

文章编号: 1003-7837(2001)01-0013-04

# 攀枝花选钛厂粗选工艺的研究\*

王 国 生

(广州有色金属研究院选矿工程研究所, 广东 广州 510651)

**摘 要:** 根据攀枝花选钛厂的现场条件和入选物料性质, 提出了以 GL 螺旋选矿机为粗选设备, 粗精矿筛分分级, 其中+0.32 mm 粒级磨矿的工艺, 该工艺工业试验指标为钛粗精矿品位 29.54%, 回收率 51.74%, 且钛粗精矿粒度均匀, 单体解离度高, 钛粗精矿的品位和回收率比原工艺分别高约 3% 和 8%。

**关键词:** 钛矿物; 螺旋分选机; 筛分; 粗磨  
**中图分类号:** TD922      **文献标识码:** A

攀枝花选钛厂多年生产实践表明, 原流程存在着重选设备处理量小、选别效率低、钛粗精矿粗粒部分(+0.32 mm) 钛铁矿解离度低及钛精矿质量差的问题。为了解决这些问题, 我们对粗选设备和工艺进行了试验研究, 提出原矿不分级入选, 粗选采用 GL 螺旋选矿机的工艺。

## 1 物料性质

### 1.1 原矿矿物组成

原矿品位( $\text{TiO}_2$ ) 为 8%~10%, 主要有用矿物为钛铁矿(占原矿 17%)、钛磁铁矿和硫化矿物(黄铁矿、磁黄铁矿、镍黄铁矿、黄铜矿), 脉石矿物以钛辉石为主(占原矿 45%), 其次为斜长石。各种矿物组成及 Fe,  $\text{TiO}_2$  分布见表 1。

表 1 原矿中主要矿物含量  
Table 1 Content of main minerals in the crude ore (%, 质量分数)

矿物名称	含量	品位		分布率	
		Fe	$\text{TiO}_2$	Fe	$\text{TiO}_2$
钛磁铁矿	7.63	56.70	13.38	27.93	10.09
钛铁矿	16.55	33.03	49.73	35.30	81.35
硫化物矿	1.90	57.77	0.39	7.09	0.07
钛辉石	44.92	9.98	1.85	28.95	8.21
斜长石	29.00	0.39	0.097	0.73	0.28
原矿	100.00	15.49	10.12	100.00	100.00

收稿日期: 2000-08-09

\* “八五” 国家科技攻关项目 (85-104-03-04), 获原中国有色金属工业总公司二等奖。

作者简介: 王国生 (1957-), 男, 福建福州人, 教授级高工, 学士。

1.2 原矿主要矿物物理性质

钛磁铁矿、钛铁矿、硫化矿的密度差相近,而磁性有些差别;钛铁矿与脉石矿物钛辉石、斜长石密度差较大,主要矿物的物理性质见表2。

表2 原矿主要矿物物理性质  
Table 2 Physical properties of main minerals in the crude ore

矿物名称	密度/(g·cm <sup>-3</sup> )	比磁化系数/(cm <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup> )	比电阻/(Ω·cm)
钛磁铁矿	4.59	63070×10 <sup>-6</sup>	1.38×10 <sup>9</sup>
钛铁矿	4.62	240×10 <sup>-6</sup>	1.75×10 <sup>6</sup>
硫化矿	4.52	4100×10 <sup>-6</sup>	1.25×10 <sup>4</sup>
钛辉石	3.25	100×10 <sup>-6</sup>	3.13×10 <sup>-3</sup>
斜长石	2.67	14×10 <sup>-6</sup>	>10 <sup>14</sup>

2 粗选工艺试验

从原矿性质来看,目的矿物与脉石矿物在密度和比磁化系数上差异较为明显,因此粗选工艺既可以选择磁选,也可以采用重选。磁选一般能耗高,用水量大;重选用水量小,能耗低,选矿成本低,我们选择重选。选钛重选设备有圆锥选矿机、螺旋选矿机、摇床等,考虑到设备处理能力、选别效果和现场条件,我们采用GL螺旋选矿机。

2.1 GL螺旋选矿机选钛粗选试验

原矿经脱泥,脱除-0.04 mm细泥,+0.04 mm粒级进GL螺旋选矿机粗选,粗选中矿进GL螺旋选矿机再选,粗选精矿和再选精矿合并为钛粗精矿,粗选尾矿与再选尾矿合并丢弃。试验结果见表3。与原生产上的FLX铸铁螺旋选矿机指标对比(表3),GL螺旋选矿机具有处理能力大、选别粒级宽、选别效果好等特点,其中精矿产率提高2.8%,品位提高2.2%,回收率提高7.4%,处理量提高2.4t/台·h。根据GL螺旋选矿机的精矿粒度分析和单体解离度分析(表4)知道,+0.32 mm粒级钛铁矿单体解离度只有78%。

