

青海某矿浮选尾矿浸铜、金的研究^{*}

I. 铜的浸取

申承民 诸葛芹 康永峰 贾永忠 杨金贤 姚志香

(中国科学院青海盐湖研究所, 西宁 810008)

摘要 分别用常规浸取法和协同浸取法对青海某矿浮选尾矿进行浸铜的研究。使铜的浸取率由常规法的40%提高到协同浸取法的60—70%。这对于解决含结合氧化铜较高的金属尾矿的湿法冶金无疑是一个好方法。

关键词 浸取率 铜 常规法 协同法

前 言

上前国内对矿产资源的二次加工利用,已逐渐开始重视,并已有研究工作报道^[1-4]。对含铜的多金属矿主要以浮选方法为主,然后火法冶炼。应用湿法冶金直接浸取精矿中的铜、金在国内外报道较少。对浮选后的尾矿直接湿法浸取铜、金的工艺则更少应用。本文针对青海某铜金矿浮选后的尾矿中含有铜、金的特点,采用非氰化协同浸取法先提铜后浸金,使铜的浸取率由常规法的30—40%提高到60—70%。

实 验

一、试剂

硫酸(C·P),盐酸(C·P),氢氧化铵(C·P),M-型协同浸取剂(自制)。

二、仪器

康式电动振荡器、电动搅拌器、滚瓶。

三、实验方法

取一定量的矿样四份放入滚瓶中加入浸取剂,固液比为1:2,将滚瓶放在康式电动振荡器上,每隔30分钟振荡5分钟,分别于12、24、36、48小时后取出,过滤分析溶液中铜含量。

四、分析方法

铜应用碘量法分析^[5]。

* 中科院兰州分院青年择优基金资助项目

结 果 和 讨 论

一、矿石性质

从该矿先后采集四次尾矿样,其分析结果见表 1。

表 1. 青海某矿浮选尾矿品位分析

No.	铜(%)	金(g/t)
1	1.26	2.32
2	1.17	2.10
3	1.15	1.90
4	1.28	1.89

从分析结果可以看出,该矿的铜含量比较高,在 1.1—1.3%之间变化;金含量则随着浮选水平的提高略有下降。表 2 是对 1#矿样中铜的物相分析,其主要成份为铜的氧化物(占矿品位的 48.4%)、结合氧化铜(占矿品位的 41.1%)以及部分硫化物和硅孔雀石(占矿品位的 10.5%)。

表 2. 青海某矿浮选尾矿中铜的物相分析

	铜的氧化物	铜的硫化物	结合氧化铜	合计
含量(%)	0.61	0.132	0.518	1.26
在矿品位中所占百分数(%)	48.4	10.5	41.1	100

表 3 是 1#矿样中不同粒度分级的铜含量,随着粒度的变小,矿中铜含量逐渐增加。

表 3. 1#矿样中不同粒度铜的含量

粒度	+80 目	-80 目~+140 目	-140~+200 目	-200 目
铜含量(%)	1.01	1.17	1.12	1.34

从矿石性质可以看出,在尾矿中铜的含量较高,直接从矿中提金有一定困难。如氰化提金,因受矿中铜的影响,浸取过程较难控制,金的浸取率低,氰化钠单耗较高。应用其它方法提金,也存在同样的问题。针对这一特点,我们采用“先提铜后浸金”的工艺方案。

二、铜的浸取

1. 常规法浸取铜

分别用不同浓度的 NH_4OH 、 HCl 、 H_2SO_4 (均为 wt%) 作为浸取剂并加入一定量的添加剂对尾矿进行常规浸取铜的实验,结果见表 4,图 1、图 2。结果表明,铵浸取铜效果最差,它的最

高浸取率只有 4.2%，并且添加剂对浸取率影响比较大。用酸浸取铜，虽然可以提高铜的浸取率，但一般在 30—40% 之间。用 8% H_2SO_4 浸取 48 小时，铜的最高浸取率只有 46.5%。

表 4. 氨浸铜条件实验结果

No.	NH_4OH 浓度 (%)	添加剂量 (%)	浸取时间 (hr)	浸取率 (%)
1	0.5	0.0	12	0.00
2	0.5	0.5	24	0.03
3	0.5	1.0	36	1.10
4	0.5	1.5	48	1.73
5	1.0	0.0	24	0.00
6	1.0	0.5	12	1.76
7	1.0	1.0	48	1.52
8	1.0	1.5	36	2.81
9	1.5	0.0	36	0.00
10	1.5	0.5	48	0.85
11	1.5	1.0	12	1.98
12	1.5	1.5	24	3.61
13	2.0	0.0	48	0.00
14	2.0	0.5	36	1.00
15	2.0	1.0	24	2.50
16	2.0	1.5	12	4.20

