

文章编号:1673-9981(2008)03-0238-03

# 用 SSS-I-2000 型湿式双频双立环高梯度磁选机 对福建东山县硅砂矿除铁的研究

王威, 廖锦

(广州有色金属研究院, 广东 广州 510650)

**摘 要:**SSS-I-2000 型湿式双频双立环高梯度磁选机适合分选细粒矿物, 采用该磁选机对福建东山县硅砂除铁, 可使硅砂精矿  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  品位降至 0.077%, 除铁效果优于其他分选设备。

**关键词:**高梯度磁选机; 细粒矿物; 硅砂

**中图分类号:** TD457; TD924 **文献标识码:** A

为了达到玻璃行业对硅砂质量的要求, 福建东山县硅砂矿在 2000 年与广州有色金属研究院合作, 采用塔式螺旋溜槽对该硅砂矿石进行了除铁研究, 结果使硅砂精矿中  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  质量分数降至 0.1% 以下。为了满足玻璃行业对硅砂产品越来越高的要求, 2007 年该单位再次与广州有色金属研究院合作, 采用新型磁选设备——SSS-I-2000 型湿式双频双立环高梯度磁选机对该硅砂矿进行了除铁研究, 结果使硅砂精矿中  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  质量分数降至 0.08% 以下。

## 1 矿石性质

矿石中各矿物含量(质量分数)为: 石英 95%~97%, 长石 2% 左右, 白云石、钛铁矿、磁铁矿、电气石、角闪石、石榴子石和褐铁矿等 1%~2%。多元素分析结果(质量分数):  $\text{SiO}_2$  96.36%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  1.74%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.17%,  $\text{TiO}_2$  0.09%, K, Na 和 Ca 的氧化物及其他有机物的烧失量为 1.67%。原矿粒度分析(表 1)表明, 硅砂矿越细, 铁含量越高。

矿石中的铁以阳离子的形式存在于钛铁矿、磁铁矿和暗色矿物的结晶格架中, 呈薄膜铁分布于长石和石英石的解理缝、表面或裂隙中, 以包裹体存在于石英和夹层粘土中, 以类质同象或隐晶质存在于石英和长石岩屑中。铁的赋存形式含量(质量分数)

为: 泥质铁 22.20%、重矿物铁 13.50%、薄膜铁 32.80%、包裹铁 15.70% 和难溶铁 15.80%, 而可选铁只有泥质铁和重矿物铁。

表 1 原矿粒度分析

Table 1 Grain size of the crude ore

粒级/mm	产率/%	含量 $w(\text{Fe}_2\text{O}_3)/\%$
+0.5	4.11	0.058
-0.5+0.32	18.37	0.059
-0.32+0.25	16.06	0.073
-0.25+0.20	17.12	0.094
-0.20+0.16	32.44	0.113
-0.16+0.125	7.78	0.307
-0.125	4.12	1.730
合计	100	0.173

## 2 SSS-I-2000 型湿式双频双立环高梯度磁选机的特点

SSS-I-2000 型湿式双频双立环高梯度磁选机是 2003 年研制出来的一种新型高效磁选设备, 经过近

收稿日期: 2007-10-18

作者简介: 王威(1980—), 男, 山西阳泉人, 工程师, 学士。

几年的不断改进,使其选矿能力得到很大提高.该设备具有如下特点:(1)背景场强度高、磁场梯度大,特别适合用于细粒级矿物的选别;(2)用导磁不锈钢棒作为磁介质,可根据具体矿石性质进行优化组合排列,防止磁介质堵塞,有利于提高选矿指标;(3)采用 $120^\circ$ 磁系包角,扩大了磁场的有效分选空间,有利于矿浆液位的控制;(4)采用双脉冲结构,可根据矿石性质单独调节;(5)减少了转环在转动过程中的步进,有利于延长传动部件的使用寿命.

