

文章编号: 1003-7837(2000)02-0092-04

# 用乳化塔尔油浮选攀枝花 微细粒级钛铁矿的工业试验

何 国 伟

(广州有色金属研究院选矿工程研究所, 广东 广州 510651)

**摘 要:** 用乳化塔尔油作捕收剂浮选攀枝花的微细粒级钛铁矿的工业试验, 获得钛精矿品位 46.44%, 回收率 60.02%, 表明乳化塔尔油是攀枝花微细粒级钛铁矿较合适的捕收剂。同时亦分析了硫酸、粒度等因素对钛铁矿浮选的影响。

**关键词:** 钛铁矿; 浮选; 塔尔油

**中图分类号:** TD923 **文献标识码:** A

攀枝花选钛厂给矿中-0.045 mm 微细粒级含量达 30%~40% (质量分数, 下同),  $TiO_2$  含量达 40%~50%, 用重选和电选法都难以回收这一粒级, 而浮选是选别-0.074 mm 粒级的有效手段。多年来, 国内许多选矿工作者对攀枝花钛铁矿的浮选进行过研究, 但从未进行过工业试验。本次工业试验尚属首次, 取得钛精矿品位 46.44%、回收率 60.02%, 超过了预期的目标, 为攀枝花微细粒级钛铁矿的工业生产奠定了基础。

## 1 试料及试验流程

试验给矿为选钛厂的各种溢流经 D125 旋流器浓缩、高梯度脉动磁选机选别的精矿, 其主要金属矿物除钛铁矿外, 亦存在少量钛磁铁矿、赤铁矿、磁黄铁矿、镍黄铁矿; 脉石矿物主要以钛普通辉石为主, 尚含少量的斜长石、角闪石、伊丁石。钛铁矿大都为单体, 仅存少量钛铁矿与脉石矿物的连生体。

工业试验在攀枝花选钛厂进行, 采用先脱硫后浮选的原则流程 (见图 1)。钛铁矿的浮选为一粗一扫四精、中矿循序返回。工业试验规模

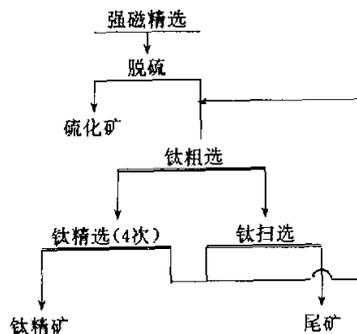


图 1 工业试验原则流程  
Fig. 1 Principle flowsheet of commercial test

收稿日期: 2000-01-03

作者简介: 何国伟 (1955-), 女, 湖南长沙人, 高级工程师, 学士。

为原矿处理能力 50 t/d. 流程中配置 BF-1.2 m<sup>3</sup> 浮选机 12 槽: 一槽作硫浮选调浆, 一槽作钛浮选调浆, 脱硫粗、扫选各用一槽, 钛浮选的粗、扫选各二槽, 每次精选用一槽. 给药方式为简单的虹吸给药法. 试验所用药剂均为工业品级.

## 2 试验结果

工业试验按计划运行 12 天, 其中调试 9 天, 连续运转 3 天共 72 h. 开机运转稳定 2 h 后, 开始取样, 每隔 1 h 取一次, 六次合并为一个班样. 调试阶段的最好结果为钛精矿品位 46.11%、回收率 72.02%. 连续运转的平均指标见表 1.

表 1 工业试验指标  
Table 1 Averaged results of commercial test

产品名称	试验指标(质量分数, %)			试验条件
	产率	品位(TiO <sub>2</sub> )	回收率	
硫化矿	4.22	18.93	3.34	给矿量 2.72 t/h 给矿浓度 30.69%
钛精矿	30.93	46.44	60.02	
尾矿	64.85	13.52	36.64	
给矿	100.00	23.93	100.00	

## 3 讨 论

### 3.1 给矿量对浮选效果的影响

浮选给矿的稳定是确保有效浮选的一个重要条件. 本次工业试验的浮选流程配置并非按照小型试验结果计算, 而是按现场配置计算, 设计能力为 5 t/h. 由于前段磁选作业的精矿产量为 10 t/h, 与浮选机的能力不匹配, 试验考查了浮选给矿量对浮选效果的影响, 结果示于图 2. 图 2 表明, 给矿量为 2.5~3.5 t/h 较为合适, 给矿量太高, 精矿品位和回收率都变低.

