

年产16000T金属硅生产线合资搬迁扩建工程

环 保 可 行 性 论 证 报 告

XX 县 XX 金属硅业有限公司

2014 年 4 月 19 日

编写说明

一、编制依据根据《工业硅生产》有关数据及参数

二、根据《项目建设可行性研究》模式

三、经济效益评估数据由该企业提供

编写人：湖南省 XX 县 XX 金属硅业有限责任公司

香港 XX 硅业有限公司

目 录

总论.....	1
1.1 项目名称及拟建地.....	1
1.2 项目建设单位.....	1
1.3 项目建设单位概况.....	1
1.4 可行性研究报告编制单位.....	1
1.5 研究依据及范围.....	1
1.6 项目的必要性.....	3
1.7 建设地社会经济总体概况.....	3
1.7.1 综合情况.....	3
1.7.2 农业.....	4
1.7.3 工业和建筑业.....	5
1.7.4 固定资产投资.....	5
1.7.5 交通运输邮电业.....	5
1.7.6 国内贸易和对外经济.....	6
1.7.7 金融保险业.....	6
1.7.8 科技和教育.....	6
1.7.9 文化.....	6
1.7.10 环境保护.....	7
1.7.11 人口和人民生活.....	7

1.8 研究结论.....	8
2.1 资源条件及利用现状.....	9
2.1.1 资源条件.....	9
2.2.2 开发利用现状.....	10
2.2.3 资源利用方案.....	11
3.1 市场条件.....	11
4.1 厂区规划方案.....	11
4.1.1 选址原则.....	11
4.1.2 工程占地及土建工程.....	12
4.1.3 自然地理.....	12
4.1.4 生产设备.....	14
4.1.5 主要技术经济指标.....	14
4.1.6 主要原、辅材料.....	15
4.1.7 主要原辅材料、产品的化学成份.....	16
4.1.8 公用工程.....	17
4.1.9 工程现状分析.....	18
5.1 环境保护.....	22
5.1.1 工期环境影响分析.....	22
5.1.2 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	22
5.1.3 建设项目拟采取的防治措施及治理效果.....	22
5.2 工业硅炉的烟气治理.....	24
5.2.1 烟气及危害.....	24

5.2.2 烟气治理.....	26
6. 劳动卫生和安全生产.....	39
6.1 工业硅生产环境中的五大危害及其防治.....	40
7. 工程建设进度安排.....	48
8.1 经济效益评估.....	49
8.1.1 资金来源.....	49
8.1.2 年度总收入.....	49
8.1.3 年运行费用.....	50
8.1.4 主要经济指标.....	50
8.1.5 资金利润.....	50
9.1 防范措施与应急对策.....	51
10.1 结论.....	51

总 论

1.1 项目名称及拟建地

项目名称：**XX 硅业集团有限公司与香港 XX 硅业有限公司合资搬迁扩建 2x12500KVA 金属硅生产线及环保设施建设工程。**

项目拟建地：**XX 县城关镇 XX 村。**

法人代表：**XXX**

联系电话：

生产能力：**16000T/Y**

1.2 项目建设单位：**XX 硅业集团有限公司**

1.3 项目建设单位概况

XX 硅业集团有限公司前身 XX 县 XX 硅厂组建于 **XXXX** 年 3 月，该厂属于个人独资企业，注册资本为 **50 万元**。该厂下设办公室、财务部、供销科、技术、化验室、行政后勤部等部门，现在有工程技术人员 4 人，其中高级工 1 名，中级工 1 名，初级工 1 名，技术员 1 名。该厂是在当地县市政府监督管理下，以金属硅的生产加工、供销为重点及保护好生态环境、造福人民的项目。

合资方 **XX 硅业有限公司**是香港铁合金行业一家知名企业，信誉卓著、实力雄厚，业务遍及全球大部分国家和地区。

1.4 可行性研究报告编制单位：XX 硅业集团有限公司和香港 XX 硅业有限公司。

1.5 研究依据及范围

依据：

- a. 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日）
- b. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000 年 4 月 29 日）
- c. 《中华人民共和国水污染防治法（1984 年 11 月）
- d. 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（1996 年 31 号文）
- e. 《建设项目环境保护管理办法》（1986 年 3 号）
- f. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年 10 月 28 日）
- g. 《环境空气质量标准》 GB3095—1996
- h. 《地表水环境质量标准》 GB3838—2002
- i. 国家发改委、建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》第三版
- j. 建设单位的委托及提供的其他相关资料

