

## 某氧化铜银矿浮选试验研究\*

谭 兵

(云南国土资源职业学院, 云南 昆明, 650217)

**摘 要:**对云南某氧化铜银矿实验室小型试验研究表明,采用新型捕收剂 LW61 作为氧化铜捕收剂浮选,铜精矿中铜回收率为 74.59%,铜品位 15.21%,含银 1035.24 g/t,银回收率 65.29%,该指标比较理想。

**关 键 词:**铜银矿;氧化矿;捕收剂 LW61;浮选

**中图分类号:**TD952.1;TD923+.13 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2012)01-0018-04

### Research on Flotation of a Oxide Copper Silver Ore

Tan Bing

(Yunnan State Land Resources Vocational College, Kunming, Yunnan 650217, China)

**Abstract:** Small experiment study in a Laboratory was carried out on an oxide copper silver ore in Yunnan province. With new collector LW61 to float copper, copper concentrate of Cu 15.21% with a recovery of 74.59% and of Ag 1035.24 g/t with a recovery of 65.29% was obtained.

**Key words:** copper silver ore; oxidized ore; collector LW61; flotation

## 1 引言

氧化铜是我国铜矿资源的重要组成部分,储量比较丰富。我国大多数硫化矿床的上部都有氧化带,有的矿床被氧化而成为大中型的氧化矿床。因此,开发和处理氧化铜矿,对于铜冶金工业的发展具有重大意义,随着硫化矿床不断的开发利用,资源不断减少,氧化铜矿的处理,将具有越来越重大的意义<sup>[1]</sup>。

云南某地氧化铜银矿,原矿铜品位 0.87%,伴生银 67.36 g/t。由于浮选技术等原因,现场采用硫酸搅拌浸出回收氧化铜资源,搅拌浸出系统日处理原矿量仅为 800 t/d,而萃取电积系统产铜能力 30 t/d,造成萃取电积系统达不到设计处理量,产能设计不合理,伴生银矿得不到综合回收。随着近年来银价的大幅上涨,综合回收该矿中的伴生银矿,具有重大的经济价值<sup>[2]</sup>。为了扩大矿山处理能力,综合

回收伴生银矿资源,作者采用新药剂浮选提高铜精矿品位,铜精矿进入酸浸搅拌浸出系统,浸渣作为银精矿提取银,从而达到扩大矿山处理能力,综合回收伴生银矿资源的目的。

## 2 矿石性质

### 2.1 试验矿样

选用矿区开采范围内氧化铜银矿试验原矿样,其主要化学组成见表 1。

表 1 原矿主要化学组成 %

| 成分 | Cu   | Pb   | Ag    | S    | Te   | SiO <sub>2</sub> | CaO  | MgO  |
|----|------|------|-------|------|------|------------------|------|------|
| 含量 | 0.87 | 0.07 | 67.36 | 0.06 | 1.45 | 75.75            | 2.54 | 7.57 |

注:Ag 含量单位为 g/t。

原矿主要化学组成分析结果表明:有用元素为铜、银。

\* 收稿日期:2011-04-19;修回日期:2011-09-08

作者简介:谭兵(1959-),男,湖南洞口人,副教授,理学学士,现主要从事应用化学、选矿及高等职业教育教学研究。

2.2 铜物相分析

原来铜物相分析结果见表2。

| 表2 原矿铜的物相分析结果 |       |       |       |       | %      |
|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 物相            | 自由氧化铜 | 结合氧化铜 | 次生硫化铜 | 原生硫化铜 | 总铜     |
| 含量            | 0.56  | 0.26  | 0.02  | 0.03  | 0.87   |
| 分布率           | 64.37 | 29.89 | 2.30  | 3.45  | 100.00 |