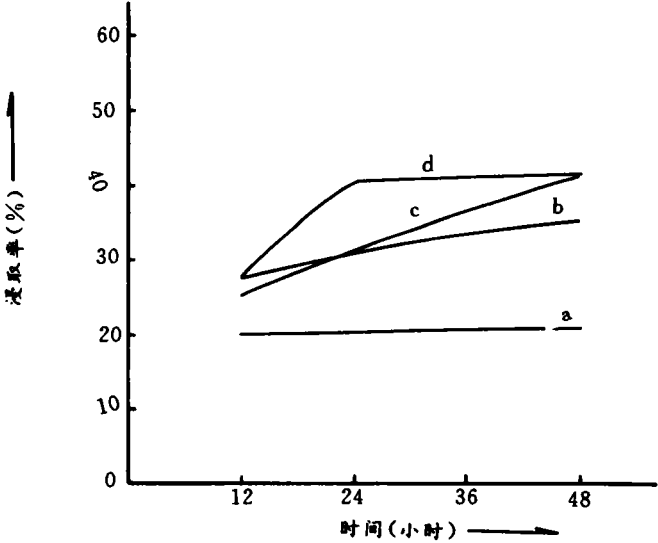


图 1. 不同浓度的 HCl 浸取铜的结果
a. 1% b. 1.5% c. 2.0% d. 2.5%

用常规法浸取铜浸取率不高是与矿石性质有关：(1)从物相分析来看，矿中结合氧化铜含量较高(占矿品位的 41.4%)，结合氧化铜是铜从离子状态进入氧化铁或锰的胶状氧化物(锰结核)中，呈被吸附状态，它只能溶解在王水中，用 H_2SO_4 或 HCl 是浸不出来的；(2)X—衍射、红外分析表明，矿中含有大量碳酸盐，用 H_2SO_4 或 HCl 浸取时，会消耗大量的酸，降低浸取酸度，从而影响铜的浸取率；(3)矿中存在铜的硫化物，不溶于 H_2SO_4 或 HCl ，矿中硅孔雀石在酸中溶解速度很慢，因此限制了铜的浸取率；(4)矿中含有可溶性硫化物(如 Na_2S)，它的存在会沉淀已浸出的 Cu^{2+} ，同样会降

低铜的浸取率。对于上述不利因素,除可以用增加酸度来消除碳酸盐的干扰外,其它的因素是用常规法解决不了的。

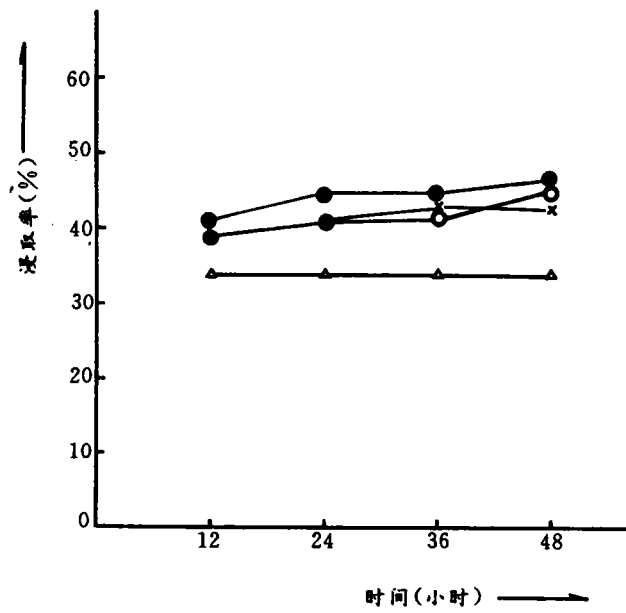


图 2. 不同浓度的 H_2SO_4 浸取铜的结果
▲:2% ×:4% ○:6% ●:8%

2. 协同法浸取铜

协同法浸取铜是将 M—型协同浸取剂与尾矿混合预处理后,加入 6% H_2SO_4 进行浸取铜的实验方法。

表 5 是在不同条件下铜的浸取结果。结果表明,控制好条件,铜的浸取率可达 66.8%,比常规法浸铜高出了 20%以上。这是由于加入了 M—型协同浸取剂后,可以使原来很难被浸出的结合氧化铜有一部分被浸出,同时加速了硅孔雀石的溶解速度和降低可溶性硫化物的影响,提高了铜的浸取率。

