

陇川县正丰硅业有限责任公司 1×
15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：陇川县正丰硅业有限责任公司

编制单位：陇川县正丰硅业有限责任公司

二〇二一年十月

建设单位：陇川县正丰硅业有限责任公司

法人代表：聂东方

编制单位：陇川县正丰硅业有限责任公司

法人代表：聂东方

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| 建设单位：陇川县正丰硅业有限责任公司（盖章） | 建设单位：陇川县正丰硅业有限责任公司（盖章） |
| 电话: 15184912111 | 电话: 15184912111 |
| 传真: / | 传真: / |
| 邮编: 678700 | 邮编: 678700 |
| 地址: 云南省德宏州陇川县户撒乡腊撒村委员会邦寺村民小组 | 地址: 云南省德宏州陇川县户撒乡腊撒村委员会邦寺村民小组 |

照片扉页



脱硫塔现状



脱硫塔主风机



烟气收集系统



烟气管道



布袋除尘器



压滤机



石灰粉仓



风机冷却水收集池



在线监测站房



厂区雨水沟



工艺水泵



制浆池



脱硫循环水池



固废仓库(石膏堆场)



危废暂存间



生活污水处理设施

目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 前言..... | 1 |
| 表一、建设项目基本情况..... | 3 |
| 表二、工程建设内容..... | 9 |
| 表三、主要污染源、污染物处理和排放流程..... | 23 |
| 表四、建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定..... | 26 |
| 表五、验收监测质量保证及质量控制..... | 34 |
| 表六、验收监测内容..... | 36 |
| 表七、验收监测工况及监测结果..... | 37 |
| 表八、验收监测结论..... | 42 |

附表：

建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

附件：

附件 1、环评批复

附件 2、排污许可证登记回执

附件 3、石膏供应协议

附件 4、企业营业执照

附件 5、应急预案备案表

附件 6、企业 2021 年 9 月至 2021 年 10 月在线监测数据

附件 7、投资项目备案证

附件 8、危废处置协议

附件 9、竣工环境保护验收检测报告

附件 10、验收意见

附件 11、验收组签到表

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目总平面布置图

附图 3、项目脱硫工艺布置图

附图 4、项目周边外环境关系示意图

附图 5、项目区域水系图

前言

陇川县正丰硅业有限责任公司原硅厂于 2009 年 11 月 26 日取得陇川县发展和改革委员会德投资项目备案（陇发改备案〔2009〕0007 号），德宏州人民政府以德政复〔2009〕146 号，同意陇川县正丰硅业有限责任公司硅冶炼生产线。2009 年 12 月 6 日，陇川县正丰硅业有限责任公司委托云南省环境科学研究院编制了环境影响报告书，2010 年 6 月项目环境影响报告书完成编制。公司于 2011 年 5 月取得德宏州环境保护局（现德宏州生态环境局）德环审〔2011〕14 号批复；项目于 2010 年 2 月开工建设，2010 年 8 月投产。2013 年 11 月 12 日德宏州环境保护局（现德宏州生态环境局）针对本项目进行验收并出具了验收批复德环审〔2011〕76 号。本项目设置 1 台 15000KVA 工业硅电炉进行生产。

为落实德宏州及全省的减排任务，同时促进企业健康发展，陇川县正丰硅业有限责任公司提出对 15000KVA 工业硅电炉生产线的烟气进行安装脱硫设施，通过烟气脱硫治理减少二氧化硫、颗粒物的排放。

该项目于 2020 年 4 月 17 日取得陇川县发展和改革委员会投资项目备案证，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，于 2020 年 5 月编制了《陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目环境影响报告表》，2020 年 12 月 25 日，德宏州生态环境局陇川分局下发了关于该项目环境影响报告表的批复，陇环审〔2020〕17 号文件，同意项目建设。

项目于 2020 年 6 月 30 日建成并投入试运行，在建设及试运行过程中未发生污染纠纷及污染投诉事件。项目建设性质为新建，建设内容主要对 1 台 15000KVA 工业硅电炉生产线建设 1 套湿法工艺“石灰-石膏法”脱硫系统，废气处理量 200000Nm³/h，脱硫效率 72.92%，脱硫除尘后，脱硫后 SO₂ 出口浓度<550mg/Nm³、烟尘出口浓度<50Nm³。

本次验收范围包括脱硫塔烟气系统、SO₂ 吸收系统、石灰乳液制备系统、石膏脱水系统、工艺水系统、压缩空气系统、给排水工程、供电工程及配套辅助设施。

根据国家环境保护总局建设项目“三同时”管理制度和建设项目竣工环境保护验收的有关规定，以及国家环境保护部国环规环评〔2017〕4 号《建设项目竣工

环境保护验收暂行办法》及其附件《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》（试行）的规定和要求，2021 年 10 月，陇川县正丰硅业有限责任公司调查了项目竣工环境保护验收相关的信息和资料，研阅与竣工环保验收相关的项目设计、环境影响评价等技术资料，确定项目竣工环保验收监测实施方案，依据方案要求，云南天倪检测有限公司于 2021 年 10 月 27 日~2021 年 10 月 28 日对项目脱硫塔废气进口及排放口、厂界噪声、无组织废气进行了监测，根据国家环保法律、法规和规范，以及现场监测、调查结果，编制了本建设项目竣工环境保护验收监测报告，作为《陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目》竣工环境保护验收技术依据。

表一、建设项目基本情况

| | | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------------------|----|------|
| 建设项目名称 | 陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目 | | | | |
| 建设单位名称 | 陇川县正丰硅业有限责任公司 | | | | |
| 建设项目性质 | 新建√ 改扩建 技改 迁建 (划√) | | | | |
| 建设地点 | 陇川县正丰硅业有限责任公司厂内 | | | | |
| 主要产品名称 | / | | | | |
| 设计生产能力 | 对 1 台 15000KVA 工业硅电炉生产线建设 1 套湿法工艺“石灰-石膏法”脱硫系统，废气处理量为 200000Nm ³ /h | | | | |
| 实际生产能力 | 对 1 台 15000KVA 工业硅电炉生产线建设 1 套脱硫系统，脱硫工艺采用“石灰-石膏法”湿法工艺，废气处理量 200000Nm ³ /h | | | | |
| 建设项目环评时间 | 2020 年 5 月 | 开工建设时间 | 2020 年 4 月 1 日 | | |
| 调试时间 | 2020 年 6 月 30 日 | 验收现场监测时间 | 2021 年 10 月 27 日~28 日 | | |
| 环评报告表审批部门 | 德宏州生态环境局陇川分局 | 环评报告表编制单位 | 江西悦成环保技术服务有限公司 | | |
| 环保设施设计单位 | 云南煜联盛环境工程有限公司 | 环保设施施工单位 | 大理联创玻璃钢开发有限公司 | | |
| 投资总概算 | 550 万元 | 环保投资总概算 | 550 万元 | 比例 | 100% |
| 实际总概算 | 350 万元 | 环保投资 | 350 万元 | 比例 | 100% |
| 验收监测依据 | <p>1、建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订, 2015 年 1 月 1 日起施行);</p> <p>(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修订);</p> <p>(3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起施行);</p> <p>(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日起施行);</p> <p>(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订, 2020 年 9 月 1 日施行);</p> <p>(6) 中华人民共和国国务院令 682 号《建设项目环境保护管理条例》。</p> | | | | |

| | |
|--|---|
| | <p>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>(1) 国家环境保护部国环规环评【2017】4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》；</p> <p>(2) 国家环保总局《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》；</p> <p>(3) 《环境监测管理办法》（2007年7月25日国家环保总局令第39号公布）；</p> <p>(4) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018年5月15日生态环境部令第9号公布）。</p> <p>(5) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，（环办环评函[2020]688号）。</p> <p>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>(1) 《陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目环境影响报告表》，编制单位：江西悦成环保技术服务有限公司；</p> <p>(2) 德宏州生态环境局陇川分局关于《陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目环境影响报告表》的批复，陇环审[2020]17号文件。</p> <p>4、其它相关文件</p> <p>《陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目竣工环境保护验收监测报告》，云南天倪检测有限公司。</p> |
|--|---|

| 验收监测评价标准、标号、级别、限值 | <p>项目验收评价标准依据《陇川县正丰硅业有限责任公司1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目环境影响报告表》，以及德宏州生态环境局陇川分局关于该项目环评的批复等相关文件对评价及验收标准的要求，根据国家环保总局环函[2002]222号《关于建设项目竣工环境保护验收适用标准有关问题的函》的相关规定，在此过程中，若发生标准变更，执行变更后的标准，本次竣工验收执行以下标准。</p> <p>一、环境质量标准</p> <p>1、环境空气</p> <p>项目所在区域属于环境空气功能区的二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准限值详见表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 环境空气质量标准 （单位：mg/Nm³）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th><th colspan="2">浓度限值</th><th rowspan="2">单位</th></tr> <tr> <th>取值时间</th><th>二级标准</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">二氧化硫（SO₂）</td><td>年平均</td><td>60</td><td rowspan="3">μg/m³</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>150</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>500</td></tr> <tr> <td rowspan="3">二氧化氮(NO₂)</td><td>年平均</td><td>40</td><td rowspan="3">μg/m³</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>80</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>200</td></tr> <tr> <td rowspan="2">一氧化碳（CO）</td><td>24 小时平均</td><td>4</td><td rowspan="2">mg/m³</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>10</td></tr> <tr> <td rowspan="2">臭氧（O₃）</td><td>日最大 8 小时平均</td><td>160</td><td rowspan="8">μg/m³</td></tr> <tr> <td>1 小时平均</td><td>200</td></tr> <tr> <td rowspan="2">TSP</td><td>年平均</td><td>200</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>300</td></tr> <tr> <td rowspan="2">PM₁₀</td><td>年平均</td><td>70</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>150</td></tr> <tr> <td rowspan="2">PM_{2.5}</td><td>年平均</td><td>35</td></tr> <tr> <td>24 小时平均</td><td>75</td></tr> </tbody> </table> <p>2、地表水</p> <p>项目所在区域最近的地表水体为南侧 195m 处户撒河。根据《云南省水功能区划》(2014 年版)，户撒河河段水功能为农业用水、工业用水，执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准，标准值详见下表 1-2。</p> | | | 污染物 | 浓度限值 | | 单位 | 取值时间 | 二级标准 | 二氧化硫（SO ₂ ） | 年平均 | 60 | μg/m ³ | 24 小时平均 | 150 | 1 小时平均 | 500 | 二氧化氮(NO ₂) | 年平均 | 40 | μg/m ³ | 24 小时平均 | 80 | 1 小时平均 | 200 | 一氧化碳（CO） | 24 小时平均 | 4 | mg/m ³ | 1 小时平均 | 10 | 臭氧（O ₃ ） | 日最大 8 小时平均 | 160 | μg/m ³ | 1 小时平均 | 200 | TSP | 年平均 | 200 | 24 小时平均 | 300 | PM ₁₀ | 年平均 | 70 | 24 小时平均 | 150 | PM _{2.5} | 年平均 | 35 | 24 小时平均 | 75 |
|------------------------|--|------|-------------------|-----|------|--|----|------|------|------------------------|-----|----|-------------------|---------|-----|--------|-----|------------------------|-----|----|-------------------|---------|----|--------|-----|----------|---------|---|-------------------|--------|----|---------------------|------------|-----|-------------------|--------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|------------------|-----|----|---------|-----|-------------------|-----|----|---------|----|
| 污染物 | 浓度限值 | | 单位 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 取值时间 | 二级标准 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二氧化硫（SO ₂ ） | 年平均 | 60 | μg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 小时平均 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 小时平均 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二氧化氮(NO ₂) | 年平均 | 40 | μg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 小时平均 | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 小时平均 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一氧化碳（CO） | 24 小时平均 | 4 | mg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 小时平均 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 臭氧（O ₃ ） | 日最大 8 小时平均 | 160 | μg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 小时平均 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TSP | 年平均 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 小时平均 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PM ₁₀ | 年平均 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 小时平均 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PM _{2.5} | 年平均 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 小时平均 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 1-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

| 项目 | pH | DO | COD _{Cr} | BOD ₅ | NH ₃ -N | 总磷 | 石油类 | As | F- |
|--------|-----|----|-------------------|------------------|--------------------|------|-------|-------|------|
| III类标准 | 6-9 | ≥5 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤1.0 |