### 3.2 硫酸对钛铁矿浮选的影响

经过强磁选的浮选给矿中的主要矿物为钛铁矿和含钛普通辉石, 浮选的主要目的是将钛铁矿和钛辉石分离. 由于二者的可浮性非常相近, 仅在非常窄的 pH 范围(pH4.5~5)有差异, 故调整矿浆的 pH 是关键. 因此, 试验考查了硫酸用量对浮选效果的影响, 结果示于图 3. 图 3 表明, 钛铁矿的浮选对硫酸较为敏感, 硫酸用量少, 上浮量大, 精矿品位低, 难以获得合格精矿; 硫酸量大时, 则回收率明显下降.

### 3.3 给矿粒度的影响

浮选给矿为现选钛厂重选车间的各种溢流, 工业试验中未设隔粗, 浮选给料中难免会混入一些粗粒, 给矿粒度分析见表 2. 根据浮选结果图 4 和图 5, 0.074~0.037 mm 粒级是较好选的粒级, 钛精矿的粒级回收率为 73.92%, 高于总的回收率. 而 +0.074 mm 粒级的浮选效果差, 在给矿中 +0.074 mm 粒级占有率为 16.8%, 含 TiO<sub>2</sub> 约 10% 时, 获得该粒级钛精矿品位只 35%, 粒级回收率 15%. 加强隔粗, 避免粗粒产品进入浮选, 可提高精矿品位和回收率.

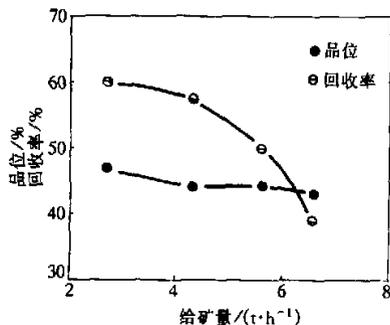


图2 浮选给矿量对浮选效果的影响

Fig. 2 Effect of feed rate on the flotation efficiency

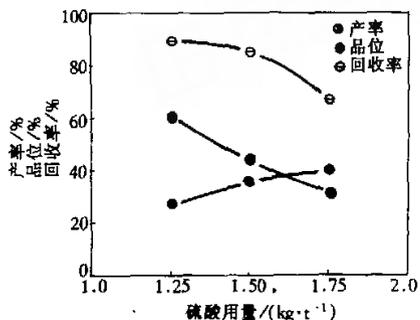


图3 硫酸用量对浮选效果的影响

Fig. 3 Effect of sulfuric acid consumption on the flotation efficiency

由图4和图5可知,尾矿中几乎不含-0.019 mm 粒级,该粒级都分布在硫化矿和钛精矿中,钛精矿中-0.037 mm 粒级的  $\text{TiO}_2$  含量低,为 40.58%;-0.019 mm 的粒级回收率亦低,仅 40%,从图5可看出该粒级主要损失在硫化矿中,综上所述矿泥是影响精矿品位与回收率的主要原因,工业试验中用浮选机代替搅拌桶调浆,搅拌时间不够,致使药剂与矿物粒子作用时间不足,是矿泥分散差的原因之一,同时亦导致浮选药剂消耗量增大。

表2 浮选给矿粒度筛析结果

Table 2 Sieve analysis results of the flotation feed

粒级/mm	产率/%	品位( $\text{TiO}_2$ )/%
+0.154	1.21	8.10
-0.154+0.100	2.83	10.33
-0.100+0.074	12.76	13.57
-0.074+0.037	72.94	25.88
-0.037+0.019	9.45	25.70
-0.019	0.81	20.69
合计	100.00	25.59