表3 两种螺旋选矿机试验指标的对比  
Table 3 Comparison of test results of two spiral concentrators (% ,质量分数)

产品名称	GL螺旋选矿机			处理量 /(t·台 <sup>-1</sup> ·h <sup>-1</sup> )
	产率	品位(TiO <sub>2</sub> )	回收率	
精矿	19.38	29.01	52.69	3.00
尾矿	80.62	6.30	47.31	
给矿	100.00	10.67	100.00	
产品名称	FLX螺旋选矿机			处理量 /(t·台 <sup>-1</sup> ·h <sup>-1</sup> )
	产率	品位(TiO <sub>2</sub> )	回收率	
精矿	16.58	26.82	45.28	0.66
尾矿	83.42	6.44	54.72	
给矿	100.00	9.82	100.00	

2.2 粗粒(+0.32 mm)磨矿的工艺试验

根据 GL 螺旋选矿机精矿粒度分析(表 4), +0.32 mm 粒级的钛粗精矿品位只有 26.36%, 单体解离度只达 78%, 这一粒级势必影响以后的精选效果和精矿质量. 因此试验中采用钛粗精矿筛分. 粗精矿经四室水力分级机分级, 粗粒物料进高频振动细筛筛分, 其中 +0.32 mm 入磨矿机, 磨矿排矿返回水力分级机, 试验流程见图 1, 试验结果见表 4. 由表 4 可知, 经过筛分、粗粒磨矿后, 粗精矿粒度更均匀, 单体解离度提高, 为后续选别作业提供了更合适的入选物料, 为提高精选作业选别指标创造了有利条件.

攀枝花选钛厂的选钛粗选工艺采用以 GL 螺旋选矿机为粗选设备, 粗精矿筛分分级, 其中 +0.32 mm 粒级磨矿的工艺. 工业试验指标为钛粗精矿品位 29.54%, 回收率 51.74%, 而原生产工艺指标为钛粗精矿品位 26.37%, 回收率 43.7%.

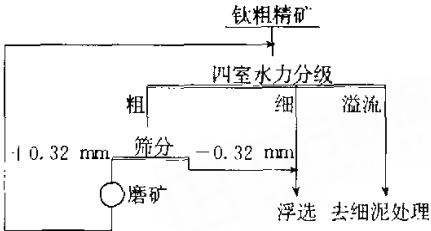


图 1 粗粒磨矿试验流程图  
Fig. 1 Flowsheet of coarse grinding test

表 4 GL 螺旋选矿机精矿磨矿前后产品粒度分析比较

Table 4 Particle size analysis and comparison of rough concentrate from GL spiral concentrator before and after grinding (%, 质量分数)

粒级/mm	磨矿前				磨矿后		
	钛铁矿 单体解离度	粒级产率	品位(TiO <sub>2</sub> )	金属分布率	粒级产率	品位(TiO <sub>2</sub> )	金属分布率
+0.32	78	7.80	26.36	7.09	1.54	26.17	1.39
0.32~0.25	83	5.30	39.02	7.12	8.63	38.69	11.48
0.25~0.15	93	10.00	36.99	12.75	10.85	37.01	13.81
0.15~0.10	>95	24.10	31.32	26.02	24.45	31.20	26.24
0.10~0.074	>95	26.10	26.95	24.25	26.96	26.72	24.78
0.074~0.045	>95	21.20	25.03	18.29	21.78	25.08	18.79
-0.045	100.00	5.50	20.99	3.98	5.79	18.01	3.51
合计	95.08	100.00	29.01	100.00	100.00	29.07	100.00

3 结 论

攀枝花选钛厂的选钛粗选工艺采用以 GL 螺旋选矿机作为粗选设备, 粗精矿筛分分级, 其中 +0.32 mm 粒级磨矿的工艺. 工业试验指标为钛粗精矿品位 29.54%, 回收率 51.74%, 比原生产工艺分别提高 3% 和 8%.

## Study on the roughing process in Panzhihua titanium dressing plant

WANG Guo-sheng

*(Department of Mineral Processing Engineering, Guangzhou Research Institute of Non-ferrous  
Metals, Guangzhou 510651, China)*

**Abstract:** Based on the site conditions and the properties of feed in Panzhihua Titanium Dressing Plant, a process, in which a GL spiral concentrator was used as roughing equipment, rough concentrate was sieved and classified, with +0.32 mm size fraction being ground, was put forward. The industrial test results of the process showed that the grade of the rough titanium concentrate was 29.54%, about 3% higher than that by the previous process, and the recovery was 51.74%, about 8% higher than that by the previous process. Besides, the rough titanium concentrate had a uniform particle size and high monomineral liberation degree.

**Key words:** titanium minerals; spiral concentrator; screening; primary grinding