3、声环境

项目属于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区(居住、工业混杂区), 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。见表 1-3。

表 1-3 声环境质量标准 单位: dB (A)

| 时段 | 昼间 | 夜间 |
|-----------|----|----|
| 声环境功能区类别 | | |
| 2 类(其他区域) | 60 | 50 |

二、污染物排放标准

1、废气

(1) 施工期

项目施工期的大气污染源主要为施工时产生的施工扬尘。施工扬尘排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 颗粒物无组织排放监控浓度限值, 标准限值见表 1-4。

表 1-4 大气污染物综合排放标准 单位: mg/m³

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值 | |
|-----|-------------|-------------------------|
| | 监控点 | 浓度 (mg/m ³) |
| 颗粒物 | 周界外浓度 | 1.0 |

(2) 营运期

1) 有组织废气

本项目建成后, 产生的工业硅炉烟气经现有的旋风除尘+布袋除尘器除尘处理后, 进入本项目脱硫系统进行脱硫, 脱硫后烟气经总高 43m 的烟囱排放; 脱硫系统配套的石灰粉仓仓顶设置除尘器对下料粉尘进行处置, 经处理后的粉尘通过料仓顶部排放。烟气中颗粒物及石灰粉粉仓颗粒物执行《铁合金工业污染物排放标准》

(GB28666-2012) 表 5 中的标准限值。但由于《铁合金工业污染物排放标准》(GB28666-2012) 标准中无二氧化硫、NO_x 排放标准, 因此, 项目矿热炉排放烟气中的二氧化硫、氮氧化物参照《大气污

染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准浓度限值执行,本项目脱硫排气筒排放高度为44.5m,按照综排标准附录B中B1的内插法计算标准值。标准值见表1-5。

表 1-5 废气排放标准

| 污 染 物 | 最高允许 排放浓度 (mg/m ³) | 最高允 许排放 速率 (kg/h) | 污染物 排放监 控位置 | 执行标准 |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------------|---|---|
| 颗 粒 物 | 50 | / | 石灰粉 仓经布 袋除尘 器处理 后的外 排口;矿 热炉产 生的烟 气经表 冷+除尘 +脱硫后 的排口 | 《铁合金工业污染物排放标准》 (GB28666-2012)表5 |
| SO ₂ | 550 | 31.3 | | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中“硫、 二氧化硫、硫酸雾、硫酸和其它 含硫化合物使用”二级标准 |
| NO _x | 240 | 9.525 | | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中的“硝 酸使用和其它”二级标准 |

2) 无组织废气

项目厂区无组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《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,即:颗粒物 $\leq 1\text{mg/m}^3$ 、SO₂ $\leq 0.40\text{mg/m}^3$ 、NO_x $\leq 0.12\text{mg/m}^3$ 。

2、废水

(1) 施工期

本项目施工期生活污水依托硅厂已建的生活污水处理站进行处理,不外排。

2) 运营期

本项目运营期废水不外排,不设排放标准。

3、噪声

(1) 施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),标准值如表1-6。

表 1-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: Leq(dB(A))

| | |
|-----|-----|
| 昼 间 | 夜 间 |
|-----|-----|

| | | |
|--|---|----------|
| | 70 | 55 |
| | (2) 项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准限值。 | |
| | 表 1-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A) | |
| | 厂界外声功能类别 | 等效声级 Lea |
| | | 昼间 夜间 |
| | 2 类 | 60 50 |
| | 4、固体废物 项目产生的一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的有关规定。 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的有关规定。危险废物的转移依照《危险废物转移联单管理办法》。 | |

表二、工程建设内容

一、工程建设内容

1、项目地理位置

本项目位于陇川县正丰硅业有限责任公司厂内，地理坐标为东经 $97^{\circ}47'0.24''$ ，北纬 $24^{\circ}25'20.99''$ 。本项目地理位置见图 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

2、建设规模

项目实际建设规模与环境影响评价阶段对比见表 2-1。

表 2-1 项目实际建设规模与环评阶段对比表

| 环评阶段建设规模 | 实际建设规模 | 变更情况 |
|--|---|--------|
| 本项目对 15000KVA 工业硅电冶炉生产线建设 1 套湿法工艺：“石灰-石膏法”脱硫系统，设计废气处理量为 $200000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。 | 对厂区内 $1 \times 15000\text{kVA}$ 工业硅电冶炉生产线建设 1 套脱硫系统，脱硫工艺采用“石灰-石膏法”湿法工艺，废气处理量 $200000\text{Nm}^3/\text{h}$ | 与环评时一致 |

3、工程内容

环评设计：主要对原硅厂现有 1 台 15000KVA 工业硅电冶炉生产线烟气进行脱硫改造，建设 1 台烟气处理量为 $200000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的脱硫塔，脱硫工艺采用“石灰-石膏法”湿法工艺，脱硫后的烟气经 1 座 44.5m 高的烟囱排放（其中脱硫塔

的塔高 29.5m，烟囱高度为 15m，故烟囱排口距离地面 44.5m）。项目主要由烟气系统、SO₂吸收系统、石灰乳液制备系统、事故浆液排放系统、石膏脱水系统、工艺水系统、压缩空气系统等及其配套的辅助设施。

实际建设：主要对原硅厂现有 1 台 15000kVA 工业硅电冶炉生产线烟气进行脱硫改造，建设 1 台烟气处理量为 200000Nm³/h 的脱硫塔，脱硫工艺采用“石灰-石膏法”湿法工艺，脱硫后的烟气经 1 座 44.5m 高的烟囱排放。项目主要由烟气系统、SO₂吸收系统、石灰乳液制备系统、事故浆液排放系统、石膏脱水系统、工艺水系统、压缩空气系统及其配套的辅助设施组成。

项目实际建设内容与环境影响评价阶段对比见表 2-1。

表 2-1 项目实际建设内容与环境影响评价阶段对比表

| 工程名称 | 工程组成 | 环评阶段工程内容 | 实际建设工程内容 | 变更情况 |
|------|----------------------|--|---|---|
| 主体工程 | 烟气系统 | 由变频增压风机、风机进出口烟道、膨胀节、插板阀等组成。Φ7.5M 塔处理烟气量（常驻）200000m ³ /h，全压 2500Pa。烟道采用 Q235-B 材质，烟道采用具有气密性的双面焊接结构，所有非法兰连接的接口都进行连续焊接。风机进口烟道规格为 Φ2420×6mm（设加强筋），风机出口烟道采用 1812×2512mm 方烟道，壁厚 6mm，角钢加强。 | 经调查，工业硅电冶炉产生的烟气经现有的旋风除尘+布袋除尘器处理后，通过烟气管道引至本项目脱硫塔进行处理。烟气收集由变频增压风机、风机进出口烟道、膨胀节、插板阀等组成。烟气管道采用 Q235-B 材质，采用具有气密性的双面焊接结构，所有非法兰连接的接口都进行连续焊接。设有 1 台增压风机，风机进口烟道规格为 Φ2420×6mm，风机出口烟道采用 1812×2512mm 方烟道，壁厚 6mm，角钢加强。脱硫塔直径 7.5M，处理烟气量（常驻）200000m ³ /h，全压 2500Pa。 | 与环评时一致 |
| | SO ₂ 吸收系统 | SO ₂ 吸收系统由脱硫吸收塔及烟气除雾、脱硫循环泵、脱硫循环槽及空气氧化等组成。脱硫吸收塔 Q235-B 钢板制作，塔筒体卷制圆柱形塔，内衬玻璃鳞片及塔喷淋层以下加衬中铝砖板，塔内设置各层加强横梁等。除雾器设置自动冲洗装置，中层和下层除雾器配备底面和顶面冲洗水装置、上层除雾器 | 设有 1 座脱硫塔，SO ₂ 吸收系统由脱硫吸收塔及烟气除雾、脱硫循环泵、脱硫循环槽及空气氧化等组成。 (1) 脱硫吸收塔采用 Q235-B 钢板制作，圆柱形塔，直径 7.5m，塔内设置各层加强横梁等。除雾器设置自动冲洗装置，中层和下层除雾器配备底面和顶面冲洗水装置、上层除雾器配底面冲洗水装置，每层冲洗水装置配 84 只 1/2"通用实心锥 | 实际建设脱硫循环池、中间池、清水池，整个脱硫循环水系统收集池容积减少 83m ³ |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| | <p>配底面冲洗水装置（包括管道、阀门和喷嘴等），每层冲洗水装置配 84 只 1/2"通用实心锥形 FRPP 喷嘴。脱硫循环泵选用工程塑料泵，流量为 850m³/h 脱硫系统设置 1 台氧化风机和 4 只 DN50 矛式喷枪。氧化风机流量裕量为 10%，压头裕量为 20%，氧化风机为罗茨型，升压 58.5kPa，风量约 12m³/min。脱硫循环槽采用钢砼半地下槽结构，规格为长 10m、宽 5.5m、深 4m，总容积 220m³，脱硫循环槽上设置搅拌装置，搅拌桨叶采用 Q235-B 衬橡胶防腐。</p> | <p>形 FRPP 喷嘴。</p> <p>(2) 脱硫循环泵为工程塑料泵，流量 850m³/h。</p> <p>(3) 设置 1 台氧化风机和 4 只 DN50 矛式喷枪。氧化风机一备一用，氧化风机流量裕量为 10%，压头裕量为 20%，氧化风机为罗茨型，升压 58.5kPa，风量约 12m³/min。</p> <p>(4) 设有 1 个脱硫循环池，地上式结构，混凝土浇筑，尺寸：7.35×6.3×2m，容积约 93m³，脱硫循环槽上设置两台搅拌装置，搅拌桨叶采用 Q235-B 衬橡胶防腐。</p> <p>(5) 设有 1 个中间池，尺寸：3.3×3.6×2m，容积 23.76m³，收集脱硫循环池内浓度较高的石灰浆液，之后泵至压滤机进行压滤。</p> <p>(6) 设有 1 个清水池，尺寸：2.8×3.6×2m，容积 20.16m³，收集脱硫循环水池内的上清液。</p> | |
| 石灰乳液制备系统 | <p>包括石灰粉仓、电液动插板阀、计量仓、仓顶排气袋滤器、石灰乳配制槽、搅拌装置等设备。石灰粉仓为钢结构，设置 1 台。石灰粉仓容积为 49.2m³，石灰粉仓出口设 1 个出料口，配备 1 只手动插板阀、2 只电液动插板阀、1 个石灰粉计量仓；仓锥部设仓壁振动器、仓顶设排气除尘装置。设 1 台石灰乳配制槽，规格 φ2000×1500mm，总容积 4.7m³，材质 Q235B，配一台顶进式搅拌器，有效容积为 3.4m³，满足脱硫系统满负荷工况 2.5 小时所耗石灰乳量设计。</p> | <p>石灰乳液制备系统包括石灰粉仓、电液动插板阀、计量仓、仓顶排气袋滤器、石灰乳配制槽、搅拌装置等设备。</p> <p>(1) 设有石灰粉仓 1 个，钢结构，容积 49.2m³，设 1 个出料口，配备 1 只手动插板阀、2 只电液动插板阀，仓锥部设仓壁振动器、仓顶设除尘装置。</p> <p>(2) 设有 1 个石灰乳浆液池，长 2.8m，宽 2.8m，深 2m，总容积 15.12m³，配一台顶进式搅拌器，满足脱硫系统满负荷工况 2.5 小时所耗石灰乳量设计。</p> | <p>实际建设石灰乳浆液池 1 个，容积增加 10.42m³</p> |
| 事故浆液排放系统 | <p>脱硫系统内设置一个 220m³ 钢砼公用的事故浆液槽，脱硫系统内设移动式软管泵一台。</p> | - | 未设置 |
| 石膏脱水系统 | <p>石膏脱水处理系统包括压滤泵、压滤机及相应的管道等组成。压滤机选用一</p> | <p>项目设有 1 台压滤机、2 台压滤泵，压滤机过滤面积 80m²，滤板 1000×1000mm。压滤机布</p> | 与环评时一致 |

