

文章编号:1673-9981(2011)02-0154-05

云南某白钨矿常温浮选工艺研究

王 俐,高玉德,韩兆元

广东省工业技术研究院(广州有色金属研究院),广东 广州 510650

摘 要:云南某钨矿的萤石、方解石含量较高,采用常温浮选回收钨难度较大.针对矿石性质,采用“优先浮硫-白钨常温浮选”的工艺,用新型捕收剂 FW 作白钨矿的捕收剂,常温精选段用水玻璃作调整剂回收白钨矿.对钨品位 0.32% 的原矿,获得钨精矿品位 51.78%、回收率 81.44% 的选矿技术指标.
关键词:白钨矿;常温精选;捕收剂
中图分类号: TD954;TD923 **文献标识码:** A

在白钨矿的浮选中精选工艺有常温法和加温法.由于冶金工艺的不断发展,钨精矿品位达 50% 可满足冶炼要求,因此,白钨常温浮工艺越来越受重视.常温法在石英脉矿山和钙矿物含量低的矿山得到普遍应用.云南某钨矿的矿物种类繁多,白钨矿与脉石矿物辉石、石英、萤石等共生密切,因萤石、方解石含量较高,常温浮选难度较大.但通过优化工艺条件,采用常温法也获得了较好的选别指标.

1 原矿性质

云南某钨矿的有价矿物主要有白钨矿、黄铁矿、磁黄铁矿,脉石矿物主要有辉石、石榴石、萤石、方解石、长石和石英等.原矿多元素分析结果见表 1.该矿石中白钨矿多数呈不规则粒状和细粒状、星散状、细粒斑点状,少数呈细脉状.白钨矿与脉石矿物辉石、石英、萤石等共生密切,还有部分白钨矿与硫化

表 1 原矿多元素分析结果
Table 1 Multi-element analysis of raw ore

元素	WO ₃	CaCO ₃	CaF ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	S
含量 w/%	0.33	6.07	2.40	8.95	59.25	1.62

表 2 原矿钨物相分析结果
Table 2 Tungsten phase analysis of raw ore

钨矿物	含量 w(WO ₃)/%	占有率 w/%
钨华	0.007	2.12
白钨矿	0.322	97.58
黑钨矿	0.001	0.30
合计	0.33	100.00

矿连生.白钨矿嵌布粒度范围较宽,一般为 1~0.074 mm,其中 0.25~0.074 mm 居多.原矿钨物相分析结果见表 2.由表 2 可知,白钨矿在钨矿物中的占有率达 97% 以上.

2 实验结果与讨论

2.1 选矿工艺流程的确定

白钨矿浮选一般分为粗选段和精选段.在保证钨粗精矿品位的前提下,粗选段是以最大限度地提

收稿日期:2010-10-19
作者简介:王俐(1957—),女,江西人,高级工程师,大学本科.

高钨回收率为目的;精选段的目的是尽可能提高钨精矿品位,达到市场对钨精矿产品质量的要求.在白钨矿的浮选研究和实践中,其粗选工艺按调整剂类型分主要有碳酸钠法^[1-2]和氢氧化钠法,精选工艺有常温法和加温法(“彼德洛夫”法).常温法对矿石的适应性不强,选别指标波动较大,但是,如工艺条件合适,浮选白钨精矿 WO₃ 品位可达到 50%~60%,能满足产品质量的要求.在石英脉矿山和钙矿物含量低的矿山采用常温法选钨较普遍.本试样中萤石、方解石含量虽然高于 8%,但选用新型捕收剂 FW 及合理的工艺,采用常温法回收钨也可取得较好的选别指标.矿石中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硫.经过实验研究,确定了“优先浮硫-白钨常温浮选”的工艺流程.

2.2 磨矿细度的影响

只有有用矿物与脉石矿物达到单体解离,才能提高分选效率,所以首先要确定适宜的磨矿细度.按图 1 所示的工艺流程进行磨矿细度实验,实验结果见图 2.由图 2 可知,随着磨矿细度增加,钨粗精矿 WO₃ 品位下降,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-0.074mm 占 80%.

