

目录

表一、建设项目基本情况.....	1
表二、项目所在地自然环境社会环境简况.....	16
表三、环境质量状况.....	19
表四、适用标准.....	21
表五、建设项目工程分析.....	26
表六、项目主要污染产生及预计排放情况.....	37
表七、环境影响分析.....	38
表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	46
表九、结论与建议.....	48

附件：

- 附件 1 基础信息表；
- 附件 2 委托书；
- 附件 3 减排项目工作方案的通知；
- 附件 4 2017 年排污许可证年检检测报告；
- 附件 5 烟气排放在线连续监测结果；
- 附件 6 原环评批复；
- 附件 7 原环评竣工验收批复；
- 附件 8 备案证；
- 附件 9 出售协议；
- 附件 10 会议纪要；
- 附件 11 修改对照表

附图：

- 附图 1 项目与全厂位置关系图；
- 附图 2 项目地理位置图；
- 附图 3 项目所在区域水系图；
- 附图 4 项目周边敏感点示意图；
- 附图 5 项目脱硫工艺流程图；
- 附图 6 项目脱硫工艺平面布置图。

表一、建设项目基本情况

项目名称	盈江县和义硅业有限责任公司 1×12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气治理升级改造项目				
建设单位	盈江县和义硅业有限责任公司				
法人代表	秦克勤	联系人	李尚板		
通讯地址	云南省德宏州盈江县新城乡杏坝村				
联系电话	15025130710	传真	/	邮政编码	679303
建设地点	云南省德宏州盈江县新城乡杏坝村				
立项审批部门	盈江县工业和商务科技局	批准文号	盈工商科发【2019】46号		
建设性质	新建		行业类别及代码	大气污染治理 N7722	
占地面积(平方米)	本项目不新增占地		绿化面积(平方米)	/	
总投资(万元)	1080	其中：环保投资(万元)	1080	环保投资占总投资的比例	100%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2020年3月		
工程内容及规模：					
1、任务由来					
<p>盈江县和义硅业有限责任公司于 2004 年 5 月成立，主要生产销售工业金属硅，公司于 2010 年 2 月建成 1 台 12500kVA 工业硅电冶炉，占地面积 45826 平方米，共有员工 70 人，年生产天数 170 天。盈江县和义硅业有限责任公司金属硅冶炼生产线 2×12500kVA 技改项目环境影响报书于 2008 年 4 月由红河哈尼族彝族自治州环境科学研究所编制完成，2008 年 7 月 8 日经德宏州环境保护局批复（德环许准【2008】28 号）同意建设，后期的建设中项目分两期进行建设，一期建成 1 台 12500KVA 硅电冶炼炉，2010 年 7 月经德宏州环境保护局对其一期工程（1 台 12500kVA 工业硅电冶炉）进行了环境保护竣工验收（德环审【2010】79 号），后由于市场原因，盈江县和义硅业有限责任公司未再建设二期工程，因此至今盈江县和义硅业有限责任公司仅有 1 台 12500kVA 工业硅电冶炉。</p> <p>根据《云南省 2018 年大气水省级重点减排项目的通知》（云污防通【2018】</p>					

3号)文件精神,在德宏州州政府及各州市政府的安排部署下,为做好德宏州大气污染防治工作,州县市各级环保局多次召开了环境保护专题会议,盈江县人民政府下发了“关于印发盈江县 2018 年硅冶炼企业实施烟气脱硫工程省级重点排污项目工程方案的通知”,盈政发【2018】137 号文(详见附件),各硅冶炼企业先后都与当地政府签订了省级重点减排目标责任书。为尽快落实政府及相关部门部署的任务,为不影响全州的工业发展及经济发展和 2020 年度工业硅企业的开工率,支持德宏州的环境保护工作,盈江县和义硅业有限责任公司投资 1080 万元,对 1×12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气治理升级改造,安装脱硫设施。烟气治理升级改造是行业、企业发展的需要。通过烟气治理升级改造,通过烟气脱硫减少二氧化硫、颗粒物的排放,可以大大提高当地空气质量,提高环保质量,提高企业生存能力。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院《建设项目环境保护管理条例》等有关规定,受盈江县和义硅业有限责任公司的委托,我单位承担了该建设项目环境影响报告表的编制工作。接受委托后,我单位组织人员到现场进行踏勘,经过现场踏勘,收集相关资料后,编制了《盈江县和义硅业有限责任公司 1×12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气治理升级改造项目环境影响报告表》,供建设单位上报审批。

2、建设项目概况

(1) 项目名称:盈江县和义硅业有限责任公司 1×12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气治理升级改造项目;

(2) 建设单位:盈江县和义硅业有限责任公司;

(3) 建设性质:新建;

(4) 建设地点:盈江县和义硅业有限责任公司厂区内,不新增占地;

(5) 项目投资:1080 万元;

建设规模:1 台 12500kVA 工业硅矿热炉烟气 CFB 脱硫系统,设计系统风量为 30 万 m³/h,脱硫效率为≥60%,集气效率为≥90%,脱硫后,SO₂出口浓度≤100mg/m³。

3、项目建设内容

本项目主要对现有 1 台 12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气进行脱硫改造,

合建 1 台烟气处理量为 30 万 m^3/h 的脱硫塔,脱硫后的烟气经现有的布袋除尘器除尘后经现有的总排放口(高 36m)排放。项目主要由吸收剂供应系统、脱硫反应塔、除尘系统、工艺水系统等组成。具体项目组成情况见表 1-1。

表 1-1 建设内容一览表

建设项目		建设内容及规模	备注
主体工程	吸收剂供应系统	本项目以消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 作为吸收剂,不设石灰消化器。吸收剂供应系统主要包括:消石灰仓、插板门、旋转给料器,其中消石灰仓容积为 10m^3 (可保证 7 天的用量),消石灰仓配套除尘器(处理风量为 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、除尘效率 $\geq 99\%$)和排气筒(内径 0.5m 、高 15m)。	新建,1 套
	脱硫反应塔	脱硫塔采用钢结构流化床文丘里空塔,包括吸收塔壳体、喷嘴、文丘里、检修门等,总高 43 米。脱硫塔的底部设排灰阀进行塔底排灰。	新建,1 套
	除尘系统	和义公司厂区内现有一套除尘系统,1 台炉 20 个灰斗,计 800 条布袋,灰斗内除尘灰通过正压输灰管道输送至加密灰仓集中收集清理。	现有矿热电炉依托原有除尘系统,现有在线监测系统位置不发生变化。
	工艺水系统	工艺水系统包括:工艺水箱、工艺水泵、回流水调节阀、回流式喷嘴。主要用于脱硫吸收塔的烟气冷却。水泵流量 $7\text{m}^3/\text{h}$,扬程 50 米;	新建,1 套
公用工程	水源	(1)生产用水取自槟榔江,取水至厂内 500m^3 的高位清水池,清水从清水池再自流至厂区各生产用水点。 (2)生活用水取自山泉水,通过水管引至各用水点。	依托原有
	压缩空气	用于雾化喷枪水气混合,由厂区压空罐提供。	依托原有
	排水	本项目建设过程中将扩大原有循环水池,项目运行设备所需的冷却水依托扩建循环水池,产生的净循环排污水属清净下水一部分作为厂区晴天的绿化、道路洒浇水,不外排;地坪冲洗水集中收集后作为洗硅水,不外排。	/
环保工程	大气污染防治措施	矿热电炉生产线建设一套脱硫系统,采用循环流化床半干法脱硫工艺(简称 CFB),设计系统风量为 30 万 Nm^3/h ,集气效率 $\geq 90\%$,脱硫效率 $\geq 60\%$, SO_2 排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$;经布袋除尘器可控制烟尘排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。	改造
	水污染防治措施	本项目建设过程中将扩大原有循环水池,项目运行设备所需的冷却水依托扩建循环水池,产生的净循环排	/

		污水属清净下水一部分作为厂区晴天的绿化、道路洒水，不外排；地坪冲洗水集中收集后作为洗硅水，不外排。	
	固体废物	项目运行产生的固体废弃物主要为微硅粉、硫酸钙和亚硫酸钙，经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。	依托原有
	噪声防治	项目建设选用低噪声设备。	新建
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。			

4、主要设备

本项目主要对盈江县和义硅业有限责任公司厂区现有 1 台 12500kVA 矿热电炉生产线产生的烟气进行脱硫处理，主要包括：吸收剂供应系统、脱硫反应塔、除尘系统、工艺水系统等组成。脱硫主要生产设备见表 1-2，脱硫系统主要设计数据表见表 1-3。

表 1-2 脱硫系统主要生产设备详细技术参数表

序号	名称	型号	单位	数量
1	脱硫反应塔系统			
1.1	脱硫反应塔本体及支架	CFB 型， Φ=4.2m，H=44m	台	1
1.3	脱硫反应塔压力变送器		套	2
1.4	温度表		套	2
1.5	压差表		套	2
1.6	塔底输灰手动插板阀	(DN400)	台	1
2	吸收剂供应系统			
2.1	消化石灰仓		套	1
2.3	消化石灰仓支架		套	1
2.4	手动插板阀	DN150	台	1
2.5	消化石灰仓除尘器		套	1
2.6	旋转供料器料器	DN150(变频调节)	套	30
2.7	输送管道	DN65	米	1
2.8	气体反吹		套	40
2.9	反吹管道		米	1
2.1	弯头及三通		批	4
2.11	振动器		套	3
2.12	料位计		套	1
2.13	进口管道	DN100	套	1
3	工艺水箱			
3.1	工艺水箱		套	1
3.2	工艺水泵	Q=7m ³ /h，H=50m；P=7.5kW	台	2
3.3	回流喷枪		套	1
3.4	回流调节阀		套	1

3.5	管道		米	40
3.6	压力表		个	2
3.7	流量计		套	1
3.8	水位控制器		套	1
3.9	阀门		个	6
4	电控系统			
4.1	低压开关柜	GGD 柜型	面	1
4.2	检修照明		批	1
4.3	防雷接地		批	1
4.4	就地盘柜		批	1
4.5	电缆及桥架		批	1
5	热控系统			
5.1	PLC 控制系统		套	1
5.2	CEMS		套	1
5.3	二氧化硫检测		套	2
5.4	就地仪表		套	1
6	压缩空气系统			
6.1	仪用储气罐	2m ³	个	1
6.2	管道、阀门		批	1
7	烟道			
	1.6m 烟道		米	100
	1.6m 弯头		米	4

表 1-3 脱硫改造系统技术参数

性能和设计数据	单位	设计值
1. 基本数据		
烟气量	m ³ /h	1*300000
烟气温度	℃	150-200
污染物浓度		
SO ₂	mg/Nm ³	800
2. 性能保证		
烟气排放温度	℃	70-100
污染物排放浓度		
SO ₂	mg/Nm ³	100
粉尘	mg/Nm ³	30
3. 总压力损失		
CFB 脱硫反应塔	Pa	1800
旋风除尘器	Pa	500
脱硫布袋除尘器	Pa	1200
烟道	Pa	500
4 预计消耗		
消石灰（按 90%纯度计）	t/h	0.2
工业水	m ³ /h	7

电耗	kwh/h	25 (不含引风机)
压缩空气	m ³ /min	~2
5 脱硫反应塔		
---设计压力	Pa	-8000~+6000
---烟气流速	m/s	4-6
---烟气停留时间(BMCR)	s	5-7
---脱硫反应塔直径	m	4.6
---脱硫反应塔高度	m	43
---脱硫反应塔增湿降温水喷嘴数量	个	1
---脱硫反应塔耗水量	t/h	7
6 引风机		
风量	m ³ /h	1*300000
烟气温度	°C	150-200
压力	Pa	6000
电机功率	kW	280
型式		离心, 变频调节

5、主要原辅材料消耗

本项目以消石灰 Ca(OH)₂ 作为吸收剂, 不设石灰消化器, 项目运行消耗的原辅材料如下表所示:

表 1-4 项目主要原辅材料消耗表

原辅材料	单位	用量	备注
消石灰 Ca(OH) ₂	t/a	515	/
水	m ³ /a	3.24 万	/
电	kwh/h	25	不含引风机

6、公用工程

6.1 给水

盈江县和义硅业有限责任公司现有项目生产用水取自槟榔江, 取水泵至厂内 500m³ 的高位清水池, 清水从清水池再自流至厂区各生产用水点。生活用水取自山泉水, 通过水管引至各用水点。

本项目给水系统依托现有工程已建的供水系统。

6.2 排水

(1) 生活污水: 本项目不新增员工, 管理人员由现有项目内部调配, 因此不增加生活污水。

(2) 生产废水: 本项目建设过程中将扩大原有循环水池, 项目运行设备所需的冷却水依托扩建循环水池, 产生的净循环排污水属清净下水一部分作为厂

区晴天的绿化、道路洒浇水，不外排；地坪冲洗水集中收集后作为洗硅水，不外排。

6.3 供电

盈江县和义硅业有限责任公司现有项目电源直接从杏坝村变电站接线引入，本项目用电依托现有项目已建的用电系统。

6.4 消防

本项目无易燃易爆危险性介质，脱硫装置区内为电气非防爆区，但存在意外火灾的可能性，必须落实各项防火安全措施。

(1) 消防给水系统

现有项目已设有高、低压消防给水系统，脱硫岛区域的消防用水接自现有项目消防给水管网，根据场地设施情况布置室外消防管道及地上式室外消火栓。室外消防管道布置成独立的环状管网。

(2) 总图布置与建筑的消防设计

室外消火栓沿道路布置，距路边不超过 2m，距房屋外墙不超过 5m。建筑物的耐火等级、安全疏散距离和室内消防灭火器的配置均按《建筑设计防火规范》的要求设计。建筑有关通道应采用防火隔断；本工程中所用的电缆及配线工程按规范进行防火封堵。

7、劳动定员及工作制度

(1) 工作制度：本项目的生产岗位定员是按生产规模需要，采用岗位工，每年生产 170 天，每天 24h，实行三班制。

(2) 劳动定员：本项目定员 5 人，由公司进行调配，不新增人员。

(3) 脱硫人员工作范围为：脱硫设备的监控、巡回操作、表计记录、事故处理等。岗位包括：值班员、巡检操作员。

8、总投资及资金来源

本项目总投资为 1080 万元，其中安装费为 16.41 万元，建设静态投资 1063.59 万元，资金全部由企业自筹。

9、总平面及车间布置

本项目针对 1 台 12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气脱硫系统进行配套建设，主要采用脱硫塔对竖炉运行中排放的二氧化硫进行处理。设计脱硫塔的直接

径为 4.6m，塔整体高度 43m。脱硫塔布置于矿热炉出口位置处，靠近矿热炉排气口；消石灰仓位于脱硫塔左侧，靠近脱硫塔。整个项目位于盈江县和义硅业有限责任公司现有项目污水排污口正上方位置。

本项目在盈江县和义硅业有限责任公司厂区内进行建设，站内建筑物是以工业建筑物为主，构筑物全部为功能性构筑物，现有矿热电炉生产线烟气脱硫塔位于矿热炉排气口和除尘系统中间位置，满足工业硅电冶炉烟气脱硫的工艺要求，便于生产管理，安全运行并结合地形条件等进行设计，

项目总平面布置情况详见附图 1。

10、环保投资

本项目总投资 1080 万元，本项目为盈江县和义硅业有限责任公司 1×12500kVA 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 1080 万元，环保投资占项目总投资的 100%。

11、产业政策

本项目是对盈江县和义硅业有限责任公司 1×12500kVA 工业硅电冶炉烟气进行脱硫，根据查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》本项目属于“四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，属于鼓励类项目，符合相关法律法规和政策规定，因此，项目符合国家现行产业政策。

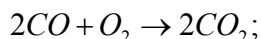
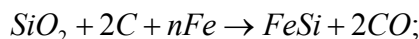
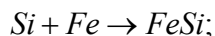
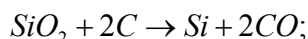
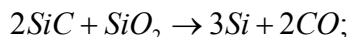
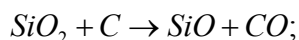
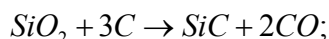
本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

