

某低品位滑石矿浮选试验研究^{*}

刘玉林^{1,2}, 刘新海^{1,2}, 李一波^{1,2}, 谭琦^{1,2}

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

摘要:针对豫西南地区某低品位滑石矿的矿石特性, 详细考察了磨矿细度、药剂种类及用量对浮选的影响。最终采用一次粗选、两次精选、中矿集中返回的闭路流程, 得到了品位81.20%、回收率74.24%、白度81%的滑石精矿产品。

关键词:滑石; 白云石; 浮选; 流程

中图分类号:TD975⁺.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2013)01-0046-03

Experimental Study on Flotation of a Low Grade Talcum

LIU Yu-lin^{1,2}, LIU Xin-hai^{1,2}, LI Yi-bo^{1,2}, TAN Qi^{1,2}

(1. Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Zhengzhou 450006; 2. National Engineering Research Center for Multipurpose Utilization of Nonmetallic Mineral Resources, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: This papers study on flotation of a low-grade talcum in southwest of Henan province based on the ore properties. The test considered the grinding fineness, the collector dosage, the frother dosage, the depressor dosage and the inhibitor species in flotation. Using a process of two stage rougher flotation and one stage cleaning flotation in closed circuit test, the grade of the talc concentrate was 81.20%, with whiteness of 81% and a recovery of 74.24%. The middling were mixed and returned to the circuit.

Key words: talc; dolomite; flotation; flowsheet

滑石具有较高的电绝缘性、绝热性和熔点, 且对油类有强烈的吸附性能, 因而广泛应用于造纸、电缆、涂料和陶瓷等领域。豫西南地区某滑石矿品位较低, 但矿石储量大, 易于开采和运输。该矿目前仅出售滑石原矿, 而没有深加工产品, 原矿价格很低, 导致企业的盈利状况不佳。为合理开发利用该滑石资源, 提高企业经济效益, 对其进行了详细的浮选试验研究。

1 矿石性质

豫西南地区某低品位滑石矿主要矿物组成为滑石、白云石、石英、方解石和少量的绿泥石、伊利石。

滑石大部分呈集合体形态产出, 粒度主要分布在0.01~0.06 mm和0.09 mm~0.20 mm两个区间, 与白云石、石英等矿物紧密共生或相互包裹。白云石粒度主要分布在0.02~0.07 mm, 石英粒度一般为0.01~0.1 mm, 主要分布在0.02~0.06 mm。整体上看, 矿物间嵌布粒度较细, 分离难度较大。原矿X射线衍射图谱见图1, 化学多项分析结果见表1。

2 浮选试验研究

2.1 试验方法

浮选设备采用XFD_{III}系列实验室单槽浮选机,

^{*} 收稿日期: 2013-06-09; 修回日期: 2013-07-22

基金项目: 中国地质调查项目(编号: 12120113087300)支持

作者简介: 刘玉林(1983-), 男, 湖北黄冈人, 助理工程师, 硕士研究生, 主要从事非金属矿加工研究。

粗选用1.5 L,精选用0.5 L。浮选试验采用单因素试验方法,即固定其他条件,每次只改变某一个条件进行浮选试验,找到其最优值便固定下来,再依次考察其他因素^[1,2,5]。浮选试验时将具有一定磨矿细度的矿浆置于浮选机内,加入水玻璃搅拌3 min,煤油搅拌2 min,2#油搅拌1 min后,开始刮泡,粗选刮泡时间4 min,精选刮泡时间3 min,产品分别过滤,烘干,称重,制样送化学分析。

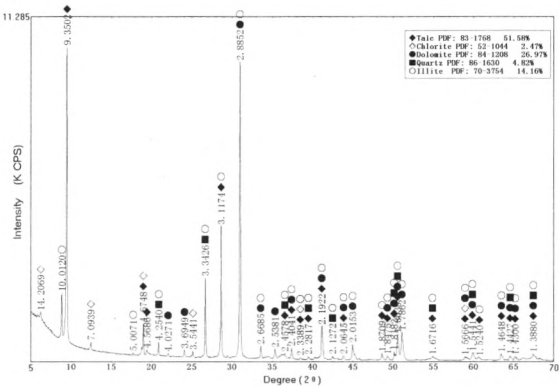


图1 原矿X射线衍射图谱

表1 原矿化学多项分析结果 /%

成分	MgO	CaO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	烧失
含量	23.07	17.60	28.20	0.43	29.27

