

铜阳极泥选冶联合流程的特点与展望

杨勇, 陈鹤群

(昆明理工大学 材料与冶金学院, 云南 昆明 650093)

摘要 介绍了铜阳极泥选冶联合流程的特点, 分析了该流程的优点和缺点, 并与传统的处理铜阳极泥的工艺进行了比较. 针对联合流程存在的问题, 提出了改进该流程的若干设想.

关键词 阳极泥; 选冶流程; 特点

中图分类号: TF01 **文献标识码**: A **文章编号**: 1007 - 855X(2002)01 - 031 - 03

0 引言

阳极泥选冶联合流程最早出现在美国、加拿大、德国、日本、俄罗斯等国. 1976年在云南铜业股份有限公司正式投入生产. 就目前在国内而言, 采用该工艺处理治铜阳极泥的工厂仅云铜一家. 多年以来随着生产的发展与技术的进步, 该工艺在云铜也得到了进一步的完善. 其生产能力为: 年处理干重阳极泥 1 200 t, 生产白银 150 ~ 180 t, 黄金 2.5 ~ 3 t, 铂 > 2 kg, 钯 > 12 kg, 为云铜的发展做出了应有的贡献.

1 工艺过程

选冶联合流程的工艺特点为: 铜阳极泥首先采用湿法冶金的方法分离铜、硒, 再用浮选法初步分离贵、贱金属, 富集比可达 3 以上. 浮选所得含银 40% ~ 50% 的精矿经分银炉熔炼, 铸成金银合金阳极板进行银电解, 得到电解银. 从银电解阳极泥中再提取金、铂、钯. 浮选产生的尾矿, 可进一步提取铅、锡等金属.

铜阳极泥选冶联合流程见图 1.

2 工艺过程分析

采用选冶联合流程处理铜阳极泥具有以下优点:

(1) 设备处理能力增加: 因为云铜阳极泥中含有大量的铅 (12% ~ 15%), 经过浮选处理后铅大多进入尾矿 (尾矿含铅 28% ~ 35%), 选出的精矿量为原阳极泥量的 40% ~ 45%, 使炉子的生产能力得到大幅

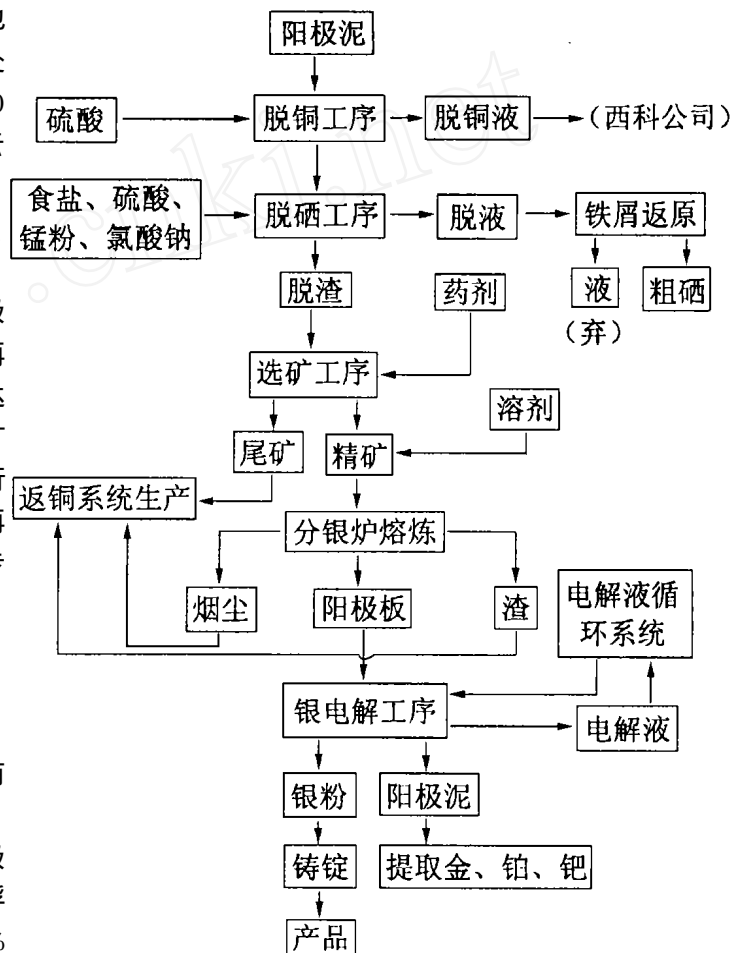


图 1 铜阳极泥选冶联合流程

度提高.

