# 四川永祥多晶硅有限公司
# 多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目
# 竣工环境保护验收监测报告

川中环验字（2018）第 042 号

建设单位：　　　　　四川永祥多晶硅有限公司

编制单位：　　　　四川中和环境检测技术有限公司

二〇一八年九月

# 目　录

# 四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目竣工环境保护验收监测报告

## 一、验收项目概况

四川永祥多晶硅有限公司成立于2007年，注册资本16亿元，是专业从事多晶硅研究、生产的高新技术企业。公司现有员工800余人，专家博士23人、技术人员389人，占员工比例的51.5%。公司已经累计申请专利60项，其中发明专利17项，实用新型专利43项，被列为四川省知识产权培育企业，也是2013年工信部批准的首批符合《光伏制造行业规范条件》的企业之一。

2015年8月四川永祥多晶硅有限公司与俄罗斯STR公司签订合同，就还原沉积速率进行研究，通过近一年的合作开发，通过采用进料配比与电流完美的匹配，优化炉内气场均匀度，达到硅棒优异的沉积速率，在现有还原炉主体设施基础上新增控制系统，实现各炉型沉积速率的大幅提升，“多晶硅还原产能”通过专家现场鉴定确认了在使用现有还原炉基础上，通过技术手段的控制优化能够大幅提高多晶硅还原产能。在此背景下乐山市经信委出具了《乐山市经济和信息化委员会关于四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产能力的函》（乐市经信函[2016]122号）确认通过该项科技创新可使还原装置产能由原来的15000t/年提升至20000t/年。

为了实现企业节能降耗、降低生产成本，提升产品质量，进一步提高企业经济效益和竞争力，四川永祥多晶硅有限公司组织实施了四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目，即对现有的冷氢化装置和精馏装置的能力与还原炉系统进行“填平补齐”，匹配采用STR技术后还原炉的20000t/年多晶硅产能。

四川永祥多晶硅有限公司先后取得乐山市经济和信息化委员会《四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统节能省及技改项目备案通知书》（乐市技改备案[2016]2号）、乐山市五通桥区经济和信息化局《乐山市五通桥区经济和信息化局关于变更四川永祥多晶硅有限公司“多晶硅生产系统节能升级技改项目”备案相关内容的报告》（五经信技备调[2016]7号）、乐山市经济和信息化委员会《乐山市经济和信息化委员会关于同意四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统节

能升级技改项目调整部分内容的函》（乐市经信函[2016]115 号），2017 年 1 月，南京国环科技股份有限公司编制完成了该项目的环境影响评价报告书，2017 年 1 月 19 日，四川省环境保护厅以“川环审批[2017]31 号”对项目进行了批复。

项目于 2017 年 1 月开始建设，2018 年 8 月建设完成，主要建成内容为：

1、新增 l 套 10 万吨的冷氢化装置，使冷氢化处理能力由 26.2 万吨/年增加到 39.2 万吨/年，其余精馏、反歧化、原料制备等装置均依托企业原有装置，通过对冷氢化、还原的挖潜扩能，实现与其余精馏、反歧化、原料制备的匹配，最终形成 20000t/a 的多晶硅生产能力；

2、将原 20 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉，更新升级为 16 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉和 6 台 40 对棒还原炉，还原能力由 15000t/a 提升至 20000t/a；

3、新增树脂除硼吸附和树脂除金属装置各 l 套，减少了精馏回流比，使精馏能力由 80 万吨/年提高至 100 万吨/年；

4、新增和修复的高沸物回收处理装置于“资源综合利用技改项目”已实施；

5、新增-70℃制冷机组和硅粉过滤器各一套，用于还原尾气干法回收系统，同时启动备用干法分离回收系统用于生产；

6、新增 2 台-40℃螺杆制冷机和 1 套闭式循环水系统装置。

经调查，企业多晶硅生产综合电耗由 65kW.h/kg-Si 降低至 63kW.h/kg-Si，年产能由 15000 吨扩大至 20000 吨，其中太阳能级一级品 18500 吨、二级品 750 吨、碳头料 750 吨，产品质量一级品占比由 90％提高至 92.5％。项目总投资 27785 万元，其中环保投资 2880 万元。目前该项目主体设备和环保设施运行正常，具备环境保护验收监测条件。

受四川永祥多晶硅有限公司的委托，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》和中华人民共和国生态环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法律法规的规定和要求，四川中和环境检测技术有限公司于 2018 年 8 月 16 日派人前往现场进行了资料收集和现场勘察，核实了项目的主体工程、环保设施的实际建设及调试情况，在此基础上，编制了验收监测方案，以方案为依据，并于 2018 年 8 月 27 日~2018 年 8

月 29 日进行了现场采样监测，根据监测分析和调查结果，编制了本验收监测报告。

本次验收监测对象包括：

四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目主体工程、公用及辅助工程（主要包括：新增的 1 套 10 万吨的冷氢化装置，6 台 40 对棒还原炉及配套的环保治理设施）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，现场调查新增设施、与现有设施依托情况，调查核实企业全厂产能变化情况；

2）环评提出的对永祥多晶硅总厂目前存在的环境遗留问题整改项落实情况核查；

3）对项目固定污染源废气排放监测；

4）对项目厂界无组织废气排放监测；

5）对项目厂界环境噪声监测；

6）对项目生产废水及生活废水排放监测；

7）对项目地下水质量监测；

8）对项目固体废弃物处置情况检查；

9）风险事故防范及应急措施检查；

10）项目周边公众意见调查；

11）环境管理检查。

# 二、验收依据

（1）《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）；

（2）《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）；

（3）《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）；

（4）《四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统节能升级技改项目备案通知书》（乐山市经济和信息化委员会，乐市技改备案[2016]2 号，2016.6.24）；

（5）《乐山市五通桥区经济和信息化局关于变更四川永祥多晶硅有限公司“多晶硅生产系统节能升级技改项目”备案相关内容的报告》（乐山市五通桥区经济和信息化局，五经信技备调[2016]7 号，2016.8.12）；

（6）《乐山市经济和信息化委员会关于同意四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统节能升级技改项目调整部分内容的函》（乐山市五通桥区经济和信息化局，乐市经信函[2016]115 号，2016.8.15）；

（7）《乐山市经济和信息化委员会关于确认四川永祥多晶硅有限公司多晶硅还原技术产能的函（乐山市经济和信息化委员会，乐市经信函[2016]122 号，2016.8.29）；

（8）《乐山市环境保护局关于多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目环境影响评价执行标准的复函》（乐山市环境保护局，乐市环评[2016]87 号，2016.10.8）；

（9）《四川省环境保护厅关于四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目环境影响报告书的批复》（四川省环境保护厅，川环审批[2017]31 号，2017.1.19）；

（10）《乐山市经济和信息化委员会关于四川永祥多晶硅有限公司还原炉设备更新改造产能问题的函》（乐山市经济和信息化委员会，乐市经信函[2018]76 号，2018.5.30）；

（11）《四川省环境保护厅关于四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目部分还原炉设备更新升级环境影响简要分析报告有关意见

的函》（四川省环境保护厅，川环建函[2018]74 号，2018.8.9）；

（12）《四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目竣工环境保护验收委托书》（四川永祥多晶硅有限公司，2018.8.15）。

# 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

乐山市位于四川省中南部，地处岷江、青衣江、大渡河中下游，北连眉山市，东邻自贡市，南接宜宾市，西靠凉山彝族自治州和雅安市。地理坐标介于东经102°55′～104°00′，北纬28°25′～29°55′之间，幅员面积12827km$^2$。

五通桥区隶属于四川省乐山市，位于四川盆地西南边缘。北邻乐山、成都，东接自贡、内江、顺岷江而下，可达宜宾、泸州、重庆和长江三峡，西接攀枝花、西昌，距乐山城区20公里。

四川永祥多晶硅有限公司厂区距五通桥区中心城区仅2公里，厂外公路现已与县级公路相连，北上20公里与成乐高速公路相连，北上40公里可进入成昆铁路线沙弯火车站；厂外1公里处为岷江水运的中转站，下行可达重庆、武汉、上海等城市。工厂具备便利的交通运输条件。

本项目于乐山市五通桥区竹根镇四川永祥多晶硅有限公司现有厂区内实施，项目验收时外环境关系与环评时一致，未发生变更，根据调查，项目卫生防护距离内无敏感点存在。

### 3.1.2 平面布置

本项目由冷氢化生产装置及配套建设的公用工程和辅助设施、除硼装置、除金属装置组成。其中新增主体生产装置包括：冷氢化装置A、除硼装置、除金属装置、新建还原厂房布设6台40对棒还原炉，其余主体工程均依托已有装置；新增公用工程和辅助设施包括装置变电所A、冷冻站、循环水站，其余公用及辅助设施均利用厂内已有设施；新增环保设施主要为废水处理站配套增加三效蒸发装置。

根据厂区用地条件和当地主导风向及总图布置原则，将冷氢化装置A、装置变电所A、冷冻站、循环水站从北至南依次布置在厂区的西部，装置变电所A布置在冷氢化A和循环水站、冷冻站中间的的北侧，位于负荷中心，方便供电；冷氢化A布置在精馏装置西南，罐区的西侧，方便物料输送；除金属装置在精馏装置西南部扩建，除硼装置在氯硅烷贮存工序南侧扩建，新建还原厂房在厂区

东南侧，充分利用厂区内现有空地以节约用地。

经调查，项目于厂区东南侧新建还原厂房一座，布设新增的 6 台 40 对棒还原炉，其余装置平面布置与环评阶段基本一致。

## 3.2 建设内容

### 3.2.1 建设性质、产品及建设规模

工程名称：四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目；

建设单位：四川永祥多晶硅有限公司；

建设地点：乐山市五通桥区竹根镇新华村（四川永祥多晶硅有限公司现有厂区内）；

性　　质：改扩建；

产品方案：太阳能一级品多晶硅 18500t/a，太阳能二级品 750t/a，多晶硅碳头料 750t/a；

项目投资：实际总投资 27785 万元，实际环保投资 2880 万元，占总投资的 10.37%。

劳动定员：本项目新增职工 30 人；

工作制度：年工作日 330 天，生产人员实行三班制，每班工作 8 小时，年生产 8000 小时；

### 3.2.2 建设内容及项目组成

本项目由主体工程、储运工程、公用及辅助工程、环保工程等组成。

主要建设内容为：

1、新增 1 套 10 万吨的冷氢化装置，使冷氢化处理能力由 26.2 万吨/年增加到 39.2 万吨/年，其余精馏、反歧化、原料制备等装置均依托企业原有装置，通过对冷氢化、还原的挖潜扩能，实现与其余精馏、反歧化、原料制备的匹配，最终形成 20000t/a 的多晶硅生产能力；

2、将原 20 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉，更新升级为 16 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉和 6 台 40 对棒还原炉，还原能力由 15000t/a 提升至 20000t/a；

3、新增树脂除硼吸附和树脂除金属装置各1套，减少了精馏回流比，使精馏能力由80万吨/年提高至100万吨/年；

4、新增和修复的高沸物回收处理装置于“资源综合利用技改项目”已实施；

5、新增-70℃制冷机组和硅粉过滤器各一套，用于还原尾气干法回收系统，同时启动备用干法分离回收系统用于生产；

6、新增2台-40℃螺杆制冷机和1套闭式循环水系统装置。

项目实际实施具体内容与环评期间拟定实施内容对照如下：

**表3-1 项目主体设施及公用设施建设内容环评与实际实施情况对照表**

| 序号 | 环评期间建设内容概况 | 实际建成实施的具体情况 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1 | 将公司与俄罗斯Soft-Impact公司共同研究的STR技术成果应用于还原炉，使24对棒还原炉的还原沉积速率由原60千克/小时提高到70千克/小时，36对棒还原炉的还原沉积速率由原80千克/小时提高到100千克/小时，开炉时间由20小时缩短为12小时，开炉成功率由96%提高到99.5%； | 项目建设期间，因适应市场需求，生产致密料比例提高，还原沉积速率降低，企业对原批复的还原炉进行了更新升级，新增6台40对棒还原炉，停用原有4台24对棒还原炉。将批复的20台24对棒还原炉、14台36对棒还原炉，更新升级为16台24对棒还原炉、14台36对棒还原炉和6台40对棒还原炉。更新升级后，14台36对棒还原炉沉积速率为91kg/h，停用原4台24对棒还原炉，其余16台24对棒还原炉沉积速率为62kg/h，开炉辅助时间12h，增加6台40对棒还原炉，沉积速率100kg/h，开炉辅助时间20h，开炉成功率99.5%，还原能力20000t/a。 | 对还原炉新增控制系统，提升还原过程的硅沉积率，对还原炉进行了更新升级 |
| 2 | “填平补齐”新增1套10万吨的冷氢化装置，使全厂冷氢化处理能力由26.2万吨/年增加到39.2万吨/年； | “填平补齐”1套10万吨的冷氢化装置，使冷氢化处理能力由26.2万吨/年增加到39.2万吨/年。冷氢化系统与企业现有冷氢化装置一致，项目实施后全厂冷氢化装置由2套（10万吨）增加至3套（10万吨）。 | 新增一套10万吨冷氢化装置 |
| 3 | 新增树脂除硼吸附和树脂除金属装置各1套，减少了精馏回流率，使精馏能力由现有80万吨/年提高至100万吨/年； | 在精馏系统前端新增树脂除硼吸附和树脂除金属装置各1套，提升精馏系统运行过程中的杂质控制冗余量，从而实现依托利用现有精馏装置但是减少精馏回流比，从而在不改变精馏装置主体设施工艺、参数前提下使精馏能力由现有80万吨/年提高至100万吨/年。 | 新增树脂除硼吸附和树脂除金属装置 |
| 4 | 新建1套高沸物回收处理装置，同时对现停工状态的1套装置进行修 | 新增和修复的高沸物回收处理装置于“资源综合利用技改项目”已实施。永祥多晶硅公司针对多晶硅生产过程中的高沸物 | 新增和修复的高沸物回收处理装置于“资 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 复后使用，使减少高沸物产生量； | （氯硅烷）进行回收利用，通过采用行业技术成熟的蒸馏回收技术，对多晶硅生产过程中产生的渣浆中氯硅烷进行回收，回收后氯硅烷返回生产环节，最终参与到多晶硅生产系统中，实现完全回收氯硅烷的目的。 | 源综合利用技改项目”已实施 |
| 5 | 新增-70℃制冷机组和硅粉过滤器各一套，用于还原尾气干法回收系统，同时启动备用干法分离回收系统用于生产； | 新增-70℃制冷机组和硅粉过滤器各一套，用于还原尾气干法回收系统，同时启动备用干法分离回收系统用于生产； | 新增深冷机组、硅粉过滤系统，启用原备用的干法分离系统 |
| 6 | 新增 2 台-40℃螺杆制冷机和 1 套闭式循环水系统装置。 | 新增 2 台-40℃螺杆制冷机和 1 套闭式循环水系统装置。其他生产装置和公辅设施等不变。 | 新增深冷机组、新增闭式循环水系统 |

项目实施后，多晶硅年产能由 15000 吨扩大至 20000 吨，其中太阳能级一级品 18500 吨、二级品 750 吨、碳头料 750 吨，产品质量一级品占比由 90%提高至 92.5%。项目实际总投资 27785 万元，其中实际环保投资 2880 万元。为达到 20000t/a 生产能力，项目实际生产需依托企业原有装置及公辅设施等，项目与企业原有装置或设施等依托情况见表 3-2。

**表 3-2 项目依托工程一览表**

| 类别 | 项目 | 依托工程内容 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 主体工程 | 氢气制取和提纯装置 | 企业原甲醇裂解制氢装置停用，依托企业已验收的氢气提纯项目制氢，水解制氢设施备用。 | 原甲醇裂解制氢装置停用 |
| | 氯化氢合成装置 | 依托原 HCl 合成炉 2×15000t/a，共 30000 t/a。 | 与环评一致 |
| | 三氯氢硅合成装置 | 依托原三氯氢硅合成炉 4×5000t/a，共 20000t/a。 | 与环评一致 |
| | 氯硅烷提纯装置 | 合成料精馏塔 7 座（6 级）、高低沸物回收塔 2 座、回收料精馏塔 6 座 | 与环评一致 |
| | 三氯氢硅还原装置 | 依托企业原有 14 台 36 对棒和原有 16 台 24 对棒还原炉技改，原有 14 台 36 对棒还原炉（全开）；停用原 4 台 24 对棒还原炉。 | 停用原 4 台 24 对棒还原炉。 |
| | 还原尾气干法分离装置 | 依托原有还原尾气干法分离回收系统 3 套，均启动，不备用，3 套总处理规模 75000 $Nm^3/h$；氢气活性炭吸附净化塔 12 座 | 与环评一致 |
| | 四氯化硅氢化装置 | 依托原有冷氢化装置 2×10 万 t/a（全开）；转化率 26%，处理能力 26.2 万吨/年。 | 与环评一致 |

| 类别 | 项目 | 依托工程内容 | 备注 |
|---|---|---|---|
| | 二氯二氢硅反歧化装置 | 依托原有反歧化装置 2 套，每套 4 组，2 开 2 备，处理规模 2×3000kg/h。 | 与环评一致 |
| | 硅芯制备装置 | 依托原有 26 台五芯硅芯炉，硅芯拉制能力 100 万支/年。 | 与环评一致 |
| | 产品整理 | 包括多晶硅棒切断、腐蚀清洗、烘干、检测、包装等设备。正常生产不清洗或水洗，酸洗时间由 2400h 降低至 300h 以下。 | 与环评一致 |
| 储运工程 | 氯硅烷储罐（槽） | 依托原有三氯氢硅储罐：106m$^3$*4、92 m$^3$*4；氯硅烷储罐：106m$^3$*4、99.5m$^3$*2、60 m$^3$*2、77.8 m$^3$*1；二氯二氢硅储罐：60.6 m$^3$*2、56.6 m$^3$*2、40 m$^3$*2；精制三氯氢硅：106 m$^3$*4、124.6 m$^3$*2；三氯氢硅、四氯化硅：168.5 m$^3$*8；四氯化硅：106 m$^3$*4、99.5 m$^3$*2、92 m$^3$*2；事故槽：77.8 m$^3$*1、51 m$^3$*1、106 m$^3$*1、124.6 m$^3$*1 | 与环评一致 |
| | 硅粉库 | 依托原有硅粉库 1 座，320m$^2$。 | 与环评一致 |
| | 综合库 | 依托原有综合库两个，建筑面积 4500m$^2$，主要备品备件库、产品库 | 与环评一致 |
| | 化学品库 | 依托原有，建筑面积 310m$^2$，存储化学品 | 与环评一致 |
| | 氯气输送 | 依托原有氯气管道，长约 740 米，供气能力 1 万 t | 与环评一致 |
| 公用及辅助工程 | 冷冻站 | 依托原有制冷机组 8 台，电制冷螺杆机组，制冷剂为 R22 | 与环评一致 |
| | 脱盐水站 | 依托原有脱盐水站 2 座，制水规模 150m$^3$/h | 与环评一致 |
| | 空压、制氮气 | 依托原有高纯氮空分装置两套，供气能力 5000 Nm$^3$/h；空压机 1 台，供气能力 7170Nm$^3$/h； | 与环评一致 |
| | 循环水站 | 依托原有循环水系统一套，设计水量 24000m$^3$/h，包括冷却塔、塔下水池、旁滤池、泵房等 | 与环评一致 |
| | 锅炉房 | 原燃煤锅炉已停用，项目实际依托企业“燃气锅炉技改项目”新建的 2 台 50t/h 的天然气锅炉。其余蒸汽依托永祥股份水泥厂外供。 | 依托企业新建的 2 台 50t/h 的天然气锅炉。 |
| | 综合办公楼 | 依托原有，建筑面积 20000m$^2$，包括办公楼、高管宿舍、倒班宿舍及食堂等。 | 与环评一致 |
| 环保工程 | 废水 | 依托原有升级改造，生产废水处理系统 2 套，总处理能力为 120m$^3$/h。<br>环评阶段针对含酸废水处理装置拟新建一套超滤+RO 膜过滤+MVR 蒸发浓缩+结晶装置，企业实际建成一套超滤+RO 膜过滤+ | 企业实际升级改造增加一套超滤+RO 膜过滤+三效蒸发装 |

| 类别 | 项目 | 依托工程内容 | 备注 |
|---|---|---|---|
| | | 三效蒸发装置。 | 置。 |
| | | 依托原有，地埋式生活污水处理系统 1 套，处理能力 10t/h，气浮+生物接触氧化污水处理系统 2 套（备用），处理能力 20t/h | 与环评一致 |
| | | 依托原有，事故应急池消防废水池 3 座，有效容积 4300m$^3$、2000m$^3$、2400m$^3$ | 与环评一致 |
| | 废气 | 依托原有，工艺废气水喷淋洗涤塔 8 座（4 开 4 备）；设计处理能力 4000Nm$^3$/h。 | 与环评一致 |
| | | 原计划新增的一套配套不凝气喷淋处置装置实际于“资源综合利用技改项目”实施，即本项目依托企业现有 6 套高沸物回收不凝气喷淋装置（水洗+碱洗）<br>高沸物回收系统精馏不凝气喷淋处置装置 6 套 | 依托现有装置 |
| | | 依托原有，酸雾淋洗塔 2 座处理酸洗废气 | 与环评一致 |
| | | 依托硅粉装卸采用袋除尘系统 2 套；石灰石装卸废气采用袋除尘系统 1 套；三氯氢硅合成含尘废气两级喷淋塔 1 套 | 与环评一致 |
| | | 依托企业“燃气锅炉技改项目”新建的 2 台 50t/h 的天然气锅炉。 | 依托企业已建成的 2 台 50t/h 的天然气锅炉 |
| | 固废处理 | 新增和修复的高沸物回收处理装置于“资源综合利用技改项目”已实施。永祥多晶硅生产系统共配备 4 套高沸物回收系统，处理量 8t/h。 | 依托现有装置 |

