

新型捕收剂在某低品位硫铁矿浮选中的应用*

杨柳毅, 章晓林, 宋凯伟, 李洪帅

(昆明理工大学国土资源工程学院, 昆明 650093)

摘要:针对低品位硫铁矿精矿品位低不利于焙烧制酸的问题,同时为了有效利用该类低品位硫铁矿资源,对云南某低品位碳质硫铁矿进行了提硫试验研究。试验结果表明,采用新工艺和新药剂402为提硫捕收剂,可以有效降低硫精矿中碳的含量,提高硫品位。试验采用反浮选—正浮选的半闭路试验流程,得到了硫品位为42.25%、回收率为92.96%、含碳量为1.58%的硫铁矿精矿。

关键词:硫铁矿;混合捕收剂402;反—正浮选

中图分类号:TD971+.6;TD923+.13 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2012)01-0038-04

Application of New Collector to Flotation of a Low-grade Pyrites

YANG Liu-yi, ZHANG Xiao-lin, SONG Kai-wei, LI Hong-shuai

(Faculty of Land Resources Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: The sulfide concentrate with a low-grade pyrites was not available for sulfuric acid making via roasting. In order to utilize the low-grade pyrites resources, experiments were carried out aiming at a low-grade pyrites which contain carbon elements in Yunnan province. The results showed that using new reagent 402 as collector and by reverse flotation process could efficiently reduce the content of carbon and enhance the grade of S in the concentrate. Finally, the concentrate of S 42.25% with a recovery of 92.26% which contains 1.58% carbon was obtained by half closed circuit reverse flotation-direct flotation flowsheet.

Key words: pyrites; mixed collector 402; reverse flotation-direct flotation

云南东川落雪硫铁矿属于碳质低品位硫铁矿,储量丰富,由于选矿生产成本居高不下,选厂自建成投产以来,每年只生产硫精矿3万多t。由于硫铁矿价格较便宜,要想降低选矿成本,除选用适宜的浮选设备和浮选流程外,采用浮选性能好、价格便宜的浮选药剂是降低成本的一个重要因素。本试验对选厂原工艺流程进行了改进,取得了优良的浮选指标,同时通过选用价格低廉、捕收性能良好的混合捕收剂402替代原流程所采用的丁基黄药,使得浮选药剂成本大大降低,为选厂带来了可观的经济效益。

1 原矿性质

1.1 原矿化学多元素分析

硫铁矿化学多元素分析结果见表1。

表1 硫铁矿化学多元素分析结果 %

元素	S	Fe	C	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO
含量	15.62	26.02	2.68	34.80	10.08	2.42
元素	K ₂ O	Na ₂ O	F	As	CaO	Ba
含量	1.63	0.17	0.0413	0.005061	0.47	0.009

* 收稿日期:2011-09-01;修回日期:2011-10-09

作者简介:杨柳毅(1985-),男,湖南永州人,在读硕士研究生,主要研究方向为浮选理论与工艺。

从表 1 可见,该硫铁矿主要含 S、Fe、C、SiO₂ 和 Al₂O₃,其中 S 和 Fe 是有价元素,SiO₂、Al₂O₃ 以脉石矿物的形式存在于矿石中,氟和砷含量很低,该矿石为有色金属杂质含量较少的单一碳质硫铁矿。

1.2 原矿硫物相分析

硫铁矿物相分析结果见表 2。

表 2 硫铁矿物相分析结果 %				
矿物	含量	矿物中硫的含量	矿物中硫的分配量	硫在各主要矿物中的分配率
黄铁矿	29.01	53.3	15.46	98.98
自然硫	0.10	100	0.10	0.64
重晶石	0.044	13.7	0.06	0.38
脉石	70.846	/	/	/
合计	100	/	15.62	100.00

从表 2 可见,该硫铁矿中的硫赋存于黄铁矿、单质硫和重晶石中,其中硫主要以硫化物的形式存在,其含量占总硫含量的 98.98%。脉石矿物主要包括石英、云母、绿泥石、白云石和碳等。

2 试验方法

浮选试验在 1.5 L 的 XFD 型单槽式浮选机中进行,取 500 g 原矿磨矿调浆后添加各种浮选药剂进行浮选试验。将浮选获得的泡沫产品和槽内产品分别烘干称重,制样后进行化验分析。

3 试验结果及讨论

3.1 反浮选脱碳试验

为了使试验的矿石具有代表性,将高碳质硫铁矿和低碳质硫铁矿按比例进行配矿,配矿后的原矿样含碳 2.68%、含硫 15.62%。采用柴油为脱碳捕收剂、石灰为硫铁矿抑制剂对原矿进行反浮选脱碳试验,试验流程见图 1,试验结果见表 3。

从表 3 可看出,通过反浮选脱碳的试验流程,煤精矿中碳含量可达 41.50%,可脱除原矿中 56.83% 的碳,效果较明显。

表 3 反浮选脱碳试验结果 %					
产品名称	产率	S 品位	S 回收率	C 品位	C 回收率
煤精矿	3.67	6.54	1.54	41.50	56.83
尾矿	96.33	15.97	98.46	1.20	43.17
合计	100	15.62	100	2.68	100