| | | | | |
|------|--------|---|---|--|
| 公用工程 | | 台, 过滤面积 80m ² , 滤板 1000×1000mm。压滤机工作压力 0.6MPa。压滤机布置于钢砼平台上。压滤泵选用 2 台工程塑料卧式离心压滤泵, 流量 40m ³ /h, 扬程 50m, 一开一备。 | 置于钢砼平台上。压滤泵流量 40m ³ /h, 扬程 50m, 一开一备。 | |
| | 工艺水系统 | 包括工艺水池、工艺水泵及管道、阀门等。工艺水池 1 个。工艺水泵设 2 台, 型式为立式管道泵, 材质铸钢, 一开一备。流量 50m ³ /h, 扬程 55m。 | 依托原有厂内的工艺水池为脱硫塔提供水源, 设置水泵 2 台, 一开一备, 流量 50m ³ /h, 扬程 55m。 | 与环评时一致 |
| | 压缩空气系统 | 脱硫岛的仪用空气由风机提供, 脱硫系统压缩空气主要用途有: 系统内的气动装置及取样管反吹等。 | 脱硫岛内使用风机提供空气, 主要用于系统内的气动装置及取样管反吹等。 | 与环评时一致 |
| | 排气筒 | 脱硫塔处理后的烟气统一由塔顶的排气筒排放, 排气筒内径为 2.5m, 高度设置为 15m, 加上脱硫塔自身的高度, 排气筒排放口距离地面 44.5m, 排气筒上安装在线监测装置。石灰粉仓布袋除尘器顶部安装排气筒, 排气筒内径 0.3m, 高度设置为 5m, 加上石灰粉仓自身的高度, 排气筒排放口距离地面 15m。 | 脱硫塔处理后烟气统一通过塔顶排放, 高 44.5m, 排气筒内径 2.5m, 安装在线监测装置。石灰粉筒仓顶部设有布袋除尘器, 产生的粉尘经自带的布袋除尘器处理后外排, 筒仓顶部排口距离地面高度 15m。 | 与环评时一致 |
| | 给水 | 用于除雾器冲洗水及石灰乳配制用水部分回用, 补充水、冷却用水等新鲜水依托现有工程供水系统供给。 | 用水依托厂区内现有的供水系统, 用水环节主要来自除雾器冲洗、石灰乳配置、风机冷却等。 | 与环评时一致 |
| | 排水 | 采用雨、污分流制排水方式排水, 雨水进入雨水管网, 项目产生的净循环排污水经集中收集后作为洗硅石补充水; 除雾器冲洗废水经工艺水池沉淀处理后循环使用; 石膏压滤废水全部返回制浆系统, 废水不外排; 地坪冲洗水经集中收集后作为洗硅石补充水, 不外排。本项目不新增员工, 管理人员由原有硅厂内部调配, 不新增生活污水。 | 厂区建设了完善的“雨污分流”排水系统。雨水排入厂区现有的雨水沟; 风机冷却水排入厂区现有的冷却水循环水池冷却后循环使用; 除雾器冲洗废水排入脱硫循环池, 沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用; 石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池, 返回脱硫塔继续使用, 废水不外排; 地坪冲洗水经集中收集后作为洗硅石补充水, 不外排。本项目不新增员工, 管理人员由原有硅厂内部调配, 不新增生活污水。 | 实际建设风机冷却水排入厂区现有的冷却水循环水池冷却后循环使用; 除雾器冲洗废水排入脱硫循环池, 沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用; 石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池, 返回脱硫塔继续使用, 废水不外排 |

| | | | | |
|---|----------|---|---|--|
| | 供电 | 项目用电由户撒乡市政电网供电部门供给。 | 项目用电依托现有厂区供电电网，用电由户撒乡市政电网供电部门供给。 | 与环评时一致 |
| 环保工程 | 大气污染防治措施 | 采用石灰—石膏湿法脱硫工艺，根据本项目设计方案脱硫效率 $\geq 95\%$ ， SO_2 排放浓度 $\leq 550\text{mg/m}^3$ ；同时，湿法脱硫具有 50%的除尘效果，可控制项目烟尘排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。 | 本项目采用石灰-石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率 72.92%， SO_2 排放浓度 $\leq 550\text{mg/m}^3$ ；50%除尘率，可控制项目烟尘排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。 | 实际脱硫效率 72.92% |
| | 水污染防治措施 | 项目运行产生的净循环排污水和地坪冲洗水回用做洗硅水不外排；除雾器冲洗废水经工艺水池沉淀处理后循环使用；石膏压滤废水全部返回制浆系统，废水不外排。 | 经调查，项目原厂区内建有 1 个冷却水循环水池，长 26m，宽 12m，深 4m，容积 1248 m^3 ；建有 1 个脱硫循环池，容积 93 m^3 。项目运行产生的风机冷却水为净循环水，排入厂区内现有的冷却水循环水池内处理后循环使用，不外排；脱硫岛冲洗废水回用做洗硅水不外排；除雾器冲洗废水排入脱硫循环池，沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用；石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池，返回脱硫塔继续使用，废水不外排。 | 实际建设风机冷却水排入厂区内现有的冷却水循环水池冷却后循环使用；除雾器冲洗废水排入脱硫循环池，沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用；石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池，返回脱硫塔继续使用，废水不外排 |
| | 固体废物 | 项目石灰粉仓收尘灰收集后返回石灰粉料仓暂存后用于配制脱硫剂；脱硫石膏经压滤脱水后暂存于脱硫石膏仓库内，定期委托石灰厂进行回收处理；工艺水沉淀池污泥经压滤脱水后暂存于脱硫石膏仓库内，定期委托石灰厂进行回收处理；本项目不新增员工，管理人员由原有硅厂内部调配，不新增生活垃圾，原有生活垃圾由当地环卫部门统一处理。 | 项目石灰粉仓收尘灰收集后返回石灰粉料仓暂存后用于配制脱硫剂；脱硫石膏经压滤脱水后暂存于脱硫石膏仓库内，定期外售给陇川县象域置业有限公司使用；本项目不新增员工，管理人员由原有硅厂内部调配，不新增生活垃圾，原有生活垃圾由当地环卫部门统一处理 | 与环评时基本一致 |
| | 噪声防治 | 低噪声设备、基础减振、消声、吸声、隔声等措施。 | 项目风机选用低噪声设备，安装消声及基础减振设施 | 与环评时一致 |
| | 其它 | 本工程不新增劳动定员，办公及生活设施、供暖、供电均依托现有工程 | 本工程不新增劳动定员，办公及生活设施、供电均依托现有工程 | 与环评时一致 |
| <p>4、主要生产设备</p> <p>根据项目的环评报告及现场核查，项目主要生产设备环境影响评价阶段与项目实际对比情况见表 2-2。</p> | | | | |

表 2-2 主要运行设备环境影响评价阶段与项目实际对比表

| 序号 | 项目名称 | 规格参数 | 单位 | 数量 | 变化情况 |
|----|----------------------------|--|----|----|--|
| 一 | 烟气系统 | | | | |
| 1 | 增压风机 | 每台风机工况风量200000m ³ /h, 全压2500Pa。 | 台 | 2 | 与环评一致 |
| 2 | 烟道 | 烟道内烟气设计流速不超过16m/s; 烟道设计承压±3000Pa。根据本项目系统风量, 经计算确定风机进口烟道规格为φ2420×6mm (设加强筋), 风机出口烟道采用1812×2512mm方烟道, 壁厚6mm, 角钢加强。 | 套 | 1 | 与环评一致 |
| 3 | 膨胀节与插板阀 | 1470×6mm膨胀节 | / | / | 与环评一致 |
| 二 | SO₂ 吸收系统 | | | | |
| 1 | 脱硫吸收塔 | 塔尺寸: Φ7500mm, H=29.5mm; 厚度16-8mm, 直径7500mm~4800mm | 坐 | 1 | 与环评一致 |
| 2 | 浆液循环泵 | Q=300m ³ /h, 每台循环泵对应一层喷嘴, 泵为工程塑料离心泵 | 台 | 3 | 与环评一致 |
| 3 | 压滤泵 | 一运一备 | 台 | 2 | 与环评一致 |
| 4 | 氧化风机 | 罗茨风机, Q=720m ³ /h P=58.5KPaN | 台 | 1 | 与环评一致 |
| 5 | 喷淋层 | Φ4.5m, FRP | 层 | 3 | 与环评一致 |
| 6 | 喷嘴 | 56只1/2", 实心锥形FRPP喷嘴 | 只 | 84 | 与环评一致 |
| 7 | 除雾器 | 三层折流板除雾器, 材质为FRPP。中层、下层为粗除雾器, 叶片间距30mm; 上层为细除雾器, 叶片间距25mm | 套 | 1 | 与环评一致 |
| 8 | 搅拌器 | 搅拌直径2.5m, 搅拌桨叶采用Q235-B衬橡胶防腐 | 台 | 2 | 与环评一致 |
| 9 | 脱硫循环槽储 | 规格长10m、宽5.5m、深4m, 总容积220m ³ | 台 | 1 | 实际建设脱硫循环池、中间池、清水池, 整个脱硫循环水系统收集池容积137m ³ |
| 三 | 石灰乳液制备系统 | | | | |
| 1 | 石灰粉仓 | 钢结构, 石灰粉仓容积为49.2m ³ , 出口设1个出料口, 配备1只手动插板阀、2只电液动插板阀、1个石灰粉计量仓 | 台 | 1 | 与环评一致 |

| | | | | | |
|-------------------|----------|--|---|---|------------------------------------|
| 2 | 石灰乳配制槽 | 规格φ2000×1500mm，总容积4.7m ³ ，材质Q235B，配一台顶进式搅拌器。石灰乳配制槽的有效容积为3.4m ³ | 台 | 1 | 实际建设石灰乳浆液池1个，容积15.12m ³ |
| 四 事故浆液排放系统 | | | | | |
| 1 | 事故浆液槽 | 220m ³ ，钢砼结构 | 台 | 1 | 未设置 |
| 2 | 移动式软管泵 | / | 台 | 1 | 未设置 |
| 3 | 浆液管道和浆液泵 | 200×200 | 台 | 1 | 未设置 |
| 4 | 废水槽 | 采用地下式，钢混结构 | 个 | 1 | 未设置 |
| 五 石膏脱水系统 | | | | | |
| 1 | 压滤机 | 过滤面积80m ² ，N=0.6MPa | 台 | 1 | 与环评一致 |
| 2 | 压滤泵 | 工程塑料卧式离心压滤泵，流量40m ³ /h，扬程50m。 | 台 | 2 | 与环评一致，一备一用 |
| 六 工艺水系统 | | | | | |
| 1 | 工艺水池 | / | 个 | 1 | 与环评一致，利用原有 |
| 2 | 工艺水泵 | 型式为立式管道泵，材质这铸钢。流量50m ³ /h，扬程55m。 | 台 | 2 | 与环评一致，一开一备 |
| 七 防腐 | | | | | |
| 1 | 防锈漆及面漆 | / | 批 | 1 | 与环评一致 |
| 2 | 防腐 | 吸收塔及烟囱内部防腐 | 批 | 1 | 与环评一致，玻璃钢鳞片 |
| 八 电气及控制系统 | | | | | |
| 1 | PLC控制系统 | | 套 | 1 | 与环评一致 |

