

湖南某白钨矿选矿试验研究

王国生¹, 管则皋¹, 韩兆元²

(1. 广州有色金属研究院, 广东 广州 510651;

2. 中南大学矿物加工工程系, 湖南 长沙 410083)

摘要: 采用“优先浮硫-白钨常温粗选-钨粗精矿加温精选”的工艺流程, 对含钨(WO_3)0.41%的原矿, 取得了钨精矿品位(WO_3)66.20%, 回收率(WO_3)81.27%的选矿技术指标, 使钨得到了有效回收。

关键词: 白钨矿; 常温粗选; 加温精选

中图分类号: TD952 文献标识码: A 文章编号: 1000-6532(2008)03-0009-04

1 原矿性质

湖南某白钨矿石属于斑岩型白钨矿, 伴生少量锡石。金属硫化矿物的数量较少, 但种类较多, 有黄铁矿、白铁矿、磁黄铁矿以及微量的辉铋矿、闪锌矿

等。白钨矿的嵌布粒度偏细且不均匀, 主要粒度范围在0.01~0.08mm, 粒度上限0.3mm。脉石矿物主要为石英、长石、黑云母、白云母, 其次为黄玉、重晶石、石榴石、磷灰石、电气石、萤石、方解石等。该白钨矿多元素分析和钨物相分析结果见表1、表2。

表1 原矿多元素分析结果/%

WO_3	Mo	Sn	Cu	Pb	Zn	Bi	Fe	P	S	As	Mn	$CaCO_3$	CaF_2	SiO_2	Al_2O_3	MgO
0.41	0.003	0.041	0.019	0.00	0.008	0.008	2.92	0.052	1.20	<0.005	0.047	0.58	0.74	70.80	11.91	2.05

表2 原矿钨物相分析结果

项目	钨华	白钨矿	黑钨矿	合计
含量(WO_3)/%	0.011	0.395	0.014	0.42
占有率/%	2.62	94.05	3.33	100.00

由表1、表2可知, 可回收的有价值元素为钨, 白钨矿的占有率达94.05%。

经鉴定, 白钨矿主要以半自形晶粒状、不规则粒状单粒或数粒零星分布在矿石缝隙中, 或分布于黑云母边缘和解理缝隙中。

2 选矿试验研究

2.1 选矿工艺流程的确定

characteristics of the ore, the newly-type collectors EML3, EML6 developed by ourselves are selected, and satisfactory separation results are obtained. The concentrate of lead contains 59.38% Pb and 3.45% Zn, the recovery of lead is 77.07%; the concentrate of zinc contains 43.20% Zn and 2.43% Pb, the recovery of zinc is 74.61%.

Key words: Lead-zinc ore; Flotation separation; Collector; EML3; EML6

由于主要回收的矿物白钨矿结晶粒度较细, 宜用浮选工艺回收, 而矿石中又含有一定量的硫化矿, 将会影响最终白钨精矿品位, 因此, 在选钨之前应预先脱除硫化矿。根据探索试验和条件试验, 确定采用“优先浮硫-白钨常温粗选-钨粗精矿加温精选”的工艺流程。

2.2 磨矿细度的影响

磨矿细度试验流程如图1所示, 结果见图2。从图2试验结果可知, 随着磨矿细度的增加, 粗精矿 WO_3 含量下降, WO_3 回收率增加。考虑到磨矿成本和工业上实现的难易度, 选择磨矿细度为-200目占72%。

收稿日期: 2007-11-09

作者简介: 王国生(1957-), 男, 教授级高级工程师, 主要从事选矿工艺技术的研究。

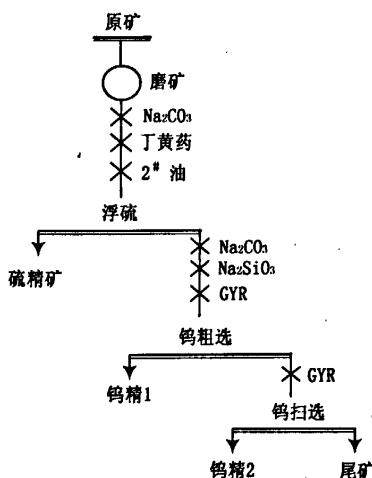


图1 优先浮硫 - 白钨常温粗选试验原则流程

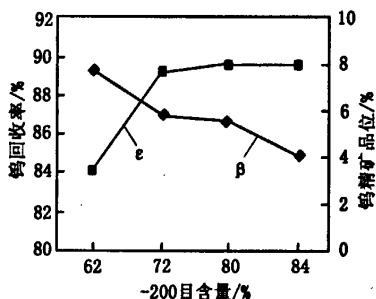


图2 磨矿细度试验结果

2.3 捕收剂种类的选择

目前,白钨矿浮选的捕收剂种类较多,因此选择了4种常用捕收剂进行试验。试验原则流程见图1,结果见表3。从表3可以看出,用GYR作选钨捕收剂,粗精矿(WO_3)品位和回收率相对较好。

