

青海某钼矿选矿试验研究*

鲁军, 孔晓薇

(福建紫金矿冶设计研究院, 福建 上杭县, 364200)

摘要: 针对青海某大型钼矿床矿石进行了选矿试验研究。采用一次粗选、两次扫选、三次精选闭路流程取得了精矿含钼 51.68%、钼回收率 96.40% 的技术指标。该工艺流程合理, 易于工业化。

关键词: 辉钼矿石; 浮选; 回收; 流程

中图分类号: TD954 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0076(2007)02-0031-03

Test Research on Beneficiation of a Molybdenum Ore from Qinghai

LU Jun, KONG Xiao-wei

(Zijin Design and Research Institute of Mining and Metallurgy, Shanghang, Fujian Province 364200, China)

Abstract: Mineral processing experiment and study have been carried out for the ores in a certain large molybdenum deposit from Qinghai. By adopting the closed circuit flotation flowsheet of single-stage roughing, two-stage scavenging and three-stage cleaning, a concentrate of 51.68% Mo was obtained with a recovery of 96.40%. This flowsheet is simple and easy to be industrialized.

Key words: molybdenite ore; floatation; recovery; flowsheet

在我国钼矿中, 规模较大、储量大于 10 万 t 的大型钼矿, 储量占全国总储量的 76%; 储量规模在 1~10 万 t 的中型矿床储量占全国总储量的 20%。就矿石类型来看, 在我国已探明的钼矿储量中, 以便于利用的硫化钼矿石为主, 储量约占钼矿总保有储量的 99%; 而不便利用的氧化钼矿石、混合钼矿石及类型不明的钼矿石只占全国总保有储量的 1%。加强对硫化钼矿石的选矿试验研究, 对于有效利用钼矿资源具有重要意义。青海某地新近发现了一处大型矽卡岩型辉钼矿床, 为促进对这一大型钼矿资源的产业化开发利用, 本文详细叙述了针对该钼矿进行的浮选工艺技术条件的试验研究。

1 矿石性质

1.1 原矿石化学组成

表 1 表明, 原矿石中 Mo 含量为 1.04%, 其他伴

生有价金属含量低, P、As 等有害元素含量低。

表 1 原矿石主要化学成分分析结果 (%)

组分	Mo	Bi	Cu	Pb	Au	Zn	S
含量	1.04	0.01	0.06	0.01	0.20	0.02	0.96
组分	P	Ag	As	Co	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO
含量	0.02	2.17	0.02	0.02	40.24	11.43	2.14

注: Au、Ag 含量单位为 g/t。

1.2 矿物组成及其嵌布特征

该矿原矿石中金属矿物组成简单, 主要金属矿物为辉钼矿, 主要脉石矿物为石榴子石、透辉石等。辉钼矿呈半自形晶~他形鳞片状, 呈不均匀团块和浸染状分布于石榴子石粒间。辉钼矿浸染状集合体嵌布粒度为 +0.1~1.2 mm, 其中 +0.1~0.4 mm 含量 10.0% ±, +0.4~0.6 mm 占 70% ±, +0.6~1.2 mm 占 20.0% ±。黄铁矿呈他形粒状存在于石

* 收稿日期: 2006-06-19; 修回日期: 2006-12-02

作者简介: 鲁军(1974-), 男, 河北乐亭人, 选矿工程师, 硕士, 主要从事选矿工艺技术工作。

榴石微裂隙中,粒度 ≤ 0.02 mm。原矿矿石矿物组成分析结果见表2。

表2 原矿石矿物组成(%)

类别	主要矿物	次要矿物
氧化矿物	石英	-
硫化矿物	辉钼矿	黄铁矿
硅酸盐矿物	石榴子石、透灰石、绢云母	硅辉石、钙铁辉石
碳酸盐矿物	方解石	-
硫酸盐矿物	-	-

2 试验结果与讨论

该矿石为典型矽卡岩型辉钼矿石,原矿石含钼1.04%,含硫0.96%,矿物组成简单,采用浮选工艺即可实现钼矿物与脉石分离。

原矿石中含有的透辉石、绢云母等硅酸盐脉石易于泥化,细泥存在使矿浆粘性增加,并粘附在辉钼矿表面,形成包裹层,影响辉钼矿的浮游,试验加入水玻璃克服矿泥影响。水玻璃能强烈抑制硅酸盐脉石,同时对细泥有抗絮凝分散作用。当水玻璃用量适当时,还可以将分散的细泥选择性吸附,使细泥表面亲水化而被抑制沉淀,减少细泥对辉钼矿表面的污染,使辉钼矿从细泥的絮凝体中释放,改善浮选过程,提高浮选指标。

