

提高氧化钼矿技术指标的选矿试验研究*

赵平^{1,2}, 张艳娇^{1,2}, 刘广学^{1,2}, 邵伟华^{1,2}, 常学勇^{1,2}

(1. 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所; 2. 国家非金属矿资源综合利用工程技术研究中心, 郑州, 450006)

摘要: 某钼矿为硫化钼和氧化钼混合矿石, 矿石氧化率高达 68.5%。研究表明, 以水玻璃为矿泥分散剂、煤油为捕收剂浮选硫化矿, 以改性水玻璃为脉石抑制剂、RT 为氧化钼矿捕收剂优先浮选硫化矿再浮氧化矿, 可从含 Mo 0.34% 原矿中, 获得品位 46.41% 的硫化钼精矿, 品位 27.65% 的氧化钼精矿; 钼总回收率 78.01%。

关键词: 钼矿; 氧化矿; 优先浮选; 浮选药剂

中图分类号: TD954 文献标识码: B 文章编号: 1001-0076(2007)06-0026-03

Study on Mineral Processing Experiment of Increasing Technological Index for a Molybdenum Oxide Ores

ZHAO Ping, ZHANG Yan-jiao, LIU Guang-xue, et al.

(Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: A mixed ores consists of molybdenum sulfide and molybdenum oxide and main mineral was molybdenum oxide. Its oxidization rate of Mo was as higher as 68.5%. Research of minerals processing experiment suggested a flotation flowsheet, which consists of selective flotation of molybdenum sulfide using kerosene as collector, sodium-silicate as dispersant of slimes, then flotation of molybdenum oxide using modified sodium-silicate as depressant of gangue, Rt as collector. The result indicated that a molybdenum sulfide concentrate of 46.41% Mo and a molybdenum oxide concentrate of 27.65% Mo are obtained from the run-of-mine ore of 0.34% Mo with a total recovery of 78.01%.

Key words: molybdenum ore; molybdenum oxide ore; selective flotation; flotation reagent

某储量规模中型的钼矿床, 矿体上部以氧化矿为主, 下部主要为硫化矿, 矿山采矿采用露天结合井下开采方式, 目前入选矿石以氧化矿为主。

0.32、白钨矿 0.17、黄铁矿 0.42、赤铁矿 3.90、石英 57.5、长石 9.6、方解石 1.8。原矿钼物相分析结果见表 1。矿石钼氧化率 68.5%。

1 矿石性质

矿石组成成分相对简单, 金属矿物主要是辉钼矿、钼华、钼钙矿、磁铁矿, 其次为白钨矿、黄铁矿、黄铜矿、钛铁矿; 脉石矿物主要是石英、长石、高岭石、角闪石, 其次为方解石、绿泥石、白云母等; 矿石中钼氧化率高, 加之泥质矿物和非钼有色金属矿物对氧化钼浮选有较大的影响, 该矿石属难选钼矿。

原矿多项分析结果(%)为: Mo 0.34、WO₃ 0.14、Cu 0.02、S 0.58、Fe 3.36、SiO₂ 66.8、Al₂O₃ 11.91、CaO 2.40、MgO 0.61。矿石中主要矿物组成及含量(%)为: 辉钼矿 0.18、钼华 0.13、钼钙矿

表 1 原矿钼物相分析结果(%)

钼物相	含量	分配率
硫化钼中钼	0.17	31.50
钼华中钼	0.079	23.24
钼酸盐中钼	0.154	45.26
总钼	0.34	100.00

主要矿物嵌布特征为: 辉钼矿主要与石英密切共生, 其它在黄铁矿中占 1.82%, 在赤铁矿中占 0.55%; 氧化钼主要分布在脉石裂隙中, 呈浅黄色或土黄色集合体, 大部分保持辉钼矿晶体外形, 呈风化

