

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

川中环验字（2025）第 006 号

建设单位：四川永祥能源科技有限公司
编制单位：四川中和环境检测技术有限公司

二〇二五年十一月

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、黄婷、朱海燕、罗冬青

建设单位:

四川永祥能源科技有限公司(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【2405-511112-07-02-623223】JXQB-0075 号，2024 年 7 月 24 日）。

附件 2、《关于<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境影响报告书>的审批意见》（乐山市生态环境局，乐市环审[2025]20 号，2025.5.6）。

附件 3、企业获准的排污许可证，证号：91511112MA69Y55075001V，2025 年 8 月 8 日（变更）。

附件 4、企业双回路供电协议。

附件 5、企业在线装置联网传输证明。

附件 6、本项目新增装置建成后气密性检查记录。

附件 7-9、企业危险废物转运处置协议。

附件 10、本年度企业危险废物转运处置台账记录。

附件 11-12、企业一般工业固废转运处置协议。

附件 13、企业社会稳定性风险评估备案回执。

附件 14、企业突发环境事件应急预案备案回执。

附件 15、企业开展应急演练过程影像记录资料。

附件 16、企业厂内运输车辆清单。

附件 17、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、项目总平面布置图；

附图 3、项目监测布点图；

高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目

环境保护验收监测报告

一、验收项目概况

四川永祥能源科技有限公司（以下简称“永祥能源科技公司”或“公司”）是四川永祥股份有限公司的子公司，成立于 2021 年 7 月，坐落在乐山市五通桥新型工业基地内。

四川永祥能源科技有限公司于乐山市五通桥新型工业基地内投资约 57.2 亿元建设“一期高纯晶硅项目”，主要建设内容为 12 万吨/年高纯多晶硅生产线，配套建设 25 万吨/年硅块磨粉生产线（其中 12.6 万吨/年自用、12.4 万吨/年外售），另外以高纯多晶硅生产过程副产的二氯二氢硅为原料，建设 1500 吨/年硅烷气生产装置（仅作为电子特种气体用于集团内部配套电池片项目使用）。项目于 2022 年 9 月取得了环评批复（乐市环审[2022]34 号），已建成投运并取得排污许可证（证书编号：91511112MA69Y55075001V），并于 2024 年 11 月自行组织并通过了竣工环境保护验收。

为进一步提升企业现有生产线能源利用率，2024 年企业拟在乐山市五通桥新型工业基地现有厂区利用厂区闲置用地（约 2500 平方米、约 3.7 亩）并新增地 8431.94 平方米（约 12.65 亩）实施“高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目”（以下简称“项目”）。

该项目总投资 68463 万元、对现厂 12 万吨高纯晶硅生产线进行技术改造，通过提升智能化水平，缩短冷氢化、还原等工段非生产时间实现产能提升；同时，对现有生产线产能瓶颈—精馏系统等进行扩建、对还原尾气回收、渣浆处理等工段中制约产能的瓶颈设备进行扩容，改造完成后将增加高纯晶硅产能 3 万吨/年，全厂主要产品高纯晶硅产能达到 15 万吨/年，生产工序副产品 25 万吨/年硅块磨粉生产线和 1500 吨/年的硅烷气生产线产能规模保持不变。

2025 年 4 月企业委托四川省环科源科技有限公司编制完成了“项目”环境影响报告书，同年 5 月乐山市生态环境局以“乐市环审[2025]20 号”对该项目环境影响报告书进行了批复。项目于 2025 年 8 月建成投入调试运行。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，在环评阶段针对项目的相关要求和建议也已全部落实到位。项目基本具备竣工环境保护验收条件。

受四川永祥能源科技有限公司委托，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》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 2025 年 9 月 5 日~2025 年 9 月 11 日、2025 年 9 月 15 日、2025 年 9 月 16 日、2025 年 9 月 21 日、2025 年 9 月 22 日、2025 年 9 月 24 日、2025 年 9 月 25 日、2025 年 9 月 29 日、2025 年 9 月 30 日、2025 年 10 月 9 日~2025 年 10 月 18 日、2025 年 10 月 20 日~2025 年 10 月 23 日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、生活污水排放开展监测；
- 5) 对项目固体废弃物处置情况检查；
- 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）；

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【2405-511112-07-02-623223】JXQB-0075号）；
- (2) 《关于<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境影响报告书>的审批意见》（乐山市生态环境局，乐市环审[2025]20号，2025.5.6）；
- (3) 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

项目位于五通桥新型工业基地内，本项目利用企业厂区闲置用地（约 2500 平方米、约 3.7 亩）并新增地 8431.94 平方米（约 12.65 亩）用于项目建设，项目用地属于工业用地。

外环境关系：

项目位于五通桥城区下风下游。西北侧距佑君社区约 3km、黄桷井区约 3.3km、五通桥城区约 4km、两河口社区约 4.1km、距竹根镇场镇约 6.1km，西侧距西坝镇场镇约 4.8km，南侧距桥兴社区约 3km，东南侧距金粟镇场镇约 4.9km，东北侧距劳动街社区（原辉山场镇）约 3.3km。

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 2.9km，距岷江直线距离最近约 3.0km，选址距岷江、涌斯江 1km 以上。

项目废水经厂区预处理达标后，再经园区污水管网排入五通桥新型工业基地污水处理厂，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式污水处理厂”出水标准（其中总磷 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、氯化物 $\leq 350\text{mg/L}$ ）后排入岷江。

项目北侧约 260m 为永祥科技公司办公生活区；西北侧一路之隔分布为永祥新能源公司多晶硅项目（一期和二期）、西北侧约 330m 为协鑫新能源 10 万吨颗粒硅项目、约 1km 为永祥新能源公司多晶硅项目三期（已批待建）；西南侧约 150m 为通威光伏科技 15GW 拉棒项目、约 500m 为园区污水处理厂、约 900m 为四川中氟泰华新材料科技有限公司 2.5 万吨/年聚偏氟乙烯（PVDF）项目（已批待建）、2km 为晶科 25GW 拉棒 20GW 切片项目（已建）；南侧一路之隔从西至东依次分布盛和抛光粉及退岸入园项目（待建）、光大硫酸（待建）、桥沟化工（待建）、己昶净水（待建）、铖特新材料（待建）、亿诚聚鑫（待建）、孚益化工年产 6 万吨表面施胶剂项目（待建）、川南化工（待建）、卢博丽尔化工 10 万吨氯化石蜡项目（待建）；南侧约 500m 为比特伏坩埚项目（待建）、锐丰稀土 5500 吨稀土冶炼萃取剂 3000 吨抛光粉整体搬迁项目（待建）、约 700m

为葆通再生资源项目（待建）、约 640m 为玉润再生资源公司 6000 吨 REO 稀土材料再生资源利用项目（待建）、约 860m 为三江自控项目（待建）、约 1.1km 为京运通一期、二期项目（已建）。

依据项目环境影响评价文件及批复，项目实施后仍维持现厂已划定的环境防护距离不变，以厂界北侧 300m、厂界东侧 400m、厂界南侧 200m、厂界西侧 100m 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 50m、还原尾气回收装置区和产品整理厂房酸洗间边界外 100m 形成的包络线范围作为本项目的环境防护距离。经调查卫生防护距离内居民住户已由五通桥区金山镇人民政府负责组织开展赔付和拆迁工作，赔付工作已到位（详见相关赔付协议）并已组织拆除。

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保护目标。

3.1.2 平面布置

根据工程建设内容，本项目主体设施均依托永祥能源科技已建成设施，项目主要建设工程内容为对现有生产线瓶颈——精馏系统进行扩建、对还原尾气回收、渣浆处理等工段中制约产能的瓶颈设备进行扩容，本项目新增占地部分主要在原精馏装置东侧，新增占地约 8431.94 平方米用于精馏系统的扩建，其余设施均依托永祥能源科技现厂已建成设施，本项目建设实施不改变永祥能源科技现厂总平面布置图。

本次技改涉及改造的建构筑物包括尾气回收、后处理、渣浆处理、机柜间 D、区域变配电所 D/E、中心控制室；新建的建构筑物包括精馏、区域变配电所 F、新增余热利用、新增冷却塔。上述设施与现厂生产设施保持衔接，确保工艺流程的顺畅。根据厂区外围环境和用地条件、当地主导风向以及总平面布置原则结合厂区一期规划，将新建的精馏装置布置于原精馏装置东侧的空地上，靠近围墙便于吊装，并在其北侧配套新建了区域变配电所 F，为新建的精馏装置进行供电；新增余热利用和冷却塔均与原循环水站 B 布置在一起，为原循环水站 B 扩建的一部分。

项目实施后公司全厂总平面布置如下：

生产装置区：位于厂区中部，按照硅块磨粉车间、硅烷气车间、冷氢化车

间、制氢车间、精馏车间、反歧化/精馏吸附/高沸裂解车间、还原车间、还原尾气回收车间、整理厂房车间按工艺流程从南至北依次布置，使工艺流程顺畅、物料流向便捷。

能源动力区：能源动力区分布在生产装置区四周，布置有变电站及配电所、余热电站、制冷站、循环水站、给水及消防加压泵站等，靠近生产线能源动力消耗中心布置，降低输送过程损耗。

仓储区：分别位于厂区东南侧的储罐区，西南侧的硅粉库、危废暂存库、化学品库以及位于厂区东北侧的备品备件库。各类仓储区靠近物料使用点设置。

环保设施区：主要为工艺废气处理车间、废水处理站以及消防事故水池，布置在本项目用地的东南角，地势低点，便于废水收集。

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：高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目；

建设单位：四川永祥能源科技有限公司；

建设地点：项目选址于五通桥新型工业基地内，利用既有厂内用地约 842.93 亩，精馏系统扩容改造部分新增用地约 12.65 亩。

产品方案：25 万吨/年硅块磨粉（其中本项目自用 15.68 万吨/年，剩余 9.32 万吨/年外售）；15.0 万吨高纯晶硅；1500 吨硅烷气（仅作为电子特种气体，送永祥能源科技公司同属通威集团旗下的通威太阳能（成都）有限公司等 7 家太阳能电池片生产企业）。

项目投资：项目环评阶段计划总投资 68463 万元，环评所列环保投资 600 万元，约占总投资的 0.88%；项目实际总投资 68463 万元，实际投入环保投资 600 万元，约占总投资的 0.88%。

劳动定员及工作制度：永祥能源科技现厂劳动定员约 1300 人，本项目不新增劳动定员，项目生产所需工人和管理人员从永祥能源科技内部人员抽调。项目年生产时间为 8600 小时，每天 24 小时。

3.2.2 项目建设过程回顾

项目于 2024 年 7 月由五通桥区经济和信息化局进行了项目备案，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月项目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，本项目主要依托永祥能源科技已建成设施，项目仅对部分生产瓶颈节点进行扩容改造，改造内容主要包括精馏系统扩容、增加还原尾气回收、配套增加渣浆处理，其余主体生产设施、污染物防治设施均依托现有已建成设施。

3.2.3 建设内容及项目组成

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成。根据项目建设概况本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，本项目主要依托的主体生产系统包括：硅块磨粉车间、制氢车间、冷氢化车间、精馏车间、反歧化/精馏吸附/高沸裂解车间、还原车间、整理车间、还原尾气回收车间、渣浆处理车间、工艺废气处理车间、硅烷气车间等；本项目依托的生产附属设施主要包括：开工锅炉房（电锅炉）、脱盐水站、高纯水站、循环水站、空压制氮站、制冷站、污水处理站、事故应急池、机修车间、研发及检测中心等公辅环保设施；罐区、硅粉库、化学品库、丙类库、成品库、备品备件库、危废暂存库、一般固废堆场和废渣棚等储运设施；以及中央控制室等办公生活设施。

本次技改工程主要工程建设内容为：

1、精馏系统扩容改造

本次技改新增精馏803C系统，同时配套新增导淋系统。

（1）合成精馏系统

合成精馏系统新增T0301c和T0302c两个塔用于分离氢化液中的四氯化硅和二氯二氢硅，T0301c塔釜采出的高温四氯化硅与氢化液换热后，与T0301b塔釜采出的四氯化硅汇合去V9103b。T0301c塔顶部采出的三氯氢硅和二氯二氢硅继续进入T0302c塔进行脱轻处理，塔顶采出全部二氯二氢硅和部分三氯氢硅，塔釜得到纯组分的三氯氢硅，通过泵输送至原合成精馏，平均分配后与合成2塔a、b套塔釜料汇合进入T0303ab，继续除重组分和轻组分杂质，最后从原装置的

T0305ab 顶部采出得到精制三硅。

T0301c 塔釜再沸器用 0.4MPaG 蒸汽进行加热，塔顶气相进入 T0302c 的塔釜再沸器，作为 T0302c 塔釜热源，气相冷凝后变为液相后进入 V0301c 回流罐，最后通过回流泵升压分为两股物料，一股输送至塔顶作回流，另一股物料则送至 T0302c。

T0302c 塔顶则采用蒸发冷进行冷凝，将塔顶气相冷凝成过冷的液相进入回流罐，再通过泵升压后分为两股物料，一股输送至塔顶作回流，另一股物料则送至 808B 反歧化作原料。

0.4MPaG 蒸汽进入 T0301c 塔釜再沸器加热后变为冷凝水，先进入凝液收集管进行缓存，最后通过凝液泵升压送至原装置的凝液收集槽 V0311，高温凝液闪蒸出部分 0.2MPaG 蒸汽。

（2）回收精馏系统

回收精馏系统新增 T0306c 和 T0307c 两个塔用于分离回收液中的四氯化硅和二氯二氢硅，T0306c 塔釜采出的高温四氯化硅与回收液换热后，通过外管廊直接送去 V9103b。T0306c 塔顶部采出的三氯氢硅和二氯二氢硅继续进入 T0307c 塔进行脱轻处理，塔顶采出二氯二氢硅，塔釜采出纯组分的三氯氢硅，通过泵输送至原回收精馏 T0308ab，此股物料平均分配进入 T0308ab，继续除重组分杂质，最后从 T0308ab 顶部采出得到精制三硅。

T0306c 塔釜再沸器用 0.6MPaG 蒸汽进行加热，塔顶气相进入 T0307c 的塔釜再沸器，作为 T0307c 塔釜热源，气相冷凝后变为液相后进入 V0306c 回流罐，最后通过回流泵升压分为两股物料，一股输送至塔顶作回流，另一股物料则送至 T0307c。

T0307c 塔顶则采用蒸发冷进行冷凝，将塔顶气相冷凝成过冷的液相进入回流罐，再通过泵升压后分为两股物料，一股输送至塔顶作回流，另一股物料则送至 808B 反歧化作原料。

0.6MPaG 蒸汽进入 T0306c 塔釜再沸器加热后变为冷凝水，先进入凝液收集管进行缓存，最后通过凝液泵升压送至原装置的凝液收集槽 V0311，高温凝液闪蒸出部分 0.2MPaG 蒸汽。

（3）导淋及排放系统

本次新增导淋系统，包括回流罐和缓存罐底部导淋、泵体导淋、蒸发冷导淋、

公用站导淋，全部排入新建精馏塔地坑罐 V0320d（容积 12m³）中，通过氮气充压，将物料压送至一期工程的地坑罐 V0320c 出口汇合，最后进入罐区 V9102。V9102 容积 400m³，一期控制液位 30%以下，技改后 40%以下。

新建装置内的塔釜急排、回流罐急排在装置内汇合后并入一期工程的 0308b 塔釜急排管线，最后一并进入罐区 V9105。V9105 容积 1000m³，主要应急使用，正常生产不存放物料。

尾气系统在装置内汇合后进入主装置的尾气缓冲罐，后经 V0313 分离出液相后，气相则进入一期工程的 806 回收装置。

安全放空系统在装置内汇合后，进入主装置安全泄放缓冲罐 V0312 缓冲，气相则进入到 807A 尾气淋洗装置。

2、后处理工序工艺优化

本次技改对多晶硅后处理生产线进行优化布局，实现现有 7 条多晶硅自动生产线、4 条多晶硅人工生产线全开，实现多晶硅整理产能增加 3 万吨/年，技术改造后多晶硅成品达 15 万吨/年；不增加硝酸异常料酸洗量。

3、渣浆处理工序优化

本次技改新增渣浆 12807B 系统，系统说明如下：

来自原 11807B 系统的搅拌冷却罐（11V07B04a~d）的物料，进入管道过滤器（12PS-07B04a~d）中进行初步过滤，过滤之后的废渣送入原 11807B 的水解罐（11V07B08）中水解，过滤之后的清液送入沉降罐（12V07B22a/b）中再次沉降，进一步分离出物料中的硅粉以及其他固体杂质。沉降罐（12V07B22a/b）中的上层清液利用氮气压料至高沸回收塔（12T07B04）中进行金属氯化物的分离，底部沉降得到的物料送入水解罐中水解。

高沸回收塔（12T07B04）分离塔顶得到去除 99%金属氯化物的纯净的含高沸氯硅烷，塔顶凝液送去原 11808C 进行高沸裂解，塔釜得到的是金属杂质物料，送至塔釜缓冲罐（12V07B24a/b）中进行降温冷却后和沉降罐（12V07B22a/b）的底部物料一起送去水解罐处理。

4、新增余热利用系统

本项目新增一座余热发电装置（12813B）。余热发电装置的蒸汽进汽流量为 120t/h，为 0.2MPag 的饱和蒸汽；设计年发电量为 9.6×10^7 kWh。凝结水年产量为 10.4×10^5 m³。

工艺流程:自蒸汽管网来的 0.2MPag 饱和蒸汽经汽水分离器送入水冷式汽轮机推动汽轮机做功，汽轮机拖动发电机发电。机组的汽轮机排汽经凝汽器凝结成水回收。

汽轮机机组（1×12MW）发电机接入 302C。

（1）主蒸汽系统

0.2MPaG 主蒸汽自管网送来，在界区内经过母管送至一台汽轮机发电机组，经两台汽水分离器后进入汽轮机。

（2）冷凝系统

机组汽轮机排汽经排汽装置进入水冷凝汽器，在水冷凝汽器中，蒸汽与凝结水进行热交换，冷却蒸汽并使其凝结成水。机组汽轮机配置一套水冷凝汽器。凝汽器容量按汽轮机最大进汽量设计。

（3）凝结水系统

机组经水冷凝汽器冷却后的凝结水进入凝结水泵加压送入全厂 TC 凝结水管网。本机组设 2 台 100% 流量的凝结水泵，运行方式为一开一备。凝结水泵由电机驱动，具有抗汽蚀运行能力。

（4）抽真空系统

抽真空系统在机组启动初期建立真空，将空冷器、凝汽器及附属管道和设备中的空气抽出以达到汽机启动要求；在正常运行时除去空冷器、凝汽器空气区积聚的非凝结气体，以维持真空。

（5）循环水系统

机组的水冷凝汽器、冷油器、发电机空冷器等汽轮发电机组相关设备的冷却水采用循环水，循环水经管道由厂区循环水站供给，供水干管理地接入厂房内。

（6）接入系统

本次余热发电的 10kV 电源来自于区域变电所 302C 的 VI 段 10kV 母线，并网点设置在余热发电配电间的发电机出口开关柜处。

项目工程建设内容实际建成情况与环评对照情况如下：

表 3.2.3-1 项目组成和实际建设情况对照表

工程分类	名称	环评建设内容及规模	工程实际建成情况	备注
主体工程	硅块磨粉车间	建设硅块磨粉车间 10500 m ² , 内设硅块磨粉生产线 8 条单条硅块磨粉生产线最大产能为 35t/h, 配套建设硅粉输送及除尘系统。系统最大年工作时间 6800 小时, 负荷操作弹性 0-100%。硅块磨粉最大生产能力 25 万吨/年, 本项目改造实施前硅块磨粉产能中 12.6 万吨由生产线自用, 其余 12.4 万吨外售。本项目实施后硅块磨粉生产线硅粉自用后外售量由原 12.4 万吨/年减少至 9.32 万吨/年 (减少 3.08 万吨/年)。	项目实际建设硅块磨粉车间 10500 m ² , 内设硅块磨粉生产线 8 条单条硅块磨粉生产线最大产能为 35t/h, 配套建设硅粉输送及除尘系统。系统最大年工作时间 6800 小时, 负荷操作弹性 0-100%。硅块磨粉最大生产能力 25 万吨/年, 本项目改造实施前硅块磨粉产能中 12.6 万吨由生产线自用, 其余 12.4 万吨外售。本项目实施后硅块磨粉生产线硅粉自用后外售量由原 12.4 万吨/年减少至 9.32 万吨/年 (减少 3.08 万吨/年)。	与环评一致
	电解制氢车间	依托现厂已建设 4 条 800Nm ³ /h 电解水制氢装置。	依托现厂已建成投运的 4 条 800Nm ³ /h 电解水制氢装置, 提供氢气原料。电解水制氢过程中阳极废气主要为氧气和少量氮气, 直接排放。	与环评一致
	冷氢化车间	依托现厂已建设 5 条 (4 用 1 备) 冷氢化生产线, 通过参数调整, 实现现厂 1 条备用冷氢化生产线可转为常用, 同时提升四氯化硅转化率。 本次技改实施后, 全厂 5 条四氯化硅冷氢化生产线全开, 单条处理能力 60 万吨/年、总处理能力达 300 万吨/年, 主要包括混合、反应、过滤、洗涤、冷凝等步骤。	装置内部代码 (11802A/B/C/D/E), 装置区总占地 10367.5 m ² 。实际建成冷氢化装置生产线 5 条, 总生产能力 300 万吨/年。生产过程中不凝气返回冷氢化反应系统作原料, 开停车置换气经深冷回收氯硅烷, 再经缓冲罐送工艺废气洗涤装置, 硅粉放空槽置换气送工艺废气洗涤装置; 洗涤残液送渣浆处理装置; 噪声采用消声减震隔音等。	与环评一致
	精馏车间	①依托现厂已建设 2 套合成精馏装置、1 套回收精馏装置, 主要对冷氢化、还原、反歧化等装置以及渣浆处理、深冷回收的三氯氢硅、四氯化硅以及氯硅烷进行精馏。 ②本次技改对现有合成精馏装置和回收精馏装置进行扩容, 合成精馏系统主要增加 1 座合成料 1 级塔和 1 座合成料 2 级塔及相关配套设备; 回收精馏系统主要增加 1 座分离塔和 1 座脱轻塔及相关配套设备。	装置内部代码 (11803), 装置区总占地 9661.5 m ² , 本次扩容精馏装置面积 8431.94 m ² 。建成合成精馏 2 套 (单套系统由 5 座合成精馏塔组成), 1 套回收精馏系统 (5 座回收精馏塔), 2 套高低沸精馏装置 (2 座精馏塔), 本项目扩容增加 1 座合成料 1 级塔和 1 座合成料 2 级塔及相关配套设备; 回收精馏系统主要增加 1 座分离塔和 1 座脱轻塔及相关配套设备。 装置不凝气经深冷回收氯硅烷后, 送冷氢化装置; 噪声采用消声减震隔音等。	与环评一致

工程分类	名称	环评建设内容及规模	工程实际建成情况	备注
	反歧化/精馏吸附/高沸裂解	依托现厂已建设 5 套反歧化装置,回收合成和回收精馏产生的二氯二氢硅、四氯化硅; 依托现厂已建设 2 套精馏吸附装置, 2 套高沸裂解装置, 分离回收精馏高、低沸产物。	依托现厂已建成的 5 套反歧化装置和 2 套精馏吸附装置, 2 套高沸裂解装置。生产过程中废催化剂、废吸附剂外委有危废处理资质单位处理。	与环评一致
	还原车间	①依托现厂已建设 4 座还原车间, 内设置 4 套还原装置, 每套还原装置各设置 36 台 (35 台常用, 1 台备用) 40 对棒多晶硅还原炉, 主要包括三氯氢硅汽化、混合、还原、尾气冷却等步骤。 ②本次技改将 4 台备用 40 对棒多晶硅还原炉改为常用, 同时通过工艺参数调整, 提高还原一次转化率, 从而实现单炉沉积速率及有效反应时间提升。 ③本次技改将增加 1 套过滤装置将还原炉最后一级清洗废水处理回用至第一级清洗, 从而实现不增加清洗废水排放量。	依托现厂已建成的还原车间, 同时将 4 台备用的 40 对棒多晶硅还原炉改为常用, 技改完成后全厂高纯晶硅生产能力最终提升至 15 万吨/年。 本次技改采用公司自主研发还原自动化控制生产技术, 将还原炉非生产时间由平均 18h 降低至 15h, 合计有效反应时间由 6600h/炉年提升至 6800h/炉年。同时本次技改精确调控反应温度, 使还原一次转化率提高 0.3%, 大幅提升沉积率和一次转化率, 沉积率由 130kg/h 提升至 155kg/h, 从而实现还原单炉年产从原设计 857t/炉提升至 1050t/炉。 本次技改还原车间增加 1 套过滤装置对还原炉清洗废水处理回用后梯级利用, 技改完成后不增加还原车间废水排放量。	与环评一致
	整理车间	①依托现厂已建设 7 条多晶硅自动生产线 (现状全开)、4 条多晶硅人工生产线 (现状 2 用 2 备), 主要包括多晶硅块生产、清洗、干燥等步骤; ②本次技改对多晶硅后处理生产线进行优化布局, 实现有 7 条多晶硅自动生产线、4 条多晶硅人工生产线全开, 实现多晶硅整理产能增加 3 万吨/年, 技术改造后多晶硅成品达 15 万吨/年; 不增加硝酸异常料酸洗量。	依托现厂已建设 7 条多晶硅自动生产线 (全开)、4 条多晶硅人工生产线 (全开), 主要包括多晶硅块生产、清洗、干燥等步骤。	与环评一致

工程分类	名称	环评建设内容及规模	工程实际建成情况	备注
	还原尾气回收车间	<p>①依托现厂已建设 1 套还原尾气回收装置，主要包括过滤、冷却、氢气压缩、氯化氢吸收、氯化氢解析、氢气吸附等步骤。</p> <p>②本次技改拟通过增加产能瓶颈设备冷凝器和压缩机等设备实现系统扩容，匹配新增 3 万吨/年多晶硅产能。</p>	依托现厂已建成的还原尾气回收装置，对现有装置的冷凝器和压缩机等设备进行扩容，本项目尾气回收在原装置范围内仅对机前冷凝液泵做叶轮改造、蒸发冷新增风机措施以匹配新增的产能。	与环评一致
	渣浆处理车间	<p>①依托现厂已建设 1 套渣浆处理装置、设计渣浆处理规模 40t/h，用于冷氢化残液的处理，包括搅拌冷却、渣浆精馏、沉降、蒸发、水解等步骤。</p> <p>②本次技改依托渣浆处理装置富余能力，同时对渣浆回收工艺参数进行调整，调整精馏塔控制温度、浓缩塔釜组分，将渣浆回收率从 93% 提升至约 94%，不增加水解废渣量。</p>	<p>配套建设渣浆处理系统，装置占地面积 1650.0 m²，对冷氢化洗涤塔塔底排出渣浆进行处理，渣浆处理系统包括搅拌冷却、渣浆精馏、沉降、蒸发、水解等步骤。</p> <p>本次技改依托现厂渣浆处理装置富余能力，对渣浆回收工艺参数进行优化调整，同时为满足生产线扩能后渣浆处理需求，本次技改新增渣浆 12807B 系统，新增装置处理工艺与原渣浆处理系统保持一致。</p>	新增渣浆处理装置系统 1 套
	工艺废气处理车间	依托现厂已建设 1 套工艺废气处理装置，工艺废气先经深冷回收氯硅烷，再采用三级水洗工艺。	依托现厂已建成的 1 套工艺废气处理装置，装置占地面积 2046.0 m ² ，工艺废气先经深冷回收氯硅烷，再采用三级水洗工艺，三级水洗采用三塔串联洗涤保证洗涤效果	与环评一致
公用工程	供水	由市政供水管网供应，依托现厂 1 座给水及消防加压泵站。	<p>依托现厂已建成设施。</p> <p>由园区建成供水系统供应，最大入厂供水能力 2200m³/h。</p> <p>厂内根据不同节点需要建成有脱盐水站、高纯水站、软水站 3 套供水系统。</p>	与环评一致
	供电	由市政电网供应，依托厂区建设 220KV 变电站及配电设施。	<p>依托现厂已建成设施。</p> <p>该系统由另行环评批复的 220KV 变电站供电，厂区内根据生产需要共建设配电站 6 座。</p>	与环评一致
辅助	锅炉房	依托现厂已建设 2 台 50t/h 电锅炉，提供开机过程所需蒸汽。	<p>依托现厂已建成设施。</p> <p>配置 2 台 50t/h 电锅炉作为开工锅炉，正常情况下不使用。</p>	与环评一致

工程分类	名称	环评建设内容及规模	工程实际建成情况	备注
工程	脱盐水站	依托现厂整理车间内已建成脱盐水站 1 座，脱盐水站制水能力 240m ³ /h。	依托现厂已建成设施。 脱盐水用户为工艺装置冲洗（包含脱盐水和高纯）和汽水系统补水，正常情况下需要 124.8m ³ /h，最大需求约 150m ³ /h。实际建成脱盐水站正常制水能力 240m ³ /h。	与环评一致
	高纯水站	依托现厂整理车间内已建 1 套高纯水系统，采用“EDI+抛光混床+超滤”的制水工艺，制水能力 100m ³ /h。	依托现厂已建成设施。 100m ³ /h 高纯水制备系统一套，采用 EDI+抛光混床+超滤的制水工艺。	与环评一致
	循环水站	集中式循环水站： 循环水站 A（利旧）：设计规模 10000m ³ /h。采用闭式循环冷却系统，设置水冷塔 20 座（单塔处理水量 500m ³ /h）； 循环水站 B（扩容）：设计规模 15000m ³ /h。采用开式循环冷却系统，设置水冷塔 3 座（单塔处理水量 5000m ³ /h），本次技改增设 1 座 5000m ³ /h 水冷塔。	依托现厂已建成设施。 集中式循环水站 2 座。其中循环水站 A，设计规模 10000m ³ /h。采用闭式循环冷却系统，设置水冷塔 20 座（单塔处理水量 500m ³ /h）；循环水站 B，设计规模 13500m ³ /h。采用开式循环冷却系统，设置水冷塔 3 座（单塔处理水量 4500m ³ /h）。 本次技改增设 1 座 5000m ³ /h 水冷塔。	与环评一致
		装置循环水系统： 各车间内设置循环水和蒸发冷装置合计 41 套，采用闭式循环冷却系统，总设计规模 44000m ³ /h，上水温度 33-35℃，回水温度 38-45℃，上水压力：0.32-0.5mpa，回水压力 0.1-0.25mpa；服务区域为还原车间、后处理、冰机、尾气回收、精馏等区域。本次技术改造在精馏区域新增装置循环冷却水量 3000m ³ /h，设置 3 套水冷塔。	依托现厂已建成设施。 各车间内设置循环水和蒸发冷装置合计 41 套，采用闭式循环冷却系统，总设计规模 44000m ³ /h，上水温度 33-35℃，回水温度 38-45℃，上水压力：0.32-0.5mpa，回水压力 0.1-0.25mpa；服务区域为还原车间、后处理、冰机、尾气回收、精馏等区域。本次技术改造在精馏区域新增装置循环冷却水量 3000m ³ /h，设置 3 套水冷塔。	与环评一致
	空分制氮站	依托现厂已建空分制氮站 1 座，包括：空气过滤系统、空气压缩系统、空气预冷系统、分子筛纯化系统、精馏系统、透平膨胀机组、仪控系统、电控系统。设计氮气产量 9000Nm ³ /h，仪表气产量 4000Nm ³ /h，富余仪表空气和装置空气量可满足本次技改生产需求。	依托现厂已建成设施。 空分制氮站 1 座，包括：空气过滤系统、空气压缩系统、空气预冷系统、分子筛纯化系统、精馏系统、透平膨胀机组、仪控系统、电控系统。最大氮气供应能力 9000Nm ³ /h，一部分作为仪表气产品送至外管网，另一部分经仪表气压缩机压缩后送至仪表气中压储罐，作为安全仪表气供事故状态下使用。	与环评一致

工程分类	名称	环评建设内容及规模	工程实际建成情况	备注
环保工程	制冷站	依托现厂已建设 2 座制冷站 A、B，其中制冷站 A：提供 7℃、-10℃、-40℃冷量，用户为尾气回收、制氢、冷氢化、渣浆处理；制冷站 B：提供-70℃冷量，用户为尾气回收、硅烷气、废气处理。	依托现厂已建成设施。 2 座制冷站 A、B，其中制冷站 A：提供 7℃、-10℃、-40℃冷量，用户为后处理、尾气回收、制氢、冷氢化、渣浆处理；制冷站 B：提供-70℃冷量，用户为冷氢化。	与环评一致
	机修车间	依托现厂已建设 1 座 3923 m ² 的机修车间。	依托现厂已建成设施。 机修厂房主要服务于小修，进行简单零部件的加工、制造、维修等。厂房为单层结构形式，长 90.5 米，宽 33.15 米，高约 10 米。实际建成建筑面积 3923 m ² ，火灾危险类型按丁类控制。年工作基数 4500 小时。	与环评一致
	余热利用装置	依托现厂已建 1 套余热利用装置，用于多余蒸汽的回收利用。 本次技改新建 1 套余热装置消纳富余蒸汽。	依托现厂已建 1 套余热利用装置，用于多余蒸汽的回收利用。 本次技改新建 1 套余热装置消纳富余蒸汽。	与环评一致
	研发及检测中心	依托现厂已建的 1 座分析检测中心。	依托现厂已建的 1 座分析检测中心。	与环评一致
环保工程	回用水站（软水站）	与循环水站 A 合建，依托现厂已建 1×400m ³ /h 的回用水装置，采用离子交换树脂处理（主要处理钙镁离子）。	与循环水站 A 合建，依托现厂已建 1×400m ³ /h 的回用水装置，采用离子交换树脂处理（主要处理钙镁离子）。	与环评一致
	整理清洗废水过滤系统	依托现厂已建设①1×100m ³ /h 的硅棒清洗废水过滤系统，处理硅棒清洗废水。②产品整理工序机械破碎前端水淬破碎工序用水经设备自带过滤+冷媒换热后循环使用，水淬工序循环量约 120m ³ /h。③产品酸洗为特定客户要求时使用，在使用稀硝酸清洗工艺时，清洗工艺为“稀硝酸清洗+3 级纯水清洗”，末端纯水清洗工段设置有 1×100m ³ /h 过滤系统处理清洗废水后循环至 1、2 级使用，前端废酸集中收集后做危废处置，1、2 级纯水清洗废水定期排放至低氯废水处理站处理。	依托现厂已建设①1×100m ³ /h 的硅棒清洗废水过滤系统，处理硅棒清洗废水。②产品整理工序机械破碎前端水淬破碎工序用水经设备自带过滤+冷媒换热后循环使用，水淬工序循环量约 120m ³ /h。③产品酸洗为特定客户要求时使用，在使用稀硝酸清洗工艺时，清洗工艺为“稀硝酸清洗+3 级纯水清洗”，末端纯水清洗工段设置有 1×100m ³ /h 过滤系统处理清洗废水后循环至 1、2 级使用，前端废酸集中收集后做危废处置，1、2 级纯水清洗废水定期排放至低氯废水处理站处理。	与环评一致

