

多金属难选钼矿综合回收试验研究

杨金林 张红梅 何廷树 谢建宏
(西安建筑科技大学材料科学与工程学院)

摘要:针对某多金属难选钼矿矿石氧化严重以及各主要矿物互含高、嵌布关系密切等特点,研究先采用混合浮选工艺流程,获得混合精矿钼含量为 4.21%,金含量为 48.86g/t,银含量为 84.80g/t;由于用常规物理选矿方法将钼从混合精矿中分离出来难度很大,故对混合精矿进行化学处理,最终获得的钼浸出率为 86.6%,使钼与其他有价金属有效分离。

关键词:多金属;难选钼矿;化学选矿

中图分类号:TD923 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-5683(2005)09-0015-02

Test Research on Comprehensive Recovery of Polymetallic Refractory Molybdenum Ore

Yang Jinlin Zhang Hongmei He Tingshu Xie Jianhong

(Institute of Material Science and Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology)

Abstract: The polymetallic refractory molybdenum ore is seriously oxidized. There is a high mutual mineral content and a close inlaid relation in the main minerals. Therefore, the bulk flotation process was used and the bulk concentrates were obtained. The molybdenum content in the concentrates was 4.21%, gold content was 48.86g/t and silver content was 84.80g/t. It was difficult to separate the molybdenum from the bulk concentrates by the conventional physical dressing method, therefore, the chemical method was adopted. The final leaching rate of the molybdenum was 86.6% and the molybdenum was effectively separated from other valuable metals.

Keywords: Multi-metal; Refractory molybdenum ore; Chemical dressing

1 前言

目前,钼矿的选别是矿物加工过程的一个重要课题。本研究对某多金属难选钼矿的选矿工艺进行了系统试验。原矿钼含量为 0.18%,金含量为 2.19g/t,银含量为 6.2g/t,金属矿物主要有辉钼矿、方铅矿、黄铁矿、闪锌矿和黄铜矿;贵金属矿物主要有自然金和自然银;脉石矿物主要有石英、方解石和重晶石。矿石中钼氧化率高达 60%,原矿化学多元素分析结果见表 1,原矿钼物相分析结果见表 2。研究先采用混合浮选,获得的混合精矿中钼含量为 4.21%,金含量为 48.86g/t,银含量为 84.80g/t;再对混合精矿进行化学处理,研究对焙烧温度、焙烧时间、浸出剂浓度、液固比以及浸出时间等工艺参数进行了优化,最终获得的钼浸出率为 86.6%,使钼与其他有价金属有效分离,同时实现了矿产综合回收之目的。

2 混合浮选试验

混合浮选试验采用一粗、三精、三扫的混合浮选流程。在磨矿细度为-200 目占 70%的条件下,采用煤油和丁黄药作联合捕收剂,硫化钠作活化剂,硅酸钠作脉石抑制剂,2#油作起泡剂,获得的混合精矿中钼含量为 4.21%,金含量为 48.86g/t,银含量为 84.80g/t。混合精矿经多次精选,钼品位均达不到 10%。研究认为这是由于浮选粗精矿中钼大部分以氧化物形式存在,即使部分以硫化物形式存在的钼,也被包裹于其他矿物之中。因此,用常规物理选矿方法不可能使钼得到有效富集。

表 1 原矿化学多元素分析结果 %

成分	Mo	Au	Tc	Pb	Ag	S	Cu
含量	0.18	2.19	1.85	0.62	6.20	1.07	0.05
成分	As	TFe	CaO	MgO	Zn	SiO ₂	
含量	0.24	3.60	6.58	1.12	0.005	72.76	

表 2 原矿钼物相分析结果 %

成分	MoS ₂	MoO ₃	PbMoO ₄	CaMoO ₄	合计
钼含量	0.078	0.054	0.048	0.012	0.192
百分比	40.63	28.13	25.00	6.24	100.00

3 钼浸出试验

3.1 焙烧温度与钼浸出率的关系

当焙烧温度从 500℃ 提高到 800℃ 时, 钼浸出率先升高后降低(见图 1)。这是由于三氧化钼在温度高于 700℃ 时容易升华而造成钼的损失。因此, 适宜的焙烧温度应为 650℃。