## 3.3 主要原辅材料及燃料

多晶硅生产所需原辅料主要有硅粉、氯气等。根据实际现场调查，及建设单位根据试生产实际物料使用情况核算，本项目所需原辅材料及主要能耗来源见表 3-3。

**表 3-3 本项目主要原辅材料年用量**

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 消耗量 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 单耗(t/t) | 年耗 |
| 1 | 硅粉 | 纯度≥99%（wt） | t | 1.256 | 25120 |
| 2 | 氯气 | $Cl_2$≥99.5%（wt） | t | 0.648 | 12960 |
| 3 | 硝酸 | 70%硝酸 | t | 0.004 | 80 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 氩气 | 纯度≥99.999%（wt） | t | 0.016 | 320 |
| 5 | 包装物 | / | 套 | 30 | 600000 |
| 6 | 生石灰 | 工业级 | t | 0.855 | 17100 |
| 7 | 石墨件 | / | 套 | 4.32 | 86400 |

本项目主要能源消耗情况见表 3-4。

表 3-4 本项目主要能源消耗情况一览表

| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 消耗量 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 单耗(t/t) | 年耗 |
| 1 | 蒸汽 | 1.0MPa（G），185℃ | t | 26 | 520000 |
| 2 | 新鲜水 | 0.4MPaG | t | 161.4 | 3227920 |
| 3 | 脱盐水 | 电阻率 $6x10^5\Omega\cdot cm$ | $m^3$ | 4.2 | 84000 |
| 4 | 冷冻水 | 7℃（△t=5℃） | 万 kW | 1600 | 3200 |
| 5 | 仪表、装置压缩空气 | 0.7MPa（G），露点-60℃ | $103Nm^3$ | 0.7 | 14000 |
| 6 | 氮气 | 0.6MPa（G） | $103Nm^3$ | 1.5 | 30000 |
| 7 | 电 | / | 103kW·h | 63 | 1260000 |
| 8 | 循环水 | 33℃（△t=6℃） | 万 $m^3$ | 1.2 | 24000 |

## 3.4 水源及水平衡

### 3.4.1 给水

根据调查，本项目给水主要包括生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、循环冷却水系统和超纯水系统，其中生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统和超纯水系统均依托现有，循环水系统新增 1 套闭式系统。

（1）给水水源

工厂生产、生活用水水源来自岷江，经输水管道输送至厂区内的净水站。净水站的处理能力 $3200m^3/h$，原水经处理合格后加压送至各生产水用户使用。

（2）循环水系统

四川永祥多晶硅有限公司原有循环水系统的设计能力为 24000 $m^3/h$，本项目新增一套 $1800m^3/h$ 的闭式循环水系统。

（3）消防给水系统

消防给水系统依托现有，厂内已有消防给水管网供水量为 150 L/s,供水压力 0.95MPa，消防水池总容积 $1620m^3$。

本次改扩建工程消防用水量为 40 L/s，火灾延续供水时间 3 小时。一次火灾消防总用水量为 432$m^3$。

### 3.4.2 排水

本项目排水依托原有排水系统，按清污分流的原则，分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、事故水收集系统。

（1）生活污水排水系统

本项目生活污水经化粪池收集后，排入厂区生活污水处理站处理。

（2）生产废水排水系统

本项目产生的生产经分类收集后全部进入厂内含酸废水处理站处理。

（3）雨水排水系统

本项目新增装置区占地约 10209$m^2$，收集 10min 内的初期雨水，则新增初期雨水量为 13$m^3$，现有初期雨水量为 36$m^3$，初期雨水经初期雨水收集池（2000$m^3$）收集后，经监测达标后外排，如不达标送含酸废水站处理后排放。

（4）消防事故污染水

为避免消防事故水对环境造成污染，杜绝消防后的水引起的水源污染, 消防后的水经全厂雨水系统送入事故消防废水收集池储存。永祥多晶硅有限公司已建事故消防废水收集池，采用钢筋混凝土结构，其中初期污染雨水收集池1座（可兼做事故水池），有效容积2000$m^3$；消防废水收集池，有效容积2400$m^3$；生产废水收集池2座，有效容积分别400$m^3$，事故消防废水池（一期）1座，有效容积4300$m^3$。

本项目的消防事故水排入厂内已有消防废水收集系统后，可根据分区排入上述四座事故水池内，后续进行含酸废水处理站处理。

### 3.4.3 水平衡图

经调查，验收监测期间，全厂新鲜水用水量为 376.27$m^3$/h，废水排放量总计为 56.7$m^3$/h，清下水排放量为 66.88$m^3$/h，全厂水平衡见图 3-1。

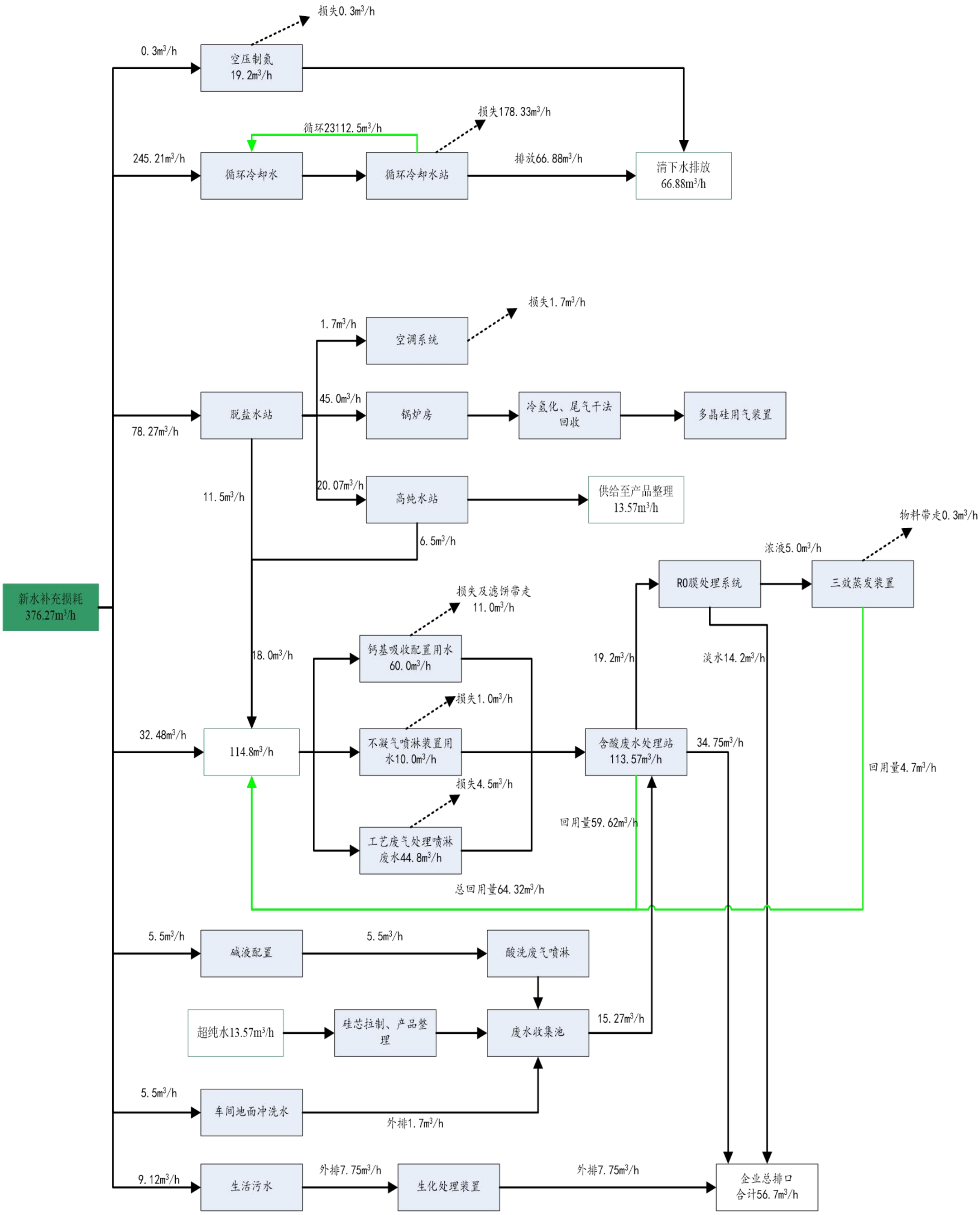
损失0.3m³/h
0.3m³/h
空压制氮 19.2m³/h
循环23112.5m³/h
损失178.33m³/h
245.21m³/h
循环冷却水
循环冷却水站
排放66.88m³/h
清下水排放 66.88m³/h
损失1.7m³/h
1.7m³/h
空调系统
45.0m³/h
脱盐水站
锅炉房
冷氢化、尾气干法回收
多晶硅用气装置
78.27m³/h
11.5m³/h
20.07m³/h
高纯水站
供给至产品整理 13.57m³/h
6.5m³/h
物料带走0.3m³/h
浓液5.0m³/h
RO膜处理系统
三效蒸发装置
新水补充损耗 376.27m³/h
损失及滤饼带走 11.0m³/h
18.0m³/h
钙基吸收配置用水 60.0m³/h
19.2m³/h
淡水14.2m³/h
损失1.0m³/h
32.48m³/h
114.8m³/h
不凝气喷淋装置用水10.0m³/h
含酸废水处理站 113.57m³/h
34.75m³/h
回用量4.7m³/h
损失4.5m³/h
回用量59.62m³/h
工艺废气处理喷淋废水44.8m³/h
总回用量64.32m³/h
5.5m³/h
碱液配置
5.5m³/h
酸洗废气喷淋
超纯水13.57m³/h
硅芯拉制、产品整理
废水收集池
15.27m³/h
5.5m³/h
车间地面冲洗水
外排1.7m³/h
9.12m³/h
生活污水
外排7.75m³/h
生化处理装置
外排7.75m³/h
企业总排口 合计56.7m³/h

图 3-1 全厂水平衡图

## 3.5 生产工艺

### 3.5.1 工艺流程简述

本项目的生产工艺采用的主体工艺路线与现状工艺路线一致，采用冷氢化配套大流量还原工艺的高效改良西门子法工艺，并采用冷氢化技术将副产品四氯化硅转化为三氯氢硅。具体详见图 3-2。

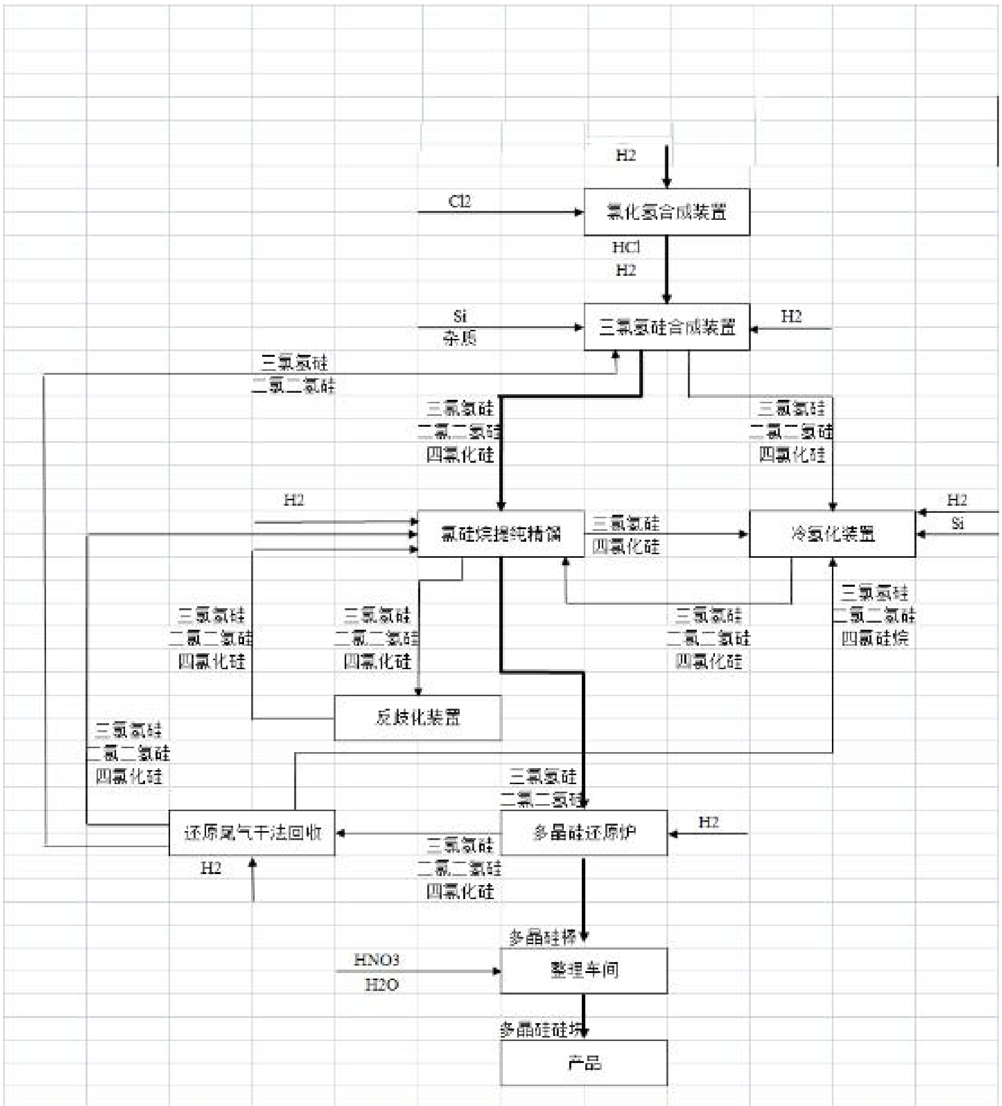


图 3-2 项目工艺流程图简图

本项目多晶硅生产工艺涉及的主要反应为：

三氯氢硅合成： $3HCl+Si \rightarrow SiHCl_3+H_2$

三氯氢硅还原：$4SiHCl_3 \rightarrow Si+ 3SiCl_4+2H_2$

$SiHCl_3+H_2 \rightarrow HCl+ SiH_2Cl_2$

上述两个反应将粉状硅转化为多晶硅。但三氯氢硅还原的同时产生四氯化硅，以及二氯二氢硅，为进一步降低氯耗，工艺设置四氯化硅冷氢化工段和二氯二氢硅反歧化工段，将副产物四氯化硅和二氯二氢硅转化为三氯氢硅，继而重新进入还原炉。主要反应为：

四氯化硅冷氢化：$3SiCl_4 + 2H_2 + Si = 4SiHCl_3$

二氯二氢硅反歧化：$SiH_2Cl_2 + SiCl_4 \rightarrow 2SiHCl_3$

项目主体生产过程中生产工艺简述如下：

**（1）氯化氢合成**

从氢气制备与纯化工序来的$H_2$进入本工序氢气缓冲罐，出氢气缓冲罐的氢气引入氯化氢合成炉底部的燃烧枪。从永祥股份管道输送的$Cl_2$经氯气缓冲罐，也引入氯化氢合成炉的底部的燃烧枪。上述混合气体在燃烧枪出口被点燃，经燃烧反应生成氯化氢气体。出合成炉的氯化氢气体流经空气冷却器、水冷却器、深冷却器、雾沫分离器后，被送往三氯氢硅合成工序。

**（2）三氯氢硅（TCS）合成**

原料硅粉经吊运，通过硅粉下料斗而被卸入硅粉接收料斗。从氯化氢合成工序来的氯化氢气，与从循环氯化氢缓冲罐送来的循环氯化氢气混合后，引入三氯氢硅合成炉进料管，将从硅粉供应料斗供入管内的硅粉挟带并输送，从底部进入三氯氢硅合成炉。

在三氯氢硅合成炉内，硅粉与氯化氢气体形成沸腾床并发生反应，生成三氯氢硅，同时生成四氯化硅、二氯二氢硅、金属氯化物、聚氯硅烷、氢气等产物。

**（3）四氯化硅冷氢化、二氯二氢硅反歧化（增加一套10万吨冷氢化装置，匹配2万吨产能）**

从氯硅烷分离提纯工序送来的精制四氯化硅，送入四氯化硅汽化器，被热水加热汽化。从氢气制备与净化工序送来的氢气和从还原尾气干法分离工序来的多余氢气在氢气缓冲罐混合并增压后通入汽化器内，与通过蒸汽加热汽化的四氯化硅蒸汽形成一定比例的混合气体。

原料硅粉经硅粉库下料后供料机送入氢化炉进料管。在FBR反应器内，四氯化硅、氢气和硅粉在450~500℃的温度和15~20Kg压力的条件下进行反应，生成三氯氢硅。反应方程式如下：

$$3SiCl_4 + 2H_2 + Si = 4SiHCl_3$$

出氢化炉的为含有三氯氢硅、二氯氢硅和未反应的四氯化硅、氢气及硅粉的混合气体，经过滤器干法除尘系统除去部分硅粉（新建冷氢化装置采用旋风）后，混合尾气送往急冷装置，急冷装置将混合气冷却，进一步除去气体中的大部分固体杂质，然后经过三级冷凝，得到的较为纯净的氯硅烷液体送往氯硅烷分离提纯工序。急冷产生的固体杂质及高沸物进入精馏高沸物回收工序。冷凝系统不凝气主要为未反应的氢气和氯化氢，均是冷氢化装置所需原料，无需分离，可直接返回 FBR 反应器中循环使用。

反歧化反应单元，将系统副产的 $SiH_2Cl_2$ 转化成 $SiHCl_3$，大幅度降低了多晶硅装置的废气排放压力和环保压力。

从氯硅烷分离提纯工序得到的精制四氯化硅和二氯二氢硅分别经过电加热器加热，按照一定比例混合，并加入催化剂，进入二氯二氢硅逆向歧化反应器，在该反应器中二氯二氢硅与四氯化硅反应得到三氯氢硅。反应如下：

$$SiH_2Cl_2 + SiCl_4 \rightarrow 2SiHCl_3$$

反歧化反应将多晶硅生产工艺中的副产物二氯二氢硅与四氯化硅反应生成 $SiHCl_3$。反歧化装置一次转化率能达到 90%以上，二次转化率能达到 100%。目前反歧化能力为 2×3000kg/h。

**（4）氯硅烷精馏提纯（新增除金属树脂吸附柱、新增除硼树脂吸附柱）**

在三氯氢硅合成工序生成，经冷凝分离出来的氯硅烷液体送入氯硅烷贮存工序的原料氯硅烷贮槽；在四氯化硅冷氢化工序生成，经干法除尘、三级冷凝后的氯硅烷液体送入氯硅烷贮存工序的冷氢化氯硅烷贮槽；在反歧化工序生成的氯硅烷送入氯硅烷贮存工序的反歧化氯硅烷贮槽。上述三部分合成氯硅烷（原料氯硅烷液体、冷氢化氯硅烷液体和反歧化氯硅烷液体）分别用泵抽出，送入合成料精馏分离提纯系统。

回收料即还原尾气回收氯硅烷通过尾气回收系统回收后，先后进入回收物料四氯化硅分离塔分离回收、回收料二氯二氢硅分离塔分离回收、回收料三氯氢硅脱高塔分离回收、精馏系统高低沸物回收塔回收。回收精馏高沸物在精馏高沸物回收系统处理。

**（5）三氯氢硅还原（技术改造提高还原炉沉积效率、提高开炉成功率、缩短还原炉运行辅助时间，新增 6 台 40 对棒还原炉，停用原有 4 台 24 对棒还原炉）**

来自精馏车间的的三氯氢硅与氢气以一定的比列混合后，按程序控制适宜流

量送入每台还原炉。在还原炉内通电的炽热硅芯表面，三氯氢硅发生氢还原反应，生成硅沉积下来，使硅芯的直径逐渐变大，直至达到规定的尺寸。

主反应：$4SiHCl_3 \rightarrow Si + 3SiCl_4 + 2H_2$

副反应：$SiHCl_3 + H_2 \rightarrow HCl + SiH_2Cl_2$

同时发生副反应生成二氯二氢硅和四氯化硅。定期开炉卸出多晶硅棒，安装硅芯。多晶硅棒送去清洗、包装。

本次改扩建项目在主体工艺不变的基础上，通过对多晶硅还原工艺进行优化改进，提高多晶硅沉积速率。

项目建设期间，因适应市场需求，生产致密料比例提高，还原沉积速率降低，企业对原批复的还原炉进行了更新升级，新增 6 台 40 对棒还原炉，停用原有 4 台 24 对棒还原炉。将批复的 20 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉，更新升级为 16 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉和 6 台 40 对棒还原炉。更新升级后，14 台 36 对棒还原炉沉积速率为 91kg/h，停用原 4 台 24 对棒还原炉，其余 16 台 24 对棒还原炉沉积速率为 62kg/h，开炉辅助时间 12h，增加 6 台 40 对棒还原炉，沉积速率 100kg/h，开炉辅助时间 20h，开炉成功率 99.5%，使得总的还原产能由原来的 15000t/a 提升至 20000t/a。