范围：

- a. 项目建设的必要性
- b. 建设地总体概况

- c.金属硅厂厂址选择
- d.大气污染处理工艺
- e.土建工程
- f.公用工程
- g.环境保护
- h.职业安全卫生、消防、节能
- i.人员编制及组织结构
- j.工程建设进度计划
- k.投资估算与资金筹措
- L.经济分析与评价

1.6 项目的必要性

为遏制铁合金行业低水平重复建设和盲目发展,促进产业结构升级,提高产品竞争力,降低能耗,保护环境、节能减排和安全生产的原则,国家发展改革委员会公告[2008]第13号,制定了《铁合金行业准入条件》,根据准入条件:“现有铁合金生产企业也要通过技术改造达到环保、消耗、资源消耗等方面的准入条件。”“从2008年开始,国家将重点淘汰5500~6300KVA(不含)以下的铁合金矿热炉。”为积极响应国家产业政策的要求,适应经济、社会、环保事业的发展以及小水电能源充分利用的需要,发挥小水电资源优势,增强企业市场风险抵御能力,在征得县电力公司支持的前提下,我厂拟与香港

XX 硅业有限公司合资搬迁扩建两座 12500KVA 的矿热炉生产线，预计该生产线建成后，生产产量、税收都可以按照预定计划完成或超额完成，力争早日投产，服从产业政策调整办理，环保达标，小水电能充分得到利用，完成财税征收的四赢目标，具有深远和现实意义。

1.7 建设地社会经济总体概况

1.7.1 综合情况

XX 县城关镇康绪村地处郴州市 XX 县城郊，有省道从境内穿过，还有 107 国道、京港澳高速、武广高铁、京广铁路经过，交通发达。境内海拔 390—1300 米，属山地和丘陵地带。水域有便江水系等坐落其间。森林覆盖率达 70% 以上。农民年人平纯收入约 3400 元。通信较发达，开通了程控电话、无绳电话、宽带网络和移动通信网络，通信覆盖率 95% 以上。

1.7.2 农业

全境气候温和，雨量充沛，为县内中低山粮、林、果主产区，水稻、甜橙、楠竹、养殖是该镇的传统优势产业。农业以水稻、甜橙、楠竹、金桔和草食牲畜养殖为主，年产粮食上万吨。林业资源丰富，全境有林地 10 几万亩，主要以杉木、松树和杂木为主，年均可出材木材 6000 立方米以上、楠竹 5 万根以上。

1.7.3 工业和建筑业

工业以煤矿、水电、火电、冶炼、纺纱、食品加工为主。全县境内非金属矿储量丰富，煤矿、硅石、钾长石储量丰富，现有矿点数个，年生产能力数十万吨；小型硅系冶炼厂 4 座。水利资源丰富，建有小电站数座，总装机达 80000 千瓦以上。供电网络健全，有 110kv 变电站两座，全境每个居委会均完成了农网改造工程。安排农村剩余劳动力 1000 多人。

建筑业已起步发展，有小型建筑队 3 家。

1.7.4 固定资产投资

固定资产投资持续增长。全年完成固定资产投资 4600 万元，比去年增长 15%。其中城镇固定资产投资 860 万元，增长 17%，农村固定资产投资 3740 万元，增长 14.4%。工业项目固定资产投资完成 3500 万元，增长 18%。城镇建设进展顺利，新农村建设不断发展，城乡面貌焕然一新。

1.7.5 交通运输邮电业

交通运输条件不断改善。2007 年交通运输邮电业实现增加值 240 万元，增长 12%，对第三产业增加值的贡献率 15%，拉动第三产业增长 2 个百分点。全境公路线路总里程达 300 公里，比去年增加了 40 公里，其中：组级公路 150 公里。

1.7.6 国内贸易和对外经济

消费品市场繁荣兴旺。全年实现社会消费品零售总额 1925 万元，比去年增长 32%。旅游业起步发展，周边游客到

境内进行山水银都观光和便江漂流观光的人数不断增加。招商引资成效显著。全年利用内资达 5000 万元，比去年增长 43%。

1.7.7 金融保险业

金融形势稳定，存款贷款双向增长。2007 年末金融机构各项存款余额 4000 万元，比去年增长 30%。各项贷款余额 5585 万元，比去年增长 13%。

保险行业全面发展，该镇农村住房和水稻种植均参加了保险。

1.7.8 科技和教育

科技兴农、科技兴乡活动不断开展，加强了科技普及和应用，先后组织开展了 20 期湘优水稻种植知识培训和 6 期专业技术培训，提高了农村劳动力的科技素质。

教育事业健康发展，该镇有中学 1 所，中心小学 2 所，在校学生 2000 余人，教职工 100 余人，适龄儿童入学率 100%，小学生年巩固率 100%，小学升初中比率 100%，初中生年巩固率 99.5%，教育布点学校建设全面完成。