2.4 白钨常温粗选条件试验

2.4.1 调整剂 Na_2CO_3 用量的影响

Na_2CO_3 既可调节矿浆的碱度,改变白钨矿表面活性,又可调整矿浆粘度和分散矿泥。 Na_2CO_3 用量试验原则流程见图1,试验结果见图3。从图3可知,随着 Na_2CO_3 用量增加,钨精矿 WO_3 品位增高,而回收率下降。综合考虑,选择 Na_2CO_3 用量为 $1000g/t$ 。

2.4.2 调整剂水玻璃用量的影响

水玻璃(Na_2SiO_3)对白钨矿浮选影响很大,因为它对萤石、方解石、白钨矿等含钙矿物有抑制作用。用量小,脉石矿物不能得到有效的抑制,粗精矿含

表3 捕收剂对比试验结果

捕收剂名称	产品名称	产率/%	WO_3 品位/%	WO_3 回收率/%
FW	硫精矿	2.31	0.34	1.96
	钨精1	4.91	7.25	88.68
	钨精2	2.27	0.34	1.92
	尾矿	90.51	0.033	7.44
731	原矿	100.00	0.40	100.00
	硫精矿	2.64	0.43	3.73
	钨精1	2.15	5.47	40.58
	钨精2	1.79	0.34	17.90
油酸钠	尾矿	93.42	0.029	37.79
	原矿	100.00	0.42	100.00
	硫精矿	2.17	0.43	2.20
	钨精1	6.98	5.47	90.10
GYR	钨精2	2.01	0.34	1.60
	尾矿	88.84	0.029	6.10
	原矿	100.00	0.42	100.00
	硫精矿	2.31	0.65	3.44
GYR	钨精1	4.32	8.97	88.89
	钨精2	2.19	0.36	1.81
	尾矿	91.18	0.028	5.86
	原矿	100.00	0.43	100.00

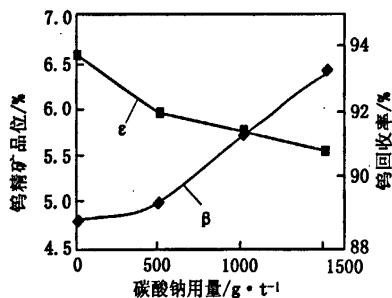


图3 调整剂 Na_2CO_3 用量的影响

WO_3 量偏低;用量大,则白钨矿受到抑制,钨回收率低。水玻璃(Na_2SiO_3)用量试验原则流程见图1,试验结果见图4。从图4结果可知,随着水玻璃用量的增加,钨精矿品位提高,但回收率减少。综合考虑,选择 Na_2SiO_3 用量为 $1000g/t$ 。