**（6）还原尾气干法分离（新增一台-70℃制冷机组、新增一套硅粉过滤器）**

本次改扩建还原尾气分离工艺不变，新增一台-70℃制冷机组，并新增一套固体硅粉颗粒过滤器，对还原尾气回收装置产生的冷凝液中的硅粉进行过滤，提高冷凝液纯度。

还原尾气回收主要是将来自还原工序的尾气回收处理，将尾气分离成氯硅烷液体、氢气和氯化氢气体，分别循环回装置使用。

尾气冷凝：主要是将还原尾气冷凝至出现氯硅烷气液混合物。还原尾气经混合气缓冲罐，然后进入喷淋洗涤塔（用氯硅烷作淋洗液），被塔顶流下的低温氯硅烷液体洗涤。气体中的大部份氯硅烷冷凝并混入洗涤液中，出塔底的氯硅烷用泵增压送至提纯工序。

氢气压缩：将尾气处理后含有大量氢气的气体流进行压缩处理，然后将压缩气体送至氯化氢吸收和解析系统。

氯化氢吸收和解析系统：吸收和解析系统主要是用吸附吸收的冷凝氯硅烷流体中的氯化氢。气体在低温的吸收塔中接触含有三氯氢硅和四氯化硅的液体流，

该塔中绝大多数的氯化氢被吸收。然后将氯化氢富液送至氯化氢解析塔。

氢气吸附：氯化氢吸附系统中吸附剂除去留于氢气中的氯化氢和氯硅烷。气体经变压吸附、净化塔处理后，得到纯净氢气。

### 3.5.2 生产工艺流程与产污环节

本项目的建设由于主生产工艺无明显改变，其产污环节与技改前基本类似。因产能扩大，外排工艺废气量有所增加，高沸物回收系统的不凝气排放量有所增加。

本项目建设完成后全厂工艺流程及产污环节见图 3-3。

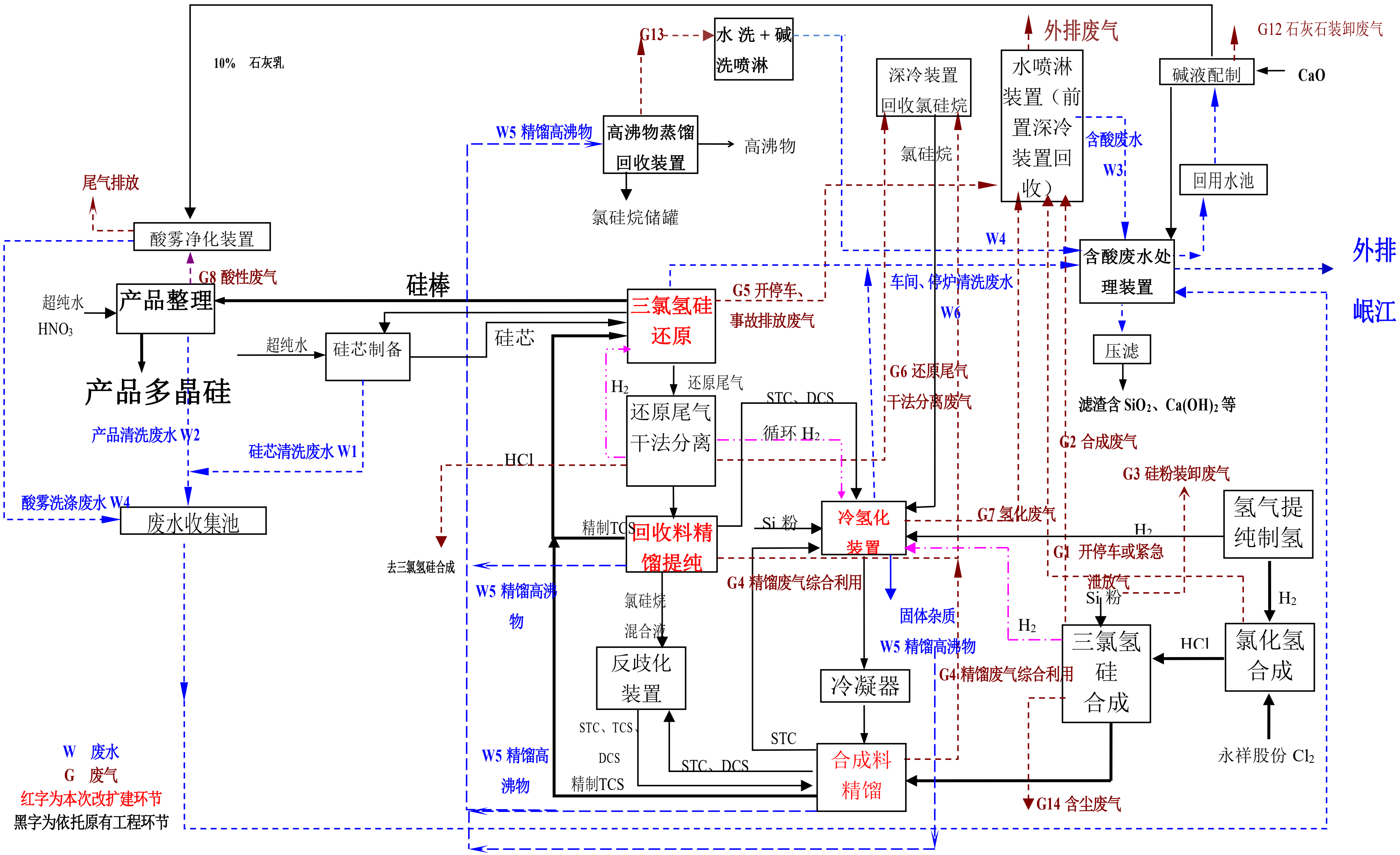


图 3-3 全厂工艺流程及产污环节示意图

## 3.6 项目变动情况

经对照工程环评文件、环评批复和工程实际交工资料，四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目实际运行中，主要存在以下几点与环评阶段不一致，汇总如下：

1、项目建设期间，因适应市场需求，生产致密料比例提高，还原沉积速率降低，企业对原批复的还原炉进行了更新升级，新增 6 台 40 对棒还原炉，停用原有 4 台 24 对棒还原炉。将批复的 20 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉，更新升级为 16 台 24 对棒还原炉、14 台 36 对棒还原炉和 6 台 40 对棒还原炉。更新升级后，14 台 36 对棒还原炉沉积速率为 91kg/h，停用原 4 台 24 对棒还原炉，其余 16 台 24 对棒还原炉沉积速率为 62kg/h，开炉辅助时间 12h，增加 6 台 40 对棒还原炉，沉积速率 100kg/h，开炉辅助时间 20h，开炉成功率 99.5%，使得总的还原产能由原来的 15000t/a 提升至 20000t/a。

根据《乐山市经济和信息化委员会关于四川永祥多晶硅有限公司还原炉设备更新改造产能问题的函》（乐市经信〔2018〕76 号）确认，还原炉系统更新升级后全厂多晶硅产能仍保持 2 万吨/年不变。为进一步论证还原炉设备更新升级后的环境影响，企业于 2018 年委托四川省环科源科技有限公司对还原炉设备更新升级后的环境影响进行了论证。论证结果表明，“永祥多晶硅公司还原炉设备更新升级后，项目建设地点、性质、规模、生产工艺、产品方案、原辅材料消耗、产排污情况和主要污染治理设施等均无变化，环境风险水平无变化，清洁生产水平有所提高，不属于重大变动，建议纳入竣工验收确认”。2018 年 8 月 9 日，四川省环境保护厅对《四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目部分还原炉设备更新升级环境影响简要分析报告》及企业相关请示进行了回函（川环建函[2018]74 号），该回函表明，项目还原炉设备更新升级不属于重大变动，同意变动内容纳入竣工环境保护验收管理。

2、根据调查，产品整理工段现使用硝酸对污染产品进行酸洗清洁，不使用氢氟酸，原环评阶段产品清洗废水、硅芯切割废水及酸性废气洗涤废水经收集后排入含硅含氟废水处理站处理后排入岷江，该部分废水现实际经收集后汇入含酸废水处理站处理后达标排放；

3、原环评阶段提出对现有锅炉增设石灰石-石膏法炉外脱硫。永祥多晶硅根据实际情况，未实施原有锅炉的技改，目前企业原 35t/h 燃煤锅炉已停用，项目实际使用

企业“燃气锅炉技改项目”新建的 2 台 50t/h 的天然气锅炉；

4、环评阶段拟新增和修复的高沸物回收处理装置于“资源综合利用技改项目”已实施，本项目实际依托已建成装置；

5、环评阶段针对含酸废水处理装置拟新建一套超滤+RO 膜过滤+MVR 蒸发浓缩+结晶装置，企业实际建成一套超滤+RO 膜过滤+三效蒸发装置。

本项目上述变化情况中，部分还原炉设备更新升级取得四川省环境保护厅“川环建函[2018]74 号”回函确认，项目还原炉设备更新升级不属于重大变动，同意变动内容纳入竣工环境保护验收管理；辅助供热设施依托“燃气锅炉技改项目”已建成 2 台 50t/h 天然气锅炉，已完善环评及验收相关手续，根据永祥多晶硅《燃气锅炉技改项目竣工环境保护验收监测表》，燃气锅炉废气满足锅炉大气超低排放标准要求，具有明显的环境正效益。

综上，项目实际建成的变化不属于重大变更。

## 3.7 项目环评期间产污类型统计与工程实际产污类型对照

本项目建设完成后由于主生产工艺无明显改变，其产污环节与技改前基本类似。

根据现场调查本次验收对企业生产工艺过程进行了梳理，并且结合企业目前实际情况对项目污染物产生情况对照如下：

表 3-5 项目实际情况与环评期间产污类型环节对照表

| 类别 | 环评期间 | | 实际情况 | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 产污类型及产污环节 | 主要污染因子 | 产污环节及产污类型 | 验收阶段主要监测污染因子 | |
| 大气污染物 | 甲醇裂解制氢变压吸附装置泄放气（G1），主要成分 $CO_2$ 和 $H_2$ | $CO_2$、$H_2$ | 无氢气变压吸附 G1 废气产生 | 无 | 本项目实际由永祥股份有限公司富余氢气供给（氢气提纯项目），现有水解制氢设施备用。 |
| | 氯化氢合成开停车或紧急泄放气（G2） | 氯化氢 | 氯化氢合成开停车或紧急泄放气（G1），主要污染因子 HCl | 氯化氢 | / |
| | 三氯氢硅合成炉停开车置换废气及事故排放废气（G3） | 氯化氢 | 三氯氢硅合成炉停开车置换废气及事故排放废气（G2），主要污染因子含氯硅烷、氯化氢 | 氯化氢 | / |
| | 硅粉装卸含尘废气（G4） | 颗粒物 | 硅粉装卸含尘废气（G3），主要污染因子粉尘 | 颗粒物 | / |

| 类别 | 环评期间 | | 实际情况 | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 产污类型及产污环节 | 主要污染因子 | 产污环节及产污类型 | 验收阶段主要监测污染因子 | |
| | 氯硅烷精馏废气（G5） | 氯化氢 | 氯硅烷精馏废气（G4），主要污染因子氯硅烷、氯化氢 | 氯化氢 | / |
| | 三氯氢硅还原炉停开车置换及事故排放废气（G6） | 氯化氢 | 三氯氢硅还原炉停开车置换及事故排放废气（G5），主要污染因子氯硅烷、氯化氢 | 氯化氢 | / |
| | 还原尾气干法分离回收系统再生废气（G7） | 氯化氢 | 还原尾气干法分离回收系统再生废气（G6），主要成分主要污染因子氯硅烷、氯化氢、氢气等 | 氯化氢 | / |
| | 冷氢化反应器开停车置换及事故排放废气（G8） | 氯化氢 | 冷氢化反应器开停车置换及事故排放废气（G7），主要污染因子氯硅烷、氯化氢 | 氯化氢 | / |
| | 硅芯硅棒酸洗废气（G9），主要污染因子硝酸雾、氟化氢 | 氮氧化物、氟化氢 | 硅芯硅棒酸洗废气（G8），主要污染因子硝酸雾 | 氮氧化物 | 实际硅棒清理过程中不使用氢氟酸 |
| | 氯硅烷储罐泄压废气（G10） | 氯化氢 | 氯硅烷储罐泄压废气（G9），主要污染因子氯硅烷、氯化氢 | 氯化氢 | / |
| | 公辅工程中蒸汽锅炉烟气（G11） | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 公辅工程中天然气锅炉烟气（G10），主要污染因子颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | / |
| | 食堂油烟（G12） | 油烟 | 食堂油烟（G11） | 油烟 | / |
| | 石灰石装卸废气（G13） | 颗粒物 | 石灰石装卸废气（G12），主要污染因子颗粒物 | 颗粒物 | / |
| | 精馏高沸物回收系统废气（G14） | 氯化氢 | 精馏高沸物回收系统废气（G13），主要污染因子氯硅烷、氯化氢 | 氯化氢 | / |

| 类别 | 环评期间 | | 实际情况 | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 产污环节 | 主要污染因子 | 产污环节及产污类型 | 验收阶段主要监测污染因子 | |
| | 三氯氢硅合成产生的含尘废气（G15） | 氯化氢、颗粒物 | 三氯氢硅合成产生的含尘废气（G14），主要污染因子：氢气、氯化氢、氯硅烷、颗粒物 | 氯化氢、颗粒物 | / |
| | 无组织排放废气（G） | 氯化氢、颗粒物、甲醇、氟化氢 | 无组织排放废气（G），主要污染因子：氯化氢、颗粒物 | 氯化氢、颗粒物 | / |
| 废水 | 甲醇裂解汽化塔塔底废水 W1 | / | 无 | / | 本项目实际由永祥股份有限公司富余氢气供给（氢气提纯项目），现有水解制氢设施备用。 |
| | 硅芯清洗产生的含硅废水（W2） | 悬浮物、硝酸盐、pH | 硅芯清洗产生的含硅废水（W1），主要污染因子：悬浮物、硝酸盐、pH | 悬浮物、硝酸盐、pH | 实际硅棒清理过程中不使用氢氟酸，废水中无氟化物 |
| | 产品整理产生含氟整硅清洗废水（W3） | 氟化物、悬浮物、硝酸盐、pH | 产品整理产生含硅清洗废水（W2），主要污染因子：悬浮物、硝酸盐、pH | | |

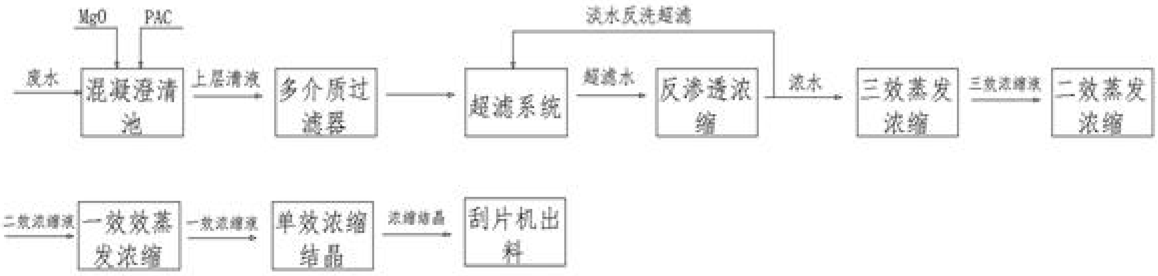


**图 4-2** 三效蒸发装置工艺流程图

图 4.1-1　生产废水收集池　　　　4.1-2　超滤

图 4.1-3　　反渗透　　　　图 4.1-4　三效蒸发

2、生活废水

本项目建成后全厂劳动定员增加 30 人，产生的生活废水依托厂区原有的 1 套地埋式一体化生活污水处理装置处理后达标排放，处理能力 10t/h；厂区内另有 2 套备用的气浮+生物接触氧化污水处理系统，处理能力共计 20t/h。

图 4.1-5　1 套地埋式生活污水

图 4.1-6　2 套备用生活污水

3、清下水

本项目建成后全厂产生的清下水包括循环冷却塔排水、脱盐水站排水、超纯水站浓缩水、锅炉定期排污及清洗水等。

其中脱盐水站、锅炉系统排水、超纯水站的排水均回用于工艺废气喷淋。循环冷却塔排水和空分制氮的外排水总计 66.88 $m^3/h$，作为清下水由雨水管网收集后，经雨水排口排入岷江。装置区围堰内产生的初期雨水进入污染雨水池，后期雨水进入雨水管网排出厂外。

### 4.2.2 废气

项目产生废气主要包括精馏废气、还原尾气干法分离系统再生废气、各类反应装置开停车置换废气、产品整理酸洗废气及氯硅烷储罐区泄压废气、锅炉烟气、无组织废气等。主要有：氯化氢合成开停车或紧急泄放气（G1）、三氯氢硅合成炉停开车置换废气及事故排放废气（G2）、硅粉装卸含尘废气（G3）、氯硅烷精馏废气（G4）、三氯氢硅还原炉停开车置换及事故排放废气（G5）、还原尾气干法分离回收系统再生废气（G6）、冷氢化反应器开停车置换及事故排放废气（G7）、硅芯硅棒酸洗废气（G8）、氯硅烷储罐泄压废气（G9）、公辅工程中蒸汽锅炉烟气（G10）、食堂油烟（G11）、石灰石装卸废气（G12）、精馏高沸物回收系统废气（G13）、三氯氢硅合成产生的含尘废气（G14）、以及无组织排放废气（G）；

本项目排放污染源的排气筒总计有：3 根 15m 硅粉装卸排气筒、1 根 15m 石灰粉装卸排气筒、2 根 20m 三氯氢硅合成废气排气筒、8 根 25m 生产工艺废气排气筒（4 用 4 备）、6 根 25m 高沸物回收不凝气排气筒（4 用 2 备）、1 根 30m 产品整理酸洗废气排气筒、2 根燃气锅炉烟气排气筒，总计 23 根排气筒。其中在用 17 根排气筒，

备用 6 根排气筒。

（1）硅粉装卸下料含尘废气（G3）

硅粉为本项目主要原料，主要用于三氯氢硅合成、四氯化硅冷氢化工序，硅粉装卸下料过程中会产生含尘废气。硅粉装卸设施配套有 3 套。该部分含尘废气依托三套除尘装置处理后由 3 根 15 米排气筒排入大气。

（2）三氯氢硅合成工段含尘废气（G14）

三氯氢硅合成炉共有 4 台，每台配备有 2 套布袋除尘器，硅粉与 HCL 反应生成氯硅烷气体通过除尘器后，多余硅粉截留下来，其余气体进入合成料精馏塔。之后采用氢气对布袋除尘器进行吹扫，将布袋截留的硅粉吹扫至缓冲罐，大部分硅粉沉积在缓冲罐内，未沉积在缓冲罐内的含尘废气 G15 进入 2 级喷淋塔处理，处理后由 2 根 20m 高排气筒排放。

（3）产品整理酸洗废气（G8）

根据调查，企业实际生产过程中受污染的产品使用硝酸进行处理，将产生表面处理酸性废气，硝酸在受热时会分解出氮氧化物气体。目前硅芯拉制和产品整理位于一个生产车间，设有 1 套酸洗装置、配套碱液喷淋塔及 1 根 30m 高排气筒，处理废气量为 12000Nm$^3$/h。喷淋塔用 10%石灰乳两级洗涤除去气体中的酸性废气，进行碱液中和吸收。

（4）工艺废气（含氯硅烷、氯化氢等）（G1、G2、G4~G7、G9）

**①氯化氢合成开停车或紧急泄放气（G1）**

氯化氢合成工序尾气主要为开停车或紧急泄放气，在事故性排放或非正常排放时方有产生。本项目的实施不改变氯化氢合成工段的装置数量、规模，该部分废气无变化。

氯化氢合成工段的泄放气最大废气量仍为 400m$^3$/h，主要污染因子为为 HCl。废气经管道接入工艺废气集中处理系统（喷淋装置），经水洗+碱洗喷淋后 25m 排气筒排放。该系统保持连续运转，可随时接收并吸收装置排出的氯化氢气体。

**②合成炉、还原炉、冷氢化反应器停开车置换废气（G2、G5、G7）、氯硅烷储罐区泄压废气（G9）**

合成炉、还原炉、冷氢化反应器装置停开车时，采用 $N_2$、$H_2$ 对炉内残余气体进行吹扫置换，该过程会产生装置停开车置换废气，废气中主要成分为置换气（$N_2$、$H_2$），同时也含有一定的氯硅烷、HCl 等。该部分工艺废气量略等于系统吹扫氢气和置换氮

气的量（占总量的约 80%，扣除部分直接排空气），废气进入缓冲罐后分别进入工艺废气喷淋塔处理（8 套，4 开 4 备），经水洗+碱洗喷淋后，25m 排气筒排放（4 用 4 备）。

