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%，其它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_2O_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。

万方数据

榴子石微裂隙中，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，钼选矿指标逐渐提高，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。

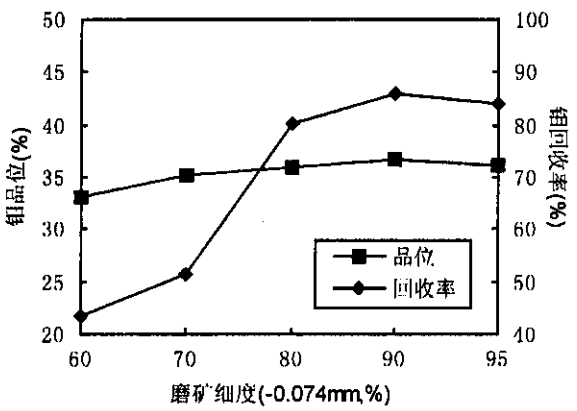

图 1　磨矿细度试验结果

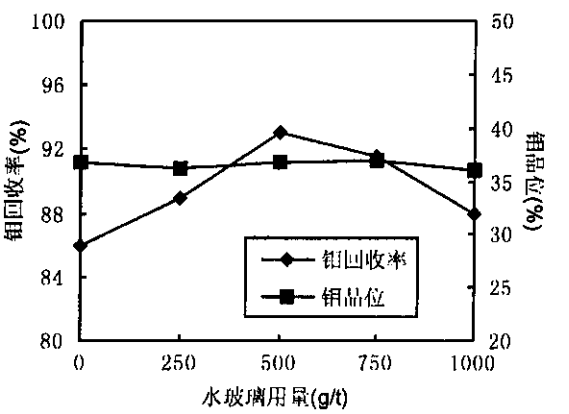

图 2　粗选水玻璃用量试验结果

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。

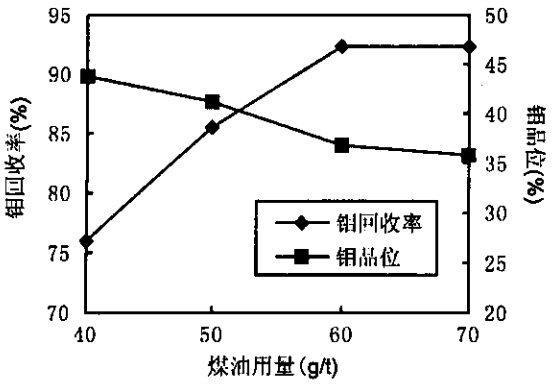

图 3　煤油用量试验结果

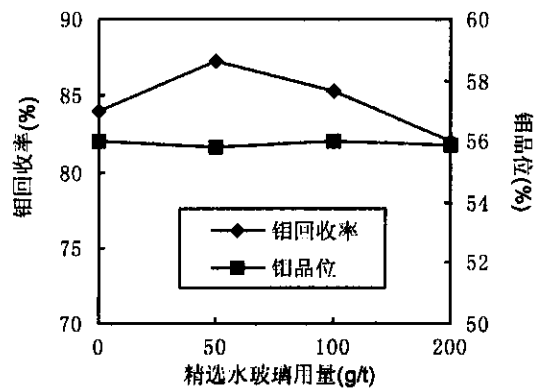

图 4　精选水玻璃用量试验结果

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

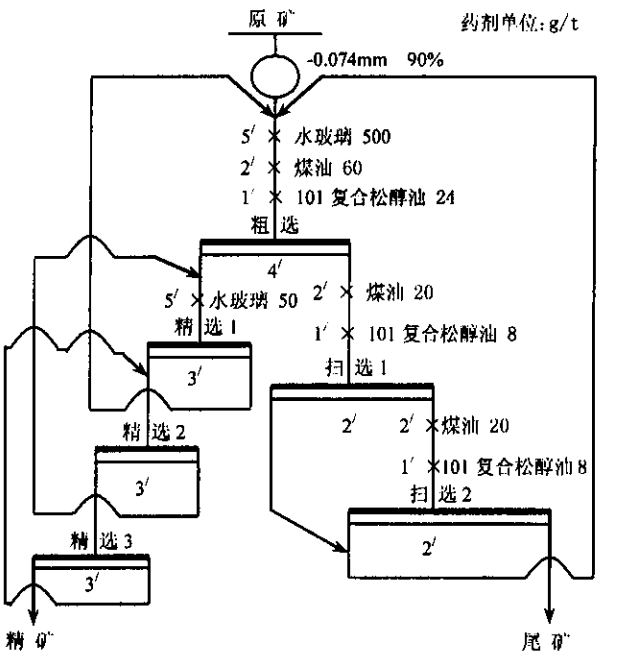

图 5　闭路试验流程与条件

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.

万方数据