### 3 塔式螺旋溜槽选别效果的分析

广州有色金属研究院曾用摇床、立环梯度磁选机和带式永磁磁选机等设备对该矿石进行除铁试验,结果表明塔式螺旋溜槽的除铁效果最好.多年来,该选厂一直用塔式螺旋溜槽进行硅砂除铁,现对

表2 硅砂精矿筛分分析结果

Table 2 Sieve analysis of silica sand products

粒级/mm	产率/%	含量 $w(\text{Fe}_2\text{O}_3)/\%$
+0.5	5.43	0.047
-0.5+0.32	19.37	0.055
-0.32+0.25	18.72	0.070
-0.25+0.2	13.18	0.088
-0.2+0.16	33.96	0.111
-0.16+0.125	6.78	0.207
-0.125	2.56	0.490
合计	100	0.102

现场生产的硅砂精矿进行筛分分析,筛析结果列于表2.由表2可知,硅砂精矿的粒度越细, $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 含量越高,特别是最细的两个粒级,铁含量大大超过0.1%.这说明用塔式螺旋溜槽除去细粒级铁的效果差.

表3 小型实验结果

Table 3 Test results in lab

场强/T	1号样铁品位/%		2号样铁品位/%		3号样铁品位/%	
	原矿	精矿	原矿	精矿	原矿	精矿
0.6	0.136	0.066	0.207	0.093	0.102	0.067
0.8	0.136	0.071	0.207	0.076	0.102	0.076
0.97	0.136	0.066	0.207	0.074	0.102	0.068

表4 工业实验结果

Table 4 Test results in factory

场强/T	品位( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )/%			
	原矿	精矿	尾矿	
场强试验	0.8	0.126	0.077	1.232
	0.9	0.132	0.075	1.638
	1.0	0.137	0.078	1.568
稳定试验	0.8	0.16	0.082	
	0.8	0.139	0.076	
	0.8	0.139	0.075	
	0.8	0.132	0.070	
	0.8	0.131	0.074	
	0.8	0.154	0.076	
	0.8	0.135	0.084	
	0.8	0.126	0.080	
	平均	0.140	0.077	

## 4 实验结果

### 4.1 小型实验

模拟工业生产条件,采用适合分选细粒级的SSS-I-145型周期式脉动高梯度磁选机(SSS-I型湿式双频双立环高梯度磁选机的试验机)进行除铁实验,实验结果列于表3.由表3可知,当背景场强超过0.8 T时,精矿 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 品位均低于0.08%.这说明用SSS-I-2000型湿式双频双立环高梯度磁选机对硅砂矿除铁,可以进一步降低硅砂精矿的铁含量,其除铁效果优于塔式螺旋溜槽.

#### 4.2 工业实验

2007年4月,在东山县硅砂矿采用SSS-I-2000型湿式双频双立环高梯度磁选机进行了硅砂除铁的工业实验,实验结果列于表4.

由表4可知,工业实验结果与小型实验结果基本吻合.背景场强越高,用电量越大,从成本考虑,选择在背景场强为0.8 T的条件下进行稳定实验.稳定实验结果表明,用SSS-I-2000型湿式双频双立环高梯度磁选机对东山县硅砂矿除铁,可使硅砂精矿

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ 品位降至0.077%.

## 5 结论

SSS-I-2000型湿式双频双立环高梯度磁选机适合分选细粒级矿物,用该磁选机对东山县硅砂矿除铁,可使硅砂精矿中 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 质量分数降至0.08%以下.为硅砂精矿除铁,提高硅砂精矿质量,找到了一种有效的分选设备.

### Research of SSS-I-2000 wet type double frequency pulsation double vertical ring high gradient magnetic separator in silica sand in Dongshan Coutry of Fujian Province

WANG Wei, LIAO Jin

(Guangzhou Institute of Nonferrous Metal Research, Guangzhou 510650, China)

**Abstract:** SSS-I-2000 wet type double frequency pulsation double vertical ring high gradient magnetic separator have advantages when used in processing fine minerals, by which  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  content in the silica sand concentrate can be reduced to 0.077%.

**Key words:** high gradient magnetic separator; fine minerals; silica sand