该铜矿中铜主要以氧化铜为主,自由氧化铜含量为0.56%,占总铜的64.37%;结合氧化铜含铜0.26%,占总铜29.89%。氧化铜占总铜的94.26%。

铜物相分析结果表明:该铜矿属氧化铜类型,且为高结合率氧化铜矿。

3 试验结果及分析

3.1 常规药剂浮选试验

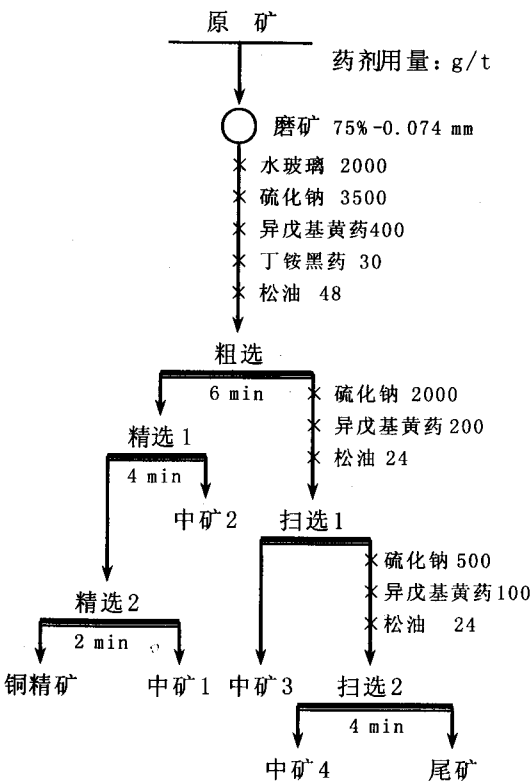


图1 常规药剂浮选工艺流程

从氧化铜矿石回收铜矿物最常见的工艺,是用硫化钠硫化氧化铜矿,而后进行浮选<sup>[3]</sup>。根据矿石性质分析结果,采用水玻璃作为硅的抑制剂,硫化钠硫化氧化铜,异戊基黄药作为铜捕收剂,少量丁胺黑

药作为银捕收剂。浮选工艺流程见图1,结果见表3。

| 表3 常规药剂浮选结果 |        |       |         |        | %      |
|-------------|--------|-------|---------|--------|--------|
| 产品          | 产率     | 品位    |         | 回收率    |        |
|             |        | Cu    | Ag      | Cu     | Ag     |
| 铜精矿         | 1.63   | 16.45 | 1163.23 | 31.02  | 28.98  |
| 中矿1         | 1.32   | 6.12  | 423.12  | 9.35   | 8.54   |
| 中矿2         | 2.32   | 2.14  | 158.23  | 5.74   | 5.61   |
| 中矿3         | 2.52   | 1.87  | 174.33  | 5.45   | 6.71   |
| 中矿4         | 1.87   | 1.62  | 95.23   | 3.50   | 2.72   |
| 尾矿          | 90.34  | 0.43  | 34.35   | 44.94  | 47.43  |
| 原矿          | 100.00 | 0.86  | 65.42   | 100.00 | 100.00 |

注:Ag含量单位为g/t。

表3结果表明:常规药剂浮选精矿铜品位可以达到16.45%,但铜回收率只有31.02%,粗扫选总铜回收率只有55.06%,银回收率也很低,尾矿铜和银损失严重。

3.2 新药剂浮选试验

新药剂浮选工艺流程主要考察LW61对氧化铜矿物的捕收性能。新药剂LW61是烃基含氧酸(及其盐)类混合型捕收剂,针对5 μm以上微细粒级捕收效果极佳,其成分组成属无毒、无污染化工原料。试验流程同图1,异戊基黄药用LW61氧化铜捕收剂代替,其它药剂条件及浮选时间都相同。试验结果见表4。

| 表4 新药剂LW61浮选结果 |        |       |        |        | %      |
|----------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 产品             | 产率     | 品位    |        | 回收率    |        |
|                |        | Cu    | Ag     | Cu     | Ag     |
| 铜精矿            | 3.14   | 14.23 | 995.23 | 52.43  | 46.40  |
| 中矿1            | 1.57   | 5.24  | 368.28 | 9.65   | 8.59   |
| 中矿2            | 2.42   | 1.93  | 134.42 | 5.48   | 4.83   |
| 中矿3            | 4.36   | 1.35  | 102.34 | 6.91   | 6.63   |
| 中矿4            | 3.20   | 1.20  | 93.68  | 4.51   | 4.45   |
| 尾矿             | 85.31  | 0.21  | 22.98  | 21.02  | 29.11  |
| 原矿             | 100.00 | 0.85  | 67.35  | 100.00 | 100.00 |