盈江县和义硅业有限责任公司于 2004 年 5 月成立，主要生产销售工业金属硅，公司于 2008 年 2 月建成 1 台 12500KVA 冶炼炉，占地面积 45826 平方米，共有员工 70 人，年工作天数 170 天。盈江县和义硅业有限责任公司 1×12500kVA 工业硅电冶炉生产线项目环境影响报书于 2008 年 4 月由红河哈尼族彝族自治州环境科学研究所编制完成，2008 年 7 月 8 日经德宏州环境保护局批复（德环许准[2008]28 号）同意建设，后期的建设中项目分两期进行建设，一期建成 1 台 12500KVA 硅电冶炼炉，2010 年 7 月经德宏州环境保护局对其一期工程（1 台 12500kVA 工业硅电冶炉）进行了环境保护竣工验收（德环审【2010】79 号），后由于市场原因，盈江县和义硅业有限责任公司未再建设二期工程，因此至今盈江县和义硅业有限责任公司仅有 1 台 12500kVA 工业硅电冶炉。

盈江县和义硅业有限责任公司现有 12500kVA 工业硅电炉 1 台，具备年产工业硅 1 万吨的产能。

1、现有项目生产工艺

硅铁合金生产的目的是把硅石中的 SiO_2 用炭质还原剂还原成 Si，同时和碳素钢屑（含铁 $\geq 95\%$ ）进行反应，生成铁合金（FeSi）。反应在高温（1640~1700℃）下进行，所需热能主要由电提供，反应过程属还原熔炼过程，采用的原料为硅石，焦炭作炭质还原剂。项目采用的生产工艺为电热法，熔炼过程在矿热电炉内进行，炉内的主要化学反应式：

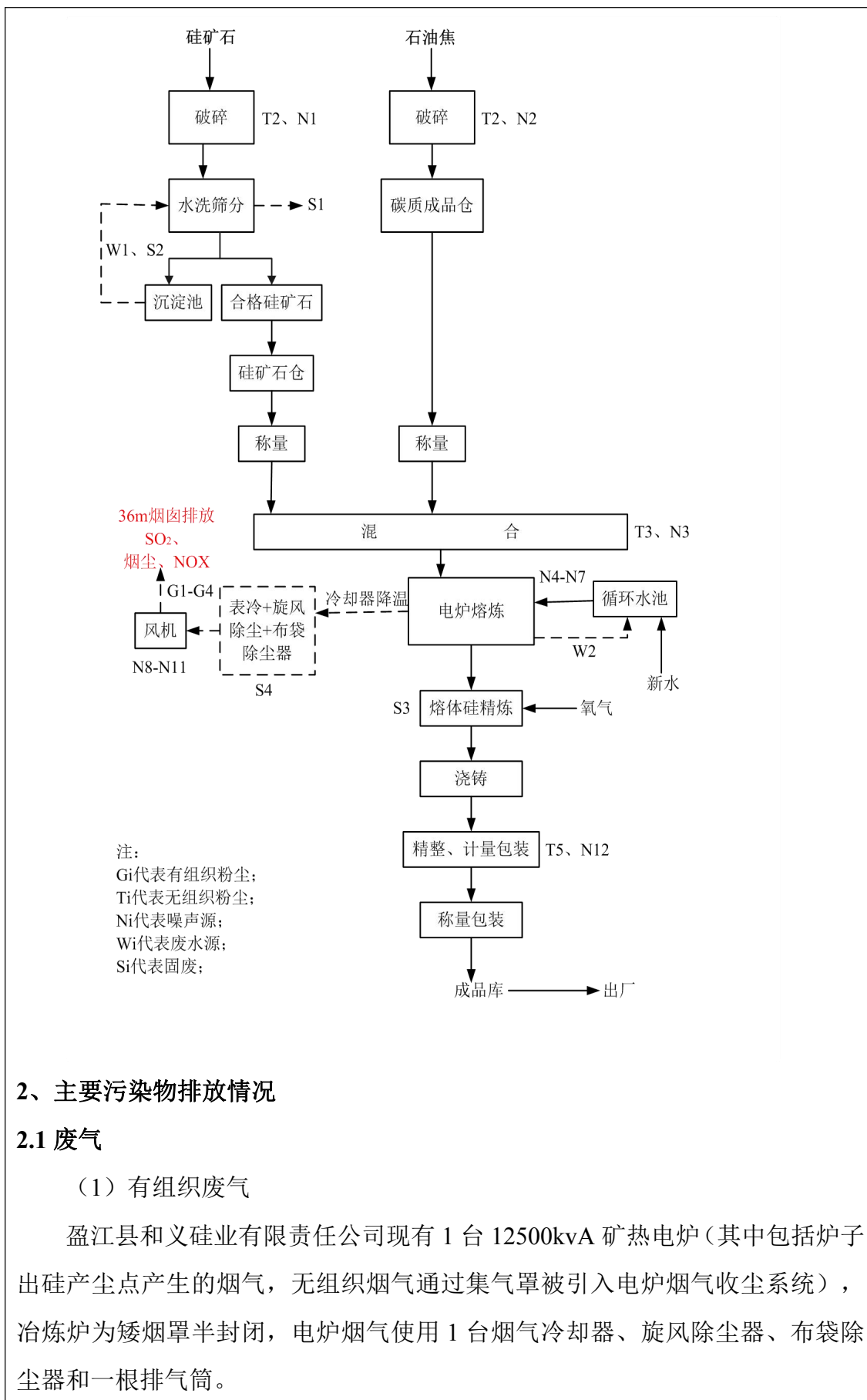


项目采用精料入炉制，焦炭、钢屑和石墨电极原料外购入厂时，粒度和化学成份均符合入炉要求。洗精煤采用压球后使用，硅石原料清洗后先经人工破碎成为一定粒度后送配料间备用，粒度、品质均符合要求的四种原料按比例加入炉内，以电流电弧作为高温热源，同时还有电流通过炉料时产生的电阻热和

炭素材料潜热，形成高温反应区，物料被熔化的同时，二氧化硅、氧化铁与碳反应，其中的氧被炭置换，生产出硅铁合金（FeSi）并释放出一氧化碳气体，由于炉气温度远高于 CO 的着火点，且料面至集烟管之间为正压，炉气与进入罩内的空气混合后，CO 基本完全燃烧。硅铁合金呈熔融状态，连续不断地聚积于炉体底部，当熔体硅铁聚积达到一定数量后，定期打开渣口，采用间断出炉方式，硅铁合金在短时间内放出，然后再堵上渣口。设计每 3 小时出炉一次，每次出炉时间 15~20 分钟。熔融状硅铁直接放入浇注包内，牵引至浇铸工段，经脱模、精整、破碎成合格块度成为产品：硅铁，然后称量包装成成品外销。

综上所述，盈江县和义硅业有限责任公司现有项目矿热电炉工艺过程主要包括：原料准备→洗矿配料→混料→加料→熔炼→精炼出炉→浇注精整→破碎→包装入库。

现有项目运行流程如下图所示：



2、主要污染物排放情况

2.1 废气

(1) 有组织废气

盈江县和义硅业有限责任公司现有 1 台 12500kVA 矿热电炉（其中包括炉子出硅产尘点产生的烟气，无组织烟气通过集气罩被引入电炉烟气收尘系统），冶炼炉为矮烟罩半封闭，电炉烟气使用 1 台烟气冷却器、旋风除尘器、布袋除尘器和一根排气筒。

盈江县和义硅业有限责任公司现有污染物排放在线监测数据如下表所示：

表 1-5 现有矿热炉 2018 年 10~12 月在线监测数据平均值汇总

时间	风量 m ³ /d	颗粒物		SO ₂		NO _x	
		排放浓度 mg/m ³	排放量 t/d	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/d	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/d
2018.10	2804100	23.13	0.065	429.89	1.208	113.5	0.318
2018.11	3250500	15.49	0.05	382.76	1.225	96.9	0.317
2018.12	3572200	15.49	0.055	357.63	1.29	98.28	0.352
平均值	3208934	18.037	0.057	390.093	1.241	102.893	0.329

本次评价以 2018 年 10~12 月盈江县和义硅业有限责任公司现有污染物排放在线监测数据平均值进行核算，矿热炉原烟气污染物经布袋除尘器处理后平均排放量为：烟尘为 0.057t/d，SO₂ 为 1.241t/d，NO_x 为 0.329t/d。原有布袋除尘器除尘效率按 99% 计算，则未处理前烟气中颗粒物产生量为 5.7t/d。

现有项目年工作 170 天，因此现有矿热炉污染物排放量分别为：烟尘为 969t/a，SO₂ 为 210.97t/a，NO_x 为 55.93t/a。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》（GB9078-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值，烟尘排放浓度能够满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中新建企业大气污染物排放浓度限值，有组织废气达标排放。

（2）无组织粉尘

盈江县和义硅业有限责任公司现有项目无组织粉尘排放源主要为原料卸、堆存、破碎、筛分、配料及浇铸、精整等过程产生，云南坤发环保科技有限公司于 2017 年 6 月 20 日对厂界上风向、下风向进行了监测，监测结果如下表所示：

表 1-6 无组织废气监测结果一览表

点位	采样日期	采样时段	监测结果	标准值	达标情况
参照点	2017.6.20	15.01~16.01	0.058	/	/
		16.03~17.03	0.038	/	/
		17.05~18.05	0.077	/	/
		18.07~19.07	0.038	/	/
监控点 1#		15.03~16.03	0.231	5	达标
		16.05~17.05	0.211		达标
		17.07~18.07	0.168		达标
		18.09~19.09	0.231		达标
监控点 2#	15.05~16.05	0.210	达标		

监控点 3#	16.07~17.07	0.168	达标
	17.09~18.09	0.231	达标
	18.11~19.11	0.211	达标
	15.07~16.07	0.167	达标
	16.09~17.09	0.210	达标
	17.11~18.11	0.209	达标
	18.13~19.13	0.189	达标

根据监测结果可知，现有项目运营过程中无组织废气排放能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 3 中有车间厂房其他炉窑标准最高允许排放浓度 5.0 mg/m³ 限值要求，达标排放。

2.2 废水

(1) 生产废水

盈江县和义硅业有限责任公司项目废水主要为硅石冲洗水及设备冷却水，硅石冲洗水的污染因子主要是悬浮物，硅石冲洗水经 1 座 100m³ 沉淀池沉淀后，外排至槟榔江；设备冷却水属间接冷却，水质除温度稍高外，无其它污染物。

根据云南坤发环保科技有限公司于 2017 年 6 月 20 日对生产废水总排口监测结果显示现有项目外排的生产废水水质可满足《铁合金工业污染物排放标准》GB28666-2012 表 2 新建企业水污染物排放浓度限值，具体情况如下表所示：

表 1-7 生产废水总排口监测结果一览表

样品编号	生产废水总排口			平均值	标准值	达标情况	
	W170620 R03-1	W170620 R03-2	W170620 R03-3				
201	PH (无量纲)	7.79	7.70	7.85	/	6~9	达标
201	SS (mg/L)	19	17	19	17	70	达标
7.6	磷酸盐 (mg/L)	0.050	0.051	0.054	0.052	1.0	达标
20	COD (mg/L)	14.7	11.5	10.5	12.2	60	达标
20	NH ₃ -N (mg/L)	0.098	0.095	0.088	0.094	8.0	达标

(2) 生活废水

盈江县和义硅业有限责任公司现有项目职工人数为 70 人，办公生活用水量按 0.12m³/人·d 计，废水量按 85%计，现有项目运营过程中办公生活废水产生量为 7.14m³/d，进入现有项目已建污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排。云南坤发环保科技有限公司于 2017 年 6 月 20 日对硅厂生活污水处理站进出口进行了监测，监测结果如下表所示：

表 1-8 生活污水处理站进出口监测结果一览表

样品编号 项目	污水处理站进口			污水处理站出口			平均值	标准值	达标情况
	1-1	1-2	01-3	2-1	2-2	3-3			
PH (无量纲)	7.90	7.83	7.95	8.37	8.30	8.28	/	6~9	达标
SS (mg/L)	27	22	22	10	16	12	13	70	达标
磷酸盐 (mg/L)	0.169	0.162	0.166	0.022	0.026	0.029	0.026	0.5	达标
COD (mg/L)	16.6	19.4	20.6	<10	<10	<10	<10	100	达标
NH ₃ -N (mg/L)	1.53	1.57	1.55	0.109	0.103	0.120	0.111	15	达标
动植物油 (mg/L)	0.310	0.301	0.286	0.184	0.199	0.183	0.189	10	达标

根据监测结果可知，盈江县和义硅业有限责任公司现有项目外排的生活废水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级排放标准。

2.3 固体废弃物

盈江县和义硅业有限责任公司现有项目固体废弃物主要为沉淀池产出的不合格硅石、硅矿石水洗筛分污泥、回收烟粉尘、电炉渣、废耐火材料、生活垃圾和污水处理站污泥。

- (1) 不合格硅石用作支砌挡墙和出售用于空心砖制作及水泥涵管加工。
- (2) 硅矿石水洗筛分污泥经统一收集后，可出售作水泥掺合剂。
- (3) 回收烟粉尘作为副产品微硅粉出售；
- (4) 电炉渣经统一收集后，可出售作水泥掺合剂。
- (5) 本项目电炉本体内衬和出渣渣包内衬检修时，有废耐火材料产生，每年检修一次，堆置于专门堆棚，最后返回抬包使用或用于填路。
- (6) 生活垃圾统一收集后，由环卫部门集中处理。
- (7) 污水处理站污泥统一收集后，由环卫部门集中处理。

2.4 噪声

盈江县和义硅业有限责任公司项目原料制备、电炉、引风机、精整等工艺生产过程会产生机械噪声，源强为80~95dB(A)之间，项目为减少高噪声的影响，对于电炉等机械设备，采用减振基础、隔声等措施减少噪声影响；全厂通过合理布置噪声源，通过距离、空气吸收、遮挡物、地面效应等作用使噪声衰减；同时在厂区周围多种植降噪能力强的树木，以降低噪声对厂界的影响。建设单位委托云南坤发环保科技有限公司于2017年06月20日对厂界噪声进行监测，监测结果如下表所示：

表 1-9 厂界声环境噪声监测结果表 单位：dB (A)

日期	监测点位	时段	噪声值 dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准	达标情况
2017. 06.20	项目东	昼间	51.3	60	达标
		夜间	48.4	50	达标
	项目南	昼间	51.6	60	达标
		夜间	48.6	50	达标
	项目西	昼间	53.1	60	达标
		夜间	47.8	50	达标
	项目北	昼间	52.2	60	达标
		夜间	47.7	50	达标

根据监测结果可知，原有项目厂界噪声能够达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求，达标排放。

表二、项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

盈江县和义硅业有限责任公司位于德宏州盈江县，盈江县地处云南省西部，德宏傣族景颇族自治州西北部。其东北面与腾冲县接壤，东南面与梁河县接壤，南面与陇川县接壤，西面、西北、西南面与缅甸为界。国境线长 214.6km，自古以来有 33 条通道通往缅甸。国土面积 4429km²， 占全州国土面积的 38.4%。县境东西最大横距 54km，南北最大纵距 114km。县境内最低海拔 210m，最高海拔 3404.6m，均为德宏州最低和最高点。盈江坝面积 516.13km²。县城小平原海拔 826m，距州府芒市 153km，距省会昆明 735km，距缅甸密支那 197km，距缅甸八莫 131km。

盈江县和义硅业有限责任公司位于德宏州盈江县新城乡杏坝村，中心地理座标东经 98°6′54.12″，北纬 24°49′10.53″，新城乡位于盈江县东部，距县城 31km。东与梁河县接壤，南与南低河为界与旧城镇相望，西与石人山梁为界与平原镇、莲花山乡毗邻，北与芒章乡相连。东西最大横距 23.6km，南北最大纵距 29km，厂址周边有三级公路，交通十分便利。