表 5. 不同条件下铜的浸取率

条件	H_2SO_4 浓度 (wt%)	M—型添加剂 (%)	浸取率
1	4.0	1.0	45.8
2	4.0	3.0	55.4
3	6.0	1.0	47.0
4	6.0	3.0	63.7
5	8.0	1.0	50.1
6	8.0	3.0	66.8

图 3 是加入不同量的 M—型协同浸取剂铜的浸出率的变化。从图中可以看出,M—型协同

浸取剂的量在 3—5% 时,在很短的时间内,铜的浸取率达到 65% 以上。因此,实验中 M—型协同浸取剂的加入量为 3—5%。

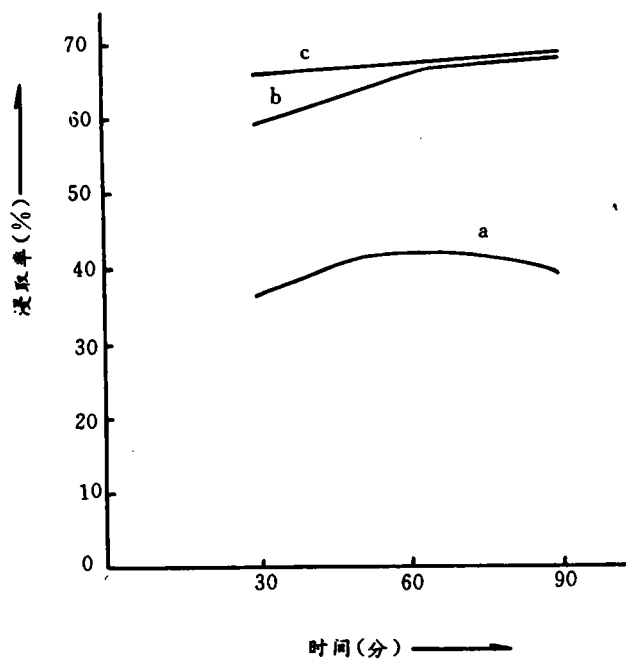


图 3. M—型协同浸取剂加入量对浸取铜的影响
a:1% b:3% c:5% H₂SO₄:8% (wt%)

表 6 是在 H₂SO₄ 为 8% (wt%), M—型添加剂为 3% 条件下,重复浸取铜的实验结果。表明应用协同法浸取铜比常规法好且浸取结果稳定,铜的浸出率在 60% 以上。

表 6. 在条件 2 下重复浸铜实验结果

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
浸取率 (%)	61.7	62.7	63.3	64.0	66.0	66.0	66.7	68.0	68.3	69.8

3. 放大实验

取 3 公斤 1[#] 尾矿放入浸取槽中,在 M—型协同浸取剂预处理后,用 6% H₂SO₄ 浸取,浸出铜 23.8 克(由溶液分析),铜的浸取率为 65.6%。

结 论

应用协同法浸取铜比常规法浸取铜浸取率高 20%,工艺简单,操作方便,解决了含铜金矿湿法处理的困难,具有很强的示范作用。

参 考 文 献

- [1]肖春全,《金银工业》,1992,(1)26.
- [2]戚政,《金银工业》,1993,(1)26.
- [3]杨景岐,《金银专刊》,1982,(1)53.
- [4]林海青,《金银工业》,1994,(4)15.
- [5]武汉大学主编,《分析化学实验》,第二版,高等教育出版社,1984,321.

Studies on Leaching Copper and Gold from Tailings of Flotation in Qinhai I. Leaching of Copper

Shen Chengmin Zhu Geqin Kang Yongfeng Jia Yongzhong
Yang Jinxian Yao Zhixiang

(*Qinghai Institute of Salt Lakes, Academia Sinica, Xining, 810008*)

Abstract

Studies on leaching copper from tailings of flotation in Qinghai by common leaching method and coordination leaching method. Leaching rate of Copper from 40% by common method rise to 60 ~ 70% by coordination method. It is a good method to deal with hydrometallurgy of more metal tailings contained higher combined copper oxide.

Keywords Leaching rate, Copper, Coordination method, Common method.