1.7.9 文化

文化事业繁荣，群众性文化活动不断发展。全年组织群众性文艺表演数次，镇内有文化站 1 个，公共图书室 3 个。组织送电影下乡 100 余场次，电视人口覆盖率 95%以上。

卫生事业发展，人民健康水平不断提高。该镇有中心卫生院，村卫生室十个，医护人员近百人，健全公共卫生体系和基

层医疗服务，推行了新型农村合作医疗制度，农民参合率达90%以上，完善了中心卫生院设施配备，加强了医务知识培训。乡卫生院为公费医疗和农村合作医疗定点医院。

体育事业发展，群众体育运动普及。全年举办乡级以上运动会2次，参加人数200余人。自觉性的群众体育运动不断发展，全年举行群众体育活动10几次。

1.7.10 环境保护

环境保护工作加强。2007年立足“生态兴乡”，生态环境得到有效的保护，全年环境质量指数98%，环境影响评价执行率为100%，工业固体废物综合利用率90%。全县无工业废水排放。

工业废气处理达标率99%。全年无污染事件发生。

1.7.11 人口和人民生活

人口增长得到控制。2007年末总人口30000多人。其中：农业人口约30000人，非农业人口约1000人。全年计划生育率90.68%，人口出生率14‰，自然增长率43‰。

人民生活不断改善。农民年人平纯收入3400元。农民居住质量指数27%，比去年提高3.3个百分点。

社会保障工作进一步加强。不断加强社会保障体系建设，积极救助特殊困难群体，进一步扩大社保覆盖面，做到了应保尽保。

1.8 研究结论

1.8.1 项目的建设是解决 XX 县金属硅生产规模不符合国家产业政策和大气、水污染处理设施滞后，保证 XX 县可持续发展的需要；项目的建设，有利于改善人们生活条件，提高人们生活水平；项目将为 XX 县工业化进程提供助力；项目的建设也是满足建设单位拓展自身业务，做大做强企业、增强企业“内功”的需要。

1.8.2 根据 XX 县总体规划，结合我县目前实际综合考虑全县硅业生产的产业优化和发展水平、完善环保设施程度等因素，金属硅厂建设规模为 16000T/Y。

1.8.3 本项目为环境保护项目。项目实施后对规模不符合国家产业政策的其他小硅冶炼企业，实行全面关闭后，按照省、市安排的节能减排指标，可大大削减大气污染物 SO_2 的排放量，每年可减少 CO_2 排放量 400 吨， SiO 排放量 480 吨，将大大减轻污水和大气污染对环境的危害，有利于保护湘江的水环境和大气环境的质量与生态环境质量。

1.8.4 本工程计划固定资产投资 1.2 亿元，其中工程费用 6000 万元、其它费 1000 万元、预备费 600 万元、建设期利息 400 万元，项目铺底流动资金 4000 万元。

1.8.5 本项目的风险因素主要是经营风险、市场风险、投资估算风险、项目实施应用风险、管理机构风险，通过采用成熟技术，在财务分析留出估算余地，加强员工技术培训，选准

高、中层管理人员，加强成员控制等措施是可以有效化解项目的各类风险程度。

1.8.6 综合各方面情况，项目工程技术方案成熟、目标市场明确、财务效益基本可行、还贷能力尚可、风险因素可控，总体可行；随着 XX 县经济发展水平的提高，未来适当提高价格标准可使工厂运营得更好一些，使工厂的发展更有保障些，都是有可能实现的。

2.1 资源条件及利用现状

2.1.1 资源条件：根据以往有关地质工作成果分析，XX 县地处湘东南多金属成矿带内，铅、锌、钨、钼、金、银、锡等多种金属，非金属矿产煤炭、硅矿资源丰富，硅矿主要分布在我县兰市、大布江、何家山等乡(镇)，硅石资源系 XX 县矿源的一大优势。但历年来由于地质调查工作投入较少，仅 70 年代开展的 1:20 万比例区域地质矿产调查，进行了地表的矿点查勘和区域土壤金属和非金属量及水系铅积物普查工作，共发现了煤炭、高岭土、硅、钾长石等非金属矿点和矿化点，圈定了 5 个非金属异常区，主要分布在兰市、大布江、何家山等乡(镇)。前期勘探的地质工作，为今后资源开发积累了成果性的基础资料。