工程分类	名称	环评建设内容及规模	工程实际建成情况	备注
高盐废水处理系统	依托现厂建设 $1 \times 50\text{m}^3/\text{h}$ 的高盐废水处理系统,采用三效蒸发浓缩。蒸发冷凝水现状排入厂废水处理站,技术改造后回用至循环冷却水站作为补水。	依托现厂建设 $1 \times 50\text{m}^3/\text{h}$ 的高盐废水处理系统,采用三效蒸发浓缩。蒸发冷凝水现状排入厂废水处理站,技术改造后回用至循环冷却水站作为补水。		与环评一致
废水处理站	依托现厂已建设①1#含氯废水处理线,处理规模 $120\text{m}^3/\text{h}$,采用“石灰乳沉淀”工艺,用于处理厂区渣浆处理、工艺废气淋洗等高氯生产废水;②2#低氯废水处理线,处理规模 $120\text{m}^3/\text{h}$,采用“混凝沉淀+过滤”工艺,用于处理厂区产品整理、循环排污水等其余生产废水。	依托现厂已建设①1#含氯废水处理线,处理规模 $120\text{m}^3/\text{h}$,采用“石灰乳沉淀”工艺,用于处理厂区渣浆处理、工艺废气淋洗等高氯生产废水;②2#低氯废水处理线,处理规模 $120\text{m}^3/\text{h}$,采用“混凝沉淀+过滤”工艺,用于处理厂区产品整理、循环排污水等其余生产废水。		与环评一致
生活污水预处理设施	依托现厂已建生活污水预处理设施,采用 A/O 工艺。	依托现厂已建生活污水预处理设施,采用 A/O 工艺。		与环评一致
事故水池	依托现厂已建 9500m^3 事故水池。	依托现厂已建 9500m^3 全厂事故水池。 各装置分别设置有初期雨水收集装置,初期雨水池 A,容积 900m^3 ,收集精馏、尾气回收、精馏吸附、反歧化、高沸裂解装置区初期雨水;初期雨水池 B,容积 16m^3 ,收集硅烷气装置初期雨水;初期雨水池 C,容积 160m^3 ,收集空分制氮、冷氢化 E、渣浆处理装置初期雨水;初期雨水池 D,容积 150m^3 ,收集冷氢化 C、冷氢化 D 装置初期雨水;初期雨水池 E,容积 150m^3 ,收集冷氢化 A、冷氢化 B 装置初期雨水;初期雨水池 F,容积 420m^3 ,收集罐区、废气处理装置初期雨水。		与环评一致
储运工程	罐 区	依托现厂已建四氯化硅储罐: $3000\text{m}^3 \times 2$ (1用1备); 三氯氢硅储罐: $980\text{m}^3 \times 3$; 氯硅烷储罐: $400\text{m}^3 \times 1$; 四氯化硅贮罐: $400\text{m}^3 \times 1$; 事故储罐: $980\text{m}^3 \times 1$;	实际建成储罐: 精制 STC 罐 $2 \times 3000\text{m}^3$ 精制 TCS 罐 $3 \times 980\text{m}^3$ 粗 STC 罐 $1 \times 400\text{m}^3$ 氯硅烷收集罐 $1 \times 400\text{m}^3$ 应急罐 $1 \times 980\text{m}^3$	与环评一致

工程分类	名称	环评建设内容及规模	工程实际建成情况	备注
	硅粉库	依托现厂已建 2 座单座约 955 m ² 硅粉库。	依托实际建成的硅粉库 2 座，库内仅储存密封袋装的细硅粉，不进行拆袋等易产生扬尘的操作库房占地 66.75m×42m。	与环评一致
	危化品库	依托现厂已建设 1 座约 693.25 m ² 化学品库。	危化品库占地 29.5m×23.5m，库房根据存储物品的火灾危险性及物理特性将库房分为各个火灾危险类别等级进行分区。主要存储危化品为：硝酸、膜清洗剂、油漆、乙炔钢瓶、氮气、氩气、氧气钢瓶、实验分析用无水乙醇、硝酸等。	与环评一致
	柴油库	依托现厂已建柴油储罐，容积 10m ³ 。	应急柴油发电设备设置有撬装柴油站，柴油储罐容积 10.0m ³ 。	与环评一致
	成品库	依托现厂与整理车间合建 1 座占地面积约 3376 m ² 成品库。	依托现厂与整理车间合建 1 座占地面积约 3376 m ² 成品库。	与环评一致
	一般固废库	依托现厂已建 1 座占地面积约 1865.6 m ² 一般固废库。	依托现厂已建 1 座占地面积约 1865.6 m ² 一般固废库。废旧物资堆场废单层结构形式，分为两区，尺寸均为 53m×35.2m×6.2m，顶部加盖。	与环评一致
	危废贮存库	依托现厂已建设 1 座占地面积约 693.25 m ² 的危废贮存库。	依托现厂已建设 1 座占地面积约 693.25 m ² 的危废贮存库。	与环评一致
	备品备件库	依托现厂已建设 1 座占地面积约 3330 m ² 备件备品库。	依托现厂已建设 1 座占地面积约 3330 m ² 备件备品库。	与环评一致
其他	中央控制室	建依托现厂已建设 1 座中央控制室。	建依托现厂已建设 1 座中央控制室。	与环评一致

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)
硅块磨粉 (20~160 目)	250000.0	硅粉	自用 15.6 万吨/年, 外售 9.4 万吨/年
太阳能级多晶硅	150000.0	太阳能级多晶硅	150000.0
硅烷气 (甲硅烷)	1500.0	硅烷气	1500.0

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

序号	名称	规格	单位	环评预计年消耗量	实际预计年消耗量	备注
1	硅块	纯度≥99% (wt)	t	250000	250000	产能、工艺无调整原料用量无变化
2	四氯化硅	纯度≥99% (wt)	t	14100	14100	
3	硝酸	70%硝酸	t	2.04	/	目前实际使用纯水清洗，硝酸酸洗根据市场需求作为备用
4	氢氟酸	49%氢氟酸	t	1.0	/	产品整理工序不使用氢氟酸+硝酸混酸，氢氟酸使用环节为品管部实验室消耗
5	工业烧碱	纯度≥99.5%	t	1980	1980	/
7	液氩	纯度≥99.999% (wt)	t	6800	6800	/
8	蒸汽	1.2MPa(G), 191.6°C	t	80000	80000	/
9	新鲜水	0.4MPa	t	4800000	4740000	/
10	脱盐水	电阻率 6x10 ⁵ Ω.cm	m ³	800000	800000	/
11	仪表、装置 压缩空气	0.7MPa (G) , 露点-60°C	10 ³ Nm ³	48000	48000	/
12	氮气	0.6MPa (G)	10 ³ Nm ³	84000	84000	/
13	电	/	10 ³ kW·h	2450000	2450000	/
14	循环水	35°C (Δt=6°C)	m ³	3.34×10 ⁶	3.34×10 ⁶	/

3.5 主要生产装置建成情况

根据调查，本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

序号	设备名称	技术规格	单位			备注
				本次技改新增	技改后全厂	
一 冷氢化						
1	蒸汽冷凝水收集槽	φ1800*L7050	台套	/	1	
2	硅粉进料罐	φ3400*L7650	台套	/	10	备用转常用
3	废触体罐	φ3000*L7476	台套	/	10	备用转常用
4	一级旋风分离硅粉接收罐	φ1400*L4065	台套	/	10	备用转常用
5	一级旋风分离硅粉收集罐	φ1400*L5561	台套	/	10	备用转常用
6	二级旋风分离硅粉接收罐	φ1400*L4065	台套	/	10	备用转常用
7	二级旋风分离硅粉收集罐	φ1400*L5561	台套	/	10	备用转常用
8	氯化液储罐	φ2400*L7740	台套	/	10	备用转常用
9	氯化液二级储罐	φ1800*L5234	台套	/	10	备用转常用
10	紧急排放槽	φ2400*L9284	台套	/	5	备用转常用
11	尾气缓冲罐	φ2400*L7340	台套	/	5	备用转常用
12	废液收集罐	φ1000*L2460	台套	/	5	备用转常用
13	气液分离罐	φ1200*L3415	台套	/	10	备用转常用
14	冷凝水缓冲罐	φ1000*L2905	台套	/	5	备用转常用
15	洗涤塔	φ2800×L19090	台套	/	2	备用转常用
16	四氯化硅汽化器	φ1400/2900×8473	台套	/	10	备用转常用
17	STC/H2 过热器	φ700×4500	台套	/	10	备用转常用
18	STC/H2 预热器	φ1600×6000	台套	/	10	备用转常用
19	氢气预热器	φ1100×6000	台套	/	10	备用转常用
20	氯化液冷却器	φ1200×7200	台套	/	5	备用转常用
21	STC 热交换器	φ1000×5450	台套	/	10	备用转常用
22	循环水冷凝器	φ800×2800	台套	/	10	备用转常用
23	中间热交换器	φ1000×6000	台套	/	10	备用转常用
24	终端冷凝器	φ900×4500	台套	/	10	备用转常用
25	冷冻水冷凝器	φ900×4500	台套	/	10	备用转常用
26	静态混合器	Φ300*L2300	台套	/	10	备用转常用
27	一级旋风分离器	φ792*H4930	台套	/	10	备用转常用
28	二级旋风分离器	φ1127*H6875	台套	/	10	备用转常用
29	硅粉接收罐	Φ3.4*7640	台套	/	10	备用转常用
30	氢气预热器	φ500*4317	台套	/	10	备用转常用
31	5#换热器	Φ1300×11355	台套	/	11	备用转常用
32	电加热器	Φ3720×16870	台套	/	8	备用转常用
33	电加热器	L17555.5×H4548	台套	/	2	备用转常用
34	硅粉过滤器 1	Φ1220×6130.5	台套	/	10	备用转常用
35	硅粉过滤器 3	Φ520×3111.2	台套	/	10	备用转常用
36	4#换热器	Φ1700×9730	台套	/	11	备用转常用
37	流化床反应器	Φ4200×18733	台套	/	10	备用转常用
38	渣浆缓冲罐	Φ2600×5420	台套	/	20	备用转常用
二 精馏						
1	合成料 1 级 A/B 塔回流罐	φ3200*L13740	台套	/	2	
2	合成料 2 级 A/B 塔回流罐	φ3200*L13740	台套	/	2	
3	合成料 3 级 A/B 塔回流罐	φ3400*L13900	台套	/	2	
4	合成料 4 级 A/B 塔回流罐	φ3200*L13800	台套	/	2	
5	合成料 5 级 A/B 塔回流罐	φ3200*L13800	台套	/	2	
6	分离 1/2 塔回流罐	φ3200*L13800	台套	/	2	
7	脱轻塔回流罐	φ2400*L6100	台套	/	1	
8	脱重 1/2 塔回流罐	φ3200*L13800	台套	/	2	
9	脱碳 1 塔回流罐	φ2400*L6100	台套	/	1	

10	脱碳 2 塔回流罐	φ1800*L4450	台套	/	1	
11	C4 冷凝水收集槽	φ3500*L16400	台套	/	1	
12	安全泄放缓冲罐	φ3000*L10700	台套	/	1	
13	尾气缓冲罐	φ1800*L5700	台套	/	1	
14	脱碳 2 塔塔釜缓冲罐	φ1800*L4450	台套	/	1	
15	还原炉缓冲罐	φ1800*L4440	台套	/	1	
16	氯硅烷收集槽	φ1600*L5820	台套	/	3	
17	合成料 1 级 A/B 塔	φ6800/φ5500*L76780	台套	/	2	
18	合成料 2 级 A/B 塔	φ5600*L76600	台套	/	2	
19	合成料 3 级 A/B 塔	φ5600*L72600	台套	/	2	
20	合成料 4 级 A/B 塔	φ5600*L84700	台套	/	2	
21	合成料 5 级 A/B 塔	φ6100*L76850	台套	/	2	
22	分离 1/2 塔	φ5800/φ5000*L76400	台套	/	2	
23	脱重 1/2 塔	φ5300*L76550	台套	/	2	
24	脱轻塔	φ2600*L55300	台套	/	1	
25	脱碳 1 塔	φ2600*L55300	台套	/	1	
26	脱碳 2 塔	φ2200*L55200	台套	/	1	
27	合成料 1 级 A/B 塔再沸器	Φ3200*9944	台套	/	4	
28	合成料 2 级 A/B 塔再沸器	Φ2800*9544	台套	/	4	
29	合成料 3 级 A/B 塔再沸器	Φ2100*8119	台套	/	4	
30	合成料 4 级 A/B 塔再沸器	Φ2800*9544	台套	/	4	
31	合成料 5 级 A/B 塔再沸器	Φ2800*9794	台套	/	4	
32	分离 1/2 塔再沸器	Φ2500*8319	台套	/	4	
33	脱轻塔再沸器	Φ2100*7619	台套	/	1	
34	脱重 1/2 塔再沸器	Φ2800*9294	台套	/	4	
35	脱碳 1 塔再沸器	Φ2200*8344	台套	/	1	
36	脱碳 2 塔再沸器	Φ1000*5243	台套	/	1	
37	精馏吸附进料冷却器	Φ900/Φ1800*6106	台套	/	1	
38	合成料进料预热器	Φ1600*9337	台套	/	2	
39	回收料进料预热器	Φ2800*9852	台套	/	1	
40	回收四氯化硅冷却器	Φ700*5058	台套	/	1	
41	静态混合器	Φ350*L2009	台套	/	1	
42	四氯化硅汽化器	φ1000-2000×6494	台套	/	1	
43	合成料 2 级 C 塔蒸发冷凝器	22.4×12×6.7	台套	1	1	
44	脱轻 C 塔蒸发冷凝器	19.3×12×6.7	台套	1	1	
45	合成料一级 C 塔再沸器	φ3200*9944	台套	2	2	
46	分离 3 塔再沸器	φ2300×9224	台套	2	2	
47	合成料进料预热器 C	φ1100×7694	台套	1	1	
48	回收料进料预热器 C	φ1100×8454	台套	1	1	
49	合成料二级 C 塔再沸器	φ2850×9243	台套	2	2	
50	脱氢 C 塔再沸器	φ2950×9244	台套	2	2	
51	合成料 1 级 C 塔	φ5400/6500×75350	台套	1	1	
52	合成料 2 级 C 塔	φ5700×71750	台套	1	1	
53	分离 3 塔	φ4600/5200×73550	台套	1	1	
54	脱轻 C 塔	φ4800×54500	台套	1	1	
55	合成 2 级 C 塔侧采缓冲罐	φ2400×6100	台套	1	1	
56	合成 1 级 C 塔再沸器疏水收集器	φ1000×5470	台套	1	1	
57	分离 3 塔再沸器疏水收集器	φ1000×5420	台套	1	1	
58	合成 1 级 C 塔回流罐	φ3200×13740	台套	1	1	
59	合成 2 级 C 塔回流罐	φ3200×13740	台套	1	1	
60	氯硅烷收集槽	φ1600×5820	台套	1	1	
61	分离 3 塔回流罐	φ3200×13800	台套	1	1	
62	脱氢 C 塔回流罐	φ3200×13800	台套	1	1	

63	合成料 1 级 C 塔回流泵	CNF150-315	台套	4	4	
64	合成料 2 级 C 塔回流泵	CNF150-315	台套	3	3	
65	分离 3 塔回流泵	CNK100-315	台套	4	4	
66	脱氢 C 塔回流泵	CNF150-250	台套	2	2	
67	合成料 4 级 AB 塔釜液泵	CNK200-315	台套	4	4	
68	合成料 2 级 C 塔釜液泵	Q90H120	台套	2	2	
69	脱氢 C 塔回流泵	Q300H60	台套	1	1	
70	脱氢 C 塔釜液泵	Q150H40	台套	2	2	
71	合成料 2 级 C 塔侧采泵	Q138H95	台套	2	2	
72	合成料 1 级 C 塔再沸器疏水输送泵	RPK100-250	台套	2	2	
73	分离 3 塔再沸器疏水输送泵	RPK80-250	台套	2	2	
三 还原						
1	紧急泄放罐	φ1800*L4410	台套	/	2	
2	0.6MPaG 闪蒸罐	φ3600*L13922	台套	/	8	
3	0.4MPaG 闪蒸罐	φ3600*L13922	台套	/	8	
4	0.2MPaG 闪蒸罐	φ3000*L10850	台套	/	4	
5	电极调功冷却水罐	φ2400*L6200	台套	/	4	
6	停炉冷却水罐	φ2400*L7400	台套	/	2	
7	冷冻水膨胀罐	φ1400*L3700	台套	/	2	
8	循环水膨胀罐	φ1800*L4400	台套	/	2	
9	三氯氢硅汽化器	Φ900/Φ1800×L5974	台套	/	8	
10	三氯氢硅过热器	Φ700×L5763	台套	/	8	
11	三氯氢硅预热器	Φ500×L4259	台套	/	8	
12	排污冷却器	Φ400×L2508	台套	/	4	
13	静态混合器	Φ150*L1000	台套	/	144	
14	VG2 淋洗塔	φ1500*H7647	台套	/	8	
15	碱液过滤器	Φ650×900	台套	/	2	
16	40 对棒还原炉	φ3320*4500	台套	/	144	140 用 4 备
17	尾气夹套管冷却器	5658*9290*5922	台套	/	144	140 用 4 备变 常用
18	调功水板换	820*1151*1919	台套	/	4	
19	停炉冷却器	820*1151*1919	台套	/	4	
20	碱液水箱	4800×1500×1500	台套	/	8	
21	回用水箱	4500×1200×1000	台套	/	8	
22	污水箱	3012×1200×3104	台套	/	8	
23	板式换热器	600×320×830	台套	/	8	
24	冷凝器	φ1118*L5486	台套	/	2	
25	蒸发器	φ1321*L4877	台套	/	2	
四 还原尾气回收						
1	硅粉收集罐	φ1400*L5476	台套	/	2	
2	回收氢气压缩机前缓冲罐	φ3600*L14346	台套	/	1	
3	回收氢气压缩机后缓冲罐	φ3600*L14350	台套	/	1	
4	机前氯硅烷冷凝液罐	φ4000*L14150	台套	/	1	
5	低温冷凝液缓冲罐	φ2400*L7750	台套	/	2	
6	HCL 缓冲罐	φ3600*L9846	台套	/	1	
7	解析塔回流罐	φ2800*L6050	台套	/	2	
8	地下收集槽	φ1400*L4208	台套	/	1	
9	回收氢气压缩机排出罐	φ2000*L5395	台套	/	7	
10	回收氢气压缩机排出罐	φ2000*L5395	台套	/	1	
11	氯硅烷缓冲罐	Φ4000×H11200	台套	/	1	
12	冷凝液缓冲罐	φ2600*6030	台套	/	1	
13	尾气缓冲罐	φ3000*L9542	台套	/	1	
14	废液罐	φ1600*L3750	台套	/	1	
15	再生气压缩机吸入罐	φ2400*L8920	台套	/	1	
16	再生气压缩机排出罐	φ2400*L8870	台套	/	1	

17	氢气缓冲罐	φ4000*L16380	台套	/	1	
18	膨胀槽	φ2400*L6326	台套	/	2	
19	补水罐	φ1200*L3000	台套	/	1	
20	再生气压缩机缓冲罐	φ1200*L3385	台套	/	5	
21	HCl 吸收塔	φ2800/φ2400*L4495 0	台套	/	2	
22	HCl 解析塔	φ3400/φ2400*L4320 0	台套	/	2	
23	尾气三级冷凝器	Φ1400*6113	台套	/	4	
24	尾气四级冷凝器	Φ1600*9717	台套	/	4	
25	尾气五级冷凝器	Φ1800*11825	台套	/	4	
26	氢气一级冷凝器	Φ1000*5513	台套	/	2	
27	氢气二级冷凝器	Φ1500*9567	台套	/	2	
28	氢气三级冷凝器	Φ1800*10325	台套	/	2	
29	氢气四级冷凝器	Φ1800*11626	台套	/	2	
30	氢气五级冷凝器	Φ1800*11825	台套	/	2	
31	氢气六级冷凝器	Φ1800*9126	台套	/	2	
32	氯硅烷深冷器	Φ2000*10430	台套	/	2	
33	解析塔顶二级冷凝器	Φ400*3409	台套	/	2	
34	解析塔顶三级冷凝器	Φ1000*8017	台套	/	2	
35	解析塔顶四级冷凝器	Φ800*6113	台套	/	2	
36	HCL 解析塔再沸器	Φ1400*6293	台套	/	2	
37	尾气换热器	Φ1400*8013	台套	/	4	
38	氯硅烷冷却器	Φ1200*6613	台套	/	1	
39	再生气一级换热器	Φ1000*6117	台套	/	1	
40	再生气四级换热器	Φ900*5159	台套	/	1	
41	再生气五级换热器	Φ1400*10121	台套	/	1	
42	氢气加热器	Φ600*4447	台套	/	1	
43	再生气压缩机后冷却器	Φ1000*6763	台套	/	1	
44	再生气三级换热器	Φ1000*5613	台套	/	1	
45	再生气六级换热器	Φ800*6509	台套	/	1	
46	再生气二级换热器	Φ1000*5117	台套	/	1	
47	尾气洗涤塔	φ3000*φ1800*H120 00	台套	/	1	
48	洗涤塔液封槽	φ1100*H2000	台套	/	1	
49	尾气回收硅粉过滤器	Φ2634×9010.2	台套	/	8	
50	氢气过滤器	Φ916×2977	台套	/	20	
51	解析气过滤器	Φ1220×4312	台套	/	2	
52	尾气过滤器	Φ1016×3643	台套	/	2	
53	热水加热器	φ1500*9610	台套	/	2	
54	氢气/尾气换热器	φ1500*5900	台套	/	4	
55	尾气一级冷凝器	φ1500*7900	台套	/	4	
56	贫富液换热器	φ2000*16500	台套	/	2	
57	HCl 解析塔预热器	φ1600*9000	台套	/	2	
58	压缩氢换热器	φ1500*7400	台套	/	2	
59	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
60	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
61	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
62	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
63	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
64	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
65	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
66	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
67	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	
68	回收氢吸附柱	φ3300*18805	台套	/	3	

69	废气吸附柱	Φ2200*16060	台套	/	3	
70	2368 解析气过滤器	Φ1100×3200	台套	/	5	
71	2370 回收氢过滤器	Φ1200×3300	台套	/	8	
72	一级进气缓冲罐(左)	φ1000*L5090	台套	/	16	
73	一级进气缓冲罐(右)	φ1000*L5090	台套	/	16	
74	分液罐	φ325*H1246	台套	/	8	
75	一级排气缓冲罐(左)	φ1000*L5455	台套	/	16	
76	一级排气缓冲罐(右)	φ1000*L5455	台套	/	16	
77	一级排气缓冲器	φ900*10*4370	台套	/	5	
78	一级冷却器	φ450*10*3900	台套	/	5	
79	一级进气缓冲器	φ1100*10*3820	台套	/	5	
80	二级进气缓冲器	φ750*10*3596	台套	/	5	
81	二级排气缓冲器	φ700*10*3420	台套	/	5	
82	氯硅烷输送泵	CNF150-315	台套	4	4	
83	氯硅烷加压泵	CNF200-400	台套	3	3	
84	喷淋水泵	流量 175m ³ /h; 扬程 7.5m;	台套	8	8	
85	尾气二级冷却器风机	风机直径 2.2m, 直 连式; 50%变频	台套	8	8	
86	尾气二级冷却器	10.3×6.5×6.4	台套	1	1	
五 反歧化/精馏吸附/高沸裂解						
1	5#反歧化吸附器	Φ1500×L9299	台套	/	4	
2	4#反歧化吸附器	φ1500×L9299	台套	/	4	
3	3#反歧化吸附器	φ1500×L9299	台套	/	4	
4	2#反歧化吸附器	φ1500×L9299	台套	/	4	
5	1#反歧化吸附器	φ1500×L9299	台套	/	4	
6	树脂吸附柱	φ1500×L9299	台套	/	2	
7	1#反歧化反应器	φ1500×L9299	台套	/	4	
8	2#反歧化反应器	φ1500×L9299	台套	/	4	
9	3#反歧化反应器	φ1500×L9299	台套	/	4	
10	4#反歧化反应器	φ1500×L9299	台套	/	4	
11	5#反歧化反应器	φ1500×L9299	台套	/	4	
12	聚氯硅烷裂解器	φ1500×L10800	台套	/	2	
13	反歧化反应器进料罐	φ3000*L15000	台套	/	1	
14	反歧化缓冲罐	φ2600*L11250	台套	/	1	
15	反歧化 STC 进料罐	φ1000*4800	台套	/	1	
16	地罐	Φ4000×L4100	台套	/	1	
17	氯硅烷缓冲罐	φ1400*4300	台套	/	1	
18	氯硅烷冷却器	Φ700*5313	台套	/	5	
19	氯硅烷冷却器	Φ500*4258	台套	/	1	
20	静态混合器	Φ300*L2000	台套	/	1	
六 整理/包装						
1	机破预处理装置	处理能力: 2.5~3T	台/套	/	7	
2	自动机械破碎筛分装置	产能: 5000kg/h	台/套	/	7	
3	自动包装线	产量: 2.5~3T/h	台/套	/	7	
4	自动装箱线	产量: 5~6T/h	台/套	/	4	
5	机械破碎机	产能: 5000kg/h	台/套	/	4	
6	筛分机	L3479mm×W1226m m×H1682mm	台/套	/	17	
7	磁选机	L1200mm×W600m m×H1500mm	台/套	/	9	
8	石墨处理台	L3300×1100×1900m m, 台面高度 800mm	台/套	/	8	
9	硅料清洗机	L27000×W2952×H3 011	台/套	/	3	
10	洗烘一体机	高 800×宽 600×长	台/套	/	7	

		600				
11	人工包装线	/	台/套	/	4	
12	硝酸自动供酸系统	最大流量: 60LPM, 最大扬程: 70m, 最 大工作气压: 8.6bar	台/套	/	2	
13	气力输送设备	/	台/套	/	1	
七	渣浆处理					
1	沉降罐	Φ3400mm×H5000m m 全容积: 50m3	台/套	/	5	
2	排渣缓冲罐	Φ3200mm×H4000m m, 全容积: 30m3	台/套	/	3	
3	脱高沸塔回流罐	Φ1800mm×L5600m m, 全容积: 16m3	台/套	/	3	
4	搅拌冷却罐	Φ3200mm (容器) /3350mm (夹套) ×H4000mm 全容积: 30m3	台/套	/	3	
5	脱重塔回流罐	卧式, Φ1800mm×L5600m m, 全容积: 16m3	台/套	/	2	
6	冷凝液罐	卧式, Φ1600mm×L4400m m, 全容积: 16m3	台/套	/	2	
7	水解罐	立式, 全容积: 32m3	台/套	/	2	
8	脱高沸塔凝液回收罐	立式, Φ1000mm×H1500m m, 全容积: 1.4m3	台/套	/	1	
9	脱重塔凝液回收罐	立式, Φ1000mm×H1500m m, 全容积: 1.4m3	台/套	/	1	
10	石灰计量罐	立式, Φ500mm×H800mm, 全容积: 0.2m3	台/套	/	5	
11	石灰粉料仓	立式, Φ2000mm×H3800m m, 全容积: 15m3	台/套	/	5	
12	STC 脱高沸塔	塔体内径: Φ1400mm 塔体高 度: 23250mm 全容 积: 36.5m3	台/套	/	2	
13	脱重塔	塔体内径: Φ1600mm 塔体高 度: 35300mm 全容 积: 72.5m3	台/套	/	1	
14	尾气洗涤塔	立式, Φ3000mm×H3100m m/Φ1200mm×H5500 mm	台/套	/	3	
15	脱高沸塔空冷器		台/套	/	2	
16	脱高沸塔再沸器	立式, BEM 换热面 积: 97.47m2	台/套	/	2	
17	脱重塔冷凝器		台/套	/	1	
18	脱重塔再沸器	立式, BEM 换热面 积: 218.74m2	台/套	/	1	
19	一级尾气冷凝器	卧式, BEU 换热面 积: 242m2	台/套	/	1	
20	二级尾气冷凝器	卧式, BEU 换热面 积: 112.06m2	台/套	/	1	

21	渣浆水解罐	立式, 全容积: 32m ³	台/套	/	3	
八 制氢装置						
1	电解槽	LA-800	台/套	/	4	
2	氢气纯化装置	LGS-800	台/套	/	4	
九 尾气处理						
1	废气缓冲罐	φ3000*L14800	台套	/	1	
2	含尘废气缓冲罐	φ2800*L5755	台套	/	1	
3	冷凝液罐	φ2200*L6100	台套	/	1	
4	排放收集地罐	φ1000*L2727	台套	/	1	
5	压缩机排气缓冲罐	φ2400*L5640	台套	/	1	
6	压缩机后冷却器	φ700×L6624	台套	/	1	
7	废气热交换器	φ700×L6674	台套	/	1	
8	废气深冷器	φ700×L6874	台套	/	1	
9	一级洗涤塔	φ1600*H11065	台套	/	6	
10	二级洗涤塔	φ1600*H10565	台套	/	6	
11	三级洗涤塔	φ1600*H12665	台套	/	6	
12	液封槽	φ1800*H4700	台套	/	6	
13	2366 废气过滤器	Φ650×2900	台套	/	4	

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, 项目储罐区各装置均为现厂已建成设施, 本次技改不涉及储运设施建设。本项目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

序号	类别	名称	形态	年耗/产量(t)	储存量(t)	储存规格	储存形式	储存条件	储存位置	来源	运输方式
1	原料	硅块	固体	163000	5000	吨袋, 5000	袋装	常温、常压	硅粉库	外购	公路
2	原料	四氯化硅	液体	14100	4351	2×3000m ³ (1用1 备)	球罐	0.4MPaA	罐区	外购	公路
3	中间品	三氯氢硅	液体	/	1950	3×980m ³	球罐	0.5MPaA	罐区	生产	/
4	中间品	氯硅烷	液体	/	548	1×400m ³	球罐	0.4MPaA	罐区	生产	/
5	中间品	四氯化硅	液体	/	548	1×400m ³	球罐	0.4MPaA	罐区	生产	/
6	辅料	生石灰	固体	/	60	1×60t	石灰仓	常温、常压	污水站石 灰筒 库	外购	公路
7	辅料	70% 硝酸	液体	2.04	10	1×10m ³	吨桶	常温、常压	整理车间	外购	公路

序号	类别	名称	形态	年耗/产量(t)	储存量(t)	储存规格	储存形式	储存条件	储存位置	来源	运输方式
8	副产品	硅粉	固体	12	1000	4×250m ³	立式罐	常温、常压	硅粉库	生产	公路
9	产品	多晶硅	固体	150000	6000	6000×1t/箱	箱装	常温、常压	缓存区	生产	公路
10	产品	硅粉	固体	94200	5000	吨袋，5000	袋装	常温、常压	硅粉库	生产	公路
11	产品	硅烷	液体	1500	30	2×60m ³	罐装	-45°C、2.35~2.55MPa(g)	硅烷气车间	生产	公路
12	/	事故罐	/	/	/	1×980m ³	球罐	/	罐区	/	/

3.7 水源及水平衡

3.7.1 给水

根据工艺装置对水温、水质及水压要求，给水系统设源水给水系统、生活给水系统、生产给水系统、稳高压消防给水系统、循环冷却水系统、回用水给水系统。

(1) 源水给水系统 (J#线)

项目设独立的源水给水管网，主要负责本期项目生产、生活用水，平均用水量为 1766.7~2054.9m³/h，供水压力 0.20MPa。源水给水管网依托片区基础已建成设施。

(2) 生活给水系统 (PW#线)

项目设独立的生活给水管网，主要负责本期及后期项目生活区，厂区生活、淋浴、安全淋浴、洗眼器及化验分析等用水，平均用水量为 15~25m³/h 供水压力 0.45MPa。

(3) 生产给水系统 (IW#线)

设独立的生产给水管网，主要用于工艺装置生产用水、地面冲洗、循环水补充水等，用水量为 1866~2360m³/h，其中 347~445 m³/h 为循环水外喷淋补充水，1519~1915m³/h 工艺装置生产用水、地面冲洗、空冷器补充水。设 2 座生产、消防水池（合建），水池总有效容积为 19000m³，其中消防水容积为 8900m³。

(4) 循环水补充水系统 (CW#线)

设独立的循环水补充水管网，主要用于循环水站 A、B 的补充水，用水量为 347~455m³/h。

(5) 稳高压消防给水系统 (FW#线)

设计厂区同一时间内火灾次数为一次，消防用水量为 440L/S，一次消防用水量为 9600m³，供水压力为 1.0MPa。

(6) 循环冷却水系统 (CWS#、CWR#线)

本工程循环水总 17020~22908m³/h，建设 2 座循环水站。循环水站 A（闭式循环系统）：设计供水量为 8070~9908m³/h；循环水站 B（开式循环系统）：设计供水量为 8950~13000m³/h。

3.7.2 排水

按照清污分流原则，本项目建成后公司排水系统分为：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。

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、脱盐水站反渗透浓水、循环排污水、高纯水站浓水、空压站冷凝水等。

项目厂区内设置 1 套整理清洗废水过滤装置、1 套 400m³/h 回用水处理装置（软水站）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）。其中生产废水分类收集、分别处置。

1) 整理清洗废水过滤装置

该套系统主要收集处理成品多晶硅的纯水清洗废水，废水中污染物主要为悬浮物，因此，采用过滤装置对水中悬浮物进行分离，由于多晶硅清洗采用高纯水作为来水、废水中污染物较为单一，过滤后大部份回用，反洗水进入低氯废水处理。

2) 回用水处理装置

该系统主要用于收集脱盐水站、装置夹套冷却用水后排水、循环水系统排水、冷冻站排水、电极冷却排水等，系统排水量 436-510m³/h。清净下水排水系统采用压力流明管敷设，该部分废水中主要污染物为废水中总硬度的增加，清净下水企业建成一套 400m³/h 的软化水处理站对清净下水进行处理，软化水站采用混床

离子交换树脂处理（主要处理钙镁离子），对循环水系统强排污水进行处理后回用，回用量 305~357m³/h，回用于循环水及蒸发冷补充水及生产工艺废气淋洗塔补水，40~52m³/h 排至低氯废水污水处理线处理后由总排口排放。

3) 综合废水处理装置

项目废水处理站内设置有 2 套综合废水处理线。其中 1#废水处理线主要收集渣浆水解废水和渣浆水解废气淋洗废水、工艺尾气洗涤塔排水、还原炉开停炉淋洗塔废水，废水中主要污染物为 pH、悬浮物，并含有大量的氯化物；2#废水处理线主要来源于整理工段酸洗、还原炉清洗、电解水制氢、高纯水站酸碱再生以及上述处理系统排水等，主要污染物为 pH、悬浮物等，其氯化物含量低。1# 和 2#废水处理站详细介绍如下：

1#废水处理线（处理含氯综合废水）：含氯综合废水进入污水调节池，经水泵加压送入四级中和反应池。在中和反应池中加入石灰乳将酸性废水调节至中性，进行混凝沉淀，经过四级中和反应池充分反应后，自流进入高效沉淀池和斜板沉淀池，经过两级沉淀工艺彻底实现固液分离。上清液流入回用水池，一部分回用于渣浆水洗及工艺尾气洗涤循环使用，另一部分送往高盐废水处理装置。

2#废水处理线（处理其余综合废水）：其他综合废水送入中和反应池，在其中进行酸碱调节并絮凝沉淀，自流进入高效沉淀池和斜板沉淀池，经过两级沉淀工艺彻底实现固液分离，经过浅层砂过滤去除水中杂质后达标排放。

沉淀池内的沉淀物排入污泥浓缩池。污泥经泥浆泵送至固液分离装置（即板框压滤机），压滤出水返回回用水池，泥饼主要含二氧化硅、氢氧化钙，优先外售水泥厂作为原料添加剂，外售途径受阻时送符合环保要求的填埋场应急填埋。