2.4.3 捕收剂 GYR 用量的影响

GYR 用量试验原则流程见图1,结果见图5。从图5可知,随着捕收剂用量的增大,回收率提高,但钨精矿品位下降。综合考虑,GYR 粗选用量为 $300g/t$ 。

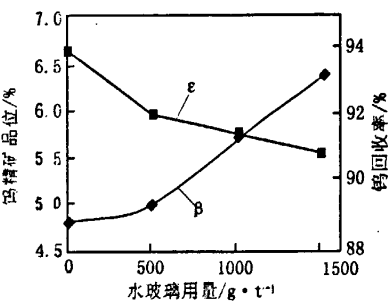


图4 水玻璃用量试验结果

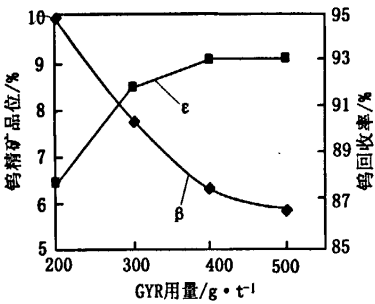


图5 GYR 用量试验结果

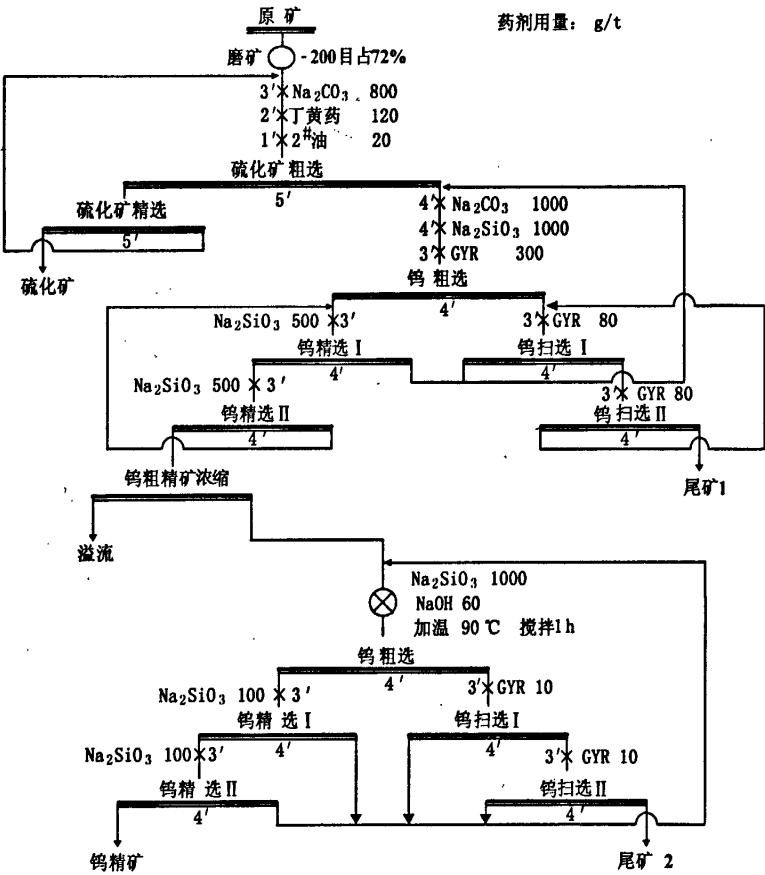


图6 白钨矿浮选闭路试验工艺流程

2.5 钨粗精矿精选水玻璃用量的影响

白钨粗精矿精选是白钨浮选的关键。目前,国内外对白钨粗精矿精选工艺有两种,即加温精选法和常温精选法。加温精选法由于生产上易控制,钨精矿质量稳定,因此被普遍采用。加温精选时,白钨粗精矿一般浓缩到 50% 左右的浓度,加水玻璃

(Na₂SiO₃) 搅拌,加温至 90℃,保温 1h,然后稀释到 20% 左右的浓度进行精选。水玻璃(Na₂SiO₃)用量是影响精选指标的重要因素,其试验结果见表 4。从表 4 可知,随着水玻璃(Na₂SiO₃)用量增加,钨精矿(WO₃)品位呈上升趋势,但回收率逐渐下降。综合考虑,选择 Na₂SiO₃ 用量为 1000g/t。

2.6 白钨矿选矿工艺全流程闭路试验

白钨矿浮选闭路试验工艺流程及条件见图 6, 试验结果见表 5。

3 结 论

1. 该钨矿属斑岩型白钨矿床, 伴生少量锡石。

表 4 加温精选 Na_2SiO_3 用量试验结果

用量 / $\text{g} \cdot \text{t}^{-1}$	产品 名称	产率 /%	WO_3 品位 /%	WO_3 回收率 /%
750	钨精矿	51.18	59.66	76.03
	中矿二	11.93	43.20	12.83
	中矿一	36.89	12.13	11.14
	合计	100.00	40.16	100.00
1000	钨精矿	38.72	68.60	66.61
	中矿二	7.45	63.55	11.87
	中矿一	53.83	15.94	21.52
	合计	100.00	39.88	100.00
1500	钨精矿	29.60	67.65	48.27
	中矿二	10.22	69.09	17.03
	中矿一	60.18	23.92	34.70
	合计	100.00	41.48	100.00

表 5 白钨矿选别全流程试验结果

产品名称	产率/%	WO_3 品位/%	WO_3 回收率/%
硫化矿	0.68	0.56	0.94
白钨精矿	0.50	66.20	81.27
溢 流	0.02	0.82	0.04
尾矿 2	0.63	5.32	8.18
尾矿 1	98.17	0.04	9.57
原 矿	100.00	0.41	100.00

金属硫化物的数量较少, 但种类较多, 有黄铁矿、白铁矿、磁黄铁矿, 以及微量的辉铋矿、闪锌矿等。脉石矿物主要为石英、长石、黑云母、白云母、黄玉、重晶石、石榴石、磷灰石、电气石、萤石、方解石等。白钨矿结晶粒度在 0.01 ~ 0.3mm 之间。矿石中主要回收的矿物为白钨矿, 硫化矿中有用矿物少, 没有回收价值。

2. 采用“优先浮硫 - 白钨常温粗选 - 粗精矿加温精选”的工艺流程, 对含 WO_3 0.41% 的原矿, 获得了白钨精矿含 WO_3 66.20%、回收率 81.27% 的技术指标, 使钨得到了较好的回收。

Experimental Research on Mineral Processing Technologies for Recovering Scheelite in Hunan

WANG Guo-sheng¹, GUAN Ze-gao¹, HAN Zhao-yuan²

(1. Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals, Guangzhou, Guangdong, China;

2. Central South University, Changsha, Hunan, China)

Abstract: According to the ore properties of raw ore containing 0.41% WO_3 , the technological flowsheet of “selective flotation of sulfide minerals—flotation of scheelite at normal temperature—cleaning of scheelite by heating flotation” was selected. Test results showed that after the new technological flowsheet is adopted, the scheelite can be effectively recovered and satisfactory technical index of mineral processing can be attained. The grade of scheelite concentrate is 66.20% and the recovery of scheelite is 81.27%.

Key words: Scheelite; Rougher flotation at normal temperature; Cleaning of scheelite by heating flotation

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告