在消化了前期勘探地质工作成果的基础上，进行了野外考察，并进行了综合分析，认为在几个非金属异常区内，成矿地质条件良好，资源潜力较大，如果再投入一定数量的资金作为

探矿工作，有望取得可观的地质成果。

从目前开采的情况看，这一带的硅石均为优质矿体，矿体一般在 60cm~2m 不等。矿体延伸长度在 200m~450m；倾向近深达 100m 以上，可见呈羽状排列多脉产生，具有一定的储量，矿石熔炼后品位达平均 75~95%，局部富集，矿体围岩条件良好，开采条件优越。

2.2.2 开发利用现状。目前采硅石已有 5 个矿点取得采矿许可证和一个探矿证，正在开发利用。因地质研究程度低，无法规范设计和开采，采矿技术也相对落后，年产硅石约 10 万吨，5 个矿点以粗放型经营，全县境内没有一家深加工企业，导致经济效益和地方财税收入得不到最大化。从某种角度而言，造成了资源和经济增长的浪费。

XX 县出台了矿业管理的相关政策，将现有矿山进行合理的整合，投入了一定资金，将现有矿山资源进一步查清，并鼓励民间资金设置区域探矿权，根据已有的矿产信息开展探矿工作，寻找潜在的资源，并拟进行科学的规划设计和规范开采，为本厂的原料提供充足的资源，并将大大提高资源利用率和经营效益。

2.2.3 资源利用方案。工程建成后，主要依赖县内自产原矿为主，以收购邻县资兴一带现有矿山的硅石原矿为辅，再不足部分可收购其他地区(韶关、江西、广西)外围的矿石来补充，确保企业原料吞食量的需求。

3.1 市场条件

金属硅矿属我县比较优势的非金属矿种，长期出口，近年来国内市场供应更加紧张，是国家产业政策限期规模生产的行业，市场价格不断上扬。

从目前市场行情看，XX 境内的优势，硅石属于市场强势品种之一，预计在近十年中，构筑产业开发将从市场因素中得到可观的经济效益。

4.1 厂区规划方案

4.1.1 选址原则。该项目建设计划利用的资源大部分产于本县范围内，首先考虑厂区合理规划、综合利用、远离 107 国道，并就近变电站符合厂区用电标准的偏僻区域，另外，再次考虑五个方面的因素，一是尽量选择最适宜的交通运输条件；二是有适合的地形地貌，一般要求选取地形的自然坡度破碎厂房为 25° 左右，主厂房选择周围较空旷；三是矿石库容要与厂生产规模和服务年限相适应；四是保护生态层面的区域；五是有较好的工程地质条件。

4.1.2 工程占地及土建工程。工程所在地位于 XX 县城关镇康绪村，占地类别为半荒地，工程厂区占地面积拟 120 亩，采用土地入股的方式(协议或租赁)。工程主要构筑物有原料场、冶炼车间等，并配套建设厂区供排水设施，供电设施、办公生活设施等。主要建、构筑物详见下表。

4.1.3 自然地理：

4.1.3.1 地形地貌

选定地理位置拟定 XX 县城关镇康绪村境内。该村属低山地形，山脉走向整体呈东北向，山地由侏罗纪煤系地层构成，便江河两岸主要由泥盆系砂岩构成。厂区宜选择地形呈坡度 25° 左右，有利于地表水的排泄，地表沟谷发育的地区。

厂区范围内残坡积层厚 0~5m，一般 3m，有利植物生长，植被发育较好，植被覆盖率 70%左右。植物以灌木为主，次为松木。

4.1.3.2 气象水文

a. 气象

厂区具有亚热带与温带过渡型气候特征，7-9 月盛夏炎热，平均气温 27.6℃，12~元月干燥寒冷，并有短期霜冻。风向夏季以南风为主，冬季多为北风。根据 XX 县 1980~2001 年气象统计资料，该区雨量充沛。

年最大降雨量为 1850.6mm

年平均降雨量为 1746.7mm

月最大降雨量为 238.5mm

日最大降雨量为 187.3mm(1999.8.6)

时最大降雨量为 70.5mm(1999.8.6)