* 收稿日期: 2007-10-30

作者简介: 赵平(1965-), 男, 湖北松滋人, 副研究员, 硕士, 主要从事选矿科研工作。

状易泥化。矿物呈粗细不均匀嵌布,以细粒为主;白钨矿与石英共生密切,少见与铁矿物呈共生关系。

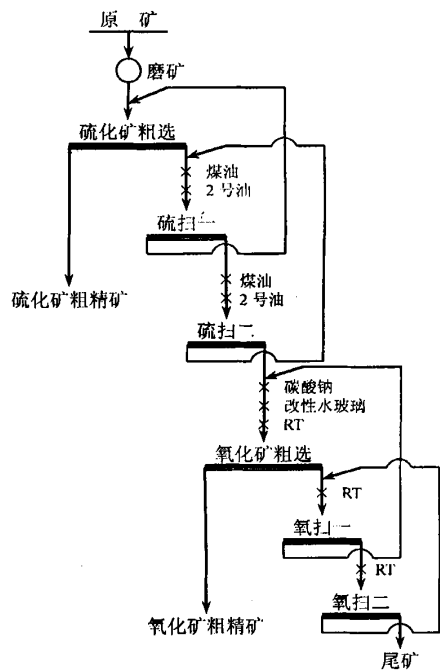


图1 试验流程
图1 氧化钼矿选矿试验流程

2 选矿试验

2.1 磨矿细度试验

矿石中氧化钼极易泥化,应采用具有选择性破磨作用的设备。经对比试验,对辊破碎和棒磨机有利于避免氧化钼泥化而损失,因此采用选择性破磨设备进行磨矿细度试验,流程见图1,结果见图2。

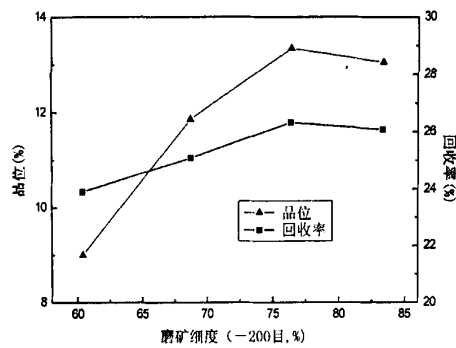
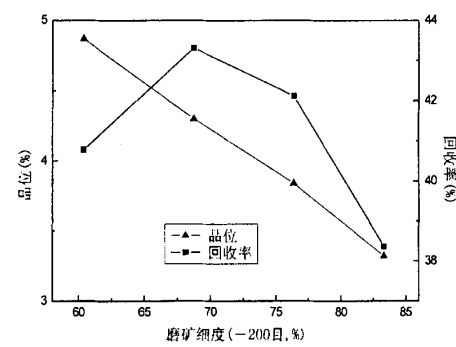


图2 磨矿细度与硫化钼粗精矿品位、回收率关系
图3 磨矿细度与氧化钼粗精矿品位、回收率关系



结果表明,随着磨矿细度变细,硫化钼粗精矿品位和回收率升高,氧化钼粗精矿品位和回收率均有所下降,而磨矿粒度太粗,辉钼矿解离不充分,硫化钼回收率较低,故磨矿细度选择-200目占70%为宜。

2.2 硫化矿浮选

硫化钼浮选采用煤油为捕收剂、2#油为起泡剂,经一次粗选二次扫选,粗精矿直接精选五次、中矿顺序返回等常规选钼药剂和工艺流程,结果见表2。

表2 硫化矿浮选指标(%)			
产品名称	产率	钼品位	回收率
硫化钼粗精矿	0.22	46.41	29.09
硫化钼尾矿	99.78	0.25	70.91
原矿	100.00	0.351	100.00

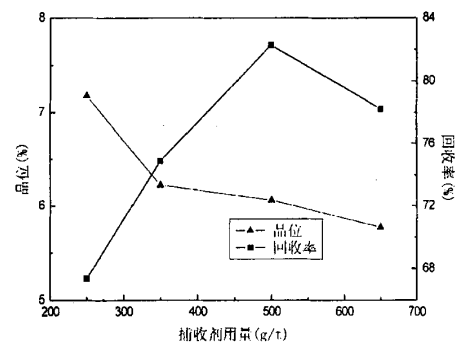


图4 捕收剂用量与氧化钼粗精矿品位、回收率关系

2.3 氧化钼浮选

以硫化钼浮选尾矿作为氧化钼的浮选给料进行浮选试验,氧化钼矿因可浮性差,与脉石矿物浮选性质差异小,必须通过添加选矿药剂改变其可浮性;因此氧化钼矿浮选捕收剂和调整剂的选择是非常重要的,采用常规的油酸、731的氧化矿捕收剂,因其捕收性能强,选择性较差,药剂用量较大,生产成本较高^[1];加之氧化钼矿物的可浮性与其中的含钙脉石

矿物的可浮性差异小,得到的精矿品位非常低,因而必须选用选择性相对较好的氧化矿捕收剂。通过对比试验,选择 RT 作为氧化钼矿捕收剂,该药剂用量小、选择性好。试验结果见图 4。结果表明,捕收剂用量相对较小,而随着药剂用量增大,回收率增加而精矿品位下降,因此捕收剂用量选择 500 g/t 为宜。