项目区地理位置见附图 3。

2、地形、地貌及地质特征

盈江县地处高黎贡山南延支系——尖高山西南端，地势自北东向南西逐渐降低，最高点为北部中缅交界处的大雪山，海拔 3404.6m；最低点为那邦镇拉沙河与穆雷江交汇处（中缅边界 29 号界桩），海拔 210m，全区最大相对高差达 3194.6m。全县 19 个乡（镇）中，油松岭乡政府驻地最高，海拔 1960m；那邦镇政府驻地最低，海拔 230m；其它乡镇则自北向南、自西向东逐渐降低。槟榔江、大盈江沿线乡（镇）驻地海拔为 800~1030m，西部的苏典、勐弄、卡场、铜壁关海拔为 1200~1800m。区内地貌受构造控制，由于新构造运动频繁且呈间歇性抬升，使地貌具有多层性的特点。

项目区地处区域的大地构造系冈底斯—念青唐古拉山褶皱系南延部分，属青藏高原滇缅印尼“歹”字型构造体系西支中段，槟榔江弧形构造带之古永—旧城构造

带，主要构造线为北东—南西向，地址构造复杂，深大断裂和褶皱发育。大盈江断裂（F21）是与工程关系最密切的弧形构造，位于工程区东侧不足 2km，该断裂北从营盘街、固东，向南经打莺山、老龟坡，属弧形构造带中起控制作用的一级构造。断裂面总体倾向北西，陡倾角为主，旁侧见挤压透镜体和揉皱、派生的张性、扭性裂隙，基性及石英脉充填。项目区西北高东南低，地形高差不大。

3、地表水系水文特征

盈江县江河纵横，水利资源十分丰富。主要水系有大盈江、羯羊河、勐戛河和龙江四个水系，以大盈江为主的大小河流共有 43 条。大盈江分布于县境东、南部中低山宽谷盆地地区，以大盈江为干流构成河网系统，集中面积 2726.6km²，产水量 35.1 亿 m³，水能蕴藏量 134.3 万千瓦，径流区域为县内主要粮、蔗、茶产区。主要河流大盈江，由槟榔江、南底河、盏达河、户宋河、户撒河等 30 余条河流汇集而成，从北向南贯通县境，境内全长 145.5km。全县拥有水资源总量 104.35 亿 m³，平均每亩地域占有水量 1613.4m³，是全省亩地占水量最高的县。水能理论蕴藏总量共计 214.83 万千瓦，占德宏州水能蕴藏总量的 59.3%，水能蕴藏量大于 5000 千瓦的河流就多达 12 条。

项目区属大盈江水系槟榔江流域。槟榔江古称海巴江，属大盈江右支流。源于腾冲县古永尖高山南侧，入境后，南向流至盏西乡勐乃寨前与支那河交汇，纵贯盏西坝，接纳勐龙、小关、邦别、芒牙等河，于芒章乡芒章村入谷，流至新城乡接纳南当河入盈江坝与南底河交汇入大盈江。江道长 127.25 公里，盈江县境内长 68.25 公里，流域面积 2249 平方公里，最大流量 1 690 立方米 / 秒，最枯流量 12.8 立方米 / 秒，落差 2719.1 米，平均坡度 21.37‰，水能蕴藏量 54.69 万千瓦，为典型的山区型常流河。

项目所在区域的水系情况详见附图 4。

4、气象条件

盈江县北热带、亚热带、温带气候并存，属南亚热带季风气候。年均降雨量 1482 毫米，2013 年降雨量为 1731.6mm，较历年同期平均值偏多 176.4mm，比上年同期偏多 525.6mm，属雨量偏多年份，最大日降雨量为 126.1mm。各月降雨量分布特点：1 月、7 月、8 月正常；2 月、3 月、6 月、12 月偏少；11 月特少；10 月偏多；4 月、5 月、9 月特多。降雨量最少的月份是 3 月，为 0.0 毫米；最

多的为 7 月,357.8mm。全年平均气温 19.9℃,全年月平均气温 8 月最高为 24.4℃,1 月最低 12.9℃。全年盈江坝区无霜出现,日平均气温大于 10℃,年大于 10℃,积温为 7283.4℃,热量条件好。全年日照时数 2519.0 小时,比多年同期平均值偏多 260 小时。月日照时数最多的是 3 月份 284.3 小时,最少是 7 月份 130.1 小时,年日照百分率 57%。6 至 9 月日照时数 581.1 小时,日照属充足年份。地面极端最高温度 59.9℃,地面极端最低温度 1.9℃,年平均相对湿度 78%。全年蒸发量 1819.9mm,近五年平均风速 1.2m/s。

5、土壤和植被

(1) 土壤

盈江县全县有赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、水稻土、草甸土、冲积土等 9 个土类,13 个亚类,49 个土属,52 个土种。土壤发育受生物气候带的影响深刻,土壤明显呈垂直带谱分布,除水稻土、草甸土和冲积土为区域性土壤外,从低海拔到高海拔随生物、气候条件发育,依次为赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤。赤红壤主要分布于海拔 1350m 以下低山地及台地、丘陵地区;红壤主要分布于海拔 1400~1800m 的中低山地;黄壤主要分布于 1800~2000m 的中山地带;黄棕壤主要分布于 2200m 以上的中山地带;水稻土主要分布于全县各乡(镇)及平坝地区。

(2) 植被、生物多样性

盈江县特殊的地理位置,优越的自然环境条件,森林植被类型具有南亚热带群落特征:类群多样,种类繁多,珍稀种可见,垂直地带分布明显,从西南到东北依次为:热带山地季雨林;南亚热带苏铁、栎类混高林;南亚热带季风常绿阔叶林、南亚热带湿性中山栎类苔藓林;温凉带铁杉箭竹苔藓林。

本项目是对盈江县和义硅业有限责任公司 1×12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气进行脱硫,本项目布置在现有厂区北面,项目所在区域原生植被已被破坏。

表三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（生态环境、环境空气、地面水、地下水、声环境等）：

1、大气质量状况

本项目位于德宏州盈江县新城杏坝村，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区（居住、工业混杂区），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中二级标准。

根据《德宏州 2018 年环境质量公报》，盈江县有效监测天数 251 天，优 183 天，良 64 天，轻度污染的 4 天。环境空气优良率为 98.4%，污染发生的时间为 3~4 月份，首要污染物是 PM₁₀、PM_{2.5} 和臭氧。其中 SO₂ 年均值为 0.021mg/m³，NO₂ 年均值为 0.015mg/m³，CO 年均值为 0.9mg/m³，臭氧-8h 年均值为 0.065，PM₁₀ 年均值为 0.043mg/m³，PM_{2.5} 为 0.023mg/m³。

以上年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，因此，判定为项目所在区域为大气达标区。

2、地表水环境的质量状况

本项目位于德宏州盈江县新城杏坝村，项目所在区域地表水主要为项目北面 30m 的槟榔江，根据《云南省地表水水环境功能区划》（2010~2020 年），槟榔江源头-入大盈江断面水环境功能为饮用二级、农业用水、工业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

根据《德宏州 2018 年环境质量公报》，槟榔江芒康桥地表水水质类别（年平均）达到 II 类标准。达到《云南省地表水水环境功能区划》（2010~2020 年）III 类标准。因此，判定为项目所在区域为地表水达标区。

3、声环境质量状况

本项目位于德宏州盈江县新城杏坝村，属《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）2 类标准。

通过现场踏勘可知，项目周边 200m 范围内主要为耕地和林地，根据云南坤发环境科技有限公司于 2017 年 6 月对和义硅厂厂界噪声做的监测数据表明：厂界东、南、西、北噪声排放均达标，项目所在区域声环境能够满足《声环境质量

标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4、生态环境现状

项目位于现有厂区内现有厂区北面空地上，厂区已经完成“三通一平”，周围无敏感点。

环境保护目标

本项目周边保护目标见表 3-1，项目与周边保护目标位置关系见附图 4。

表 3-1 主要环境保护目标

序号	类别	关心点	方位及距离	人口	保护级别
1	环境 空气	杏坝村	厂址南面 615m	98	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标 准
		宝山寨	厂址西南面 1005m	79	
		贺蚌	厂址西南面 1890m	57	
		芒弄	厂址西面 1430m	213	
		户回	厂址东南面 2020m	51	
2	声环 境	厂址周围 200m 范围内无敏感目标			执行《声环境质量标准》 (GB3096—2008)中的 2 类标准
3	地表 水	槟榔江	厂址北面 30m	—	《地表水环境质量标 准》(GB3838-2002) III 类标准
4	生态	附近耕地及林 地	厂址周围的林地、 耕地等植被	—	/

表四、适用标准

环境 质量 标准	1、环境空气					
	本项目位于德宏州盈江县新城乡杏坝村，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区（居住、工业混杂区），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中二级标准，具体如下表所示：					
	表 4-1 环境空气质量标准 单位：ug/m³					
	污染物名称		取值时间		二级浓度标准限值	
	总悬浮颗粒物 (TSP)		年平均		200	
			日平均		300	
	颗粒物 (粒径小于等于 10 um)		年平均		70	
			日平均		150	
	颗粒物 (粒径小于等于 2.5 um)		年平均		35	
			日平均		75	
二氧化氮 (NO ₂)		年平均		40		
		日平均		80		
		1h 平均		200		
二氧化硫 (SO ₂)		年平均		60		
		日平均		150		
		1h 平均		500		
2、水环境质量标准						
本项目位于德宏州盈江县新城乡杏坝村，项目所在区域地表水主要为项目北侧 30m 的槟榔江，根据《云南省地表水水环境功能区划》（2010~2020 年），槟榔江源头-入大盈江断面水环境功能为饮用二级、农业用水、工业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体如下表所示：						
表 4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L, PH 无量纲						
项目	PH	COD (mg/L)	石油类(mg/L)	氨氮	总磷	
III类水标准	6~9	≤20	≤0.05	≤1.0	≤0.2	
3、声环境质量标准						
本项目位于德宏州盈江县新城乡杏坝村，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，具体如下表所示：						
表 4-3 声环境质量标准 单位：Leq [dB(A)]						
类别	昼间		夜间			
2 类标准	60		50			

污 染 物 排 放 标 准	1、废气排放标准			
	(1) 施工期			
	本项目施工期大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值，具体如下表所示：			
	表 4-4 大气污染物综合排放标准			
	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		周界外浓度最高点	1.0
	(2) 运营期			
	<p>矿热炉烟气脱硫后经布袋除尘器除尘后分别由直径 3m，高 36m 的排放口排放；脱硫系统配套的石灰仓仓顶设置除尘器对下料粉尘进行处置，经处理后的尾气引至料仓顶部直接排放（高 15 米）。烟气中颗粒物及石灰仓颗粒物执行《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值。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参照执行《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，氮氧化物参照《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，具体如下表所示：</p>			
	表 4-5 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	/	石灰仓经布袋除尘器处理后的废气排气筒、矿热炉产生的烟气经表冷+除尘+脱硫后的排放烟囱	《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5
SO ₂	550	21 (36m)		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中“硫、二氧化硫、硫酸和其它含硫化合物使用”二级标准
NO _x	240	6.26 (36m)		《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、废水排放标准				
本项目废水不外排，不执行排放标准。				
3、噪声				
(1) 施工期				

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体如下表所示：

表 4-6 建筑施工场界噪声限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，具体如下表所示：

表 4-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：Leq [dB(A)]

类别	昼间	夜间
2类标准	60	50

4、固体废物排放

固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及环保部 2013 年第 36 号修改单中的有关规定。

总量控制指标

本项目对盈江县和义硅业有限责任公司现有矿热电炉生产线建设一套脱硫系统，采用循环流化床半干法脱硫工艺（简称 CFB）。其中，现有矿热电炉生产线烟气首先引入脱硫系统（本次新建）后进入厂区原有布袋除尘设施处理，最终通过厂区原有烟囱（直径 3m、高度 36m）排放，烟气经表冷+布袋收尘处理的基础上增加一套 CFB 循环流化床半干法脱硫系统，属环保工程，可使 SO₂ 排放浓度降至 68.943mg/Nm³，NO_x 排放浓度及排放量不变，通过本项目的实施，SO₂ 可消减 126.582t/a，对改善当地的环境状况产生积极作用。

本项目实施后，全厂 SO₂ 年排放量为 84.388t/a、烟（粉）尘年排放量为 16.07t/a，NO_x 年排放量不变为 55.93t/a。

表五、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

一、施工期工艺流程

本项目对盈江县和义硅业有限责任公司现有矿热电炉生产线建设一套脱硫系统，采用循环流化床半干法脱硫工艺（简称 CFB）。其中，现有矿热电炉生产线烟气首先引入脱硫系统（本次新建）后进入厂区原有布袋除尘设施处理，最终通过厂区原有烟囱（直径 3m、高度 36m）排放。因此，本项目施工期主要是对场地进行平整、基础施工、设备安装作业以及循环水池扩建，具体流程如下图所示：



图 5-1 施工期工艺流程及产污节点图

二、运营期工艺流程

1、脱硫技术方案比选

目前在国内工业窑炉有运行实例，且脱硫效率达到 90%及以上的脱硫工艺有石灰石-石膏湿法、CFB 循环流化床半干法脱硫工艺、海水脱硫、氨法四种，其中只有石灰石-石膏湿法、循环流化床半干法脱硫两种工艺对厂址条件、反应剂和产物等条件要求较低，适用于各种情况下的工业窑炉烟气脱硫。

1.1 比选脱硫工艺介绍

(1) 循环流化床半干法脱硫技术

循环流化床半干法脱硫工艺是以流化床原理为基础，以干态消石灰粉 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 作为脱硫剂，通过脱硫剂的多次再循环，在脱硫塔内延长吸收剂与烟气的接触时间，以达到高效脱硫的目的。

通过脱硫塔下部的文丘里管加速作用，使进入的烟气和物料在塔内形成循环流化床床体。物料在循环流化床里，气固两相由于气流的作用，产生激烈的湍动

与混合，具有很好的传质和传热效果。同时，借助在文丘里出口扩管段的雾化喷水降温作用，使得吸收剂表面形成液膜，可与烟气中SO₂完成离子型的脱除反应。

净化后的含尘烟气从脱硫吸收塔顶部侧向排出，然后转向进入脱硫后除尘器进行气固分离。最大特点即是高效完成脱硫除尘一体化，利用脱硫后的除尘器，烟气在进入吸收塔之前可不需要进行预先除尘，实现节能增效的目的。

原烟气从底部进入脱硫塔，烟气经脱硫塔底文丘里结构加速后与加入的消石灰、循环灰及水发生反应，除去烟气中的SO₂等气体。烟气中夹带的吸收剂和脱硫灰，在通过脱硫塔下部的文丘里管时，受到气流的加速而悬浮起来，形成激烈的湍动状态，使颗粒与烟气之间具有很大的相对滑落速度，颗粒反应界面不断摩擦、碰撞更新，从而极大地强化了气固间的传热、传质。同时为了达到最佳的反应温度，通过向脱硫塔内喷水，使烟气温度冷却到85℃左右。

携带大量吸收剂和反应产物的烟气从脱硫塔顶部侧向下行进入脱硫除尘器，进行气固分离，经气固分离后的烟气含尘量不超过50mg/Nm³。为了降低吸收剂的耗量，大部分收集到的细灰及反应混合物返回脱硫塔进一步反应，只有一小部分不再具有吸收能力的较粗颗粒被作为脱硫副产物排到灰库，最后经布袋除尘器净化后的烟气通过引风机后进入烟囱排放。