历年最高气温为 39.7℃

最低气温为一 5℃

b. 水文

厂区评估范围内较大的河流有便江，该河流自南部流经厂区范围外，至北出塘门口，为常年性河流，河床宽 50m 左右，正常水深 2m，流量 20m³/S。距厂区最近距离 1800m，该河段洪水位标高 598m。该河流经地层为含煤岩系下覆泥盆系上。

厂区还有几条小溪，整体流向自南向北，主要用于农田灌溉，部分注入便江，二者低于厂区最低标准高，对厂区用水需抽水补充。

拟建两座 12500KVA 矿热炉，每座电炉基本情况如下：

主要建筑物一览表

序号	名称	占地面积(m ²)	层数	结构形式	备注
1	原料间	2500	1		露天
2	变压器间(1间)	400	1	钢筋混凝土	
3	冶炼车间	3500	3	钢筋混凝土	
4	仓库间	400	1	钢筋混凝土墩+厂棚	
5	废品库	150	1	钢筋混凝土	
6	办公楼、生活区	1400	3	砖混结构	

4.1.4 生产设备

主要工艺设备见表

工程主要工艺设备明细表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	矿热炉	12500KVA	台	2	含 12500KVA 电路变压器
2	高压开关柜		套	2	
3	动力变压器		台	2	

4	短网		套	2	
5	例炉机	Z162001	台	6	
6	行车	CD-5/3	台	6	
7	空压机		台	2	
8	铸模		个	8	
9	洗矿机		台	1	自制

4.1.5 主要技术经济指标

工程主要技术经济指标见表

工程主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标	备注
1	产品方案及 生产规模			
①	工业硅	t/y	16000	Si 99.0%
②	硅回收率	%	91.8	
③	产品合格率	%	99.5	
2	电炉容量			
①	矿热炉	KVA	2x12500	
3	硅石品位	%	SiO ₂ 99.5	
4	总用水量	m ³ /d	6000	包括冷却水、洗矿水等
5	生产新水用量	m ³ /d	200	全部工程完成后，洗矿 废水循环使用

6	单位电耗			
①	工业硅	KWh/t	12000	
7	劳动定员	人	200	
8	占地面积	亩	120	
9	总投资	万元	1.2 亿元	
	固定资产	万元	8000	
	流动资金	万元	4000	
10	财务指标			
	年销售收入	万元	20000	
	年税后利润	万元	2000	

4.1.6 主要原、辅材料

本工程主要原料为硅石、石油焦、精煤、稻谷壳。硅石购自本地乡镇、资兴、桂东、江西等地；石油焦购自茂名石化、广州石化、长岭炼油厂等地；精煤购自本市洗煤中心；电极购自郴州碳素厂、河北邯郸等地，稻谷壳来自 XX 本地。工程单位产品主要原、辅材料消耗量见下表。

工程原辅材料消耗表（单耗按 2009 年生产统计）

序号	名称	单耗(t/t 产品)	年耗量 (t/y)	来源	备注
1	硅石	2.5	40000	本地乡镇、资兴等	
2	石油焦	0.72	11520	各石化公司	
3	稻谷糠	0.38	6080	当地购进	

4	洗精煤	0.3	4800	各洗煤中心	
5	电极	0.09	1600	郴州碳素厂等地	

4.1.7 主要原辅材料、产品的化学成份

硅石

主要原料硅石化学成份见下表。

硅石化学成份 (%)

项目	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	粒度 mm
数值	99.5	0.02	0.02	0.06	8~80

石油焦和精煤

主要所有石油焦为高硫石油焦，化学成份、洗精煤化学成份见下表。

石油焦化学成份 (%)

石油焦组成	固定碳	灰分	挥发分	硫分
数值	88	0.43	10.38	0.22

洗精煤化学成份 (%)

成分	固定碳	灰分	挥发分	水分	硫分
数值	68.92	5.23	12.34	12.87	0.8

4.1.8 公用工程

4.1.8.1 给排水工程

①生产供水

本工程采用火法冶炼工艺，不需工艺用水，用水主要为电炉冷却水、洗矿水、职工生活用水。厂址周边有小溪和便江，工程用电炉冷却水、洗矿用水均拟取自小溪或江水，由自备泵房从小溪中直接抽水，取水方便。工程生产用水总量为6000m³/d，其中电炉冷却水4500 m³/d，洗矿水1500m³/d。目前，本工程电炉冷却水通过排水沟(厂方修筑)直接排入小溪，洗矿废水未经任何处理与电炉冷却水一起通过排水沟直接排入小溪。新厂将设备冷却水经循环冷却池冷却后循环使用，不外排；另外，修建洗矿废水沉淀池，将洗矿废水沉淀后循环使用不外排。在实现冷却水循环使用和洗矿废水循环使用后，工程生产新水用量200 m³/d，水循环率为98%左右。