捕收剂对浮选指标的影响:本试验采用煤油作为捕收剂,101复合松醇油作为起泡剂。101复合松醇油起泡性能强、用量少,用于辉钼矿不仅能提高回收率,而且能提高钼精矿质量。

将粗选钼精矿再磨后精选与不再磨直接精选做对比试验,以考察再磨后精选的效果。对比试验结果表明,由于粗选钼精矿已经单体解离充分,再进行磨矿会造成辉钼矿过粉碎导致其难选,而且再磨还造成矿泥进一步增加,因此精选前对粗选钼精矿不进行再磨。

2.1 粗选条件试验

2.1.1 磨矿细度对浮选指标的影响

磨矿细度试验工艺条件为煤油用量60 g/t、101复合松醇油用量24 g/t、浮选时间4 min,不同磨矿细度与浮选指标的关系见图1。随着磨矿细度的增加,钼回收率指标逐渐提高,当磨矿细度为-200目90%时,钼回收率为86.0%,钼品位为36.7%;磨矿

细度大于-200目95%,钼选矿指标有下降趋势。这说明当磨矿细度较低时,辉钼矿颗粒不能与脉石矿物单体解离,且颗粒重,不能有效上浮;提高磨矿细度,解离度增大,有利于钼矿物的回收;但当磨矿细度过高时,由于辉钼矿性软,容易造成过磨,粘附在脉石矿物表面,使这部分脉石进入精矿中,影响质量;另外因过磨使矿泥增加,导致浮选环境恶化,造成钼回收率下降。

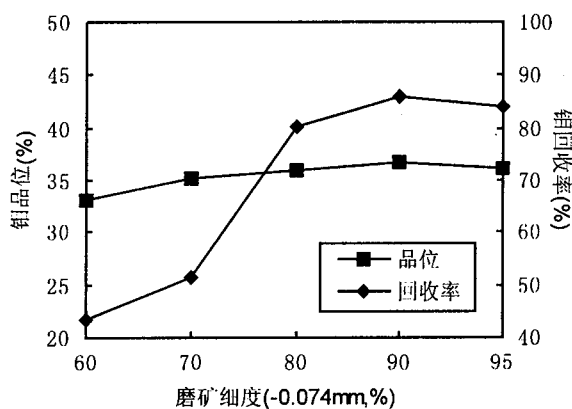


图1 磨矿细度试验结果

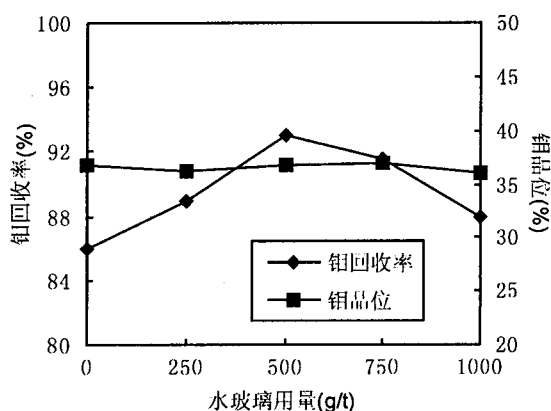


图2 粗选水玻璃用量试验结果

2.1.2 水玻璃用量试验

在磨矿细度为-200目90%、煤油用量60 g/t、101复合松醇油用量24 g/t、浮选时间4 min条件下,进行了水玻璃用量试验。图2表明,随着水玻璃用量增加,在钼品位变化不大的情况下,钼回收率先提高再下降。当水玻璃用量为500 g/t时,粗选可得到钼回收率93.10%、钼品位36.78%的技术指标。