综上所述，烟气循环流化床脱硫工艺流程基本如下图所示：

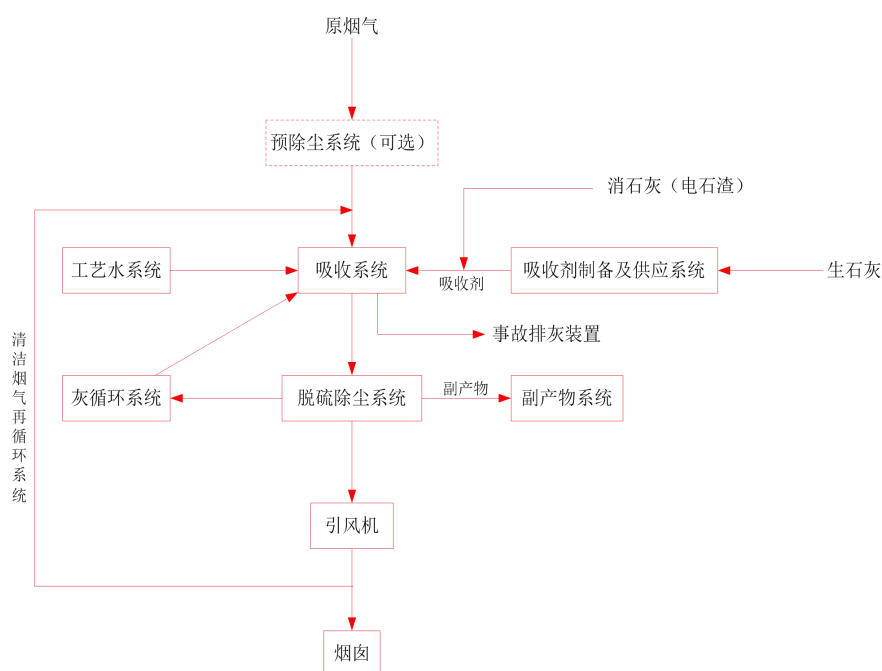


图5-2 烟气循环流化床脱硫工艺流程示意图

(2) 石灰石-石膏湿法脱硫技术

石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术 (Flue Gas Desulfurization, FGD) 是当前国内外应用范围最广的烟气脱硫技术之一, 它利用石灰石浆液在吸收塔内吸收烟气中的 SO_2 , 通过复杂的物理化学过程, 生成以石膏为主的副产物。

湿法烟气脱硫包括物理吸收过程和化学吸收过程。在物理吸收过程中, SO_2 溶解于吸收剂中, 只要气相中被吸收的分压大于液相呈平衡时该气体分压时, 吸收过程就会进行; 化学吸收过程较为复杂, 涉及多个反应。一般认为 SO_2 的反应可分为4个过程 (SO_2 的吸收、石灰石的消溶、亚硫酸盐的氧化、石膏结晶)。

石灰石-石膏湿法脱硫工艺的优点是工艺成熟, 运行安全可靠, 脱硫效率高 (可达95%以上), 适应负荷变化特性好。但系统较为复杂, 初始投资大, 水耗大, 运行费用高, 对下游设备防腐要求严格, 且存在不同程度的排烟视觉污染, 存在不同程度的设备积垢、堵塞、腐蚀和磨损等问题。

(3) 氨法脱硫技术

氨法脱硫作为一种脱硫工艺, 在国内外都做过不少研究, 也有一定的工程应用。氨法脱硫技术适应性强, 对煤种、负荷变化均具有较强的适应性; 该技术初始投资较大, 从经济技术角度综合考虑, 主要适用于有可靠氨源且氮肥能得到有效利用的场合, 特别是能以废氨水为脱硫吸收剂的场合尤为适用。

氨法脱硫工艺是属于湿法脱硫工艺的一种, 其工艺流程: 以液氨制成氨水作为吸收剂, 吸收烟气中的低浓度的 SO_2 , 吸收液达到一定浓度后, 进入氧化槽, 采用空气鼓风氧化成硫酸铵溶液, 硫酸铵溶液经浓缩泵进入脱硫塔降温喷淋浓缩, 得到较高浓度的硫酸铵溶液, 同时在高温烟气段急剧浓缩降温到饱和浓度, 然后进入到吸收塔吸收段进行 SO_2 的吸收操作, 塔出口设板式除雾器, 然后通过湿烟囱达标排放。

浓缩后的硫酸铵通过二级过滤后进行硫酸铵制备系统, 先后经过蒸发器、加热器、结晶器得到硫酸铵晶体, 硫酸铵晶体通过离心机, 经离心浓缩后, 进入到干燥器, 经干燥后得到硫酸铵成品。整个系统采用真空蒸发, 采用蒸汽喷射器来达到真空要求。

1.2 工艺技术比较

国内外循环流化床半干法、石灰石-石膏湿法和氨法脱硫装置均有大量的工程业绩。目前, 以上各种方法脱硫效率均能达到90%, 即均满足本项目脱硫改造

的要求。本项目采用三种脱硫工艺的综合比较如下表所列：

表 5-1 本项目脱硫工艺综合比较表

项目 \ 脱硫工艺	循环流化床半干法	石灰石-石膏湿法	氨法
脱硫剂	Ca(OH) ₂	CaCO ₃	NH ₃
设计脱硫效率, %	≥90	≥90	≥90
设计寿命, 年	20	20	20
系统可用率%	≥98	≥98	≥98
副产物情况	脱硫灰	石膏	硫铵
废水情况	无废水	有废水（但可循环使用）	无废水
系统防腐要求	干烟气, 设备防腐要求低	湿烟气, 设备需防腐且要求高	湿烟气, 设备需防腐且要求高
烟囱	无需特殊防腐	需特殊防腐	需特殊防腐
安全要求	低	低	高
初始投资, 万元	低	较低	较高
污染物治理成本	1	1.4	1.2
建设周期, 月	5	5	5

3、方案选择

本项目采用的烟气脱硫除尘工艺技术为“循环流化床半干法脱硫工艺（简称 CFB）+布袋除尘器”的工艺流程。

从矿热电炉出来的热烟气，经表冷却器冷却后从脱硫塔底部进入脱硫反应塔，同时将吸收剂 Ca(OH)₂ 送入反应塔，流态化的物料和烟气中的二氧化硫等酸性气体在反应塔中发生化学反应，脱除掉大部分的二氧化硫等酸性气体，生成 CaSO₃·1/2H₂O、CaSO₄·2H₂O、CaCO₃ 等酸性混合物。

在脱硫反应塔文丘里扩管段安装有双流体雾化喷枪，顺流向上喷射，水在压缩空气的作用下雾化成细小雾滴后，使流化床内剧烈湍动的反应混合物均匀增湿降温。

在 CFB 反应塔的顶部，有相当多的飞灰会沿着反应器壁向下落和流动，其余的飞灰会随烟气一起离开反应器进入到袋式除尘器，然后烟气经反应塔的顶部排出经过袋式除尘器除去大部分细灰，几乎所有的飞灰和粉尘都会被分离并进入灰储仓外排。

2.2 本项目工艺流程介绍

1、工艺流程

本项目运行流程如下图所示：

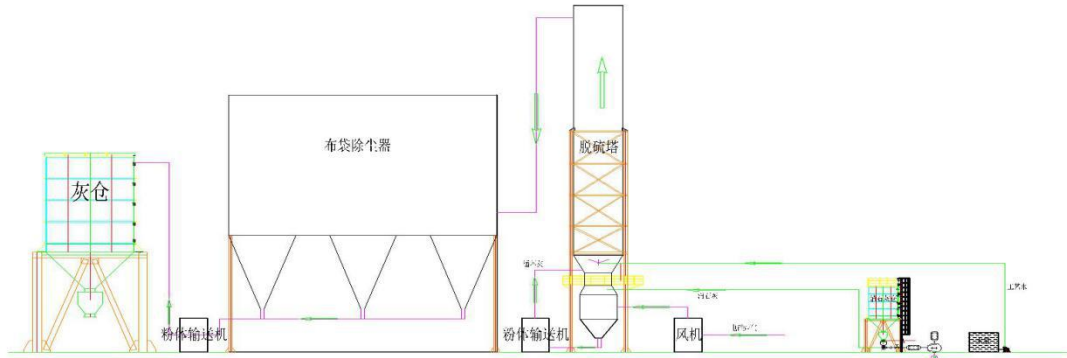


图 5-3 项目脱硫工艺流程图

(1) 工艺原理

烟气循环流化床脱硫工艺是根据循环流化床理论和喷雾干燥原理，采用悬浮方式，使吸收剂在反应塔内悬浮、反复循环，与烟气中的 SO_2 等酸性气体充分接触、反应来实现脱除酸性气体及其它有害物质的一种方法。烟气净化工艺分 6 个步骤：①吸收剂存储和输送；②烟气雾化增湿调温；③脱硫剂与含湿烟气雾化颗粒充分接触混合；④二氧化硫等酸性气体吸收；⑤增湿活化；⑥灰渣排除。

其中②、③、④、⑤四个步骤均在反应塔中进行，其化学、物理过程如下所述：

A. 化学过程：

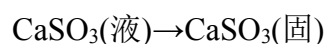
当雾化水经过双流体雾化喷嘴在反应塔中雾化，并与烟气充分接触，烟气冷却并增湿，氢氧化钙粉颗粒同 H_2O 、 SO_2 、 SO_3 、 HCl 等反应生成干粉产物，整个反应分为气相、液相和固相三种状态反应，反应步骤及方程式如下：

◆ SO_2 被液滴吸收： $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ ；

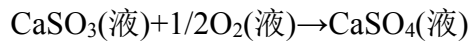
◆ 吸收的 SO_2 同溶液的吸收剂反应生成亚硫酸钙：



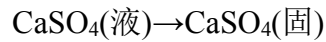
◆ 液滴中 CaSO_3 达到饱和后，即开始结晶析出：



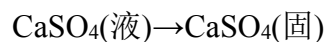
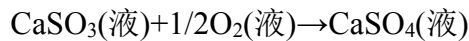
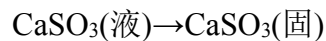
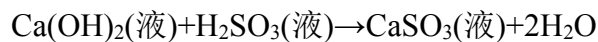
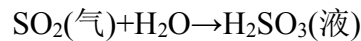
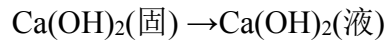
◆部分溶液中的 CaSO_3 与溶于液滴中的氧反应，氧化成硫酸钙：



◆ $\text{CaSO}_4(\text{液})$ 溶解度低，从而结晶析出：



◆对未来得及反应的 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{固})$ ，以及包含在 $\text{CaSO}_3(\text{固})$ 、 $\text{CaSO}_4(\text{固})$ 内的 $\text{CaO}(\text{固})$ 进行增湿雾化：



B. 物理过程：

物理过程系指液滴的蒸发干燥及烟气冷却增湿过程，液滴从蒸发开始到干燥所需的时间，对反应塔的设计和脱硫率都非常重要。影响液滴干燥时间的因素有液滴大小、液滴含水量以及趋近绝热饱和的温度值。液滴的干燥大致分为两个阶段：第一阶段由于浆料液滴中固体含量不大，基本上属于液滴表面水的自由蒸发，蒸发速度快而相对恒定。随着水分蒸发，液滴中固体含量增加，当液滴表面出现显著固态物质时，便进入第二阶段。由于蒸发表面积变小，水分必须穿过固体物质从颗粒内部向外扩散，干燥速率降低，液滴温度升高并接近烟气温度，最后由于其中水分蒸发殆尽形成固态颗粒而从烟气中分离。

反应塔内反应灰的高倍率循环使循环灰颗粒之间发生激烈碰撞，使颗粒表面生成物的固形物外壳被破坏，里面未反应的新鲜颗粒暴露出来继续参加反应。客观上起到了加快反应速度、干燥速度以及大幅度提高吸收剂利用率的作用。另外由于高浓度密相循环的形成，反应塔内传热、传质过程被强化，反应效率、反应速度都被大幅度提高。而且反应灰中含有大量未反应吸收剂，所以反应塔内实际钙硫比远远大于表观钙硫比。

在反应塔内设置有增湿活化装置。经过增湿活化后原来位于反应物产物层内部的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 从颗粒内部向表面发生迁移，并形成亚微米级细粒，沉积在颗粒

表面或与表层产物层相互夹杂。迁移还改变了当地的孔隙结构。这些综合效果使反应剂重新获得反应活性。

吸收剂储存输送系统是保证脱硫装置达到设计参数的重要系统。消石灰粉 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 由厂外的制粉厂运至厂内，通过车载压缩空气仓泵输送到储粉仓，消石灰粉 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 通过储粉仓下部出口的给料后输送至反应塔内，与塔内烟气以高传质的速度混合反应，脱除烟气中的酸性气体。电动给料机采用变频控制，根据 SO_2 排放浓度，可调节消石灰粉 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的用量，确保烟气达标排放。

烟气反应塔内的喷水雾化质量尤为重要，水质要求使用工业用水。喷水点的位置也经过优化，确保不会出现因水和气的混合不均而造成粘结、腐蚀等问题。

(2) 工艺说明

烟气循环流化床脱硫工程主要包括工艺系统和辅助系统，其中工艺系统包括烟气系统、吸收剂制备及供应系统、预除尘系统（可选）、吸收系统、脱硫除尘系统、灰循环系统、工艺水系统、副产物系统、压缩空气系统和加热系统；辅助系统包括电气系统、建筑与结构、给排水、火灾报警及消防系统、采暖通风与空气调节等。本项目各工艺系统布置及运转情况如下：

A. 烟气系统

烟气系统一般由预除尘器、吸收塔、脱硫除尘器、引风机和烟道等组成，本项目不建设预除尘器和脱硫除尘器。根据调查了解，本项目矿热炉出口烟气温度为 400°C 左右，经集气罩（集气效率为 90%）集中收集受经表冷却器将原烟气冷却至 $150\sim 200^\circ\text{C}$ 后由引风机经烟道引入吸收系统内。其中，现有矿热电炉产生的烟气由原有烟道引入吸收系统，在建矿热炉产生的烟气由新建烟道引入吸收系统。

为保证集气罩的集气效率能够达到 90%，建设方在硅电炉上安装有较大尺寸的集气罩，集气罩能很好的覆盖硅电炉，尽可能的避免了硅电炉废气无组织排放。同时，设置引风通道连接原有布袋除尘器排口，并于引风口增设了两台增压风机，可提供最大 $300000\text{m}^3/\text{h}$ 的风量，设计在选取增加风机时考虑了 20% 的风量富余量，可有效保障烟气克服各环节的阻力，保障烟气收集的畅通，减少了因阻力过大烟气于烟道细小裂缝处散逸的发生。设计选取具有良好密闭性的钢制烟道，且钢制烟道较耐用，避免烟道因老化破损造成烟气外漏。

B.吸收剂制备及供应系统

本项目以消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 作为吸收剂，不设石灰消化器，不设置吸收剂的制备系统。对现有矿热电炉生产线设置一套吸收剂供应系统，包括消石灰仓、插板门、旋转给料器，其中为保证 7 天的用量消石灰仓容积为 10m^3 ，消石灰仓配套除尘器（处理风量为 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、除尘效率 $\geq 99\%$ ）和排气筒（内径 0.5m 、高 15m ），消石灰仓运行过程中配套除尘器收集的消石灰粉尘（S1）经集中收集后返回消石灰仓。

同时，本项目购买的消石灰品质应满足如下要求：

表 5-2 消石灰品质要求一览表

序号	指标名称	参数	测试方法
1	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 含量	$\geq 88\%$	JC/T478.2
2	比表面积	$\geq 18\text{m}^2/\text{g}$	GB/T19587
3	粒径	$\leq 50\mu\text{m}$	JC/T478.1
4	含水率	$\leq 1.5\%$	JC/T478.1

C.预除尘系统

根据《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ178-2018）要求，在进入脱硫工程的原烟气未携带有效吸收剂且配套的烟气脱硫工程入口颗粒物浓度高于 $10\text{g}/\text{m}^3$ 时，宜设置预除尘器。根据调查了解，盈江县和义硅业有限责任公司矿热炉出口烟气颗粒物浓度低于 $10\text{g}/\text{m}^3$ ，可不设置预除尘系统。