项目厂区废水处理站工艺流程见下图。

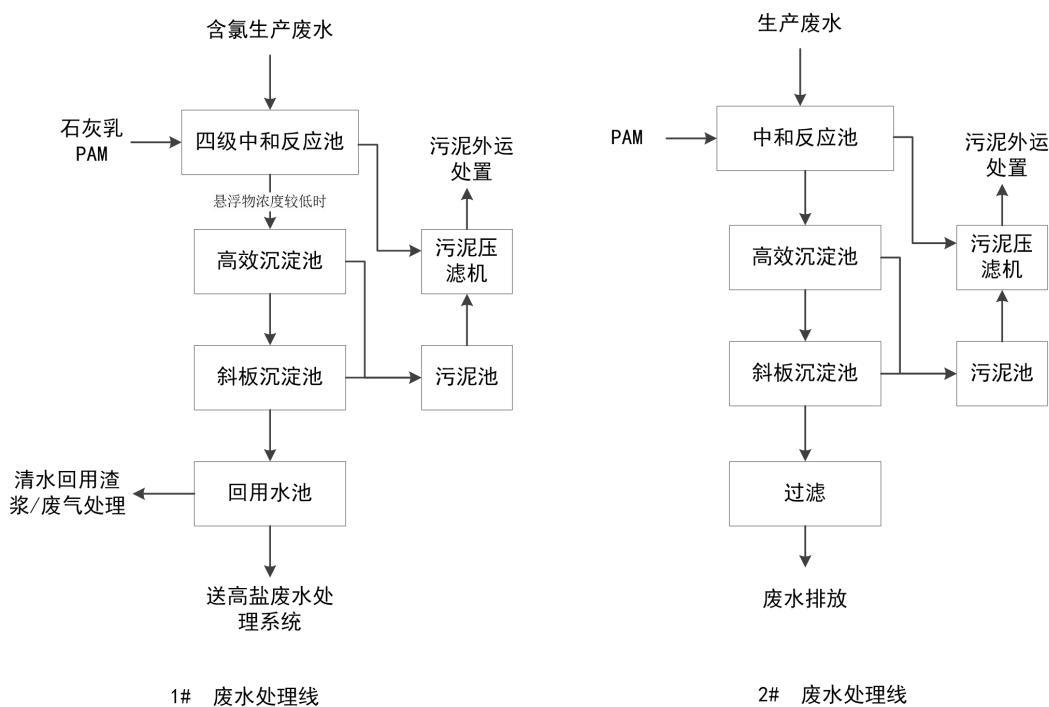


图 3.7.2-1 项目综合废水处理工艺流程图

4) 高盐废水回收装置

本项目建成一套高盐废水回收装置，设计规模为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“预处理除硅+三效逆流蒸发浓缩（30%液体氯化钙）+单效蒸发（固体氯化钙）”的工艺，主要接纳 1#综合废水处理线排水，最终产出氯化钙固体或 30%氯化钙溶液。

高盐废水处理工艺流程如下。

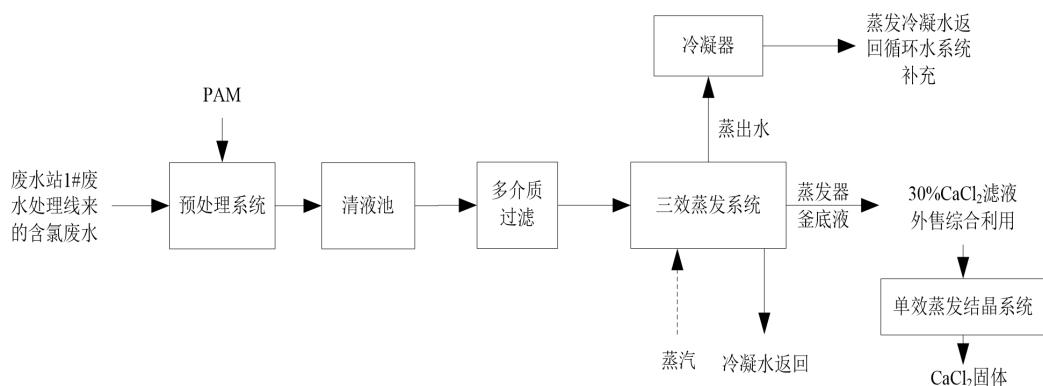


图 3.7.2-2 高盐废水处理工艺流程

从废水站 1#废水处理线来的含氯废水经过进料泵送至预处理系统，在系统中加入 FeCl_3 和石灰除硅，再加入 PAM 进行絮凝沉淀，沉淀后清液泵送清液池，经过多介质过滤器过滤后，经过换热进入三效蒸发系统。三效蒸发采用逆流进料，料液按流程在三效→二效→一效蒸发浓缩后，在一效产出 30%氯化钙溶液，可直

接外运综合利用。三效蒸发器后还设置有一套单效蒸发系统，一效产出的 30% 氯化钙溶液也可经单效蒸发浓缩至 60% 浓度后，冷却结晶成为氯化钙固体，该系统平时不使用，仅在外运途径临时受阻、氯化钙溶液储罐装满情况下可将氯化钙溶液浓缩为氯化钙固体存储。

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，根据环评阶段废水排放情况，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

序号	装置	产生源	废水组分	排放规律	排放量 (m ³ /h)	排放去向
1	电解水制氢	水箱废水	含少量 KOH	连续	0.3	送 2#低氯废水处理站
		氢气纯化	含少量 KOH	连续	2.7	
2	还原	还原炉清洗废水	含 NaOH、硅粉	间歇	20.0	送 2#低氯废水处理站
3	整理	多晶硅清洗	主要含：悬浮物	连续	30.0	送 2#低氯废水处理站
		多晶硅异常料清洗	主要含：硝酸、悬浮物	间歇	3.0	
		酸性废气碱洗塔排水	主要含：硝酸盐、悬浮物	间歇	2.0	
		还原炉磁环碱洗废水	主要含：氢氧化钠	间歇	10.0	
4	工艺废气处理	工艺废气淋洗塔排水	主要含：氯离子、悬浮物、pH <2	连续	50.0	送 1#含氯废水处理站，处理后排入高盐废水处理站处理，处理后系统出水作为循环水站 A 补水
5	渣浆回收	渣浆水洗废水	主要含：氯离子、悬浮物、pH <2	连续	70.0	
6	全厂地坪、设备冲洗水	全厂地坪和设备冲洗	主要含：少量氯离子、悬浮物	间歇	2.0	送 2#低氯废水处理站
7	分析化验	分析检测中心废水	主要含：pH<2、化学需氧量、氨氮	间歇	1.0	

8	高纯水站	酸碱混床再生废水	主要含:pH<2、钙镁离子	间歇	2.0	送回用水站处理后回用，回用水站定期少量排入 2#低氯废水处理站
		膜过滤浓水	主要含无机盐类	连续	7.0	
9	脱盐水站	反渗透浓水	主要含无机盐类	连续	40.0	
10	循环水系统	循环冷却系统强排水	主要含无机盐类	连续	325.0	
11	全厂	初期雨水	主要含: pH、悬浮物、少量氯化物	间歇	10.0	送 2#低氯废水处理站
12	回用水站	回用水站强排水	主要含: 悬浮物、无机盐类	/	8.0	送 2#低氯废水处理站
13	2#低氯废水处理站	处理后排水	主要含: 悬浮物、无机盐类	/	120.0	进园区污水处理厂

3.8 项目建设方案及生产工艺

3.8.1 本项目升级改造工程建设方案

本项目是对现厂已建的 12 万吨多晶硅生产线进行升级改造，本次升级改造总体上不改变永祥能源科技公司多晶硅生产工艺，仍采用高效改良西门子法工艺，通过对现有生产线瓶颈设备进行扩容（主要包括对合成精馏系统、回收精馏系统及还原尾气回收压缩机和冷凝器扩容）、利用现有冷氢化和还原工段中备用装置的同时优化工艺参数（提升还原炉沉积速率和冷氢化转化率、提升渣浆回收率等），以实现多晶硅产能由 12 万吨/年增加至 15 万吨/年的目的。主体工艺的改进体现在以下几方面：

3.8.1.1 精馏装置扩容

公司在本项目实施前建成 1 套合成精馏系统（主要包括 2×5 级合成料塔和 1×2 级脱碳精馏塔），主要对冷氢化、反歧化等装置以及渣浆处理、深冷回收的氯硅烷进行精馏分离；建成 1 套回收精馏系统（ 1×2 座分离塔、1 座脱轻塔和 1×2 座脱重塔），主要对还原装置尾气分离的氯硅烷进行精馏。精馏系统分离得到的三氯氢硅送还原装置、四氯化硅送冷氢化装置。

为满足本次升级改造后 15 万吨/年的多晶硅产能的需求，本次技改对现有合成精馏装置和回收精馏装置进行扩容。其中：合成精馏系统增加 1 座合成料 1 级塔和 1 座合成料 2 级塔及相关配套设备；回收精馏系统增加 1 座分离塔和 1 座脱轻塔及相关配套设备。本次精馏系统扩容后，全厂合成精馏的总处理量达到 1350t/h，回收精馏的总处理量达到 780t/h，以满足年产 15 万吨/年多晶硅生产规模。

3.8.1.2 冷氢化装置优化调整

公司现厂已建成 5 条共计 10 套冷氢化装置生产线，单条 STC 处理能力为 60 万吨/年。现厂为保障冷氢化装置正常、安全运行，通过冷氢化装置间无缝切换达到冷氢化装置停机检修期间不对正常生产造成影响，在本次技改升级前 5 条冷氢化生产线中 1 条共计 2 套装置作为备用。

本次技改通过提升自动化水平，硅粉管线更换为耐磨的内衬陶瓷管道，大幅提高设备使用寿命，减少维修时间，将现厂 1 条 2 套备用冷氢化装置改为常用，使得冷氢化 STC 产量将达到 300 万吨/年，满足年产 15 万吨/年多晶硅生产规模；

同时对工艺优化调整，冷氢化转化率从设计的 25%提高至 28%，从而提高 STC 产量 3%。

3.8.1.3 还原装置优化调整

公司现厂设置有 4 套还原装置，每套还原装置各设置 36 台（35 用 1 备）40 对棒多晶硅还原炉，每台 40 对棒还原炉单炉沉积速率 130kg/h、有效反应时间 6600h/炉，年产量约 857 吨/台·年。

本次技改采用自主研发的还原自动化控制生产技术，提升各炉型的沉积速率，精确调控反应温度，将现厂 4 台备用还原炉改为常用，并将还原炉设备的非生产时间由 18h 降低到 15h，合计有效反应时间由 6600h/炉年提升至 6800h/炉年。同时通过降低单炉最大进料量，将最大进料量时间延长 5~10h，使还原炉运行前 30h 的转化率提高并保证生长速度不变，从而达到还原一次转化率提高 0.3%，单炉沉积速度从现 130kg/h 提高至 155kg/h。通过以上技术还原炉单炉年产能由现 857 吨/台·年提升至 1050 吨/台·年，合计年产 15 万吨多晶硅。

3.8.1.4 还原尾气回收装置扩容

公司现厂已建成 1 套还原尾气回收装置。主要由还原尾气过滤、冷却/冷凝、氢气压缩、冷却、氯化氢吸收、氯化氢解析、氢气吸附及配套的水系统组成。

为满足技改后后生产规模需要，本次技改对尾气回收做如下改造：

a.原系统中冷凝器属于第二级换热设备（第一级换热设备属于内部热能利用），其处理负荷在夏季高温阶段，热媒出口温度已经达到温度限值。系统提量后，为保证热媒出口温度不超限值，同时为了维持后端冷却设备冷媒消耗量，不增加制冷机运行负荷，通过增加 1 台冷凝器以此来满足技改后产能需求。

b.原系统中压缩机有 4 台，对应两套还原尾气氯硅烷处理输送系统，主要功能是将冷凝下的、经过处理的还原尾气中液相氯硅烷输送至精馏工段。本次还原工段所需冷凝的氯硅烷量增加，为保证生产安全稳定运行，原 2 套还原系统中各增加 1 台泵，单独送精馏工段新增加配套的处理装置。

3.8.1.5 整理车间改造

技改前，整理车间布置 7 条自动化生产线、4 条人工生产线。目前自动化生产线单线产能 2.5t/h，有效作业时间 16h；人工生产线单线产能 3.5t/h，有效作业时间 18h，现人工生产线布局分散、操作空间狭小，操作不便，只能满足 2 条人

工线同时运行，仅能匹配 12 万吨太阳能级多晶硅生产需求。

本次技改后，优化调整人工线生产线布局，将现车间最南部的洁净墙向北侧移动，保证破碎区空间洁净，并取消原来两条人工线采用的提升机、优化投料形式，同时增加相应的人工称重，保证人工操作便利，可实现 4 条人工生产线同时运行，使得整理车间增加 3 万吨/年产能，可满足 15 万吨/年多晶硅生产能力。

3.8.1.6 渣浆回收优化调整

公司现厂已建 1 套渣浆处理装置、设计处理能力 40t/h。本次技改对渣浆回收工艺参数进行调整，调整精馏塔控制温度、浓缩塔釜组分，将渣浆回收率从 93% 提升至约 94%，不增加废渣量。

3.8.1.6 余热回收装置扩容

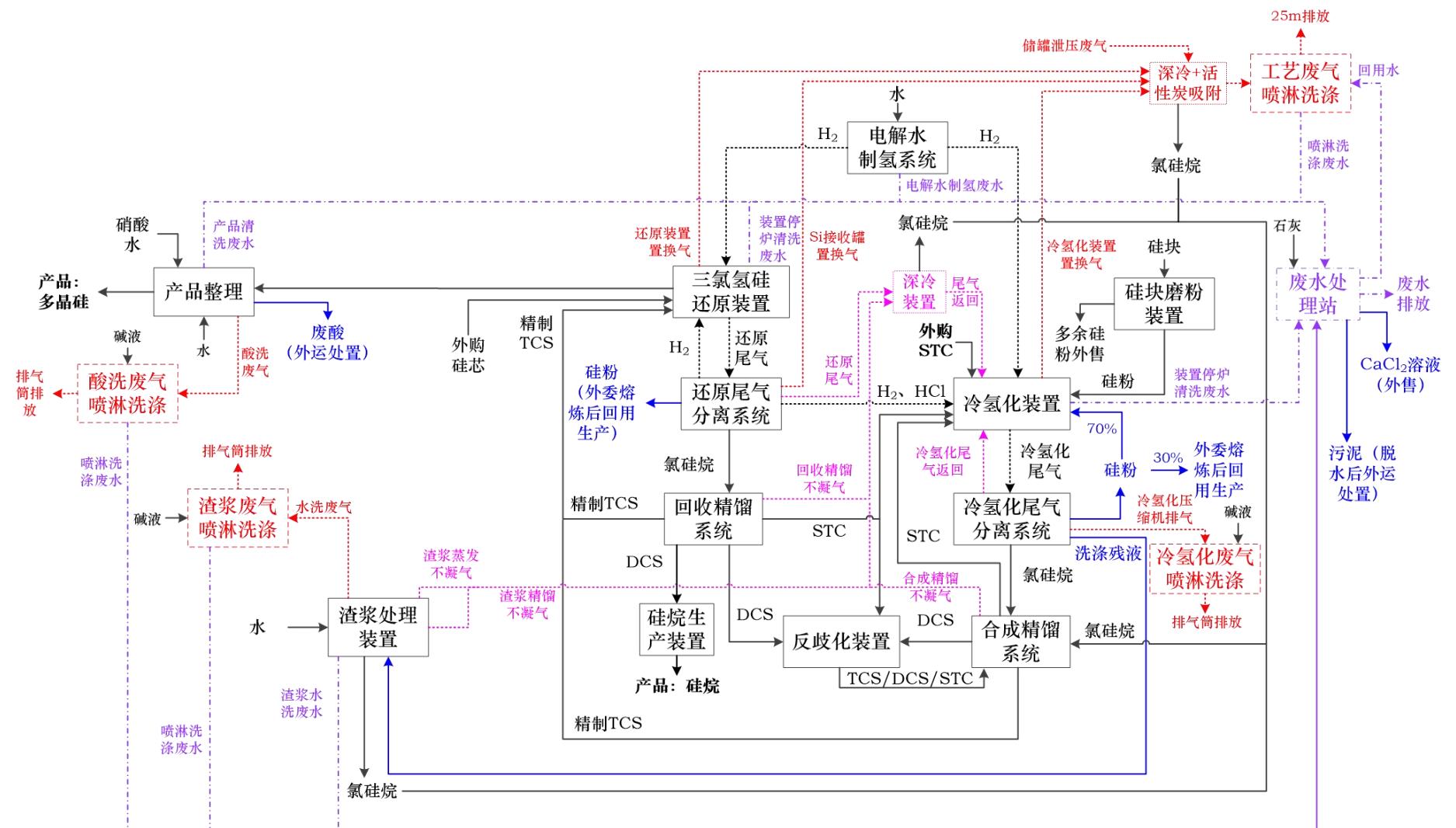
还原装置副产蒸汽可满足需求，不需要补充蒸汽，仅在开车期间需要供热装置向生产装置供汽。公司现厂已建 2 台 50t/h 的电热锅炉作为开停车状态热源。

还原装置副产蒸汽包括 0.6MPa (G)、0.4MPa (G)、0.2MPa (G) 三个压力等级。厂区尾气回收装置所需的 1.2MPa (G) 蒸汽由 0.6MPa (G) 蒸汽经过 MVR 压缩机升压（电驱动）后提供满足使用需求，0.6MPa (G)、0.4MPa (G)、0.2MPa (G) 蒸汽根据使用情况通过减压装置进行平衡，送各使用点后尚有富余，送余热回收利用装置。

3.8.2 生产工艺流程

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：



3.8.3 生产工艺产污环节

3.8.3.1 电解水制氢

厂区已建总规模为 $3200\text{Nm}^3/\text{h}$ ($4 \times 800\text{Nm}^3/\text{h}$) 电解水制氢生产线，其富余制氢能力满足本次技改后氢气需求。

电解水制氢产生的污染物情况如下：

废气：

电解阳极产生的阳极废气 G2-1，直接 15m 放空处理。

废水：

水箱产生的废水 W2-1，含少量氢氧化钾，送厂废水站处理；

氢气纯化产生的废水 W2-2，含少量氢氧化钾，送厂废水站处理；

固废：

电解槽定期更换的废隔膜 S2-1，外委处理。

3.8.3.2 四氯化硅冷氢化

项目以外购四氯化硅（STC）、自制硅粉为原料，经冷氢化、精馏、还原制得多晶硅；同时，项目采用冷氢化技术将四氯化硅转化为三氯氢硅，将还原尾气分离出的 HCl 气体返回冷氢化装置，与加入的硅粉反应生成三氯氢硅和四氯化硅，实现物料的闭路循环。工艺生产过程中产污环节如下：

废气：

①硅粉投料过程产生的废气 G3-1，主要含少量颗粒物，经布袋除尘器处理后外排；

②硅粉放空槽置换气 G3-2，主要含 N_2 、 H_2 ，及少量氯硅烷，送工艺废气洗涤工段处理；

③开停车置换气 G3-3，主要含 N_2 、 H_2 、 SiHCl_3 、 SiH_2Cl_2 、 HCl 等，送工艺废气洗涤工段处理；

④压缩机排气 G3-4，主要含 N_2 、 H_2 ，及少量氯硅烷等，对于冷氢化装置压缩机排气设置有一级水洗淋洗塔对废气进行处理。

固废和废液：

①冷氢化装置投料除尘灰 S3-1，主要成分为硅粉，外售综合利用。

此外，冷氢化硅粉旋风分离器还将产生硅粉 S3-1，含极少量金属氯化物，外

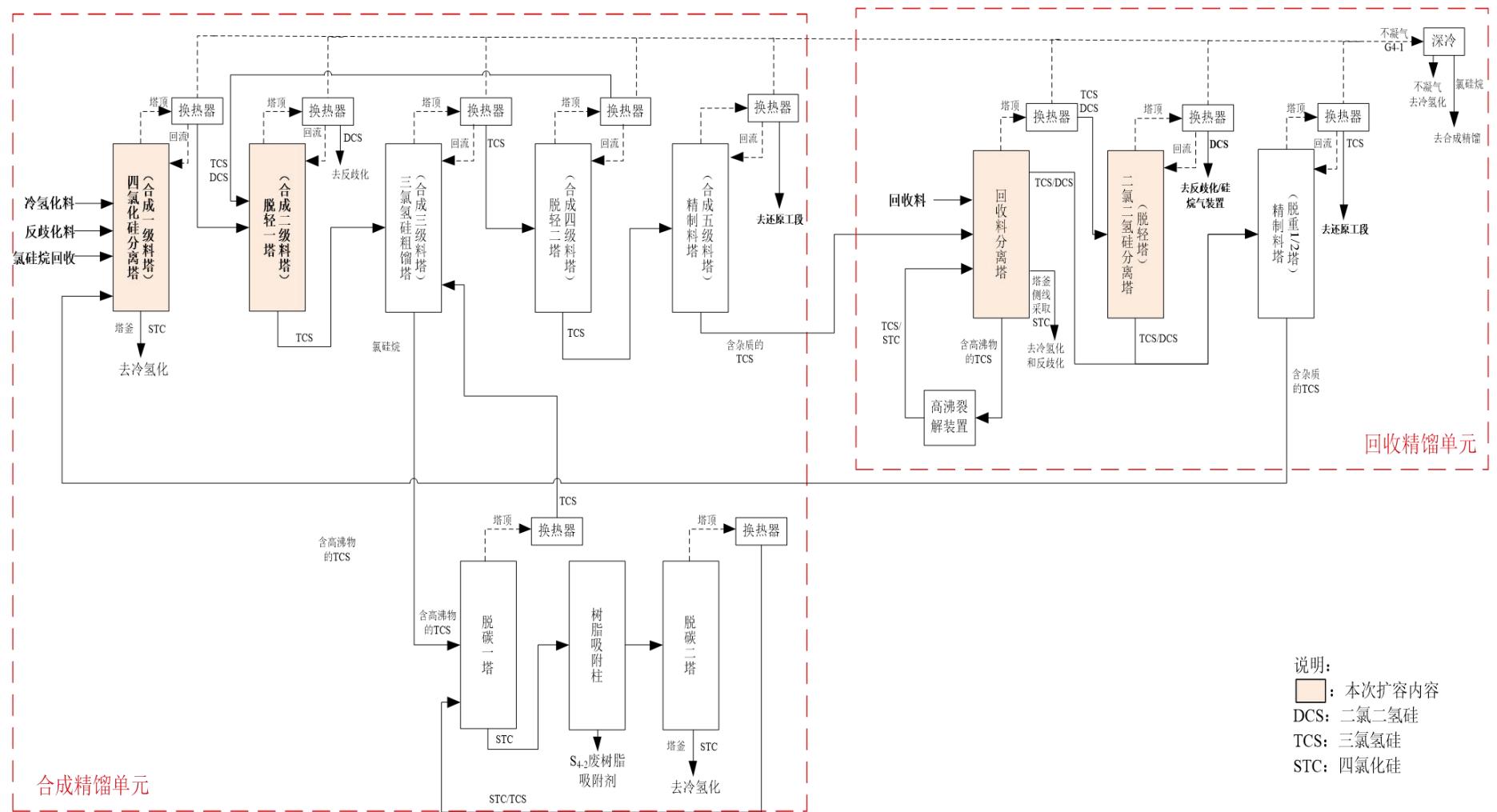
委熔炼后回用于生产；冷氢化产生的洗涤残液主要含四氯化硅，以及少量副反应产物等，送渣浆处理工段处理。

3.8.3.3 合成精馏、回收精馏和反歧化

合成精馏系统主要处理冷氢化、反歧化、渣浆回收装置、工艺废气深冷系统等回收的氯硅烷。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、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提供（启炉蒸汽由电锅炉提供）。

回收精馏系统主要处理还原尾气回收系统回收的氯硅烷。回收精馏系统主要包括回收精馏系统主要包括回收料分离塔、脱轻塔和脱重塔等工序。

项目合成、回收精馏基本生产工艺流程如下：



项目精馏、反歧化工段产生的污染物包括：

废气：

①不凝气 G4-1，含 SiHCl₃、SiCl₄、HCl、N₂、H₂等，送工艺废气回收装置区单独设置的深冷装置冷凝回收氯硅烷后，不凝气（主要含氢气、氯化氢）加压后送冷氢化装置使用，回收的氯硅烷送合成精馏系统。

固废：

①废反歧化催化剂 S4-1，外委危废处理资质单位处理。

②废树脂吸附剂 S4-2，外委危废处理资质单位处理。

③废高沸裂解催化剂 S4-3，外委危废处理资质单位进行处理。

3.8.3.4 还原

还原产生的污染物情况如下：

废水：

还原炉清洗水 W5-1，主要含碱液、硅粉，送 2#低氯废水处理站处理；还原炉淋洗塔淋洗废水，主要含氯离子进 1#含氯废水处理站处理。

废气：

①开停车置换废气 G5-1，主要含 N₂ 和 H₂，及少量 HCl、氯硅烷，初期废气送工艺废气洗涤装置，后期废气送还原车间水洗装置处理。

固废：

①废石墨头 S5-1，外售处理。

项目还原炉正常生产排出的还原尾气送还原尾气回收工段。

3.8.3.5 产品整理

整理工段产生的污染物情况如下：

废气：

①多晶硅破碎废气 G6-1，主要含粉尘，旋风+脉冲滤筒除尘后排放；

②石墨破碎废气 G6-2，主要含粉尘，旋风+脉冲滤筒除尘后排放；

③碱洗废气 G6-4，主要含碱液，酸液洗涤后排放。

④产品力气输送废气 G6-5，主要含粉尘，脉冲滤筒除尘后排放；

废水：

①多晶硅清洗废水 W6-1，主要含 SS，送多晶硅清洗废水过滤装置；

- ②多晶硅酸洗废水 W6-2，主要含硝酸，送厂废水站；
- ③整理车间废气洗涤塔排水 W6-3，主要污染物为 pH，送厂废水站。
- ④还原炉磁环碱洗废水 W6-4，主要污染物为 pH、SS，送厂废水站。
- ⑤还原炉磁环碱洗洗涤塔排水 W6-5，主要污染物为 pH、SS，送厂废水站。

固废：

- ①除尘灰 S6-1，为硅粉，外售。

3.8.3.6 还原尾气回收

项目还原尾气回收工段产生的污染物包括：

废气：

- ①再生尾气 G7-1，主要含 H₂、HCl、SiHCl₃、SiCl₄ 等，经深冷回收氯硅烷后去冷氢化，回收氯硅烷送合成精馏系统。
- ②硅粉收集罐置换气 G7-2，主要含 N₂、H₂，及少量氯硅烷，送至工艺废气处理装置。
- ③压缩机排放气 G7-3，主要含 N₂、H₂，及少量氯硅烷，送还原压缩机尾气水洗塔处理。
- ④活性炭吸附柱排气 G7-4，主要含 N₂、H₂，及少量氯硅烷，与还原压缩机排气一并送还原压缩机尾气水洗塔处理。

固废：

- ①废吸附剂 S7-1，氢气吸附塔排出，交由危废资质单位处理。

还原尾气将过滤产生硅粉，作为副产品外售，分离的氢气返回还原工段，氯化氢送冷氢化，氯硅烷送回收精馏装置。

3.9 项目变动情况

本项目是对现厂已建的 12 万吨多晶硅生产线进行升级改造，本次升级改造总体上不改变永祥能源科技公司多晶硅生产工艺，仍采用高效改良西门子法工艺，通过对现有生产线瓶颈设备进行扩容（主要包括对合成精馏系统、回收精馏系统及还原尾气回收压缩机和冷凝器扩容）、利用现有冷氢化和还原工段中备用装置的同时优化工艺参数（提升还原炉沉积速率和冷氢化转化率、提升渣浆回收率等），以实现多晶硅产能由 12 万吨/年增加至 15 万吨/年的目的。

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

根据调查，本项目施工期对周围环境的影响主要是基础工程、主体工程、装修工程等阶段及建筑施工和建材运输过程产生的噪声、扬尘、建筑垃圾、施工废水以及少量水土流失等。

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。验收调查期间走访了周边住户及单位，据反映该项目施工期未发生污染事件，未接到环境污染投诉。

项目施工过程中主要采取的污染防治措施如下：

4.1.1 施工期水污染物防治措施回顾调查

(1) 施工期水污染物产生情况

施工期的废水主要来源为两部分：一是工程施工中产生的生产废水，主要来源于场地硬化、设备安装基座施工过程中混凝土养护废水。经调查分析，生产废水主要含悬浮物，pH值呈弱碱性，项目施工采用商品混凝土，在开展基础施工作业过程中只产生少量混凝土养护废水，自然蒸发损耗。二是工程施工人员主产生的生活污水，主要含 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS 等污染物质。

(2) 施工期采取的水污染控制措施

①新增场地土建施工过程中，项目新增场地进出口设置有车辆轮胎冲洗池，施工区运输车辆轮胎进出场地均需按规定进行清洗，轮胎冲洗池废水收集后回用于场地洒水增湿。

②工程施工、安装人员以及管理人员生活废水依托厂区现有已建成生活污水收集和处理设施进行收集，集中由厂内已建成生活污水处理装置进行处理。

4.1.2 施工期大气污染防治措施回顾调查

(1) 施工期大气污染物产生情况

施工期大气污染物主要为挖掘机、运输车辆等机具的使用会产生一定量的扬尘。

(2) 施工期采取的大气污染控制措施

- ①整个施工区打围，并设置密目防尘网，施工区封闭，建筑材料、建筑弃渣堆存设置防尘密目网遮盖，以减少扬尘对环境空气的影响；
- ②施工中应尽量减少建筑材料运输过程中的洒漏，运输车辆装载量适当，尽量降低物料输运过程中的落差，适当洒水降尘，减少扬尘对环境空气的影响；
- ③进出场路面硬化，并设施车辆清洗池，车辆清洗采用人工清洗的方式，及时清除路面渣土。
- ④厂区配洒水车，施工区内洒水增湿。

4.1.3 施工期噪声污染防治措施回顾调查

(1) 施工期噪声污染源

施工期间噪声源主要为挖掘机、运输车辆等设备噪声以及交通运输噪声，对周围声环境有一定影响。

(2) 施工期噪声污染源控制措施

1) 交通噪声控制

- ①昼间运输采取交通管制措施，限制工区内车辆时速应 $\leq 15\text{km/h}$ ，并标明禁止鸣笛，设标志牌。

- ②施工期加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

2) 施工机械噪声控制

- ①施工单位选用符合国家有关标准的施工机具，选用低噪声设备。

- ②设备定期维修和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。

- ③施工单位在夜间 10 点至次日凌晨 6 点施工未进行施工。

4.1.4 施工期固废处置情况回顾调查

施工期固体废弃物为建筑垃圾、生活垃圾、施工废料等，根据调查项目施工期主要为设施设备的安装，施工过程中无多余弃土、弃渣外运。

装置安装防腐施工完成后，需开展表面防锈喷刷漆作业，设备防锈漆桶集中收集后由有资质单位（四川西部聚鑫化工包装有限公司）转运处置。其余施工环节施工场地产生的固体废物均为一般性废物，分类收集后妥善处置，现场不存在施工期遗留环境问题。

4.1.5 施工过程中防渗设施建设情况调查

项目防渗系统建设属于本项目重点关注环节，本次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。

项目所有物料管线敷设尽量采用“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。

本次技改新增厂区面积较小，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，本次技改新增区域分区防渗措施情况如下：

表 4.1.5-1 本次技改新增装置区防渗分区及措施表

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
精馏	地面	三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、盐酸	重点防渗	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 8@200$ 双向钢筋。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	污水沟底板和壁板	三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、盐酸	重点防渗	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 8@200$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	防渗区围堰边沟	三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、盐酸	重点防渗	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 8@200$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	初期雨水、事故废水收集坑及边沟	三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、盐酸	重点防渗	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 8@200$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
循环水站	循环水	循环水系统池体	一般防渗	不小于 250 厚 C30 混凝土池壁（底板），抗渗等级不低于 P8。
初期雨水池 A	水池池体	初期雨水	重点防渗	不小于 250 厚 C30 混凝土池壁（底板），抗渗等级不低于 P8；混凝土内掺加 1%~2% 水泥基渗透结晶型防水剂。
余热利用装置	管道、设备截流边沟	余热利用系统给排水	一般防渗	200mm 厚 C30 抗渗混凝土，内配双向 $\Phi 6@150 \times 150$ 钢筋网，混凝土抗渗等级不低于 P10，材料渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。
	装置底板、壁板	余热利用系统给排水	一般防渗	200mm 厚 C30 抗渗混凝土，内配双向 $\Phi 6@150 \times 150$ 钢筋网，混凝土抗渗等级不低于 P10，材料渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s。
	装置润滑装置安装基坑	润滑油类	重点防渗	不小于 250 厚 C30 混凝土池壁（底板），抗渗等级不低于 P8；混凝土内掺加 1%~2% 水泥基渗透结晶型防水剂。
新增装置排水	给排水管道	初期雨水、生产废水	重点防渗	采用加厚无缝焊接钢管，外防腐采用特加强级。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
管网	初期雨水和生产废水检查井、阀门井	初期雨水、生产废水	重点防渗	给排水管线检查井、阀门井，采用不小于250mm 厚 C40 混凝土井，抗渗等级不小于 P8 级，井内壁刷不小于 1.0mm 水泥基渗透结晶型防水涂料。