2.1.3 煤油用量试验

利用以上试验的各项条件,进行煤油用量试验。由图3可以看出,随着煤油用量增加,钼回收率有所

提高,煤油用量为 60 g/t 时,回收率指标趋于稳定。为此确定煤油最佳用量为 60 g/t。

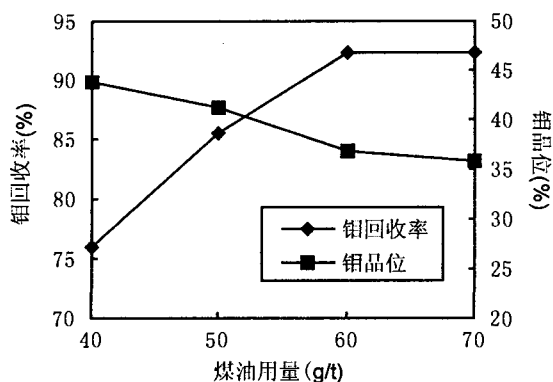


图3 煤油用量试验结果

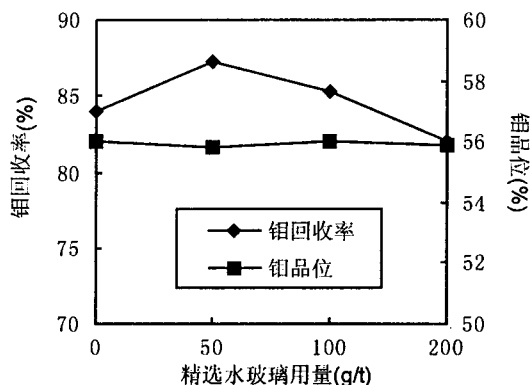


图4 精选水玻璃用量试验结果

2.2 精选试验

精选作业水玻璃用量试验结果见图 4。由图 4 可以看出,当水玻璃用量为 50 g/t 时,可得到钼精矿回收率 87.2%、钼品位 55.8% 的指标。

2.3 闭路试验

在条件试验及最佳条件开路试验的基础上,按图5所示的流程结构和工艺条件进行闭路试验,试验结果见表3。

表3 闭路试验结果(%)

产品名称	产率	品位	回收率
精矿	1.94	51.68	96.40
尾矿	98.06	0.04	3.60
原矿	100.0	1.04	100.0

为了考察钼精矿质量,对闭路试验最终钼精矿进行了化学多元素分析。从表 4 可以看出,闭路试

验钼精矿品级较高, SiO_2 、As、Sn、Pb 等杂质含量完全符合对钼精矿的国家质量标准要求。

表4 钼精矿主要成分分析结果(%)

成分	Mo	SiO ₂	As	Sn	P	Cu	Pb	CaO
含量	51.68	4.80	0.06	< 0.01	0.05	0.46	0.32	2.02

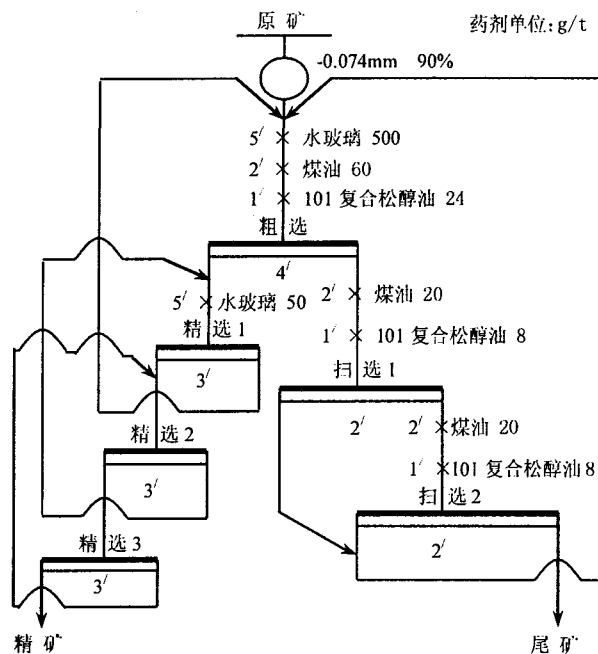


图5 闭路试验流程与条件

3 结论

矿石为单一辉钼矿石,金属矿物组成简单,有害杂质少,易于浮选回收钼。在原矿石含钼 1.04%、磨矿细度为 -200 目 90% 的条件下,以煤油为捕收剂、101 复合松醇油为起泡剂,并加入适量水玻璃抗絮凝分散矿泥,一次粗选、两次扫选、三次精选的闭路流程试验取得了钼精矿品位 51.68%、回收率 96.40% 的技术指标。本试验推荐的工艺流程结构合理,药剂制度简单,易于工业化。

参考文献:

- [1] 王维娜. 101 复合松醇油浮选辉钼矿的试验研究[J]. 中国钼业, 1996, 20(4): 38-41.
- [2] 周立辉, 等. 几种辅助捕收剂对难选钼矿浮选指标的影响[J]. 有色矿山, 2000, 24(3): 24-27.
- [3] 付志国, 等. 东沟特大型钼矿床矿石物质组成及选矿新工艺[J]. 中国钼业, 2006, 30(1): 16-19.