②生产排水

本工程生活用水取自山泉水或挖井取水。工程职工人数200人，职工主要为当地村民，常住厂区职工人数较少约100人，按0.2 m³/d人进行计算，生活用水量为20m³/d，生活污水产生量约为15m³/d，经化粪池处理后主要用于种植、肥田及厂区绿化等。

4.1.8.2 供电

本工程总用电负荷为26000KVA，其中电炉负荷

24000KVA，其余动力及照明负荷为 2000KVA。电力由当地丰富的小水电供应。

4.1.8.3 交通

城关镇康绪村内，有省道及 107 国道、京港澳高速、京广铁路、武广高铁等国内主要交通干道，原料、产品运输方便。

4.1.9 工程现状分析

4.1.9.1 生产工艺

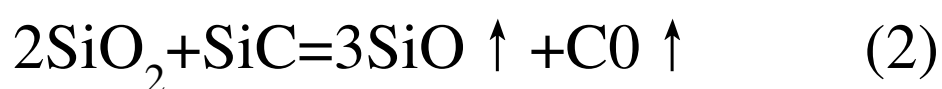
①工业硅冶炼原理

工业硅熔炼原料为硅石，以石油焦、精煤为还原剂，经高温熔炼，硅逐渐从硅石中还原出来。熔炼在矿热炉中进行，矿热电炉熔池从上到下由生料层、预热层、分解层和产品层四个不同的层面组成，热能供应主要是电能。熔炼过程分为以下几个阶段：

温度低于 1500℃时硅(SiO_2)和还原剂(C)的混合炉料处于预热阶段；温度高于 1500℃， SiO_2 和 C 开始发生反应，形成 SiC，反应如下：



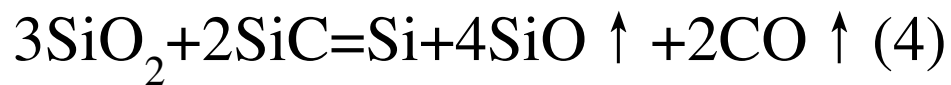
随着温度的升高，SiC 与 SiO_2 发生反应生成 SiO：



当温度上升到：1820℃以上时，SiC 与 SiO_2 发生反应：



反应(2)和反应(3)可合并成反应：

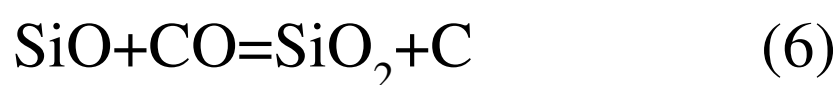


生成的工业硅定期放出，送下一步工序再处理：

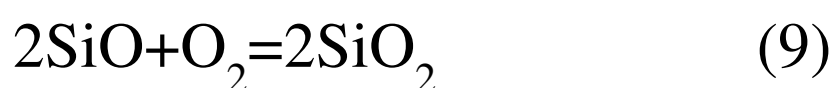
不稳定的 SiO 和 CO 一起向炉口逸出。当 SiO 和 CO 混合气体上升到 1500℃ 的区域时，SiO 和 C 发生反应：



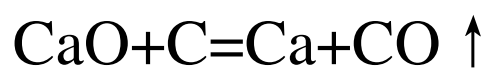
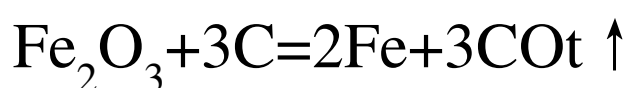
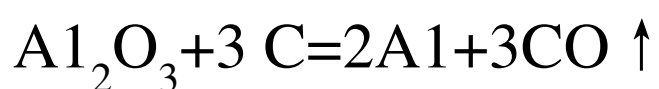
随着还原剂表面形成 SiC 包覆层，反应(5)的速度逐渐减慢，这时 SiO 和 CO 混合气体继续上升，到达混合料预热区域时，大部分的 SiO 除了和 CO 发生反应(6)、(7)外，自身还发生冷凝分解反应(8)：