表 4.1.5-2 现厂既有装置防渗分区及措施表

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
制氢	辅助间地面	KOH 溶液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	辅助间管沟	KOH 溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10，刷 1mm 水泥基渗透结晶性防水涂料。
	制氢间地面	KOH 溶液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	制氢间管沟	KOH 溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10，刷 1mm 水泥基渗透结晶性防水涂料。
	整流间管沟	KOH 溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10，刷 1mm 水泥基渗透结晶性防水涂料。
	变压器室地面	变压油	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
冷氢化 AB/C/D/E	生产污水沟的底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
冷氢化压缩机区	生产污水集水坑底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	废液收集罐地坑底板和壁板	氯化氢、氯硅烷	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm, 抗渗等级 $\geq P8$, 池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%, 防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
	生产污水沟的底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
精馏	生产污水集水坑底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面	氯硅烷	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	防渗区围堰边沟的沟底及沟壁	氯硅烷	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	机泵边沟的沟底与沟壁	氯硅烷	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面冲洗集水坑的沟底与沟壁	氯硅烷	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
	坑的底板和壁板及11V0320abc基础	氯硅烷	重点	池壁与底板厚度不小于250mm, 抗渗等级≥P8, 池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%, 防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
还原 A/B/C/D	炉体清洗间±0平面	NaOH溶液	重点	150厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。
	收集地沟	NaOH溶液	重点	200厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。
	水系统内机泵排水沟	脱盐水、循环水、废油	重点	200厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。
后处理	地面	含酸废水、含碱废水、含盐废水等	重点	150厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。
	地沟	含酸废水、含碱废水、含盐废水等	重点	200厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。
	集水坑	含酸废水、含碱废水、含盐废水等	重点	250厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。
尾气回收	地面	氯硅烷、氯化氢	重点	150厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。
	机泵边沟的沟底与沟壁	氯硅烷、氯化氢	重点	200厚C30抗渗钢筋混凝土, 40厚处设Φ6@150双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的1%~2%。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
废气处理	污水沟及集水坑的沟底及沟壁	氯硅烷、氯化氢	重点	200 厚（集水坑 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	围堰边沟的沟底及沟壁	氯硅烷、氯化氢	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地下收集槽及设置坑的底板和壁板及基础	氯硅烷、氯化氢	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm，抗渗等级 $\geq P8$ ，池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
	压缩机布置区地面	氯硅烷、氯化氢、含油污水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	污水沟及集水坑的沟底及沟壁	氯硅烷、氯化氢	重点	200 厚（集水坑 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
废气处理	地面	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸等	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	机泵边沟的沟底与沟壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸等	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面冲洗集水坑的沟底与沟壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸等	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
渣浆处理	生产污水沟的底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	生产污水集水坑底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	废液收集罐地坑底板和壁板	氯硅烷	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm, 抗渗等级 $\geq P8$, 池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%, 防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
精馏吸附、反歧化、高沸裂解	坑的底板和壁板及设备基础	氯硅烷、含酸废液	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm, 抗渗等级 $\geq P8$, 池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%, 防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
	防火堤/机泵边沟的沟底及沟壁底板和壁板	氯硅烷、含酸废液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	设备区地面及装卸车区域内地面	氯硅烷、含酸废液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
罐区	机泵边沟的沟底与沟壁	氯硅烷、含酸废液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面	氯硅烷、含酸废液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
	污水沟及集水坑的沟底及沟壁板	氯硅烷、含酸废液	重点	200 厚(集水坑 250 厚) C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
机柜间 A/B/C/D	地面	水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
冰机厂房 A	地沟底板及壁板	润滑油(微量)	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
冰机厂房 B	地坪高土 0.00 局部区域	二氯甲烷	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地面	空气冷凝水、润滑油、雨水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
空分制氮	机泵边沟的沟底及壁板	空气冷凝水、润滑油、雨水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
硅粉磨粉车间	地面	硅粉	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
硅烷气制备及充装	地面	盐类	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	地沟	盐类	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
余热利用装置	事故油池	润滑油	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm, 抗渗等级 $\geq P8$, 池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%, 防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
研发及检测中心	地面	酸、碱	一般	100 厚 C25 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 8@200$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P6。
总变电所	事故油池的底板及壁板	变压器油	重点	事故油池底板和壁板采用不小于 250mm 厚的钢筋混凝土浇筑，防渗等级达到 P8。
区域变配电站 A/B/C/D/E	地面	油	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
循环水站 A/B	塔底水池及吸水池底板及壁板	循环水	一般	池壁与底板厚度不小于 250mm，抗渗等级 $\geq P8$ ，防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
	加药装置地面	污水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	加药装置地沟	污水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	排水地沟水池的底板及壁板	污水	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	排污池的底板及壁板	污水	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm，抗渗等级 $\geq P8$ ，池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
污水处理站	酸性废水池、回用水池、污泥池、事故池的底板及壁板	生产废水	重点	环氧树脂底涂打底一道，二布三油（耐酸型），二甲苯不饱和聚酯树脂玻璃钢隔离层，kp1 胶泥砌筑一层（耐酸碱型），10 厚耐酸砖面层。
	地面	生产废水	重点	环氧树脂底涂打底一道，二布三油（耐酸型），二甲苯不饱和聚酯树脂玻璃钢隔离层，kp1 胶泥砌筑一层（耐酸碱型），10 厚耐酸砖面层。
	地沟	生产废水	重点	环氧树脂底涂打底一道，二布三油（耐酸型），二甲苯不饱和聚酯树脂玻璃钢隔离层，kp1 胶泥砌筑一层（耐酸碱型），10 厚耐酸砖面层。
生活污水处理站	生活污水水池底板及壁板	生活污水	一般	池壁、底板厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8。
高盐废水处理装置	废水收集池的底板及壁板	高盐废水	重点	池壁、底板厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；水池内侧涂刷玻璃钢，三布五油。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
	偏铝酸钠配药池的底板及壁板	偏铝酸钠	重点	池壁、底板厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；水池内侧涂刷玻璃钢，三布五油。
	预处理车间、蒸发结晶车间地面	高压废水、盐酸、偏铝酸钠、PFS 等	重点	防渗混凝土垫层为 250 厚 C30 抗渗混凝土上，抗渗等级 P10，内配Φ8@150 双向钢筋网防渗混凝土内掺加水泥渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料的 1%~2% 地面防水材料为 1.5 厚聚氨脂防水涂料。
消防事故水池	事故水池底板及壁板	污水	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm，抗渗等级 ≥P8，池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
初期雨水池 A/B/C/D/E/F	水池底板及壁板	污水	重点	池壁与底板厚度不小于 250mm，抗渗等级 ≥P8，池壁与底板的混凝土内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。水池所有施工缝均应设不锈钢止水带。
细硅粉库	硅粉 1 库地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	硅粉 2 库地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	硅粉 3 库地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	硅粉 4 库地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	操作计量间 1 地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

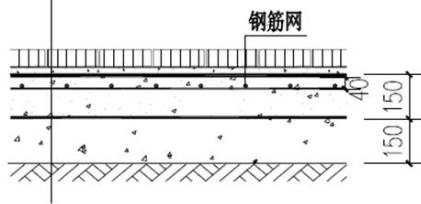
装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
	操作计量间2地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	工具间地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	配电室地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
备品备件库	备品库地面	废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	生产污水集水坑底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	设备库地面	废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	待检间地面	废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	库管间地面	废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	配电间地面	废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	充电间地面	废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
危化品库	气体库 1 地面	废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
危废暂存库	化验药品库地面	含酸废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	危化品库 1 地面	含酸废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	危化品库 2 地面	碱性废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	危化品库 3 地面	含油废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
废旧物资堆场	危废暂存库地面	含油废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
	润滑油库地面	含油废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
露天堆场	库 1~16 地面	冲洗水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	库 8 集水坑	冲洗水	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
露天堆场	地面	冲洗水	一般	采用抗渗混凝土, 抗渗等级不小于 P6, 混凝土等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。
硅块库	地面	硅粉	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土, 40 厚处设Φ 6@150 双向钢筋, 材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10; 内掺水泥基渗透结晶型防水剂, 掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
电锅炉房	地面	润滑油、磷酸三钠	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
	地沟	润滑油、磷酸三钠	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
机修厂房	地面	含油废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
全厂给排水	地下管道	初期雨水、生产废水	重点	采用加厚无缝焊接钢管，外防腐采用特加强级。
	检查井、水封井、阀门切换井	初期雨水、生产废水	重点	采用不小于 250mm 厚 C40 混凝土井，抗渗等级不小于 P8 级，井内壁刷不小于 1.0mm 水泥基渗透结晶型防水涂料。

装置区地面防腐防渗构成示意如下：

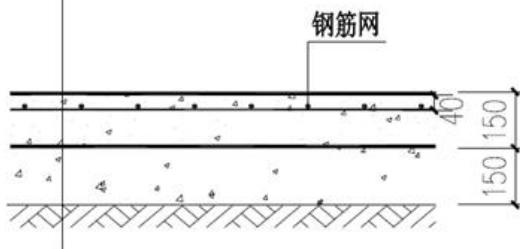
- 1、耐酸砖用环氧胶泥灌缝，缝宽8~15mm
- 2、4~6厚环氧胶泥结合层
- 3、1.5厚聚氨酯涂层隔离层
- 4、20厚1:2水泥砂浆找平层
- 5、150mm厚C30抗渗混凝土，内配双向 $\Phi 6@150 \times 150$ 钢筋网，抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的1%~2%
- 6、0.2厚塑料薄膜
- 7、150mm厚级配砂石，压实系数 ≥ 0.95 ，地基承载力特征值 $fak \geq 200 \text{kPa}$
- 8、素土夯实，压实系数 ≥ 0.95



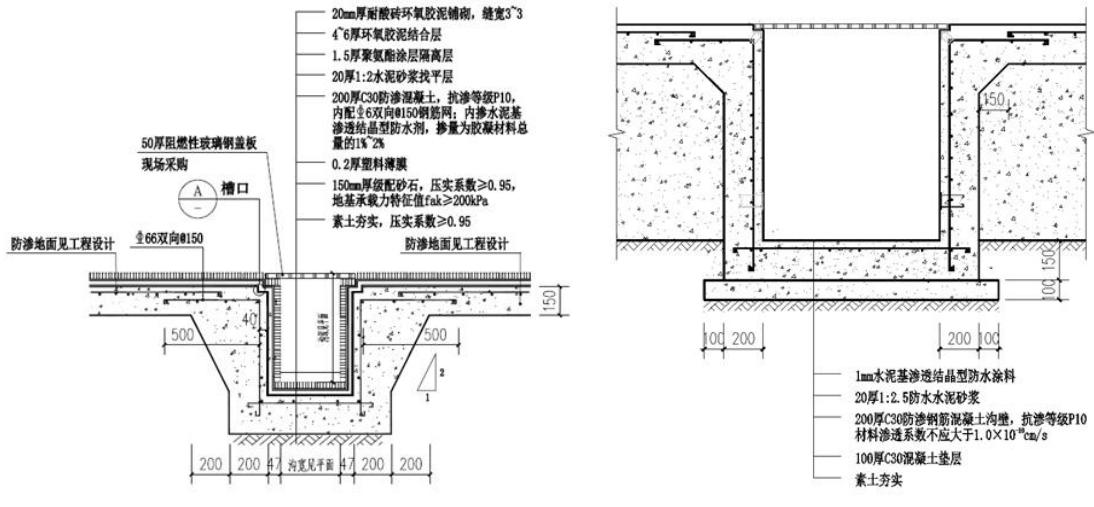
耐酸砖面层防腐抗渗地面(重点)

耐酸砖面层抗渗地面防渗措施示意图

- 1、150mm厚C30抗渗混凝土，内配双向 $\Phi 6@150 \times 150$ 钢筋网，抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的1%~2%
- 2、150mm厚级配砂石，压实系数 ≥ 0.95 ，地基承载力特征值 $fak \geq 200 \text{kPa}$
- 3、素土夯实，压实系数 ≥ 0.95



混凝土面层抗渗地面防渗措施示意图



耐酸砖面层抗渗地沟防渗措施示意图



施工过程中防渗涂布建成后概况



施工过程中防渗涂布施工

项目严格落实施工期防渗工程，厂内采取分区防渗措施，制定相应的地下水污染应急预案，项目地下水保护措施可行。



施工过程中防渗涂布施工



施工过程中防渗涂布建成后概况

4.2 污染物治理/处置设施

4.2.1 废水

4.2.1.1 废水产生情况

本次技改在沿用现厂生产装置和公辅设施，本次技改后永祥能源科技有限公司外排废水主要包括：电解水制氢水箱废水（W2-1）和氢气纯化废水（W2-2）、还原炉清洗废水（W5-1）、整理工段清洗废水（W6-1）、酸洗废水（W6-2）、整理车间废气洗涤塔排水（W6-3）、还原炉磁环碱洗废水（W6-4）、工艺废气洗涤塔排水（W8-1）、渣浆水洗废水（W9-1）、地坪设备冲洗废水（W 冲洗）、分析化验废水（W 化验）、高纯水站再生酸碱废水（W 再生）和膜过滤浓水（W 高纯）、脱盐水站反渗透浓水（W 脱盐）、空分制氮冷凝水（W 空分）、循环冷却排污（W 循环）、初期雨水（W 雨）和生活污水（W 生活）等。本次技改实施后能源科技有限公司全厂废水排放情况统计如下：

表 4.2.1-1 项目实施后全厂排水情况汇总表

序号	装置	产生源	废水组分	排放规律	排放量 (m ³ /h)	排放去向
1	电解水制氢	水箱废水 W2-1	含少量 KOH	连续	0.3	送 2#低氯废水处理站
		氢气纯化 W2-2	含少量 KOH	连续	2.7	
2	还原	还原炉清洗废水 W5-1	含 NaOH、硅粉	间歇	20.0	送 2#低氯废水处理站
3	整理	多晶硅清洗 W6-1	主要含：悬浮物	连续	30.0	送 2#低氯废水处理站
		多晶硅异常料清洗 W6-2	主要含：硝酸、悬浮物	间歇	3.0	
		酸性废气碱洗塔排水 W6-3	主要含：硝酸盐、悬浮物	间歇	2.0	
		还原炉磁环碱洗废水 W6-4	主要含：氢氧化钠	间歇	10.0	
4	工艺废气处理	工艺废气淋洗塔排水 W8-1	主要含：氯离子、悬浮物、pH<2	连续	50.0	送 1#含氯废水处理站，处理后排入高盐废水处理站处理，处理后系统出水作为循环水站 A 补水
5	渣浆回收	渣浆水洗废水 W9-1	主要含：氯离子、悬浮物、pH<2	连续	70.0	

6	全厂地坪、设备冲洗水	全厂地坪和设备冲洗(W冲洗)	主要含：少量氯离子、悬浮物	间歇	2.0	送 2#低氯废水处理站
7	分析化验	分析检测中心废水(W化验)	主要含：pH<2、化学需氧量、氨氮	间歇	1.0	
8	高纯水站	酸碱混床再生废水(W再生)	主要含：pH<2、钙镁离子	间歇	2.0	送回用水站处理后回用，回用水站定期少量排入2#低氯废水处理站
		膜过滤浓水(W高纯)	主要含无机盐类	连续	7.0	
9	脱盐水站	反渗透浓水(W脱盐)	主要含无机盐类	连续	40.0	
10	循环水系统	循环冷却系统强排水(W循环)	主要含无机盐类	连续	325.0	
11	全厂	初期雨水(W雨)	主要含：pH、悬浮物、少量氯化物	间歇	10.0	送 2#低氯废水处理站
12	回用水站	回用水站强排水	主要含：悬浮物、无机盐类	/	8.0	送 2#低氯废水处理站
13	2#低氯废水处理站	处理后排水	主要含：悬浮物、无机盐类	/	120.0	进园区污水处理厂

4.2.1.2 废水处理设施建设情况

项目厂区设置 1 套整理清洗废水过滤装置（处理能力 100m³/h）、1 套 400m³/h 回用水处理装置（软水站）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，其中分别由 1#高氯废水处理站和 2#低氯废水处理站组成，两条废水处理站单线最大处理能力 120m³/h），1 套 50m³/h 高盐废水处理装置）。

1、整理清洗废水过滤装置

该套系统主要收集处理成品多晶硅的纯水清洗废水，废水中污染物主要为悬浮物，因此，采用过滤装置对水中悬浮物进行分离，由于多晶硅清洗采用高纯水作为来水、废水中污染物较为单一，过滤处理后出水用于多晶硅产品清洗中的二级和三级清洗用水。

2、回用水处理装置

本系统主要用于收集循环冷却排污水、还原水系统排水、脱盐水站反渗透浓水、空分制氮冷凝水、高纯水站膜过滤浓水等洁净清下水，清净下水排水系统采用压力流明管敷设，该部分废水中主要污染物为废水中总硬度的增加，清净下水

企业建成一套 $400\text{m}^3/\text{h}$ 的软化水处理站对清净下水进行处理，软化水站采用混床离子交换树脂处理（主要处理钙镁离子），对循环水系统强排污水进行处理后回用，回用量 $305\sim357\text{m}^3/\text{h}$ ，回用于循环水及蒸发冷补充水及生产工艺废气淋洗塔补水。

3、综合废水处理装置

1#高氯废水处理站。主要接纳工艺废气洗涤塔排水和渣浆水洗废水，该类废水主要特征为 pH、悬浮物，并含有大量的氯化物，已建成的 1#高氯废水处理站采用四级中和反应池。在中和反应池中加入石灰乳将酸性废水调节至中性，经过四级中和反应池充分反应后，自流进入高效沉淀池和斜板沉淀池，经过两级沉淀工艺彻底实现固液分离。上清液流入回用水池，一部分回用于渣浆水洗及工艺尾气洗涤循环使用，另一部分送往高盐废水处理装置。

2#低氯废水处理站。主要接纳产品整理外排废水、循环装置强排水、中水回用装置树脂再生废水等废水，废水主要污染物为 pH、悬浮物等，其氯化物含量低。

2#低氯废水处理站收集的废水首先送入中和反应池，在其中进行酸碱调节，自流进入高效沉淀池和斜板沉淀池，经过两级沉淀工艺彻底实现固液分离，经过浅层砂过滤去除水中杂质后达标排放。

沉淀池内的沉淀物排入污泥浓缩池。污泥经泥浆泵送至固液分离装置（即板框压滤机），清水回流回用水池，泥饼主要含二氧化硅、氢氧化钙，优先外售水泥厂作为原料添加剂，外售途径受阻时送符合环保要求的填埋场应急填埋。

项目厂区废水处理站工艺流程见下图。

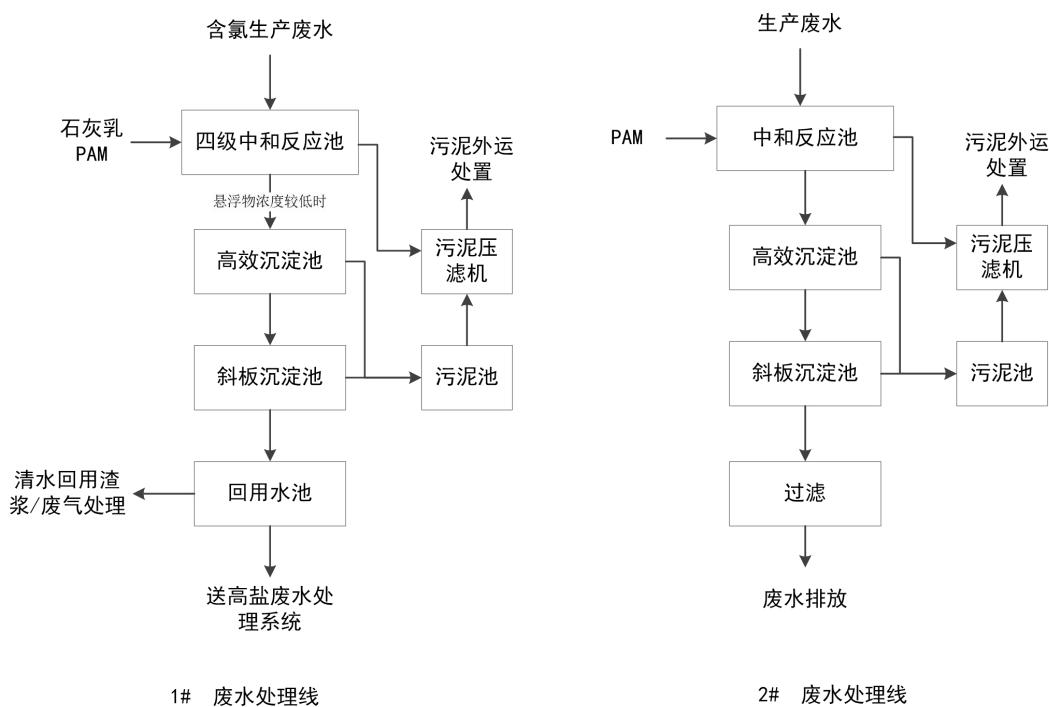


图 4.2.1-1 项目综合废水处理工艺流程图

4、高盐废水回收装置

本现厂建成一套高盐废水回收装置，设计规模为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“预处理除硅+三效逆流蒸发浓缩（30%液体氯化钙）+单效蒸发（固体氯化钙）”的工艺，主要接纳 1# 综合废水处理线排水，最终产出氯化钙固体或 30% 氯化钙溶液。

高盐废水处理工艺流程如下。

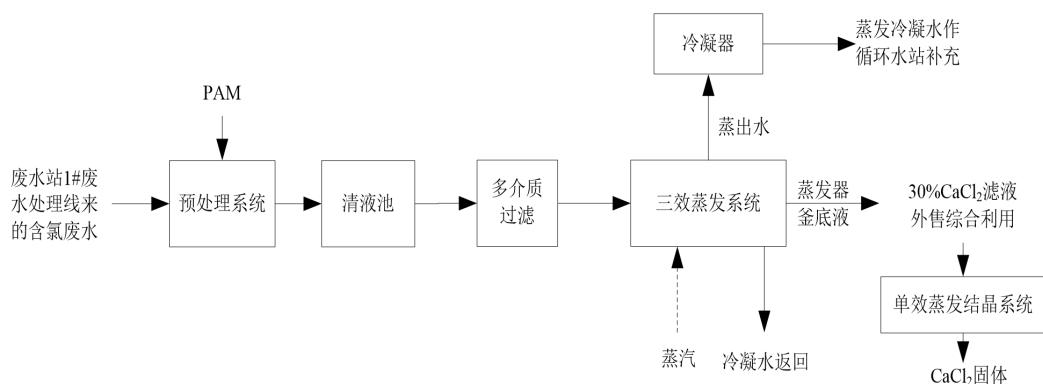


图 4.2.1-2 高盐废水处理工艺流程

从废水站 1# 废水处理线来的含氯废水经过进料泵送至预处理系统，在系统中加入 FeCl_3 和石灰除硅，再加入 PAM 进行絮凝沉淀，沉淀后清液泵送清液池，经过多介质过滤器过滤后，经过换热进入三效蒸发系统。三效蒸发采用逆流进料，料液按流程在三效→二效→一效蒸发浓缩后，在一效产出 30% 氯化钙溶液，可直

接外运综合利用。三效蒸发器后还设置有一套单效蒸发系统，一效产出的 30% 氯化钙溶液也可经单效蒸发浓缩至 60% 浓度后，冷却结晶成为氯化钙固体，该系统平时不使用，仅在外运途径临时受阻、氯化钙溶液储罐装满情况下使用。

本次技术改造基本沿用现厂废水处理系统余量、不扩容，高盐废水处理系统出水回用至集中循环水站 A 作为补水，降低废水外排量。

4.2.1.3 废水处理情况

项目废水实行清污分流、分类治理。项目废水主要包括电解水制氢水箱废水（W2-1）和氢气纯化废水（W2-2）、还原炉清洗废水（W5-1）、整理工段清洗废水（W6-1）、酸洗废水（W6-2）、整理车间废气洗涤塔排水（W6-3）、还原炉磁环碱洗废水（W6-4）、工艺废气洗涤塔排水（W8-1）、渣浆水洗废水（W9-1）、地坪设备冲洗废水（W 冲洗）、分析化验废水（W 化验）、高纯水站再生酸碱废水（W 再生）和膜过滤浓水（W 高纯）、脱盐水站反渗透浓水（W 脱盐）、空分制氮冷凝水（W 空分）、循环冷却排污水（W 循环）、初期雨水（W 雨）和生活污水（W 生活）等。

上述废水采取分类收集分质处理的原则进行处理，其中：

整理车间工段一级清洗废水由 1 套 $100 \text{ m}^3/\text{h}$ 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、脱盐水站反渗透浓水、空分制氮冷凝水、高纯水站膜过滤浓水由 1 套 $400\text{m}^3/\text{h}$ 的回用水装置处理，采用“离子交换树脂”处理工艺（主要去除废水中的钙镁离子），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 $1 \times 120\text{m}^3/\text{h}$ 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 $70\text{m}^3/\text{h}$ 回用，剩余 $50\text{m}^3/\text{h}$ 排入高盐废水处理系统，采用三效蒸发浓缩， $44\text{m}^3/\text{h}$ 出水排放， $6\text{m}^3/\text{h}$ 氯化钙溶液外售；

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 $1 \times 120\text{m}^3/\text{h}$ 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。

本次技术改造沿用现厂废水处理系统余量、不扩容，高盐废水处理系统出水回用至集中循环水站 A 作为补水，降低废水外排量。

生产废水经过五通桥新型工业基地污水处理厂物化处理线，生活污水经过五

通桥新型工业基地污水处理厂生化处理线处理后、最终排入岷江。

项目实施后全厂废水处置、排放流向如下：

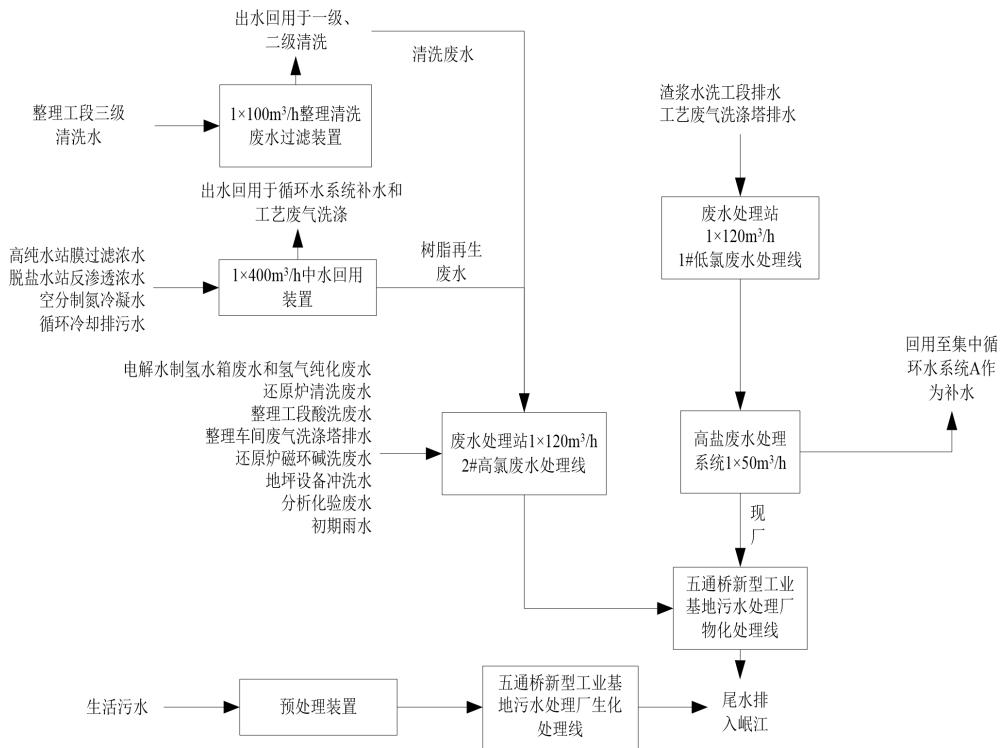


图 4.2.1-3 项目全厂废水处置走向图

4.2.2 废气

4.2.2.1 废气产生情况

项目废气主要有硅块磨粉废气 (G1-1)、电解水制氢阳极废气 (G2-1)、冷氢化投料废气 (G3-1)、冷氢化硅粉放空槽置换气 (G3-2)、冷氢化开停车置换气 (G3-3)、冷氢化压缩机排放气 (G3-4)、精馏不凝气 (G4-1)、还原开停气 (G5-1)、整理破碎废气 (G6-1)、还原石墨处理废气 (G6-2) 和整理酸洗废气 (G6-3)、还原尾气回收再生废气 (G7-1)、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)、还原尾气活性炭吸附柱排气 (G7-4)、工艺废气处理装置工艺尾气 (G8-1)、渣浆处理精馏不凝气 (G9-1)、蒸发不凝气 (G9-2) 和渣浆水洗废水 (G9-3)、硅烷气制备不凝气 (G10-1)、充装置换废气 (G10-2)、氯硅烷储罐泄压废气 (G11)、石灰投料废气 (G12)。

4.2.2.2 废气处理情况

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。

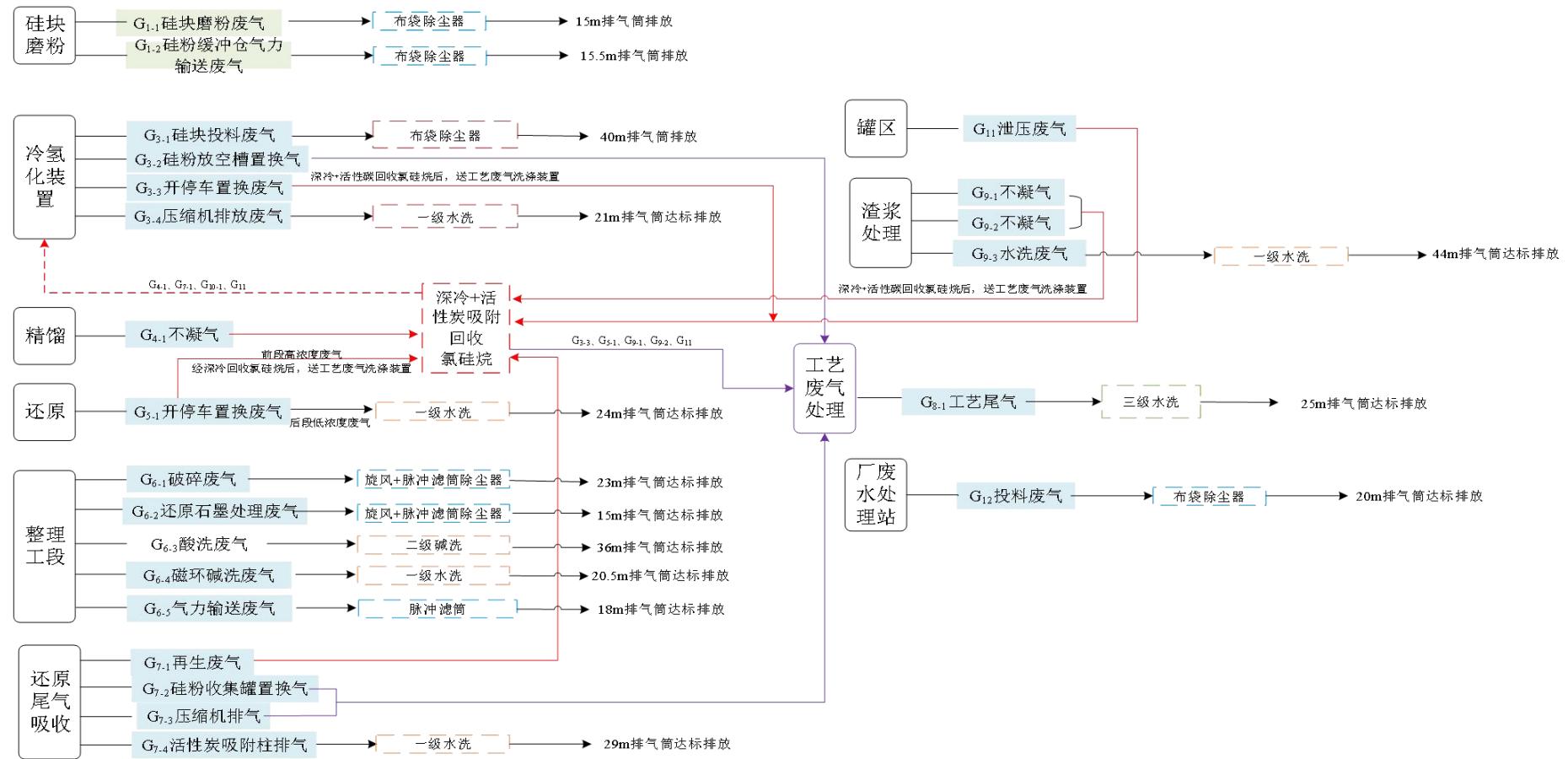
表 4.2.2-1 项目废气产生、治理及排放情况对照表

序号	工段	废气名称	产生源点	治理设施实际建成情况			处理设施技术参数	对应排气筒编号	执行标准
				废气性质	处理方式	排放去向			
G ₁₋₁	硅块磨粉	硅块磨粉废气	硅块磨粉	主要污染物:颗粒物	布袋除尘	高排气筒排放	设计风量 24000m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 颗粒物≤5mg/m ³	DA032、DA041、DA047、DA053、DA055~058	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 颗粒物浓度≤120mg/m ³
G ₁₋₂	硅粉缓冲仓气力输送	气力输送粉尘	硅粉缓冲仓气力输送	主要污染物:颗粒物	布袋除尘	高排气筒排放	设计风量 3000m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 颗粒物≤5mg/m ³	DA026、DA040、DA046、DA052、DA054 (备用)	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 颗粒物浓度≤120mg/m ³
G ₂₋₁	电解水制氢	阳极废气	电解阳极	主要成分: 氧	放空	/	/	/	/
G ₃₋₁	冷氢化	投料废气	硅粉投料	主要污染物:颗粒物	滤芯除尘器	排气筒排放	设计风量 4500m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 颗粒物≤5mg/m ³	DA009-011、DA021-022、DA080	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 颗粒物浓度≤120mg/m ³
G ₃₋₂		硅粉放空槽置换气	硅粉放空槽	主要含: N ₂ 、H ₂ , 及少量氯硅烷	送工艺废气洗涤装置	集中至 G ₈₋₁ 处理	/	/	/
G ₃₋₃		开停车置换气	冷氢化反应器开停车置换	主要含: N ₂ 、H ₂ 、SiHCl ₃ 、SiH ₂ Cl ₂ 、HCl 等	深冷+活性炭吸附回收氯硅烷后, 送回收装置	集中至 G ₈₋₁ 处理	/	/	/
G ₃₋₄		压缩机排气	压缩机排气	主要含: N ₂ 、H ₂ 、粉尘、微量氯硅烷	装置配套淋洗塔处理	排气筒排放	设计风量 250m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度氯化氢≤5mg/m ³	DA016	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 氯化氢≤100mg/m ³

序号	工段	废气名称	产生源点	治理设施实际建成情况			处理设施技术参数	对应排气筒编号	执行标准
				废气性质	处理方式	排放去向			
G4-1	精馏	不凝气	冷凝系统	主要含: H ₂ 、N ₂ 、HCl、SiHCl ₃ 、SiH ₂ Cl ₂ 及少量 SiCl ₄ 等	深冷回收氯硅烷后,加压送回冷氢化装置	加压送冷氢化装置回用	/	/	/
G5-1	还原	开停车置换气	还原炉开停车置换	主要含: N ₂ 、H ₂ 、SiHCl ₃ 、SiH ₂ Cl ₂ 、HCl 等	前段高浓废气经深冷+活性炭吸附回收氯硅烷后,送工艺废气洗涤装置;后段低浓废气送还原装置一级水洗塔处理	前段集中至 G ₈₋₁ /后段 25m 排气筒排放	设计风量 240m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度氯化氢≤5mg/m ³	DA017-020、DA033-036、DA042-045、DA048-051	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 氯化氢≤100mg/m ³
G6-1	整理	破碎废气	多晶硅破碎	粉尘	滤筒除尘器	排气筒排放	设计风量 4500m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 颗粒物≤5mg/m ³	DA060-071	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 颗粒物浓度≤120mg/m ³
G6-2		石墨处理废气	还原石墨破碎	粉尘	滤筒除尘器	排气筒排放	设计风量 30000m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 颗粒物≤5mg/m ³	DA072	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 颗粒物浓度≤120mg/m ³
G6-3		酸洗废气	硝酸酸洗	主要含: NO _x	碱液洗涤	30m 排气筒排放	设计风量 22000m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 氮氧化物≤5mg/m ³	DA074	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 氮氧化物浓度≤240mg/m ³
G6-4		磁环碱洗废气	磁环碱洗	主要为: 碱雾	水洗涤	高排气筒排放	设计风量 20000m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 碱雾≤10mg/m ³	DA059	无评价标准
G6-5		产品气力输送废气	产品输送	主要为: 颗粒物	旋风除尘+脉冲滤筒收尘	排气筒排放	设计风量 45000m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 颗粒物≤5mg/m ³	DA024	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 颗粒物浓度≤120mg/m ³