表 2-3 脱硫系统技术参数

| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
|----|-----------|-------------------|------------|-----------|
| 1 | 脱硫塔数量 | 台 | 1 | |
| 2 | 脱硫塔主体尺寸 | m | Φ4.8×29.5m | |
| 3 | 设计处理工况烟气量 | m ³ /h | 200000 | 设计条件下 |
| 4 | 设计脱硫效率 | % | ≥95 | |
| 5 | 烟气温度 | ℃ | ≤120 | 运行温度 100℃ |

| | | | | |
|----|--------------------------|--------------------|-----------|-----|
| 6 | 烟气入口 SO ₂ 含量 | mg/Nm ³ | 600 | |
| 7 | 处理后 SO ₂ 排放浓度 | mg/Nm ³ | ≤550 | 实际氧 |
| 8 | 烟气入口颗粒物含量 | mg/Nm ³ | 100 | |
| 9 | 处理后颗粒物含量排放浓度 | mg/Nm ³ | ≤50 | 实际氧 |
| 10 | 钙硫比 | Ca/S | 1.03 | |
| 11 | 液气比 | L/Nm ³ | ~5.0 | |
| 12 | 循环泵流量, m ³ /h | m ³ /h | 每层喷淋量~850 | |
| 13 | 循环泵数量 | 套 | 3 | |
| 14 | 喷淋层数量 | 层 | 3 | |
| 15 | 除雾器层数 | 层 | 3 | |
| 16 | 脱硫系统阻力 | Pa | 1500~1700 | |

5、劳动定员及工作制度

本工程不新增劳动定员，办公及生活设施、供暖、供电均依托现有工程。脱硫塔每天 24 小时运行，年工作 200 天。

6、保护目标

项目周边敏感目标与环境影响评价报告一致，具体见表 2-4。

表 2-4 主要外环境保护目标一览表

| 类别 | 保护对象 | 方位 | 距离 | 规模 | 性质 | 保护级别 |
|-----------|-----------------------|-----|-------|------|-------|--|
| 大气环境 | 小海岛 | 西南侧 | 2896m | 140人 | 居民 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 |
| | 海岛 | 南侧 | 1760m | 128人 | 居民 | |
| | 芒混 | 东南侧 | 1620m | 80人 | 居民 | |
| | 邦社 | 东侧 | 1717m | 109人 | 居民 | |
| | 腊撒卫生室 | 东侧 | 2132 | 10人 | 居民 | |
| | 腊撒 | 东侧 | 2090m | 250人 | 居民 | |
| | 腊撒小学 | 东侧 | 2090m | 120人 | 学校 | |
| 声环境 | 厂址周围 200m 范围内 | | | | | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准 执行 |
| 地表水环境 | 倒淌河 | 东南侧 | 990m | 小河 | III 类 | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准 |
| | 户撒河 | 南侧 | 195 | 中河 | | |
| 生态环境 | 厂区及周围植被 | | | | | 保护现有植被 |
| 风景名胜 区 | 本项目不在瑞丽江-大盈江风景名胜区范围内。 | | | | | |

7、环保投资及“三同时”落实情况

本项目实际总投资 350 万元，本工程为陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅电冶炉烟气脱硫系统，本身属环保工程，故本项目环保投资为 350 万元，环保投资占项目总投资的 100%。

(二) 原辅材料消耗及水平衡

1、主要原辅材料及能源消耗情况

根据项目的环评报告及业主提供资料，项目实际主要原辅材料及能源消耗情况与环评阶段对比详见表 2-5。

表 2-5 项目主要原辅材料及能源消耗情况对比表

| 序号 | 种类 | 单位 | 年用量 | | 备注 |
|----|-----|-------|--------|--------|---------|
| | | | 环评阶段 | 实际建设 | |
| 1 | 石灰粉 | t/a | 335.5 | 400 | 增加 64.5 |
| 2 | 自来水 | t/a | 178.47 | 178.47 | 与环评时一致 |
| 3 | 电 | Kwh/a | 462 | 462 | 与环评时一致 |

2、水平衡

本项目建设了完善的“雨污分流”排水系统，雨水排入厂内现有的雨水沟，本项目不新增员工，无新增生活污水产生。项目运营后用水来源于风机冷却水、除雾器冲洗废水、石膏压滤水、脱硫岛地坪冲洗水。

(1) 风机冷却用水

根据现场调查，项目风机需进行冷却，为净循环水，冷却循环水量 15m³/d，冷却中损耗约 3m³/d，循环回用 12m³/d，损耗水用新水补充。该部分风机冷却净循环水排入厂区内现有的冷却水循环水池内冷却，继续循环使用。

(2) 除雾器冲洗水

本项目除雾器需要定期进行冲洗，冲洗过程会产生一定的冲洗废水，采用工艺水进行冲洗，五层冲洗装置每 2 小时轮流冲洗一次，每次冲洗 30 秒。五层冲洗水共设喷嘴 56×5=280 个，在 0.3MPa 工作压力下，每个喷嘴流量为 30L/min。除雾器平均每小时用水量为 2100kg/h，约 12m³/d，冲洗废水产生量按用水量 80% 计算，则冲洗废水产生量为 9.6m³/d，冲洗废水排入脱硫循环池（容积 93m³），与石灰乳继续泵入脱硫塔循环使用。

(3) 石膏压滤废水

本项目采用石灰粉制成含水率为 80%的浆液用于脱硫吸收塔内循环喷淋，石

灰浆与烟气中的二氧化硫反应生成亚硫酸钙，再经氧化饱和结晶后形成二水石膏。石膏经过压滤脱水将含水率从 80%降至 30%后外售，项目压滤废水产生量为 3m³/d，全部返回制浆系统，废水不外排。

(4) 脱硫岛冲洗水

本项目生产过程中脱硫设施无需清洗，只需对脱硫岛地坪进行清洗，约 1 个月清洗一次，每年清洗 6 次，用水量约 0.4m³/次，排水率为 90%，排水量为 0.36m³/次，经集中收集后作为洗硅石补充水。

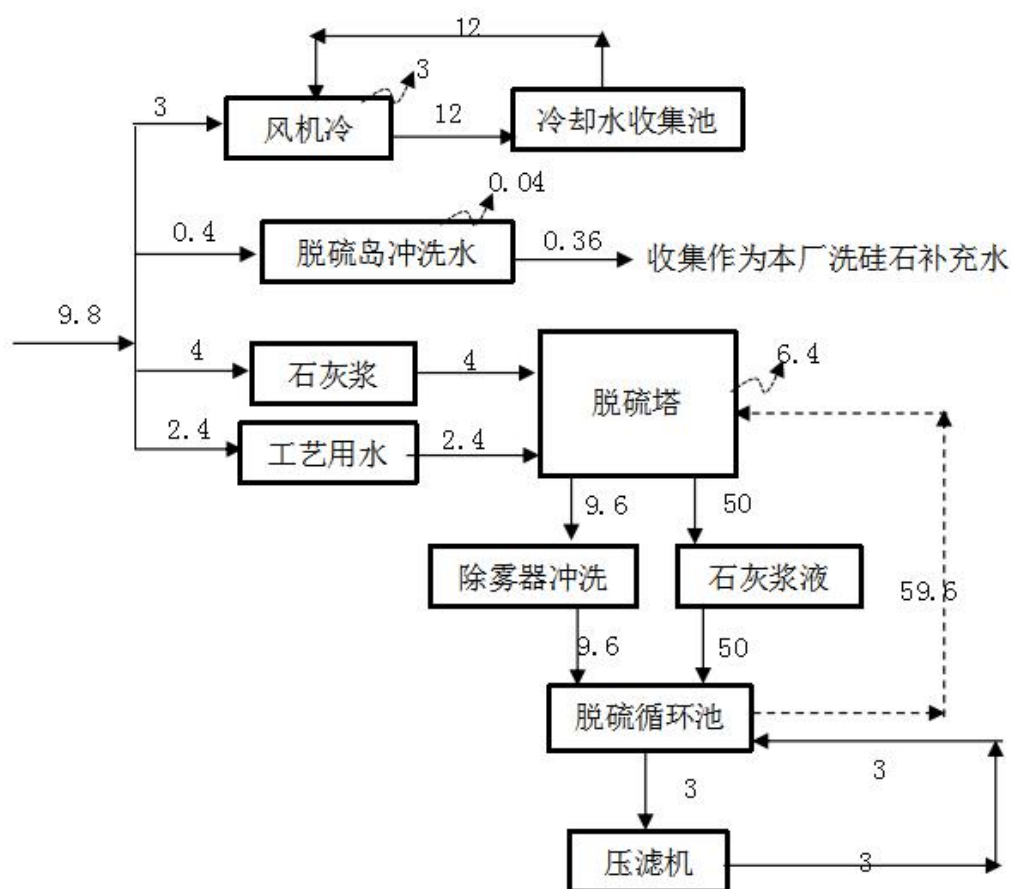


图 2-3 项目水平衡图 单位：m³/d

(三) 主要生产工艺及污染物产出流程

1、项目运行工艺流程

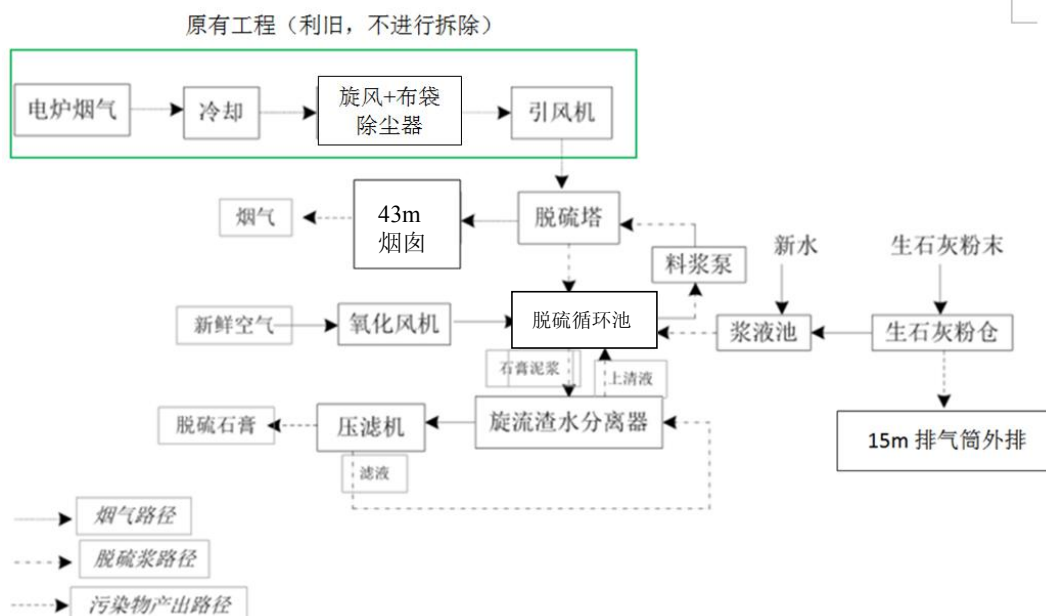


图 2-4 项目运行工艺流程

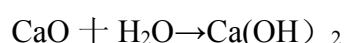
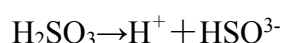
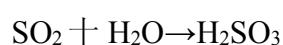
2、反应原理

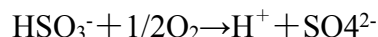
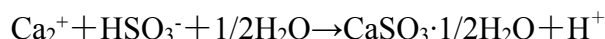
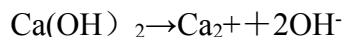
本项目采用“石灰—石膏法”湿法烟气脱硫工艺，将外购合格的石灰石制成合格的石灰乳液，由泵送入脱硫液循环池内，与吸收塔出来的循环浆液充分混合后，再由泵送入吸收塔与烟气充分接触，使烟气中的二氧化硫与浆液中的氢氧化钙进行反应生成亚硫酸钙。

从脱硫液循环槽下部鼓入氧化空气，使亚硫酸钙氧化成硫酸钙，硫酸钙达到一定饱和度后，结晶形成二水石膏。再经压滤泵从循环槽内抽出部分石膏浆液经压滤机脱水至含水量小于 30%的石膏后外运；压滤滤液返回脱硫循环槽维持系统平衡。脱硫后的烟气经过除雾器除去雾滴后，由塔顶烟囱排放。

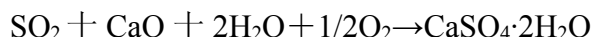
石灰-石膏湿法脱硫工艺采用石灰作脱硫吸收剂，石灰与水混合搅拌制成吸收浆液。在吸收塔内，吸收浆液与烟气接触混合，烟气中的 SO_2 与浆液中的氢氧化钙以及鼓入的氧化空气进行化学反应被脱除，最终反应产物为石膏。