D.吸收系统

吸收系统主要由吸收塔进口及气流均布装置、气流加速扰流装置、反应段和出口段组成，并设置塔底吹扫装置和事故排灰装置。吸收塔底部为一个文丘里装置，烟气流经文丘里管后速度加快，并在此与很细的吸收剂粉末（消石灰）互相混合，颗粒之间、气体与颗粒之间剧烈摩擦，形成流化床，在喷入均匀水雾降低烟气温度的条件下，吸收剂（消石灰）与烟气中的二氧化硫反应生成 CaSO_3 和 CaSO_4 。

本项目将烟气进口设置于脱硫塔底部（即流化床），采用钢结构流化床文丘里空塔，烟气在塔内停留时间约为 $5\sim 7\text{s}$ ，烟气流速为 $4\sim 6\text{m}/\text{s}$ ，吸收系统始终在烟气露点温度 15°C 以上运行。吸收系统反应段中 SO_2 与工艺水反应生成亚硫酸，消石灰与工艺水反应生成雾状吸收液，亚硫酸与吸收液反应生成 CaSO_3 ，达到饱和后以固体硫酸钙的形式析出，析出后的硫酸钙、亚硫酸钙部分进入灰循环

系统，部分以颗粒物形式与烟气一同进入脱硫除尘系统。

根据查阅相关资料，循环流化床半干法脱硫工艺（简称 CFB）脱硫效率的影响因素主要为钙硫比、床温、吸收剂性能等，其中：

◆钙硫比：钙硫比是影响脱硫效率和二氧化硫排放的首要因素，当烟气中的二氧化硫浓度低，消石灰与二氧化硫的反应速度较慢，需消耗的消石灰量相对较大，要求钙硫比较高。因此在选择吸附剂时应对其化学反应性能进行分析，选取高反应活性的消石灰，降低钙硫比以减少消石灰的损耗量，钙硫比应控制在 1.5~2.5 之间。

◆床温：床温主要影响脱硫剂的反应速度、固体物分布及孔隙堵塞特性，从而改变脱硫效率和脱硫剂的使用量。

◆吸收剂性能：消石灰中 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的含量越高，脱硫能力越强，颗粒直径对脱硫反应具有决定性的影响，粒径太细不能被充分利用，粒径太粗与二氧化硫反应后致密的 CaSO_4 层阻止了二氧化硫与颗粒中心区域 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 进一步反应，因此在 CFB 脱硫过程中消石灰的粒径应控制在 0~50 μm 之间。

本项目消石灰中 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的含量在 90% 以上，粒径达到相应要求。

通过对本项目吸收系统的钙硫比、床温和脱硫剂性能等因素的调查，本项目吸收系统的各个设计参数均能满足要求，确保其脱硫效率。同时，脱硫塔运行过程中，塔内烟气流速越低，在同等高度的喷淋层的情况下，含有 SO_2 的烟气与循环碱液反应的时间越长，脱硫效率就越高，按照设计的 $\Phi 4.2\text{m}$ 脱硫塔进行倒推计算，本项目烟气流速为 6.02m/s，具体计算过程如下：

$$300000 \div (4.2^2 \times 0.785) \div 3600 = 6.02\text{m/s}$$

脱硫塔喷淋层的安装高度也关系到烟气的停留反应时间，一般来说脱硫塔设计时烟气反应时间为 $\geq 3\text{s}$ ，喷淋层安装的高度越高脱硫效率越好，液气反应的时间越长，因此喷淋层应选择合理的高度，根据项目设计资料显示，本项目脱硫塔喷淋层的高度设计在 25 米左右，根据设计的烟气流速，含硫烟气在脱硫塔内的反应时间大于 4.15s，有效保证了烟气的停留反应时间，因此项目脱硫塔的脱硫效率能够达到设计脱硫效率 60%。

E. 脱硫除尘系统

项目区现有矿热电炉生产线脱硫除尘系统利用原有布袋除尘设施，即现有

20 个灰斗、800 条布袋，灰斗内除尘灰通过正压输灰管道输送至加密灰仓集中收集清理，根据盈江县和义硅业有限责任公司正常生产在线监测数据显示，脱硫除尘系统出口烟气排放浓度能够低于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。经脱硫除尘系统处理后的烟气经厂区原有烟囱（直径 3m、高度 36m）排放。

F.灰循环系统

吸收系统运行过程中产生的吸收剂（消石灰）与烟气中的二氧化硫反应生成 CaSO_3 和 CaSO_4 ，其中水分在反应过程中吸收烟气的热量后蒸发，在此过程中吸收烟气中的 SO_2 等酸性气体，反应生成的干态固体颗粒落下进入灰循环系统。灰循环系统包括灰斗和粉体输送机，副产物固态 CaSO_3 和 CaSO_4 部分进入灰斗后通过粉体输送机送达吸收系统与消石灰一同作为吸收剂进行反应，其中 CaSO_3 遇水成为液体 CaSO_3 与氧气反应生成 CaSO_4 液体， CaSO_4 溶解度较低以晶体析出再次进入灰斗。通过循环使用以提高消石灰的利用率，并定期对灰斗进行清理。

G.工艺水系统

项目工艺水系统包括工艺水箱、工艺水泵、回流水调节阀等，主要用于吸收系统中烟气冷却，与原烟气中 SO_2 反应生成亚硫酸，同时与消石灰混合为熟石灰浆液，经喷嘴将浆液喷洒成雾状微粒，这些雾状石灰浆吸收液与由塔底进入的含 SO_2 烟气接触混合，产生强烈的物理化学反应，石灰浆吸收液吸收烟气中的热量，其中水分在反应过程中吸收烟气的热量后蒸发，在此过程中吸收烟气中的 SO_2 等酸性气体，反应生成的干态固体颗粒落下进入灰循环系统。

H. 副产物系统

循环流化床半干法脱硫工艺（简称 CFB）是以水活化钙基脱硫剂，以增加脱硫效率，钙基脱硫剂与烟气接触后成亚硫酸钙废渣，其中水分在反应过程中吸收烟气的热量后蒸发，析出后的硫酸钙、亚硫酸钙部分进入灰循环系统，部分以颗粒物形式与烟气一同进入脱硫除尘系统。

二、主要污染工序

本项目施工期过程中主要产生污染物如下：废气（施工机械尾气、扬尘）、废水（生产废水和生活废水），固体废弃物（施工固废、生活垃圾），噪声（施工机械和运输车辆及设备安装中产生的机械噪声）。运营期主要污染源是脱硫废气、料仓（消石灰粉仓）粉尘、除尘灰、微硅粉、灰渣以及脱硫过程中设备产生

的噪声。

（一）施工期污染物核算

本项目施工期主要是对场地进行平整、基础施工以及设备安装作业，主要污染物为场地平整、基础开挖产生扬尘、设备安装噪声、施工废水和施工人员产生的生活垃圾和生活废水。

1、废水

（1）生活污水

本项目施工过程中施工人员拟定为 20 人，施工人员日常的用水量按 30L/d·人计算，因此施工人员生活用水量为 0.6m³/d。产污系数按 80%计，施工期生活污水排放量为 0.48m³/d，本项目施工期间依托企业已建生活设施，其废水经污水处理站处理后达标排放。

（2）施工废水

本项目施工过程中产生的废水主要是混凝土拌和废水，该类废水污染物主要为 SS，即废水的浑浊度和色度指标较高，类比同类项目，本项目施工废水产生量约为 0.5m³/d，本评价要求建设方设置一个规模为 1m³ 的临时沉淀池，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。

2、废气

施工期大气污染物主要来源于施工扬尘，另外还有施工车辆燃油燃烧时排放的 SO₂、NO₂、CO 等污染物。本项目在现有厂址空地上进行建设，有少量基础工程土建，土建量很小，主要为设备安装，因此本项目施工时废气污染物排放量很小，且为间断排放。

3、噪声

本项目在施工期的噪声来源于施工机械和运输车辆及设备安装中产生的机械噪声，主要噪声源为机动车辆行驶（项目工程量小，混凝土拌和均为人工完成），噪声主要影响范围在施工现场及运输路线附近，噪声声源强度约为 55~85dB(A)。

4、固废

本项目施工期产生的固体废物主要为基础开挖产生的弃土、设备安装过程中产生的建筑废料、施工人员的生活垃圾等。

(1) 生活垃圾

施工期施工人员平均 20 人/d，工地生活垃圾按 0.48kg/d.人计，产生量为 9.6kg/d，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。

(2) 废弃土石方

本项目施工期基础开挖土石方量约 100 m³，全部用于厂区内绿化覆土；

(3) 建筑废料

本项目施工产生的建筑垃圾主要是少量设备安装产生的金属材料等，建筑垃圾中一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。

(二) 运营期污染物核算

1、废气

(1) 矿热炉废气 (G1)

本项目对盈江县和义硅业有限责任公司现有矿热电炉生产线建设一套脱硫系统，采用循环流化床半干法脱硫工艺（简称 CFB）。其中，现有矿热电炉生产线烟气首先引入脱硫系统（本次新建）后进入厂区原有布袋除尘设施处理，最终通过厂区原有烟囱（直径 3m、高度 36m）排放。

矿热炉废气经集气罩（集气效率为 90%）集中收集后烟气经表冷+CFB 循环流化床半干法脱硫系统+脱硫除尘系统处理后达标排放，项目设计脱硫效率为≥60%，本次评价以 60%计。

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2014）中指出：“在确定污染物核算方法时，现有工程污染源源强的核算应优先采用实测法，采用实测法核算时对于排污单位字形监测技术指南及排污许可证等要求采用自动监测的污染因子，仅可采用有效的自动监测数据进行核算。”同时，由于本项目属于大气污染治理工程，对盈江县和义硅业有限责任公司现有矿热炉产生的烟气进行脱硫处理，因此本项目污染源强采用现有矿热炉在线监测数据作为污染源强进行处理。

盈江县和义硅业有限责任公司现有污染物排放在线监测数据如下表所示：

表 5-3 现有矿热炉 2018 年 10~12 月在线监测数据平均值汇总

时间	风量 m ³ /d	颗粒物		SO ₂		NO _x	
		排放浓度 mg/m ³	排放量 t/d	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/d	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/d
2018.10	2804100	23.13	0.065	429.89	1.208	113.5	0.318
2018.11	3250500	15.49	0.05	382.76	1.225	96.9	0.317
2018.12	3572200	15.49	0.055	357.63	1.29	98.28	0.352
平均值	3208934	18.037	0.057	390.093	1.241	102.893	0.329

本次评价以 2018 年 10~12 月盈江县和义硅业有限责任公司现有污染物排放在线监测数据平均值进行核算，矿热炉原烟气污染物经布袋除尘器处理后平均排放量为：烟尘为 0.057t/d，SO₂ 为 1.241t/d，NO_x 为 0.329t/d。原有布袋除尘器除尘效率按 99% 计算，则未处理前烟气中颗粒物产生量为 5.7t/d。

根据调查了解，盈江县和义硅业有限责任公司现有 12500kVA 工业硅电炉 1 台，具备年产工业硅 1 万吨的产能，2018 年 10~12 月矿热炉日产量分别为 50.445t/d、44.84t/d、45.61t/d，其生产工况分别为 85.5%、76% 和 77.3%，能够满足生产要求。

现有项目年工作 170 天，因此现有矿热炉污染物排放量分别为：烟尘为 969t/a，SO₂ 为 210.97t/a，NO_x 为 55.93t/a。

A. 二氧化硫

根据设计方案，设计脱硫效率为 ≥60%，本次评价以 60% 计。本项目设计风量为 300000Nm³/h，经脱硫后矿热炉烟气中 SO₂ 排放量为 84.388t/a，排放速率为 20.683kg/h，排放浓度为 68.943mg/Nm³，满足《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。

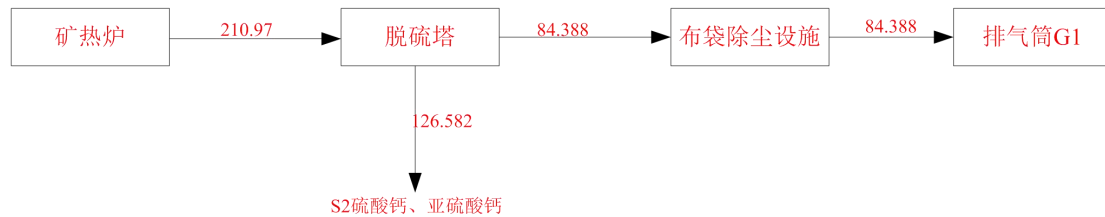


图 5-4 现有矿热炉硫平衡图 单位：t/a

B. 颗粒物

根据技术方案，脱硫系统设计钙硫比为 1.9，矿热炉未处理前 SO₂（摩尔质量 64）排放量为 210.97t/a，则矿热炉 Ca(OH)₂（摩尔质量 74）使用量 = 210.97 ÷ 64 × 74 × 1.9 = 463.475t/a，原料 Ca(OH)₂ 纯度按 90% 计算，则矿热炉消石灰

(Ca(OH)₂) 的使用量为515t/a。

消石灰进入循环流化床半干法脱硫工程的吸收系统与60%的SO₂在水的作用下进行反应，生成颗粒状的CaSO₄和CaSO₃，本评价以分子量较大的CaSO₄（摩尔质量136）进行考虑，剩余Ca(OH)₂则附着在烟气中的颗粒物中，故半干法脱硫系统中新增颗粒物的量=m（反应产生的CaSO₄）+m（未反应的Ca(OH)₂）。经计算，矿热炉参与反应的Ca(OH)₂的量为=210.97×60%÷64×74=146.36t/a，矿热炉反应生成的CaSO₄的量=210.97×60%÷64×136=268.99t/a，矿热炉未反应的Ca(OH)₂的量=515-参与反应的Ca(OH)₂=368.64t/a。因此，矿热炉运行脱硫系统新增颗粒物的量为637.63t/a。

矿热炉实施后未经布袋除尘器处理前烟气中颗粒物的量为1606.63t/a，布袋除尘器的除尘效率按99%计算，本项目建成后1#矿热炉产生的烟气经脱硫系统处理后引入现有布袋除尘器，经除尘后矿热炉烟气中颗粒物排放量为16.07t/a，排放速率为3.94kg/h，排放浓度为13.13mg/m³，满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表5标准（即50mg/m³），剩余颗粒物全部经布袋除尘器收集，则矿热炉产生除尘灰的量为1590.56t/a，其主要成分为硅微粉、硫酸钙和亚硫酸钙。

C.氮氧化物

本项目对NO_x无去除作用，故本项目实施后炉NO_x排放量为55.93t/a，排放速率为13.71kg/h，排放浓度为45.7mg/m³，满足《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（即240mg/m³）。

综上所述，本项目运行过程中矿热炉废气排放情况如下表所示：

表 5-4 经脱硫处理后污染物排放情况表

污染源	系统风量 (Nm ³ /h)	矿热炉 (G1)		
		SO ₂	烟尘	NO _x
进气口浓 (mg/Nm ³)	300000	172.36	1313	45.7
处理率		60%	99%	0
出口浓度 (mg/Nm ³)		68.943	13.13	45.7
排放浓度标 (mg/m ³)		550	50	240
排放速率 (kg/h)		20.683	3.94	13.71
达标情况		达标	达标	达标
年排放量 (t/a)		84.388	16.07	55.93

根据表5-4可知，经本项目经脱硫后，SO₂、NO_x排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB9078-1996）表2新污染源大气污染物排放限值，烟尘

排放浓度能够满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表5中新建企业大气污染物排放浓度限值，有组织废气达标排放。

(2) 消石灰仓粉尘 (G2)

由于消化石灰加料过程产生粉尘，针对该下料粉尘，每个消石灰仓仓顶配套除尘器（处理风量为1000Nm³/h、除尘效率≥99%）和排气筒（内径0.5m、高15m），消化石灰仓加料粉尘产生及排放情况如下表所示：