由于产能扩大，**本项目新增一套 10 万吨冷氢化装置，**技改后氢气吹扫用量总计为 1128Nm$^3$/h（101.45kg/h），氮气用量约 1000Nm$^3$/h，置换气中含有部分氯硅烷。现状项目原有 1 套深冷装置，各装置的置换气经收集后管道输送至深冷装置，在零下 40℃冷凝回收氯硅烷后再进入缓冲罐，最后送工艺废气喷淋系统处理，经 25m 排气筒达标排入大气。

图 4.1-7　喷淋处理装置

图 4.1-8　碱液管道

③氯硅烷精馏废气（G4）、还原尾气干法分离回收系统再生废气（G6）

A、氯硅烷精馏废气主要来自精馏过程（合成料精馏、回收料精馏）中产生的不凝气，精馏废气先经冷凝装置冷凝，其中大部分氯硅烷被冷凝成为液体，收集后作为氯硅烷处理，其余部分不凝气主要成分为 $H_2$、低沸点氯硅烷，排放方式为连续排放。

B、来自干法分离工序使用氢气对尾气回收系统装置的活性炭吸附柱进行解吸所产生的废气，主要成分为氢气、少量氯硅烷和氯化氢，排放方式为连续排放。尾气回收系统解吸废气先经冷凝装置冷凝，其中大部分氯硅烷被冷凝成为液体，收集后作为氯硅烷处理，其余不凝气体主要成分为 $H_2$、低沸点氯硅烷，排放方式为间断排放。

（5）高沸物回收系统废气（G13）

高沸物进入精馏高沸物回收系统一加热回收氯硅烷。加热蒸发出的氯硅烷在零下 40℃两级冷却器冷却后成为氯硅烷液体进入储罐，送系统回用，冷却后残余的低沸点不凝气，经水洗+碱洗后由 25m 排气筒排放。蒸发后剩余的高沸物物由储罐抽入高沸物回收装置二，在蒸发器内 20kpa 压力，80-90℃的环境中加热 1h，冷却后残余的低

沸点不凝气，经水洗+碱洗后由 25m 高排气筒排放。

本项目依托原有 2 套高沸物回收装置和原停用的 1 套高沸物回收装置进行修复技改，新建的 1 套高沸物回收系统实际于“资源综合利用技改项目”实施。项目实际配备 4 套高沸物回收系统，处理量 8t/h。装置按照要求将喷淋工艺由两级水洗变更为水洗+碱洗喷淋工艺，并配套 6 根 25m 高的排气筒（4 用 2 备）。

图 4.1-9　资源综合利用项目新增一套

图 4.1-10 资源综合利用项目新增排气筒

图 4.1-11　原有两套

图 4.1-12　技改修复一套

（6）蒸汽锅炉烟气（G10）

根据调查，企业实际已停用项目原依托的燃煤锅炉，项目锅炉实际依托企业“燃气锅炉技改项目”新建的 2 台 50t/h 的天然气锅炉。

（7）石灰石装卸废气（G12）

石灰石是项目废水处理、废气治理配置碱液的重要原料，其装卸过程中会产生含尘废气，该部分废气经袋除尘处理后由 1 根 15m 高排气筒排入大气。

（8）无组织排放废气（G）

本项目硅尘的无组织排放主要来自硅粉运输、装卸及加料系统；氯化氢无组织排放主要来自多晶硅装置还原工序、冷氢化系统的运转设备、管道和阀门以及储罐；

为减轻无组织排放废气对环境空气的影响，本工程采取了以下措施：

①装置设置贮槽等设施，用以回收因采样、溢流、事故、检修时排出的物料和废弃物；

②采用密闭性良好的设备和管件，以消除物料的泡、冒、滴、漏；

③对易挥发物质化学品的贮存，设氮封等防挥发物质逸出的措施，并对有害气体设备出口及贮存罐区设置自动监测报警系统。

④设置卫生防护距离，加强生产运行期的设备管理，严格控制装置动、静密封点泄漏率，同时建立各项管理制度，加强操作工人岗位巡逻检察制度，发现泄漏即时消除。

### 4.2.3 噪声

本项目新增噪声源主要为循环氢气压缩机、紧急排放输送泵、精馏高沸物回收装置等。新增装置均布设于厂区内，远离居民区，通过选择低噪声设备，采取有效的消声、减振基座、隔声罩等措施，进一步减小了对外界环境的干扰。设备噪声源及治理措施见表 4-3。

**表 4-3　　项目设备噪声源及治理措施**

| 设备名称 | 数量（台/套） | 位置 | 治理措施 |
|---|---|---|---|
| 循环氢气压缩机 | 5 | 冷氢化装置 | 隔声、消声 |
| 补充氢气压缩机 | 5 | | 隔声、减振 |
| 洗涤塔循环泵 | 8 | | 隔声、减振 |
| 紧急排放输送泵 | 2 | | 隔声、减振 |
| 精馏高沸物回收装置 | 4 | 精馏高废物回收 | 隔声、减振 |

### 4.2.3 固体废物

（1）本项目建成前剩余高沸物处置情况

2015 年 6 月之前公司高沸物按一般固废管理，交由峨眉长庆化工作为白炭黑原料。根据《四川永祥多晶硅有限公司四氯化硅冷氢化节能降耗技改项目》的环评及验收批复，精馏高沸物回收后的剩余高沸物应作为危废管理。2015 年 7 月开始，由于公司未寻找到相应资质的危废处置厂家，生产中产生的高沸物均暂存在储罐，公司于 2016 年 3 月，新建了高沸物回收系统，四氯化硅、三氯氢硅的回收率均达到 95%以上，高沸物产量可减量约 63.6%，节约了生产系统的硅、氯消耗。该项目于 2015 年 10 月取得乐山市环保局批复，10 月建成投产并完成环保竣工验收。同时公司对冷氢化系统加装了硅粉过滤器，严格控制硅粉质量，整个系统的高沸物排放量大幅度减小。2015 年 7 月以来公司产生的高沸物经该套装置二级回收氯硅烷后剩余约 2230t。

2016 年 10 月，公司已与四川广阳环保科技有限公司签订了处置协议，并于 2016

年11月-12月、2017年3月-5月转移高沸物589.04t，本项目实施前厂内暂存量约1600t。公司关于高沸物的具体说明、高沸物处置协议、处置单位资质和危险废物跨市转移申请受理通知书详见附件。

根据调查，永祥多晶硅“资源综合利用技改项目”于2017年10月建成后对原有高沸物进行了回收利用，每月回收利用约300吨，企业目前高沸物已全部综合利用无剩余。

（2）本项目固体废物处置情况

根据调查，“资源综合利用技改项目”的实施改变了氯硅烷回收不彻底还需外协处置的现状，目前多晶硅生产过程中产生的氯硅烷渣浆可实现全部回收综合利用。本项目的实施，固体废物变化总体不大，生活垃圾、废弃包装材料、除尘灰、废水处理污泥等均只在产量上有所增加，项目生产过程中固废产生及处置情况详见表4-4。

表4-4 本项目建成后固体废弃物产生及处置情况一览表

| 污染源 | 主要成分 | 产生量(t/a) | 固废性质 | 固废编号 | 处置措施 |
|---|---|---|---|---|---|
| 还原尾气干法分离回收系统 | 废活性炭 | 2.67 | 危险废物 | HW39 | 交由四川省中明环境治理有限公司处置 |
| 反歧化 | 废催化剂 | 4 | 危险废物 | HW50 | 交由厂家回收处理 |
| 冷冻机、压缩机 | 废机油 | 5 | 危险废物 | HW08 | 交由四川正洁科技有限责任公司处置 |
| 纯水制备 | 废树脂 | 1.7 | 危险废物 | HW13 | 交由中节能（攀枝花）清洁技术发展有限公司处置 |
| 多晶硅生产 | 废石墨头、石墨件 | 350 | 一般固废 | 86 | 供货商回收再利用 |
| 硅粉装卸下料、冷氢化 | 硅粉、硅渣 | 136 | 一般固废 | 86 | 回收利用或外售 |
| 含酸废水处理污泥 | 氢氧化钙、$SiO_2$ | 2115 | 一般固废 | 56 | 送永祥股份水泥厂作生产水泥原料 |
| 氯化钙废渣 | 氯化钙 | 360 | 一般固废 | 56 | |
| 生活污水处理设施 | 污泥 | 6.2 | 一般固废 | 99 | 由市政环卫部门统一清运处置 |
| 原辅料库房 | 废包材 | 5.3 | 一般固废 | 79 | 回收利用或外卖废品站 |
| 办公生活设施 | 生活垃圾 | 48.2 | 一般固废 | 99 | 由市政环卫部门统一清运处置 |

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，详见下图。

图 4.1-13　危化品库

图 4.1-14　标识标牌

图 4.1-11　危废暂存间截水沟

图 4.1-12　油库和危废暂存间隔断

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

## 4.3　其他环保设施

### 4.3.1 环境风险防范措施

四川永祥多晶硅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（均依托原有工程），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。根据现场调查及查阅工程施工及监理资料，工程采取的环境风险防范措施主要有：

（1）冷氢化装置区设置自控检测仪表、报警信号和紧急泄压排放设施，并采取 DCS 系统集中控制，对生产过程采取集中检测、显示、连锁、控制和报警；

图 4.2- 1　DCS 控制系统

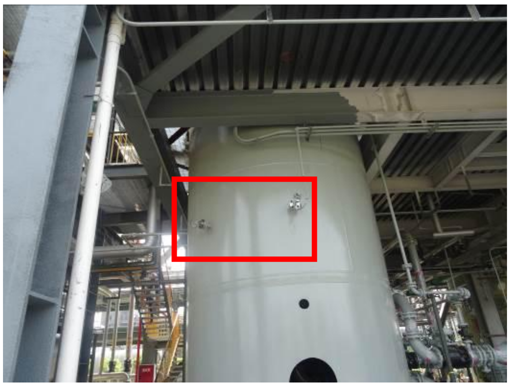

图 4.2-2　控制仪表

图 4.2-3　报警装置


图 4.2-4 应急器材库

（2）规范设置有毒气体检测仪，随时检测操作环境中的有害气体；

（3）设置了连锁和紧急停车系统；

（4）现场设置了安全淋浴洗眼设备；

（5）厂区精馏装置、还原尾气回收装置和合成装置区按照要求分别增设围堰，围堰采用实心砖砌筑，围堰及内混凝土地面采用 3 布 5 涂环氧玻璃钢进行防腐、防渗处理，确保区域内的冲洗水、初期雨水和事情情况下的泄漏物、消防水及时得到有效收集并处理；


图 4.2-5　装置区围堰

图 4.2-6　3 布 5 涂环氧玻璃钢施工

（6）污水管线采取防渗混凝土管沟的方式，管道布置在管沟内，装置内采用格

栅盖板，出装置区后采用混凝土盖板，管沟内设置检查井，能够及时发现泄漏部位；

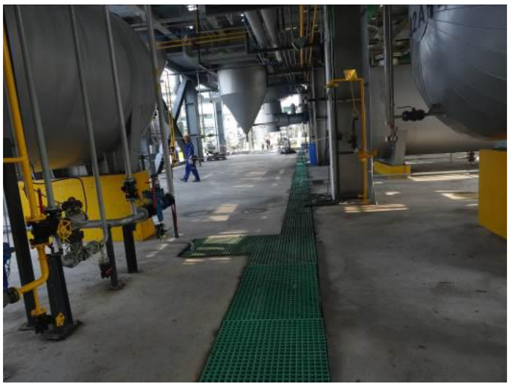

图 4.2-7　装置内格栅盖板

图 4.2-8  混凝土盖板

（7）各区域内排水设置切换阀，确保污水和干净水能够得到及时切换；


图 4.2-9　雨水阀


图 4.2-10　污水阀

图 4.2-11　应急切换阀

图 4.2-12  应急闸板

（8）建立装置级、园区级和乐山市三级联动预警机制；

2014 年 5 月，永祥多晶硅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。2015 年 11 月在五通桥区环保局备案，备案号：511112-2015-003-H。由于企业组织机构调整和“多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目”建设，永祥多晶硅对《预案》做了相应的修订。并于 2017 年 7 月在五通桥区环保局备案，备案号：511112-2017-003-H。

图 4.2-13　应急演练

图 4.2-14　应急演练

（9）厂区内设置事故池，并定期进行清理，使其处于空池状态，确保事故状态下的能够得到正常有效使用；事故池设置 200m³/h 的潜水泵，确保事故状态下事故废水及时转入事故池。

图 4.2-15　200m³/h 的中转泵


图 4.2-16　事故应急池

## 4.3.2 在线监测装置

永祥多晶硅在废水总排口、锅炉废气排口设置在线监测系统，分别进行相应指标的监测，并与地方环保部门联网，实时传输监测数据；

图 4.2-15 废水在线装置

图 4.2-16　废气在线装置

企业在线装置基本信息详见下表：

表 4-5　　项目在线装置配备情况

| 类别 | 设备名称 | 设备型号 | 监测因子 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 废水 | COD 水质自动在线监测仪 | LP CODcr-2011 | pH、COD、流量 | 2015 年 9 月 6 日，由乐山市环境监察执法支队“乐环监验 2015[23]号”验收合格 |
| | 氨氮监测设备 | LP $NH_3$-Nr-2012 | 氨氮 | 2018 年 6 月验收完成 |
| | 总氮监测设备 | LP TN2023 | 总氮 | 2018 年 6 月验收完成 |
| 废气 | 锅炉烟气在线监测设备 | LP-CEMS-3000 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等 | 2018 年 5 月验收完成 |

### 4.3.3 其他设施

工程已对各废气及污水排放口设置规范标识标牌；厂区四周设置绿化带；生产现场配制有效的防毒面具、耳罩、防尘口罩、护目镜等防护器具；厂区内配置手提式干粉灭火器、二氧化碳灭火器等。

## 4.4 环评针对技改前企业存在的环境问题整改措施落实情况

环评阶段整改措施落实情况调查详见下表：

表 4-6 整改措施落实情况调查表

| 序号 | 环评要求整改项 | 落实情况 | 是否落实 |
|---|---|---|---|
| 1 | 对酸性废水处理设施进行升级改造，新建 1 套超滤+RO 膜过滤装置，新建 1 套 MVR 蒸发浓缩装置和 1 套结晶装置 | 根据现场调查 ，项目已建成 1 座超滤+RO 膜过滤装置、1 套三效蒸发装置 | 已完成升级改造，新增装置工艺变化 |
| 2 | 对三氯氢硅合成装置和高沸物处理装置进行整改，将现有“2 级水洗”净化措施恢复为“水洗+碱洗”净化措施 | 根据现场调查 ，项目原“2 级水洗”均改为水洗+碱洗净化措施 | 是 |
| 3 | 精馏、尾气回收和合成等装置区增设围堰 | 根据现场调查，精馏、尾气回收和合成等装置区已增设围堰 | 是 |
| 4 | 分别设置危废暂存间、备用柴油发电机油库，并增设导流沟 | 设置危废暂存库和油库，内有导流沟 | 是 |
| 5 | 清空事故池，清理周边垃圾，恢复自流孔，启用切换阀，将 $50m^3/h$ 中转泵更改为 $200m^3/h$ 潜水泵 | 事故池正常呈空池状态，恢复自流孔，启用切换阀，改为 $200m^3/h$ 潜水泵 | 是 |
| 6 | 规范和增设各类三废标识标牌 | 设置环保部门统一的标识牌 | 是 |

| 序号 | 环评要求整改项 | 落实情况 | 是否落实 |
| --- | --- | --- | --- |
| 7 | 新建污水管道明管铺设 | 污水管线采取防渗混凝土管沟的方式，管道布置在管沟内，装置内采用格栅盖板，出装置区后采用混凝土盖板，管沟内设置检查井，能够及时发现泄漏部位 | 是 |
| 8 | 新增地下水监测井及安全标识等，规范设置废水和雨水截止阀、自动感应关闭系统等 | 新增 4 口地下水监测井，设置安全标识，新增区域设置切换系统，主要为手动操作 | 是 |
| 9 | 对现有的 35t/h 循环流化床燃煤锅炉新增石灰石-石膏法炉外脱硫设施 | 35t/h 燃煤锅炉已停运，实际依托企业“燃气锅炉技改项目”新建的 2 台 50t/h 的天然气锅炉。 | 依托燃气锅炉 |

## 4.5 环保设施投资及“三同时”落实情况

### 4.5.1 环保设施投资情况

本项目总投资 20000 万元，新增环保投资额为 3075 万元人民币，占项目总投资的 15.37%。项目实际总投资 27785 万元，其中实际环保投资 2880 万元，占项目总投资的 10.37%。环保措施及投资一览表见表 4-6。

**表 4-6 环保投资一览表**

| 类别 | 污染源 | 污染物 | 环评要求 | 环评阶段投资（万元） | 实际建设情况 | 实际投资（万元） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 废气 | 高沸物回收系统 | HCl | 新增 1 套喷淋装置（水洗+碱洗）、1 根 25m 高排气筒 | 10 | 依托“资源综合利用技改项目”新增的 1 套喷淋装置（水洗+碱洗）、1 根 25m 高排气筒 | 0 |
| 噪声 | 循环氢气压缩机、补充氢气压缩机、洗涤塔循环泵、紧急排放输送泵、精馏高沸物回收装置 | 噪声 | 选用低噪声设备，噪声源设置于远离厂界的全密闭车间内，设备安装减震基座等 | 10 | 选用低噪声设备，噪声源设置于远离厂界的全密闭车间内，设备安装减震基座等 | 10 |
| 固废 | 生产、生活 | 一般工业废物、危险废物、生活垃圾等 | 脱硫石膏送永祥水泥厂作生产水泥原料，尽快将与相关资质单位建立处置危险废物的协议，申报转运联单，确保高沸物等危险废物得到妥善处置 | 300 | 与有资质的单位签订危险废物处置协议，申报转运联单，确保各类危险废物得到妥善处置 | 310 |
| 地下水 | 冷氢化装置区泄漏 | 氯硅烷 | 装置框架、压缩机厂房、冷冻机房、硅粉 | 40 | 装置框架、压缩机厂房、冷冻机房、硅粉周 | 40 |

| 类别 | | 污染源 | 污染物 | 环评要求 | 环评阶段投资（万元） | 实际建设情况 | 实际投资（万元） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 周转间、道路采取一般防渗措施，地埋污水管道采取重点防渗， | | 转间、道路采取一般防渗措施，地埋污水管道采取重点防渗， | |
| 风险 | | 冷氢化装置区泄漏 | 氯硅烷 | DCS 系统集中控制、自控检测仪表、报警信号及紧急泄压排放设施、安全淋浴洗眼设备 | 200 | DCS 系统集中控制、自控检测仪表、报警信号及紧急泄压排放设施、安全淋浴洗眼设备 | 200 |
| 以新带老措施 | 废气 | 高沸物回收系统 | HCl、颗粒物 | 现有三套喷淋装置两级水洗均变更为水洗+碱洗 | 10 | 现有 6 套喷淋装置两级水洗均变更为水洗+碱洗 | 10 |
| | | 工艺废气处理系统 | HCl | 现有喷淋装置两级水洗均变更为水洗+碱洗 | | 现有喷淋装置两级水洗均变更为水洗+碱洗 | |
| | | 锅炉废气 | $SO_2$、NOx、烟尘 | 新增 1 套石灰石-石膏法湿法烟气脱硫装置 | 100 | 未实施炉外脱硫措施，依托企业已建成并验收完成的燃气锅炉 | 0 |
| | 废水 | 含酸废水 | COD、SS、氨氮、$Cl^-$ | 1 套 20t/h 超滤+RO 膜组合装置，1 套 10t/h 蒸发浓缩装置 | 1200 | 1 套 20t/h 超滤+RO 膜组合装置，1 套 10t/h 三效蒸发装置 | 1200 |
| | 固废 | 生产 | 危险废物暂存间 | 危险废物暂存间增设导流沟，按照重点防渗进行防渗。 | 5 | 危险废物暂存间增设导流沟，按照重点防渗进行防渗。 | 5 |
| | 地下水 | 装置区 | 氯硅烷、HCl | 公司根据装置内在线物料量，在精馏提纯装置、还原尾气回收装置、合成装置等装置区和危废暂存车间增设围堰，按相关规范要求进行设计和施工，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）的要求。该围堰区域内均按照重点防渗区进行防渗。在厂区内增设 4 个地下水跟踪监测点，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制定，以便及时发现问题，采取措施 | 580 | 公司根据装置内在线物料量，在精馏提纯装置、还原尾气回收装置、合成装置等装置区和危废暂存车间增设围堰，按相关规范要求进行设计和施工，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）的要求。该围堰区域内均按照重点防渗区进行防渗。在厂区内增设 4 个地下水跟踪监测点，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制定，以便及时发现问题，采取措施 | 580 |
| | 风险 | 装置区 | 氯硅烷、HCl | 精馏装置、废气回收装置、合成装置增设围堰，确保正常的冲 | 600 | 精馏装置、废气回收装置、合成装置增设围堰，确保正常的冲洗 | 600 |

| 类别 | | 污染源 | 污染物 | 环评要求 | 环评阶段投资（万元） | 实际建设情况 | 实际投资（万元） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 洗水、初期雨水和事故情况下的泄漏污染物、消防水可纳入污水收集和处理系统。对现有事故池进行清理，池内水送废水处理站处理，保证应急池处于空池状态；清理事故池周边垃圾，恢复自流孔，启用切换阀，并将现有的 $50m^3/h$ 中转泵改为 $200m^3/h$ 的潜水泵，确保事故状态下事故废水能迅速转入事故池。 | | 水、初期雨水和事故情况下的泄漏污染物、消防水可纳入污水收集和处理系统。对现有事故池进行清理，池内水送废水处理站处理，保证应急池处于空池状态；清理事故池周边垃圾，恢复自流孔，启用切换阀，并将现有的 $50m^3/h$ 中转泵改为 $200m^3/h$ 的潜水泵，确保事故状态下事故废水能迅速转入事故池。 | |
| | 其他 | | | 对现有排污口进行规范化整治，设置环境保护部统一制作的环境保护图形标志牌 | 10 | 对现有排污口进行规范化整治，设置环境保护部统一制作的环境保护图形标志牌 | 15 |
| 绿化 | | — | — | 新增绿化面积 $1531m^2$ | 10 | 于装置区外空地处新增绿化隔离带 | 10 |
| 合计 | | | | | 3075 | | 2880 |