其主要化学反应式为：





总反应式为：



3、工艺说明

石灰-石膏湿法脱硫工艺主要由烟气系统、SO₂吸收系统、石灰乳液制备系统、石膏脱水系统、工艺水系统和压缩空气系统组成。1×15000KVA 工业硅电冶炉生产线烟气经除尘后，烟气由主抽风机引出，烟气经过原烟道至增压风机，经过增压风机加压后进入吸收塔。在吸收塔内，上行烟气与向下喷淋的循环浆液液滴逆流接触，通过化学反脱去烟气中的 SO₂，经除雾器除去烟气中夹带的液滴后，由吸收塔顶部出口排出，经烟囱排放。在吸收塔内，经雾化的脱硫液与烟气中 SO₂、SO₃ 等发生化学反应，生成亚硫酸钙等物质。

项目浆液制备系统将制成的合格浆液贮存在浆液罐中，根据系统需要由浆液泵送入吸收塔浆池。浆池内的浆液经过循环泵送至吸收塔上部喷淋层，经喷嘴雾化为细小液滴向下喷淋与向上运行的烟气充分接触，通过浆液吸收脱去烟气中的酸性气体，最终落入吸收塔浆池，进一步反、结晶为 CaSO₄·2H₂O 颗粒。

根据循环池内的悬浮固体物含量的变化，石膏排出泵将排出一定量的石膏浆液，进入石膏板框压滤机脱水，滤液返回吸循环池，经脱水后石膏含水量在 30% 左右，脱水后的脱硫石膏集中暂存于脱硫石膏仓库内，定期外售给陇川县象域置业有限公司使用。

（四）项目变动情况

本项目对陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气进行脱硫处理，项目烟气系统、SO₂吸收系统、石灰乳液制备系统、石膏脱水系统、工艺水系统、压缩空气系统等均按照环评要求进行建设。

对照本项目环境影响评价内容，并结合项目实际建设情况，本项目变动内容如下：

(1) 根据环境影响评价内容, 原环评阶段项目脱硫循环槽采用钢砼半地下槽结构, 规格为长 10m、宽 5.5m、深 4m, 总容积 220m³, 实际建设 1 个脱硫循环池, 容积约 93m³、1 个中间池, 容积 23.76m³、1 个清水池, 容积 20.16m³, 总整个脱硫循环水系统收集池容积约 137m³, 容积减少 83m³, 项目上述变动未新增污染物或未导致污染物排放量增加。

(2) 根据环境影响评价内容, 原环评阶段设 1 台石灰乳配制槽, 总容积 4.7m³, 实际建设 1 个石灰乳浆液池, 长 2.8m, 宽 2.8m, 深 2m, 总容积 15.12m³, 容积增加 10.42m³, 项目上述变动未新增污染物或未导致污染物排放量增加。

(3) 根据环境影响评价内容, 项目实际未建设事故浆液槽, 脱硫塔发生事故时, 石灰浆液将全部排入脱硫循环水系统内(脱硫循环池、中间池、清水池), 总容积 137m³, 脱硫塔正常运行情况下石灰浆循环量为 59.6m³, 满足事故情况下的收集要求。

(4) 根据环境影响评价内容, 原环评阶段脱硫塔废气总排口高度 44.5m, 实际建设高度 43m, 减少 1.5m, 项目上述变动未新增污染物或未导致污染物排放量增加。

(5) 根据环境影响评价内容, 原环评阶段除风机冷却水集中收集后作为洗硅石补充水使用, 对照项目实际情况, 项目实际将风机冷却水排入厂区内现有的冷却水循环水池内处理, 循环水池容积 1248m³, 产生的风机冷却水排入冷却水循环池内冷却后循环使用, 项目上述变动未新增污染物或未导致污染物排放量增加。

(6) 根据环境影响评价内容, 原环评阶段除雾器冲洗废水经工艺水池沉淀处理后循环使用, 对照项目实际情况, 项目将除雾器冲洗废水排入脱硫循环池, 沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用, 石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池, 返回脱硫塔继续使用, 废水不外排, 项目上述变动未新增污染物或未导致污染物排放量增加。

(7) 根据环境影响评价内容, 原环评阶段项目设计脱硫效率 $\geq 95\%$, 对照项目实际情况及本次验收监测结果, 项目脱硫塔实际脱硫效率 72.92%, 根据本次验收监测结果, 本项目建成后全厂 SO₂ 年减排量 65.976t/a, 具有较好的环境效益, 对改善当地的环境状况产生积极作用。

(8) 根据环境影响评价内容,并对照项目实际情况,项目实际总投资为 350 万元,减少原因主要为风机冷却水池依托原有、未建设工艺水沉淀池、未建事故浆液排放系统。

对照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(2018 年 5 月 15 日生态环境部令第 9 号公布)、关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知,本项目不涉及建设项目的规模扩大、建设地点重新选址、生产工艺变化导致新增污染物或污染物排放量增加、环保措施变动导致不利环境影响加重等情况,项目未发生重大变更,纳入竣工环境保护验收管理。

表三、主要污染源、污染物处理和排放流程

一、主要污染源、污染物处理和排放流程

1、废气

根据环境影响评价报告及项目实际建设情况，项目运营期废气为工业硅电冶炉废气、石灰粉仓粉尘。

(1) 工业硅电冶炉废气

本项目对陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气进行脱硫，产生的烟气经表冷+旋风+布袋收尘处理后排入本项目石灰-石膏湿法脱硫系统进行处理，处理后通过 43m 高排气筒外排。

根据本次验收监测结果，项目脱硫塔排放口颗粒物浓度能够满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值，二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中要求，达标排放。全厂 SO₂ 年排量为 24.504t/a、烟（粉）尘排量为 8.904t/a，NO_x 年排放量 42.048t/a。

(2) 石灰粉仓粉尘

项目设有 1 个石灰粉仓，设 1 个出料口，仓顶设排气除尘装置，粉料充装过程中，产生的石灰粉尘经仓顶自带的除尘器处理后返回石灰粉料仓继续使用，仓顶有少量的粉尘外排。

根据本次验收监测结果，厂界无组织废气（颗粒物、SO₂、NO_x）厂界上风向 1 个测点、厂界下风向 3 个测点所测指标均能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，实现达标排放。

2、废水

根据现场实际调查，项目厂区内现有 1 个冷却水循环水池，容积 1248m³；设有 1 个脱硫循环池，容积约 93m³；设有 1 个中间池，容积 23.76m³；设有 1 个清水池，容积 20.16m³；设有 1 台压滤机，各水池均采用混凝土浇筑，已做防渗处理。本项目不新增劳动人员，由公司内调配，不产生生活废水。

经调查核实，项目风机冷却水排入厂区现有的冷却水循环水池冷却后循环使用；除雾器冲洗废水排入脱硫循环池，沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用；石膏压

滤废水全部排入脱硫循环水池，返回脱硫塔继续使用，废水不外排；脱硫岛冲洗废水回用做洗硅水不外排。

本项目废水来源及处理方式见表 3-1。

表 3-1 废水来源及处理方式

| 废水名称 | 排放方式 | 处理措施及去向 |
|---------|------|--|
| 风机冷却水 | 连续排放 | 经现有的冷却水循环水池（1 个，容积 1248m ³ ）处理后循环使用 |
| 除雾器冲洗废水 | 间歇排放 | 排入脱硫循环池（1 个，容积 93m ³ ），沉淀后泵入脱硫塔循环使用 |
| 脱硫岛冲洗废水 | 间歇排放 | 回用于本厂清洗硅石 |
| 石膏压滤废水 | 间歇排放 | 排入脱硫循环池（1 个，容积 93m ³ ），泵入脱硫塔循环使用 |

3、噪声

本项目主要噪声来源于脱硫设备中的风机、水泵等，源强在 85-95dB（A）之间。项目对风机进行隔声、消声，水泵设于地下；风机基座进行加固、减震处理，平时注意设备的维护保养，保证其正常运行，总体隔声降噪效果良好。

根据本次验收监测结果，项目厂界北面、东面、西面及南面厂界噪声昼夜间测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求实现达标排放。

4、固体废物

本项目不新增劳动人员，由公司内调配，不产生生活垃圾；运行过程中不产生废机油等危险废物，运营期产生的固废主要为石灰粉仓收尘灰、脱硫石膏。

（1）根据现场调查，项目石灰粉仓自带除尘器，粉料充装过程中，产生的石灰粉仓经仓顶自带的除尘器处理后返回石灰粉料仓暂存后用配制脱硫剂。

（2）经调查，脱硫塔运行过程中产生的石膏含水率为 80%，经过设置的压滤机脱水后，将含水率从 80%降到 30%，脱硫石膏产量约 2t/d。项目设有单独的脱硫石膏暂存库，脱水后的脱硫石膏集中暂存后定期外售给陇川县象域置业有限公司使用（详见附件 4）。

（3）本项目吸收塔内，经雾化的脱硫液与烟气中 SO₂、SO₃ 等发生化学反应，生成少量的亚硫酸钙等物质，该部分固废集中收集定期外售给陇川县象域置业有限公司使用（详见附件 4）。

（4）经调查，本项目设有 1 套在线监测设备，运行过程中会产生在线监测

废液及废液包装物，属于危险废物 HW49。目前，项目运行过程中尚未产生，待项目出售应将该废液委托第三方有资质单位进行更换处理，并建立台账管理，严禁随意丢弃。

表 3-2 固体废物来源及处理方式

| 序号 | 固废名称 | 产生工序 | 形态 | 属性 | 废物代码 | 处理措施及去向 |
|----|---------|------|----|------|------|--------------------------|
| 1 | 石灰粉仓收尘灰 | 石灰粉仓 | 固态 | 一般固废 | - | 返回石灰粉料仓继续使用 |
| 2 | 脱硫石膏 | 压滤机 | 固态 | 一般固废 | - | 定期外售给陇川县象域置业有限公司使用 |
| 3 | 亚硫酸钙 | 脱硫塔 | 固态 | 一般固废 | - | 定期外售给陇川县象域置业有限公司使用 |
| 4 | 在线监测废液 | 在线监测 | 液态 | 危险固废 | HW49 | 委托第三方有资质单位进行更换处理，并建立台账管理 |

二、其他环保设施

(1) 废气监测口

本项目脱硫塔废气排放口已按规范设置了采样孔，监测平台方便可行。

(2) 在线监测设置情况

项目脱硫塔排放口设置了在线监测设备，在线监测设备详细情况如下表所示：

表 3-3 本项目在线监测系统情况表

| 安装位置 | 数量 | 型号 | 监测因子 | 数据是否联网 |
|--------|-----|--------|--|--------|
| 脱硫塔排放口 | 1 台 | HORIBA | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、O ₂ 、流速、温度、湿度、流速、压力 | 是 |

表四、建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：

一、建设项目环境影响主要结论

1、施工期环境影响评价结论

项目施工期主要为设备安装，其随着施工期的结束影响消失，对周围环境影响小。

2、运营期环境影响评价结论

(1) 地表水影响分析

本项目运行过程中产生的生产废水主要为设备冷却净循环排污水、除雾器冲洗废水、石膏压滤废水、地坪冲洗水及生活污水。其中项目运行产生的净循环排污水和地坪冲洗水回用做洗硅水不外排；除雾器冲洗废水经工艺水池沉淀处理后循环使用；石膏压滤废水全部返回制浆系统，废水不外排；本项目不新增工作人员，因此无新增生活污水。因此，项目运营过程中对周围地表水环境影响较小。

(2) 废气影响分析

本项目实施后，全厂 SO_2 年排放量为 2.5869t/a、烟（粉）尘年排放量为 4.9212t/a， NO_x 年排放量不变为 49.9t/a。具有较好的环境效益，对改善当地的环境状况产生积极作用。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）结合项目工程分析结果，本项目选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式进行预测，预测结果表明：项目实施后，正常情况下，脱硫吸收塔排气筒排放的 SO_2 、 NO_x 、烟尘（ PM_{10} ）最大落地浓度以及石灰粉料仓废气粉尘最大落地浓度均满足相关标准，对周边环境及保护目标影响不大。