表 5-5 石灰石下料过程粉尘产生排情况

排放源	风量 (Nm ³ /h)	入口浓度 (mg/Nm ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	除尘效 率(%)	浓度标准 (mg/Nm ³)
消石灰 下料	1000	2000	8.16	20	0.02	0.082	99	50

经计算，项目除尘器出口粉尘排放量约为0.082t/a，排放浓度20mg/Nm³，满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表5中的标准限值，经处理达标后的尾气引至料仓顶部直接排放（高15米）。

(3) 项目非正常排放

根据项目实施情况类比同类项目，本次评价设置非正常、事故排放条件为脱硫塔检修或故障停用，脱硫效率降低30%时为事故源强，因此本项目事故排放源强如下表所示：

表 5-6 本项目事故排放情况表

污染源	系统风量 (Nm ³ /h)	1#矿热炉 (G1)		
		SO ₂	烟尘	NO _x
进气口浓 (mg/Nm ³)	330000	172.36	1313	45.7
处理率		30%	99%	0
出口浓度 (mg/Nm ³)		120.652	13.13	45.7
排放浓度标 (mg/m ³)		550	50	240
排放速率 (kg/h)		36.196	3.94	13.71
达标情况		达标	达标	达标
年排放量 (t/a)		147.68	16.07	55.93

2、废水

2.1 生产废水

本项目吸收系统运行过程中产生的吸收剂（消石灰）与烟气中的二氧化硫反应生成CaSO₃和CaSO₄，其工艺水与吸收剂（消石灰）混合为熟石灰浆液，经喷嘴将浆液喷洒成雾状微粒，在反应过程中吸收烟气的热量后蒸发，项目脱硫塔运行不产生生产废水。因此，本项目运行过程中产生的生产废水主要为设备冷却净

循环排污水和地坪冲洗水。

(1) 净循环排污水

根据设计方案项目净循环水量约为300m³/d，净循环排污水按循环水量的2%计，因此本项目净循环排污水约为6m³/d。

根据调查了解，盈江县和义硅业有限责任公司现有矿热炉主要用水系统为炉体冷却水和变电系统冷却水，现状配冷却塔（1台）和循环水池（30m³），本项目建设将扩建循环水池，将其规模扩大为50m³。本项目运行产生的净循环排污水与原有排污水一同作为厂区晴天的绿化、道路洒浇水，不外排。

(2) 地坪冲洗水

根据建设方介绍，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12次，脱硫岛总面积约为70m²，根据《建筑给水排水设计规范》，清洗地坪用水量为3.0L/m²，则本项目用水量为0.21m³/次、2.52m³/a，排水率为80%，排水量为0.168m³/次、2.016m³/a，主要污染物为SS、COD等，主要污染物浓度为COD_{cr}: 100mg/L、BOD₅: 30mg/L、SS: 200mg/L、氨氮: 10mg/L、TP: 10mg/L，经项目区现有“雨污分流”系统集中收集后作为洗硅石补充水，不外排。

2.2 生活污水

本项目不新增工作人员，因此无新增生活污水。

2.3 噪声

本项目主要噪声来源于脱硫设备中的气体输送机、工艺水泵等，源强在70-80dB（A）之间，具体如下表所示：

表 5-7 本项目新增噪声源情况

产噪位置	产噪源	数量（台）	治理措施	治理后源强 dB（A）
脱硫区	气体输送机（包含罗茨风机）	1	出口安装袋式收尘器消声	75
	工艺水泵	2	选用低噪声、小功率的设备	70

2.4 固体废弃物

(1) 消石灰粉尘S1

本项目以消石灰 Ca(OH)₂ 作为吸收剂，由于消化石灰加料过程产生粉尘，针对该下料粉尘，每个消石灰仓仓顶配套除尘器，根据核算本项目除尘灰产生量为

8.078t/a，消石灰仓运行过程中配套除尘器收集的消石灰粉尘（S1）经集中收集后返回消石灰仓暂存后用做脱硫剂。

（2）除尘灰S2

本项目运行过程中脱硫除尘系统收集到的除尘灰主要为硅微粉硫酸钙和亚硫酸钙，收集量为1590.56t/a，经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。

（3）灰渣S3

本项目运行产生的硫酸钙和亚硫酸钙以固体的形式沉降于脱硫塔底部，进入灰循环系统，进入灰斗后通过粉体输送机送达吸收系统与消石灰一同作为吸收剂进行反应，其中CaSO₃遇水成为液体CaSO₃与氧气反应生成CaSO₄液体，CaSO₄溶解度较低以晶体析出再次进入灰斗，如此反复循环不产生排灰，但在事故情况下将会产生事故排灰，类比同类项目排灰量约为11t/次，经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。

（4）生活垃圾

本项目职工5人，由公司内部调配，不新增人员，因此项目不新增生活垃圾排放量。

3、项目建成后全厂“三废”的变化

表 5-6 本项目建成后主要污染物排放量变化情况

污染物 项目	烟（粉）尘 t/a	SO ₂ t/a	NO _x t/a	生产废水 m ³ /a	固体废弃物 t/a
原有工程排放量	0.057	210.97	55.93	0	0
以新带老消减量	+16.013	-126.582	0	/	/
本项目排放量	16.07	84.388	55.93	0	0
本项目建成后总排放量	16.07	84.388	55.93	0	0
排放增减量	+16.013	-126.582	0	0	0

表六、项目主要污染产生及预计排放情况

内容类型		排放源(编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	施工期	施工场地	施工扬尘	TSP20~50mg/m ³	场界颗粒物限值达到1.0mg/m ³
	运营期	矿热炉 G1	烟尘	1313mg/m ³ , 1606.63t/a	13.13mg/m ³ , 16.07t/a
			SO ₂	172.36mg/m ³ , 210.97t/a	68.943mg/m ³ , 84.388t/a
			NO _x	45.7mg/m ³ , 55.93t/a	45.7mg/m ³ , 55.93t/a
	石灰仓 G2	粉尘	2000 mg/m ³ , 8.16t/a	20mg/m ³ , 0.082t/a	
水污染物	施工期	施工场地	施工废水	0.5m ³ /d	设置一个规模为1m ³ 的临时沉淀池,经沉淀处理后回用作施工用水或施工场地降尘用水。
		施工人员	生活废水	0.48m ³ /d	依托企业已建生活设施,处理后达标排放。
	运营期	项目运行	净循环排污水	6m ³ /d	本项目运行产生的净循环排污水与原有排污水一同作为厂区晴天的绿化、道路洒浇水,不外排。
			地坪冲洗水	0.21m ³ /次	经项目区现有“雨污分流”系统集中收集后作为洗硅石补充水,不外排。
		工作人员	生活污水	0	0
固体废物	施工期	施工人员	生活垃圾	9.6kg/d	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%;
		施工场地	弃土石	100 m ³	全部用于厂区内绿化覆土,处置率100%;
			建筑废料	少量	0, 处置率100%;
	运营期	消石灰仓	消石灰粉尘 S1	8.078t/a	收集后返回消石灰仓暂存后用做脱硫剂。
		脱硫塔	除尘灰 S2	1590.56t/a	经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。
			灰渣 S3	11t/次	
工作人员	生活垃圾	0	0		
噪声	施工期	施工设备	主要的施工机械噪声,源为55~85dB(A)		
	运营期	脱硫系统	本项目主要噪声来源于脱硫设备中的气体输送机、工艺水泵等,源强在70-80dB(A)之间。		
<p>主要生态影响(不够时可附另页)</p> <p>本项目为新建工程,由于项目所在地为硅厂现有厂区内,现厂地三通一平已做好,不存在地表植被破坏的问题。</p>					

表七、环境影响分析

一、产业政策及厂址合理性分析

1、产业政策

本项目是对盈江县和义硅业有限责任公司现有一条 1×12500kVA 矿热电炉烟气进行脱硫，根据查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》本项目属于“四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，属于鼓励类项目，符合相关法律法规和政策规定，因此，项目符合国家现行产业政策。

2、厂址合理性分析

本工程建于和义硅厂厂区内布袋除尘器旁的空地上，不新增占地，该空地能满足本工程建设的需要，且项目建于现有布袋除尘器的东侧，紧邻布袋除尘器，减少烟气输送管道的长度，有利于废气的收集、输送及处理。

3、总平面布置合理性分析

本项目针对盈江县和义硅业有限公司 1 台 12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气脱硫系统进行配套建设，采用循环流化床半干法脱硫工艺（简称 CFB）。主要采用脱硫塔对竖炉运行中排放的二氧化硫进行处理。设计脱硫塔的直径为 4.6m，塔整体高度 43m，塔顶上设置 1 根 36m 高的烟囱。脱硫塔布置于矿热炉出口位置处，靠近矿热炉排气口；消石灰仓位于脱硫塔左侧，靠近脱硫塔。本项目在盈江县和义硅业有限责任公司厂区内进行建设，站内建筑物是以工业建筑物为主，构筑物全部为功能性构筑物。

本项目建设总平面布置满足《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ178-2018）中对总平面布置的相关要求。

根据现场调查了解，项目建设于盈江县和义硅业有限公司现有排污口正上方位置，项目运行过程中产生的硫酸钙和亚硫酸钙以固体的形式沉降排污口，其中 CaSO_3 遇水成为液体 CaSO_3 与氧气反应生成 CaSO_4 液体，对排水水质将造成一定影响，但由于盈江县和义硅业有限公司厂址的局限性难以重新选址，但达气污染治理工作已刻不容缓，因此为降低项目运行产生的废气污染物对排污口水质产生影响，本评价提出密封并延伸排污口位置降低污染可能性。

因此，在采取密闭延伸措施后本项目平面布置基本合理的。

二、施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析

施工期主要的空气污染源为车辆运输、燃油动力机械、砂石、水泥的堆放及搅拌，前两者是流动性污染源，后者是间接性污染源。污染物主要为扬尘、机械烟气。构筑物的建设和有关建筑材料的运输及搅拌，其影响范围主要在工地围墙内。建筑工程在地面施工时，产生的扬尘在下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带（从对储存布置区来看，其施工点距离厂界约 200m），200m 外影响甚微。而具体的扬尘产生量不但与当时的风速，施工方法的选用、施工管理水平直接相关。从项目施工来看，其扬尘的影响在厂区内，且本环评提出洒水降尘后对外环境的影响很小。机械烟气主要为施工机械在施工运作过程中及运输车辆运输中产生的废气，废气产生量与施工机械选型及使用量有关。施工机械等产生的尾气，会对施工区域附近的空气环境质量产生一定的影响，但由于烟气量不大，随着施工的开始而影响消失，对周围环境空气影响小。

2、声环境影响分析

本项目在施工期的噪声来源于施工机械和运输车辆及设备安装中产生的机械噪声，主要噪声源为机动车辆行驶（项目工程量小，混凝土拌和均为人工完成），噪声主要影响范围在施工现场及运输路线附近，噪声声源强度约为 55~85dB(A)。其建设规模较小，时间较短，且其夜间不施工，且项目施工噪声较现有项目生产设备噪声小，对厂外环境不会产生叠加影响，其对周围噪声环境影响很小。本环评主要提出项目建设过程中应加强运输车辆管理，进入厂区应低速行驶，禁止鸣笛。

3、施工期的固体废物

项目施工期产生的固体废物主要为开挖地基产出的弃土、建筑废料、施工人员的生活垃圾等。废弃土石用于现有厂区绿化覆土。建筑垃圾主要是少量设备安装产生的金属材料等，建筑垃圾中一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。施工人员产生的生活垃圾进行集中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。

综上所述，建筑废料、弃土及生活垃圾得到妥善处理，当施工结束后施工影响也随之消除，施工期固体废物对周边环境产生的影响较小。

4、施工期的废水

(1) 生活污水

本项目施工过程中施工人员拟定为 20 人,施工人员日常的用水量按 30L/d·人计算,因此施工人员生活用水量为 0.6m³/d。产污系数按 80%计,施工期生活污水排放量为 0.48m³/d,本项目施工期间依托企业已建生活设施,其废水经污水处理站处理后达标排放。

(2) 施工废水

本项目施工过程中产生的废水主要是混凝土拌和废水,该类废水污染物主要为 SS,即废水的浑浊度和色度指标较高,类比同类项目,本项目施工废水产生量约为 0.5m³/d,本评价要求建设方设置一个规模为 1m³的临时沉淀池,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。

综上,本项目施工施工期产生的废水对周边地表水体影响小。

三、营运期环境影响分析

1、大气环境影响分析

本项目建成后盈江县和义硅业有限公司 1 台 12500kVA 工业硅电冶炉生产线烟气脱硫系统进行配套建设,经表冷+脱硫(本次建设)+除尘后,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。项目配套的石灰仓废气经仓顶布袋除尘除尘后,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。

通过本项目的实施,全厂 SO₂ 年排放量为 84.388t/a、烟尘年排放量为 16.07t/a, NO_x 年排放量不变为 55.93t/a, 粉尘年排放量为 0.082t/a。

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,本评价采用 Aersceen 模型估算项目建成后排放的污染物对周围环境的影响,估算模式为国家环境保护部工程评估中心环境质量模拟重点实验室提供。

(2) 估算模式参数设置

估算模式采用的污染源参数见下表所列。估算模式计算一次浓度的气象类型

采用系统自动筛选。估算模式中嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件，此类气象条件在某个地区有可能发生，也有可能不发生。因此经估算模式计算出的最大地面浓度大于进一步预测模式的计算结果。

表 7-1 污染源排污情况汇总表（点源）

污染源	起始点经、纬度	排气筒（m）			烟气流速 （Nm/h）	烟气温 度（℃）	年排放小 时数（h）	排放 工况	污染物排放量（t/a）		
		海拔 高度	高 度	内 径					PM ₁₀	NO _x	SO ₂
		G1	经度: 98.115680556 纬度: 24.819252778	890							
G2	经度: 98.115691667 纬度: 24.819213889	15	0.5		1000	1025	4080	连续 排放	0.082	0	0

表 7-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	0
最高环境温度		36.2℃
最低环境温度		-0.8℃
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海 岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

(3) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，通过筛选，该项目的主要评价因子为：PM₁₀、SO₂、NO_x。

(4) 估算模式计算结果

采用估算模式，结果如下表所示：

表 7-3 矿热炉有组织排放源估算结果

预测情况 距离（m）	SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	下风向预 测浓度 Ci(mg/m ³)	浓度占标 率 Pi(%)	下风向预 测浓度 Ci(mg/m ³)	浓度占标 率 Pi(%)	下风向预 测浓度 Ci(mg/m ³)	浓度占标 率 Pi(%)
10	6.05E-05	0.01	10	3.98E-05	0.02	10
100	5.49E-03	0.73	100	3.61E-03	1.2	100

200	6.97E-03	1.1	200	4.59E-03	1.81	200
300	7.76E-03	1.39	300	5.11E-03	2.29	300
400	7.40E-03	1.55	400	4.87E-03	2.56	400
500	8.25E-03	1.48	500	5.43E-03	2.44	500
600	8.65E-03	1.65	600	5.69E-03	2.71	600
700	9.11E-03	1.73	700	6.00E-03	2.85	700
800	9.55E-03	1.82	800	6.29E-03	3	800
900	9.78E-03	1.91	900	6.44E-03	3.14	900
1000	9.86E-03	1.96	1000	6.49E-03	3.22	1000
1100	9.79E-03	1.97	1100	6.45E-03	3.25	1100
1200	9.97E-03	1.96	1200	6.56E-03	3.22	1200
1300	1.04E-02	1.99	1300	6.82E-03	3.28	1300
1400	1.06E-02	2.07	1400	6.97E-03	3.41	1400
1500	1.07E-02	2.12	1500	7.03E-03	3.48	1500
1600	1.07E-02	2.14	1600	7.03E-03	3.51	1600
1645	1.07E-02	2.14	1645	7.02E-03	3.52	1645
1700	1.06E-02	2.13	1700	6.97E-03	3.51	1700
1800	1.05E-02	2.12	1800	6.88E-03	3.49	1800
1900	1.03E-02	2.09	1900	6.77E-03	3.44	1900
2000	1.01E-02	2.06	2000	6.63E-03	3.38	2000
2100	9.85E-03	2.01	2100	6.48E-03	3.32	2100
2200	9.61E-03	1.97	2200	6.33E-03	3.24	2200
2300	9.36E-03	1.92	2300	6.16E-03	3.16	2300
2400	9.11E-03	1.87	2400	6.00E-03	3.08	2400
2500	6.05E-05	1.82	2500	3.98E-05	3	2500
10	6.05E-05	0.01	10	3.98E-05	0.02	10
下风向最大落地浓度(1645m)	1.07E-02	2.14	1645	7.02E-03	3.52	1645