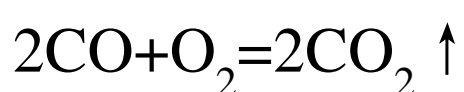
未反应完的 SiO 逸出炉口，与空气中的氧气发生反应：



以上反应进行时，硅石和还原剂中的杂质发生副反应：



含 CO 炉气逸出炉料面时候接触空气燃烧，绝大部分燃烧产生 CO₂。



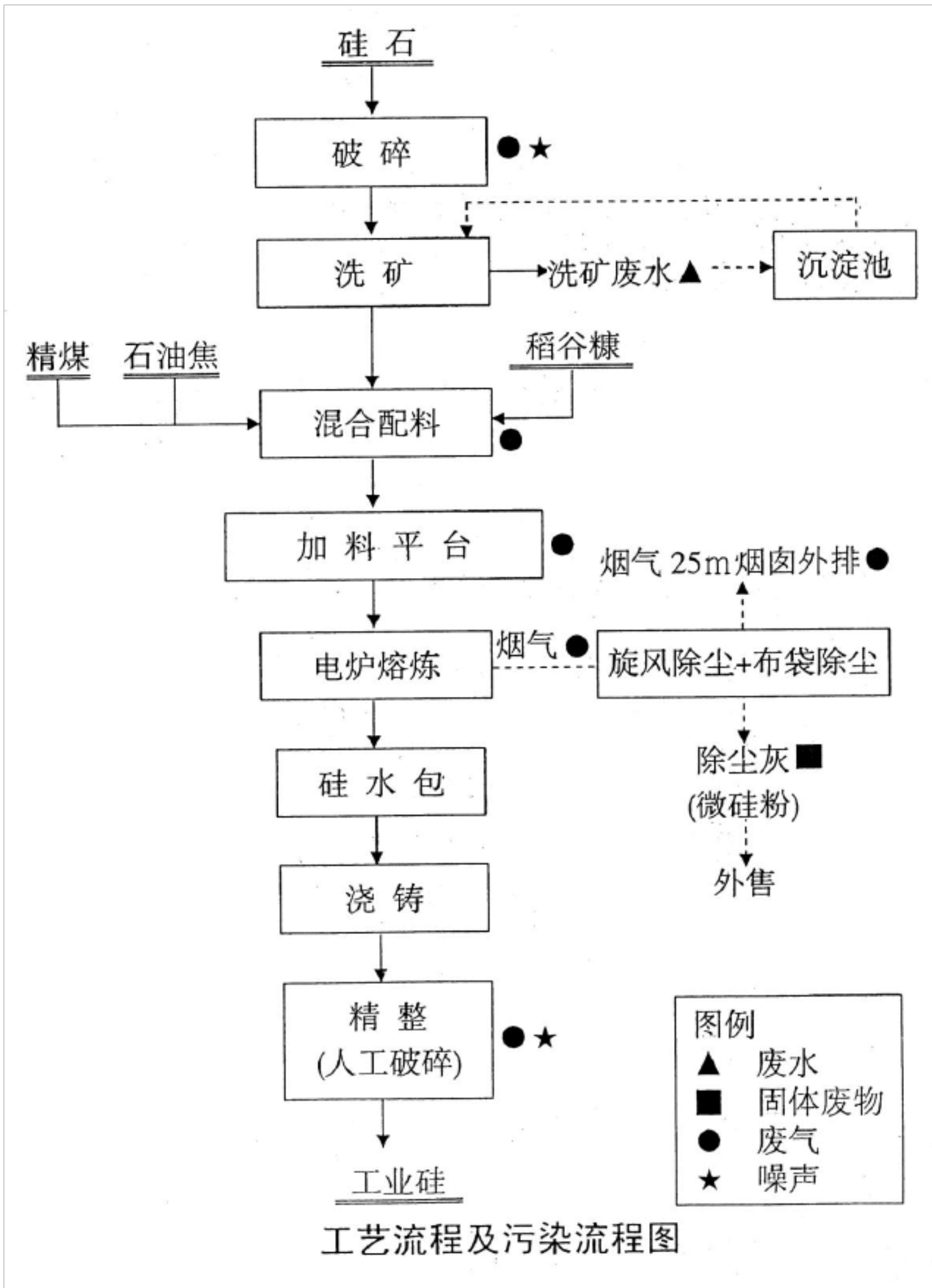
4.1.9.2 工艺流程

第一步骤：将各原辅材料等在原料经破碎成合格粒度。再将原辅料按一定比例混合，通过人工送到矿热炉加料平台人工加料，混合料进入矿热炉进行还原反应。

第二步骤：工程扩充容量的矿热炉为 12500KVA 三相三电极电炉，为半封闭式矮烟罩交流还原电炉。电极采用外购石墨或碳素电极。冶炼过程中，电极不断被消耗，需定期接长电极以补充不断消耗的电极，电极升降采用液压或卷扬机系统，电极夹紧环、铜瓦、导电铜管采用水冷。电炉还原反应中石油焦和精煤为还原剂，稻谷糠起调节炉料透气性作用。原辅材料在电炉中还原反应温度控制在 1400~2000℃，还原过程主要在预热区、分解区进行，产出工业硅产品沉入产品区。正常情况下炉料难以自动下沉，一般需强制沉料。沉料时，从锥体外缘开始将料壳向下压，使料层下塌，然后捣松锥体下脚，捣松的热料推在下塌的料壳上，捣出的大块料推向炉心。沉料后，将均匀的炉料集中加在电极周围及炉心区域，使炉内炉料形成平顶锥体，并保持一定的料面高度。熔炼一段时间后，炉内气体生成量急剧增加，同时也会出现块料。这时需捣动锥下脚和严重烧结的部位。炉内积存一定量的硅水后，应定期打开出硅口产生的工业硅进入硅水包中，一般每 4h 出一次硅。出硅完毕后用石墨粉将炉眼堵住。硅水包中的工业硅产品进浇铸间铸模，冷却后经过人工破碎包装入库。

在还原过程中，生成含 CO、N₂ 等的炉气，温度 500~600℃，此炉气逸出炉料面时接触空气燃烧，绝大部分燃烧产生 CO₂，烟气中 CO 量很低，燃烧后的废气由 25m 烟囱排放。

工艺流程及产污点见下图



5.1 环境保护

5.1.1 工期环境影响分析

该工程施工期的主要内容为：新建两座 12500KVA 矿热炉，目前已基本完成前期准备工作，该工程施工期对周围环境影响很小。

5.1.2 项目主要污染物产生及预计排放情况 12500KVA

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	产生浓度及产生量		排放浓度及 排放量 (单位)	