(3) 声环境影响分析

本项目在满足工艺要求的前提下，选用低噪声的设备。为了达到更好的声环境，风机出口安装消声器，降低噪声辐射；工艺水泵安装隔声罩壳，并采取基础减振措施；通风管道合理布置，采用正确的结构，防止产生振动和噪声；控制室采用隔音门窗。通过以上降噪措施，可使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。因此，噪声对外环境的影响是可以接受的。

(4) 固体废弃物影响分析

本项目产生的固体废弃物主要包括石灰粉仓收尘灰、脱硫石膏、工艺水沉淀池污泥。其中石灰粉仓收尘灰收集后返回石灰粉料仓暂存后用于配制脱硫剂；脱硫石膏经压滤脱水后暂存于脱硫石膏仓库内，定期委托石灰厂进行回收处理；工艺水沉淀池污泥经压滤脱水后暂存于脱硫石膏仓库内，定期委托石灰厂进行回收处理；原生活垃圾由当地环卫部门统一处理，吸收系统产生的亚硫酸钙交由水泥厂，用于水泥厂水泥生产辅料添加使用；本工程营期间产生的在线监测室废液及废液包装物，属于危险废物 HW49，该废液直接由第三方有资质单位进行更换处理，建立台账。因此对外环境基本没有影响。

综上所述，固体废弃物处置率 100%，对周边环境的影响较小。

(5) 总结论

本项目符合国家相关产业政策及相关规划，在落实本报告表所提出的各项污染防治措施的前提下，本工程可有效降低 SO₂、烟尘对周围环境的影响，降低对主要环境保护目标环境影响，选址合理。从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

二、环保审批部门决定

你单位于 2020 年 12 月 11 日报批的《陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目环境影响报告表(报批稿)》已收悉，结合 2020 年 5 月 29 日技术审查结果，经我局认真审阅《报告表(报批稿)》现批复如下：

一、项目工程概况及背景

陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目位于陇川县正丰硅业有限责任公司厂内，中心地理坐标为经度 E97.470020，纬度 N24.252120，项目为新建项目。项目建设分为主体工程、公用工程和环保工程三部分。其中主体工程有烟气系统、SO₂吸收系统、石灰乳液制备系统、事故浆液排放系统、石膏脱水系统、工艺水系统、压缩空气系统、排气筒；公用工程有给水、排水和供电；环保工程有大气污染防治措施、水污染防治措施、固体废物防治措施和噪声防治措施。项目总投资 550 万元，环保投资 550 万元。

二、审批意见

该项目符合国家产业政策,《报告表》中的工程概况介绍清楚,项目分析与环境影响源的识别基本上反映了项目特性,基本阐明了项目环保工程的合理性。据环评单位调查及业主反馈该项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地、生态敏感区和军事设施,没有珍稀濒危保护动植物分布,未发现文物古迹、名木古树等重要保护单位。经我局研究,同意该项目按照《报告表》中的性质、规模、地点、工艺和环境保护对策进行建设。

三、项目建设及运营过程中应重点做好的工作

(一)严格执行“三同时”制度,认真落实《报告表》提出的各项环保工程措施,确保各项污染物达标排放。

(二)不断改善提高污染防治工程措施,项目区产生的固体废弃物,尽可能回收综合利用,确实不能综合利用的,需妥善暂存并及时清运至相关部门指定地点妥善处理处置。

(三)严格落实脱硫废水回用,不外排。

(四)做好石灰仓等粉尘防护措施,严格落实脱硫渣处理措施,不得随意堆弃。

(五)严格按照《报告表》中提出的噪声防治措施,落实隔声、减震、绿化等措施,确保运营期噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值。

(六)建立健全污染防治设施运行、管理、维护机制,设专人负责各项环保工程设施的运行维护,以及监控污染物产排情况。确保污染防治设施安全稳定运行,各项污染物达标排放,防范环境污染事故发生。

四、严格按照《报告表》中工艺、规模进行建设,认真落实环保资金的投入,严格按《报告表》提出的环保投资概算执行,认真落实各项环保工程措施;建立健全环境管理工作机制,明确责任人及职责;按报告要求开展施工期与运营期环境监察及环境监测工作。

五、项目建成后,根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等有关规定进行试生产及环境保护竣工验收。试生产前需向环评审批单位报告试生产时间,在试生产期间需完成竣工环境保护验收工作,通过竣工环境保护验收方可投入正式生产运营。

六、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时，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

三、项目环保措施落实情况

1、环境影响报告表环保措施落实情况

建设项目环评报告表提出的防治对策措施落实情况详见表 4-1。

表 4-1 环评报告表提出的防治对策措施落实情况

| 序号 | 类别 | 环评建议措施 | 实际落实情况 | 满足情况 |
|----|----|---|--|------|
| 1 | 废水 | 施工期 1) 施工期生活污水依托硅厂已建的生活污水处理设施处理后达标外排。 2) 施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用作施工用水或施工场地降尘用水，不外排。 | 经调查，项目施工废水全部回用于施工场地洒水降尘，施工过程中施工废水未外排。施工人员生活污水排入厂区内已建的污水处理设施，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后外排。 | 满足 |
| | | 营运期 1) 石膏压滤废水全部返回制浆系统，废水不外排是可行的。 2) 除雾器冲洗废水经工艺水沉淀池收集沉淀处理后作为洗硅石补充水。 3) 风机冷却水收集后用作洗硅石补充水。 4) 地坪冲洗水经收集后作为洗硅石补充水。 | 根据现场调查，项目厂区内现有 1 个冷却水循环水池，容积 1248m ³ ；设有 1 个脱硫循环池，容积约 93m ³ ；设有 1 个中间池，容积 23.76m ³ ；设有 1 个清水池，容积 20.16m ³ ；设有 1 台压滤机。项目风机冷却水排入厂区现有的冷却水循环水池冷却后循环使用；除雾器冲洗废水排入脱硫循环池，沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用；石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池，返回脱硫塔继续使用，废水不外排；脱硫岛冲洗废水回用做洗硅水不外排。 | 满足 |
| 2 | 废气 | 施工期 洒水降尘，车辆加盖棚布，设置不低于 2 米挡拦和屏障。 | ①经调查，项目在施工过程中场地周围设置高 2.5 米的围墙。 ②经调查，施工过程中安排人员定期对施工场地进行洒水降尘，减少扬尘对周边环境的影响。 ③经调查，项目在施工期间，对土堆和料堆用帆布进行遮盖，并定期进行洒水降尘。 | 满足 |
| | | 营运期 1) 安装一套石灰-石膏法烟气脱硫系统脱硫效率≥95%，颗粒物能够满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值；二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中要求。 2) 生石灰粉料仓产生的粉尘经筒 | ①经调查，项目建设 1 座脱硫塔，脱硫工艺采用“石灰-石膏法”法，脱硫塔废气总排口高 44.5m，脱硫效率为 72.92%。 ②项目建有生石灰粉料仓，产生的粉尘经筒仓自带的除尘器处理后引至料仓顶部排放。 根据本次验收监测结果，项目脱硫塔排放口颗粒物浓度能够满足《铁合金工业 | 满足 |

| | | | | | |
|---|------|-----|---|---|----|
| | | | 仓自带的除尘器处理后引至料仓顶部排放。 | <p>污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值，二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中要求，达标排放。</p> <p>厂界无组织废气（颗粒物、SO₂、NO_x）厂界上风向 1 个测点、厂界下风向 3 个测点所测指标均能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，实现达标排放。</p> | |
| 3 | 噪声 | 施工期 | 1) 加强运输车辆管理，进入厂区应低速行驶，禁止鸣笛。《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求。 | <p>①经调查，项目在施工过程中，场地周围设置高 2.5 米的围墙。</p> <p>②经调查，项目施工期间选用低噪声、低振动设备，合理安排作业时间，夜间不进行生产。项目施工期间，未接到相关噪声污染投诉。</p> | 满足 |
| | | 运营期 | 本项目主要噪声来源于脱硫设备中的工艺水泵、循环泵和氧化风机等，源强在 85-95dB(A) 之间，主要采取隔声、消声、减震等措施。满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。 | <p>经调查，项目对风机进行隔声、吸声、消声处理，在氧化风机进口处在安装消声器，浆液循环泵外部安装隔声罩壳并采取基础减振措施。</p> <p>根据本次验收监测结果，项目厂界四周昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。</p> | 满足 |
| 4 | 固体废物 | 施工期 | <p>1) 施工人员生活垃圾统一收集后与现有项目生活垃圾一起按当地环卫部门要求处置，处置率 100%。</p> <p>2) 弃土石全部用于厂区内绿化覆土，处置率 100%。</p> <p>3) 建筑废料部分可回收综合利用，不可回收部分统一收集后按当地建设管理部分要求处置。</p> | <p>①经调查，项目施工期间产生的土石方全部回填，未产生废弃土石方。</p> <p>②经调查，项目施工期产生的建筑垃圾经统一收集后按照管理部门要求进行处置。</p> <p>③施工期间施工人员产生的生活垃圾集中收集，定期运至附近乡镇垃圾堆放点处置。</p> | 满足 |
| | | 运营期 | <p>1) 生石灰粉仓收尘灰收集后返回消石灰仓暂存后用做脱硫剂；</p> <p>2) 脱硫石膏、工艺水沉淀池污泥定期委托石灰厂进行回收处理；</p> <p>3) 在线监测废液直接由第三方有资质单位进行更换处理，建立台账；</p> <p>4) 项目职工由公司内部调配，不新增人员，因此不新增生活垃圾排放量；</p> <p>5) 亚硫酸钙用于水泥厂水泥生产辅料添加使用。</p> | <p>①根据现场实际调查，项目石灰粉仓自带除尘器，粉料充装过程中，产生的石灰粉仓经仓顶自带的除尘器处理后返回石灰粉料仓暂存后用配制脱硫剂；</p> <p>②脱硫石膏暂存于脱硫石膏暂存库，定期外售给陇川县象域置业有限公司使用。</p> <p>③亚硫酸钙集中收集定期外售给陇川县象域置业有限公司使用。</p> <p>④经调查，本项目设有 1 套在线监测设备，运行过程中会产生在线监测废液及废液包装物，属于危险废物 HW49。目前，项目运行过程中尚未产生，待项目出售应将该废液委托第三方有资质单位进行更换处理，并建立台账管理，严</p> | 满足 |

禁随意丢弃。

2、环评批复中环保措施落实情况

建设项目审批部门审批决定落实情况详见表 4-2。

表 4-2 环评批复要求落实情况

| 序号 | 陇环审【2020】16 号要求 | 落实情况 | 满足情况 |
|----|--|--|------|
| 1 | 陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目位于陇川县正丰硅业有限责任公司厂内，中心地理坐标为经度 E97.470020，纬度 N24.252120，项目为新建项目。项目建设分为主体工程、公用工程和环保工程三部分。其中主体工程有烟气系统、SO2 吸收系统、石灰乳液制备系统、事故浆液排放系统、石膏脱水系统、工艺水系统、压缩空气系统、排气筒；公用工程有给水、排水和供电；环保工程有大气污染防治措施、水污染防治措施、固体废物防治措施和噪声防治措施。项目总投资 550 万元，环保投资 550 万元。 | 项目选址位于陇川县正丰硅业有限责任公司厂内，中心地理坐标为经度 E97.470020，纬度 N24.252120，项目为新建项目。项目主体工程包括烟气系统、SO ₂ 吸收系统、石灰乳液制备系统、石膏脱水系统、工艺水系统、压缩空气系统、排气筒；公用工程有给水、排水和供电；环保工程有大气污染防治措施、水污染防治措施、固体废物防治措施和噪声防治措施。项目实际建设总投资 350 万元，环保投资 350 万元。 | 满足 |
| 2 | 三、项目建设及运营过程中应重点做好的工作 （一）严格执行“三同时”制度，认真落实《报告表》提出的各项环保工程措施，确保各项污染物达标排放。 | 1) 经调查，项目已按环评报告中提出的措施建设，建设 1 座脱硫塔，脱硫工艺采用“石灰-石膏法”法，脱硫塔总排口高 44.5m，脱硫效率为 72.92%；建有生石灰粉料仓，产生的粉尘经筒仓自带的除尘器处理后引至料仓顶部排放。根据本次验收监测结果，项目脱硫塔排放口颗粒物浓度能够满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值，二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中要求，达标排放。厂界无组织废气（颗粒物、SO ₂ 、NO _x ）厂界上风向 1 个测点、厂界下风向 3 个测点所测指标均能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，实现达标排放。 （3）项目风机冷却水排入厂区现有的冷却水循环水池冷却后循环使用；除雾器冲洗废水排入脱硫循环池，沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用；石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池，返回脱硫塔继续使用，废水不外排；脱 | 满足 |