该项目在建设过程中，严格执行“三同时”制度，各项审批手续完备。项目的生产和生活废水、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措施，已基本完成。

# 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

（1）废气

本项目建成后，产生的工艺废气基本依托现有废气污染防治措施，设有 18 根排气筒，其中在用 13 根排气筒，备用 5 根排气筒。本项目新增排气筒为 1 根 25m 高沸物回收不凝气排气筒。

本项目建成后污染防治措施整改部分：①本次技改项目拟新增 1 套精馏高沸物回收装置，并对现状停工的 1 套精馏高废物进行修复技改，同时配套新增 1 套尾气喷淋装置和 1 根 25m 高排气筒，并修复现停产的 1 套尾气喷淋装置，原有的三套尾气喷淋装置两级水洗工艺变更为水洗+碱洗喷淋；②工艺废气处理系统的两级水洗喷淋工艺变更为水洗+碱洗喷淋；③对现有锅炉增设石灰石-石膏法炉外脱硫。

具体防治措施：硅粉装卸粉尘经 2 套脉冲式布袋除尘器处理后由 1 根 15m 高排气筒排放；硅芯拉制和产品整理产生的酸洗废气经两级碱液喷淋塔处理后由 1 根 30m 高排气筒排放；三氯氢硅合成含尘废气经 1 套两级喷淋塔处理后，由 1 根 20m 高排气筒排放；可回收工艺废气（氯硅烷精馏废气、还原尾气干法分离回收系统再生废气）经深冷装置回收氯硅烷后，尾气加压回收用于冷氢化工段；不可回收工艺废气（氯化氢合成、合成炉、还原炉、冷氢化反应器开停车置换废气以及氯硅烷储罐区泄压废气）经深冷装置回收氯硅烷后，送工艺废气喷淋处理系统，处理达标后由 4 根 25m 高排气筒排放，另有 4 根排气筒备用；精馏高沸物回收装置废气经水洗+碱洗喷淋处理后 4 根 25m 排气筒排放，另有 1 根排气筒备用；锅炉烟气采用“炉内脱硫+流化床低氮燃烧+布袋除尘+炉外脱硫”工艺处理后由 1 根 80m 烟囱高空排放。以上废气排放均可达到《大气污染物综合排放标准》中的二级标准限值和《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）的要求。

（2）废水

本项目工艺废水和生活污水可依托现有污水处理装置，本次技改现有项目整改措施要求含酸废水处理装置蒸发浓缩，对浓水进行蒸发结晶处理，蒸发产生氯化钙废渣作为固废处置，冷凝液排放。

本项目建成后，全厂废水主要分为四大部分，包括汽化塔塔底废水、含硅含氟废

水、含酸废水、生活污水。

汽化塔塔底废水利用蒸汽加热汽化后进入汽化塔循环利用，不外排；

项目硅芯和产品清洗产生的清洗废水、硅芯切割废水、污染产品清洗酸气洗涤废水，这部分含硅含氟废水经收集进入含硅含氟废水处理系统，采用“两级 $Ca(OH)_2$ 中和+絮凝沉淀”工艺进行处理，达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准的要求及《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-93）中的一级标准要求后外排至岷江；车间地坪及设备、储罐冲洗废水经生产废水收集池收集后送至含硅含氟废水处理系统，处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准的要求及《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-93）中的一级标准要求后外排至岷江；

含酸废水（工艺尾气淋洗塔洗涤废水、高沸物回收不凝气喷淋废水、三氯氢硅合成含尘废气喷淋废水）进入含酸废水处理系统，经絮凝沉淀+过滤处理后，回用 80%废水继续作为喷淋水使用，其余废水进入超滤+RO 膜组合装置处理，淡水排向总排口，浓水进入 MVR 蒸发装置结晶装置处理，冷凝液排向总排口，淡水和冷凝液排放均执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准的要求及《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-93）中的一级标准要求，排入岷江，另外结晶母液回流至调节池；

生活污水经地埋式一体化处理装置，处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准的要求及《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-93）中的一级标准要求后排入岷江。

（3）地下水

本项目设计在生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上严格区分防渗区和非防渗区，根据项目所在地特点、生产装置、辅助设施及公用工程所处位置不同将防渗区划分为重点防渗区和简单防渗。另外还设置了监测计划和污染应急措施。

本次技改要求在精馏提纯装置、还原尾气回收装置、合成装置等装置区增设围堰，危废暂存车间增设导流沟，按相关规范要求进行设计和施工，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）的要求。

另外公司在厂区设置有 5 个地下水监测井，定期开展检漏工作，并监测地下水的水质变化情况，可最大限度地防止项目生产对区域地下水的影响。另外建议公司按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，在建设项目场地下游增设 1 个地下水跟踪监测点，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影

响跟踪监测制定，以便及时发现问题，采取措施。

（4）固废

本项目建成后，因产能扩大，精馏高沸物、生活垃圾、废弃包装材料、锅炉炉渣、除尘灰、废水处理污泥等均在产量上有所增加，新增脱硫石膏、蒸发结晶产生的氯化钙废渣。危险废物均妥善收集后交由有资质单位处置，其他一般工业固废回收利用或外售，新增脱硫石膏和氯化钙废渣运至水泥厂作为原料使用，除硼吸附柱及除金属吸附柱的树脂，设计五年送至原厂家再生一次，生活垃圾运至垃圾填埋场卫生填埋处理，生活污水处理污泥运至五通桥区市政污水处理厂集中处理。本项目固废不会对外环境产生影响。

（5）噪声

本项目新增噪声源主要为压缩机、水泵等。评价范围内没有声环境敏感点。通过尽量选用低噪声设备，另外采用消声、隔声、减震等措施，项目对厂界外环境噪声影响很小，可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

本项目符合国家产业政策，符合《光伏制造行业规范条件（2015 年本）》的相关要求，项目在现有厂区内实施符合区域规划。项目采用的工艺先进，符合清洁生产原则。项目风险防范措施可靠有效，认真落实环境风险防范措施后，项目环境风险为可接受水平，从环境风险角度分析项目是可行的。按本环评提出的环保措施可实现“三废”和噪声达标排放，满足总量控制需求，对各环境要素的影响小。因此，只要严格落实环评提出的环保措施和风险防范措施，严格执行“三同时”，从环境影响角度分析，本项目建设可行。

## 5.2 审批部门审批决定

2017 年 1 月 19 日，四川省环境保护厅以“川环审批[2017]31 号”对本工程进行了批复。项目位于乐山市五通桥工业集中区的乐山（五通桥）盐磷化工循环产业园区公司现有厂区内实施，主要建设内容为：

（一）将公司与俄罗斯 Soft-Impact 公司共同研究的 STR 技术成果应用于还原炉，使 24 对棒还原炉的还原沉积速率由原 60 千克/小时提高到 70 千克/小时，36 对棒还原炉的还原沉积速率由原 80 千克/小时提高到 100 千克/小时，开炉时间由 20 小时缩短为 12 小时，开炉成功率由 96%提高到 99.5%；

（二）“填平补齐”1 套 10 万吨的冷氢化装置，使冷氢化处理能力由 26.2 万吨/

年增加到 39.2 万吨/年；

（三）新增树脂除硼吸附和树脂除金属装置各1套，减少了精馏回流率，使精馏能力由现有 80 万吨/年提高至 100 万吨/年；

（四）新增 1 套高沸物回收处理装置，同时对现停工状态的 1 套装置进行修复后使用，使减少高沸物产生量；

（五）新增-70℃制冷机组和硅粉过滤器各一套，用于还原尾气干法回收系统，同时启动备用干法分离回收系统用于生产；

（六）新增 2 台-40℃螺杆制冷机和 1 套闭式循环水系统装置。其他生产装置和公辅设施等不变。项目实施后，多晶硅生产综合电耗由 65kW.h/kg-Si 降低至 63kW.h/kg-Si，年产能由 15000 吨扩大至 20000 吨，其中太阳能级一级品 18500 吨、二级品 750 吨、碳头料 750 吨，产品质量一级品占比由 90％提高至 92.5％。项目总投资 20000 万元，其中环保投资 3075 万元。

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 5-1：

**表 5-1 环评批复落实情况对照表**

| 环评批复 | 落实情况 | 备注 |
|---|---|---|
| 1、必须贯彻执行“预防为主、保护优先”的原则，落实项目环保资金，落实公司内部的环境管理部门、人员和管理制度等工作。与项目同步开展环保相关设施的设计，将环保措施纳入招标、施工承包合同中。项目建设应同步开展工程环境监理工作，并将相关资料作为项目建设竣工环保验收的依据。 | 根据调查，企业根据“预防为主、保护优先”的原则，已落实各项环保资金，各环保治理设施和整改措施均已基本落实；公司内部设置环境管理部门、人员和管理制度。与项目同步开展环保相关设施的设计，将环保措施纳入招标、施工承包合同中。项目建设由成都创境环保工程有限公司永祥多晶硅项目环境监理项目部承担项目环境监理工作。 | 已落实 |
| 2、加强施工期环境管理或开展施工期环境监理，确保各项环保措施得到有效落实。采取有效措施减轻或消除施工期废水、废渣、噪声、扬尘等对周围环境的影响。强化施工期水土保持工作，减少对区域生态环境的不利影响。 | 经查阅项目施工期监理资料，四川永祥多晶硅有限公司在项目施工期间基本按照环境影响报告书以及批复文件所提出的各项污染防治措施进行了落实。施工期通过采取定期洒水降尘、及时清除路面尘土、设置施工围挡、使用商品混凝土、文明施工等措施，减少了施工废水、废渣、噪声、扬尘等对周围环境的影响。 | 基本落实 |
| 3、严格按照报告书要求，落实和优化各项水污染防治措施的建设，加强现有设施运行和管理。按照“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”的原则完善给排水系统，提高水的回用率，减少新鲜水用量和废水排放量，确保外排废水经既有和新增处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，氯化物排放达到《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-1993）一级标准后排入岷江。落实和优化各类大气污染防治措施建设，加强现有设施运行和管理，根据 | 根据调查，企业已严格按照报告书要求，落实了各项废气、废水、噪声和固废污染防治措施的建设，日常生产中，加强现有设施运行和管理。<br>根据调查，厂区已实现“雨污分流、清污分流”，完善了给排水系统，提高了水的回用率，减少新鲜水用量和废水排放量。项目生产废水经收集后汇入含酸废水处理站处理达标后排放，生活污水依托现有地埋式生活污水处理设施处理。已完成建 | 已落实 |

| | | |
|---|---|---|
| 各类工艺废气污染物的性质分别采用除尘和洗涤净化等处理方式，确保各种大气污染物经既有和新增设施处理后，满足国家有关标准要求。落实控制和减少废气无组织排放措施，加强管理，确保无组织排放监控点达标。落实各项噪声治理措施，确保厂界噪声达标。落实和优化固体废物污染防治措施，根据国家有关规定，按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、处理和处置。废活性炭、废吸附剂及废催化剂、废机油、废树脂和高沸物（主要含四氯化硅、金属氯化物和聚氯硅烷等）等危险废物送有资质的危废单位处置。认真落实环境保护部《关于坚决遏制危险废物异地非法倾倒多发势头的通知》（环发[2011]97 号）要求，加强各类固体废弃物暂存、转运及处置过程环境管理，防止二次污染。切实落实地下水污染防治措施，新建污水管道采用抗渗混凝土+2mm 聚氨酯涂层+2 布 6 涂环氧玻璃钢进行防渗处理，确保渗透系数≤1×10-10cm/s，新增的冷氢化装置区采用抗渗混凝土+1.5mm 聚氨酯涂层进行防渗处理，确保渗透系数≤1×10-7cm/s，防止地下水环境污染。 | 设和整改各类废气治理措施；对固体废物进行分类收集、处理和处置，已按要求设置危废暂存间，并做好三防措施、设置规范标识标牌，加强各类固体废弃物暂存、转运及处置过程环境管理，防止二次污染。新增 4 口地下水监控井，制定了地下水环境影响跟踪监测计划，定期进行监测；按规范做好分区防渗，防止地下水环境污染。<br>验收监测期间，企业固定污染源废气、厂界无组织废气、厂界环境噪声、地下水质量及各废水排放均满足相关标准要求。 | |
| 4、严格按照报告书要求，新增和完善各项环境风险防范措施，按规范设置可燃气体、有毒气体检测报警系统、紧急切断及紧急停车等事故处理系统，确保事故状态下在规定时间内实现紧急停车。新增精馏装置、废气回收装置和合成装置区围堰及防火堤，依托厂区既有事故应急池，确保泄漏物和未经处理事故污水不外排。新建污水管道明管铺设、新增地下水跟踪监测井以及安全标识等，按照国家规范设置废水和雨水截止阀、自动感应关闭系统等，加强日常巡检和维护管理工作，杜绝发生泄漏污染事件。加强对各项环保设施的运行及维护管理，关键设备和零部件配备足够的备用件，确保其稳定、正常运行，避免事故性排放。按照《突发环境事件应急预案管理方法》制定有效的环境风险应急预案，交地方环境保护主管部门备案。定期开展事故环境风险应急演练，做好突发环境事件应急处置的技术、人员和物资准备。 | 根据调查，企业已完成各项环境风险防范措施的建设，按规范设置可燃气体、有毒气体检测报警系统、紧急切断及紧急停车等事故处理系统，确保事故状态下在规定时间内实现紧急停车。新增精馏装置、废气回收装置和合成装置区围堰，并在装置区设施沙池等防火设施，依托厂区既有事故应急池，确保泄漏物和未经处理事故污水不外排。新建污水管道布设于污水管沟内、新增 4 口地下水跟踪监测井，并设置安全标识等，设置废水和雨水截止阀、自动感应关闭系统等，加强日常巡检和维护管理工作，杜绝发生泄漏污染事件。<br>设置专人日常生产中加强对各项环保设施的运行及维护管理，关键设备和零部件配备足够的备用件，确保其稳定、正常运行，避免事故性排放。制定有《突发环境事件应急预案》并定期开展事故环境风险应急演练，《突发环境事件应急预案》已在五通桥区环境保护局备案，备案号：511112-2017-003-H。 | 已落实 |
| 5、你公司应履行承诺（永多发[2016]102 号），切实落实报告书提出的“以新带老”措施，确保在承诺时限内完成所有的承诺整改工作。即对酸性废水处理措施进行升级改造，新建 1 套超滤+RO 膜过滤装置替代原 RO 膜过滤装置，新建 1 套 MVR 蒸发浓缩装置和一套结晶装置，使酸性废水经既有“两级氢氧化钙中和+絮凝沉淀+气浮+多介质过滤”工艺处理后，80%用于废气处理装置补充水，余下部分进入“超滤+反渗透 RO 膜组合装置”处理后，浓水进入蒸发浓缩装置，处理后的杂盐送水泥厂，母液返回酸碱废水调节池， | 根据现场调查，永祥多晶硅公司已按照要求完成的整改项为：<br>（1）对酸性废水处理措施进行升级改造；（2）对氯化氢合成装置、三氯氢硅合成装置和高沸物处理装置等废气处理措施进行整改，将现“2 级水洗”净化措施整改为水洗+碱洗净化措施；（3）精馏提纯、还原尾气回收和三氯氢硅合成等装置区增设围堰，分别设置危废暂存间、备用柴油发电机油库，并增设导流沟；（4）清空事故池，清理周边垃圾，恢复自流孔， | 依托企业燃气锅炉 |

| | | |
|---|---|---|
| 蒸发冷凝水和淡水达标由总排口排放至岷江；对氯化氢合成装置、三氯氢硅合成装置和高沸物处理装置等废气处理措施进行整改，将现“2 级水洗”净化措施恢复为“水洗+碱洗”净化措施，提高废气净化率；精馏提纯、还原尾气回收和三氯氢硅合成等装置区增设围堰，分别设置危废暂存间、备用柴油发电机油库，并增设导流沟；清空事故池，清理周边垃圾，恢复自流孔，启用切换阀，将 50 立方米/小时中转泵更换为 200 立方米/小时的潜水泵，确保事故状态下的废水能进入事故池不外溢出厂区；规范和增设各类三废标识标牌；对现 35 吨/小时的循环流化床燃煤锅炉新增石灰石-石膏法炉外脱硫设施，进一步降低二氧化硫排放量。 | 启用切换阀，将 50 立方米/小时中转泵更换为 200 立方米/小时的潜水泵，确保事故状态下的废水能进入事故池不外溢出厂区；（5）规范和增设各类三废标识标牌。<br><br>根据调查，企业实际已停用项目原依托的燃煤锅炉，项目锅炉实际依托企业“燃气锅炉技改项目”新建的 2 台 50t/h 的天然气锅炉。 | |
| 6、控制和减小无组织排放废气对周围环境的影响，报告书要求将新建 10 万吨冷氢化装置边界外 100 米划定为卫生防护距离，该范围在我厅 2015 年批复的《四川永祥多晶硅有限公司四氯化硅冷氢化节能降耗技改项目系统升级改造环境影响报告书》（川环审批[2015]314 号）划定的卫生防护距离包络范围内，现阶段此范围内无人居分布。今后地方政府及有关部门不得批准新建医院、学校和居民点等环境敏感建筑和设施，新引进项目应注意与本项目的环境相容性。 | 项目新建 10 万吨冷氢化装置边界外 100 米划定为卫生防护距离在四川省环境保护厅 2015 年批复的《四川永祥多晶硅有限公司四氯化硅冷氢化节能降耗技改项目系统升级改造环境影响报告书》（川环审批[2015]314 号）划定的卫生防护距离包络范围内，根据现场调查，此范围内无医院、学校和居民点等环境敏感建筑和设施。验收监测期间，项目厂界无组织废气排放满足相关标准要求。 | 已落实 |
| 7、严格按照《危险化学品安全管理条例》的有关要求，结合运输物料的性质，优化运输路线、运输方案，危险化学品运输应避开人群集中区、饮用水水源保护区等环境敏感区。采取有效可靠的措施，保护沿线的环境敏感点和环境质量。加强对项目储、运及使用全过程的环境风险管控，构建与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接的区域环境风险联防联控机制，一旦发生事故，及时对可能影响范围内的人群实施紧急疏散，确保环境等安全。 | 严格按照《危险化学品安全管理条例》的有关要求，危险化学品运输避开人群集中区、饮用水水源保护区等环境敏感区。建立装置级、园区级和乐山市三级联动预警机制，一旦发生事故，及时对可能影响范围内的人群实施紧急疏散，确保环境等安全。 | 已落实 |
| 8、认真落实报告书提出的环境管理和环境监测计划，依法定期向公众发布环境信息，主动接受社会监督。在项目实施过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众提出的合理环境诉求。 | 根据调查，企业已制定了完善的环境监测计划，已委托四川中和环境检测技术有限公司对全厂污染物排放情况进行监测。生产废水排口、锅炉废气排口设置在线监测系统，分别进行相应指标的监测，并与地方环保部门联网，实时传输监测数据； | 已落实 |
| 9、高度重视环境安全和社会稳定工作。确保项目建设满足保护环境的相关要求，及时妥善处理公众反映的环保意见，做好解释沟通工作，杜绝因环境问题引发社会不稳定因素产生。 | 企业高度重视环境安全和社会稳定工作。已按要求基本落实各项污染物防治措施，确保项目建设满足保护环境的相关要求。根据调查，项目施工期及运行期未发生环境污染事件，无环保污染投诉。 | 已落实 |
| 10、按照国家和地方的有关规定，规范废水排放口建设，加强固废暂存（间）场防风、防雨和防渗漏的“三防”措施和管理建设。 | 根据现场调查，企业已按照国家和地方的有关规定，规范设置废水排放口，危废暂存间已做好三防措施并增设围堰和截污沟。 | 已落实 |

# 六、验收执行标准

## 6.1 环境质量及污染物排放执行标准

按照乐山市环境保护局（乐市环建管[2008]207 号）中确定的执行标准，综合考虑建设项目的环境影响特点及投入运营后实际情况，本项目环评执行标准与验收标准对照见表 6-1~6-2。

表 6-1 项目环境质量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 |
| --- | --- | --- |
| 环境空气质量 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |
| 地表水环境质量 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准 |
| 地下水质量 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 |
| 声环境质量 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准 昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A） | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准 昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A） |