序号	工段	废气名称	产生源点	治理设施实际建成情况			处理设施技术参数	对应排气筒编号	执行标准
				废气性质	处理方式	排放去向			
G ₇₋₁	还原尾气回收	再生废气	氢气变压吸附塔	主要含: H ₂ 、HCl、SiHCl ₃ 、SiCl ₄ 等	深冷回收氯硅烷	加压送冷氢化装置回用	/	/	/
G ₇₋₂		硅粉收集罐置换气	硅粉收集罐	主要含: N ₂ 、H ₂ ,及少量氯硅烷	送工艺废气洗涤装置	集中至G ₈₋₁ 处理	/	/	/
G ₇₋₃		压缩机排气	压缩机	主要含: N ₂ 、H ₂ ,及少量氯硅烷	送还原尾气压缩机一级水洗塔处理	排气筒排放	设计风量 320m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 氯化氢≤5mg/m ³	/	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 氯化氢浓度≤100mg/m ³
G ₇₋₄		活性炭吸附柱排气	活性炭吸附柱	主要含: N ₂ 、H ₂ ,及少量氯硅烷	送还原尾气活性炭吸附柱一级水洗塔	集中至G ₈₋₁ 处理	/	DA015	/
G ₈₋₁	工艺废气处理	工艺尾气	工艺废气洗涤塔	主要含: N ₂ 、H ₂ 、SiHCl ₃ 、SiH ₂ Cl ₂ 、HCl 等, 污染物以HCl计	三级水洗	排气筒排放	共建成工艺废气淋洗装置 6套, 单套设计风量 2500m ³ /h, 处理设施设计文件中污染物排放浓度: 氯化氢≤5mg/m ³	DA001~006	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996, 氯化氢浓度≤100mg/m ³
G ₉₋₁	渣浆处理	不凝气	精馏冷凝器	主要含: 氯硅烷	深冷+活性炭吸附回收氯硅烷后, 送工艺废气洗涤装置	送渣浆工段淋洗塔处理	/	/	/
G ₉₋₂		不凝气	蒸发冷凝器	主要含: 氯硅烷	深冷+活性炭吸附回收氯硅烷后, 送工艺废气洗涤装置	送渣浆工段淋洗塔处理	/	/	/

序号	工段	废气名称	产生源点	治理设施实际建成情况			处理设施技术参数	对应排气筒编号	执行标准
				废气性质	处理方式	排放去向			
G ₉₋₃		渣浆水洗废气	渣浆水洗	主要含 H ₂ 以及少量 HCl	送工艺废气洗涤装置	送渣浆工段淋洗塔处理	共建成渣浆水解废气淋洗塔 3 套，单套设计风量 850m ³ /h，处理设施设计文件中污染物排放浓度：氯化氢≤10mg/m ³	DA023、DA039、DA075（备用）	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996，氯化氢浓度≤100mg/m ³
G ₁₀₋₁	硅烷气制备	不凝气	DCS分离塔、硅烷塔、硅烷再汽提塔	主要含二氯二氢硅、少量氯硅烷、硅烷气	送工艺废气洗涤装置	集中至 G ₈₋₁ 处理	/	/	/
G ₁₀₋₂		充装置换废气	硅烷气充装	主要含 N ₂ ，及硅烷气	设置深冷回收系统对硅烷气收集	不排放	/	/	/
G ₁₁	罐区	泄压废气	氯硅烷储罐	主要含：H ₂ 、N ₂ 、HCl、SiHCl ₃ 、SiH ₂ Cl ₂ 以及少量 SiCl ₄ 等	深冷+活性炭吸附回收氯硅烷后，送工艺废气洗涤装置	集中至 G ₈₋₁ 处理	/	/	/
G ₁₂	污水处理站	石灰投料废气	石灰投料	粉尘	布袋除尘器	排气筒排放	共建成石灰仓顶除尘 2 套，单套装置设计风量 1000m ³ /h，处理设施设计文件中污染物排放浓度：颗粒物≤20mg/m ³	DA007-008	大气污染物综合排放标准 GB16297-1996，颗粒物浓度≤120mg/m ³



4.2.3 噪声

本次技改项目所涉及的产噪设备数量较少，项目实施后全厂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。设备噪声源及治理措施见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 项目设备噪声源及治理措施

部位	序号	噪声源位置	噪声源名称	工作特性	降噪措施
生产区	1	工艺装置区	工艺泵	连续	消声，减振，噪声源设置在厂房内、利用平面布置使高噪声远离厂界
	2		空冷风机	连续	
	3		制冷压缩机	连续	
公辅设施	4	空压站	压缩机	连续	消声，减振，噪声源设置在厂房内、利用平面布置使高噪声远离厂界
	5	循环水系统	风机、泵、冷却塔组	连续	
	6	消防泵房	消防水泵	间歇	

4.2.4 固体废物

项目产生的固废主要包括：

- ① 硅块磨粉工段：除尘灰 S₁₋₁；
- ② 电解水制氢工段：电解槽废膜 S₂₋₁；
- ③ 冷氢化工段：除尘灰 S₃₋₁；
- ④ 精馏/反歧化/高沸裂解工段：反歧化废催化剂 S₄₋₁、废吸附剂 S₄₋₂、高沸裂解废催化剂 S₄₋₃；
- ⑤ 还原工段：废石墨头 S₅₋₁、除尘器收集的除尘灰 S₅₋₂；
- ⑥ 整理工段：除尘灰 S₆₋₁、废硝酸 S₆₋₂、磁环碱洗工序废碱液循环使用定期补充和更换，更换产生废碱液 S₆₋₃；
- ⑦ 还原尾气回收工段：废吸附剂 S₇₋₁；
- ⑧ 硅烷气制备工段：废催化剂 S₁₀₋₁、废吸附剂 S₁₀₋₂；
- ⑨ 公辅环保设施：高纯水站废离子交换树脂 S₈；高纯水站和脱盐水站废膜 S₉；中水站废离子交换树脂 S₁₁；厂废水站污泥 S₁₂；除尘灰 S₁₃；废机油 S₁₄；分析化验废液 S₁₅；

⑨生活污水处理装置污泥 S₁₆; 生活垃圾 S₁₇;

此外，项目硅块磨粉将产生筛下细粉、冷氢化工段和还原工段将产生硅粉，作为副产外售。

项目全厂固体废弃物产生及排放情况如下：

表 4.2.4-1 项目固废产生、治理及排放情况对照表

序号	固废名称	固废类别	产生工序	产生周期	产生量 t/a	暂存区域	处理方式
S ₁₋₁	除尘灰	其他工业废物 SW59/900-099-S59	硅块磨粉布袋除尘	连续	约 680	一般废物暂存库	外售综合利用
S ₂₋₁	废膜	HW49 其他废物 /900-041-49	电解水制氢	间断	4.5t/15a	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₃₋₁	除尘灰	其他工业废物 SW59/900-099-S59	冷氢化布袋除尘	连续	1.07	一般废物暂存库	外售综合利用
S ₄₋₁	废催化剂	HW50 废催化剂 /261-158-50	反歧化	间断	300m ³ /2a	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₄₋₂	废吸附剂	HW49 其他废物 /900-039-49	精馏	间断	1100m ³ /3a	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₄₋₃	废催化剂	HW50 废催化剂 /261-158-50	高沸裂解	间断	410m ³ /5a	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₅₋₁	废石墨头	其他工业废物 SW59/900-099-S59	还原炉	连续	320	一般废物暂存库	外售综合利用
S ₅₋₂	石墨头除尘灰	其他工业废物 SW59/900-099-S59	还原产品整理	连续	2	一般废物暂存库	外售综合利用
S ₆₋₁	除尘灰	其他工业废物 SW59/900-099-S59	整理工段除尘器	连续	800	一般废物暂存库	外售综合利用
S ₆₋₂	废硝酸	HW34 废酸 /900-300-34	整理工段异常料酸洗	间断	270	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₇₋₁	废吸附剂	HW49 其他废物 /900-041-49	还原尾气氢气吸附塔	间断	6000m ³ /10a	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₈	废离子交换树脂	其他工业废物 SW59/900-009-S59	高纯水站	间断	230m ³ /3a	一般废物暂存库	原厂家回收
S ₉	废膜	HW49 其他废物 /900-041-49	高纯水站/脱盐水站	间断	0.5t/3a	一般废物暂存库	原厂家回收
S ₁₀₋₁	废催化剂	HW50 废催化剂 /261-158-50	硅烷气设备	间断	13m ³ /a	危废暂存库	送有危废资质单位处理

S ₁₀₋₂	废吸附剂	HW49 其他废物 /900-041-49		间断	2.7m ³ /a	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₁₁	废离子交换树脂	HW13 有机树脂类废物/900-015-13	回用水站	间断	2.65	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₁₂	废水处理站污泥	污泥 SW07/900-099-S07	厂废水站	连续	40,000	一般废物暂存库	外售水泥厂进行综合利用处理，在综合利用途径受阻的情况下送园区填埋场进行应急填埋处理
S ₁₃	除尘灰	其他工业废物 SW59/900-099-S59	厂废水站 除尘器	连续	0.54	一般废物暂存库	外售综合利用
S ₁₄	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物 /900-217-08	设备维修维护	间断	约 60	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₁₅	分析化验废液	HW49 其他废物 /900-047-49	实验室	间断	0.5	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₁₆	在线监测废液	HW49 其他废物 /900-047-49	废水在线装置	间断	0.2	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₁₇	废包装桶	HW49 其他废物 /900-041-49	厂区	间断	65	危废暂存库	送有危废资质单位处理
S ₁₈	生活污水处理污泥	/	生活污水处理装置	间断	13	/	市政环卫部门统一清运
S ₁₉	生活垃圾	生活垃圾	-	间断	200	垃圾桶	市政环卫部门统一清运
副产	筛下细粉	/	硅块磨粉	连续	25,020	/	外售
副产	冷氢化硅粉	/	冷氢化	连续	5160	/	外委熔炼后回用生产
副产	还原硅粉	/	还原	连续	1117.5	/	外委熔炼后回用生产
副产	30%氯化钙溶液	/	高盐废水处理	连续	51,663m ³	废水处理站	外售

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。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。

项目生产调试至今全厂危险废物产生及处置情况台账详见下表：

表 4.2.4-2 项目自安装建设、调试运行以来全厂危险废物转运处置情况

出厂时间	危险废物名称	危险废物代码	委外利用/处置量	计量单位	危险废物经营许可证持有单位	
					单位名称	许可证编码
2025-08-04	废机油	900-217-08	2940	千克	四川绿艺术华福石化科技有限公司	川环危第 511403063 号
2025-08-05	废油漆桶	900-041-49	2220	千克	四川西部聚鑫化工包装有限公司	川环危第 510112047 号
2025-10-14	废油漆桶	900-041-49	73.5	千克	江油诺客环保科技有限公司	川环危第 510781076 号
2025-10-14	分析废液	900-047-49	240	千克	江油诺客环保科技有限公司	川环危第 510781076 号
2025-08-19	废树脂(吸附剂)	900-041-49	7760	千克	江油诺客环保科技有限公司	川环危第 510781076 号

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）送沙湾博瑞公司综合利用；还原工序产生的废石墨头、硅粉等外售综合利用；高盐废水处理站多效蒸发母液送自贡锦宏物资有限公司综合利用。

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

4.3.1.1 自动控制系统

根据调查企业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。

本项目依托老厂原有自动控制系统，装置采用分散控制系统（DCS）进行操作控制，DCS 系统安装在中心控制室（11152）内。控制室内设置有 DCS 控制系统操作站、可燃气体报警盘、火灾报警盘等，可以对全厂进行检测、调节、报警、操作和管理。

操作人员通过 DCS 控制系统操作站的监视屏，可以随时观察到装置的运行

情况，并可以进行参数的修正、更新，以及手动/自动切换等的操作。除少量非关键参数就地显示、控制外，全部工艺操作参数均引入 DCS 系统。压缩机系统或大型成套设备的操作控制由成套设备配套控制系统控制，并通过通讯传至 DCS 系统，对于工艺生产安全所需的急停、运行、故障等信号，则采用硬接线方式接入 DCS 控制系统，一旦发生危险工况时，DCS 系统能自动进入停车程序，以确保装置安全停车及设备和人身的安全。

本项目依托老厂已建自动控制系统，线缆进入一期项目 11351B/D 机柜间，在原有 DCS 系统上进行增加 6 个机柜设备，对 803 新增精馏塔的温度、压力、液位、流量及机泵电流等参数进行监控。本项目 GDS 系统在原有 GDS 系统上扩展，点位进入一期项目的 11351B 机柜间 GDS 系统柜，本项目新增可燃气体（氢气）5 台，有毒气体（氯化氢）10 台，区域报警器 3 台。

本项目可燃及有毒气体检测器的相关设计严格按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）在工艺装置区可能有可燃、有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃、有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃、有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。本项目新增自动报警装置如下：

表4.3-1 本次技改新增自动报警装置组成

序号	仪表位号	检测位置	检测介质	报警设定值	数量	选型	保护半径
1	12GT-03101~03105 (5 台)	精馏新增 框架 氢气检测	氢气	LL: 25%LEL HH: 50%LEL	5	催化燃烧 式	10m
2	12GT-03301~03310	精馏新增 框架 氯化氢检 测	氯化氢	H: 4ppm HH: 10ppm	10	电化学	4m

其余自动报警装置依托现厂已投入使用的自动报警装置，现厂自动报警装置建成情况如下：

表 4.3-2 现厂可燃及有毒气体检测器布置情况

序号	设置场所	检测介质	探测器配置数量	选型(型号、规格)	保护半径
1	冷氢化 A	氢气/氯化氢	33/22	催化燃烧式 电化学式	10m 4m

序号	设置场所	检测介质	探测器配置数量	选型(型号、规格)	保护半径
2	冷氢化 B	氢气/氯化氢	33/22	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
3	冷氢化 C	氢气/氯化氢	33/22	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
4	冷氢化 D	氢气/氯化氢	33/22	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
5	冷氢化 E	氢气/氯化氢	33/22	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
6	精馏	氢气/氯化氢	82/44	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
7	还原 A	氢气/氯化氢	80/72	催化燃烧式 电化学式	10m (厂房内为 5m) 4m (厂房内为 2m)
8	还原 B	氢气/氯化氢	80/72	催化燃烧式 电化学式	10m (厂房内为 5m) 4m (厂房内为 2m)
9	还原 C	氢气/氯化氢	80/72	催化燃烧式 电化学式	10m (厂房内为 5m) 4m (厂房内为 2m)
10	还原 D	氢气/氯化氢	80/72	催化燃烧式 电化学式	10m (厂房内为 5m) 4m (厂房内为 2m)
11	后处理	氮氧化物 (NO ₂ 为主)	5	电化学式	2m
12	尾气回收	氢气/氯化氢	43 43	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
13	废气处理	氢气/氯化氢	12/7	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
14	渣浆处理	氢气/氯化氢	40/25	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
15	精馏吸附	氢气/氯化氢	15/14	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
16	罐区	氢气/氯化氢	23/22	催化燃烧式 电化学式	10m 4m
17	危化品库	氨气	2	电化学式	4m
		氧气	4	电化学式	4m
		乙醇	1	催化燃烧式	10m
		乙炔	1	催化燃烧式	10m
		油漆挥发物	1	催化燃烧式	10m
18	危废暂存库	氧气	4	电化学式	4m

4.3.1.2 火灾报警系统

火灾自动报警系统由光电感烟火灾探测器、线型感温电缆、手动报警按钮及声光报警器等组成。

由于本项目为改扩建项目，因此不再单独设置消防控制室及火灾报警控制器，本项目各主项内的火灾报警设备均通过总线电缆接入就近火灾报警控制器与

全厂系统进行联网。

在各建筑物内，根据其特征，安装各类火灾探测器，其中各房间、走廊等处主要设置点型感烟探测器，变电所电缆夹层的桥架内设置感温电缆；手动报警按钮及声光报警器设置在建筑物的主要出入口、楼梯口等处，以及甲乙类装置四周道路边沿；消防电话按照规范要求，设置在变配电室、空调机房等处。

当所辖区域内发生火灾时，探测器或手动报警按钮将火警信号报警至消防控制室内的火灾报警控制器，以便采取措施及时扑救。

4.3.1.3 视频监控系统

全厂电视监视系统采用网络数字视频技术、独立组网，采用独立的网络交换机，系统核心交换机、视频服务器等主控设备设置在中心控制室。

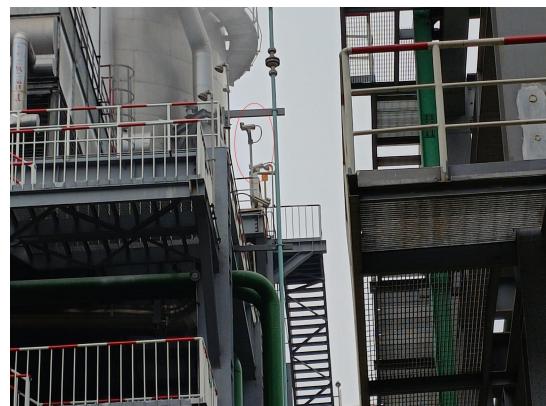
为了监视生产情况，摄像机安装在装置及建筑物的重要出口和重要设备旁。由于本项目为改扩建项目，因此只包含前端摄像机及传输设备。

由于本工程的特殊性，本工业电视监控系统由装置区一体化防爆摄像机通过视频电缆连接到就近的防爆光端机箱，再通过光缆连接引至全厂仪表控制室的监控系统设备和大屏幕显示器，非防爆区则选择常规型摄像机及常规设备箱，并通过光纤引至全厂仪表控制室的监控系统设备和大屏幕显示器。

整个系统采用集中供电方式，设备供电电压为交流 220V。全厂装置视频监控建成现状如下：



厂内视频监控系统建成情况



厂内视频监控系统建成情况



企业罐区喷淋系统建成情况



企业罐区喷淋系统建成情况

4.3.1.4 事故废气处理系统

项目事故状态产生的安全阀废气均送项目工艺废气处理系统进行处理，工艺废气处理系统在设计阶段均已考虑厂内装置异常时的废气联通和捕集。

硅烷气充装系统配套设置有应急放散火炬对事故状态下泄压硅烷气进行应急燃放，避免出现事故累积。

如有操作单元发生事故会导致废气缓冲罐上的集中压力表报警，然后顶部爆破片旁路联锁开，废气进入事故废气缓冲罐及相联的事故洗涤塔进行循环喷淋洗涤吸收，出塔顶反应气体引入液封槽，再经阻火器放空，最大限度的保证事故气中的氯硅烷和氯化氢与水发生反应而被除去。

如事故气量特别巨大，为保护设备，废气缓冲罐顶部爆破片超压，气体经阻火器至高空安全处放空。事故状态后，经塔顶的取样点分析无酸性气体后，事故洗涤废液排往污水处理单元。

在正常废气缓冲罐顶部的爆破片管线上设置旁路，当处理正常排放气的洗涤塔需要停车检修时，打开旁路上的遥控阀，事故废气缓冲罐即可替代任意一路正常废气缓冲罐，按照正常喷淋洗涤操作使用水进行吸收；工艺尾气三级喷淋设 6 套系统，3用3备，其中一套出现事故状态可将其引入备用喷淋系统进行工艺尾气的处理。

4.3.1.5 事故废水的风险截断和应急措施

本项目设置可靠的防治和控制水污染的“三级”防控措施：

一级防控措施在污染区周围设置围堰，预防装置在开停工、检修、生产过程中可能发生的物料泄露、漫流等污染情况，围堰内设置雨水口和排水管道，围堰及防火堤的设置情况如下：

精馏（12803）主框架占地约 $54 \times 43\text{m}$ ，主框架设置围堰，围堰高 200mm 。

二级防控措施设置初期雨水池，防止初期雨水外排，初期雨水经收集后重力流排至初期雨水池，之后经泵提升送至污水处理站处理，本项目初期雨水主要为新建精馏装置产生的初期污染雨水，新增初期雨水量约为 62m^3 ，本项目在原精馏装置东北角新增初期雨水池 1 座，该初期雨水池的设计储存容积 80m^3 。

三级防控措施设置消防事故水池，发生消防事故时，有污染的消防事故废水排至消防事故水池，事故结束后根据水质检测结果确定最终的处置方式，老厂原有消防事故水池有效容积为 9500m^3 ，尺寸为 $L \times B \times H = 80\text{m} \times 30\text{m} \times 4.7\text{m}$ 。

本次技改实施后，全厂其他事故废水风险截断和应急措施如下：

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，将泄漏物料及消防废水均封存在储罐组防火堤内，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。

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，应立即关闭此阀（即关闭雨水外部排放口），将事故废水引入应急池暂存，避免废水外排进入市政雨水系统；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。

项目全厂按三级防控体系进行管控，其中：

一级防控措施在污染区周围设置围堰，预防装置在开停工、检修、生产过程中可能发生的物料泄露、漫流等污染情况，围堰内设置雨水口和排水管道，围堰、防火堤和隔堤的设置情况如下：

表 4.3.1-2 各装置围堰、防火堤、隔堤布置情况

序号	主项	围堰高度 (mm)	防火堤高度 (mm)	隔堤高度 (mm)
1	冷氢化 A/B/C/D/E	200	/	/
2	精馏	200	/	/
3	还原 A/B/C/D	200	/	/
4	还原水系统	200	/	/

序号	主项	围堰高度 (mm)	防火堤高度 (mm)	隔堤高度 (mm)
5	后处理	200	/	/
6	尾气回收	200	/	/
7	废气处理	200	/	/
8	渣浆处理	200	/	/
9	反歧化	200	/	/
10	罐区	200	1000	500
11	硅烷气制备及充装 装置内罐区	/	600	300
12	本项目新增精馏装 置	200	/	/

二级防控措施设置初期雨水池兼做装置区的应急事故池，设置有截断切换阀，并与污水处理系统、全厂应急事故池系统有联通和切换管路。各装置初期雨水兼应急事故池分布及容积如下：

表 4.3.1-3 初期雨水兼重点设施应急事故池一览表

序号	位置	尺寸 (L×B×H, m)	容积 (m ³)	服务范围
1	初期雨水池 A	30×10×4	900	精馏、尾气回收、精馏吸附、反歧化、高沸裂解
2	初期雨水池 C	12×8×4	160	空分制氮、冷氢化 E、渣浆处理
3	初期雨水池 D	12×8×3.6	150	冷氢化 C、冷氢化 D
4	初期雨水池 E	12×8×3.6	150	冷氢化 A、冷氢化 B
5	初期雨水池 F	30×5×4.3	420	罐区、废气处理
6	新增精馏装 置初期雨水 池	20×2×2	80	新增精馏装置

三级防控措施设置消防事故水池。发生消防事故时，有污染的消防事故废水排入项目新建的消防事故水池，避免对环境造成危害，事故结束后根据水质检测结果确定最终的处置方式。新建消防事故水池一座，消防事故水池的尺寸为 L×B×H=80m×30m×4.7m，消防事故水池的容积为 9500m³。

企业在实际运行过程采取的环境风险防范措施还包括：

- (1) 做好各类设施的日常维护和管理，减少设备故障的产生几率；
- (2) 企业成立了应急预案编制工作小组，开展了《突发环境事件应急预案》

的编制工作。突发环境事件应急预案已在乐山市五通桥区生态环境局备案（备案号：511112-2023-014-H）。

同时企业与园区管理委员会签订了园区应急互助救援和联动协议，在突发环境事故下园区也将针对企业开展应急救援和管控。

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

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均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

类别	所在工段	设备名称	设备型号	监测因子	运行单位	备注
废水	污水总排口	COD 水质 在线自动 监测仪	LP CODcr-2011	COD	成都乐攀 环保科技 有限公司	均依托永 祥新能源 科技有限 公司一期 已建设施
	污水总排口	氨氮水质 在线自动 监测仪	LP NH3-N-2012	氨氮		
	污水总排口	总氮水质 在线自动 监测仪	LP TN2023	总氮		
	污水总排口	在线 pH 仪	P531	pH		

4.3.3 卫生防护距离内敏感点搬迁落实情况

本项目新增装置项目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，该划定的环境防护距离范围内原有住户均已由五通桥区金山镇人民政府负责组织开展赔付和拆迁工作，赔付工作和拆迁工作已完成。

4.3.4 其他设施

企业已对各废气排放口设置了规范的标识标牌；厂区四周设置绿化带；厂区配置手提式干粉灭火器、二氧化碳灭火器等。

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

项目环评期间该项目已完成相关设计工作并开工建设，项目实际总投资与投入环保投资与环评阶段预算一致。项目总投资约 68463 万元人民币，其中投入环境保护措施的费用 600 万元，环保投入占总投资的 0.88%。项目环保投资投入情况如下：

表 4.4.1-1 项目实际建成环保设施及环保投资

时段	类别	工段	污染源	治理措施	投资估算 (万元)	备注
施工期			施工废水、扬尘、噪声防治措施	洒水降尘，及时清扫路面尘土；禁止夜间施工；废水沉淀处理后尽量回用；生活污水采用槽车运送至五通桥城市生活污水处理厂处理；及时绿化，保护植被。施工完成后必须及时覆土，恢复植被。	5	
营运期	废气	硅块磨粉	硅块磨粉废气	布袋除尘器，15m 排气筒排放 (DA032、DA041、DA047、DA053、DA055~058)	100	依托现有设施处理余量 增加废气收集管道
			硅粉缓冲仓气力输送废气	布袋除尘器，15.5m 排气筒排放 (DA026、DA040、DA046、DA052、DA054 (备用))		
		电解水制氢	阳极废气	直接排放		
		冷氢化	硅粉投料废气	布袋除尘器，40m 排气筒排放 (DA009-011、DA021-022、DA080)		
			压缩机排气	一级水洗，21m 排气筒排放 (DA016)		
		还原	开停车置换气	高浓废气送工艺废气处理系统，低浓经过一级水洗，24m 排气筒排放 (DA017-020、DA033-036、DA042-045、DA048-051)		
			还原尾气回收	活性炭吸附柱排气		
		整理	破碎废气	一级水洗处理，29m 排气筒排放 (DA015)		
			还原石墨处理废气	旋风+脉冲滤筒除尘器，23m 排气筒排放 (DA060-071)		
			磁环碱洗废气	旋风+脉冲滤筒除尘器，15m 排气筒排放 (DA072)		
			产品气力输送废气	酸液喷淋塔处理，20.5m 排气筒排放 (DA059)		
			工艺废气处理	脉冲滤筒除尘器，18m 排气筒排放 (DA024)		
		渣浆处理	工艺废气	深冷+活性炭吸附回收，剩余经三级水洗处理后，25m 排气筒排放 (DA001~006)		
		厂废水站	渣浆水洗废气	一级水洗处理，44/42.5m 排气筒排放 (DA023、DA039、DA075 (备用))		
		无组织废气	石灰投料废气	布袋除尘器，20m 排气筒排放 (DA007-008)		
			生产装置区、罐区等无组织废气	①氯硅烷贮罐均采用带压球罐，气温高时对罐区进行喷淋，降低贮罐温度。同时针对贮罐产生的泄压废气，收集去深冷装置回收氯硅烷，深冷后废气经缓冲罐送工艺废气处理	100	依托现有部分新增

时段	类别	工段	污染源	治理措施	投资估算 (万元)	备注
				装置进行处理。 ②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。 ③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。 ④划定环境防护距离。 ⑤硅块磨粉车间装袋点位设置集气罩收集状态粉尘，送布袋除尘器进行处理后排气筒排放，减少粉尘无组织排放。		
废水	生产废水			还原炉清洗废水增加 1 套过滤装置。	5	本次新增
				整理清洗废水过滤系统：采用“过滤”工艺，处理三级清洗水回用于一级、二级清洗； 水淬水淬废水过滤装置：设备自带过滤+冷媒换热后循环使用。	/	依托现有
				1#高氯废水处理线：处理能力 120m ³ /h，处理高氯废水，采用“石灰乳沉淀”工艺，部分尾水回用至渣浆水洗和工艺废气洗涤，其余尾水排入高盐废水处理系统； 2#低氯废水处理线：处理能力 120m ³ /h，处理其余废水，采用“混凝沉淀+过滤”工艺，处理后废水经生产废水排口排放；	/	
				高盐废水处理系统：处理能力 1×50m ³ /h，采用“三效蒸发”工艺，尾水由技改前外排改为送循环冷却水站 A 作为补水，浓缩氯化钙溶液外售。	/	
				回用水系统：处理能力 1×400m ³ /h，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渣浆水洗补水，树脂再生废水排入废水处理站。	/	
				生活污水 采用生活污水预处理设施处理	/	依托现有
				其它要求 废水产生源点、废水池及排水管道等防渗；管道定期检漏；出水安装在线监测装置。强化原辅料储存及使用场所、产品储存场所的防渗、防漏和防腐处理。各车间四周建截流沟。	/	依托现有
地下水				重点防渗区采取等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的其他防渗材料。	计入主体工程投资	依托现有部分新增
				一般防渗区采取等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的其他防渗材料。		依托现有部分新增
				简单防渗区采用一般地面硬化处理		依托现有
固废	工业固废			按分类收集、分类处理原则。一般废物外售综合利用或送园区固废填埋场填埋，危险废物交由有资质单位统一处置。	40	依托现有部分新增
	生活垃圾			垃圾桶收集，运送至垃圾场	/	
	噪声	泵类、引风机等		消声、隔声、减振、总图优化。	100	依托现有部分新增
	风			生产装置采用 DCS/SIS 自动控制系统，设置有毒、可燃气体报警系统和自动	250	依托现

时段	类别	工段	污染源	治理措施	投资估算 (万元)	备注
险防范	厂区设置可燃气体报警系统、火灾探测及报警系统，安装消防管道设施，配备水灭火设备、泡沫灭火设备及干粉灭火设备、正压式防毒面具、耐腐蚀防护服等。现场配备便携式可燃气体和有毒气体检测器。	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、公辅设施区等重点点位设置有毒、有害气体报警系统、视频监控系统，在全厂高点设置高空视频监控系统，上述各项系统与全厂中控联网、实现实时监控；厂界安装氯化氢等有毒有害气体在线监测设施，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，每个储罐上方设置单独的喷淋装置（单罐单滴）。厂区内部管廊架空，采取可视化的管廊设计。在用电关键点位设置电力监控设备。	联锁系统；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。	依托现有部分新增	有部分新增	
区域环境质量保障	评价要求一旦发生泄漏等生产事故，引起区域环境质量超标，则企业必须立即停产，采取措施待区域环境质量达标后方可恢复生产。	各储罐区根据物料性质和防护需要设泄漏应急喷淋系统和应急处置物资。	项目厂区采用无泄漏的密封泵（屏蔽电泵或磁力泵），减少厂区事故情况下物质的泄漏。	加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度；环境应急监测培训与演练、环境风险防范措施培训及应急演练。制定突发环境事件应急预案，有效衔接园区环境风险防范体系和环境应急预案体系，有效减缓风险发生时的环境影响。	/	
合计					600	

4.4.2“三同时”落实情况

该项目在建设过程中，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《环境保护专篇设计》的要求进行了落实。

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) 施工期环境影响

项目的建设施工将不会引起区域内生态环境发生变化。采取相应措施后施工期的扬尘、噪声及生活污水对不会造成明显环境影响。而且随着项目施工期的结束，其影响也随之就消除。

2) 大气环境影响

经预测分析，项目工艺废气正常排放及非正常排放均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。

通过设置本项目划定的卫生防护距离，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。

3) 地表水环境影响

项目外排生产废水和生活污水在厂区进行分类分质预处理，达到与五通桥新型工业基地污水处理厂进水水质要求，分别排入其物化处理线和生化处理线。五通桥新型工业基地污水处理厂物化处理线设计处理能力 1.3 万 m^3/d ，采用“高效沉淀池+转鼓滤池+臭氧接触池紫外消毒渠”工艺；生化处理线设计处理能力 0.3 万 m^3/d ，采用“预处理+水解酸化+改良型 A₂/O+二沉池+高效沉淀池+反硝化深床滤池+转鼓滤池+臭氧接触池紫外消毒渠”工艺，有能力接纳本项目的废水，处理工艺充分考虑了多晶硅行业水质特征，本项目外排废水能达到园区纳管要求；从建设时序而言，污水处理厂在本项目建成前投产，因此，本项目预处理后废水依托园区污水处理厂可行。

根据“五通桥新型工业基地污水处理厂环境影响报告书”相关分析，本项目废水经过厂区预处理后、排入园区污水处理厂处理达标后排放，不会对最终受纳水

体岷江的水环境质量和下游水环境保护目标造成明显影响。

此外，项目厂区新建总容积 9500m³ 事故废水收集池，用于暂存各自厂区消防事故废水等，并泵送至厂内废水站处理，确保项目事故状态下废水的有效收集，避免对周围水环境造成影响。

4) 地下水环境影响

运行期主要产污环节为储罐区四氯化硅储罐、整理车间硝酸储罐和酸水池发生泄漏，并且正常工况下项目采取严格的防渗措施，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。在考虑的非正常工况下，在考虑的非正常工况下，泄漏污染物未超出厂界范围，对区域地下水环境的影响较小。因此，项目运行期对区域内地下水环境影响较小。

5) 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。

6) 声环境影响

经预测，项目厂界噪声达标，噪声不扰民。

7) 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。

8) 环境风险

本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。

项目大气环境风险最大可信事故为四氯化硅储罐泄漏并与水反应导致次生产物 HCl 进入大气事故，或三氯氢硅储罐泄漏，发生火灾燃爆事故伴生 HCl 进入大气事故。根据定量预测，在项目设定的情景下发生泄漏事故可对厂区周边最远约 4.44km 范围的居民等造成一定影响。

项目地表水环境风险最大可信事故为废水处理站高盐废水处理系统故障导致含氯废水未经处理直接排放和火灾燃爆事故状态下消防废水未经收集直接入河。根据预测，氯化物最远超标距离将达到排口下游约 1km，时间为环境风险事

故发生后约 50 分钟，该距离内无地表水环境敏感保护目标。

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。评价建议项目建成运行后，应按要求开展建设项目后评价工作。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更新环境风险应急预案，报主管部门备案。

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

四川永祥能源科技有限公司拟在五通桥新型工业基地内建设高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目，主要对现厂已建 12 万吨/年多晶硅生产线进行技术改造、增加 3 万吨/年多晶硅产能，技术改造后全厂形成 15 万吨/年多晶硅产能。

项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。项目在现厂成熟可靠工艺基础上进一步优化调整和挖潜，贯彻了清洁生产要求。项目选址地周边无明显环境制约因素，本次技术改造在依托现厂已建设各项环保措施及环境风险防控措施的基础上进一步优化，在三废达标排放和环境风险防控的同时实现不增加外排废水和污染物量、不增加渣浆处置量、废气污染物排放量控制在原环评批复量范围以内，经预测外排污污染物对各环境要素的影响可接受。在落实环评提出的各项环保措施和环境风险防控措施的前提下，则项目在五通桥新型工业基地内拟选址处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。
- 4) 建设单位加强施工期环境管理，控制扬尘。

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

2025年5月6日乐山市生态环境局以乐市环审[2025]20号对《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境影响报告书》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

环评批复	落实情况
(一) 严格按照《报告书》有关要求，落实施工期及运营期各项污染防治措施及风险防范措施，优化工艺设计及设备选型，落实环保投资，认真履行环境保护“三同时”制度，加强各类设施的运行维护管理，确保各项设施稳定运行及污染物稳定达标排放。落实《报告书》提出的“以新带老”整改要求，现有硅块磨粉工段装袋处增设集气罩，装袋粉尘经收集后送硅块磨粉废气除尘系统一并处理后排放。	已落实。 本项目严格按照《报告书》中的相关要求，落实施工期以及营运期的各项污染防治措施及风险防范措施，采用先进的生产工艺，严格履行环境保护“三同时”制度，确保各项设施稳定运行以及污染物稳定达标排放。 项目落实了环境影响评价提出的“以新带老”措施，对现厂硅粉硅块磨粉车间装袋无组织粉尘进行收集处理后排放。
(二) 加强施工期管理。严格落实建筑施工工地扬尘污染治理要求和《四川省施工场地扬尘排放标准》《乐山市扬尘污染防治条例》《乐山市房屋建筑与市政基础设施建设工程绿色标杆工地建设指南（试行）》等相关要求，严格落实“六必须、六不准”“六个百分百”的施工要求，落实“打围施工”和“湿法作业”，临时露天堆存的表土、建渣等采取防尘网遮盖，采取喷雾抑尘、洒水抑尘、加强道路清扫等减少施工扬尘。建筑垃圾收集后外运至建筑垃圾处置场；生活垃圾收集后交环卫部门统一清运；危险废物经收集后交有资质单位处理。项目施工废水经沉淀后用于厂区洒水降尘，生活污水依托现有设施进行处理。	已落实。 项目加强了施工期环境管理，新增精馏装置区施工阶段采取了洒水增湿、喷雾抑尘、防尘网遮盖等扬尘管控措施，施工产生的土石方就地调整场地标高消纳，施工期施工人员生活垃圾、生活污水依托现厂已建成设施进行收集和处置。
(三) 重点做好运营期废气的污染防治工作。技改完成后，硅块粉磨生产线外售硅粉装袋粉尘进行收集后与硅块磨粉废气经布袋除尘器处理后经15米排气筒(DA032、DA041、DA047、DA053、DA055~058)排放。硅粉缓冲仓气力输送废气收集后经布袋除尘器处理后经15.5米排气筒(DA026、DA040、DA046、DA052、DA054(备用))排放。废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准。根据业主承诺，颗粒物不高于5毫克/立方米。 冷氢化工序投料废气经布袋除尘器处理后通过40米排气筒(DA009-010、DA021-022、DA080)	本项目经过扩能改造后，各装置废气处理措施依托现厂，现厂的各项环保措施满足技改后废气处理的需求。本次技改不新增废气排放种类。技改完成后全厂废气排放情况如下： 硅块磨粉废气主要污染物为颗粒物，废气经布袋除尘器收尘后经15m排气筒达标排放，共计8个排气筒，废气经布袋收尘后颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放限值要求。 硅粉缓冲仓气力输送废气主要污染物为颗粒物，废气经布袋除尘器收尘后经15.5m排气筒达标排放，共计5个排气筒，废气经