2.2 试验结果及分析

2.2.1 磨矿细度对滑石粗选的影响

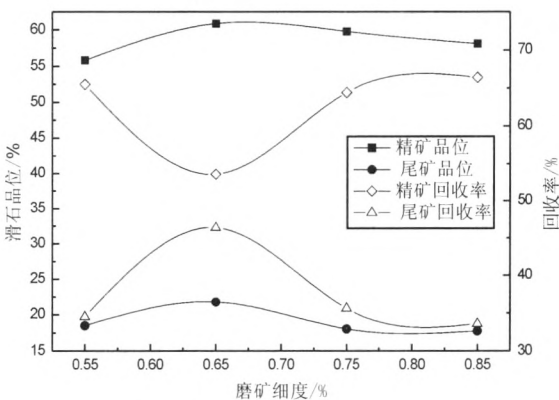


图2 磨矿细度对滑石粗选的影响

由图2可知,在水玻璃用量2 500 g/t,煤油用量1 000 g/t,2#油用量150 g/t的条件下,随着磨矿细度的增加,精矿品位先增加后缓慢降低,精矿回收率先降低后增加,在磨矿细度为-0.074 mm含量占75%时,精矿品位和回收率均较高。因此,确定以下

试验磨矿细度为-0.074 mm含量占75%。

2.2.2 煤油用量对滑石粗选的影响

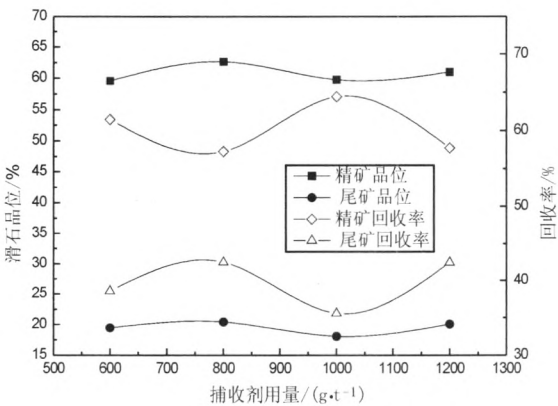


图3 煤油用量对滑石粗选的影响

由图3可以看出,在磨矿细度-0.074 mm含量为75%,水玻璃用量2500 g/t,2#油用量150 g/t的条件下,随着煤油用量的适量增加,滑石表面疏水性提高,有利于提高精矿的回收率;但煤油用量过大,泡沫发脆,导致精矿回收率下降。综合考虑精矿品位和回收率,煤油用量为1 000 g/t较好。

2.2.3 水玻璃用量对滑石粗选的影响

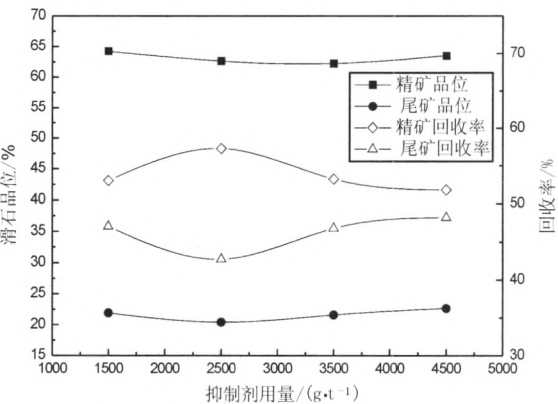


图4 水玻璃用量对滑石粗选的影响

前期探索试验考察了羧甲基纤维素钠、水玻璃、水玻璃+糊精、水玻璃+六偏磷酸钠及酸性水玻璃对脉石矿物的抑制效果^[3,4,6,7],发现水玻璃的抑制效果较好,故本次试验采用水玻璃作为抑制剂。由图4可以看出,在磨矿细度-0.074 mm含量为75%,煤油用量1 000 g/t,2#油用量150 g/t的条件下,随着水玻璃用量的增加,滑石精矿品位变化不大,精矿回收率先增加后降低,综合考虑选择水玻璃用量为2 500 g/t。

2.2.4 2#油用量对滑石粗选的影响

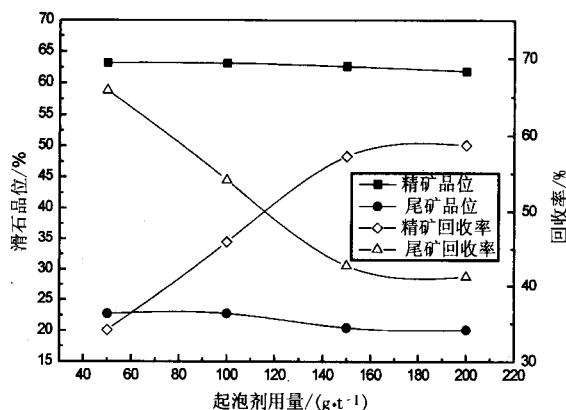


图5 2#油用量对滑石粗选的影响

由图5可以看出,在磨矿细度为 -0.074 mm 含量占75%,水玻璃用量 $2\,500\text{ g/t}$,煤油用量 $1\,000\text{ g/t}$ 的条件下,随着2#油用量的增加,滑石精矿的回收率从34.15%提高到58.72%,而品位略有下降,综合考虑选取2#油用量为 150 g/t 。