表 6-2 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 |
| | | 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 1 中排放浓度限值 |
| 废水 | 《污水综合排放标准》（GB8978-1998）一级排放标准 | 《污水综合排放标准》（GB8978-1998）一级排放标准 |
| | 《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-1993）中的一级标准 | 《四川省水污染物排放标准》（DB51/190-1993）中的一级标准 |

| | | |
|---|---|---|
| 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<br>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<br>昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A） |

## 6.2 工程主要污染物总量控制指标

根据《四川省环境保护厅关于四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目环境影响报告书的批复》（环审批[2017]31号）批复要求：报告书预测，项目实施后主要污染物$SO_2$、$NO_x$、烟尘、粉尘、氯化氢、氟氢酸、COD、$NH_3$-N、总磷、氟化物、氯离子的年排放量分别为81.7吨、94.72吨、8.69吨、2.085吨、1.599吨、0.01千克、9.16吨、0.11吨、0.03吨、0.0018吨和53.34吨。报告书按照《建设项目主要污染物排放总量指标核算及管理暂行办法》核算并经乐山市环境保护局审核（绵环[2016]223号）核定，$SO_2$、$NO_x$、COD和$NH_3$-N年排放量应分别控制在99.99吨、162.818吨、35.14吨和5.27吨以内。新增0.89吨COD、0.13吨$NH_3$-N总量指标从2016年乐山科尔碱业有限公司结构关闭项目预计减排量中调剂解决。大气污染物$SO_2$不新增总量，根据川环办发[20015]333号文件要求，$NO_x$新增总量按2倍替代0.576吨$NO_x$总量从2016年乐山科尔碱业有限公司结构关闭项目预计减排量中调剂解决。项目特征污染物烟尘、粉尘、氯化氢、氢氟酸、总磷、氟化物和氯离子的年排放量应分别控制在8.69吨、2.085吨、1.599吨、0.01千克、0.03吨、0.0018吨和53.34吨以内。企业主要污染物总量控制指标统计如下：

**表 6-3 主要污染物总量控制指标统计**

| 类别 | 污染物名称 | 环评批复值(t/a) |
|---|---|---|
| 废气 | 二氧化硫 | 99.99 |
| | 氮氧化物 | 162.818 |
| | 烟尘 | 8.69 |
| | 粉尘 | 2.085 |
| | 氯化氢 | 1.599 |
| 废水 | COD | 35.14 |
| | $NH_3$-N | 5.27 |
| | 氢氟酸 | 1.599 |
| | 总磷 | 0.03 |
| | 氟化物 | 0.0018 |
| | 氯离子 | 53.34 |

# 七、验收监测内容

## 7.1 环境保护设施调试效果

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

### 7.1.1 废水

为了解工程废水排放情况，本次竣工环境保护验收废水共布设6个废水监测点，废水监测类别、监测点位等详见下表：

表7-1 废水监测因子及监测频次统计表

| 类别 | 点位编号 | 监测点位 | 监测项目 | 采样频次 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废水 | 1# | 含酸废水处理装置进口 | pH、悬浮物、氯化物、氟化物、硝酸盐氮 | 采样周期为2天，每个点每天采样4次 | / |
| | 2# | 含酸废水处理装置出口 | pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、氯化物、氟化物、硝酸盐氮 | | / |
| | 3# | 生活污水处理站进口 | pH、五日生化需氧量、悬浮物、化学需氧量、动植物油、氨氮、总磷阴离子表面活性剂 | | / |
| | 4# | 生活污水处理站出口 | pH、五日生化需氧量、悬浮物、化学需氧量、动植物油、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂 | | / |
| | 5# | 废水总排口 | 流量、pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、五日生化需氧量、氯化物、氟化物、硝酸盐氮、动植物油、阴离子表面活性剂 | | / |

### 7.1.2 废气

#### 7.1.2.1 有组织排放

结合工程有组织废气排气筒实际情况，项目有组织废气监测因子及监测频次详见下表：

表7-2 有组织废气监测因子及监测频次统计表

<table>
<tr><th colspan="2">类别</th><th>点位编号</th><th>监测点位</th><th>监测项目</th><th>监测频次</th></tr>
<tr><td rowspan="17">固定污染源废气</td><td rowspan="2">锅炉废气</td><td>1#</td><td>50t/h 天然气锅炉后端排气筒</td><td rowspan="2">废（烟）气参数、颗粒物（烟尘）、二氧化硫、氮氧化物（以 $NO_2$ 计）</td><td rowspan="17">检测周期为2天，每天采样4次</td></tr>
<tr><td>2#</td><td>50t/h 天然气锅炉后端排气筒</td></tr>
<tr><td rowspan="4">工艺废气</td><td>3#</td><td>807-2 工艺废气淋洗装置后端排气筒</td><td rowspan="4">废（烟）气参数、氯化氢</td></tr>
<tr><td>4#</td><td>807-2 工艺废气淋洗装置后端排气筒</td></tr>
<tr><td>5#</td><td>807-2 工艺废气淋洗装置后端排气筒</td></tr>
<tr><td>6#</td><td>807-2 工艺废气淋洗装置后端排气筒</td></tr>
<tr><td rowspan="2">三氯氢硅合成废气</td><td>7#</td><td>809 三氯氢硅无渣淋洗后端排气筒</td><td>废（烟）气参数、氯化氢</td></tr>
<tr><td>8#</td><td>809 三氯氢硅有渣淋洗后端排气筒</td><td>废（烟）气参数、氯化氢、颗粒物（烟尘）</td></tr>
<tr><td>酸洗废气</td><td>9#</td><td>产品整理酸洗废气淋洗后端排气筒</td><td>废（烟）参数、氮氧化物、氟化物</td></tr>
<tr><td rowspan="4">高沸物不凝废气</td><td>10#</td><td>807-4 不凝气淋洗装置后端排气筒</td><td rowspan="4">废（烟）气参数、氯化氢</td></tr>
<tr><td>11#</td><td>807-3 不凝气淋洗装置后端排气筒</td></tr>
<tr><td>12#</td><td>807-3 不凝气淋洗装置后端排气筒</td></tr>
<tr><td>13#</td><td>807-5 不凝气淋洗装置后端排气筒</td></tr>
<tr><td rowspan="4">含尘废气</td><td>14#</td><td>809 硅粉装卸除尘器后端排气筒</td><td rowspan="4">废（烟）气参数、颗粒物（烟尘）</td></tr>
<tr><td>15#</td><td>802-2 硅粉装卸除尘器后端排气筒</td></tr>
<tr><td>16#</td><td>石灰装卸布袋除尘器后端排气筒</td></tr>
<tr><td>17#</td><td>802-3 硅粉装卸除尘器后端排气筒</td></tr>
</table>

#### 7.1.2.2 无组织排放

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7-3　无组织废气监测因子及监测频次统计表

| 类别 | 点位编号 | 监测点位 | 监测项目 | 采样频次 |
|---|---|---|---|---|
| 厂界无组织废气 | 1# | 东面厂界 | 氯化氢、氟化物、颗粒物 | 采样周期为2天，每个点每天采样 4 次 |
| | 2# | 北面厂界 | | |
| | 3# | 西面厂界 | | |
| | 4# | 南面厂界 | | |

### 7.1.3 厂界噪声监测

本次竣工环境保护验收厂界环境噪声监测点位、监测频次及监测周期详见下表：

表7-3　厂界环境噪声监测点位及监测频次统计表

| 类别 | 点位编号 | 监测点位 | 经纬度 | 监测项目 | 采样频次 |
|---|---|---|---|---|---|
| 厂界环境噪声 | 1# | 北面厂界 | 103°48′29.56″E；29°23′13.26″N | 监测昼、夜等效连续A声级 | 采样周期为 2 天，每天昼夜各 2 次 |
| | 2# | 东面厂界 | 103°48′51.15″E；29°23′4.85″N | | |
| | 3# | 南面厂界 | 103°48′48.47″E；29°22′58.16″N | | |
| | 4# | 南面厂界 | 103°48′22.94″E；29°22′54.62″N | | |
| | 5# | 西面厂界 | 103°48′17.22″E；29°23′0.52″N | | |
| | 6# | 北面厂界 | 103°48′24.45″E；29°23′11.76″N | | |

## 7.2 环境质量监测

本项目于厂区内设置5口地下水监测井，本次竣工环境保护验收对地下水质量进行了现场监测，地下水质量监测点位、监测频次及监测周期详见下表：

表7-5　地下水监测点位及监测频次统计表

| 类别 | 点位编号 | 监测点位 | 监测项目 | 采样频次 |
|---|---|---|---|---|
| 地下水质量 | 1# | D1 地下水井 | pH、氨氮（以 N 计）、氯化物、耗氧量（CODMn 法，以 O2 计） | 采样周期为2天，每个点每 |

| 类别 | 点位编号 | 监测点位 | 监测项目 | 采样频次 |
|---|---|---|---|---|
| | 2# | D2 地下水井 | | |
| | 3# | D3 地下水井 | | |
| | 4# | D4 地下水井 | | |
| | 5# | D5 地下水井 | | |

本次新增设的卫生防护距离均在原 1.5 万吨环评已批复的卫生防护距离内，原有项目卫生防护距离设置为：原料硅粉装卸工序边界外 100m、多晶硅生产装置边界外 400m、氯化氢合成工序边界外 200m、氯硅烷贮存系统（厂区全部罐区）边界外 400m、硅芯清洗与产品整理工序边界外 50m、甲醇储罐边界外 50m 的并集范围。

本项目实施后全厂的卫生防护距离维持原环评批复的卫生防护距离，卫生防护距离内无敏感保护目标。本次竣工环境保护验收未对周边环境质量进行监测。

# 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检测分析方法及方法来源等信息

详见下表 8-1~8-4：

表 8-1 固定污染源废气监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

| 监测项目 | 监测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 废（烟）气参数 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 | GB/T16157-1996 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2018127、YQ2015027 崂应 3012H 自动烟尘（气）测试仪 YQ2016055 | / |
| 颗粒物（烟尘） | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法<br>固定源废气监测技术规范 | GB/T16157-1996<br>HJ/T397-2007 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2018127、YQ2015027<br>DHG-9040A 电热恒温鼓风干燥箱 YQ2015008-1<br>DHG-9070A 电热恒温鼓风干燥箱 YQ2015008-2<br>CP214 电子天平 YQ2015015-1 | / |
| 二氧化硫 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法<br>固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法 | GB/T16157-1996<br>HJ57-2017 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2018127 | $3mg/m^3$ |
| 氮氧化物（以 $NO_2$ 计） | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法<br>固定污染源废气氮氧化物的测定 定电位电解法 | GB/T16157-1996<br>HJ693-2014 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2018127 | 一氧化氮：$3mg/m^3$<br>二氧化氮：$3mg/m^3$ |
| 氯化氢 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法<br>固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 | GB/T16157-1996<br>HJ/T27-1999 | 3072 型智能双路烟气采样器 YQ2015048、YQ2017109<br>722S 可见分光光度计 YQ2015005 | 0.9 $mg/m^3$ |
| 氟化物 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法<br>大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法 | GB/T16157-1996<br>HJ/T67-2001 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2018127<br>PXSJ-216F 离子计 YQ2015002 | $6\times10^{-2}$ $mg/m^3$ |

表 8-2 厂界无组织废气监测方法、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 |
|---|---|---|---|---|
| 颗粒物 | 大气污染物无组织排放监测技术导则<br>环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 | HJ/T55-2000<br>GB/T15432-1995 | KB-6120 综合大气采样器 YQ2017080、YQ2017081、、YQ2017082、YQ2017083<br>CP214 电子天平 YQ2015015-1 | $0.001mg/m^3$ |

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 氯化氢 | 大气污染物无组织排放监测技术导则<br>固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 | HJ/T55-2000<br>HJ/T27-1999 | KB-6120 综合大气采样器<br>YQ2017080、YQ2017081、YQ2017082、YQ2017083<br>722S 可见分光光度计<br>YQ2015005 | 0.05mg/m$^3$ |
| 氟化物 | 大气污染物无组织排放监测技术导则<br>环境空气 氟化物的测定 滤膜采样氟离子<br>选择电极法 | HJ/T55-2000<br>HJ480-2009 | KB-6120 综合大气采样器<br>YQ2017080、YQ2017081、YQ2017082、YQ2017083<br>PXSJ-216F 离子计<br>YQ2015002 | 0.9μg/m$^3$（测定下限） |

表 8-3　废水监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

| 监测项目 | 监测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 流量 | 流速仪法 | 地表水和污水监测技术规范<br>HJ/T91-2002 | LS10D 旋浆式流速仪<br>YQ2017089 | / |
| pH | 水质 pH 值的测定<br>玻璃电极法 | GB6920-86 | PHS-3E pH 计<br>YQ2015003 | / |
| 悬浮物 | 水质 悬浮物的测定<br>重量法 | GB11901-89 | CP214 电子天平<br>YQ2015015-2 | 4mg/L（最低检出浓度） |
| 氯化物 | 水质 氯化物的测定<br>硝酸银滴定法 | GB11896-89 | / | 2mg/L（最低检出浓度） |
| 硝酸盐氮 | 水质 硝酸盐氮的测定<br>紫外分光光度法（试行） | HJ/T 346-2007 | UV-759 型紫外可见分光光度计<br>YQ2017115 | 0.08mg/L（最低检出浓度） |
| 化学需氧量 | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 | HJ828-2017 | HCA-102 COD 消解器<br>YQ2015013、YQ2016054 | 4mg/L |
| 五日生化需氧量 | 水质 五日生化需氧量（$BOD_5$）的测定<br>稀释与接种法 | HJ505-2009 | LRH-250 生化培养箱<br>YQ2015007 | 0.5mg/L |
| 氨氮 | 水质 氨氮的测定<br>纳氏试剂分光光度法 | HJ535-2009 | 722S 可见分光光度计<br>YQ2015005 | 0.025mg/L |
| 总氮 | 水质 总氮的测定<br>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<br>YQ2017115 | 0.05mg/L |

| 监测项目 | 监测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| 总磷 | 水质 总磷的测定<br>钼酸铵分光光度法 | GB11893-89 | T6 新世纪紫外可见分光光度计<br>YQ2015004 | 0.01mg/L（最低检出浓度） |
| 动植物油 | 水质 石油类和动植物油类的测定<br>红外分光光度法 | HJ637-2012 | OIL460 型红外分光测油仪<br>YQ2015012 | 0.04mg/L |
| 阴离子表面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定<br>亚甲蓝分光光度法 | GB7494-87 | T6 新世纪紫外可见分光光度计<br>YQ2015004 | 0.05mg/L（最低检出浓度） |
| 氟化物 | 水质 氟化物的测定<br>离子选择电极法 | GB7484-87 | PXSJ-216F 离子计<br>YQ2015002 | 0.05mg/L（最低检出浓度） |

**表 8-4 地下水质量监测方法、方法来源、使用仪器及检出限**

| 监测项目 | 监测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|---|---|---|---|---|
| pH | 玻璃电极法 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标<br>GB/T5750.4-2006 | PHS-3E pH 计<br>YQ2015003 | / |
| 氯化物 | 硝酸银容量法 | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标<br>GB/T5750.5-2006 | / | 1.0mg/L（最低检测质量浓度） |
| 氟化物 | 离子选择电极法 | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标<br>GB/T5750.5-2006 | PXSJ-216F 离子计<br>YQ2015002 | 0.2mg/L（最低检测质量浓度） |
| 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 紫外分光光度法 | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标<br>GB/T5750.5-2006 | UV-759 型紫外可见分光光度计<br>YQ2017115 | 0.2mg/L（最低检测质量浓度） |
| 氨氮（以 N 计） | 纳氏试剂<br>分光光度法 | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标<br>GB/T5750.5-2006 | 722S 可见分光光度计<br>YQ2015005 | 0.02mg/L（最低检测质量浓度） |
| 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 水质 高锰酸盐指数的测定 | GB11892-89 | HWS-28 电热恒温水浴锅<br>YQ2015009-1 | 0.5mg/L（最低检出浓度） |

**表 8-5 厂界环境噪声检测方法、方法来源、使用仪器**

| 检测项目 | 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 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB12348-2008 | AWA6228 多功能声级计<br>YQ2015049<br>AWA6221A 声校准器 YQ2017102 |

# 九、验收监测结果

## 9.1 生产工况

验收监测期间，多晶硅生产线正常生产，工程已配套的各项环保设施均正常运行，验收监测期间（2018年8月27日-2018年8月29日），多晶硅生产线生产工况详见表9-1：

表9-1 监测期间生产工况一览表

| 采样日期 | 产品名称 | 设计产量 | 实际产量 | 工况负荷 |
|---|---|---|---|---|
| 2018.8.27 | 多晶硅 | 60t/d | 52t/d | 86% |
| 2018.8.28 | 多晶硅 | 60t/d | 56t/d | 93% |
| 2018.8.29 | 多晶硅 | 60t/d | 57t/d | 95% |

## 9.2 环境保护设施调试效果

### 9.2.1 污染物达标排放监测结果

#### 9.2.1.1 废水

为了解工程废水排放情况，本次竣工环境保护验收废水共布设 5 个废水监测点，验收监测期间，各监测点废水监测结果及达标排放情况详见表 9-2：

表 9-2 废水监测结果

单位：mg/L

| 监测点位 | 监测日期 | 监测项目 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I 时段 | II 时段 | III 时段 | IV 时段 | | | |
| 含酸废水处理装置进口 | 2018.8.28 | pH（无量纲） | 1.21 | 1.18 | 1.23 | 1.27 | 1.18~1.27 | / | / |
| | | 悬浮物 | 311 | 304 | 297 | 294 | 302 | / | / |
| | | 氯化物 | $3.80\times10^3$ | $3.73\times10^3$ | $3.87\times10^3$ | $3.65\times10^3$ | $3.76\times10^3$ | / | / |
| | | 氟化物 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | / | / |
| | | 硝酸盐氮 | 6.44 | 5.99 | 6.20 | 6.30 | 6.23 | / | / |
| | 2018.8.29 | pH（无量纲） | 1.24 | 1.25 | 1.24 | 1.22 | 1.22~1.25 | / | / |
| | | 悬浮物 | 302 | 296 | 317 | 323 | 310 | / | / |
| | | 氯化物 | $3.65\times10^3$ | $3.47\times10^3$ | $3.61\times10^3$ | $3.73\times10^3$ | $3.62\times10^3$ | / | / |
| | | 氟化物 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | / | / |
| | | 硝酸盐氮 | 6.37 | 6.20 | 6.09 | 5.95 | 6.15 | / | / |
| 含酸废水处理 | 2018.8.28 | pH（无量纲） | 7.84 | 7.81 | 7.83 | 7.87 | 7.81~7.87 | 6~9 | 达标 |
| | | 悬浮物 | 41 | 39 | 37 | 39 | 39 | 70 | 达标 |
| | | 氨氮 | 0.268 | 0.300 | 0.289 | 0.277 | 0.284 | 15 | 达标 |
| | | 化学需氧量 | 22 | 24 | 23 | 25 | 24 | 100 | 达标 |