表 7-4 消石灰仓废气 PM₁₀ 有组织排放源估算结果

预测情况 距离 (m)	G2	
	下风向预测浓度 Ci(mg/m ³)	浓度占标率 Pi(%)
10	7.67E-05	0.02
44	2.28E-03	0.51
100	1.30E-03	0.29
200	9.45E-04	0.21
300	7.91E-04	0.18
400	6.64E-04	0.15
500	6.37E-04	0.14
600	5.85E-04	0.13

700	5.30E-04	0.12
800	4.79E-04	0.11
900	4.33E-04	0.1
1000	3.93E-04	0.09
1100	3.59E-04	0.08
1200	3.28E-04	0.07
1300	3.02E-04	0.07
1400	2.79E-04	0.06
1500	2.70E-04	0.06
1600	2.66E-04	0.06
1700	2.62E-04	0.06
1800	2.56E-04	0.06
1900	2.50E-04	0.06
2000	2.44E-04	0.05
2100	2.38E-04	0.05
2200	2.31E-04	0.05
2300	2.25E-04	0.05
2400	2.19E-04	0.05
2500	2.13E-04	0.05
10	7.67E-05	0.02
44	2.28E-03	0.51
100	1.30E-03	0.29
下风向最大落地浓度(44m)	2.28E-03	0.51

根据预测，项目实施后，正常情况下，SO₂最大落地浓度出现在排口下风向1645m为0.00107mg/Nm³（标准值为0.5），最大占标率为2.14%；NO_x最大落地浓度出现在排口下风向1645m为0.00702mg/Nm³（标准值为0.5），最大占标率为3.52%；烟尘（PM₁₀）最大落地浓度出现在排口下风向1645m为0.00144mg/Nm³（标准值为0.9），最大占标率为0.96%；经计算，本项目大气评价范围为2.5km，通过上表可知在评价范围内SO₂、NO_x、PM₁₀最大落地浓度都远小于对应标准值，消石灰仓废气粉尘（PM₁₀）最大落地浓度出现在排口下风向44m为0.00228mg/Nm³（标准值为0.9），最大占标率为0.51%。

经计算，本项目大气评价范围为2.5km，通过上表可知在评价范围内SO₂、NO_x、PM₁₀最大落地浓度远小于对应标准值，对周围环境及保护目标影响不大。

根据公司目前生产工艺，冶炼炉体为半封闭式，在两台炉体正上方和产品出口上方均设有集气罩，本项目加装了最大风量为300000Nm³/h的变频风机，可调节了集气罩的集气能力。生产过程中，定期对集气罩和烟气管道进行维护、根据

实际生产情况合理控制调整风机运行状态，正常情况下，烟气处理系统集气效率能达到 90%以上。

表 7-5 非正常工况有组织排放源估算结果

预测情况 距离 (m)	SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	下风向预 测浓度 Ci(mg/m ³)	浓度占标 率 Pi(%)	下风向预 测浓度 Ci(mg/m ³)	浓度占标 率 Pi(%)	下风向预 测浓度 Ci(mg/m ³)	浓度占标 率 Pi(%)
10	1.06E-04	0.02	10	1.06E-04	0.02	10
100	6.37E-03	1.27	100	6.37E-03	1.27	100
200	9.61E-03	1.92	200	9.61E-03	1.92	200
300	1.22E-02	2.44	300	1.22E-02	2.44	300
400	1.36E-02	2.72	400	1.36E-02	2.72	400
500	1.30E-02	2.59	500	1.30E-02	2.59	500
600	1.44E-02	2.89	600	1.44E-02	2.89	600
700	1.51E-02	3.03	700	1.51E-02	3.03	700
800	1.60E-02	3.19	800	1.60E-02	3.19	800
900	1.67E-02	3.34	900	1.67E-02	3.34	900
1000	1.71E-02	3.43	1000	1.71E-02	3.43	1000
1100	1.73E-02	3.45	1100	1.73E-02	3.45	1100
1200	1.71E-02	3.43	1200	1.71E-02	3.43	1200
1300	1.74E-02	3.49	1300	1.74E-02	3.49	1300
1400	1.81E-02	3.63	1400	1.81E-02	3.63	1400
1500	1.85E-02	3.71	1500	1.85E-02	3.71	1500
1600	1.87E-02	3.74	1600	1.87E-02	3.74	1600
1645	1.87E-02	3.74	1645	1.87E-02	3.74	1645
1700	1.87E-02	3.74	1700	1.87E-02	3.74	1700
1800	1.85E-02	3.71	1800	1.85E-02	3.71	1800
1900	1.83E-02	3.66	1900	1.83E-02	3.66	1900
2000	1.80E-02	3.6	2000	1.80E-02	3.6	2000
2100	1.76E-02	3.53	2100	1.76E-02	3.53	2100
2200	1.72E-02	3.45	2200	1.72E-02	3.45	2200
2300	1.68E-02	3.36	2300	1.68E-02	3.36	2300
2400	1.64E-02	3.28	2400	1.64E-02	3.28	2400
2500	1.60E-02	3.19	2500	1.60E-02	3.19	2500
下风向最 大落地浓 度(1645m)	1.87E-02	3.74	下风向最 大落地浓 度(1645m)	1.87E-02	3.74	下风向最 大落地浓 度(1645m)

根据预测结果可知，项目非正常情况下，SO₂最大落地浓度出现在排口下风向 1645m 为 0.00187mg/Nm³（标准值为 0.5），最大占标率为 3.74%，对周围环境影响不大，但是项目应加强设备维护，杜绝非正常排放。

因此，本项目建成后，排放的 SO₂、烟尘对周围关心点影响较小，不会使项目周围关心点大气中 SO₂、PM₁₀ 超标。

2、地表水环境影响分析

2.1 生产废水

本项目吸收系统运行过程中产生的吸收剂（消石灰）与烟气中的二氧化硫反应生成 CaSO₃ 和 CaSO₄，其工艺水与吸收剂（消石灰）混合为熟石灰浆液，经喷嘴将浆液喷洒成雾状微粒，在反应过程中吸收烟气的热量后蒸发，项目脱硫塔运行不产生生产废水。因此，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和地坪冲洗水。其中，净循环排污水约为 6m³/d。

根据调查了解盈江县和义硅业有限责任公司现有矿热炉主要用水系统为炉体冷却水和变电系统冷却水，现状配冷却塔（1台）和循环水池（30m³），本项目建设将扩建循环水池，将其规模扩大为 50m³。本项目运行产生的净循环排污水与原有排污水一同作为厂区晴天的绿化、道路洒浇水，不外排；地坪冲洗水排水量为 0.168m³/次，主要污染物为 SS、COD 等，经项目区现有“雨污分流”系统集中收集后作为洗硅石补充水，不外排。

根据调查了解，盈江县和义硅业有限责任公司现有项目洗硅石水量约为 20m³/d，洗硅石对水质要求不高，可循环使用，每日补充消耗损失 4m³/d 外，剩余的洗硅石 16m³/d 全部返回系统循环使用，洗硅石废水不外排。洗硅石循环水系统由水泵+沉淀池+循环水池组成，洗硅石废水经沉淀池沉淀处理后进入循环水池，本项目运行产生的废水水量较小，且水质相对较好，具备回用要求，可做到废水不外排。

2.2 生活污水

本项目不新增工作人员，因此无新增生活污水。

综上所述，本项目运营过程中对周围地表水环境影响较小。

3、声环境影响分析

本项目主要噪声来源于脱硫设备中的气体输送机、工艺水泵等，源强在 70-80dB（A）之间，具体如下表所示：

表 7-6 本项目新增噪声源情况

产噪位置	产噪源	数量（台）	治理措施	治理后源强 dB（A）

脱硫区	气体输送机（包含罗茨风机）	1	出口安装袋式收尘器消声	75
	工艺水泵	2	选用低噪声、小功率的设备	70

结合“导则”中预测模式，具体计算如下：

某个声源在预测点的声压级：

$$L_{\text{oct}(r)} = L_{\text{oct}(r_0)} - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_{\text{oct}(r)}$ —一点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{\text{oct}(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考点距声源的距离，m；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\text{oct}}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{\text{oct}(r)} = L_{w\text{oct}} - 20\lg r - 8$$

由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A 。

叠加模式：

$$L_{\text{eq}}(T) = 10\lg\left(\frac{1}{T}\right) \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right]$$

式中： T —计算等效声级的时间；

N —室外声源个数；

M —等效室外声源个数。

根据公式计算，预测结果见下表：

表 7-7 本项目噪声源衰减预测结果 单位：dB (A)

噪声源	点位	距厂界距离(m)	贡献值	达标情况
脱硫区噪声	厂界东	236	29.67	达标
	厂界南	170	32.52	达标
	厂界西	100	37.13	达标
	厂界北	45	44.06	达标

建设单位委托云南坤发环境科技有限公司于 2018 年 8 月对盈江县和义硅业有限责任公司厂界噪声进行监测，叠加本项目运行后噪声贡献值后的厂界噪声预测结果如下表所示：

表 7-8 本项目噪声源叠加预测结果 单位：dB (A)

噪声源	点位	贡献值	背景值		叠加背景预测值		达标情况	
脱硫区 噪声	厂界东	29.67	51.3	48.4	51.33	48.46	达标	达标
	厂界南	32.52	51.6	48.6	51.65	48.71	达标	达标
	厂界西	37.13	53.1	47.8	53.21	48.16	达标	达标
	厂界北	44.06	52.2	47.7	52.82	49.26	达标	达标

由上表可知,本项目运行过程中盈江县和义硅业有限责任公司厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准,通过对噪声源采取以下措施可减少项目运行对周围关心点的影响:

①从治理噪声源入手,在设备订货时向制造厂提出噪声控制要求,并在一些必要的设备上加装减震、消音、隔音装置。

②对风机等噪声偏高的设备进行隔声、吸声、消声等综合处理。氧化风机在安装时可在进口处安装消声器;浆液循环泵在安装时在其外部加上隔声罩壳,并采取基础减振措施。

③在设备、管道设计中,应注意防振、防冲击,以减轻振动噪声,并应注意改善气体输送时流场状况,以减少空气动力噪声。

④为控制其他设备噪声,在设备选取时应首先应选择低噪声设备,安装时要保证设备平衡并采取减振基础。

通过采取上述噪声防控措施,厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准,经距离衰减后,对周围敏感点影响较小。

4、固体废弃物

(1) 消石灰粉尘S1

本项目以消石灰 Ca(OH)_2 作为吸收剂,由于消化石灰加料过程产生粉尘,针对该下料粉尘,每个消石灰仓仓顶配套除尘器,根据核算本项目除尘灰产生量为 8.078t/a,消石灰仓运行过程中配套除尘器收集的消石灰粉尘(S1)经集中收集后返回消石灰仓暂存后用做脱硫剂。

(2) 除尘灰S2

本项目运行过程中脱硫除尘系统收集到的除尘灰主要为硅微粉硫酸钙和亚硫酸钙,收集量为1590.56t/a,经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。

(3) 灰渣S3

本项目运行产生的硫酸钙和亚硫酸钙以固体的形式沉降于脱硫塔底部,进入

灰循环系统，进入灰斗后通过粉体输送机送达吸收系统与消石灰一同作为吸收剂进行反应，其中CaSO₃遇水成为液体CaSO₃与氧气反应生成CaSO₄液体，CaSO₄溶解度较低以晶体析出再次进入灰斗，如此反复循环不产生排灰，但在事故情况下将会产生事故排灰，类比同类项目排灰量约为11t/次，经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。

(4) 生活垃圾

本项目职工5人，由公司内部调配，不新增人员，因此项目不新增生活垃圾排放量。

综上所述，本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。

5、项目环境效益分析

通过本项目的实施，全厂SO₂年排放量为84.388t/a、烟（粉）尘年排放量为16.07t/a，NO_x年排放量不变为55.93t/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。

6、环境风险分析

6.1 风险调查

(1) 危险物质

本项目使用使用氢氧化钙作为脱硫剂，项目运行过程中不涉及危险物质。

(2) 环境风险浅势初判

◆Q 值判定

对照根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量的比值（Q）如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按照下列公示计算物质总量与临界量的比值（Q）；

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁、q₂……q_n—每种危险物质最大存在总量（t）。

Q₁、Q₂……Q_n—每种物质的临界量（t）。

当<1 时，该项目环境风险潜势划为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（2） $Q \geq 100$ 。
根据项目不储存的危险物质，本项目 Q 值为 1。

◆M 值判定

对照 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 C，行业及生产工艺 M 见下表：

表 7-9 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色金属冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 ≥ 300 ℃，高压指压力容器的设计压力（P） ≥ 10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和，将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。根据表 7-9 判定，本项目 M 值为 0，因此行业和工艺为 $M4$ 。

（3）P 级判定

危险物质及工艺系统危险性等级判断 P 见下表：

表 7-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上表可知，本项目 P 级判定为 P4。

（4）E 级判定

◆**大气环境：**对照根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，

共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则详见下表：

表 7-11 大气环境敏感程度分级 (E)

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人，本项目大气环境 E 级判定为 E3。

◆**地表水环境：**根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表：

表 7-12 地表水环境敏感程度分级 (E)

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目区厂址北面 30m 槟榔江，功能为农灌，水质类别为 III 类，根据 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 D 的相关规定，本项目地表水功能敏感性为较敏感 F3，槟榔江排放点下游（顺水流向）10km 范围内无集中式地表水饮用水源保护区、农村及分散式饮用水水源保护区、自然保护区、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场、洄游通道、世界文化和自然遗产地、红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统、珍惜、濒危海洋生物的天然集中分布区、海洋特别保护区、海上自然保护区、盐场保护区、海水浴场、海洋自然历史遗迹、风景名胜区、或其他特殊重要保护区域，故本项目环境敏感目标分级为 S3。依据表 7-12，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

◆**地下水环境**：依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表：

表 7-13 地下水环境敏感程度分级 (E)

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

由于本项目不涉及集中式饮用水源准保护区和准保护区以外的补给径流区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区、未划定准保护区的集中式饮用水源、分散式饮用水源地、特殊地下水资源保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区，故本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。项目区包气带防污性能分级为 D1，依据表 7-13，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

(5) 环境风险浅势判定

根据 HJ 169-2018 《建设项目环境风险评价技术导则》环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。环境风险潜势划分依据见下表：

表 7-14 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	极高危害 (P2)	极高危害 (P3)	极高危害 (P4)
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注：IV+极高环境风险

本项目不涉及危险物质的危险物质，根据以上判定，项目危险物质数量与临界量的比值 Q=1；行业及生产工艺 M=0；因此，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4；项目 500 m 范围内人口总数小于 500 人，大气环境敏感程度分级为 E3；因此项目大气环境风险潜势为 I；地表水环境敏感程度分级为 E3，项目地表水环境风险潜势为 I；地下水环境敏感程度分级为 E2，项目地下水环境风险潜势为 II。

6.2 风险识别

(1) 脱硫剂运输过程中的风险

脱硫剂运输过程中的风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素和装运因素。

①人为因素

人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起。没有按照规范要求对危险物质进行包装、收集，甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸，容易引起危险物质在运输过程中发生泄漏；在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极容易引起撞车、翻车事故。

②车辆因素

危险物质运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆技术状况的好坏，是危险废物安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

