

## 紫杂铜电解阳极泥中贵金属的回收\*

赵天平

(河南省有色金属地质勘查总院, 郑州, 450052)

**摘要:**用催化氯化法回收紫杂铜电解阳极泥中的铜、金、银, 不仅克服了传统火法的流程长、劳动强度大、成本高, 也克服了其它化学湿法回收贵金属高污染的缺点, 而且具有直收率高、生产周期短、劳动条件好、综合回收有价金属等优点。

**关键词:**催化氯化; 紫杂铜; 阳极泥; 贵金属; 回收

**中图分类号:**X758 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2008)06-0049-02

### Reclaiming Noble Metal from Electrolysis Anode Slime of Red Impure Copper

ZHAO Tian-ping

(Henan Institute of Non-ferrous Geological Exploration, Zhengzhou 450052, China)

**Abstract:** Copper, gold and silver were recovered from electrolysis anode slime by catalytic chlorination method. This method overcame not only the disadvantages of traditional hydrometallurgical process, such as long flow path, great labor intensity, high cost but also high pollution recovery of noble metal by other hydrometallurgical process. And it had the advantages of high recovery, short production cycle, good working conditions, comprehensive recovery of valuable metals and so on.

**Key words:** catalytic chlorination; red impure copper; electrolysis anode; noble metal; reclaim

阳极泥中其成分和物相组成往往极其复杂, 传统火法或湿法回收有价金属虽工艺技术成熟, 但有流程长、环境污染等问题, 随着现代冶金对资源综合利用和环境保护要求的提高, 要求走向无污染或少污染, 因此变革传统工艺, 研究新的方法, 寻找和研发新的有效和无污染方法已刻不容缓。

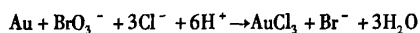
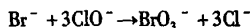
我们在用传统工艺的基础上并结合新的先进方法, 研制了一种催化氯化法提取紫杂铜电解阳极泥中有用金属的工艺。

本工艺不需预先将铜阳极泥进行脱水、烘干等程序, 具有流程短、工艺简单的特点, 设备可因陋就简, 投资少, 见效快, 易于上马, 规模可大可小, 可连续生产, 也可间断性生产, 灵活方便, 对中小型冶炼

厂尤为适宜。

### 1 方法原理

本方法用溴化物作电子传递剂, 加快氯化浸金的速度, 使某些含金物料中的金在微酸性及中性介质中亦能得到浸出回收, 在酸性介质中浸金率更高。此法不仅浸金率高, 操作简便, 而且可减轻对设备的腐蚀。主要反应式如下:



次氯酸钠的用量:  $\text{NaClO}$  是一种强氧化剂,  $\text{Au}$  的浸出率随  $\text{NaClO}$  浓度的增加而提高, 一般应保持

\* 收稿日期: 2008-06-19; 修回日期: 2008-09-25

作者简介: 赵天平(1970-), 男, 山西高平人, 工程师, 大学本科, 主要从事有色金属的化验及铜、铝、钒等有色金属的找矿和研究开发工作。

强氧化气氛,氧化电位控制在 700 mV 以上,或使 pH 试纸漂至亮白为止,当原料中含硫等还原物时,NaClO 用量应适当增加。

## 2 试验主要原料组成及主要设备

### 2.1 铜阳极泥

试样取自安阳铜加工厂,粒度约为 250 μm,其主要元素的平均含量为: Au 67 g/t、Ag 3.17%、Cu 22.54%、Pb 2.41%

### 2.2 试剂

所用化学试剂为盐酸、硫酸、氯化钠、次氯酸钠、氯酸钠、亚硫酸钠、水合肼、氨水等,均为化学纯或分析纯。

### 2.3 主要设备

电动搅拌机、反应锅(反应釜)、真空抽滤设备、电动加热装置等。

## 3 铜阳极泥催化氯化法提取金银等金属的工艺流程

本研究所用的湿法处理工艺流程如图 1 所示。

## 4 结果与结论

### 4.1 Au、Ag 的损失和 Cu 的利用

在使用 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NaCl 除铜、铋等杂质的过程中,主要杂质铜的浸出率为 99%,加入少量 NaClO<sub>3</sub> 是为了让原生铜充分氧化溶出,Ag 被 NaClO<sub>3</sub> 反应放出的 Cl 氧化后与 Cl<sup>-</sup> 生成了 AgCl 沉淀,留在浸渣中,Au 不具备溶出条件,故 Au、Ag 几乎不损失。而生成的 CuSO<sub>4</sub> 溶液冷却后,有 CuSO<sub>4</sub> 晶体析出,从而使铜得到了充分回收。

### 4.2 Au 与 Ag 的分离

采用 NaBr + HCl + NaClO + NaCl 体系,在常温下可进行,从而减少了高温成本,还降低了氯气的污染,Ag 氧化后与 Cl<sup>-</sup> 生成 AgCl 留在浸渣中,由试验可知,金的直浸率为 99%,还原率为 98%,全流程综合回收率为 96.05%。

### 4.3 Ag 的浸出与还原

常温下采用 NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O 溶解浸金后的浸渣以浸银,过滤使固液分离,用水合肼还原含银浸出液,从而得到银粉。试验表明:银浸出率为 99%,还原率为 99%,综合回收率 97.72%。

## 5 结束语

由上述可知,湿法催化氯化法处理铜阳极泥,不仅提高了金银的直收率,减少环境污染,而且还能充分利用其它有价金属,成本低、生产周期短、获利高,是企业提高经济效益的有效途径,值得推广。

### 参考文献:

- [1] 李新海,等. 金属学报[J],1991,27(3):B156.
- [2] 梅焜. 冶金传递过程原理[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1987. 31.
- [3] 陈家镛. 湿法冶金手册[M]. 北京:冶金工业出版社,2005. 1383.
- [4] 李培铮. 金银加工技术手册[M]. 长沙:中南工业大学出版社,2003. 271.

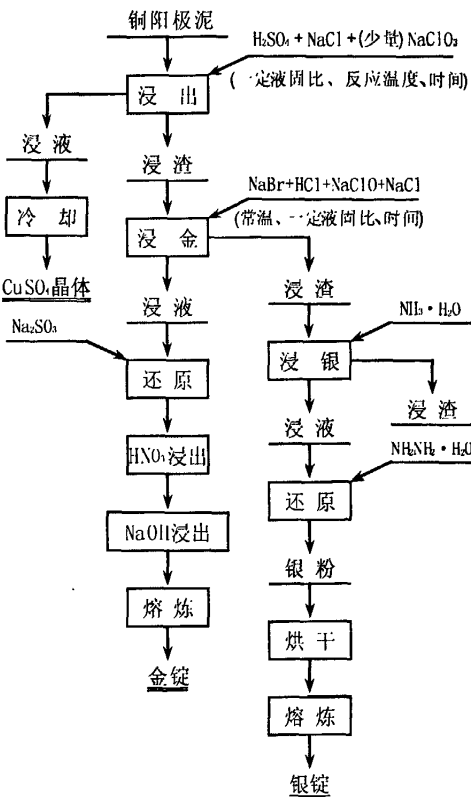


图 1 铜阳极泥湿法工艺流程