<table>
<tr><th rowspan="2">监测点位</th><th rowspan="2">监测日期</th><th rowspan="2">监测项目</th><th colspan="4">监测结果</th><th rowspan="2">平均值</th><th rowspan="2">标准限值</th><th rowspan="2">评价结果</th></tr>
<tr><th>I 时段</th><th>II 时段</th><th>III 时段</th><th>IV 时段</th></tr>
<tr><td rowspan="10">装置出口</td><td rowspan="3"></td><td>氯化物</td><td>118</td><td>121</td><td>125</td><td>123</td><td>122</td><td>300</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>氟化物</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>10</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>硝酸盐氮</td><td>1.95</td><td>1.90</td><td>1.87</td><td>2.08</td><td>1.95</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="7">2018.8.29</td><td>pH（无量纲）</td><td>7.81</td><td>7.89</td><td>7.86</td><td>7.85</td><td>7.81~7.89</td><td>6~9</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>悬浮物</td><td>44</td><td>46</td><td>47</td><td>44</td><td>45</td><td>70</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>0.260</td><td>0.289</td><td>0.274</td><td>0.249</td><td>0.268</td><td>15</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>化学需氧量</td><td>21</td><td>20</td><td>18</td><td>22</td><td>20</td><td>100</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>氯化物</td><td>109</td><td>113</td><td>115</td><td>106</td><td>111</td><td>300</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>氟化物</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>未检出</td><td>10</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>硝酸盐氮</td><td>2.07</td><td>1.97</td><td>2.15</td><td>2.20</td><td>2.10</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="16">生活污水处理站进口</td><td rowspan="8">2018.8.28</td><td>pH（无量纲）</td><td>7.73</td><td>7.70</td><td>7.76</td><td>7.72</td><td>7.70~7.76</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>悬浮物</td><td>77</td><td>80</td><td>82</td><td>81</td><td>80</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>7.694</td><td>7.836</td><td>8.402</td><td>8.034</td><td>7.992</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>化学需氧量</td><td>121</td><td>113</td><td>110</td><td>117</td><td>115</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>五日生化需氧量</td><td>35.2</td><td>34.1</td><td>36.3</td><td>35.0</td><td>35.2</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>总磷</td><td>0.35</td><td>0.29</td><td>0.31</td><td>0.32</td><td>0.32</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>动植物油</td><td>0.32</td><td>0.29</td><td>0.31</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>阴离子表面活性剂</td><td>0.14</td><td>0.10</td><td>0.08</td><td>0.09</td><td>0.10</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="8">2018.8.29</td><td>pH（无量纲）</td><td>7.74</td><td>7.71</td><td>7.72</td><td>7.76</td><td>7.71~7.76</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>悬浮物</td><td>82</td><td>80</td><td>79</td><td>81</td><td>80</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>7.298</td><td>7.496</td><td>7.836</td><td>7.949</td><td>7.645</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>化学需氧量</td><td>110</td><td>105</td><td>107</td><td>113</td><td>109</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>五日生化需氧量</td><td>36.4</td><td>37.3</td><td>36.6</td><td>35.8</td><td>36.5</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>总磷</td><td>0.28</td><td>0.30</td><td>0.36</td><td>0.31</td><td>0.31</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>动植物油</td><td>0.44</td><td>0.42</td><td>0.43</td><td>0.45</td><td>0.44</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>阴离子表面活性剂</td><td>0.12</td><td>0.09</td><td>0.11</td><td>0.09</td><td>0.10</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="6">生活污水处理站出口</td><td rowspan="6">2018.8.28</td><td>pH（无量纲）</td><td>7.65</td><td>7.61</td><td>7.64</td><td>7.62</td><td>7.61~7.65</td><td>6~9</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>悬浮物</td><td>16</td><td>18</td><td>17</td><td>19</td><td>18</td><td>70</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>氨氮</td><td>0.040</td><td>0.051</td><td>0.045</td><td>0.037</td><td>0.043</td><td>15</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>化学需氧量</td><td>26</td><td>24</td><td>27</td><td>28</td><td>26</td><td>100</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>五日生化需氧量</td><td>5.8</td><td>5.6</td><td>5.6</td><td>5.9</td><td>5.8</td><td>20</td><td>达标</td></tr>
<tr><td>总磷</td><td>0.09</td><td>0.08</td><td>0.06</td><td>0.08</td><td>0.08</td><td>0.5</td><td>达标</td></tr>
</table>

| 监测点位 | 监测日期 | 监测项目 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I 时段 | II 时段 | III 时段 | IV 时段 | | | |
| | | 动植物油 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 10 | 达标 |
| | | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5.0 | 达标 |
| | 2018.8.29 | pH（无量纲） | 7.60 | 7.63 | 7.61 | 7.56 | 7.56~7.63 | 6~9 | 达标 |
| | | 悬浮物 | 18 | 16 | 17 | 15 | 16 | 70 | 达标 |
| | | 氨氮 | 0.054 | 0.068 | 0.085 | 0.071 | 0.070 | 15 | 达标 |
| | | 化学需氧量 | 26 | 27 | 23 | 25 | 25 | 100 | 达标 |
| | | 五日生化需氧量 | 6.1 | 6.2 | 5.8 | 6.0 | 6.0 | 20 | 达标 |
| | | 总磷 | 0.10 | 0.09 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | 0.5 | 达标 |
| | | 动植物油 | 0.25 | 0.24 | 0.26 | 0.23 | 0.24 | 10 | 达标 |
| | | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5.0 | 达标 |
| 废水总排口 | 2018.8.28 | 流量（$m^3/h$） | 57.6 | 61.2 | 57.6 | 50.4 | 56.7 | / | / |
| | | pH（无量纲） | 7.77 | 7.82 | 7.80 | 7.84 | 7.77~7.84 | 6~9 | 达标 |
| | | 悬浮物 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 70 | 达标 |
| | | 氨氮 | 0.096 | 0.116 | 0.105 | 0.124 | 0.110 | 15 | 达标 |
| | | 化学需氧量 | 23 | 22 | 23 | 21 | 22 | 100 | 达标 |
| | | 五日生化需氧量 | 5.2 | 4.8 | 5.0 | 5.2 | 5.0 | 20 | 达标 |
| | | 总磷 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.5 | 达标 |
| | | 动植物油 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 10 | 达标 |
| | | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 46 | 47 | 50 | 42 | 46 | 300 | 达标 |
| | | 氟化物 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 10 | 达标 |
| | | 硝酸盐氮 | 1.80 | 1.83 | 1.73 | 1.87 | 1.81 | / | / |
| | 2018.8.29 | 流量（$m^3/h$） | 61.2 | 57.6 | 54.0 | 54.0 | 56.7 | / | / |
| | | pH（无量纲） | 7.71 | 7.76 | 7.73 | 7.75 | 7.71~7.76 | 6~9 | 达标 |
| | | 悬浮物 | 8 | 9 | 8 | 8 | 8 | 70 | 达标 |
| | | 氨氮 | 0.130 | 0.119 | 0.144 | 0.127 | 0.130 | 15 | 达标 |
| | | 化学需氧量 | 22 | 21 | 20 | 22 | 21 | 100 | 达标 |
| | | 五日生化需氧量 | 5.2 | 5.3 | 5.1 | 5.6 | 5.3 | 20 | 达标 |
| | | 总磷 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.5 | 达标 |
| | | 动植物油 | 0.15 | 0.18 | 0.19 | 0.16 | 0.17 | 10 | 达标 |
| | | 阴离子表面活性剂 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 5.0 | 达标 |

| 监测点位 | 监测日期 | 监测项目 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I 时段 | II 时段 | III 时段 | IV 时段 | | | |
| | | 氯化物 | 49 | 43 | 50 | 45 | 47 | 300 | 达标 |
| | | 氟化物 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 10 | 达标 |
| | | 硝酸盐氮 | 1.78 | 1.73 | 1.69 | 1.64 | 1.71 | / | / |

注：1、根据调查，企业生产废水和生活污水经过处理后统一汇入全厂污水处理站处理后排放；

2、含酸废水处理装置出口废水和废水总排口废水氯化物参照执行《四川省水污染物排放标准》（DB51/90-93）表 3 中一级标准限值；含酸废水处理装置出口、废水总排口其余各指标及生活污水处理装置出口废水所测指标均参照执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准限值。

### 9.2.1.2 废气

（1）有组织废气

验收监测期间，企业各固定污染源废气监测点位监测结果及废气达标排放情况详见表 9-3：

表 9-3　固定污染源废气检测结果

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| 1# | 50t/h 天然气锅炉后端排气筒 H=30m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 37420 | 36016 | 37673 | 38297 | 37352 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 24867 | 23971 | 25038 | 25460 | 24834 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 14.8 | 14.7 | 14.9 | 14.6 | 14.8 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 61.5 | 61.3 | 60.9 | 61.9 | 61.4 | / | / |
| | | | 含氧量（%） | | 3.1 | 3.0 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 10.5 | 9.5 | 9.5 | 12.6 | 10.5 | / | / |
| | | | | 折算浓度（$mg/m^3$） | 10.3 | 9.2 | 9.3 | 12.3 | <20 | 20 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | / | / |
| | | | 二氧化硫 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 17 | 15 | 14 | 16 | 16 | / | / |
| | | | | 折算浓度（$mg/m^3$） | 17 | 15 | 14 | 16 | 16 | 50 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | / | / |
| | | | 氮氧化物（以 $NO_2$ 计） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 41 | 39 | 39 | 38 | 39 | / | / |
| | | | | 折算浓度（$mg/m^3$） | 40 | 38 | 38 | 37 | 38 | 200 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 1.0 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | / | / |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 39012 | 36784 | 37620 | 37365 | 37695 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 25959 | 24529 | 24944 | 24877 | 25077 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 14.5 | 14.4 | 14.7 | 14.5 | 14.5 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 62.2 | 61.8 | 62.5 | 61.8 | 62.1 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| | | | 含氧量（%） | | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 2.9 | 3.0 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 12.8 | 14.0 | 11.0 | 13.2 | 12.8 | / | / |
| | | | | 折算浓度（$mg/m^3$） | 12.4 | 13.6 | 10.7 | 12.8 | <20 | 20 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | / | / |
| | | | 二氧化硫 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 15 | 16 | 16 | 15 | 15 | / | / |
| | | | | 折算浓度（$mg/m^3$） | 15 | 16 | 16 | 15 | 16 | 50 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | / | / |
| | | | 氮氧化物（以 $NO_2$ 计） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 37 | 39 | 37 | 39 | 38 | / | / |
| | | | | 折算浓度（$mg/m^3$） | 36 | 38 | 36 | 38 | 37 | 200 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | / | / |
| 2# | 50t/h 天然气锅炉后端排气筒 H=30m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 44199 | 42603 | 43478 | 42996 | 43319 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N·d·m^3/h$） | | 29236 | 28168 | 28685 | 28366 | 28614 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 14.7 | 14.6 | 14.8 | 14.7 | 14.7 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 63.1 | 63.5 | 63.4 | 63.7 | 63.4 | / | / |
| | | | 含氧量（%） | | 2.7 | 2.7 | 2.8 | 2.7 | 2.7 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 12.0 | 10.0 | 9.4 | 11.6 | 10.8 | / | / |
| | | | | 折算浓度（$mg/m^3$） | 11.4 | 9.5 | 9.0 | 11.0 | <20 | 20 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | / | / |
| | | | 二氧化硫 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| | | | | 折算浓度（mg/m³） | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 50 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | / | / |
| | | | 氮氧化物（以 $NO_2$ 计） | 实测浓度（mg/m³） | 48 | 45 | 46 | 42 | 45 | / | / |
| | | | | 折算浓度（mg/m³） | 46 | 43 | 44 | 40 | 43 | 200 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 1.3 | / | / |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 39012 | 36784 | 37620 | 37365 | 37695 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 25959 | 24529 | 24944 | 24877 | 25077 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 14.5 | 14.4 | 14.7 | 14.5 | 14.5 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 62.2 | 61.8 | 62.5 | 61.8 | 62.1 | / | / |
| | | | 含氧量（%） | | 2.7 | 2.7 | 2.8 | 2.7 | 2.7 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（mg/m³） | 13.1 | 9.8 | 10.6 | 10.4 | 11.0 | / | / |
| | | | | 折算浓度（mg/m³） | 12.5 | 9.4 | 10.2 | 9.9 | <20 | 20 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | / | / |
| | | | 二氧化硫 | 实测浓度（mg/m³） | 8 | 6 | 6 | 8 | 7 | / | / |
| | | | | 折算浓度（mg/m³） | 8 | 6 | 6 | 8 | 7 | 50 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | / | / |
| | | | 氮氧化物（以 $NO_2$ 计） | 实测浓度（mg/m³） | 42 | 43 | 42 | 40 | 42 | / | / |
| | | | | 折算浓度（mg/m³） | 40 | 41 | 40 | 38 | 40 | 200 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| 3# | 807-2 工艺废气淋洗装置后端排气筒 H=25m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 395 | 385 | 380 | 405 | 391 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 323 | 315 | 310 | 329 | 319 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.7 | 4.5 | 4.7 | 4.6 | 4.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 14.0 | 13.1 | 13.5 | 12.7 | 13.3 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.92 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 399 | 407 | 410 | 398 | 404 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 327 | 331 | 334 | 324 | 329 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.4 | 4.8 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 34 | 35 | 35 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 10.5 | 12.1 | 11.9 | 11.4 | 11.5 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.92 | |
| 4# | 807-2 工艺废气淋洗装置后端排气筒 H=25m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 232 | 246 | 221 | 218 | 229 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 188 | 199 | 179 | 176 | 186 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.6 | 4.5 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 11.5 | 11.5 | 11.0 | 10.4 | 11.1 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.92 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 225 | 232 | 217 | 243 | 229 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 182 | 187 | 176 | 196 | 185 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.7 | 4.9 | 4.6 | 4.9 | 4.8 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 10.5 | 9.8 | 8.6 | 10.1 | 9.8 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.92 | |
| 5# | 807-2 工艺废气淋洗装置后端排气筒 H=25m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 254 | 257 | 250 | 239 | 250 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 206 | 209 | 203 | 194 | 203 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.8 | 4.6 | 4.4 | 4.4 | 4.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 34 | 35 | 34 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 8.3 | 7.7 | 6.0 | 6.5 | 7.1 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.92 | |
| | | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 257 | 268 | 271 | 257 | 263 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 209 | 217 | 220 | 207 | 213 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.6 | 4.9 | 4.6 | 4.9 | 4.8 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35 | 35 | 35 | 36 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 6.5 | 7.4 | 7.7 | 7.1 | 7.2 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.92 | |
| 6# | 807-2 工艺废气淋洗装置后端 | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 233 | 225 | 232 | 236 | 232 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 189 | 182 | 188 | 191 | 188 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| | 排气筒 H=25m | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.8 | 5.0 | 5.0 | 4.7 | 4.9 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35 | 35 | 34 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 4.0 | 3.4 | 4.1 | 3.4 | 3.7 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.92 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 238 | 231 | 224 | 217 | 228 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 193 | 188 | 182 | 176 | 185 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.8 | 4.4 | 4.5 | 4.7 | 4.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35 | 35 | 36 | 36 | 36 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 5.1 | 4.3 | 4.8 | 5.1 | 4.8 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.92 | |
| 7# | 809 三氯氢硅无渣淋洗后端排气筒 H=25m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 280 | 296 | 254 | 271 | 275 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 228 | 241 | 207 | 221 | 224 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.2 | 3.4 | 3.4 | 3.3 | 3.3 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35.9 | 34.8 | 35.3 | 35.1 | 35.3 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 15.4 | 13.4 | 13.0 | 13.9 | 13.9 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.92 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 405 | 424 | 441 | 455 | 431 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N\cdot d\cdot m^3/h$） | | 330 | 347 | 361 | 373 | 353 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.4 | 3.1 | 3.2 | 3.1 | 3.2 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 34.7 | 34.9 | 33.8 | 34.3 | 34.4 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 14.7 | 16.0 | 14.6 | 14.9 | 15.0 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.92 | |
| 8# | 809 三氯氢硅有渣淋洗后端排气筒 H=15m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 861 | 826 | 842 | 871 | 850 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 697 | 667 | 684 | 706 | 689 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.3 | 3.5 | 3.2 | 3.3 | 3.3 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 36.8 | 37.2 | 36.1 | 36.5 | 36.7 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（mg/m³） | 44.1 | 48.7 | 43.3 | 43.9 | 45.0 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 3.5 | |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 7.9 | 8.8 | 8.5 | 8.9 | 8.5 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.005 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.26 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 453 | 450 | 458 | 454 | 454 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 369 | 365 | 373 | 369 | 369 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.2 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 3.3 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35.7 | 36.1 | 35.4 | 35.6 | 35.7 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（mg/m³） | 44.1 | 48.7 | 43.3 | 43.9 | 45.0 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 3.5 | |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 8.8 | 9.8 | 9.8 | 7.9 | 9.1 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.26 | |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| 9# | 产品整理酸洗废气淋洗后端排气筒 H=30m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 20673 | 20532 | 20835 | 20523 | 20641 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N{\cdot}d{\cdot}m^3/h$） | | 16686 | 16534 | 16848 | 16506 | 16644 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.6 | 3.7 | 3.5 | 3.6 | 3.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 31.9 | 32.3 | 31.6 | 32.9 | 32.2 | / | / |
| | | | 氮氧化物（以 $NO_2$ 计） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 20 | 23 | 29 | 24 | 22 | 240 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 4.4 | |
| | | | 氟化物 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 9.0 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | / | / | / | / | / | 0.59 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 20191 | 20387 | 20577 | 20339 | 20374 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N{\cdot}d{\cdot}m^3/h$） | | 16180 | 16401 | 16493 | 16289 | 16341 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.8 | 3.5 | 3.6 | 3.7 | 3.7 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 33.8 | 33.5 | 34.2 | 34.1 | 33.9 | / | / |
| | | | 氮氧化物（以 $NO_2$ 计） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 29 | 28 | 30 | 27 | 29 | 240 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 4.4 | |
| | | | 氟化物 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 9.0 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | $4.9\times10^{-4}$ | $4.9\times10^{-4}$ | $4.9\times10^{-4}$ | $4.9\times10^{-4}$ | $4.9\times10^{-4}$ | 0.59 | |
| 10# | 807-4 不凝气淋洗装置后端排气筒 | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 523 | 509 | 532 | 542 | 527 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N{\cdot}d{\cdot}m^3/h$） | | 420 | 409 | 429 | 435 | 423 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.7 | 4.6 | 4.7 | 4.9 | 4.7 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| | H=25m | | 废（烟）气温度（°C） | | 36 | 36 | 35 | 36 | 36 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m$^3$） | 11.2 | 11.8 | 10.3 | 10.5 | 11.0 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.92 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（m$^3$/h） | | 503 | 527 | 536 | 518 | 521 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m$^3$/h） | | 403 | 423 | 432 | 415 | 418 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 5.2 | 4.8 | 4.7 | 5.1 | 5.0 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（°C） | | 35 | 36 | 35 | 36 | 36 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m$^3$） | 11.2 | 9.7 | 9.3 | 9.5 | 9.9 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.92 | |
| 11# | 807-3 不凝气淋洗装置后端排气筒 H=25m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m$^3$/h） | | 655 | 644 | 606 | 668 | 643 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m$^3$/h） | | 527 | 516 | 487 | 536 | 517 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 4.9 | 5.1 | 5.0 | 5.2 | 5.1 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（°C） | | 36 | 36 | 35 | 35 | 36 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m$^3$） | 6.7 | 7.5 | 6.0 | 7.1 | 6.8 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.92 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（m$^3$/h） | | 643 | 655 | 618 | 668 | 646 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m$^3$/h） | | 517 | 525 | 495 | 535 | 518 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 5.0 | 5.2 | 5.2 | 5.1 | 5.1 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（°C） | | 35 | 36 | 36 | 36 | 36 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 8.4 | 7.1 | 8.2 | 7.9 | 7.9 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.92 | |
| 12# | 807-3 不凝气淋洗装置后端排气筒 H=25m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 505 | 527 | 521 | 524 | 519 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 406 | 426 | 418 | 421 | 418 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 5.0 | 4.8 | 5.2 | 5.1 | 5.0 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 36 | 35 | 35 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 5.2 | 6.0 | 6.4 | 5.4 | 5.8 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.92 | |
| | | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 427 | 454 | 471 | 446 | 450 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 343 | 367 | 379 | 358 | 362 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 5.2 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.0 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 4.8 | 5.1 | 4.1 | 4.8 | 4.7 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.92 | |
| 13# | 807-5 不凝气淋洗装置后端排气筒 H=40m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 305 | 329 | 352 | 278 | 316 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 255 | 275 | 295 | 232 | 264 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.5 | 2.6 | 2.5 | 2.6 | 2.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 31.2 | 31.3 | 31.3 | 31.4 | 31.3 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（mg/m³） | 15.9 | 15.8 | 16.3 | 16.5 | 16.1 | 100 | 达标 |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 2.6 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 305 | 353 | 279 | 330 | 317 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·$m^3/h$） | | 254 | 294 | 232 | 275 | 264 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.6 | 2.7 | 2.6 | 2.7 | 2.7 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 32.3 | 32.4 | 32.5 | 32.4 | 32.4 | / | / |
| | | | 氯化氢 | 实测浓度（$mg/m^3$） | 13.2 | 14.9 | 13.3 | 14.8 | 14.0 | 100 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 2.6 | |
| 14# | 809 硅粉装卸除尘器后端排气筒 H=15m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 118 | 113 | 122 | 126 | 120 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·$m^3/h$） | | 96 | 92 | 100 | 103 | 98 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.6 | 2.7 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 37.5 | 37.6 | 37.5 | 37.6 | 37.6 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 16.8 | 17.6 | 17.2 | 17.6 | <20 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 3.5 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 122 | 126 | 117 | 129 | 124 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·$m^3/h$） | | 100 | 103 | 96 | 106 | 101 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.6 | 2.5 | 2.6 | 2.5 | 2.6 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 36.8 | 36.7 | 36.8 | 36.6 | 36.7 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 18.5 | 17.1 | 16.6 | 18.1 | <20 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 3.5 | |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| 15# | 802-2 硅粉装卸除尘器后端排气筒 H=40m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 35 | 28 | 40 | 35 | 35 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N·d·m^3/h$） | | 29 | 23 | 33 | 29 | 29 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.7 | 2.8 | 2.8 | 2.7 | 2.8 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 37.0 | 36.9 | 37.1 | 37.2 | 37.1 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 18.1 | 18.8 | 18.7 | 17.4 | <20 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.0005 | 0.0004 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0005 | 39 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 40 | 35 | 45 | 40 | 40 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N·d·m^3/h$） | | 33 | 29 | 37 | 33 | 33 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.7 | 2.8 | 2.7 | 2.8 | 2.8 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 37.1 | 37.2 | 37.3 | 37.2 | 37.2 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 15.1 | 16.0 | 15.3 | 15.9 | <20 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.0005 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0005 | 39 | |
| 16# | 石灰装卸布袋除尘器后端排气筒 H=15m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 3927 | 3823 | 3866 | 3898 | 3879 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（$N·d·m^3/h$） | | 3149 | 3064 | 3100 | 3125 | 3110 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.5 | 3.5 | 3.4 | 3.4 | 3.5 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 42.0 | 42.2 | 42.3 | 42.4 | 42.2 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（$mg/m^3$） | 36.2 | 38.4 | 34.7 | 35.6 | 36.2 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 3.5 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（$m^3/h$） | | 3863 | 3875 | 3832 | 3865 | 3859 | / | / |

| 点位编号 | 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测内容 | 监测结果 | | | | 平均值 | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | | |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 3100 | 3105 | 3074 | 3101 | 3095 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 3.4 | 3.5 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 41.8 | 42.0 | 41.9 | 42.1 | 42.0 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（mg/m³） | 34.6 | 36.5 | 35.4 | 34.8 | 35.3 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 3.5 | |
| 17# | 802-3 硅粉装卸除尘器后端排气筒 H=40m | 2018.8.27 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 121 | 122 | 125 | 119 | 122 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 99 | 100 | 103 | 98 | 100 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.8 | 2.7 | 2.8 | 2.8 | 2.8 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 36.7 | 36.8 | 36.7 | 36.8 | 36.8 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（mg/m³） | 15.7 | 16.3 | 14.1 | 14.5 | <20 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 39 | |
| | | 2018.8.28 | 废（烟）气流量（m³/h） | | 124 | 119 | 121 | 122 | 122 | / | / |
| | | | 废（烟）气标干流量（N·d·m³/h） | | 102 | 98 | 99 | 100 | 100 | / | / |
| | | | 废（烟）气含湿量（%） | | 2.8 | 2.7 | 2.8 | 2.7 | 2.8 | / | / |
| | | | 废（烟）气温度（℃） | | 36.8 | 36.7 | 36.8 | 36.7 | 36.8 | / | / |
| | | | 颗粒物（烟尘） | 实测浓度（mg/m³） | 15.3 | 15.2 | 14.2 | 15.7 | <20 | 120 | 达标 |
| | | | | 排放速率（kg/h） | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 39 | |