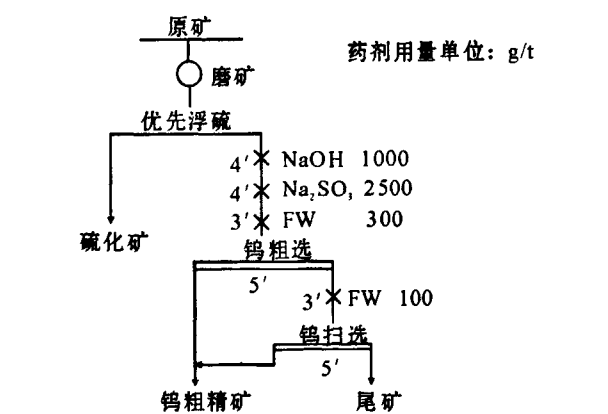


图 1 磨矿细度实验流程

Fig. 1 Experimental flowsheet of grinding fineness

2.3 白钨矿常温粗选

2.3.1 调整剂用量的影响

(1)NaOH 用量

NaOH 不仅可调节矿浆的碱度,还可改变白钨矿的表面活性.按图 1 所示的流程进行 NaOH 用量

实验,实验结果见图 3.由图 3 可知,随着 NaOH 用量增加,钨精矿 WO₃ 品位提高,回收率下降.经综合考虑,确定 NaOH 合适用量为 1000g/t 左右.

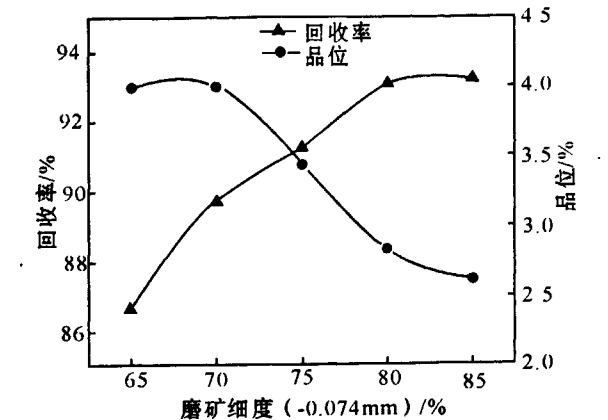


图 2 磨矿细度实验结果

Fig. 2 Experimental results of grinding fineness

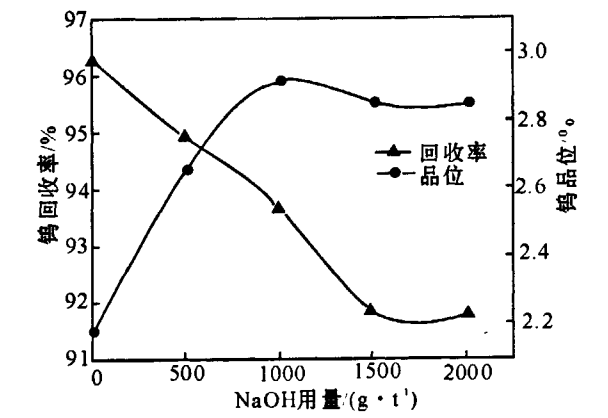


图 3 NaOH 用量对钨浮选影响的实验结果

Fig. 3 Experimental results of influence of modifier NaOH dosage on tungsten flotation

(2)水玻璃用量

水玻璃用量对白钨矿浮选的影响很大,因为它对萤石、方解石、白钨矿等含钙矿物均有抑制作用.水玻璃用量小,不能有效抑制脉石矿物,钨粗精矿品位偏低;水玻璃用量大,白钨矿受到抑制,钨回收率低.按图 1 所示的流程进行水玻璃用量实验,实验结果见图 4.由图 4 可知,随着水玻璃用量的增加,钨精矿品位提高,回收率降低.故确定水玻璃的合适用量为 3000 g/t 左右.

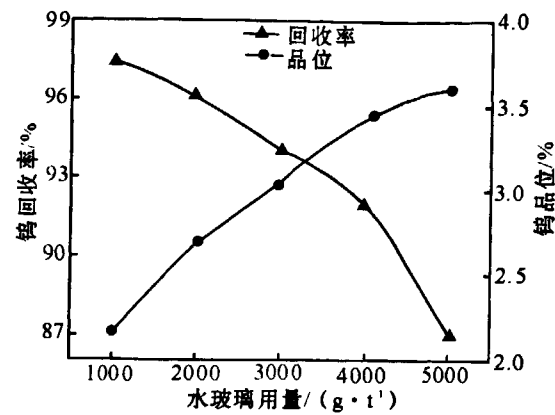


图4 水玻璃用量对钨浮选影响的实验结果
Fig. 4 Experimental results of influence of sodium silicate dosage on tungsten flotation

2.3.2 捕收剂FW用量的影响

在白钨矿的浮选中普遍采用731作捕收剂,为选择性能更好的白钨矿捕收剂,对731和FW分别进行实验,结果表明:FW具有更高的选择捕收能力.按图1所示的流程(粗选+扫选)进行FW用量实验,实验结果见图5.由图5可知,随着FW用量增加,钨精矿品位降低,回收率提高.经综合考虑,确定FW总用量为400 g/t(粗300+扫100).