2.2.5 浮选全流程试验

根据滑石粗选试验的最优条件,进行了一次粗选、两次精选的浮选开路试验,试验条件及流程见图6,试验结果见表2。闭路试验采用一次粗选、两次精选、中矿集中返回(因中矿量较小,故采取集中返回)的试验流程,试验结果见表3。

产品名称	产率	品位				滑石回收率
		MgO	SiO ₂	CaO	滑石	
精矿	25.39	29.99	52.32	4.55	84.23	60.00
中矿2	2.78	26.81	35.91	9.74	56.33	4.39
中矿1	13.00	25.77	31.11	15.12	47.16	17.20
尾矿	58.83	21.47	12.54	25.10	11.16	18.41
原矿	100.00	24.34	25.71	18.23	35.65	100.00

闭路试验获得了滑石精矿产品,其品位达到了81.20%,回收率为74.24%,白度为81%, Fe_2O_3 含量0.54%,达到GB15341-94中2号小粒滑石标准,可用于造纸、防水材料等行业。和出售滑石原矿相比,滑石精矿产品具有明显的价格优势及可观的利润空间,能显著提高矿山企业的经济效益。

3 结论

豫西南地区某低品位滑石矿矿物组成简单,但矿物间嵌布关系复杂,粒度较细,分离难度大。在工

艺矿物学研究及详细条件试验的基础上,采用一次粗选、两次精选,中矿集中返回的闭路流程,得到了精矿品位81.20%,回收率74.24%,白度81%的滑石产品,可用于造纸、防水材料等行业,显著提高了该滑石矿的经济价值和矿山企业的经济效益。

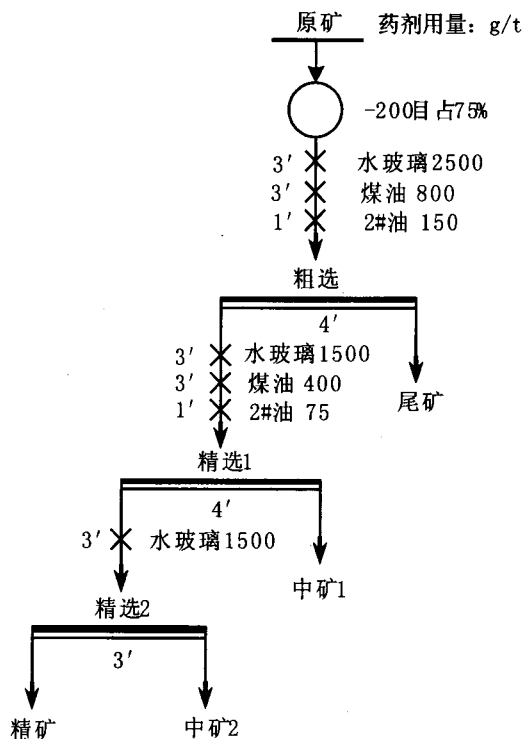


图6 浮选开路试验流程

产品名称	产率	品位				滑石回收率
		MgO	SiO ₂	CaO	滑石	
精矿	33.84	29.47	50.77	5.17	81.20	74.24
尾矿	66.16	21.94	13.58	24.31	14.41	25.76
原矿	100.00	24.49	26.17	17.83	37.01	100.00

参考文献:

- [1] 周乐光. 矿石学基础[M]. 北京:冶金工业出版社,2013.
- [2] 王淀佐,邱冠周,胡岳华. 资源加工程[M]. 北京:科学出版社,2005.
- [3] 张泾生,阙煊兰. 矿用药剂[M]. 北京:冶金工业出版社,2008.
- [4] 罗佑初. 海城滑石浮选问题探讨[J]. 矿产综合利用, 1983(3):88-90.
- [5] 刘随芹,安征,郭梦熊. 新结构浮选柱浮选海城滑石[J]. 非金属矿,1990(3):9-13.
- [6] 郭梦熊,王续良. 药剂对滑石浮选的影响[J]. 非金属矿, 1992(3):20-23.
- [7] 罗佑初. 海城滑石浮选工艺探讨[J]. 矿产综合利用, 1988(4):80-84.