③客观因素

客观因素指道路状况、天气状况等。如当脱硫剂运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动，可能使车辆机件损坏，使脱硫剂包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或撞车而引发事故。

④装运因素

脱硫剂正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施，是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运，或者包装衬垫材料选用不当，可能导致容器破损，物料泄漏，引发事故。在配装脱硫剂时，如将性质相抵触的危险化学品同装在一辆车上，或者将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起，在发生泄漏时候将可能因为混装而引发更大的灾难。

(2) 脱硫剂暂存过程中的风险

脱硫剂暂存过程风险因素主要为泄漏。在暂存过程中，石灰仓可能因老化等原因发生破损，而暂存区面防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不良造成破裂，以上情况发生后，本项目暂存危险物质或沾染危险物质的地面冲洗水可能通过裂缝等进入到土壤，危害地下水安全。

综上所述，生产全过程潜在风险源较多，汇总见下表7-15，影响因素为大气、

地下水、土壤及人身安全。

表 7-15 脱硫剂全过程环境风险识别汇总

序号	生产过程	风险源	风险因素	影响因素
1	脱硫剂收运	①交通事故（翻车、撞车）；②非交通事故（泄漏、不相容起火、爆炸等）	①人为因素（违规操作、疏忽大意等）；②车辆因素（老化、爆胎等）；③客观因素（雨雾天、滑坡等）；④装运因素	沿线大气，沿线水体，事故点人身安全
2	脱硫剂暂存	①脱硫岛；	①破损泄漏（老化、人力因素等）；②暂存间防渗层破损（施工不良，堆压等）；③火灾（易燃危废遇明火）。	大气，土壤，地下水

6.3 风险事故情形分析

根据项目风险因素分析，确定本项目环境风险的最大可信事故为运输及贮存过程中脱硫剂的泄漏事故。脱硫剂运输车辆发生交通事故引起泄漏主要原因是车辆超载、司机违章操作引起的；危险物质泄漏的主要原因是储运设施缺乏维护，造成罐体或管道开裂引起泄漏。

根据相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要风险事故的概率见下表：

表 7-16 主要风险事故发生概率及事故类型

序号	事故	发生概率（次/年）	发生频率
1	输送泵、输送管接头、阀门损坏等泄漏	10 ⁻¹	可能发生
2	储存桶破裂泄漏事故	10 ⁻²	偶尔发生
3	地面基地破损	10 ⁻³	极少发生
4	雷击或火灾引起严重泄漏事故	10 ⁻³	偶尔发生

从上表可见，输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 10⁻¹ 次/年，即每 10 年大约发生一次，而地面低级破损事故概率为 10⁻³ 次/年，属于极少发生的事故。因此建设方应对该类事故引起重视，除对管道、阀门及罐区地面做防渗防腐处理外，还应定期对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

6.4 环境风险评价等级划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中的有关规定，本项目环境风险评价等级为三级，其中大气环境风险评价工作等级为三级、地表水

环境风险评价工作等级为三级、地下水环境风险评价工作等级为三级分析。本评价根据各个环境要素及项目环境风险潜势综合等级情况，按导则要求确定评价等级及工作内容见下表：

表 7-17 环境风险评价工作等级划分表

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	项目综合评价等级
环境风险工作评价等级	三级	三级	三级	三级
工作内容	定性分析说明 大气环境影响 后果	定性分析说明 地表水环境影 响后果	定性分析说明 地表水环境影 响后果	/

6.5 污染物事故排放风险防范措施

为保证本项目正常运行，本评价提出环保设施事故风险防范措施如下：

(1) 各环保设施通过制订操作规程、维护保养规程、检修制度等，完善台帐资料，确保其完好率和处理效率。

(2) 加强环保设施的运行管理和日常维护，做好日常的设施运行记录，采取措施，保障各项环保设施正常运行。

(3) 建立运行档案，及时发现除尘器的故障，如一旦确定除尘器故障，则应立即组织停产检修，减少事故排放对环境的影响。

(4) 企业加强对废气处理系统的维护、保养、保障系统正常运行。制定废气处理系统故障应急方案，加强污染防治设施管理人员和技术人员的培训和管理。

(5) 督促环保设备清扫、维修与生产设备检修同步进行。

6.6 应急预案

根据环保部《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发【2015】4号）规定及《企业突发环境事件风险分级方法(HJ941-2018)》，企业应当编制《突发环境事件应急预案》。环境应急预案的管理、编制、评估、备案具体要求如下：

(1) 应急预案编制要求

企业事业单位的环境应急预案包括综合环境应急预案、专项环境应急预案和现场处置预案。对环境风险种类较多、可能发生多种类型突发事件的，企业事业单位应当编制综合环境应急预案。综合环境应急预案应当包括本单位的应急组织

机构及其职责、预案体系及响应程序、事件预防及应急保障、应急培训及预案演练等内容。对某一种类的环境风险，企业事业单位应当根据存在的重大危险源和可能发生的突发事件类型，编制相应的专项环境应急预案。对危险性较大的重点岗位，企业事业单位应当编制重点工作岗位的现场处置预案。

(2) 应急预案内容

企业应根据根据环保部《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发【2015】4号）规定，及《企业突发环境事件风险分级方法(HJ941-2018)》，并结合现有应急预案，对现有应急预案进行修订，制定环境应急预案，主要内容如下：

①成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算；

②开展环境风险评估和应急资源调查。

③编制环境应急预案。

④评审和演练环境应急预案。

⑤签署发布环境应急预案。

(3) 应急预案分级响应

针对事故危害程度、影响范围和公司控制事态的能力以及可以调动的应急资源，参照《国家突发环境事件应急预案》事件分级标准，将突发环境事件应急行动分为一般响应（车间级）、重大响应（厂区级）和特别响应（区域级）三个等级。

一般响应（车间级）：该级别启动条件为一般（Ⅲ级）环境事件，废气排放浓度异常但不超过排放标准。由应急救援办公室负责，督促发生事件的车间处置。

重大响应（厂区级）：该级别启动条件为较大（Ⅱ级）环境事件，废气排放浓度超过排放标准，引起一般性群众环保投诉。由应急救援指挥中心负责，各应急救援组共同参与应急处置和救援工作。

特别响应（区域级）：该级别启动条件为重大（Ⅰ级）环境事件，废气排放浓度超过排放标准，引起群体性群众环保投诉。由应急救援指挥中心负责，并及时上报公司应急领导小组、盈江县环保主管部门和盈江县人民政府，并接受盈江县环保主管部门或盈江县人民政府的统一指挥。视不同的污染情况，由盈江县人

民政府决定是否启动县、市级突发环境事件应急预案。

(4) 应急保障机制

在应急救援保障方面，具体注意以下几点：

①落实应急救援组织，确保事故发生时能及时集合并开展救援。

②各项应急救援器材和资料由专人保管，确保完好可随时调用。应急救援器材包括报警、通讯设备、灭火器材、防护设施等，定期检查、保养，确保处于良好状态。应急救援相关资料包括消防设施配置图、工艺流程图、平面布置图和周边地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书等。

③加强应急救援培训和演练。定期组织应急救援训练和学习，对全厂职工进行经常性的化学救护常识教育。

④加强安全管理，落实各项安全管理制度，包括值班制度、检查制度等，确保事故发生后能迅速组织应急救援。

表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果	
大气污染物	施工期	施工场地	施工扬尘	洒水降尘，车辆加盖棚布	有效控制扬尘对周边敏感目标的影响
	运营期	矿热炉 G1	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	CFB 循环流化床半干法脱硫，脱硫效率≥60%	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。
		石灰仓 G2	粉尘	配套除尘器（处理风量为 1000Nm ³ /h、除尘效率≥99%）和排气筒（内径 0.5m、高 15m）	
水污染物	施工期	施工场地	施工废水	设置一个规模为 1m ³ 的临时沉淀池，经沉淀处理后回用作施工用水或施工场地降尘用水。	废水不外排
		施工人员	生活废水	依托企业已建生活设施，其废水经污水处理站处理后达标排放。	达标外排
	运营期	项目运行	生产废水	净循环排污水与原有排污水一同作为厂区晴天的绿化、道路洒浇水，不外排；地坪冲洗水集中收集后用作洗硅水。	废水不外排
		工作人员	生活污水	本项目运行不产生生活污水。	废水不外排
固体废物	施工期	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%；	处置率 100%；
		施工场地	弃土石	全部用于厂区内绿化覆土，处置率 100%；	
			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。	
	运营期	脱硫塔	硅微粉、硫酸钙、亚硫酸钙	经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。	
工作人员		生活垃圾	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。		
噪声	施工期	施工设备	主要的施工机械噪声源为 55~85dB(A)，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)	
	运营期	脱硫系统	项目噪声源主要是脱硫设备中的气体输送机、工艺水泵等，源强在 70-75dB (A) 之间，主要采取隔声、消声、减震等措施。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标	

				准
生态保护措施及预期效果: 本项目为新建工程，由于项目所在地为硅厂现有厂区内，现厂地三通一平已做好，不存在地表植被破坏的问题。				

表九、结论与建议

一、结论

1、产业政策及规划符合性

(1) 本项目是对盈江县和义硅业有限责任公司现有一条 1×12500kVA 矿热电炉烟气进行脱硫，根据查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》本项目属于“四十三、环境保护与资源节约综合利用——15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，属于鼓励类项目，符合相关法律法规和政策规定，因此，项目符合国家现行产业政策。

(2) 项目于硅厂现有厂区内进行建设，不新增占地，项目选址符合相关规划。

2、项目所在区环境质量状况

(1) 大气环境质量状况

根据《德宏州 2018 年环境质量公报》，盈江县 SO₂、NO₂、CO、臭氧、PM₁₀、PM_{2.5} 均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，因此，判定为项目所在区域为大气达标区。

(2) 地表水环境质量状况

根据查阅《德宏州 2018 年环境质量公报》中未对孟来河源头-出国境断面设置监测断面，根据调查黄连河~孟来河沿岸无大型工业企业，水环境质量能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。因此，判定为项目所在区域为地表水达标区。

(3) 声环境质量状况

根据现场踏勘，项目周边 200m 范围内主要为耕地和林地，现有项目厂界噪声达标排放，项目所在区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

3、环境影响分析结论

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。

(1) 地表水影响分析

根据项目脱硫工艺，项目运行产生的净循环排污水与原有排污水一同作为厂

区晴天的绿化、道路洒浇水，不外排；地坪冲洗水回用做洗硅水不外排；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

通过本项目的实施，全厂 SO₂ 年排放量为 84.388t/a、烟（粉）尘年排放量为 16.07t/a，NO_x 年排放量不变为 55.93t/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。

(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，气体输送机（包含罗茨风机）出口安装袋式收尘器起到消声作用，降低噪声辐射；工艺水泵选用新型高效型；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

本项目主要固体废物为硅微粉、硫酸钙和亚硫酸钙，经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。本项目不新增工作人员，因此无新的生活垃圾等固废产生。原生活垃圾由市政环卫部门统一处理，因此对外环境基本没有影响。

二、 总结论

综上所述，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 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。

三、 对策措施

表 9-1 对策措施一览表

环境污染影响	时期	对策措施
大气环境	施工期	洒水降尘，车辆加盖棚布
	运营期	石灰仓废气经布袋除尘器处理后，引至料仓顶部直接排放（高 15 米）；

地表水环境	施工期	(1) 施工废水：设置一个规模为 1m ³ 的临时沉淀池，经沉淀处理后回用作施工用水或施工场地降尘用水。 (2) 生活污水：依托企业已建生活设施，处理后达标排放。
	运营期	项目运行产生的净循环排污水与原有排污水一同作为厂区晴天的绿化、道路洒浇水，不外排；地坪冲洗水回用做洗硅水，不外排；项目运行无生活废水产生。
声环境	施工期	加强运输车辆管理，进入厂区应低速行驶，禁止鸣笛。
	运营期	隔声、消声、减震
固体废弃物	施工期	(1) 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； (2) 弃土石：全部用于厂区内绿化覆土； (3) 建筑垃圾：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。
	运营期	项目运行产生的固体废弃物主要为微硅粉、硫酸钙和亚硫酸钙，经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。

四、环境保护管理

1、施工期

(1) 委托有资质的单位制定环境监理方案，对项目施工建设期实行环境监理。

(2) 对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘等对大气的污染。

(3) 明确施工中废水排放的要求和职责，并定期检查，使废水少外排，或达标处理后排放。

(4) 定期检查、督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处置施工废渣和生活垃圾。

(5) 项目建成后，全面检查施工现场的环境恢复情况。

2、运营期

(1) 配合上级环保主管部门和环境监测机构做好工程竣工验收工作；

(2) 环保科负责制定全厂环保工作计划，提出相适合的环境管理目标与生产目标进行综合平衡，并纳入全厂生产发展计划。全面实行档案管理，实施各项检查，抽查等管理制度。

(3) 加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转。

(4) 加强厂区和矿区的绿化管理，制定绿化规划，使厂区绿化面积达到设

计提出的指标，使矿区采空区及时恢复植被。

五、环境保护监理

施工期工程质量监理的同时，进行项目的环境保护监理。

(1) 监理机构

工程监理机构为项目的环境保护的监理单位，把环境保护监理作为工程监理的主要内容之一，纳入工程监理。监理单位按合同内容对项目施工期的环境保护进行监督。

(2) 监理内容

本项目的施工期监理计划如下表所示：

表 9-2 环境监理计划表

防治期	污染物	防治措施	效果	执行单位
施 工 期	废气	洒水降尘，车辆加盖棚布	对周围环境影响小，环境空气满足行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控浓度限值	盈江县和义硅业有限责任公司
	废水	(1) 施工废水：设置一个规模为 1m ³ 的临时沉淀池，经沉淀处理后回用作施工用水或施工场地降尘用水。 (2) 生活污水：进入现有项目已建污水处理设施处理达标与现有项目生活废水一同外排。	废水不外排，对周围环境影响小	
	噪声	合理安排施工时间	对周围环境影响小	
	固废	(1) 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； (2) 弃土石：全部用于厂区内绿化覆土； (3) 建筑垃圾：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；	处置率 100%	

根据项目污染特点及当地环境特征，本项目环境监测计划如下表所示：

表 9-3 环境监测计划一览表

要素	监测位置	监测项目	监测频率
矿热炉废气	脱硫除尘系统排放口 (G1)	NO _x 、SO ₂ 、烟尘	在线监测
消石灰仓下料废气	消石灰仓顶废气排放口 (G2)	粉尘	按相关技术规范执行
厂界噪声	厂界 (东、南、西、北)	dB (A)	

六、环保竣工验收一览表

根据国家“三同时”的有关规定和云南省政府令第 105 号《云南省建设项目环境管理规定》的要求，环境保护行政主管部门需对工程环境保护设施进行验收检查，根据本项目的污染特征以及本报告书规定的环境保护措施，建议环境保护设施验收内容如下表所示：

表 9-4 环保“三同时”竣工验收一览表

序号	类别	治理对象	防治措施	治理效果	备注
1	废气	矿热炉废气 SO ₂ 、烟尘	表冷+CFB循环流化床半干法脱硫+布袋除尘+烟囱(高36m)	脱硫率在 60%以上，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。	主体工程
		石灰仓下料过程废气	仓顶除尘器	满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 中的标准限值	
2	噪声	噪声	隔声、减振、加强管理、距离衰减、绿化吸收等	《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348—2008）2类标准	环保工程
3	固废	硅微粉、硫酸钙、亚硫酸钙	收集进硅微粉暂存仓	经硅微粉暂存仓收集后全部出售福州鑫联福商贸有限公司作为生产原料。	
4	废水	净循环排污水	扩建现有矿热炉净循环水池至容积为 50m ³ 完善厂区现有雨污分流系统，确保地坪冲洗水能够汇入洗硅水池	废水不外排	
4	环境管理	设置专职环保管理人员，制订环境管理目标、岗位职责	密封延长排污管	规范化管理	

当地环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章
年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章

年 月 日