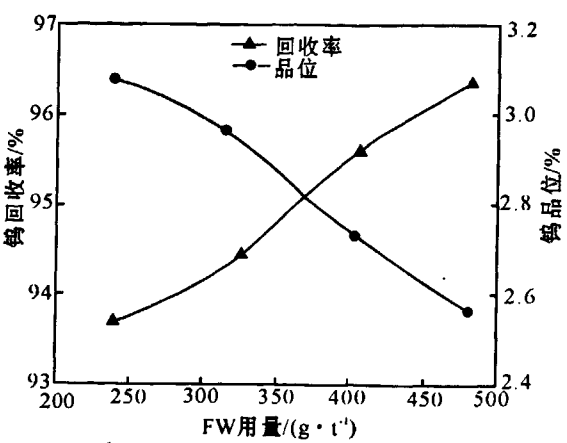


图5 FW用量对钨浮选影响的实验结果
Fig. 5 Experimental results of influence of collector FW dosage on tungsten flotation

2.4 白钨矿常温精选

对白钨粗精矿进行精选是获得合格白钨矿精矿的关键.在白钨矿常温精选中,水玻璃用量及搅拌时间是影响白钨矿精选指标的重要因素.

2.4.1 水玻璃用量的影响

采用一粗二精的浮选工艺进行白钨矿常温精选,在搅拌时间为60 min的条件下,水玻璃用量实验结果列于表3.由表3可知,随着水玻璃用量增加,钨精

表3 常温精选水玻璃用量的实验结果				
Table 3 Dosage experimental results of sodium silicate for cleaning at ambient temperature				
药剂用量/(kg·t ⁻¹)	产品名称	产率 w/%	WO ₃ 品位/%	WO ₃ 回收率/%
1.5	钨精矿	13.78	43.77	96.20
	尾矿	96.22	0.25	3.80
	给矿	100.00	6.27	100.00
3.0	钨精矿	11.50	52.09	95.62
	尾矿	88.50	0.31	4.38
	给矿	100.00	6.27	100.00
4.5	钨精矿	9.78	55.44	86.48
	尾矿	90.22	0.94	13.52
	给矿	100.00	6.27	100.00

矿品位(WO₃)提高,回收率下降.经综合考虑,选择水玻璃的合适用量为3 kg/t.

2.4.2 搅拌时间的影响

采用一粗二精的浮选工艺进行白钨矿常温精

选,在水玻璃用量为3 kg/t的条件下,搅拌时间对精选影响的实验结果列于表4.由表4可知,随着搅拌时间的增加,钨精矿品位(WO₃)提高,回收率下降.经综合考虑,选择合适的搅拌时间为60 min.

表 4 常温精选搅拌时间的实验结果

Table 4 Experimental results of agitating time in cleaning at ambient temperature

搅拌时间/min	产品名称	产率 w/%	WO ₃ 品位/%	WO ₃ 回收率/%
30	钨精矿	12.46	48.34	96.06
	尾矿	87.54	0.28	3.94
	给矿	100.00	6.27	100.00
60	钨精矿	11.50	52.09	95.62
	尾矿	88.50	0.31	4.38
	给矿	100.00	6.27	100.00
90	钨精矿	10.82	53.46	92.25
	尾矿	89.18	0.54	7.75
	给矿	100.00	6.27	100.00

2.5 全流程闭路实验

采用“优先浮硫-白钨常温浮选”的工艺流程回收钨,其闭路实验流程见图 6,实验结果见表 5. 由表

5 可知,在原矿钨品位为 0.32%时,获得白钨精矿品位(WO₃)51.78%,回收率 81.44%的指标.