环评批复	落实情况
<p>排放；冷氢化硅粉放空槽置换气和冷氢化开停车置换气收集后送工艺废气处理车间处理；冷氢化压缩机废气经配套淋洗塔处理后经 21 米排气筒（DA016）排放。废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准。根据业主承诺，颗粒物不高于 5 毫克/立方米、氯化氢不高于 5 毫克/立方米。</p> <p>还原开停车置换气前段高浓废气经深冷+活性炭吸附回收氯硅烷后，送工艺废气处理车间处理；后段低浓废气送还原装置一级水洗塔处理后经 24 米排气筒（DA017-020、DA033-036、DA042-045、DA048-051）排放。废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准。根据业主承诺，氯化氢不高于 5 毫克/立方米。</p> <p>整理车间整理破碎废气收集后经旋风+脉冲滤筒除尘器处理后经 23 米排气筒（DA060-071）排放；还原石墨处理废气经旋风+脉冲滤筒除尘器处理后经 15 米排气筒（DA072）排放；还原炉磁环碱洗废气收集后经水洗涤处理后经 20.5 米排气筒（DA059）排放；产品气力输送废气收集后经脉冲滤筒处理后经 18 米排气筒（DA024）排放。废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准。根据业主承诺，颗粒物不高于 5 毫克/立方米。</p> <p>还原尾气回收工段再生废气收集后经深冷回收氯硅烷后加压送冷氢化装置回用；还原尾气回收硅粉收集罐置换气和还原压缩机排放气收集后送工艺废气处理车间处理；还原尾气活性炭吸附柱排气收集后送一级水洗塔处理后 29 米排气筒（DA015）排放。废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准。根据业主承诺，氯化氢不高于 5 毫克/立方米。</p> <p>工艺废气处理车间尾气经三级水洗后经 25 米排气筒（DA001~006）排放。废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准。根据业主承诺，氯化氢不高于 5 毫克/立方米。</p> <p>渣浆处理精馏不凝气、蒸发不凝气收集经深冷+活性炭吸附回收氯硅烷后送工艺废气处理车间处理；渣浆水洗废气收集后经水洗塔处理后经 44 米排气筒（DA023、DA039）或 42.5 米排气筒（DA075，备用）排放。根据业主承诺，氯化氢不高于 5 毫克/立方米。</p> <p>电解水制氢阳极废气主要成分为氧气，直接经 15 米排气筒放空。精馏不凝气经深冷回收氯硅烷后，加压送回冷氢化装置。</p> <p>氯硅烷储罐泄压废弃经深冷+活性炭吸附回收</p>	<p>布袋收尘后颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>冷氢化硅粉投料废气主要污染物为颗粒物，废气经布袋除尘器收尘后经 40m 排气筒达标排放，共计 5 个排气筒，废气经布袋收尘后颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。冷氢化压缩机排放气主要污染物为 HCl，废气经一级水洗后经 21m 排气筒达标排放，共计 1 个排气筒，废气水洗后 HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>还原开停车置换气主要污染物为 HCl，废气经一级水洗后经 24m 排气筒达标排放，全厂共计 16 个排气筒，废气水洗后 HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>整理破碎废气主要污染物为颗粒物，废气经旋风+脉冲滤筒除尘器收尘后经 23m 排气筒达标排放，全厂共计 12 个排气筒，废气经收尘后颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>还原石墨处理废气主要污染物为颗粒物，废气经旋风+脉冲滤筒除尘器收尘后经 15m 排气筒达标排放，废气经收尘后颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>硝酸酸洗废气主要污染物为 NOx，废气碱洗后经 36m 排气筒达标排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>整理车间产品气力输送废气主要污染物为颗粒物，废气经脉冲滤筒除尘器收尘后经 18m 排气筒高空达标排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>还原尾气回收废气活性炭吸附柱排气主要污染物为 HCl，废气经一级水洗后经 29m 排气筒达标排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>冷氢化硅粉放空槽置换气、还原尾气回收硅粉收集罐置换气、压缩机排气以及经深冷回收氯硅烷后的冷氢化开停车置换气、渣浆处理不凝气（精馏不凝气+蒸发不凝气）、罐区泄压废气送工艺废气处理装置三级洗涤后经 25m 排气筒达标排放，共计 6 个排气</p>

环评批复	落实情况
<p>氯硅烷后，送工艺废气处理车间处理。污水处理站石灰投料废气经布袋除尘器处理后经 20 米排气筒（DA007-008）排放。根据业主承诺，颗粒物不高于 5 毫克/立方米、氯化氢不高于 5 毫克/立方米。</p> <p>项目无组织废气主要为罐区、生产装置区等逸散的颗粒物、氯化氢，项目采取严格控制装置动、静密封点泄漏率等措施后，确保颗粒物、氯化氢达《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 后排放。</p> <p>项目物料、产品公路运输采用国六排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%，厂内运输车辆达到国六排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 80%，厂内非道路移动机械达到国四排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%。厂区配套建设门禁系统和电子台账。</p>	<p>筒（3个备用），废气经三级水洗后 HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>渣浆水洗废气一级水洗后经 44m 排气筒达标排放，共计 3 个排气筒（1 个 42.5m 排气筒备用），废气水洗后 HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>污水处理站石灰投料废气经布袋除尘器收尘后经 20m 排气筒达标排放，全厂共计 2 个排气筒，废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。</p> <p>研发及检测中心实验过程中排放的废气主要污染物为 HCl，一级水洗后经 23m 排气筒高空达标排放，满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 中的排放限值要求。</p> <p>精馏不凝气以及还原尾气回收再生废气属可回收废气，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回用。</p> <p>为有效的控制项目无组织污染物的排放量，保护环境，本项目采取预防为主、加强管理的方针。企业在生产、贮存、运输过程中应加强设备的维护、管理，确保将企业无组织排放降到最低。采用先进的生产工艺和设备；定期进行设备、阀门、自动控制系统、安全报警系统进行安全性检查，减少无组织排放量；加强对工艺操作管理，健全操作规程；同时加大厂区绿化力度，加强对无组织排放源的监管与相关人员及设备的培训与配置。</p> <p>同时项目进出厂物料运输车辆均由专业运输公司符合尾气排放标准的车辆运输，厂内全部配置新能源运输车辆或电动叉车，满足环评批复要求，厂区设置有门禁和电子台账系统。</p> <p>根据企业提供的厂内车辆运输配置清单，厂区内共配置 33 台内部非道路转运车辆，其中新能源车辆为 30 台，新能源车辆使用占比满足环评批复要求。</p>
<p>（四）落实和优化各项水污染防治措施。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。</p> <p>整理工段清洗废水、还原炉磁环碱洗废水排入废水处理站 2#低氯废水处理线处理达标后排入园区污水处理厂。工艺废气处理系统废水与渣浆水洗废水排入厂废水处理站 1#高氯废水</p>	<p>已落实。</p> <p>本次技改排水系统大部分依托现厂已建成设施，新增排水系统，按照清污分流原则，排水系统分为：生产废水及初期雨水排水系统、清净下水排水系统、雨水排水系统和消防事故废水排水系统。</p> <p>本次技改前后各废水排放种类、处置措施未</p>

环评批复	落实情况
<p>处理线，处理后部分排入高盐废水处理系统，剩余回用至渣浆水洗工段；高盐废水处理系统出水部分回用至集中循环水站 A 作为补水。高纯水站膜过滤浓水、脱盐水站反渗透浓水、空分制氮冷凝水和循环冷却排污水排入回收水处理系统（回用率不低于 85%），剩余部分排入废水处理站 2#低氯废水处理线处理达标后排入园区污水处理厂。</p> <p>依托厂区现有 1 个生产废水排口和 1 个生活废水排口，生产废水外排水质须满足园区污水处理厂物化处理线的纳管水质标准，生活废水须满足园区污水处理厂生化处理线的纳管水质标准。生产废水排口已安装 1 套废水自动监测设备，监测指标包括流量、pH、化学需氧量、氨氮、总氮，并与生态环境部门联网。</p>	<p>发生变化，废水处理均依托老厂废水处理系统，变化仅为部分废水排放量的增加以及高盐废水处理系统回用水去向由送园区污水处理厂外排变为返回循环水站 A 作为补水，减少废水外排量，提高回用率，降低全厂水污染年排放总量。</p> <p>本次技改涉及排放变化的废水包括：整理工段清洗废水、还原炉磁环碱洗废水、废气洗涤塔排水、高纯水站膜过滤浓水、脱盐水站反渗透浓水、循环冷却排污水、空分制氮站冷凝水等，其余废水如电解水制氢水箱废水、纯化废水、还原炉清洗废水、整理工段酸洗废水、废气洗涤塔排水、渣浆水洗废水、冲洗水、化验废水、高纯水站酸碱再生废水、初期雨水、生活污水等排放量均不变。</p> <p>上述废水中，生活污水经生活污水处理站处理后排至园区污水处理厂进一步处理后外排；废气处理废气洗涤塔排水以及渣浆水洗废水等废水经收集后送污水处理站 1#高氯废水处理线，处理后出水 50m³/h 排入高盐废水处理系统，剩余回用至渣浆水洗工段；高盐废水处理系统出水 44m³/h 回用至集中循环水站 A 作为补水；高纯水站膜过滤浓水、脱盐水站反渗透浓水、循环冷却排污水以及空分制氮站冷凝水送至项目回用水处理站处理，废水经过处理后 330m³/h 回用（回用率 87.77%），46m³/h 排入污水处理站 2#低氯废水处理线处理；其余废水均送污水处理站 2#低氯废水处理线处理后外排至园区污水处理厂处理后外排。</p> <p>消防废水排至项目老厂现有的消防事故水池，事故结束后根据水质检测结果确定最终的处置方式。</p> <p>废水排放依托厂区现有 1 个生产废水排口和 1 个生活废水排口。</p>
<p>（五）落实地下水污染防治措施。新增精馏区域为重点防渗区，采用三布六涂玻璃钢+HDPE 土工膜（厚度不小于 1.5 毫米）或其他同等性能的防渗材料，要求等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0$ 米，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$。其余区域不新建构筑物，依托现有防渗措施。依托全厂已设置的 3 口地下水监测井开展地下水跟踪监测，监测指标、监测频次执行《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209 - 2021）。</p>	<p>已落实。</p> <p>项目依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），针对厂区不同区域的防渗处理方式进行了明确。</p> <p>新建区域根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）以及本项目环境影响评价报告中的要求采取必要的防护措施，降低地下水污染的风险，新建精馏（12803）主框架占地约 54×43m，主框架设置围堰，围堰高 200mm。</p> <p>企业已完要求设置了 3 口地下水监测井对工程运行后地下水环境进行跟踪监测。</p>

环评批复	落实情况
<p>(六) 做好噪声防控。选用低噪声设备，采用基础减振、室内隔声、合理布局及加强管理等措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求。</p>	<p>本项目生产过程中的噪声主要来自于泵、风机等机械设备的转动、振动噪声，项目采取了隔声罩、减震器、加垫减振等；在设备布置上，将高噪声设备集中布置在厂区中间，且尽量布置在室内，利用建筑物的屏障作用达到降噪要求。</p> <p>通过采取上述各项减振、隔声、吸声等综合治理措施，噪声经隔声消音治理后，根据验收监测结果，企业厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的3类、4a类标准限值。</p>
<p>(七) 妥善处置固体废物。按照“减量化、资源化和无害化”的原则处置，落实《报告书》要求的各类收集、储存、综合利用措施。除尘灰、废水处理站污泥、废石墨头属一般工业固废，收集后外售综合利用；高纯水站废离子交换树脂属一般工业固废，由原厂家回收处理。</p> <p>电解槽废膜(HW49)、反歧化催化剂(HW50)、精馏废吸附剂(HW49)、高沸裂解废催化剂(HW50)、还原尾气氢气吸附塔废吸附剂(HW49)、高纯水站和脱盐水站废膜(HW49)、回用水站废离子交换树脂(HW13)、废机油(HW08)等属于危险废物，统一收集暂存于危险废物暂存库，定期交有资质的单位处理。依托现有1座一般固废暂存库(1500平方米)和1座危废暂存库(360平方米)。</p>	<p>已落实。</p> <p>本项目产生的固体废物、废液按照“减量化”“资源化”“无害化”的处置原则，将各装置产生的固体废物、废液分为危险废物和一般危险废物进行管理，废分子筛、废氧化铝和废树脂送生产厂家回收处理，冷氢化残液和精馏残液送渣浆处理工段处理，其它不宜回收或在内部装置处理的废催化剂、废吸附剂、废酸和废膜等送有资质的危废处理单位处理（送江油诺客环保科技有限公司、四川西部聚鑫化工包装有限公司、四川绿艺华福石化科技有限公司）。厂废水站污泥送四川博瑞再生资源综合利用有限公司处置，高盐废水处理站母液送自贡市锦宏物资有限公司综合利用。生活垃圾由当地环卫部门统一清运处理。</p> <p>项目配套建设一座一般固废暂存堆棚，面积约1500m²，企业通过和相关单位签订定期转运协议和加强生产与一般工业固废转运的协调确保一般工业固废及时转运处置。</p>
<p>(八) 强化土壤污染防治。落实《报告书》提出的土壤防治措施，采取严格的分区防渗措施，优化地面布局，设置围堰，优化厂内绿化，加强管理维护等措施，防止有害物质泄漏对土壤造成污染。开展土壤跟踪监测，全厂设置3处土壤监测点位，监测指标、监测频次参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209 - 2021)。</p>	<p>已落实。</p> <p>项目从原料到产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害物质、中间材料、产品泄露（跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄露到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入土壤，防止土壤受到污染。项目土壤自行监测已委托有资质单位按计划开展。</p>
<p>(九) 加强环境风险防范。严格按照化工设计规范、安全生产和环评报告书的要求，进一步优化项目设计方案和环保设施设计方案，落实环境风险防范的各项要求，加强危化品储运及使用过程的环境安全管理。生产采用集散控制系统DCS、安全仪表系统SIS自动控制系统，进一步验证依托环境风险防范措施可靠性，重点区域设置有毒可燃气体泄漏检测系统、火灾自动报警系统和自动联锁系统，车间、储罐区、</p>	<p>本项目按照相关标准以及环境影响评价报告中的要求落实各项环境风险防范措施。</p> <p>本项目工艺装置设置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非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</p>

环评批复	落实情况
<p>废水处理区、废气处理区等安装实时监控系统、应急照明系统；厂界安装氯化氢等有毒有害气体在线监测设施，生产装置区、储罐区设置喷淋装置（单罐单滴）；厂区设置双回路电源及备用电源（UPS 不间断电源及柴油发电机应急电源）；储罐区域设置围堰，围堰高度不低于 1 米；设置事故废水收集及截流系统，依托现有事故废水应急池 1 座（有效容积 9500 立方米）、现有消防水池 1 座（有效容积 9600 立方米），事故废水应急池平时处于空池状态，应急闸阀处于关闭状态。修订企业突发环境事件应急预案，并有效衔接园区环境风险防范体系和环境应急预案体系，按要求报生态环境部门备案；按要求储备环境风险应急物资，制定人员撤离方案，定期组织开展应急演练，有效减缓风险发生时的环境影响。加强设备日常维护检修等，加强内部管理，严格操作规范，加强对各项环保设施的运行及维护管理，确保其稳定正常运行，杜绝污染事故，确保环境安全。</p>	<p>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，厂界安装氯化氢等有毒有害以及易燃气体在线监测设施，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须接入应急电源，保证事故状态下电源供应；储罐区域设置围堰，围堰高度不低于 1 米；设置事故废水收集及截流系统。</p> <p>消防设施依托现有事故废水应急池 1 座（有效容积 9500 立方米）、现有消防水池 1 座（有效容积 9600 立方米），事故废水应急池平时处于空池状态，应急闸阀处于关闭状态。</p> <p>其中修订企业突发环境事件应急预案，效衔接园区环境风险防范体系和环境应急预案体系等由建设单位负责落实。</p>
<p>（十）卫生防护距离。据《报告书》论证：项目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。根据报告书调查，划定的卫生防护距离范围内无居民。请你公司积极配合当地政府做好厂界周边建设活动控制，在防护距离内不得新规划、建设住宅、医院、学校等敏感设施，规划、建设工业项目应充分考虑其环境相容性。</p>	<p>已落实。</p> <p>依据项目环境影响评价文件及批复，项目卫生防护距离内敏感建筑物已由五通桥区金粟镇人民政府负责组织开展赔付和拆迁。同时项目周边卫生防护距离内均为工业园区规划用地，由当地园区主管部门按环评批复要求对周边建设活动进行控制。</p>
<p>（十一）高度重视环境安全和社会稳定工作。确保项目建设满足生态环境保护的相关要求，及时妥善处理公众反映的意见，做好解释沟通工作，开展社会稳定风险评估，杜绝因环境问题引发社会不稳定因素产生。</p>	<p>已落实。</p> <p>企业在生产过程中高度重视环境安全和社会稳定工作，企业设置有对外联系部门，负责对周边公众反映的意见进行收集和解释。</p>

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

类别	环评标准及标准限值	验收标准及标准限值
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准
厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准 昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准 昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)
废水	厂区废水预处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准和五通桥新型工业基地污水处理厂进水水质要求后排入五通桥新型工业基地污水处理厂进行处理	厂区废水预处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准和五通桥新型工业基地污水处理厂进水水质要求后排入五通桥新型工业基地污水处理厂进行处理
声环境质量	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准 昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准 昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A); 4a类标准昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类

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	颗粒物	10.48	/
	氮氧化物	2.84	/
	氯化氢	0.695	/
废水	COD	87.72	/
	NH3-N	6.19	/
	总磷	2.53	/

注：企业获准核发的排污许可中未许可各项污染物排放总量。

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开展了监测。来说明环境保护设施调试效果，本次验收监测情况如下：

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 7.1.1-1 检测点位、检测项目及检测频次

类别	点位编号	检测点位	检测项目	检测频次	
固定污染源废气	DA001	807A 尾气淋洗塔 A 塔排气筒	废（烟）气参数、氯化氢	检测周期为 2 天	
	DA002	807A 尾气淋洗塔 B 塔排气筒			
	DA003	807A 尾气淋洗塔 C 塔排气筒			
	DA004	807A 尾气淋洗塔 D 塔排气筒			
	DA005	807A 尾气淋洗塔 E 塔排气筒			
	DA006	807A 尾气淋洗塔 F 塔排气筒			
	DA007	460 石灰料仓 A 除尘器排气筒	废（烟）气参数、颗粒物（烟尘）		
	DA008	460 石灰料仓 B 除尘器排气筒			
	DA009	802A 硅粉接收罐除尘器排气筒			
	DA011	802B 硅粉接收罐除尘器排气筒			
	DA013	151 技术中心楼顶洗涤塔排气筒	废（烟）气参数、氯化氢		
	DA015	806 回收尾气洗涤塔排气筒 1			
	DA016	812 冷氢化压缩机尾气洗涤塔排气筒			
	DA017	804A 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒			
	DA018	804B 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒			
	DA019	804C 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒			

类别	点位编号	检测点位	检测项目	检测频次
	DA020	804D 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒		
	DA021	802C 硅粉接收罐除尘器排气筒	废(烟)气参数、颗粒物(烟尘)	
	DA022	802D 硅粉接收罐除尘器排气筒		
	DA023	807B 尾气洗涤塔 A 排气筒	废(烟)气参数、氯化氢	
	DA024	805 气力输送破碎粉尘收集罐滤筒除尘器排气筒	废(烟)气参数、颗粒物(烟尘)	
	DA026	809 成品缓冲仓 a、b 的布袋除尘器排气筒		
	DA027	807B 渣浆处理石灰料仓 A 排气筒		
	DA028	807B 渣浆处理石灰料仓 B 排气筒		
	DA029	807B 渣浆处理石灰料仓 C 排气筒		
	DA030	807B 渣浆处理石灰料仓 D 排气筒		
	DA031	807B 渣浆处理石灰料仓 E 排气筒		
	DA032	809 磨粉 1 线粉尘废气排气筒		
	DA033	804A 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒	废(烟)气参数、氯化氢	
	DA034	804B 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒		
	DA035	804C 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒		
	DA036	804D 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒		
	DA039	807B 尾气洗涤塔 B 排气筒		
	DA040	809 成品缓冲仓 c、d 布袋除尘器排气筒	废(烟)气参数、颗粒物(烟尘)	
	DA041	809 磨粉 2 线粉尘废气排气筒		
	DA042	804A 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒	废(烟)气参数、氯化氢	
	DA043	804B 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒		
	DA044	804C 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒		

类别	点位编号	检测点位	检测项目	检测频次
	DA045	804D 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒		
	DA046	809 成品缓冲仓 e、f 布袋除尘器排气筒	废(烟)气参数、颗粒物(烟尘)	
	DA047	809 磨粉 3 线粉尘废气排气筒		
	DA048	804A 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒	废(烟)气参数、氯化氢	
	DA049	804B 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒		
	DA050	804C 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒		
	DA051	804D 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒		
	DA052	809 成品缓冲仓 g、h 布袋除尘器排气筒	废(烟)气参数、颗粒物(烟尘)	
	DA053	809 磨粉 4 线粉尘废气排气筒		
	DA054	802 备用		
	DA055	809 磨粉 5 线粉尘废气排气筒		
	DA056	809 磨粉 6 线粉尘废气排气筒		
	DA057	809 磨粉 7 线粉尘废气排气筒		
	DA058	809 磨粉 8 线粉尘废气排气筒		
	DA059	805 碱洗塔排气筒		
	DA060	805 破碎废气排气筒 1		
	DA061	805 破碎废气排气筒 2		
	DA062	805 破碎废气排气筒 3		
	DA063	805 破碎废气排气筒 4		
	DA064	805 破碎废气排气筒 5		
	DA065	805 破碎废气排气筒 6		
	DA066	805 破碎废气排气筒 7		
	DA067	805 破碎废气排气筒 8		
	DA068	805 破碎废气排气筒 9		
	DA069	805 破碎废气排气筒 10		
	DA070	805 破碎废气排气筒 11		
	DA071	805 破碎废气排气筒 12		
	DA072	805 石墨处理废气	废(烟)气参数、颗粒物(烟尘)、氯化氢	
	DA074	805 酸洗废气排气筒	废(烟)气参数、	

类别	点位编号	检测点位	检测项目	检测频次
			氮氧化物(以NO ₂ 计)	
	DA075	807B 尾气洗涤塔 C 排气筒	废(烟)气参数、氯化氢	
	DA080	802E 硅粉接收罐除尘器排气筒	废(烟)气参数、颗粒物(烟尘)	

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

类别	点位编号	检测点位	检测项目	检测频次
无组织废气	1#	厂界下风向	氮氧化物、颗粒物/总悬浮颗粒物、氯化氢	检测周期为2天，每天采样4次
	2#	厂界下风向		
	3#	厂界下风向		

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

类别	点位编号	检测点位	检测项目	检测频次
废水	DW001	四川永祥能源科技有限公司生活废水排口	水温、pH、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、氯化物、流量、	检测周期为2天，每天采样4次
	DW002	四川永祥能源科技有限公司工业废水排口	水温、pH、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、氯化物、氟化物、全盐量、流量	
	1#	四川永祥能源科技有限公司厂区雨水排口	pH、氨氮、总磷、总氮、氯化物	有排放时在排放周期内检测2天，每天采样4次

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7.1.3-1 厂界环境噪声监测点位及监测频次统计表

类别	点位编号	检测点位		检测项目	检测频次
厂界环境噪声	1#	北面厂界	103°51'5.77"E; 29°22'43.98"N	等效连续 A 声级	检测周期为 2 天，每天 昼夜各 1 次
	2#	东面厂界	103°51'16.89"E; 29°22'31.71"N		
	3#	南面厂界	103°50'59.28"E; 29°22'25.02"N		
	4#	西面厂界	103°50'51.36"E; 29°22'42.20"N		

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7.1.4-1 项目所在地地下水监测点位及监测频次统计表

类别	点位编号	检测点位	检测项目	检测频次
地下水	1#	1#地下水监控井	色度/色、臭和味/嗅和味、浊度/浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）、氯化物（Cl ⁻ ）、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚/挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数/耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、钠、亚硝酸盐氮/亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐氮/硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬/铬（六价）、铅、氯仿/三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	检测周期为 2 天，每天 采样 1 次
	2#	2#地下水监控井		
	3#	3#地下水监控井		

7.1.5 土壤环境质量监测

本次竣工环境保护针对环境影响评价文件中设定的的土壤环境质量监测点进行了现状监测，监测因子及监测频次详见下表。

表7.1.5-1 项目土壤环境质量监测点位及监测频次统计表

类别	点位编号	检测点位	点位坐标	检测项目	检测频次
土壤	TR1	储罐区	103.851321°, 29.373282°	砷、镉、六价铬/铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯/顺-1,2-二氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯/反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间，对-二甲苯/间二甲苯+对二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺*、2-氯苯酚/2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘、pH、有机质、氯离子	检测周期为1天，每个点采集表层土壤样品
	TR2	上风向厂界处	103.853966°, 29.379427°		
	TR3	下风向厂界处	103.853065°, 29.372545°		

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数据处理和填报，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 8-1~8-5。

表 8.1-1 地下水检测方法、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
色度/色	水质 色度的测定 铂钴比色法	GB11903-89	/	/
臭和味/ 嗅和味	生活饮用水标准检验方 法 第 4 部分： 感官性状和物理指标 (6.1 嗅气和尝味法)	GB/T5750.4-2023	/	/
浊度/浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法	HJ1075-2019	WGZ-3B 浊度计 YQ2025306	0.3NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验 方法 第 4 部分： 感官性状和物理指标 (7.1 直接观察法)	GB/T5750.4-2023	/	/
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	SX836 型 pH/mV/电导 率/溶解氧测量仪 YQ2022267	/
总硬度(以 CaCO_3 计)	水质 钙和镁总量的测 定 EDTA 滴定法	GB7477-87	/	0.05mmol/L (最低测定 浓度)
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 (11.1 称量法)	GB/T5750.4-2023	DHG-9075A 电热恒温 鼓风干燥箱 YQ2020222 CP214 电子天平 YQ2015015-2	/
硫酸盐 (SO_4^{2-})	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	0.018mg/L
氯化物 (Cl^-)	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
铁	水质 铁、锰的测定 火 焰原子吸收分光光度法	GB11911-89	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火 焰原子吸收分光光度法	GB11911-89	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	0.01mg/L

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
铜	石墨炉原子吸收法测定 镉、铜和铅	《水和废水监测 分析方法》(第 四版)国家环境 保护总局(2002 年)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	1.0μg/L (最低检出 浓度)
锌	水质 铜、锌、铅、镉 的测定 原子吸收分光光度法	GB7475-87	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	0.02mg/L (最低检出 浓度)
铝	生活饮用水标准检验 方法 第6部分:金属和 类金属指标(4.3 无火焰 原子吸收分光光度法)	GB/T5750.6-2023	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	10μg/L (最低检测 质量浓度)
挥发酚/ 挥发性酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4- 氨基安替比林分光光度 法	HJ503-2009	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 YQ2015004	0.0003mg/L (萃取分光 光度法)
阴离子表面 活性剂	水质 阴离子表面活性 剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB7494-87	UV-759型紫外可见 分光光度计 YQ2017115	0.05mg/L (最低检出 浓度)
高锰酸盐指数 /耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	水质 高锰酸盐指数 的测定	GB11892-89	HWS-28型 电热恒温水浴锅 YQ2024294	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	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 YQ2015004	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ1226-2021	UV-759型紫外可见 分光光度计 YQ2017115	0.003mg/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)
亚硝酸盐氮/ 亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测 定 分光光度法	GB7493-87	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 YQ2015004	0.003mg/L (最低检出 浓度)
硝酸盐氮/ 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	CIC-D100 离子色谱仪 YQ2020190	NO ₃ ⁻ : 0.016mg/L 硝酸盐氮: 0.004mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容 量法和分光光度法(异 烟酸-毗唑啉酮分光光 度法)	HJ484-2009	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 YQ2015004	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 YQ2021251	0.05mg/L (最低检出 浓度)
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ778-2015	iCR1100 智能型 离子色谱仪 YQ2023285	0.002mg/L

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计 YQ2019164	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计 YQ2019164	0.3μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ694-2014	AFS-8220 原子荧光光度计 YQ2019164	0.4μg/L
镉	石墨炉原子吸收法测定 镉、铜和铅	《水和废水监测 分析方法》(第 四版)国家环境 保护总局(2002 年)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	0.10μg/L (最低检出 浓度)
六价铬/ 铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度 法	GB7467-87	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 YQ2015004	0.004mg/L (最低检出 浓度)
铅	石墨炉原子吸收法测定 镉、铜和铅	《水和废水监测 分析方法》(第 四版)国家环境 保护总局(2002 年)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	1.0μg/L (最低检出 浓度)
氯仿/ 三氯甲烷	水质 挥发性有机物 的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	0.4μg/L
四氯化碳	水质 挥发性有机物 的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	0.4μg/L
苯	水质 挥发性有机物 的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	0.4μg/L
甲苯	水质 挥发性有机物 的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	HJ639-2012	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	0.3μg/L

表 8.1-2 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
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	/
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 YQ2019172 SX836型 pH/mV/电导率/ 溶解氧测量仪 YQ2022267、YQ2022269	/
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ828-2017	LH-12F 化学需氧量 (COD) 智能回流消解仪 YQ2019162 LTC-120智能COD回流 消解仪YQ2021250	4mg/L

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
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 YQ2021252 JPSJ-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 YQ2015008-2 CP214 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	T6 新世纪紫外可见分光光度计 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
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	GB7484-87	PXSJ-216F 离子计 YQ2021251	0.05mg/L (最低检出浓度)
全盐量	水质 全盐量的测定 重量法	HJ51-2024	DHG-9070A 电热恒温鼓风干燥箱 YQ2015008-2 CP214 电子天平 YQ2015015-2	25mg/L
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 YQ2015019-1 CQS.LCY 流速测算仪 YQ2015019-2 LJD-10A 型打印式流速流量仪 YQ2023288	/

表 8.1--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及其修改单	GB/T16157-1996	GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2023278、 YQ2023279、YQ2023280、 YQ2024292 崂应 1062D 型阻容法烟气含湿量多功能检测器 YQ2024290	/
	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 YQ2019169 GH-6062A 型湿敏电容烟气含湿量检测器 YQ2023282 崂应 1062D 型阻容法烟气含湿量多功能检测器 YQ2024290	

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
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、YQ2024292 DHG-9040A 电热恒温鼓风干燥箱 YQ2015008-1 GH-AWS3 恒温恒湿称重系统 YQ2019151 SQP 型电子天平 YQ2021254	1.0mg/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 YQ2023279	一氧化氮: 3mg/m ³ (以NO ₂ 计) 二氧化氮: 3mg/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、YQ2019173 CIC-D100 离子色谱仪 YQ2020190	0.2mg/m ³

表 8.1-4 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 YQ2022271、YQ2022272、YQ2022273、YQ2022274 UV-759 型紫外可见分光光度计 YQ2017115	0.005mg/m ³
总悬浮颗粒物/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 YQ2022271、YQ2022272、YQ2022273、YQ2022274 GH-AWS3 恒温恒湿称重系统 YQ2019151 SQP 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 YQ2022271、YQ2022272、YQ2022273、YQ2022274 iCR1100 智能型离子色谱仪 YQ2023285	0.02mg/m ³

表 8.1-5 土壤检测方法、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
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	AFS-8220 原子荧光光度计 YQ2019164	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	0.01mg/kg
六价铬/ 铬(六价)	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	1mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	0.1mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ680-2013	AFS-8220 原子荧光光度计 YQ2019164	0.002mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051	3mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.3μg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.1μg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.3μg/kg

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.0μg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯/顺-1,2-二氯乙 烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.3μg/kg
反式-1,2-二氯乙烯/反-1,2-二氯乙 烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.4μg/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙 烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙 烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.0μg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.9μg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.5μg/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.1μg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.3μg/kg
间，对二甲苯/间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪 YQ2017104	1.2μg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	Trace1300+ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 YQ2019158	0.09mg/kg
2-氯苯酚/2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ834-2017	Trace1300+ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 YQ2019158	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	4μg/kg

检测项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	5μg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	5μg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	5μg/kg
䓛	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	3μg/kg
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	5μg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	4μg/kg
萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	Ultimate3000 高效液相色谱仪 YQ2019157	3μg/kg
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962-2018	PHS-3E pH 计 YQ2015003	/
有机质	土壤检测 第 6 部分： 土壤有机质的测定	NY/T1121.6-2006	HH-S1 数显恒温 磁力搅拌油浴锅 YQ2016068	/
氯离子	土壤检测 第 17 部分： 土壤氯离子含量的测定	NY/T1121.17-2006	/	/

表 8.1-6 工业企业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 YQ2019183、YQ2020217 AWA6021A 声校准器 YQ2020218、YQ2020219

表 8.1-7 使用仪器基本信息一览表

仪器名称	仪器编号	仪器溯源方式	证书编号	仪器溯源有效期至
WGZ-3B 浊度计	YQ2025306	检定	825004533	2026.6.15
SX836 型 pH/mV/ 电导率/溶解氧测量 仪	YQ2022267	校准	Z20249-L023324	2025.12.2
	YQ2022269	校准	Z20249-J014031	2025.10.7
DHG-9075A 电热恒温鼓风干燥箱	YQ2020222	校准	925008541	2026.5.25
CP214 电子天平	YQ2015015-2	校准	Z20252-G218375	2026.7.15
CIC-D100 离子色谱仪	YQ2020190	校准	925015272	2027.8.5
TAS-990 AFG 原子吸收分光光度计	YQ2016051	检定	检定字第 202506106948 号	2027.6.25
T6 新世纪紫外可见分光光度计	YQ2015004	检定	925008542	2026.5.25
UV-759 型紫外可见分光光度计	YQ2017115	检定	925000290	2026.1.15
PXSJ-216F 离子计	YQ2021251	校准	校准字第 202506108592 号	2026.6.25
iCR1100 智能型离子色谱仪	YQ2023285	检定	823021942	2025.11.7
AFS-8220 原子荧光光度计	YQ2019164	检定	925006932	2026.4.23
GCMS-QP2020 气相色谱质谱联用仪	YQ2017104	校准	925008543	2027.5.25
SX736 型 pH/mV/ 电导率/溶解氧测量 仪	YQ2019172	校准	Z20259-B194082	2026.2.23
LRH-250 生化培养箱	YQ2021252	校准	Z20251-G226276	2026.7.15
JPSJ-605F 溶解氧测定仪	YQ2020225	校准	Z20259-G271105	2026.7.20
DHG-9070A 电热恒温鼓风干燥箱	YQ2015008-2	校准	Z20251-G219385	2026.7.15
LS45A 型旋杯式流速仪	YQ2015019-1	校准/测试	2025111239	2026.5.7
CQS.LCY 流速测算仪	YQ2015019-2			
LJD-10A 型打印式流速流量仪	YQ2023288	校准/测试	2024083332	2025.12.8
GH-60E 自动烟尘烟气测试仪	YQ2023278	校准	YX925014367-002	2026.5.21
	YQ2023279	校准	YX925014367-001	2026.5.21
	YQ2023280	校准	YX925022400-001	2026.7.23
	YQ2024292	校准	HX925012587-002A	2026.4.27
崂应 3072 型智能双路烟气采样器	YQ2015048	校准	Z20249-L165175	2025.12.15
	YQ2017109	校准	Z20249-L016360	2025.11.27