			大烟囱	小烟囱	大烟囱	小烟囱
大气 污 染 物	电炉	烟气量	24020×10 ⁴ Bm ³ /a	2808×10 ⁴ Nm ³ /a	36828×10 ⁴ Nm ³ /a	
		烟尘	1.19×10 ⁴ Nm ³ /a 650.4t/a	4.16×10 ⁴ Nm ³ /a 117.6t/a	83mg/4Nm ³ 30.7t/a	
水 污 染 物	洗矿水	废水量	4.32 万 t/a		4.32 万 t/a	
	电熔炉	冷却水	14.4 万 t/a		用冷却水冷却循环 利用不外排	
固 体 废 物	炸炉	炉底硅	43.2t/a		外售	
	干法 除尘	灰渣	45t/a		外售	
	洗矿水 沉淀池	泥沙	10.5t/a		填坑、垃圾外动	
噪 声 其 他	电熔炉、破碎机、洗矿机噪声源强在 85—98dB(A)之间，炸炉产生间隙式噪声，源强在 110dB(A)左右					
其 他						

5.1.3 建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	电熔炉	烟尘	干法布袋除尘	达标排放
水污染物	沉淀池	洗矿水	沉淀处理后 循环利用	不外排
固体废物	电熔炉	炉底硅	外售	对周围环境 无影响
	沉淀池	灰渣、泥沙	填坑、铺路	
噪声				
其他				

5.1.3.1 污染物产生及排放情况

内容 类型	排放源	污染物名称	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	电熔炉	烟气量	2.4×10 ⁸ Nm ³ /a	24×10 ⁸ Nm ³ /a
		烟尘	5000mg/ Nm ³ 600t/a	5000mg/ Nm ³ 600t/a
水污染物	洗矿工序	废水量	2.4万 t/a	2.4万 t/a
	电熔炉	冷却水	14.4万 t/a	0
固体废物	浇注	CaCl ₂ 包硅	30t/a	外售
	炸炉	炉底硅	24t/a	
噪声	电熔炉、破碎机、洗矿机等设备产生噪声、源强在 85-95dB(A)之间，炸炉产生的瞬时筒、冲击式样噪声，源强在 110dB(A)之间。			

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/915122310210011221>