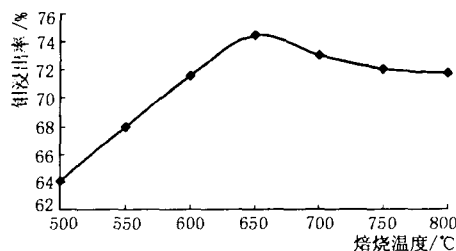


图 1 焙烧温度与钼浸出率的关系

3.2 焙烧时间与钼浸出率的关系

当焙烧时间从 30min 到 120min 时, 钼浸出率随焙烧时间的增加而变好; 在 120min 之后, 没有明显变化(见图 2)。因此, 最佳焙烧时间为 120min。

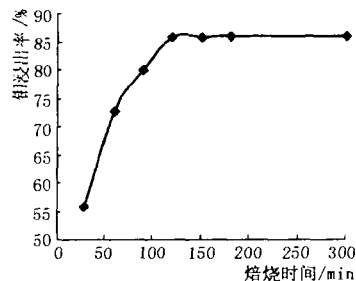


图 2 焙烧时间与钼浸出率的关系

3.3 碳酸钠浓度与钼浸出率的关系

浸出剂选择碳酸钠。碳酸钠浸出效果稳定, 选择性强、不分解、不挥发、难水解、无污染。碳酸钠浓度从 5% 变化到 25%, 试验结果见图 3。试验结果表明: 随着碳酸钠浓度的增加, 钼浸出率先升高后降低, 在 20% 浓度时, 浸出效果最好。

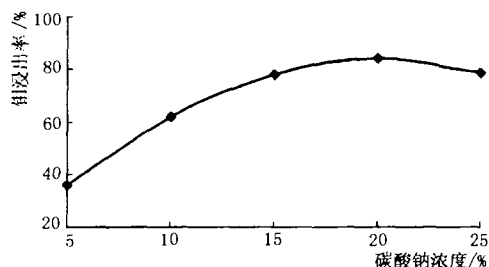


图 3 碳酸钠浓度与钼浸出率的关系

3.4 液固比试验与钼浸出率的关系

液固比从 3:1 变化到 8:1, 试验结果见图 4。结果表明: 随着液固比的增大, 钼浸出率增大。液固比在 5:1 以后, 钼浸出率变化很小。

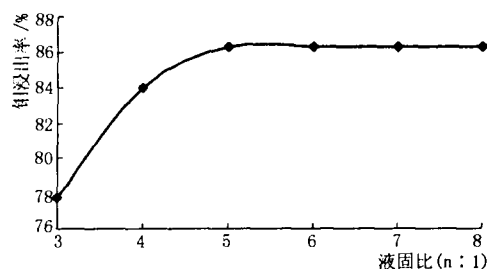


图 4 液固比与钼浸出率的关系

3.5 浸出时间与钼浸出率的关系

当浸出时间从 60min 到 180min 时, 钼浸出率变化不大(见图 5)。因此, 浸出时间对钼浸出率影响不大。

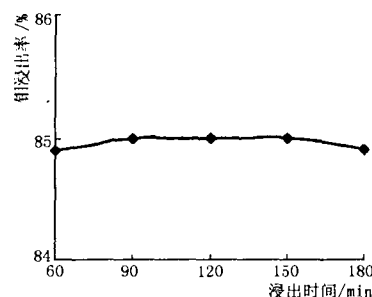


图 5 浸出时间与钼浸出率的关系

3.6 综合条件试验

在焙烧温度为 650℃, 焙烧时间为 2h 的条件下制备钼焙砂。对钼焙砂用浓度为 20% 的碳酸钠溶液(液固比为 5:1), 搅拌浸出 1h。浸液经硫化钠溶液净化过滤除杂, 再向滤液中滴加稀硝酸调节 pH 值(终点 pH=8~9); 对滤液加热浓缩, 在密度达 1.5 g/cm³ 时停止加热, 冷却到 30℃ 左右时可以看见钼酸钠晶体析出。试验工艺流程见图 6。试验结果表明, 钼浸出率为 86.6%, 实现了钼与其他有价金属的有效分离。