仪器名称	仪器编号	仪器溯源方式	证书编号	仪器溯源有效期至
YQ2019173	校准	Z20249-I310307	2025.9.24	
	校准	Z20259-I246987	2026.9.17	
DHG-9140A 电热恒温鼓风干燥箱	YQ2015008-1	校准	Z20251-G219184	2026.7.15
GH-AWS3 恒温恒湿称重系统	YQ2019151	校准	Z20251-G219853	2026.7.15
SQP 型电子天平	YQ2021254	校准	Z20252-G220087	2026.7.15
ZR-3924 型环境空气颗粒物综合采样器	YQ2022271	校准	Z20249-L018014	2025.11.27
	YQ2022272	校准	Z20249-L017320	2025.11.27
	YQ2022273	校准	Z20249-L018440	2025.11.27
	YQ2022274	校准	Z20249-L017795	2025.11.27
Trace1300+ISQ7000 气相色谱质谱联用仪	YQ2019158	校准	925008545	2027.5.25
Ultimate3000 高效液相色谱仪	YQ2019157	检定	925008546	2027.5.25
PHS-3E pH 计	YQ2015003	校准	Z20259-G226197	2026.7.15
AWA6228+ 多功能声级计	YQ2019183	检定	检定字第 202412100471 号	2025.12.3
	YQ2020217	检定	检定字第 202507101928 号	2026.7.10
AWA6021A 声校准器	YQ2020218	检定	检定字第 202507100835 号	2026.7.6
	YQ2020219	检定	检定字第 202505102265 号	2026.5.15

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（2025年9月5日~2025年10月23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

采样日期	设备/产品名称	设计能力/产量	实际能力/产量	工况负荷
2025.9.4	多晶硅	450t/d	386.4t/d	85.9%
2025.9.5	生活污水处理装置	240m ³ /d	210m ³ /d	87.5%
	生产废水处理装置	2880m ³ /d	2082.7m ³ /d	72.3%
	多晶硅	450t/d	385.2t/d	85.6%
2025.9.6	生活污水处理装置	240m ³ /d	220m ³ /d	91.7%
	生产废水处理装置	2880m ³ /d	1988.1m ³ /d	69.0%
	多晶硅	450t/d	385.2t/d	85.6%
2025.9.7	多晶硅	450t/d	394.8t/d	87.7%
2025.9.8	多晶硅	450t/d	391.2t/d	86.9%
2025.9.9	多晶硅	450t/d	386.4t/d	85.9%
2025.9.10	多晶硅	450t/d	385.2t/d	85.6%
2025.9.11	多晶硅	450t/d	386.4t/d	85.9%
2025.9.15	多晶硅	450t/d	370.8t/d	82.4%
2025.9.16	多晶硅	450t/d	361.2t/d	80.3%
2025.9.21	多晶硅	450t/d	424.8t/d	94.4%
2025.9.22	多晶硅	450t/d	391.2t/d	86.9%
2025.9.24	多晶硅	450t/d	421.2t/d	93.6%
2025.9.25	多晶硅	450t/d	420t/d	93.3%
2025.9.29	多晶硅	450t/d	400.8t/d	89.1%
2025.9.30	多晶硅	450t/d	200.4t/d	44.5%
2025.10.9	多晶硅	450t/d	385.2t/d	85.6%
2025.10.10	多晶硅	450t/d	385.2t/d	85.6%
2025.10.11	多晶硅	450t/d	366.0t/d	81.3%
2025.10.12	多晶硅	450t/d	366.0t/d	81.3%
2025.10.13	多晶硅	450t/d	368.4t/d	81.9%
2025.10.14	多晶硅	450t/d	370.8t/d	82.4%
2025.10.15	多晶硅	450t/d	368.4t/d	81.9%
2025.10.16	多晶硅	450t/d	374.4t/d	83.2%
2025.10.17	多晶硅	450t/d	366.0t/d	81.3%

采样日期	设备/产品名称	设计能力/产量	实际能力/产量	工况负荷
2025.10.18	多晶硅	450t/d	367.2t/d	81.6%
2025.10.20	多晶硅	450t/d	366.0t/d	81.3%
2025.10.21	多晶硅	450t/d	346.8t/d	77.1%
2025.10.22	多晶硅	450t/d	368.4t/d	81.9%

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

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA001	807A 尾气淋洗塔 A 塔排气筒 H=25m	2025.9.4	废(烟) 气流量 (m ³ /h)	1039	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	846	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	4.7	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	29.8	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.7×10 ⁻⁴	0.915	
		2025.9.5	废(烟) 气流量 (m ³ /h)	1149	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	945	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	4.2	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	28.4	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.9×10 ⁻⁴	0.915	
DA002	807A 尾气淋洗塔 B 塔排气筒 H=25m	2025.9.4	废(烟) 气流量 (m ³ /h)	1094	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	866	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	5.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	34.8	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.7×10 ⁻⁴	0.915	
		2025.9.5	废(烟) 气流量 (m ³ /h)	984	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA003	807A 尾气淋洗塔 C 塔排气筒 H=25m	2025.9.4	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	791	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	4.9	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	33.8	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.6×10⁻⁴	0.915	
			废(烟) 气流量 (m³/h)	1094	/	/	/
DA004	807A 尾气淋洗塔 D 塔排气筒 H=25m	2025.9.4	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	883	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	4.7	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	32.0	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.8×10⁻⁴	0.915	
		2025.9.5	废(烟) 气流量 (m³/h)	1149	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	955	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.8	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	26.9	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.9×10⁻⁴	0.915	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA005	807A 尾气淋洗塔 E 塔排气筒 H=25m	2025.9.5	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.6×10 ⁻⁴	0.915	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		1149	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		938	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		3.8	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		32.4	/	/
		2025.9.4	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.9×10 ⁻⁴	0.915	
		2025.9.5	废(烟)气流量 (m ³ /h)		1039	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		834	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		5.0	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		32.4	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.7×10 ⁻⁴	0.915	
DA006	807A 尾气淋洗塔	2025.9.4	废(烟)气流量 (m ³ /h)		1039	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA007	F 塔排气筒 H=25m	2025.9.5	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	839	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	4.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	32.0	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.7×10^{-4}	0.915	
		2025.9.5	废(烟) 气流量 (m³/h)	1039	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	883	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.7	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	21.8	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.8×10^{-4}	0.915	
DA007	460 石灰料仓 A 除尘器排气筒 H=20m	2025.9.15	废(烟) 气流量 (m³/h)	697	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	553	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.7	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	46.2	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	6.6×10^{-4}	5.9	
		2025.9.16	废(烟) 气流量 (m³/h)	634	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	530	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.1	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	28.4	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.6 8.5×10^{-4}	120 5.9	达标
DA008	460 石灰料仓 B 除尘器排气筒 H=20m	2025.9.15	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	776	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	613	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	2.8	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	46.0	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.4 8.6×10^{-4}	120 5.9	达标
		2025.9.16	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	792	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	666	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	2.8	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	27.0	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.2 8.0×10^{-4}	120 5.9	达标
DA009	802A 硅粉接收罐 除尘器排气筒 H=40m	2025.9.6	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	173	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	148	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	3.0	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	20.3	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.3 1.9×10^{-4}	120 39	达标
		2025.9.7	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	201	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA011	802B 硅粉接收罐 除尘器排气筒 H=40m	2025.9.6	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	169	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.0	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	25.2	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	2.0×10^{-4}	39	
		2025.9.7	废(烟) 气流量 (m³/h)	150	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	128	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.8	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	24.5	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	1.5×10^{-4}	39	
DA013	151 技术中心 楼顶洗涤塔排 气筒 H=23m	2025.10.20	废(烟) 气流量 (m³/h)	170	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	143	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	26.9	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	3.4	120	达标
				排放速率 (kg/h)	4.9×10^{-4}	39	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA015	806 回收尾气洗涤塔排气筒 1 H=29m	2025.10.21	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	0.003	0.721	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		21434	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		19189	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.2	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		13.6	/	/
		2025.10.20	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	0.004	0.721	
		2025.10.21	废(烟)气流量 (m ³ /h)		691	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		591	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		3.0	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		24.4	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.2×10 ⁻⁴	1.303	
		2025.10.22	废(烟)气流量 (m ³ /h)		794	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		677	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		3.3	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		25.5	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.4×10 ⁻⁴	1.303	
DA016	812 冷氢化压缩	2025.10.22	废(烟)气流量 (m ³ /h)		2040	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA017	机尾气洗涤塔排 气筒 H=21m	2025.10.23	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	1785	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	18.2	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	3.6×10^{-4}	0.527	
		2025.10.23	废(烟) 气流量 (m³/h)	2192	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	1920	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.2	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	18.2	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	3.8×10^{-4}	0.527	
DA017	804A 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒 H=24m	2025.10.13	废(烟) 气流量 (m³/h)	1244	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	1019	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	37.5	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	2.0×10^{-4}	0.818	
		2025.10.14	废(烟) 气流量 (m³/h)	1347	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	1127	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	30.2	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	2.3×10 ⁻⁴	0.818	
DA018	804B 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒 H=24m	2025.10.13	废(烟)气流量 (m ³ /h)	518	/	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)	430	/	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)	2.8	/	/	/
			废(烟)气温度 (°C)	32.4	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
		2025.10.14		排放速率 (kg/h)	8.6×10 ⁻⁵	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)	414	/	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)	337	/	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)	3.0	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	6.7×10 ⁻⁵	0.818	
DA019	804C 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒 H=24m	2025.10.22	废(烟)气流量 (m ³ /h)	1071	/	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)	934	/	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)	2.5	/	/	/
			废(烟)气温度 (°C)	22.1	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.9×10 ⁻⁴	0.818	
		2025.10.23	废(烟)气流量 (m ³ /h)	967	/	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA020	804D 开工洗涤塔 A 的 1 号排气筒 H=24m	2025.10.15	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	838	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	23.3	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.7×10^{-4}	0.818	
		2025.10.16	废(烟) 气流量 (m³/h)	483	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	395	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.1	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	7.9×10^{-5}	0.818	
DA021	802C 硅粉接收罐 除尘器排气筒 H=40m	2025.9.6	废(烟) 气流量 (m³/h)	518	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	430	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.9	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	30.7	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	8.6×10^{-5}	0.818	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA022	802D 硅粉接收罐 除尘器排气筒 H=40m	2025.9.7	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.4	120	达标
				排放速率 (kg/h)	1.8×10 ⁻⁴	39	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		156	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		130	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.5	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		30.4	/	/
		2025.9.6	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	1.6×10 ⁻⁴	39	
		2025.9.7	废(烟)气流量 (m ³ /h)		180	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		151	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		3.5	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		24.5	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	2.0×10 ⁻⁴	39	
DA023	807B 尾气洗涤塔	2025.9.9	废(烟)气流量 (m ³ /h)		267	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA024	A 排气筒 H=44m	2025.9.10	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	217	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	6.9	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	23.7	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	4.3×10^{-5}	3.08	
		2025.9.10	废(烟) 气流量 (m³/h)	245	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	209	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.3	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	20.8	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	4.2×10^{-5}	3.08	
DA024	805 气力输送破碎粉尘收集罐滤筒除尘器排气筒 H=18m	2025.9.24	废(烟) 气流量 (m³/h)	817	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	659	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.0	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	41.5	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	2.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.001	4.94	
		2025.9.25	废(烟) 气流量 (m³/h)	859	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	689	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.9	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	43.2	/	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	2.6 0.002	120 4.94	达标
DA026	809 成品缓冲仓 a、b 的布袋除尘器排气筒 H=15.5m	2025.10.11	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	1913	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	1625	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	25.1	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.4 0.002	120 3.74	达标
		2025.10.12	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	1986	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	1712	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	2.2	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	22.8	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.3 0.002	120 3.74	达标
DA027	807B 渣浆处理石 灰料仓 A 排气筒 H=42m	2025.9.21	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	281	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	240	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	3.8	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	19.1	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.4 3.4×10^{-4}	120 43.2	达标
			废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	314	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA028	807B 渣浆处理石 灰料仓 B 排气筒 H=42m	2025.9.21	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	270	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.9	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	21.6	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.1	120	达标
				排放速率 (kg/h)	3.0×10^{-4}	43.2	
		2025.9.22	废(烟) 气流量 (m³/h)	339	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	290	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.2	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	19.4	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	3.8×10^{-4}	43.2	
DA029	807B 渣浆处理石 灰料仓 C 排气筒 H=42m	2025.10.14	废(烟) 气流量 (m³/h)	341	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	288	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.5	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	24.1	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	3.5×10^{-4}	43.2	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA030	807B 渣浆处理石 灰料仓 D 排气筒 H=42m	2025.10.15	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	4.8	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.001	43.2	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		317	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		269	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.0	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		27.2	/	/
		2025.10.14	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	4.5	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.001	43.2	
		2025.10.15	废(烟)气流量 (m ³ /h)		279	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		236	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		1.9	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		27.8	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.5	120	达标
				排放速率 (kg/h)	3.5×10^{-4}	43.2	
DA031	807B 渣浆处理石	2025.10.14	废(烟)气流量 (m ³ /h)		301	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		253	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.0	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		30.0	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	3.0×10^{-4}	43.2	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA032	灰料仓 E 排气筒 H=42m	2025.10.15	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	242	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	1.7	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	27.3	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.4	120	达标
				排放速率 (kg/h)	3.4×10^{-4}	43.2	
		2025.10.15	废(烟) 气流量 (m³/h)	297	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	253	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	1.4	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	28.1	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	3.3×10^{-4}	43.2	
DA032	809 磨粉 1 线粉尘 废气排气筒 H=15m	2025.10.11	废(烟) 气流量 (m³/h)	12740	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	10738	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.7	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	27.6	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.1	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.5	
		2025.10.12	废(烟) 气流量 (m³/h)	13645	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	11549	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	27.3	/	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA033	804A 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.13	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.6	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	3.5	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		864	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		710	/	
			废(烟)气含湿量 (%)		3.4	/	
		2025.10.14	废(烟)气温度 (°C)		32.9	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	
				排放速率 (kg/h)	1.4×10 ⁻⁴	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		622	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		521	/	
DA034	804B 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.22	废(烟)气含湿量 (%)		2.8	/	达标
			废(烟)气温度 (°C)		29.6	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	
				排放速率 (kg/h)	1.0×10 ⁻⁴	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		864	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		731	/	
			废(烟)气含湿量 (%)		3.2	/	
		2025.10.23	废(烟)气温度 (°C)		28.1	/	
		氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100		
			排放速率 (kg/h)	1.5×10 ⁻⁴	0.818		
		废(烟)气流量 (m ³ /h)		864	/		

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA035	804C 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.22	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	751	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.7	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	21.0	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.5×10^{-4}	0.818	
		2025.10.23	废(烟) 气流量 (m³/h)	1382	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	1201	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.7	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	2.4×10^{-4}	0.818	
DA036	804D 开工洗涤塔 A 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.15	废(烟) 气流量 (m³/h)	518	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	407	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	4.4	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	42.8	/	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA039	807B 尾气洗涤塔 B 排气筒 H=44m	2025.10.16	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	8.1×10 ⁻⁵	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		483	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		394	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		3.6	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		33.8	/	/
		2025.9.9	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	7.9×10 ⁻⁵	0.818	
		2025.9.10	废(烟)气流量 (m ³ /h)		1752	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		1318	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		9.2	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		40.2	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	2.6×10 ⁻⁴	3.08	
		2025.10.9	废(烟)气流量 (m ³ /h)		1383	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		1049	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		10.2	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		39.7	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	2.1×10 ⁻⁴	3.08	
DA040	809 成品缓冲仓	2025.10.9	废(烟)气流量 (m ³ /h)		1787	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA041	c、d 的布袋除尘器排气筒 H=15.5m	2025.10.10	废(烟)气标干流 (N·d·m³/h)	1492	/	/	
			废(烟)气含湿量 (%)	2.3	/	/	
			废(烟)气温度 (°C)	30.7	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³) 排放速率 (kg/h)	1.3 0.002	120 3.74	达标
			废(烟)气流量 (m³/h)	1758	/	/	
		2025.10.11	废(烟)气标干流 (N·d·m³/h)	1481	/	/	
			废(烟)气含湿量 (%)	2.4	/	/	
			废(烟)气温度 (°C)	28.0	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³) 排放速率 (kg/h)	1.1 0.002	120 3.74	达标
			废(烟)气流量 (m³/h)	20812	/	/	
DA041	809 磨粉 2 线粉尘废气排气筒 H=15m	2025.10.11	废(烟)气标干流 (N·d·m³/h)	17443	/	/	
			废(烟)气含湿量 (%)	2.3	/	/	
			废(烟)气温度 (°C)	29.6	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³) 排放速率 (kg/h)	1.5 0.03	120 3.5	达标
		2025.10.12	废(烟)气流量 (m³/h)	21626	/	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m³/h)	18468	/	/	
			废(烟)气含湿量 (%)	2.0	/	/	
			废(烟)气温度 (°C)	26.9	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.9 0.04	120 3.5	达标	
DA042	804A 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒 H=24m	2025.10.13	氯化氢	废 (烟) 气流量 (m ³ /h) 废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h) 废 (烟) 气含湿量 (%) 废 (烟) 气温度 (°C)	1693 1388 2.8 36.9	/	/	
				实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	0.2L 2.8×10^{-4}	100 0.818	达标	
			2025.10.14	氯化氢	废 (烟) 气流量 (m ³ /h) 废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h) 废 (烟) 气含湿量 (%) 废 (烟) 气温度 (°C)	933 755 3.0 38.1	/	/
					实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	0.2L 1.5×10^{-4}	100 0.818	达标
				氯化氢				
		2025.10.22	804B 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒 H=24m	氯化氢	废 (烟) 气流量 (m ³ /h) 废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h) 废 (烟) 气含湿量 (%) 废 (烟) 气温度 (°C)	864 741 2.8 25.1	/	/
					实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	0.2L 1.5×10^{-4}	100 0.818	达标
				氯化氢				
				2025.10.23	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	1002	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA044	804C 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒 H=24m	2025.10.15	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	858	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	26.0	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.7×10^{-4}	0.818	
		2025.10.16	废(烟) 气流量 (m³/h)	587	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	476	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.9	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	9.5×10^{-5}	0.818	
DA045	804D 开工洗涤塔 B 的 1 号排气筒 H=24m	2025.10.15	废(烟) 气流量 (m³/h)	483	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	394	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.7	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	33.5	/	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	7.9×10^{-5}	0.818	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA046	809 成品缓冲仓 e、f 的布袋除尘 器排气筒 H=15.5m	2025.10.16	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.1×10 ⁻⁴	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		794	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		641	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		3.4	/	/
		2025.10.9	废(烟)气温度 (°C)		38.5	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.3×10 ⁻⁴	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		2092	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		1759	/	/
		2025.10.10	废(烟)气含湿量 (%)		1.6	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		28.9	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.002	3.74	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		2009	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		1682	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		1.5	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		29.9	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.002	3.74	
DA047	809 磨粉 3 线粉尘	2025.10.9	废(烟)气流量 (m ³ /h)		15527	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA048	废气排气筒 H=15m	2025.10.10	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	12831	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.0	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	32.3	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.1	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.5	
		2025.10.11	废(烟) 气流量 (m³/h)	14261	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	11725	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.1	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	32.1	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.5	
DA048	804A 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.13	废(烟) 气流量 (m³/h)	552	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	467	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.8	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	27.4	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	9.3×10^{-5}	0.818	
		2025.10.14	废(烟) 气流量 (m³/h)	449	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	377	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	28.6	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA049	804B 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.22	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	7.5×10 ⁻⁵	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		1140	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		1005	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.1	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		19.4	/	/
		2025.10.23	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	2.0×10 ⁻⁴	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		794	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		707	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.0	/	/
DA050	804C 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.15	废(烟)气温度 (°C)		16.3	/	/
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.4×10 ⁻⁴	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		691	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		573	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.6	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		32.2	/	/
		2025.10.16	氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.1×10 ⁻⁴	0.818	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		587	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA051	804D 开工洗涤塔 B 的 2 号排气筒 H=24m	2025.10.15	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	485	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	3.0	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	31.4	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	9.7×10⁻⁵	0.818	
		2025.10.16	废(烟) 气流量 (m³/h)	552	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	466	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.8	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	9.3×10⁻⁵	0.818	
DA052	809 成品缓冲仓 g、h 的布袋除尘器排气筒 H=15.5m	2025.10.12	废(烟) 气流量 (m³/h)	414	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	353	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.8	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	24.6	/	/	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	7.1×10⁻⁵	0.818	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA053	809 磨粉4线粉尘 废气排气筒 H=15m	2025.10.13	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.4	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.003	3.74	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		2357	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		2036	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.0	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		24.3	/	/
		2025.10.9	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	2.5	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.74	
		2025.10.10	废(烟)气流量 (m ³ /h)		13826	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		11394	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.9	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		32.7	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.002	3.5	
		2025.10.16	废(烟)气流量 (m ³ /h)		14025	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		11430	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		3.2	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		34.7	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.5	
DA054	802 备用 H=15m	2025.10.16	废(烟)气流量 (m ³ /h)		2117	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA055	809 磨粉 5 线粉尘 废气排气筒 H=15m	2025.10.17	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	1772	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.1	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	31.5	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.3		
				排放速率 (kg/h)	0.002		
		2025.10.9	废(烟) 气流量 (m³/h)	2157	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	1842	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	26.7	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.6	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.003	3.5	
DA055	809 磨粉 5 线粉尘 废气排气筒 H=15m	2025.10.10	废(烟) 气流量 (m³/h)	18912	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	15806	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	29.7	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	4.6	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.07	3.5	
			废(烟) 气流量 (m³/h)	18369	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	15359	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	29.5	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA056	809 磨粉 6 线粉尘 废气排气筒 H=15m	2025.10.9	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	4.9	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.08	3.5	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)	14279	/	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)	11920	/	/	
			废(烟)气含湿量 (%)	2.3	/	/	
		2025.10.10	废(烟)气温度 (°C)	30.3	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	3.5	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)	13482	/	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)	11203	/	/	
DA057	809 磨粉 7 线粉尘 废气排气筒 H=15m	2025.10.12	废(烟)气含湿量 (%)	2.2	/	/	
			废(烟)气温度 (°C)	31.6	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.5	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)	18948	/	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)	16304	/	/	
			废(烟)气含湿量 (%)	2.0	/	/	
		2025.10.13	废(烟)气温度 (°C)	24.7	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	3.5	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)	18749	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA058	809 磨粉 8 线粉尘 废气排气筒 H=15m	2025.10.12	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	16102	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	1.7	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	26.0	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	3.5	
		2025.10.13	废(烟) 气流量 (m³/h)	19255	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	16588	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	1.8	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	24.1	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	3.5	
DA059	805 碱洗塔排 气筒 H=20.5m	2025.10.21	废(烟) 气流量 (m³/h)	20450	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	17179	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.2	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	31.4	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.1	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	3.5	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA060	805 破碎废气排 气筒 1 H=23m	2025.10.22	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.4	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.03	6.755	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		24300	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		20526	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		4.7	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		24.8	/	/
		2025.10.17	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.6	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.03	6.755	
		2025.10.18	废(烟)气流量 (m ³ /h)		4444	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		3884	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		1.6	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		21.8	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.6	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
DA061	805 破碎废气	2025.9.29	废(烟)气流量 (m ³ /h)		16311	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA062	排气筒 2 H=23m	2025.9.30	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	13863	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.4	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	27.9	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	11.03	
		2025.9.30	废(烟) 气流量 (m³/h)	14700	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	12642	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.7	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	22.7	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.1	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
DA062	805 破碎废气 排气筒 3 H=23m	2025.9.29	废(烟) 气流量 (m³/h)	7561	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	6554	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.1	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	21.9	/	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.4	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
		2025.9.30	废(烟) 气流量 (m³/h)	9424	/	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	8076	/	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.2	/	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)	25.3	/	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA063	805 破碎废气 排气筒 4 H=23m	2025.9.24	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		13615	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		11405	/	
			废(烟)气含湿量 (%)		2.6	/	
		2025.9.25	废(烟)气温度 (°C)		29.5	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.3	120	
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		13836	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		11821	/	
DA064	805 破碎废气 排气筒 5 H=23m	2025.9.29	废(烟)气含湿量 (%)		2.4	/	达标
			废(烟)气温度 (°C)		25.8	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.1	120	
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		16353	/	
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		13872	/	
			废(烟)气含湿量 (%)		2.7	/	
		2025.9.30	废(烟)气温度 (°C)		26.6	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	
				排放速率 (kg/h)	0.02	11.03	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		13563	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA065	805 破碎废气 排气筒 6 H=23m	2025.9.24	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	11649	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	1.9	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	24.7	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
		2025.9.25	废(烟) 气流量 (m³/h)	12762	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	10900	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.4	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
DA066	805 破碎废气 排气筒 7 H=23m	2025.9.29	废(烟) 气流量 (m³/h)	12625	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	10723	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	26.9	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.6	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	11.03	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA067	805 破碎废气 排气筒 8 H=23m	2025.9.30	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
			废(烟)气流量 (m ³ /h)		14774	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		12811	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		1.9	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		21.7	/	/
		2025.10.17	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	11.03	
		2025.10.18	废(烟)气流量 (m ³ /h)		13005	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		11174	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		1.8	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		26.5	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.5	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.02	11.03	
		2025.10.20	废(烟)气流量 (m ³ /h)		13678	/	/
			废(烟)气标干流 (N·d·m ³ /h)		11662	/	/
			废(烟)气含湿量 (%)		2.8	/	/
			废(烟)气温度 (°C)		26.7	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
DA068	805 破碎废气	2025.10.20	废(烟)气流量 (m ³ /h)		12099	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA069	排气筒 9 H=23m	2025.10.21	废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	10509	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.7	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	20.7	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
		2025.10.21	废(烟) 气流量 (m³/h)	12341	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	10742	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	21.4	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
DA069	805 破碎废气 排气筒 10 H=23m	2025.10.20	废(烟) 气流量 (m³/h)	9287	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	8185	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	17.2	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m³)	1.5	120	达标
		2025.10.21		排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
			废(烟) 气流量 (m³/h)	9993	/	/	
			废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	8809	/	/	
			废(烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	
			废(烟) 气温度 (°C)	17.8	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.3 0.01	120 11.03	达标
DA070	805 破碎废气 排气筒 11 H=23m	2025.10.17	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	15553	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	13601	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	1.6	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	21.8	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.3 0.02	120 11.03	达标
	2025.10.18		废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	16374	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	14089	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	2.6	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	23.3	/	/	
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³) 排放速率 (kg/h)	1.5 0.02	120 11.03	达标
DA071	805 破碎废气 排气筒 12 H=23m	2025.10.17	废 (烟) 气流量 (m ³ /h)	5444	/	/	
			废 (烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)	4820	/	/	
			废 (烟) 气含湿量 (%)	1.8	/	/	
			废 (烟) 气温度 (°C)	17.6	/	/	

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA072	805 石墨处理废 气 H=15m	2025.10.18	颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.6	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
			废(烟) 气流量 (m ³ /h)		6065	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)		5298	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)		2.6	/	/
		2025.10.21	废(烟) 气温度 (°C)		18.8	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.1	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	11.03	
			废(烟) 气流量 (m ³ /h)		12179	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)		10710	/	/
		2025.10.22	废(烟) 气含湿量 (%)		2.5	/	/
			废(烟) 气温度 (°C)		19.6	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度 (mg/m ³)	1.1	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.5	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m ³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	0.002	0.26	
DA072	805 石墨处理废 气 H=15m	2025.10.22	废(烟) 气流量 (m ³ /h)		11799	/	/
			废(烟) 气标干流 (N·d·m ³ /h)		10338	/	/
			废(烟) 气含湿量 (%)		3.0	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
DA075	807B 尾气洗涤塔 C 排气筒 H=42.5m	2025.9.9	颗粒物 (烟尘)	废(烟) 气温度 (°C)	19.1	/	/
				实测浓度 (mg/m³)	1.2	120	达标
				排放速率 (kg/h)	0.01	3.5	
			氯化氢	实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	0.002	0.26	
		2025.9.10	氯化氢	废(烟) 气流量 (m³/h)	705	/	/
				废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	551	/	/
				废(烟) 气含湿量 (%)	6.3	/	/
				废(烟) 气温度 (°C)	37.5	/	/
				实测浓度 (mg/m³)	0.47	100	达标
				排放速率 (kg/h)	2.6×10^{-4}	2.9	
			氯化氢	废(烟) 气流量 (m³/h)	806	/	/
				废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	637	/	/
				废(烟) 气含湿量 (%)	6.2	/	/
				废(烟) 气温度 (°C)	35.3	/	/
				实测浓度 (mg/m³)	0.2L	100	达标
				排放速率 (kg/h)	1.3×10^{-4}	2.9	
DA080	802E 硅粉接收罐 除尘器排气筒 H=40m	2025.9.8		废(烟) 气流量 (m³/h)	161	/	/
				废(烟) 气标干流 (N·d·m³/h)	135	/	/
				废(烟) 气含湿量 (%)	2.5	/	/

点位 编号	检测点位	采样日期	检测 项目	检测内容	检测结果	标准限值	评价结果
2025.9.9			废(烟)气温度(°C)		27.9	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度(mg/m ³)	1.4	120	达标
				排放速率(kg/h)	1.9×10 ⁻⁴	39	
			废(烟)气流量(m ³ /h)		173	/	/
			废(烟)气标干流(N·d·m ³ /h)		146	/	/
			废(烟)气含湿量(%)		2.1	/	/
			废(烟)气温度(°C)		29.3	/	/
			颗粒物 (烟尘)	实测浓度(mg/m ³)	1.3	120	达标
				排放速率(kg/h)	1.9×10 ⁻⁴	39	

注：企业固定污染源废气均能满足《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；同时也满足环境影响评价文件及批复规定的企业承诺更低排放浓度限值：氯化氢≤5mg/m³，颗粒物≤5mg/m³的限值。

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

检测项目	采样日期	点位编号	检测点位	检测结果				标准限值	评价结果
				第一次	第二次	第三次	第四次		
氮氧化物	2025.9.6	1#	厂界上风向	0.066	0.061	0.053	0.040	0.12	达标
		2#	厂界下风向	0.067	0.063	0.106	0.083		
		3#	厂界下风向	0.098	0.117	0.106	0.115		
		4#	厂界下风向	0.069	0.046	0.117	0.115		
	2025.9.7	1#	厂界上风向	0.072	0.054	0.056	0.045	0.12	达标
		2#	厂界下风向	0.063	0.063	0.119	0.083		
		3#	厂界下风向	0.111	0.104	0.111	0.117		
		4#	厂界下风向	0.081	0.071	0.113	0.083		
总悬浮颗粒物 / 颗粒物	2025.9.6	1#	厂界上风向	0.144	0.131	0.147	0.137	1.0	达标
		2#	厂界下风向	0.292	0.286	0.281	0.259		
		3#	厂界下风向	0.168	0.167	0.149	0.146		
		4#	厂界下风向	0.314	0.301	0.279	0.293		
	2025.9.7	1#	厂界上风向	0.151	0.161	0.138	0.163	1.0	达标
		2#	厂界下风向	0.177	0.170	0.186	0.174		
		3#	厂界下风向	0.161	0.147	0.157	0.143		
		4#	厂界下风向	0.266	0.256	0.226	0.262		
氯化氢	2025.9.6	1#	厂界上风向	0.02L	0.02L	0.02L	0.028	0.20	达标
		2#	厂界下风向	0.042	0.031	0.02L	0.02L		
		3#	厂界下风向	0.034	0.026	0.023	0.02L		
		4#	厂界下风向	0.034	0.02L	0.020	0.023		
	2025.9.7	1#	厂界上风向	0.023	0.025	0.029	0.02L	0.20	达标
		2#	厂界下风向	0.02L	0.02L	0.025	0.021		
		3#	厂界下风向	0.030	0.02L	0.052	0.030		

检测项目	采样日期	点位编号	检测点位	检测结果				标准限值	评价结果
				第一次	第二次	第三次	第四次		
		4#	厂界下风向	0.02L	0.032	0.02L	0.02L		

根据监测结果，项目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，项目生产废水排口、生活污水排放口、厂区清下水及雨水排口监测结果如下：

表 9.2-3 废水处理装置检测结果

单位: mg/L									
检测点位	检测日期	检测项目	检测结果				平均值	协议浓度值	评价结果
			I时段	II时段	III时段	IV时段			
四川永祥能源科技有限公司生活废水排口	2025.9.5	水温 (℃)	25.4	25.6	25.3	25.5	25.4	/	/
		pH (无量纲)	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5~7.6	6~9	达标
		化学需氧量	30	30	29	30	30	500	达标
		五日生化需氧量	2.8	2.9	2.8	2.7	2.8	300	达标
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	400	达标
		氨氮	4.18	5.31	5.58	5.39	5.12	30	达标
		总磷	1.06	1.06	1.06	1.07	1.06	4	达标
		总氮	15.8	16.5	16.2	16.4	16.2	40	达标
	2025.9.6	氯化物	22	25	24	24	24	/	/
		水温 (℃)	24.2	24.5	24.7	24.9	24.6	/	/
		pH (无量纲)	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5~7.6	6~9	达标
		化学需氧量	27	26	27	28	27	500	达标
		五日生化需氧量	2.7	2.6	2.5	2.5	2.6	300	达标

检测点位	检测日期	检测项目	检测结果				平均值	协议浓度值	评价结果
			I时段	II时段	III时段	IV时段			
四川永祥能源科技有限公司工业废水排口	2025.9.5	悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	400	达标
		氨氮	1.05	2.14	3.70	3.06	2.49	30	达标
		总磷	0.99	1.00	1.01	1.01	1.00	4	达标
		总氮	14.1	15.5	14.7	15.0	14.8	40	达标
		氯化物	12	15	17	16	15	/	/
四川永祥能源科技有限公司工业废水排口	2025.9.5	水温(℃)	24.6	24.9	24.3	24.1	24.5	/	/
		pH(无量纲)	7.9	7.7	7.8	7.9	7.7~7.9	6~9	达标
		化学需氧量	20	21	21	22	21	40	达标
		五日生化需氧量	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	10	达标
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	10	达标
		氨氮	0.064	0.067	0.064	0.067	0.066	3	达标
		总磷	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	1.5	达标
		总氮	2.62	3.34	3.25	3.40	3.15	15	达标
		氯化物	23	24	22	22	23	350	达标
		氟化物	0.63	0.60	0.60	0.61	0.61	6	达标
四川永祥能源科技有限公司工业废水排口	2025.9.6	全盐量	340	354	324	341	340	/	/
		流量(m³/h)	85.8	91.2	103	76.8	89.2	/	/
		水温(℃)	23.4	24.2	24.1	24.3	24.0	/	/
		pH(无量纲)	8.0	8.0	7.9	7.9	7.9~8.0	6~9	达标
四川永祥能源科技有限公司工业废水排口	2025.9.6	化学需氧量	20	18	17	18	18	40	达标
		五日生化	2.0	1.8	1.9	1.9	1.9	10	达