2.4 抑制用量试验

由于氧化钼的可浮性与矿石中萤石、方解石等脉石矿物的可浮性非常相近,因此必须通过添加选择性抑制剂抑制脉石矿物^[2],探索试验结果表明,采用常规的水玻璃抑制剂对氧化钼矿物也具有较强的抑制作用,而采用改性水玻璃可以降低对氧化钼的抑制作用,增强抑制剂的选择性,从而有利于在捕收剂的配合下获得较高的精矿品位;试验选择改性水玻璃作为氧化钼矿调整剂,试验结果见图 5。结果表明,药剂选择性较好。

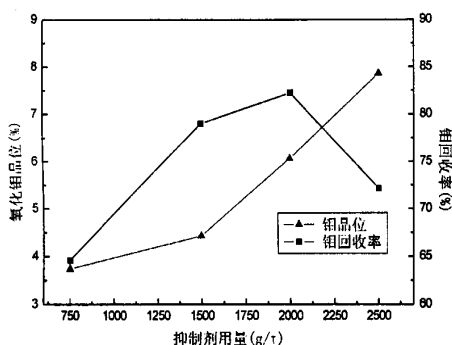


图5 抑制剂用量与氧化钼粗精矿品位、回收率关系

图5显示出了抑制剂用量对氧化钼精矿品位和回收率的影响。由于矿泥的影响,在药剂用量 2 500 g/t 的范围内,抑制剂用量与回收率呈正相关关系,随着抑制剂用量增大,回收率下降而精矿品位增高,当抑制剂用量超过 2 000 g/t 后,钼回收率急剧降低,因此抑制剂用量选择 2 000 g/t 较适宜。

2.5 精选试验

经粗选得到的氧化钼粗精矿中含有大量的方解石、萤石及少量的重晶石,这些脉石矿物对氧化钼精矿后续加工带来较大的影响,必须进行精选。精选采用粗精矿浓缩脱药,浓缩后矿浆加温至 85℃,保温 4 h,加入水玻璃 5 ~ 8 kg/t,然后浓度稀释至 35%,经一次粗选四次精选二次扫选流程选别,精选中矿顺序返回,得到产率 0.79%、氧化钼精矿品位

27.65%、精选作业回收率 87.83% 的试验指标。

表3 综合试验选矿指标 (%)

产品名称	产率	钼品位	回收率
硫化钼精矿	0.22	46.41	30.03
氧化钼精矿	0.59	27.65	47.98
钼精矿	0.81	32.75	78.01
尾矿	99.19	0.075	21.99
原矿	100.00	0.34	100.00

2.6 综合条件试验

选择磨矿细度为 -200 目占 70%,硫化钼浮选采用煤油为捕收剂,2#油为起泡剂,经一次粗选二次扫选,粗精矿直接精选五次、中矿顺序返回等常规选钼药剂和工艺流程;氧化钼采用 RT 为捕收剂用量 500 g/t、抑制剂改性水玻璃用量超过 2 000 g/t、粗精矿浓缩脱药、加温精选的工艺流程最终得到试验指标如表 3 所示。

3 结论

(1)自然界中辉钼矿为易选硫化矿,但该矿区矿石钼以钼华和钼钙矿氧化钼为主,其可浮性降低^[3],加之矿石中含有大量的矿泥,属难选矿石。

(2)氧化钼矿回收以浮选为主^[3,4],浮选药剂必须有较好的选择性;在选择粉碎工艺时应避免氧化钼过粉碎,选矿指标也与浮选设备密切相关。

(3)氧化钼矿精选很难达到满意的精矿品位,过高地追求精矿品位对回收率影响较大。

(4)选矿得到的氧化钼精矿品位较低、杂质含量高。经化工处理后可得氧化钼产品,得到的氧化钼产品钼品位 47.18%,作业回收率可达 81.82%。

参考文献:

- [1] 王旋佐. 浮选剂作用原理及应用[M]. 北京:冶金工业出版社,1982. 222.
- [2] 朱建光. 浮选药剂[M]. 北京:冶金工业出版社,1993. 140-141.
- [3] 林春元. 钼矿选矿与深加工[M]. 北京:冶金工业出版社,1996.
- [4] 陈建华,冯其明. 钼矿选矿现状[J]. 矿产保护与利用, 1994, (6): 26-28.