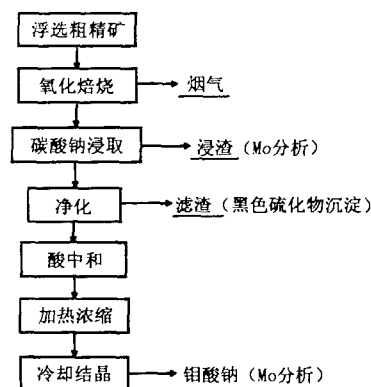


图 6 综合条件试验工艺流程图

4 结论

针对该多金属钼矿石氧化严重以及各主要矿物互含高、嵌布关系密切等特点, 本研究采用混合浮选

冬瓜山多级机站通风系统优化设计*

吴冷峻 汪 峻 程厉生 董振民 郑学敏 胡国斌 杨承祥 吴 江
(中钢集团马鞍山矿山研究院) (铜都铜业冬瓜山铜矿)

摘 要:根据冬瓜山铜矿井下开采条件和多级机站通风技术特点,分析了原通风系统设计方案存在的问题,对冬瓜山多级机站通风系统进行了优化设计。

关键词:深井高温;多级机站通风;优化设计

中图分类号:TD722 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-5683(2005)09-0017-02

Optimization Design of Multi-stage Fan Station Ventilation System of Dongguashan Copper Mine

Wu Lengjun Wang Jun Cheng Lisheng Dong Zhenmin

(Maanshan Institute of Mining Research, Sino-Steel Group)

Zheng Xuemin Hu Guobin Yang Chengxiang Wu Jiang

(Dongguashan Copper Mine of Tongdu Copper Industry)

Abstract: In the light of the underground mining conditions and the technical characteristics of the multi-stage fan station ventilation of Dongguashan Copper Mine, the problems in the design plan of the original ventilation system are analyzed. The optimization design was carried out on the ventilation system of the multi-stage fan station of Dongguashan Copper Mine.

Keywords: High temperature in deep mine; Ventilation of multi-stage fan station; Optimization design

1 概述

铜都铜业冬瓜山铜矿开采深度接近1 000m,属于深井、高硫,矿石平均含硫17%,最高达19%、矿体主要开拓中段原岩温度高达39.8℃,井巷空气温度31℃,设计产量1万t/d,为特大型矿山。设计采用阶段空场嗣后充填的采矿方法,开拓系统包括冬主井(Φ5.6m)、冬副井(Φ6.5m)、专用进风井(Φ6.9m)、冬辅助井(Φ4.5m)、大团山副井(Φ5.6m)及冬瓜山专用回风井(Φ7.4m)等共6条竖井,采区包括-670、-730、-790、-850m中段和-875m运输水平,各中段之间通过斜坡道联络。

为保证冬瓜山铜矿开采顺利进行,涉及冬瓜山铜矿整个开采过程的采矿方法、爆破落矿、充填、通风等研究课题先后被列为横向科研项目和国家“十五”攻关项目,对可能存在的问题进行了长期的深入细致的研究,取得了一系列指导实际生产工作的研究成果,通风系统的优化即为其中一个专题。

冬瓜山铜矿特殊的开采条件决定了设计的井下通风系统,除了要满足向井下供给足够的新鲜风流、有效地排出炮烟和粉尘外,还要排出井下各种热源放出的热量,从而保证井下采矿生产达到安全规程的要求,为井下作业人员创造一个比较安全、舒适的

获得的混合精矿中钼含量为4.21%,金含量为48.86g/t,银含量为84.80g/t;钼回收率为79.00%,金回收率为85.58%,银回收率为47.21%,使该矿石中的主要金属钼、金、银得到最大限度的富集。

考虑到混合精矿中的钼不能采用常规物理选矿

方法富集,也不能将钼与金、银分离,研究采用化学选矿方法处理该混合精矿,对焙烧温度、焙烧时间、浸出剂浓度、液固比以及浸出时间等工艺参数进行了系统研究,最终获得的钼浸出率为86.6%,从而实现了钼与其他有价金属的有效分离,并使该矿产资源得到综合利用。

* 国家“十五”科技攻关项目

吴冷峻(1969—),男,硕士研究生,高级工程师,243004 安徽省马鞍山市湖北路9号。

(收稿日期 2005-06-10)