检测点位	检测日期	检测项目	检测结果				平均值	协议浓度值	评价结果
			I时段	II时段	III时段	IV时段			
废水总排口	2025.9.16	需氧量							达标
		悬浮物	4L	4L	4L	4L	4L	10	达标
		氨氮	0.063	0.048	0.048	0.062	0.055	3	达标
		总磷	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	1.5	达标
		总氮	2.85	1.97	2.06	2.18	2.26	15	达标
		氯化物	20	19	22	21	20	350	达标
		氟化物	0.58	0.53	0.57	0.50	0.54	6	达标
		全盐量	330	317	323	330	325	/	/
		流量 (m ³ /h)	92.4	73.8	100	73.8	85.0	/	/

监测结果表明企业、生产、生活废水总排口中各项监测指标浓度满足园区污水处理厂纳管协议浓度限值。

表 9.2-4 厂区雨水清下水排口检测结果

单位: mg/L

检测点位	检测日期	检测项目	检测结果				平均值
			I时段	II时段	III时段	IV时段	
四川永祥能源科技有限公司厂区雨水排口	2025.9.16	pH(无量纲)	7.8	7.7	7.7	7.7	7.7~7.8
		氨氮	0.988	0.898	0.759	0.622	0.817
		总磷	0.16	0.14	0.13	0.13	0.14
		总氮	4.06	4.51	4.54	4.44	4.39
		氯化物	141	144	142	143	142
四川永祥能源科技有限公司厂区雨水排口	2025.9.22	pH(无量纲)	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
		氨氮	0.723	0.649	0.584	0.407	0.591
		总磷	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09

检测点位	检测日期	检测项目	检测结果				平均值
			I时段	II时段	III时段	IV时段	
		总氮	6.22	5.06	4.42	4.40	5.02
		氯化物	121	123	119	125	122

9.2.3 厂界噪声

结合企业外环境关系，项目地处乐山市工业新区园区内，南面为园区内其他已建成企业，西侧为五通桥区环城路，东侧为园区规划用地，北面为永祥股份集团办公区。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 9.2-5：

表 9.2-5 厂界环境噪声监测结果

检测日期	点位编号	检测点位	东经, 北纬	检测结果		标准限值		评价结果
				昼间	夜间	昼间	夜间	
2025.9.10	1#	北面厂界	103°51'5.77"; 29°22'43.98"	57	53	65	55	达标
	2#	东面厂界	103°51'16.89"; 29°22'31.71"	57	53	65	55	达标
	3#	南面厂界	103°50'59.28"; 29°22'25.02"	57	54	65	55	达标
	4#	西面厂界	103°50'51.36"; 29°22'42.20"	65	53	70	55	达标
2025.9.11	1#	北面厂界	103°51'5.77"; 29°22'43.98"	51	52	65	55	达标
	2#	东面厂界	103°51'16.89"; 29°22'31.71"	59	53	65	55	达标
	3#	南面厂界	103°50'59.28"; 29°22'25.02"	56	52	65	55	达标
	4#	西面厂界	103°50'51.36"; 29°22'42.20"	64	51	70	55	达标

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。

9.2.4 地下水环境质量

根据环评及环评批复要求，四川永祥能源科技有限公司按规定设置有 3 口地下水监测井，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。

1、地下水水质监测

在验收监测期间对厂区地下水监测井开展了监测，监测结果如下：

表 9.2-6 企业地下水监控井水质检测结果

单位: mg/L					
检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值	评价结果
背景监测点	2025.9.5	色度/色(度)	5	≤15	达标
		臭和味/嗅和味(无量纲)	无	无	达标
		浊度/浑浊度(NTU)	2.9	≤3	达标
		肉眼可见物(无量纲)	无	无	达标
		pH(无量纲)	7.0	6.5~8.5	达标
		总硬度(以CaCO ₃ 计)	378	≤450	达标
		溶解性总固体	495	≤1000	达标
		硫酸盐(SO ₄ ²⁻)	66.8	≤250	达标
		氯化物(Cl ⁻)	12.8	≤250	达标
		铁	0.07	≤0.3	达标
		锰	0.03	≤0.10	达标
		铜	7.5×10 ⁻³	≤1.00	达标
		锌	0.02L	≤1.00	达标
		铝	0.173	≤0.20	达标
		挥发酚/挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	≤0.002	达标
		阴离子表面活性剂	0.05L	≤0.3	达标
		高锰酸盐指数/耗氧量(COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	2.3	≤3.0	达标
		氨氮(以N计)	0.084	≤0.50	达标
		硫化物	0.003L	≤0.02	达标
		钠	40.6	≤200	达标
		亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以N计)	0.006	≤1.00	达标
		硝酸盐氮/硝酸盐(以N计)	0.122	≤20.0	达标
		氰化物	0.004L	≤0.05	达标
		氟化物	0.88	≤1.0	达标
		碘化物	0.002L	≤0.08	达标
		汞	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	达标
		砷	3×10 ⁻⁴ L	≤0.01	达标
		硒	4×10 ⁻⁴	≤0.01	达标
		镉	1.27×10 ⁻³	≤0.005	达标
		六价铬/铬(六价)	0.004L	≤0.05	达标

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值	评价结果
		铅	3.9×10^{-3}	≤ 0.01	达标
		氯仿/三氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.4L	≤ 60	达标
		四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.4L	≤ 2.0	达标
		苯 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.4L	≤ 10.0	达标
		甲苯 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.3L	≤ 700	达标
背景监测点	2025.9.6	色度/色(度)	5	≤ 15	达标
		臭和味/嗅和味(无量纲)	无	无	达标
		浊度/浑浊度 (NTU)	2.7	≤ 3	达标
		肉眼可见物(无量纲)	无	无	达标
		pH(无量纲)	6.9	6.5~8.5	达标
		总硬度(以 CaCO_3 计)	370	≤ 450	达标
		溶解性总固体	484	≤ 1000	达标
		硫酸盐 (SO_4^{2-})	63.2	≤ 250	达标
		氯化物 (Cl^-)	13.8	≤ 250	达标
		铁	0.06	≤ 0.3	达标
		锰	0.03	≤ 0.10	达标
		铜	7.5×10^{-3}	≤ 1.00	达标
		锌	0.02L	≤ 1.00	达标
		铝	0.154	≤ 0.20	达标
		挥发酚/挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	≤ 0.002	达标
		阴离子表面活性剂	0.05L	≤ 0.3	达标
		高锰酸盐指数/耗氧量(COD_{Mn} 法, 以 O_2 计)	2.3	≤ 3.0	达标
		氨氮(以 N 计)	0.059	≤ 0.50	达标
		硫化物	0.003L	≤ 0.02	达标
		钠	40.3	≤ 200	达标
		亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以 N 计)	0.005	≤ 1.00	达标
		硝酸盐氮/硝酸盐(以 N 计)	0.323	≤ 20.0	达标
		氰化物	0.004L	≤ 0.05	达标
		氟化物	0.86	≤ 1.0	达标
		碘化物	0.002L	≤ 0.08	达标
		汞	$4 \times 10^{-5}\text{L}$	≤ 0.001	达标
		砷	$3 \times 10^{-4}\text{L}$	≤ 0.01	达标
		硒	6×10^{-4}	≤ 0.01	达标
		镉	1.19×10^{-3}	≤ 0.005	达标

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值	评价结果
污染扩散监测点	2025.9.5	六价铬/铬(六价)	0.004L	≤0.05	达标
		铅	3.5×10^{-3}	≤0.01	达标
		氯仿/三氯甲烷(μg/L)	0.4L	≤60	达标
		四氯化碳(μg/L)	0.4L	≤2.0	达标
		苯(μg/L)	0.4L	≤10.0	达标
		甲苯(μg/L)	0.3L	≤700	达标
		色度/色(度)	5	≤15	达标
		臭和味/嗅和味(无量纲)	无	无	达标
		浊度/浑浊度(NTU)	2.8	≤3	达标
		肉眼可见物(无量纲)	无	无	达标
		pH(无量纲)	7.5	6.5~8.5	达标
		总硬度(以CaCO ₃ 计)	125	≤450	达标
		溶解性总固体	182	≤1000	达标
		硫酸盐(SO ₄ ²⁻)	20.4	≤250	达标
		氯化物(Cl ⁻)	7.50	≤250	达标
		铁	0.08	≤0.3	达标
		锰	0.02	≤0.10	达标
		铜	4.8×10^{-3}	≤1.00	达标
		锌	0.02L	≤1.00	达标
		铝	0.138	≤0.20	达标
		挥发酚/挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	≤0.002	达标
		阴离子表面活性剂	0.05L	≤0.3	达标
		高锰酸盐指数/耗氧量(COD _{Mn} 法,以O ₂ 计)	1.5	≤3.0	达标
		氨氮(以N计)	0.123	≤0.50	达标
		硫化物	0.003L	≤0.02	达标
		钠	7.15	≤200	达标
		亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以N计)	0.008	≤1.00	达标
		硝酸盐氮/硝酸盐(以N计)	1.66	≤20.0	达标
		氰化物	0.004L	≤0.05	达标
		氟化物	0.72	≤1.0	达标
		碘化物	0.002L	≤0.08	达标
		汞	4×10^{-5} L	≤0.001	达标
		砷	8×10^{-4}	≤0.01	达标

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值	评价结果
污染扩散监测点	2025.9.6	硒	$4 \times 10^{-4} \text{L}$	≤ 0.01	达标
		镉	5.6×10^{-4}	≤ 0.005	达标
		六价铬/铬(六价)	0.004L	≤ 0.05	达标
		铅	5.5×10^{-3}	≤ 0.01	达标
		氯仿/三氯甲烷($\mu\text{g/L}$)	0.4L	≤ 60	达标
		四氯化碳($\mu\text{g/L}$)	0.4L	≤ 2.0	达标
		苯($\mu\text{g/L}$)	0.4L	≤ 10.0	达标
		甲苯($\mu\text{g/L}$)	0.3L	≤ 700	达标
		色度/色(度)	5	≤ 15	达标
		臭和味/嗅和味(无量纲)	无	无	达标
		浊度/浑浊度(NTU)	2.9	≤ 3	达标
		肉眼可见物(无量纲)	无	无	达标
		pH(无量纲)	7.6	6.5~8.5	达标
		总硬度(以 CaCO_3 计)	122	≤ 450	达标
		溶解性总固体	174	≤ 1000	达标
		硫酸盐(SO_4^{2-})	17.0	≤ 250	达标
		氯化物(Cl^-)	9.36	≤ 250	达标
		铁	0.10	≤ 0.3	达标
		锰	0.02	≤ 0.10	达标
		铜	4.9×10^{-3}	≤ 1.00	达标
		锌	0.02L	≤ 1.00	达标
		铝	0.108	≤ 0.20	达标
		挥发酚/挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	≤ 0.002	达标
		阴离子表面活性剂	0.05L	≤ 0.3	达标
		高锰酸盐指数/耗氧量(COD_{Mn} 法, 以 O_2 计)	1.5	≤ 3.0	达标
		氨氮(以 N 计)	0.091	≤ 0.50	达标
		硫化物	0.003L	≤ 0.02	达标
		钠	6.32	≤ 200	达标
		亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以 N 计)	0.010	≤ 1.00	达标
		硝酸盐氮/硝酸盐(以 N 计)	0.727	≤ 20.0	达标
		氰化物	0.004L	≤ 0.05	达标
		氟化物	0.75	≤ 1.0	达标
		碘化物	0.002L	≤ 0.08	达标

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值	评价结果
污染跟踪监测点	2025.9.5	汞	$4 \times 10^{-5} \text{L}$	≤ 0.001	达标
		砷	7×10^{-4}	≤ 0.01	达标
		硒	$4 \times 10^{-4} \text{L}$	≤ 0.01	达标
		镉	6.8×10^{-4}	≤ 0.005	达标
		六价铬/铬(六价)	0.004L	≤ 0.05	达标
		铅	6.0×10^{-3}	≤ 0.01	达标
		氯仿/三氯甲烷($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.4L	≤ 60	达标
		四氯化碳($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.4L	≤ 2.0	达标
		苯($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.4L	≤ 10.0	达标
		甲苯($\mu\text{g}/\text{L}$)	0.3L	≤ 700	达标
污染跟踪监测点	2025.9.5	色度/色(度)	5	≤ 15	达标
		臭和味/嗅和味(无量纲)	无	无	达标
		浊度/浑浊度(NTU)	2.8	≤ 3	达标
		肉眼可见物(无量纲)	无	无	达标
		pH(无量纲)	7.5	6.5~8.5	达标
		总硬度(以 CaCO_3 计)	128	≤ 450	达标
		溶解性总固体	187	≤ 1000	达标
		硫酸盐(SO_4^{2-})	22.2	≤ 250	达标
		氯化物(Cl^-)	7.93	≤ 250	达标
		铁	0.06	≤ 0.3	达标
		锰	0.02	≤ 0.10	达标
		铜	5.4×10^{-3}	≤ 1.00	达标
		锌	0.02L	≤ 1.00	达标
		铝	0.116	≤ 0.20	达标
		挥发酚/挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	≤ 0.002	达标
		阴离子表面活性剂	0.05L	≤ 0.3	达标
		高锰酸盐指数/耗氧量(COD_{Mn} 法,以 O_2 计)	1.4	≤ 3.0	达标
		氨氮(以N计)	0.334	≤ 0.50	达标
		硫化物	0.005	≤ 0.02	达标
		钠	11.5	≤ 200	达标
		亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以N计)	0.028	≤ 1.00	达标
		硝酸盐氮/硝酸盐(以N计)	1.87	≤ 20.0	达标
		氰化物	0.004L	≤ 0.05	达标

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值	评价结果
污染跟踪监测点	2025.9.6	氟化物	0.68	≤ 1.0	达标
		碘化物	0.002L	≤ 0.08	达标
		汞	$4 \times 10^{-5} L$	≤ 0.001	达标
		砷	6×10^{-4}	≤ 0.01	达标
		硒	$4 \times 10^{-4} L$	≤ 0.01	达标
		镉	5.9×10^{-4}	≤ 0.005	达标
		六价铬/铬(六价)	0.004L	≤ 0.05	达标
		铅	2.1×10^{-3}	≤ 0.01	达标
		氯仿/三氯甲烷($\mu g/L$)	0.4L	≤ 60	达标
		四氯化碳($\mu g/L$)	0.4L	≤ 2.0	达标
		苯($\mu g/L$)	0.4L	≤ 10.0	达标
		甲苯($\mu g/L$)	0.3L	≤ 700	达标
		色度/色(度)	5	≤ 15	达标
		臭和味/嗅和味(无量纲)	无	无	达标
		浊度/浑浊度(NTU)	2.7	≤ 3	达标
污染跟踪监测点	2025.9.6	肉眼可见物(无量纲)	无	无	达标
		pH(无量纲)	7.4	6.5~8.5	达标
		总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	126	≤ 450	达标
		溶解性总固体	188	≤ 1000	达标
		硫酸盐(SO_4^{2-})	25.6	≤ 250	达标
		氯化物(Cl^-)	7.82	≤ 250	达标
		铁	0.05	≤ 0.3	达标
		锰	0.03	≤ 0.10	达标
		铜	5.8×10^{-3}	≤ 1.00	达标
		锌	0.02L	≤ 1.00	达标
		铝	0.111	≤ 0.20	达标
		挥发酚/挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	≤ 0.002	达标
		阴离子表面活性剂	0.05L	≤ 0.3	达标
		高锰酸盐指数/耗氧量(COD_{Mn} 法,以 O_2 计)	1.4	≤ 3.0	达标
		氨氮(以N计)	0.306	≤ 0.50	达标
		硫化物	0.006	≤ 0.02	达标
		钠	10.8	≤ 200	达标
		亚硝酸盐氮/亚硝酸盐(以N计)	0.032	≤ 1.00	达标
		硝酸盐氮/硝酸盐(以N计)	1.72	≤ 20.0	达标
		氰化物	0.004L	≤ 0.05	达标

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值	评价结果
		氟化物	0.66	≤ 1.0	达标
		碘化物	0.002L	≤ 0.08	达标
		汞	$4 \times 10^{-5}L$	≤ 0.001	达标
		砷	8×10^{-4}	≤ 0.01	达标
		硒	$4 \times 10^{-4}L$	≤ 0.01	达标
		镉	6.2×10^{-4}	≤ 0.005	达标
		六价铬/铬(六价)	0.004L	≤ 0.05	达标
		铅	2.4×10^{-3}	≤ 0.01	达标
		氯仿/三氯甲烷(μg/L)	0.4L	≤ 60	达标
		四氯化碳(μg/L)	0.4L	≤ 2.0	达标
		苯(μg/L)	0.4L	≤ 10.0	达标
		甲苯(μg/L)	0.3L	≤ 700	达标

监测结果表明：企业厂区地下水监控井各地下水监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中III类水质标准限值。

9.2.5 土壤环境质量

根据环评及环评批复要求，四川永祥能源科技有限公司按环评要求设置了3个土壤监测点，本次竣工环境保护验收对项目厂区土壤环境质量进行了监测。

1、地下水水质监测

在验收监测期间厂区土壤环境质量监测结果如下：

表 9.2-7 企业厂区内土壤环境质量检测结果

单位: mg/kg				
检测点位	检测项目	检测结果(2025.9.7)	标准限值	评价结果
储罐区	砷	8.49	60	达标
	镉	0.17	65	达标
	六价铬/铬(六价)	0.5L	5.7	达标
	铜	44	18000	达标
	铅	38.0	800	达标
	汞	0.071	38	达标
	镍	37	900	达标
	四氯化碳	$1.3 \times 10^{-3}L$	2.8	达标
	氯仿	$1.1 \times 10^{-3}L$	0.9	达标
	氯甲烷	$1.0 \times 10^{-3}L$	37	达标
	1,1-二氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3}L$	9	达标

检测点位	检测项目	检测结果 (2025.9.7)	标准限值	评价结果
储罐区	1,2-二氯乙烷	1.3×10^{-3} L	5	达标
	1,1-二氯乙烯	1.0×10^{-3} L	66	达标
	顺式-1,2-二氯乙烯/ 顺-1,2-二氯乙烯	1.3×10^{-3} L	596	达标
	反式-1,2-二氯乙烯/ 反-1,2-二氯乙烯	1.4×10^{-3} L	54	达标
	二氯甲烷	1.5×10^{-3} L	616	达标
	1,2-二氯丙烷	1.1×10^{-3} L	5	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} L	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} L	6.8	达标
	四氯乙烯	1.4×10^{-3} L	53	达标
	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10^{-3} L	840	达标
	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10^{-3} L	2.8	达标
	三氯乙烯	1.2×10^{-3} L	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3} L	0.5	达标
	氯乙烯	1.0×10^{-3} L	0.43	达标
	苯	1.9×10^{-3} L	4	达标
	氯苯	1.2×10^{-3} L	270	达标
	1,2-二氯苯	1.5×10^{-3} L	560	达标
	1,4-二氯苯	1.5×10^{-3} L	20	达标
	乙苯	1.2×10^{-3} L	28	达标
	苯乙烯	1.1×10^{-3} L	1290	达标
	甲苯	1.3×10^{-3} L	1200	达标
储罐区	间, 对二甲苯/ 间二甲苯+对二甲苯	1.2×10^{-3} L	570	达标
	邻二甲苯	1.2×10^{-3} L	640	达标
	硝基苯	0.09L	76	达标
	苯胺*	2×10^{-3} L	260	达标
	2-氯苯酚/2-氯酚	0.06L	2256	达标
	苯并[a]蒽	4×10^{-3} L	15	达标
	苯并[a]芘	0.0086	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	0.0597	15	达标
	苯并[k]荧蒽	0.0089	151	达标
	䓛	0.0073	1293	达标
储罐区	二苯并[a,h]蒽	0.0124	1.5	达标
	茚并(1,2,3-c,d)芘	4×10^{-3} L	15	达标

检测点位	检测项目	检测结果 (2025.9.7)	标准限值	评价结果
上风向厂界处	萘	0.0141	70	达标
	pH (无量纲)	7.41	/	/
	有机质 (g/kg)	25.2	/	/
	氯离子 (g/kg)	0.036	/	/
上风向厂界处	砷	8.14	60	达标
	镉	0.18	65	达标
	六价铬/铬 (六价)	0.5L	5.7	达标
	铜	28	18000	达标
	铅	32.0	800	达标
	汞	0.061	38	达标
	镍	22	900	达标
	四氯化碳	$1.3 \times 10^{-3} L$	2.8	达标
	氯仿	$1.1 \times 10^{-3} L$	0.9	达标
	氯甲烷	$1.0 \times 10^{-3} L$	37	达标
	1,1-二氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} L$	9	达标
	1,2-二氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3} L$	5	达标
	1,1-二氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} L$	66	达标
	顺式-1,2-二氯乙烯/顺-1,2-二氯乙烯	$1.3 \times 10^{-3} L$	596	达标
	反式-1,2-二氯乙烯/反-1,2-二氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3} L$	54	达标
	二氯甲烷	$1.5 \times 10^{-3} L$	616	达标
	1,2-二氯丙烷	$1.1 \times 10^{-3} L$	5	达标
上风向厂界处	1,1,1,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} L$	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} L$	6.8	达标
	四氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3} L$	53	达标
	1,1,1-三氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3} L$	840	达标
	1,1,2-三氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} L$	2.8	达标
	三氯乙烯	$1.2 \times 10^{-3} L$	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	$1.2 \times 10^{-3} L$	0.5	达标
	氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} L$	0.43	达标
	苯	$1.9 \times 10^{-3} L$	4	达标
	氯苯	$1.2 \times 10^{-3} L$	270	达标
	1,2-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3} L$	560	达标
	1,4-二氯苯	$1.5 \times 10^{-3} L$	20	达标
	乙苯	$1.2 \times 10^{-3} L$	28	达标

检测点位	检测项目	检测结果 (2025.9.7)	标准限值	评价结果
下风向厂界处	苯乙烯	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	1290	达标
	甲苯	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	1200	达标
	间, 对二甲苯/ 间二甲苯+对二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	570	达标
	邻二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	640	达标
	硝基苯	0.09L	76	达标
	苯胺*	$2 \times 10^{-3} \text{L}$	260	达标
	2-氯苯酚/2-氯酚	0.06L	2256	达标
	苯并[a]蒽	$4 \times 10^{-3} \text{L}$	15	达标
	苯并[a]芘	0.0580	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	0.0901	15	达标
	苯并[k]荧蒽	0.0114	151	达标
	䓛	0.0057	1293	达标
	二苯并[a,h]蒽	0.0258	1.5	达标
	茚并(1,2,3-c,d)芘	0.0060	15	达标
	萘	0.0078	70	达标
	pH (无量纲)	7.28	/	/
	有机质 (g/kg)	22.5	/	/
	氯离子 (g/kg)	0.030	/	/
下风向厂界处	砷	6.89	60	达标
	镉	0.17	65	达标
	六价铬/铬 (六价)	0.5L	5.7	达标
	铜	42	18000	达标
	铅	35.4	800	达标
下风向厂界处	汞	0.032	38	达标
	镍	28	900	达标
	四氯化碳	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	2.8	达标
	氯仿	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	0.9	达标
	氯甲烷	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	37	达标
	1,1-二氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	9	达标
	1,2-二氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	5	达标
	1,1-二氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	66	达标
	顺式-1,2-二氯乙烯/ 顺-1,2-二氯乙烯	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	596	达标
	反式-1,2-二氯乙烯/ 反-1,2-二氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3} \text{L}$	54	达标

检测点位	检测项目	检测结果 (2025.9.7)	标准限值	评价结果
下风向厂界处	二氯甲烷	1.5×10^{-3} L	616	达标
	1,2-二氯丙烷	1.1×10^{-3} L	5	达标
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} L	10	达标
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2×10^{-3} L	6.8	达标
	四氯乙烯	1.4×10^{-3} L	53	达标
	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10^{-3} L	840	达标
	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10^{-3} L	2.8	达标
	三氯乙烯	1.2×10^{-3} L	2.8	达标
	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10^{-3} L	0.5	达标
	氯乙烯	1.0×10^{-3} L	0.43	达标
	苯	1.9×10^{-3} L	4	达标
	氯苯	1.2×10^{-3} L	270	达标
	1,2-二氯苯	1.5×10^{-3} L	560	达标
	1,4-二氯苯	1.5×10^{-3} L	20	达标
	乙苯	1.2×10^{-3} L	28	达标
	苯乙烯	1.1×10^{-3} L	1290	达标
	甲苯	1.3×10^{-3} L	1200	达标
	间, 对二甲苯/ 间二甲苯+对二甲苯	1.2×10^{-3} L	570	达标
	邻二甲苯	1.2×10^{-3} L	640	达标
	硝基苯	0.09L	76	达标
	苯胺*	2×10^{-3} L	260	达标
	2-氯苯酚/2-氯酚	0.06L	2256	达标
下风向厂界处	苯并[a]蒽	4×10^{-3} L	15	达标
	苯并[a]芘	0.0067	1.5	达标
	苯并[b]荧蒽	0.0493	15	达标
	苯并[k]荧蒽	0.0115	151	达标
	䓛	0.0059	1293	达标
	二苯并[a,h]蒽	0.0209	1.5	达标
	茚并(1,2,3-c,d)芘	0.0041	15	达标
	萘	0.0080	70	达标
	pH (无量纲)	7.35	/	/
	有机质 (g/kg)	12.4	/	/
	氯离子 (g/kg)	0.028	/	/

验收监测结果表明：企业厂区土壤环境质量监测点各土壤环境质量监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)

表 1 中第二类用地筛选值限值要求。

9.2.7 污染物排放总量核算

根据本项目环境影响评价批复，以及永祥能源科技公司已取得的排污许可证 91511112MA69Y55075001V，项目在获准核发的排污许可中未核发污染物排放总量。

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。项目年生产时间为 6800 小时（整理装置酸洗废气年产生时间 2400h，石灰石装卸废气年运行时间 3500h，其余为 6800h）。

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 9.2-8 项目大气污染物总量控制指标

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)	全厂污染 物 排 放 总 量 *(t/a)	备注
废气	颗粒物	10.48	/	3.001*	
	氮氧化物	2.84	/	/	未使用硝酸
	氯化氢	0.695	/	0.034	
废水	COD	87.72	/	20.1	
	NH3-N	6.19	/	0.70	
	总磷	2.53	/	0.21	

根据上表计算结果，本项目废气、废水污染物排放总量均未突破环评中污染物排放总量。

十、验收监测结论

10.1 环境保护设施调试结果

四川永祥能源科技有限公司为进一步提升企业现有生产线能源利用率，在乐山市五通桥新型工业基地现有厂区利用厂区闲置用地（约 2500 平方米、约 3.7 亩）并新增地 8431.94 平方米（约 12.65 亩）实施“高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目”（以下简称“项目”）。

该项目总投资 68463 万元、对现厂 12 万吨高纯晶硅生产线进行技术改造，通过提升智能化水平，缩短冷氢化、还原等工段非生产时间实现产能提升；同时，对现有生产线产能瓶颈—精馏系统等进行扩建、对还原尾气回收、渣浆处理等工段中制约产能的瓶颈设备进行扩容，改造完成后将增加高纯晶硅产能 3 万吨/年，全厂主要产品高纯晶硅产能达到 15 万吨/年，生产工序副产品 25 万吨/年硅块磨粉生产线和 1500 吨/年的硅烷气生产线产能规模保持不变。

项目于 2024 年由五通桥区经济和信息化局进行了项目备案，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 月项目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，本项目主要依托永祥能源科技已建成设施，项目仅对部分生产瓶颈节点进行扩容改造，改造内容主要包括精馏系统扩容、增加还原尾气回收、配套增加渣浆处理，其余主体生产设施、污染物防治设施均依托现有已建成设施。

目环评期间该项目已完成相关设计工作并开工建设，项目实际总投资与投入环保投资与环评阶段预算一致。项目总投资约 68463 万元人民币，其中投入环境保护措施的费用 600 万元，环保投入占总投资的 0.88%。

项目各项环境保护设施调试效果如下：

1) 废气

根据验收调查及监测，本项目经过扩能改造后，各装置废气处理措施依托现厂，现厂的各项环保措施满足技改后废气处理的需求。本次技改不新增废气排放

种类。技改完成后全厂废气排放情况如下：

硅块磨粉废气主要污染物为颗粒物，废气经布袋除尘器收尘后经 15m 排气筒达标排放(全厂共设 8 个排气筒, 对应排污许可中排气筒编号：DA032、DA041、DA047、DA053、DA055、DA056、DA057、DA058)，废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（颗粒物排放浓度≤5mg/m³）。

硅粉缓冲仓气力输送废气主要污染物为颗粒物，废气经布袋除尘器收尘后经 15.5m 排气筒达标排放，共计 5 个排气筒（4 用 1 备，对应排污许可证中排气筒编号：DA026、DA040、DA046、DA052、DA054 备），废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（颗粒物排放浓度≤5mg/m³）。

冷氢化硅粉投料废气主要污染物为颗粒物，废气经布袋除尘器收尘后经 40m 排气筒达标排放，共计 5 个排气筒（对应排污许可证中排气筒编号：DA009、DA011、DA021、DA022、DA080），废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（颗粒物排放浓度≤5mg/m³）。

冷氢化压缩机排放气主要污染物为 HCl，废气经一级水洗后经 21m 排气筒达标排放，共计 1 个排气筒（对应排污许可证中排气筒编号：DA016），废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（氯化氢排放浓度≤5mg/m³）。

还原开停车置换气主要污染物为 HCl，废气经一级水洗后经 24m 排气筒排放，全厂共计 16 个排气筒（对应排污许可证中排气筒编号：DA017、DA018、DA019、DA020、DA033、DA034、DA035、DA036、DA042、DA043、DA044、DA045、DA048、DA049、DA050、DA051），废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（氯化氢排放浓度≤5mg/m³）。

整理破碎废气主要污染物为颗粒物，废气经旋风+脉冲滤筒除尘器收尘后经

23m 排气筒达标排放，全厂共计 12 个排气筒（对应排污许可证中排气筒编号：DA060~DA071），废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（颗粒物排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

还原石墨处理废气主要污染物为颗粒物，废气经旋风+脉冲滤筒除尘器收尘后经 15m 排气筒达标排放（DA072），废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（颗粒物排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

硝酸酸洗废气主要污染物为 NOx，废气碱洗后经 36m 排气筒（DA074）达标排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求。

整理车间产品气力输送废气主要污染物为颗粒物，废气经脉冲滤筒除尘器收尘后经 18m 排气筒（DA024）排放，污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（颗粒物排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

还原尾气回收废气活性炭吸附柱排气主要污染物为 HCl，废气经一级水洗后经 29m 排气筒（DA015）达标排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（氯化氢排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

冷氢化硅粉放空槽置换气、还原尾气回收硅粉收集罐置换气、压缩机排气以及经深冷回收氯硅烷后的冷氢化开停车置换气、渣浆处理不凝气（精馏不凝气+蒸发不凝气）、罐区泄压废气送工艺废气处理装置三级洗涤后经 25m 排气筒达标排放，共计 6 个排气筒（3 用 3 备，DA001~006），废气经三级水洗后 HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（氯化氢排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

渣浆水洗废气一级水洗后经 44m 排气筒达标排放，共计 3 个排气筒（2 用 1 备，DA023、DA039、DA075），废气水洗后 HCl 排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值（氯化氢排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

污水处理站石灰投料废气经布袋除尘器收尘后经 2 个 20m 排气筒（DA007、

DA008) 达标排放，废气排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的排放限值要求，同时也满足环境影响评价文件及批复中企业承诺更加严格的排放浓度限值(颗粒物排放浓度 $\leqslant 5\text{mg}/\text{m}^3$)。

精馏不凝气以及还原尾气回收再生废气属可回收废气，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回用。

2) 废水

经调试整改后，项目废水总排口废水所测指标满足五通桥工业集中区污水处理厂纳管协议浓度限值。生产、生活废水按环评要求分别排入五通桥工业集中区污水处理厂进行处理，处理后由园区污水处理厂总排口达标排放。

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)、还原工序产生的废石墨头外售综合利用，除尘装置收集的硅粉部分自用，剩余外售综合利用。

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

四川永祥能源科技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。经现场调查，本项目采取的环境风险防范措施主要有：

- (1) 做好各类设施的日常维护和管理，减少设备故障的产生几率；
- (2) 企业成立了应急预案编制工作小组，开展了《突发环境事件应急预案》的编制工作。并在乐山市五通桥生态环境局备案，备案号：511112-2023-014-H；

(3) 项目设置 SIS 系统、DCS 系统、GDS 系统，确保在事故状态下，可以随时监测空气中危险气体的含量和设备管线的泄露情况并实现装置的紧急停车。

(4) 对于“两重点”“一重大”危险性较大的装置，如罐区、还原炉等均设置安全仪表系统（SIS），并采用了 2oo3 的联锁措施，确保装置的安全运行。

(5) 按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有可燃、有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃、有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃、有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

(6) 设置初期雨水池来收集初期雨水，防止初期雨水外排，初期雨水经初期雨水池收集后经泵提升送至污水处理站处理。

(7) 设置消防事故水池。发生消防事故时，有污染的消防事故废水排入消防事故水池，避免对环境造成危害，事故结束后送污水处理站处理。四川永祥能源科技有限公司建成应急事故池 9500m³，满足环评提出的应急事故池容积要求。

6) 污染物排放总量

经监测结果计算项目污染物实际排放总量均小于环评核算总量。

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；本次验收对厂区地下水、土壤的环境质量监测结果表明，区域土壤和地下水环境质量也符合相应环境质量限值要求。

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

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	备注
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
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，四川永祥能源科技有限公司高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目执行了环境影响评价法和“三同时”制度。项目总投资约68463万元人民币，其中投入环境保护措施的费用600万元，环保投入占总投资的0.88%。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）：

项目建设		项目名称 四川永祥能源科技有限公司高纯晶硅节能减碳技改项目				项目代码	/	建设地点 五通桥新型工业基地内					
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 checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造						
设计生产能力		项目建成后形成年产 15 万吨高纯晶硅生产能力				实际生产能力	多晶硅生产能力 15 万吨	环评单位	四川省环科源科技有限公司				
环评文件审批机关		乐山市生态环境局				审批文号	乐市环审[2025]20 号	环评文件类型	报告书				
开工日期		2025 年 5 月				竣工日期	2025 年 8 月	排污许可证申领时间	2025.8.8				
环保设施设计单位		华陆工程科技有限责任公司				环保设施施工单位	/	本工程排污许可证编号	91511112MA69Y55075001V				
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	102~106%				
投资总概算(万元)		68463				环保投资总概算(万元)	600	所占比例(%)	0.87%				
实际总投资		68463				实际环保投资(万元)	600	所占比例(%)	0.87%				
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	8600				
运营单位		四川永祥能源科技有限公司				运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)		91511112MA69Y55075	验收时间	2025.11			
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(3)	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(7)	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(11)	排放增量(12)
废水													
化学需氧量			21	40									
氨氮			0.066	3									
石油类			/	/									
废气													
二氧化硫			/	/									
烟尘			/	/									
工业粉尘			/	/									
氮氧化物			3L	150									
工业固体废物													
与项目有关的其他特征污染物		氯化氢	0.2L	100									
		氯化物	23	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。