注：企业 50t/h 天然气锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中标准限值；其余固定污染源废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放浓度限值和二级排放速率限值。

（2）无组织废气

本次竣工环境保护验收监测在厂界四周布设 4 个厂界无组织废气监测点。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 9-4：

**表 9-4　厂界无组织废气监测结果**

单位：$mg/m^3$

| 监测项目 | 采样日期 | 点位编号 | 监测点位 | 监测结果 | | | | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 第四次 | | |
| 颗粒物 | 2018.8.28 | 1# | 东面厂界 | 0.325 | 0.367 | 0.252 | 0.288 | 1.0 | 达标 |
| | | 2# | 北面厂界 | 0.232 | 0.286 | 0.250 | 0.302 | | |
| | | 3# | 西面厂界 | 0.270 | 0.323 | 0.284 | 0.230 | | |
| | | 4# | 南面厂界 | 0.345 | 0.246 | 0.212 | 0.286 | | |
| | 2018.8.29 | 1# | 东面厂界 | 0.307 | 0.283 | 0.363 | 0.386 | 1.0 | 达标 |
| | | 2# | 北面厂界 | 0.325 | 0.264 | 0.287 | 0.212 | | |
| | | 3# | 西面厂界 | 0.229 | 0.302 | 0.324 | 0.270 | | |
| | | 4# | 南面厂界 | 0.303 | 0.249 | 0.209 | 0.231 | | |
| 氯化氢 | 2018.8.28 | 1# | 东面厂界 | 0.11 | 0.08 | 0.07 | 0.10 | 0.20 | 达标 |
| | | 2# | 北面厂界 | 0.13 | 0.10 | 0.13 | 0.11 | | |
| | | 3# | 西面厂界 | 0.11 | 0.12 | 0.07 | 0.11 | | |
| | | 4# | 南面厂界 | 0.14 | 0.11 | 0.12 | 0.14 | | |
| | 2018.8.29 | 1# | 东面厂界 | 0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.20 | 达标 |
| | | 2# | 北面厂界 | 0.12 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | | |
| | | 3# | 西面厂界 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.13 | | |
| | | 4# | 南面厂界 | 0.13 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | | |
| 氟化物 | 2018.8.28 | 1# | 东面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.02 | 达标 |
| | | 2# | 北面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | |
| | | 3# | 西面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | |
| | | 4# | 南面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | |
| | 2018.8.29 | 1# | 东面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.02 | 达标 |
| | | 2# | 北面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | |
| | | 3# | 西面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | |
| | | 4# | 南面厂界 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | | |

注：企业无组织废气排放执行《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。

#### 9.2.1.3 厂界噪声

本次竣工环境保护验收监测在厂界四周布设 6 个厂界环境噪声监测点。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 9-5：

表 9-5 厂界环境噪声检测结果

单位：dB（A）

| 点位编号 | 监测点位 | | 监测结果 | | | | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2018.8.28~2018.8.29 | | 2018.8.29~2018.8.30 | | | |
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | |
| 1# | 北面厂界 103°48′29.56″E 29°23′13.26″N | 第一次 | 56.0 | 53.9 | 56.7 | 53.7 | 3 类 昼间 ≤65 夜间 ≤55 | 达标 |
| | | 第二次 | 58.6 | 53.5 | 59.9 | 54.0 | | 达标 |
| 2# | 东面厂界 103°48′51.15″E 29°23′4.85″N | 第一次 | 64.1 | 54.1 | 64.3 | 54.4 | | 达标 |
| | | 第二次 | 64.2 | 54.5 | 64.4 | 53.7 | | 达标 |
| 3# | 南面厂界 103°48′48.47″E 29°22′58.16″N | 第一次 | 63.2 | 54.3 | 62.7 | 53.8 | | 达标 |
| | | 第二次 | 64.2 | 54.2 | 62.2 | 53.9 | | 达标 |
| 4# | 南面厂界 103°48′22.94″E 29°22′54.62″N | 第一次 | 58.7 | 52.8 | 59.1 | 53.4 | | 达标 |
| | | 第二次 | 58.5 | 52.7 | 59.5 | 53.2 | | 达标 |
| 5# | 西面厂界 103°48′17.22″E 29°23′0.52″N | 第一次 | 56.5 | 53.2 | 57.2 | 52.7 | | 达标 |
| | | 第二次 | 59.5 | 52.9 | 58.8 | 52.9 | | 达标 |
| 6# | 北面厂界 103°48′24.45″E 29°23′11.76″N | 第一次 | 55.8 | 50.5 | 58.6 | 52.9 | | 达标 |
| | | 第二次 | 57.3 | 50.8 | 59.8 | 52.7 | | 达标 |

注：企业厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 表 1 中厂界外 3 类声环境功能区噪声排放限值。

#### 9.2.1.4 污染物排放总量核算

根据《四川省环境保护厅关于四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目环境影响报告书的批复》（环审批[2017]31号）批复要求：报告书预测，项目实施后主要污染物$SO_2$、$NO_x$、烟尘、粉尘、氯化氢、氟氢酸、COD、$NH_3$-N、总磷、氟化物、氯离子的年排放量分别为81.7吨、94.72吨、8.69吨、2.085吨、1.599吨、

0.01千克、9.16吨、0.11吨、0.03吨、0.0018吨和53.34吨。报告书按照《建设项目主要污染物排放总量指标核算及管理暂行办法》核算并经乐山市环境保护局审核（绵环[2016]223号）核定，$SO_2$、$NO_x$、COD和$NH_3$-N年排放量应分别控制在99.99吨、162.818吨、35.14吨和5.27吨以内。新增0.89吨COD、0.13吨$NH_3$-N总量指标从2016年乐山科尔碱业有限公司结构关闭项目预计减排量中调剂解决。大气污染物$SO_2$不新增总量，根据川环办发[20015]333号文件要求，$NO_x$新增总量按2倍替代0.576吨$NO_x$总量从2016年乐山科尔碱业有限公司结构关闭项目预计减排量中调剂解决。项目特征污染物烟尘、粉尘、氯化氢、氢氟酸、总磷、氟化物和氯离子的年排放量应分别控制在8.69吨、2.085吨、1.599吨、0.01千克、0.03吨、0.0018吨和53.34吨以内。企业于2016年3月取得排放污染物许可证，证书编号：川环评L03209。结合四川中和环境检测技术有限公司监测结果，现就本工程主要污染物总量控制指标进行计算，计算结果结果详见表9-6：

**表 9-6　主要污染物总量控制指标计算结果**

| 类别 | 污染物名称 | 环评批复值(t/a） | 计算结果(t/a） | 达标排放情况 |
|---|---|---|---|---|
| 废气 | 二氧化硫 | 99.99 | 4.8 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 162.818 | 19.8 | 达标 |
| | 烟尘 | 8.69 | 4.8 | 达标 |
| | 粉尘 | 2.085 | 1.076 | 达标 |
| | 氯化氢 | 1.599 | 0.256 | 达标 |
| | 氢氟酸 | 0.01kg/a | 0 | 达标 |
| 废水 | COD | 35.14 | 9.75 | 达标 |
| | $NH_3$-N | 5.27 | 0.054 | 达标 |
| | 总磷 | 0.03 | 0.027 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.0018 | 0 | 达标 |
| | 氯离子 | 53.34 | 21.09 | 达标 |

根据上表计算结果，永祥多晶硅废气中二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、氯化氢、氢氟酸和废水中化学需氧量、氨氮、总磷、氟化物、氯离子总量均小于环评及批复核发的总量。

根据调查，企业多晶硅生产过程中，做到了完全回收氯硅烷，同时实现了废物的“减量化”和“资源化”，对现有物料进行了回收综合利用，从废物产生源头削减废物产生量，实现废物的资源综合利用；根据企业提供的数据，本项目实施前后，多晶

硅生产系统单位产品硅耗由1.336t/t产品降低至1.256t/t。

### 9.2.2 环保设施去除效率监测结果

本次竣工环境保护验收对含酸废水处理装置和生活污水处理站进出口废水进行了监测，根据监测结果，计算出各设施主要污染物去除效率，详见下表：

表 9-7 含酸废水处理装置主要污染物去除效率统计表

单位：mg/L

| 监测项目 | 监测结果（验收监测期间平均值） | | 实际去除效率 | 环评阶段估算去除效率 | 环评阶段估算排放浓度 | 是否满足环评要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 含酸废水处理装置进口 | 含酸废水处理装置出口 | | | | |
| 悬浮物 | 306 | 42 | 86% | 94.57 | 70 | 满足排放浓度要求 |
| 氯化物 | 3690 | 116 | 97% | 97% | 170 | 满足 |
| 硝酸盐氮 | 6.17 | 2.02 | 67% | / | / | / |

表 9-8 生活污水处理站主要污染物去除效率统计表

单位：mg/L

| 监测项目 | 监测结果 | | 实际去除效率 | 环评阶段估算去除效率 | 环评阶段估算排放浓度 | 是否满足环评要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 生活污水处理站进口 | 生活污水处理站出口 | | | | |
| 悬浮物 | 80 | 17 | 78.8% | / | / | / |
| 氨氮 | 7.971 | 0.056 | 99.3% | 91.3% | 1.3 | 满足 |
| 化学需氧量 | 114 | 26 | 77.2% | 66.7% | 100 | 满足 |
| 五日生化需氧量 | 35.8 | 5.9 | 83.5% | / | / | / |
| 总磷 | 0.32 | 0.06 | 81% | / | / | / |
| 动植物油 | 0.37 | 0.20 | 46% | / | / | / |

## 9.3 工程建设对环境的影响

本项目实施后全厂的卫生防护距离维持原环评批复的卫生防护距离，卫生防护距离内无敏感保护目标。本次竣工环境保护验收未对周边环境质量进行监测。项目于厂区内设置5口地下水监测井，本次竣工环境保护验收对地下水质量进行了现场监测，地下水监测结果详见下表：

表 9-9　地下水质量监测结果

单位：mg/L

| 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测结果 | | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 第一次 | 第二次 | | |
| D1 地下水井 | 2018.8.28 | pH（无量纲） | 7.76 | 7.73 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.03 | 0.03 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 0.9 | 0.8 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.3 | 0.3 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 117 | 118 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 9.0 | 9.2 | ≤20.0 | 达标 |
| | 2018.8.29 | pH（无量纲） | 7.65 | 7.68 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.03 | 0.03 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 0.9 | 0.9 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.3 | 0.3 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 114 | 116 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 9.2 | 9.3 | ≤20.0 | 达标 |
| D2 地下水井 | 2018.8.28 | pH（无量纲） | 7.85 | 7.87 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.05 | 0.05 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 1.1 | 1.1 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.3 | 0.3 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 146 | 148 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 13.2 | 13.4 | ≤20.0 | 达标 |
| | 2018.8.29 | pH（无量纲） | 7.81 | 7.80 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.05 | 0.04 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 1.1 | 1.2 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.3 | 0.3 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 142 | 144 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 13.7 | 13.5 | ≤20.0 | 达标 |
| D3 地下水井 | 2018.8.28 | pH（无量纲） | 8.11 | 8.13 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.05 | 0.05 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 1.1 | 1.1 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.7 | 0.8 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 126 | 124 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 1.5 | 1.4 | ≤20.0 | 达标 |
| | 2018.8.29 | pH（无量纲） | 8.15 | 8.17 | 6.5~8.5 | 达标 |

| 监测点位 | 采样日期 | 监测项目 | 监测结果 | | 标准限值 | 评价结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 第一次 | 第二次 | | |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.05 | 0.04 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 1.3 | 1.4 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.8 | 0.8 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 125 | 122 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 1.6 | 1.5 | ≤20.0 | 达标 |
| D4 地下水井 | 2018.8.28 | pH（无量纲） | 8.29 | 8.25 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.04 | 0.03 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 0.8 | 0.8 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.3 | 0.3 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 200 | 201 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 未检出 | 未检出 | ≤20.0 | 达标 |
| | 2018.8.29 | pH（无量纲） | 8.33 | 8.31 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.04 | 0.04 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 0.9 | 1.0 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 0.3 | 0.3 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 196 | 194 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 未检出 | 未检出 | ≤20.0 | 达标 |
| D5 地下水井 | 2018.8.28 | pH（无量纲） | 7.91 | 7.94 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.09 | 0.09 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 1.1 | 1.1 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 未检出 | 未检出 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 246 | 248 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 13.0 | 12.8 | ≤20.0 | 达标 |
| | 2018.8.29 | pH（无量纲） | 7.88 | 7.90 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | | 氨氮（以 N 计） | 0.10 | 0.10 | ≤0.50 | 达标 |
| | | 耗氧量（$COD_{Mn}$法，以 $O_2$ 计）/高锰酸盐指数 | 1.3 | 1.4 | ≤3.0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 未检出 | 未检出 | ≤1.0 | 达标 |
| | | 氯化物 | 241 | 239 | ≤250 | 达标 |
| | | 硝酸盐（以 N 计）/硝酸盐氮 | 13.2 | 13.1 | ≤20.0 | 达标 |

注：企业地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中III类标准限值；

根据监测结果，验收监测期间，项目地下水质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中III类标准限值要求。

# 十、验收监测结论

## 10.1 环境保护设施调试结果

四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目主体生产装置及生产能力与环评阶段基本一致。项目总投资 27785 万元，其中环保投资 2880 万元，占总投资的 10.37%。

验收监测期间，项目固定污染源废气中，50t/h天然气锅炉废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2中标准限值，其余固定污染源废气均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中最高允许排放浓度和二级最高允许排放速率要求。

验收监测期间，项目厂界无组织废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值要求。

根据调查，企业生产废水和生活污水经过处理后统一汇入全厂污水处理站处理后排放；验收监测期间，含酸废水处理装置出口废水和废水总排口废水氯化物排放满足《四川省水污染物排放标准》（DB51/90-93）表3中一级标准限值；含酸废水处理装置出口、废水总排口其余各指标及生活污水处理装置出口废水所测指标均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准限值要求。含酸废水处理装置和生活污水处理装置处理效率良好，满足环评阶段要求。

验收监测期间，企业厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GBl2348-2008）中3类标准要求。

根据调查，工程产生的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突发环境事件应急预案，《突发环境事件应急预案》经修订后于2017年7月在五通桥区环保局备案，备案号：511112-2017-003-H。

经监测，企业废气中二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、氯化氢、氢氟酸和废水中化学需氧量、氨氮、总磷、氟化物、氯离子总量均小于环评及批复核发的总量。

## 10.2 工程建设对环境的影响

本项目实施后全厂的卫生防护距离维持原环评批复的卫生防护距离，卫生防护距离内无敏感保护目标。本次竣工环境保护验收未对周边环境质量进行监测。本次验收对厂区内设置5口地下水监测井进行了现场监测，根据监测结果，项目地下水质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中III类标准限值要求。根据调查，工

程运行至今，未发生环境污染事件，未接到各类环境污染投诉。

## 10.3 结论

综上所述，四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目执行了环境影响评价法和“三同时”制度。项目总投资27785万元，其中环保投资2880万元，占项目总投资的10.37%。项目主体工程及配套的环保设施或措施基本按环评要求落实。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、外排废水及地下水质量均满足相关标准要求；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。公众意见调查表明在该项目周边民众对该项目的环保工作持满意和基本满意态度的占100%。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）：

<table>
<tr><td rowspan="11">建设项目</td><td>项目名称</td><td colspan="5">四川永祥多晶硅有限公司多晶硅生产系统填平补齐节能技改项目</td><td colspan="2">项目代码</td><td colspan="2">乐市经信函[2016]115 号</td><td>建设地点</td><td colspan="3">乐山市五通桥区竹根镇永祥路 100 号</td></tr>
<tr><td>行业类别（分类管理名录）</td><td colspan="5">化学原料和化学制品制造业</td><td colspan="2">建设性质</td><td colspan="6">□ 新建　□ 改扩建　■技术改造</td></tr>
<tr><td>设计生产能力</td><td colspan="5">通过优化改进，使得多晶硅总的还原产能由原来的 15000t/a 提升至 20000t/a</td><td colspan="2">实际生产能力</td><td colspan="2">多晶硅产能 20000t/a</td><td colspan="2">环评单位</td><td colspan="2">南京国环科技股份有限公司</td></tr>
<tr><td>环评文件审批机关</td><td colspan="5">四川省环境保护厅</td><td colspan="2">审批文号</td><td colspan="2">川环审批[2017]31 号</td><td colspan="2">环评文件类型</td><td colspan="2">报告书</td></tr>
<tr><td>开工日期</td><td colspan="5">2017.1</td><td colspan="2">竣工日期</td><td colspan="2">2018.8.10</td><td colspan="2">排污许可证申领时间</td><td colspan="2">2016.3.17</td></tr>
<tr><td>环保设施设计单位</td><td colspan="4">华陆工程科技有限责任公司</td><td colspan="2">环保设施施工单位</td><td colspan="3">中化二建集团有限公司</td><td colspan="2">本工程排污许可证编号</td><td colspan="2">川环评 L03209</td></tr>
<tr><td>验收单位</td><td colspan="4">四川中和环境检测技术有限公司</td><td colspan="2">环保设施监测单位</td><td colspan="3">四川中和环境检测技术有限公司</td><td>验收监测时工况</td><td colspan="3">2017.12.7：83%；2017.12.8：92%</td></tr>
<tr><td>投资总概算（万元）</td><td colspan="5">20000</td><td colspan="2">环保投资总概算（万元）</td><td colspan="2">3075</td><td colspan="2">所占比例（%）</td><td colspan="2">15.37</td></tr>
<tr><td>实际总投资</td><td colspan="5">27785</td><td colspan="2">实际环保投资（万元）</td><td colspan="2">2880</td><td colspan="2">所占比例（%）</td><td colspan="2">10.37</td></tr>
<tr><td>废水治理（万元）</td><td>1200</td><td>废气治理（万元）</td><td>20</td><td>噪声治理（万元）</td><td>10</td><td colspan="2">固体废物治理（万元）</td><td colspan="2">305</td><td>绿化及生态（万元）</td><td>10</td><td>其他（万元）</td><td>1435</td></tr>
<tr><td>新增废水处理设施能力</td><td colspan="5"></td><td colspan="2">新增废气处理设施能力</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">年平均工作时</td><td colspan="2">8000</td></tr>
<tr><td colspan="2">运营单位</td><td colspan="4">四川永祥多晶硅有限公司</td><td colspan="3">运营单位社会统一信用代码<br>（或组织机构代码）</td><td colspan="2">91511100660281872G</td><td colspan="2">验收时间</td><td colspan="2">2018.1</td></tr>
<tr><td rowspan="14">污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）</td><td colspan="2">污染物</td><td>原有排放量(1)</td><td>本期工程实际排放浓度(2)</td><td>本期工程允许排放浓度</td><td>本期工程产生量(4)</td><td>本期工程自身削减量(5)</td><td>本期工程实际排放量(6)</td><td>本期工程核定排放总量</td><td>本期工程“以新带老”削减量(8)</td><td>全厂实际排放总量(9)</td><td>全厂核定排放总量(10)</td><td>区域平衡替代削减量</td><td>排放增减量</td></tr>
<tr><td colspan="2">废水</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">化学需氧量</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9.75</td><td>35.14</td><td></td><td></td><td>34.25</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.054</td><td>5.27</td><td></td><td></td><td>5.24</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">石油类</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">废气</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">二氧化硫</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.8</td><td>99.99</td><td></td><td></td><td>99.99</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">烟尘</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.8</td><td>8.69</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">工业粉尘</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1.076</td><td>2.085</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">氮氧化物</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>19.8</td><td>162.818</td><td></td><td></td><td>162.53</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">工业固体废物</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">与项目有关的其他特征</td><td>氯化氢</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.256</td><td>1.599</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>氯离子</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>21.09</td><td>53.34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

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