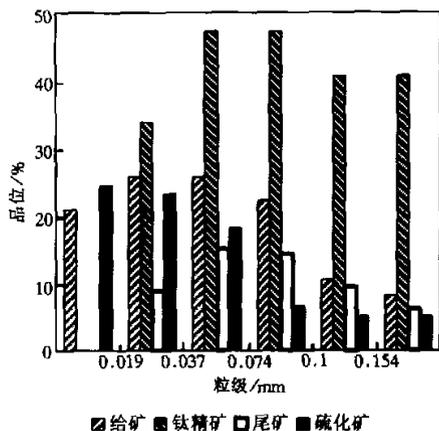
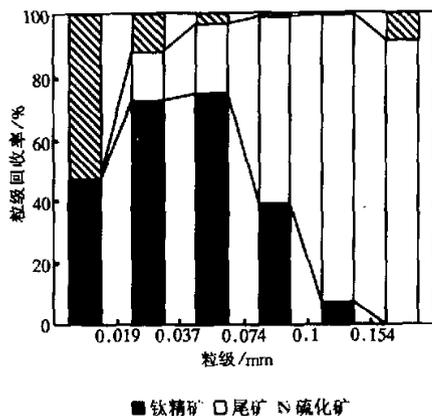
图4 浮选产品的品位( $\text{TiO}_2$ )比较Fig. 4 Comparison of the grade of  $\text{TiO}_2$  in the flotation products

图5 浮选产品的粒级回收率

Fig. 5 Recovery of size category fraction of the flotation products

### 3.4 乳化塔尔油用于浮选微细粒钛铁矿的评价

攀枝花微细粒级钛铁矿的浮选实现工业化的关键在于钛铁矿捕收剂的选用,因为钛铁矿的售价低,精矿产率大,消耗捕收剂量大。另外,攀枝花选钛厂又处在人口密集的攀枝花市,两边是山,中间为金沙江,尾矿水排放困难。因此,选用的浮选药剂必须具备选择性好、捕收力强、来源广、毒性低、价格便宜的特点。

在外部条件不太完善,现场不具备钛浮选经验的条件下,用乳化塔尔油作捕收剂浮选攀枝花微细粒级钛铁矿的首次工业试验获得较好的指标,足以说明乳化塔尔油对钛铁矿的捕收性能好,适应性强,对其它的工艺条件要求不高,工业应用潜力大。乳化塔尔油水溶性好,可常温配制、常温浮选,给生产管理和设备配置带来便利。乳化塔尔油的主要原料为以松树为原料的造纸厂的废液,价格便宜,来源较广,并且无毒。本次工业试验在药剂量偏大的情况下,药剂成本为33.03元/(t原矿)。综上所述,乳化塔尔油是一种有前途的选钛捕收剂,但选钛工艺及药剂条件有待进一步完善。

## 4 结 论

以乳化塔尔油为捕收剂,CMC、水玻璃和硫酸为调整剂浮选攀枝花微细粒级钛铁矿的工业试验获得钛精矿品位46.44%,回收率60.02%,说明已具备回收攀枝花微细粒级钛铁矿的技术经济条件。

乳化塔尔油捕收性能好、价格便宜、来源较广,无毒,可常温配制、常温浮选,是一种较好的选钛铁矿的捕收剂。

## Flotation commercial test on Panzhihua fine ilmenite with emulsified tall oil as collector

HE Guo-wei

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

**Abstract:** A commercial test on Panzhihua fine ilmenite using emulsified tall oil as collector has been undertaken. A fine ilmenite concentrate with a grade of 46.44% has been obtained in this test and the recovery is 60.02%. The results show that emulsified tall oil is a suitable collector for the Panzhihua fine ilmenite. The influence of factors such as sulfuric acid consumption and feed size on the ilmenite flotation has also been discussed in this paper.

**Key words:** ilmenite; flotation; tall oil