| | | | |
|---|---|---|----|
| | | <p>硫岛冲洗废水回用做洗硅水不外排。</p> <p>(4) 项目对风机进行隔声、吸声、消声处理，在氧化风机进口处在安装消声器，浆液循环泵外部安装隔声罩壳并采取基础减振措施。根据本次验收监测结果，项目厂界四周昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。</p> <p>(5) 项目产生的固废处置率100%。</p> | |
| 3 | <p>(二) 不断改善提高污染防治工程措施，项目区产生的固体废弃物，尽可能回收综合利用，确实不能综合利用的，需妥善暂存并及时清运至相关部门指定地点妥善处理处置。</p> | <p>根据现场实际调查，项目产生的石灰粉经仓顶自带的除尘器处理后返回石灰粉料仓暂存后用配制脱硫剂；脱硫石膏暂存于脱硫石膏暂存库，定期外售给陇川县象域置业有限公司使用。亚硫酸钙集中收集定期外售给陇川县象域置业有限公司使用。目前，项目运行过程中尚未产生在线监测废液，待项目出售应将该废液委托第三方有资质单位进行更换处理，并建立台账管理，严禁随意丢弃。项目产生的固废处置率100%。</p> | 满足 |
| 4 | <p>(三) 严格落实脱硫废水回用，不外排。</p> | <p>根据现场调查，项目厂区内现有1个冷却水循环水池，容积1248m³；设有1个脱硫循环池，容积约93m³；设有1个中间池，容积23.76m³；设有1个清水池，容积20.16m³；设有1台压滤机。项目风机冷却水排入厂区现有的冷却水循环水池冷却后循环使用；除雾器冲洗废水排入脱硫循环池，沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用；石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池，返回脱硫塔继续使用，废水不外排；脱硫岛冲洗废水回用做洗硅水不外排。</p> | 满足 |
| 5 | <p>(四) 做好石灰仓等粉尘防护措施，严格落实脱硫渣处理措施，不得随意堆弃。</p> | <p>经调查，项目石灰粉采用筒仓装置，石灰粉仓自带除尘器，粉料充装过程中，产生的石灰粉经仓顶自带的除尘器处理后返回石灰粉料仓暂存后用配制脱硫剂；脱硫石膏暂存于脱硫石膏暂存库，定期外售给陇川县象域置业有限公司使用，不外排。</p> | 满足 |
| 6 | <p>(五) 严格按照《报告表》中提出的噪声防治措施，落实隔声、减震、绿化等措施，确保运营期噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值。</p> | <p>经调查，项目对风机进行隔声、吸声、消声处理，在氧化风机进口处在安装消声器，浆液循环泵外部安装隔声罩壳并采取基础减振措施。</p> <p>根据本次验收监测结果，项目厂界四周昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。</p> | 满足 |

| | | | |
|----|--|---|----|
| 7 | （六）建立健全污染防治设施运行、管理、维护机制，设专人负责各项环保工程设施的运行维护，以及监控污染物产排情况。确保污染防治设施安全稳定运行，各项污染物达标排放，防范环境污染事故发生。 | 根据现场实际调查，项目厂区设有1名专职环保人员，定期对脱硫塔设备进行维护，脱硫塔废气排放口设有在线监测装置，实时监测脱硫塔废气污染物排放情况，并与环保部门实时联网。 | 满足 |
| 8 | 四、严格按照《报告表》中工艺、规模进行建设，认真落实环保资金的投入，严格按《报告表》提出的环保投资概算执行，认真落实各项环保工程措施；建立健全环境管理工作机制，明确责任人及职责；按报告要求开展施工期与运营期环境监察及环境监测工作。 | 据现场调查，项目建设1座脱硫塔，脱硫工艺采用“石灰-石膏法”法，脱硫效率72.92%，脱硫工艺及各项主体工程内容已按环评报告内容进行建设。项目本身属环保工程，环保投资占项目总投资的100%。目前，项目厂区设有1名专职环保人员，脱硫塔废气排放口设有在线监测装置，并与环保部门实时联网。目前，项目正在办理竣工验收相关手续。 | 满足 |
| 9 | 五、项目建成后，根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等有关规定进行试生产及环境保护竣工验收。试生产前需向环评审批单位报告试生产时间，在试生产期间需完成竣工环境保护验收工作，通过竣工环境保护验收方可投入正式生产运营。 | 目前，项目正在办理竣工验收相关手续。 | 满足 |
| 10 | 六、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时，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。 | 经调查，项目建设性质、规模、地点、采用的防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动，符合竣工验收要求。 | 满足 |

根据表 4-1 和表 4-2 得知，通过核对有关资料和现场检查，环评报告提出的 8 条要求，环评批复提出的 10 条意见，共 18 条意见，均已落实，满足环评及审批意见的要求。

表五、验收监测质量保证及质量控制

本次验收监测严格按照《环境监测质量保证手册》、《环境监测技术规范》等相关要求，实施全过程的质量保证。

1、监测项目、方法、设备和人员

本次验收监测采用现行有效的标准分析方法，采用的监测分析方法及使用仪器见表 5-1。参加检测的人员均经过培训、考试合格持证上岗。

表 5-1 检测项目、方法、检测设备和检测人员情况表

| 分析项目 | 方法依据 | 仪器 | 仪器编号 | 检出限 | 检测人员 |
|------|---|---|--|------------------------|-------------------|
| 颗粒物 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法及行业标准第 1 号修改单 GB/T 16157-1996/XG1-2017 | 自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260 天平（万分之一） ME204E/02 | YQ-010 YQ-002 | 20mg/m ³ | 杨怀志 尹云山 薛靖宇 |
| | 环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法及第 1 号修改单 GB/T 15432-1995/XG1-2018 | 环境空气颗粒物综合采样器 ZR-3920、ZR-3920 ZR-3920、ZR-3920 天平（万分之一） ME204E/02 | YQ-011 YQ-110 YQ-111 YQ-112 YQ-002 | 0.001mg/m ³ | 杨怀志 尹云山 薛靖宇 |
| 二氧化硫 | 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 HJ 57-2017 | 自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260 | YQ-010 | 3mg/m ³ | 杨怀志 尹云山 |
| | 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及第 1 号修改单 HJ 479-2009/XG1-2018 | 环境空气颗粒物综合采样器 ZR-3920、ZR-3920 ZR-3920、ZR-3920 可见分光光度计 V-5100 | YQ-011 YQ-110 YQ-111 YQ-112 YQ-007 | 0.001mg/m ³ | 杨怀志 尹云山 |
| 氮氧化物 | 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 HJ 693-2014 | 自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260 | YQ-010 | 3mg/m ³ | 杨怀志 尹云山 |
| | 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及第 1 号修改单 HJ 479-2009/XG1-2018 | 环境空气颗粒物综合采样器 ZR-3920、ZR-3920 ZR-3920、ZR-3920 可见分光光度计 V-5100 | YQ-011 YQ-110 YQ-111 YQ-112 YQ-007 | 0.005mg/m ³ | 杨怀志 尹云山 |
| 噪声 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008 | 声校准器 AWA6021A 多功能声级计 AWA5688 | YQ-061 YQ-060 | --- | 杨怀志 尹云山 |

2、质量保证及质量控制措施

为了确保监测数据的代表性、完整性、准确性、精密性和可比性，对监测的全过程（包括布点、采集、样品贮存、实验室分析、数据处理等）进行了质量控制。

（1）严格按照验收监测方案开展监测工作；

（2）合理布设监测点位，保证监测点位的科学性及代表性；

（3）采样人员严格遵守采样操作规程，认真填写了采样记录，按规定保存、运输样品；

（4）验收监测分析采用国家有关部门颁布的标准分析方法或推荐方法；监测人员经考核合格并持有上岗证，所有仪器、器具均经计量部门鉴定合格并在有效期内使用；

（5）监测报告严格执行三级审核制度。

表六、验收监测内容

根据德宏州生态环境局陇川分局“关于《陇川县正丰硅业有限责任公司1×15000KVA 工业硅炉烟气脱硫项目环境影响报告表》的批复，陇环审[2020]17号文件”的要求及项目的实际情况，对项目进行验收监测。

1、石灰粉料仓有组织废气

项目石灰粉仓仓顶设排气除尘装置，粉料充装过程中，产生的石灰粉经仓顶自带的除尘器处理后外排，未设置排气筒。由于石灰粉仓只有在上料的过程中，受气体冲压的情况下，才会有粉尘排放，本次验收监测过程中，项目未对粉仓进行充装，不具体监测条件，本次验收不对其进行监测。

2、脱硫塔有组织废气

监测点位：脱硫塔废气进口、排放口，共 2 个监测点位；

监测因子：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，共 3 个监测因子；

监测频次：连续监测 2 天，每天监测 3 次。

3、无组织废气

监测点位：厂界上风向 1 个点，下风向 3 个点，共 4 个监测点位；

监测因子：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，共 3 个监测因子；

监测频次：连续监测 2 天，每天监测 3 次。

4、噪声

监测点位：厂界四周各设 1 个点，共 4 个监测点位；

监测因子：等效连续 A 声级，共 1 个监测因子；

监测频次：连续检测 2 天，每天监测 2 次，昼、夜各 1 次。

5、固体废物

项目不新增人员，由公司内部调配，因此项目不新增生活垃圾排放量；本项目主要固体废物为脱硫石膏，定期外售给陇川县象域置业有限公司使用。项目产生的固废处置率能达到 100%，不会对环境造成大的影响。

表七、验收监测工况及监测结果

验收监测工况：

根据国家环保总局（环发【2000】38号）《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》的要求，监测时工况稳定、生产负荷必须达75%以上、环境保护设施运行正常下进行监测，以保证数据的真实、可靠性。生产负荷达到75%以上的为验收监测，不到75%的，监测报告说明是在多大的生产负荷下进行的监测，待达到75%以上再另行监测，完成监测报告；对无法短期调整工况达到设计生产能力的75%或75%以上负荷的建设项目中，投入运行后确实无法短期调整工况满足设计生产能力的75%或75%以上的部分，验收监测应在主体工程运行稳定、应运行的环境保护设施运行正常的条件下进行，对运行的环境保护设施和尚无污染负荷部分的环保设施，验收监测采取注明实际监测工况与检查相结合的方法进行。

2021年10月27日至10月28日云南天倪检测有限公司对项目脱硫塔有组织废气、无组织排放废气、厂界噪声进行了监测，共连续监测两天，监测期间企业运行情况正常，项目环保设施正常运行。

监测结果：

1、有组织废气

2021年10月27日至10月28日云南天倪检测有限公司对项目脱硫塔进口、排放口废气进行检测，连续检测2天，每天采样3次。监测结果见表7-1、7-2。

表 7-1 有组织废气检测结果（脱硫塔废气进口）

| 检测日期 | 样品编号 | 标况流量 (Nm ³ /h) | 颗粒物 | | 氮氧化物 | | 二氧化硫 | |
|------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| | | 标况 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) |
| 2021-10-27 | YNTN-2021-581-FQ-01-001 | 59645 | 237 | 14.1 | 157 | 9.36 | 322 | 19.2 |
| | YNTN-2021-581-FQ-01-002 | 60909 | 241 | 14.7 | 155 | 9.44 | 302 | 18.4 |
| | YNTN-2021-581-FQ-01-003 | 62052 | 220 | 13.6 | 170 | 10.5 | 332 | 19.9 |
| | 平均值 | - | 233 | 14.1 | 161 | 9.77 | 319 | 19.2 |

| | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|-------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 202 1-1 0.2 8 | YNTN-202 1-581-FQ- 01-004 | 60875 | 223 | 13.6 | 172 | 10.5 | 314 | 19.1 |
| | YNTN-202 1-581-FQ- 01-005 | 58870 | 234 | 13.8 | 175 | 10.3 | 301 | 17.7 |
| | YNTN-202 1-581-FQ- 01-006 | 59560 | 241 | 14.4 | 167 | 9.95 | 312 | 18.6 |
| | 平均值 | - | 233 | 13.9 | 171 | 10.3 | 309 | 18.5 |