注:Ag含量单位为g/t。

新药剂LW61试验结果表明,其对氧化铜矿物的捕收能力比普通黄药强,精矿铜品位14.23%,Cu回收率52.43%,粗扫选总铜回收率达到78.08%,进一步优化试验条件,可能达到更好的指标。

3.3 粗选条件优化试验

在新药剂预选试验的基础上对铜粗选磨矿细度

及主要选矿药剂用量开展条件试验,确定最优化的试验条件。

### 3.3.1 粗选磨矿细度试验

对磨矿细度  $-0.074\text{ mm}$  分别占 75%、80%、85% 条件下开展磨矿细度试验,试验流程见图 2,结果见表 5。

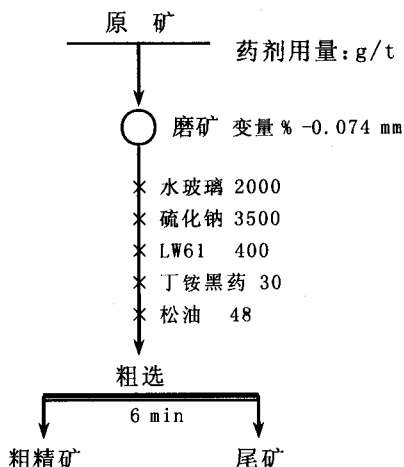


图 2 磨矿细度浮选工艺流程

表 5 磨矿细度浮选结果 %

| 磨矿细度( $-0.074\text{ mm}$ ) | 铜品位  | 铜回收率  |
|----------------------------|------|-------|
| 75                         | 8.01 | 66.55 |
| 80                         | 7.87 | 74.57 |
| 85                         | 7.65 | 73.45 |

磨矿细度试验结果表明,在  $80\% - 0.074\text{ mm}$  下试验结果最佳,本次试验选定磨矿细度为  $80\% - 0.074\text{ mm}$ 。

### 3.3.2 硫化钠用量试验

试验流程采用图 2 流程,磨矿细度为  $80\% - 0.074\text{ mm}$ ,硫化钠条件分别为  $3\ 000\text{ g/t}$ 、 $3\ 500\text{ g/t}$  及  $4\ 000\text{ g/t}$ ,其它条件不变的情况下开展硫化钠用量试验,结果见表 6。

表 6 粗选硫化钠用量试验结果 %

| 硫化钠用量/ $(\text{g} \cdot \text{t}^{-1})$ | 铜品位  | 铜回收率  |
|-----------------------------------------|------|-------|
| 3000                                    | 9.02 | 64.17 |
| 3500                                    | 7.91 | 75.24 |
| 4000                                    | 7.82 | 75.43 |

表 6 硫化钠用量条件可以看出,在硫化钠用量  $3\ 500\text{ g/t}$  条件下试验效果最佳。

### 3.3.3 LW61 用量试验

试验采用图 2 流程,磨矿细度为  $80\% - 0.074\text{ mm}$ ,硫化钠用量为  $3\ 500\text{ g/t}$ ,捕收剂 LW61 用量分别为  $300\text{ g/t}$ 、 $350\text{ g/t}$  及  $400\text{ g/t}$ 。其它条件不变的情况下开展 LW61 用量试验,结果见表 7。

表 7 粗选 LW61 用量试验结果

| LW61 用量/ $(\text{g} \cdot \text{t}^{-1})$ | 铜品位/% | 铜回收率/% |
|-------------------------------------------|-------|--------|
| 300                                       | 8.74  | 73.23  |
| 350                                       | 8.43  | 76.64  |
| 400                                       | 7.85  | 77.04  |