(2) 可综合回收铅、锡:由于浮选尾矿中铅、锡的含量分别为:28%~35%;8%~12%,而且尾矿中含有的微量金、银、硒等有价值金属可在综合回收铅、锡的过程中进一步得到富集和回收.

(3) 改善了工艺流程:阳极泥经浮选处理后产出的精矿,由于含铅和其它杂质少,熔炼过程中仅添加少量溶剂和还原剂,且粗银的品位较高,从而使工艺过程得到了较大的改善.

(4) 烟尘量减少:采用浮选处理后,大部分铅进入尾矿,使得熔炼过程中,烟尘的生成量大大减少,环境污染中的铅害得到有效的控制.

目前,世界范围内采用选冶联合流程处理铜阳极泥生产贵金属的国家仅有芬兰、日本、美国、俄罗斯、德国、加拿大等发达国家,其工艺过程与云铜大致相似,由此可见用选冶联合流程处理铜阳极泥仍然具有其独特之处.

选冶联合流程与传统工艺比较见表 1:

表 1 选冶联合流程与传统工艺

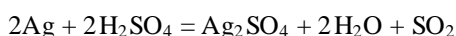
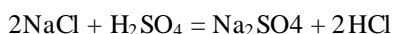
	选冶联合流程	传统工艺	对比结果
脱铜硒	湿法 设备简单,操作方便,费用低,脱硒率低	回转窑 设备复杂,费用高,脱硒率高	各有优势
银直收率	选矿直收率 97%~99% 熔炼直收率 95%~96% 总直收率 > 93%	贵铅炉,分银炉的总直收率约为 75%~85%	银直收率稍高 5%~10%左右
熔炼设备与生产能力	一台 2 t 转动分银炉日产阳极板 550~650 kg	1 台贵铅炉,1 台分银炉日产阳极板 450~550 kg	省去贵铅炉并提高生产力
每吨阳极泥主要原材料消耗	柴油 < 3 t 苏打 0.5 t,硝石 0.22 t, 少量浮选药剂	重油 7 t 苏打 1.2 t,硝石 0.27 t	加工成本可节省 30%左右
劳动条件	由于 90% 铅经选矿脱除,炉时缩短,操作人员条件得到很大改善	大部分铅由分银炉灰吹除去,火法作业周期长,铅尘量大	氧化铅尘污染减少 85%以上

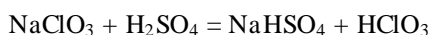
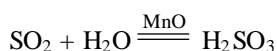
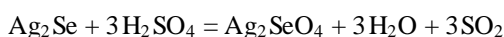
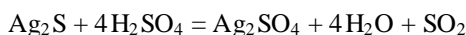
由表可见,选冶联合流程用湿法脱除阳极泥中的铜、硒,其设备简单,费用低,但脱硒不理想,如果用传统的回转窑工艺,其设备复杂,费用高,但脱硒率高.就阳极泥中银的直收率而言,选冶联合流程比传统工艺高出 5%~10%左右.采用选冶联合流程,可以省去传统工艺中的贵铅炉并提高生产力.由于原材料消耗的降低,选冶联合流程加工成本可降低 30%左右.选冶联合流程还显著地改善了劳动条件和减少了环境污染.

根据以上的论述可以清楚地看出,用选冶联合流程处理铜阳极泥,生产贵金属有不少优点,与传统工艺相比也有其独特之处,然而我们也应认识到选冶联合流程同样也存在一些问题.主要表现在:

(1) 硒回收率低:由于选冶联合流程采用湿法脱硒,硒的回收率较低(酸浸脱硒率 65%~75%),粗硒品位低(60%~65%),粗硒中含金量高(400~500 g/t),容易造成贵金属的分散,不利于回收贵金属.

(2) 脱硒过程难于控制:脱铜滤饼经调浆后,再加入 NaCl, MnO₂, 混合 1 h 后再加入 NaClO₃, 其目的是利用氯根,对各有机物进行氯化(特别是 Au, Ag) 并利用其氯化物的特点使其与其它元素氯化物分离.主要反应过程如下:





过程添加物多,反应复杂,难于控制,特别是到第一“终点”时,判断准确率不高。

3 工艺过程的改进

3.1 用回转窑取代湿法脱硒工序

如前所述,由于湿法脱硒工序中硒的回收率低,粗硒中硒的含量低,金的含量高。而且在操作过程中对金的脱除率的判断是用氢溴酸和醋酸乙脂进行比色判断(第一终点),这一过程完全是因人而异,各人有各人的判断标准,准确性明显不高,用回转窑脱硒就能很好地解决这些问题。1996年我们曾经用回转窑做过相关的实验,从实验结果来看其效果很好,脱硒率 > 97%,硒直收率 > 90%,粗硒含硒 > 96%,粗硒含金 < 0.1 g/t,回转窑产生的焙砂经转化完全可以直接选矿。尽管用回转窑脱硒的费用比湿法脱硒的费用略高,但综合起来看用回转窑还是值得的。

3.2 加真空炉蒸硒

保留湿法脱硒工序,对产生的粗硒进行提纯,及时回收粗硒中的金。

3.3 对浮选前的物料进行预先处理

目前,国内与国外选冶联合流程处理铜阳极泥最大的不同点就在于浮选前物料的预先处理。如:美国、日本、加拿大等国就在浮选前用塔式磨矿机对物料进行研磨,研磨后的物料再浮选效果较好,精矿回收率为 45%左右,金、银的回收率为 99%,尾矿含金 30 g/t 左右,尾矿含银 0.2% ~ 0.6%。

3.4 进一步提高精矿品位

云铜现生产过程中精矿品位(含银)为 45% ~ 50%,这样的精矿进到分银炉处理,使得分银炉的开门样含量为含银 78% ~ 80%,炉时 48 h,如果把精矿品位提高到 70%左右,使分银炉的开门样含银提高到 90%左右,那么,炉时将可能缩减到 24 h,必然大大降低分银炉的耗损,从整体上看是十分可行的。目前制约精矿品位进一步提高的关键问题是:如果精矿品位进步提高,必然会产生“中矿”,这部分“中矿”的产生又使得一部分金、银出现分散状况,是否能找到一种避免“中矿”产生的办法,是我们正在研究也迫切想得到解决的难题。

4 结论

本文介绍的处理铜阳极泥的选冶联合流程为美国、加拿大、法国、日本、俄罗斯、中国等国家采用。与传统的处理阳极泥的工艺比较,选冶联合流程有显著提高设备处理能力,提高银的直收率,综合回收铅和锡,降低加工成本和减少环境污染的优点。针对该流程在回收硒等方面的缺点,作者根据国内的经验,提出了若干改进的意见和建议。

致谢:谨对昆明理工大学冶金系朱组泽教授给予的指导和帮助表示衷心的感谢。

参考文献:

- [1] 余继燮. 贵金属冶金学[M]. 北京:冶金工业出版社,1990. 343 ~ 349.
- [2] 东北工学院选矿教研室. 选矿知识[M]. 北京:冶金工业出版社,1974. 66.
- [3] 李鼎鑫. 贵金属提取与精炼[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1991. 130

(下转第 45 页)

3 结论

- (1) 利用红外显微法可以对复合材料的微观结构和基团进行表征,可以分辨不同的基体.
- (2) 对于废旧高分子材料通过红外显微法可以测得到氧化后羰基的存在.
- (3) 用红外显微法可以间接证明在复合材料中偶联剂的作用.

参考文献:

- [1] 汪昆华等. 聚合物近代仪器分析[M]. 北京:清华大学出版社,1989. 40~45.
- [2] 董庆年. 红外光谱法[M]. 北京:石油工业出版社,1986. 3~12.
- [3] 戴树桂. 仪器分析[M]. 北京:高等教育出版社,1990. 168~177.

The Usage of the FT - IR Microscope System in the Composites Made of Waste

LI Ru - yan ,SUN Yan ,SONG Ping

(National Engineering Research Center of Solid Waste Resource Recovery , Kunming 650093 ,China ;Shanghai communication University , 300030 ,China)

Abstract The information of the different materials can be gain easily by the FT - IR microscope. This paper studies the different data of different polymer and proves the usage of boundary layer treatment by FT - IR microscope. In the meantime , Scanning can collect data of a defined area.

Key words :FT - IR microscope ;scan ;polymer ;boundary layer treatment

(上接第 33 页)

Characteristics and Prospects of Flotation - Metallurgy Process for Copper Anode Slimes

YANG Yong ,CHEN He - qun

(Faculty of Materials and Metallurgical Engineering ,Kunming University of Science and Technology ,Kunming 650093 , China)

Abstract The characteristics of the flotation - metallurgy process for copper anode slimes are presented , the advantages and disadvantages of the process are analysed , and a comparison between the process and the traditional methods for copper anode slimes is made. In view of its disadvantages some proposals for improving the existing process are suggested.

Key words :anode slimes ;flotation - metallurgy process ;characteristics.