表 7-2 有组织废气检测结果（脱硫塔废气排放口）

| 检测日期 | 样品编号 | 标况流量 (Nm ³ /h) | 颗粒物 | | 氮氧化物 | | 二氧化硫 | |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| | | 标况 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) |
| 202 1-1 0-2 7 | YNTN-202 1-581-FQ- 02-001 | 59251 | 28.6 | 1.69 | 143 | 8.47 | 87 | 5.15 |
| | YNTN-202 1-581-FQ- 02-002 | 60732 | 33.2 | 2.02 | 145 | 8.80 | 85 | 5.16 |
| | YNTN-202 1-581-FQ- 02-003 | 61854 | 30.5 | 1.89 | 144 | 8.91 | 92 | 5.69 |
| | 平均值 | / | 30.8 | 1.87 | 144 | 8.73 | 88 | 5.33 |
| 标准限值 | | / | 50 | / | 240 | 9.525 | 550 | 31.3 |
| 达标情况 | | / | 达标 | / | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 202 1-1 0.2 8 | YNTN-202 1-581-FQ- 02-004 | 60025 | 34.0 | 2.04 | 147 | 8.82 | 81 | 4.86 |
| | YNTN-202 1-581-FQ- 02-005 | 58543 | 27.5 | 1.61 | 151 | 8.84 | 82 | 4.80 |
| | YNTN-202 1-581-FQ- 02-006 | 59284 | 31.6 | 1.87 | 147 | 8.71 | 84 | 4.98 |
| | 平均值 | / | 31.0 | 1.84 | 148 | 8.79 | 82 | 4.88 |
| 标准限值 | | / | 50 | / | 240 | 9.525 | 550 | 31.3 |
| 达标情况 | | / | 达标 | / | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

根据监测结果可知，本项目脱硫塔监测期间，平均脱硫效率为 72.92%，废气排放口颗粒物浓度能够满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值，二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中要求，达标排放。

2、无组织废气

2021年10月27日至10月28日云南天倪检测有限公司对项目无组织排放废气厂区上风向1个测点、厂区下风向3个测点，共4个测点，每天检测3次，连续监测2天。监测结果见表7-3~表7-5。

表 7-3 无组织废气（颗粒物）监测结果表 单位：mg/m³

| 检测点位 | 采样日期 | 采样时段 | 样品编号 | 检测结果 | 标准限值 | 达标情况 |
|------------|------------|-------------|-------------------------|-------|------|------|
| 项目区上风向（1#） | 2021/10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-001 | 0.117 | 1.0 | 达标 |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-002 | 0.134 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-003 | 0.151 | | |
| | 2021/10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-004 | 0.167 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-005 | 0.151 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-006 | 0.184 | | |
| 项目区下风向（2#） | 2021/10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-001 | 0.201 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-002 | 0.217 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-003 | 0.251 | | |
| | 2021/10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-004 | 0.234 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-005 | 0.201 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-006 | 0.217 | | |
| 项目区下风向（3#） | 2021/10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-001 | 0.268 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-002 | 0.284 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-003 | 0.234 | | |
| | 2021/10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-004 | 0.251 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-005 | 0.284 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-006 | 0.301 | | |
| 项目区下风向（4#） | 2021/10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-001 | 0.268 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-002 | 0.284 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-003 | 0.301 | | |
| | 2021/10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-004 | 0.234 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-005 | 0.301 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-006 | 0.251 | | |

表 7-4 无组织废气（SO₂）监测结果表 单位：mg/m³

| 检测点位 | 采样日期 | 采样时段 | 样品编号 | 检测结果 | 标准限值 | 达标情况 |
|------------|------------|-------------|-------------------------|-------|------|------|
| 项目区上风向（1#） | 2021/10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-007 | 0.013 | 0.4 | 达标 |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-008 | 0.011 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-009 | 0.010 | | |
| | 2021/10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-010 | 0.011 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-011 | 0.015 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-012 | 0.013 | | |
| 项目区下 | 2021/10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-007 | 0.022 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-008 | 0.018 | | |

| | | | | | | |
|------------------------|----------------|-------------|-------------------------|-------|--|--|
| 风向 (2#) | 2021/ 10/28 | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-009 | 0.021 | | |
| | | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-010 | 0.021 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-011 | 0.024 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-012 | 0.020 | | |
| 项目 区下 风向 (3#) | 2021/ 10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-007 | 0.026 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-008 | 0.025 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-009 | 0.023 | | |
| | 2021/ 10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-010 | 0.026 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-011 | 0.023 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-012 | 0.024 | | |
| 项目 区下 风向 (4#) | 2021/ 10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-007 | 0.019 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-008 | 0.021 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-009 | 0.018 | | |
| | 2021/ 10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-010 | 0.022 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-011 | 0.020 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-012 | 0.023 | | |

表 7-5 无组织废气 (NO_x) 监测结果表 单位: mg/m³

| 检测 点位 | 采样 日期 | 采样时段 | 样品编号 | 检测结果 | 标准 限值 | 达标 情况 |
|------------------------|----------------|-------------|-------------------------|-------|----------|----------|
| 项目 区上 风向 (1#) | 2021/ 10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-013 | 0.027 | 0.12 | 达标 |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-014 | 0.023 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-015 | 0.021 | | |
| | 2021/ 10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-016 | 0.026 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-017 | 0.023 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-01-018 | 0.024 | | |
| 项目 区下 风向 (2#) | 2021/ 10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-013 | 0.034 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-014 | 0.041 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-015 | 0.029 | | |
| | 2021/ 10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-016 | 0.032 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-017 | 0.038 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-02-018 | 0.028 | | |
| 项目 区下 风向 (3#) | 2021/ 10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-013 | 0.036 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-014 | 0.043 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-015 | 0.040 | | |
| | 2021/ 10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-016 | 0.043 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-017 | 0.039 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-03-018 | 0.042 | | |
| 项目 区下 风向 (4#) | 2021/ 10/27 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-013 | 0.028 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-014 | 0.027 | | |
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-015 | 0.028 | | |
| | 2021/ 10/28 | 09:00~10:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-016 | 0.031 | | |
| | | 12:00~13:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-017 | 0.027 | | |

| | | | | | | |
|--|--|-------------|-------------------------|-------|--|--|
| | | 15:00~16:00 | YNTN-2021-581-WQ-04-018 | 0.030 | | |
|--|--|-------------|-------------------------|-------|--|--|

由上表监测结果可知，项目无组织废气颗粒物、SO₂、NO_x 厂界上风向 1 个测点、厂界下风向 3 个测点所测指标均能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值的要求。

3、噪声监测

表 7-6 厂界噪声检测结果表 单位：dB(A)

| 检测时间 时段 检测点 | | 2021/10/27 | | 2021/10/28 | |
|-------------------|-------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| | 厂界东 | 57.0 | 45.4 | 55.5 | 44.8 |
| | 厂界南 | 56.2 | 47.1 | 57.8 | 46.0 |
| | 厂界西 | 55.2 | 45.8 | 56.4 | 45.4 |
| | 厂界北 | 56.1 | 46.6 | 55.7 | 45.6 |
| | GB12348-2008 2 类 | 60 | 50 | 60 | 50 |
| | 评价 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

由上表监测结果可知，项目厂界南面、北面、东面、西面昼、夜间测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

表八、验收监测结论

1、验收监测结果

(1) 废气

经调查，陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉产生的烟气经已建的布袋除尘器处理后通过管道引入本项目脱硫系统（本项目工程），进行处理。本项目采用“石灰—石膏法”工艺，经脱硫系统处理后的烟气通过 43m 高的烟囱排放。石灰粉仓产生的粉仓经仓顶自带的除尘器处理后返回石灰粉料仓暂存后用配制脱硫剂。

根据本次验收监测结果，项目脱硫塔排放口颗粒物浓度能够满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值，二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中要求。厂界无组织废气（颗粒物、SO₂、NO_x）上风向、下风向共 4 个测点所测指标均能够满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，实现达标排放。

(2) 废水

根据现场实际调查，本项目不新增劳动人员，由公司内调配，不产生生活废水。项目厂区内现有 1 个冷却水循环水池，容积 1248m³；设有 1 个脱硫循环池，容积约 93m³；设有 1 个中间池，容积 23.76m³；设有 1 个清水池，容积 20.16m³；设有 1 台压滤机，各水池均采用混凝土浇筑，已做防渗处理。本项目不新增劳动人员，由公司内调配，不产生生活废水。

经调查核实，项目风机冷却水排入厂区现有的冷却水循环水池冷却后循环使用；除雾器冲洗废水排入脱硫循环池，沉淀后继续泵入脱硫塔循环使用；石膏压滤废水全部排入脱硫循环水池，返回脱硫塔继续使用，废水不外排；脱硫岛冲洗废水回用做洗硅水不外排。

(3) 噪声

经调查，项目对风机进行隔声、吸声、消声处理，在氧化风机进口处在安装消声器，浆液循环泵外部安装隔声罩壳并采取基础减振措施。

根据本次验收监测结果，项目厂界东面、南面、西面、北面昼、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准

要求，实现达标排放。

(4) 固体废物

根据现场实际调查，本项目不新增劳动人员，由公司内调配，产生的生活垃圾依托公司原有设施处置；脱水后的脱硫石膏暂存后定期外售给陇川县象域置业有限公司使用；亚硫酸钙等物质集中收集定期外售给陇川县象域置业有限公司使用；经调查，本项目设有 1 套在线监测设备，运行过程中会产生在线监测废液及废液包装物，目前项目运行过程中尚未产生，待项目出售应将该废液委托第三方有资质单位进行更换处理，并建立台账管理，严禁随意丢弃。项目产生的固体废弃物均得到妥善处置，处置率为 100%，对周围环境影响小。

(5) 环境保护检查

项目于 2020 年 4 月 17 日取得陇川县发展和改革局投资项目备案证，2020 年 4 月建设单位委托江西悦成环保技术服务有限公司编制了《陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目环境影响报告表》，2020 年 12 月 25 日，德宏州生态环境局陇川分局下发了关于该项目环境影响报告表的批复，陇环审[2020]17 号文件，同意项目建设。项目于 2020 年 4 月 1 日开工建设，2020 年 6 月 30 日建成并投入试运行，在建设及试运行过程中未发生污染纠纷及污染投诉事件。项目建设中执行了“三同时”制度，主要环保设施与主体工程同时设计、同时施工并同时投入使用。环评及审批意见要求的环保对策措施基本得到落实。

(6) 总量控制

废水：本项目不产生生活污水，生产废水均循环利用不外排。

废气：项目脱硫塔产生的废气通过 43m 高排气筒外排，废气总量控制指标： SO_2 24.504t/a、颗粒物 8.904t/a、 NO_x 42.048t/a（本次污染物排放总量核定主要根据本次验收监测结果污染物平均排放速率计算得出的结果）。

(7) 竣工验收调查结论

经现场监测、调查，陇川县正丰硅业有限责任公司 1×15000KVA 工业硅冶炼炉烟气脱硫项目各组织机构运行正常，环评及批复的要求已经落实。项有组织废气、无组织排废气和厂界噪声监测结果已经达到验收标准的要求；产生的固体废物得到妥善处置，各污染处理设施设有专职人员负责管理，可以满足项目日常

环保管理要求，符合项目竣工环境保护验收条件。

2、建议

（1）建立健全生产环保规章制度，严格人员操作管理，加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度，定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施的高效、正常运转，尽量减少和避免事故排放。

（2）规范环保档案管理，设专人负责项目运营期的环境管理工作，切实保障各项污染防治措施的有效执行。

（3）落实和完善环境管理规章制度，对项目管理人员和职工进行必要的环保培训，增强职工的环保意识。