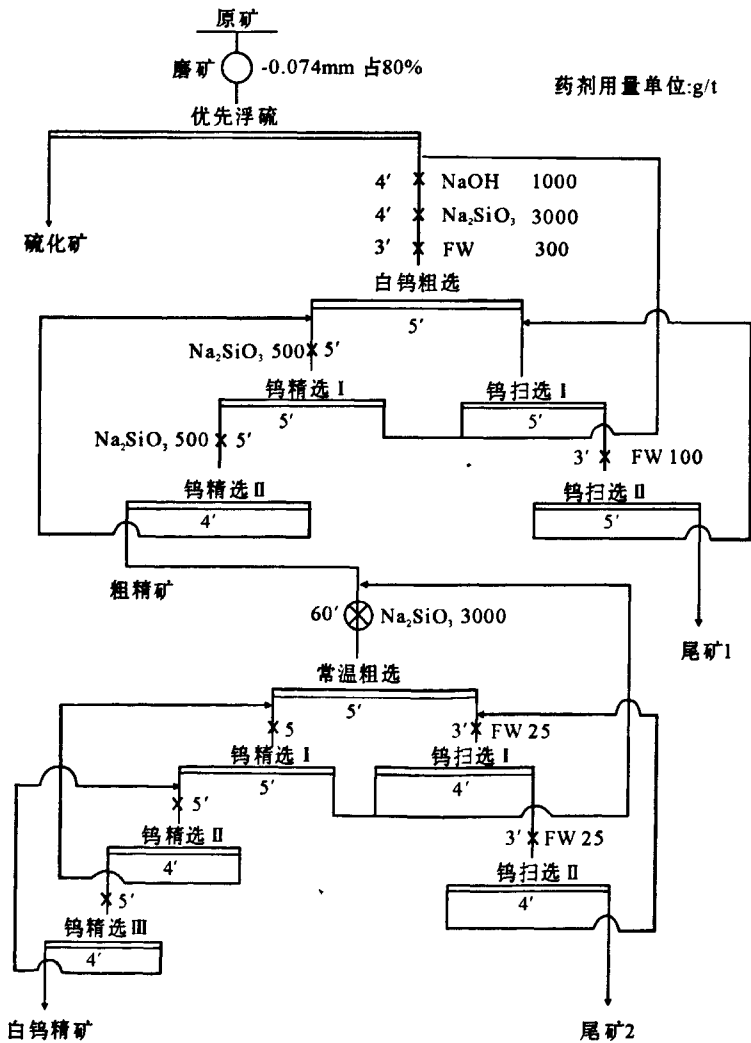


图 6 白钨矿常温浮选全流程闭路实验流程

Fig.6 Technological process of scheelite floatation in full flow closed circuit experiment at ambient temperature

表 5 白钨矿常温浮选全流程闭路实验结果

Table 5 Experimental results of scheelite flotation in full flow closed circuit at ambient temperature

产品名称	产率 w/%	WO ₃ 品位/%	WO ₃ 回收率/%
硫化矿	5.15	0.69	10.94
白钨精矿	0.51	51.78	81.44
尾矿 2	4.18	0.31	4.01
尾矿 1	90.16	0.013	3.61
原矿	100.00	0.32	100.00

WO₃ 51.78%、回收率 81.44% 的白钨精矿。

3 结 论

采用新型捕收剂 FW,可提高对白钨矿的选择捕收能力;常温精选段用水玻璃作调整剂,可强化对脉石矿物的抑制.采用“优先浮硫-白钨常温浮选”工艺回收钨,当原矿 WO₃ 品位为 0.32%时,获得品位

参考文献:

[1] 高玉德,邹霓,韩兆元.湖南某白钨矿选矿工艺研究[J].中国钨业,2009,24(4):20-22.
[2] 张忠汉,张先华.难选白钨矿矿物选矿新工艺流程研究[J].矿冶,2002(11):181-184.

Research on flotation at ambient temperature for a scheelite ore in Yunnan

WANG Li,GAO Yude,HAN Zhaoyuan

Guangdong General Research Institute of Industrial Technology (Guangzhou Research Institute of Non-ferrous Metals),Guangzhou 510650,China

Abstract: Great difficulties existed for recovering tungsten by flotation at ambient temperature from certain tungsten ore highly containing fluorite and calcite in Yunnan. According to the properties of the ore, the technological flowsheet of selective flotation of sulfur-flotation of scheelite at ambient temperature was adopted, and FW, as a new collector for scheelite, and sodium silicate as the modifier in the cleaning process were used to recover scheelite. The scheelite concentrate with grade of 51.78% and recovery of 81.44% was obtained from raw ore containing 0.32%WO₃.

Key words: scheelite; flotation at ambient temperature; collector