从表 7 粗选 LW61 用量条件可以看出,在 LW61 用量  $350\text{ g/t}$  条件下,试验效果最佳。

### 3.4 闭路试验

在开路试验的基础上开展闭路试验,流程见图 3,结果见表 8。

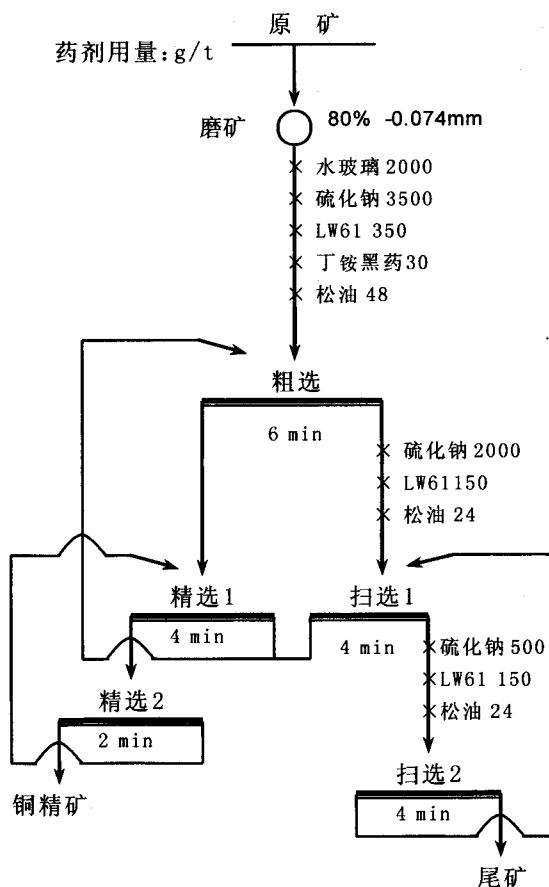


图 3 闭路浮选工艺流程

闭路试验结果表明精矿铜品位  $15.21\%$ ,回收率

74.59%, 精矿银品位 1 035.24 g/t, 银回收率 65.29%, 指标较好。下一步矿山将采用优先浮选铜、铜精矿进入搅拌浸出系统, 综合回收铜银资源。

| 表 8 闭路试验结果 |        |       |         |        |        |
|------------|--------|-------|---------|--------|--------|
| 产品         | 产率     | 品位    |         | 回收率    |        |
|            |        | Cu    | Ag      | Cu     | Ag     |
| 铜精矿        | 4.25   | 15.21 | 1035.24 | 74.59  | 65.29  |
| 尾矿         | 95.75  | 0.23  | 24.43   | 25.41  | 34.71  |
| 原矿         | 100.00 | 0.87  | 67.39   | 100.00 | 100.00 |

注:Ag 含量单位为 g/t。

## 4 结 论

(1) 试验采用新捕收药剂浮选氧化铜矿, 工艺流程为“一次粗选两次扫选两次精选”作业, 在新捕

收剂 LW61 的作用下, 药剂条件简单, 回收率较高。解决了以往氧化铜矿浮选回收率低、药剂复杂等问题。

(2) 从经济方面分析, 通过浮选后铜精矿进入搅拌酸浸系统, 浸出渣直接作为银精矿, 综合回收了伴生银矿, 对该类型铜银矿显现出明显的优势。

## 参考文献:

[1] 骆兆军, 张文彬. 国内外氧化铜选矿现状与前景[M]. 昆明: 第四届青年选矿学术会议, 1996, 41 - 44.

[2] 黎鼎鑫, 王永录. 贵金属提取与精炼[M]. 长沙: 中南大学出版社, 2003.

[3] 骆兆军, 张文彬. 难选氧化铜矿多硫化钠硫化浮选研究[J]. 第四届全国青年选矿学术会议论文集[M], 昆明: 云南科技出版社, 1996.