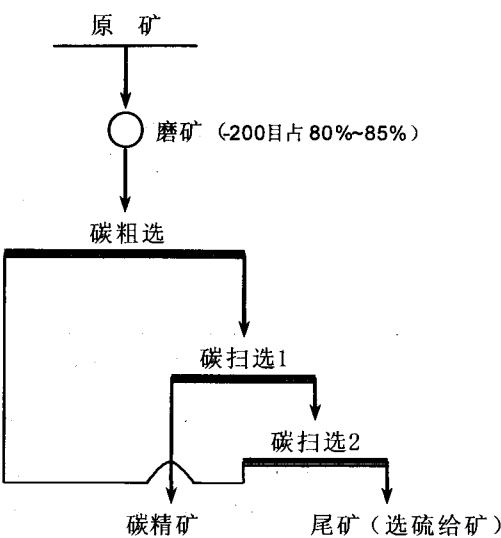


图 1 反浮选脱碳试验流程

3.2 磨矿细度试验

为了考察磨矿细度对硫铁矿浮选指标的影响,将原矿分别磨至 -0.074 mm 占 70%、77%、82%、90%、95%。试验流程为:先采用反浮选的方式进行原矿脱碳,槽内矿浆以丁基黄药为捕收剂(用量为 150 g/t),2 号油为起泡剂(用量为 60 g/t)进行正浮选试验。试验结果见图 2 所示。

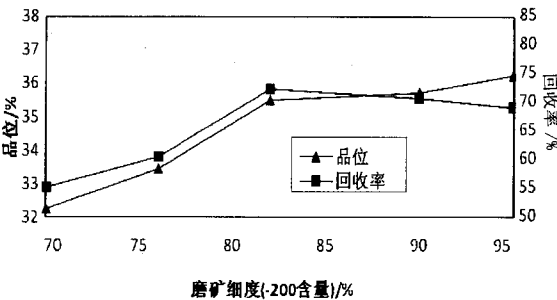


图 2 磨矿细度对硫铁矿浮选指标的影响

从图 2 可知,随着磨矿细度的增加,精矿中硫的品位先上升后下降,而回收率随着磨矿细度的增加一直呈现出上升的趋势,综合考虑磨矿成本和试验技术指标,适宜的磨矿细度为 -0.074 mm 占 82% 左右较适宜。

3.3 捕收剂种类及用量试验

为筛选出适合于低品位硫铁矿浮选所用的高效捕收剂,本试验研究了丁基黄药和新型捕收剂 402 (主要成分为戊基黄药和丁铵黑药)对该硫铁矿的

捕收性能试验。原矿磨矿细度为 82% -0.074 mm, 试验流程为两次粗选, 试验结果见表 4。

表 4 捕收剂种类试验结果 %

药剂种类	产品	产率	S 品位	回收率
丁基黄药	精矿	29.76	33.27	63.11
	尾矿	71.24	8.19	26.89
捕收剂 402	精矿	31.82	35.51	72.34
	尾矿	68.18	6.34	27.64

注: 捕收剂用量均为 200 g/t, 2 号油用量为 60 g/t。

由表 4 可知, 新型捕收剂 402 的捕收性能明显优于丁基黄药, 在工艺流程和药剂制度相同的前提下, 采用捕收剂 402 所获得硫精矿品位比采用丁基黄药作捕收剂高出 2 个百分点, 回收率高出近 10 个百分点, 新型捕收剂 402 不仅从精矿指标方面显示出了它自身的优越性, 而且其药剂成本也比丁基黄药低。

为了考察新型捕收剂 402 用量对浮选指标的影响, 分别采用药剂用量 60 g/t、90 g/t、120 g/t 和 150 g/t 进行对比试验研究。固定条件为: 磨矿细度 -0.074 mm 占 82%, 2 号油用量 60 g/t, 浮选流程为两次粗选, 试验结果见图 3。

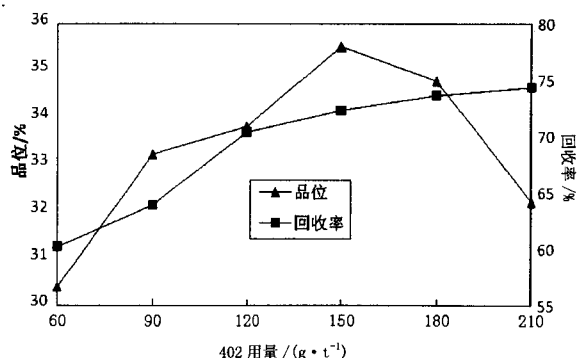


图 3 捕收剂用量对浮选指标的影响

由图 3 可见, 随着捕收剂 402 用量的增加, 精矿品位先增加后降低, 当捕收剂的用量为 150 g/t 时, 精矿中硫的品位最高, 为 35.51%, 当捕收剂的用量进一步增加时, 精矿中硫的品位随之下降, 而精矿中硫的回收率则随捕收剂用量的增加一直呈现出上升的趋势。这主要是由于捕收剂过量时, 部分连生体矿也随之上浮, 从而造成精矿品位下降, 回收率增加。

3.4 调整剂用量试验

由于该矿石英的含量较高, 因而考虑采用硅酸钠作抑制剂, 以提高浮选精矿的品位。固定条件为: 磨矿细度 -0.074 mm 占 82%, 捕收剂 402 用量为 150 g/t, 2 号油用量 60 g/t, 浮选流程为两次粗选, 考察了硅酸钠用量分别为 500 g/t、700 g/t、1 000 g/t、1 500 g/t 和 2 000 g/t 时硫精矿指标的变化情况, 试验结果见图 4。

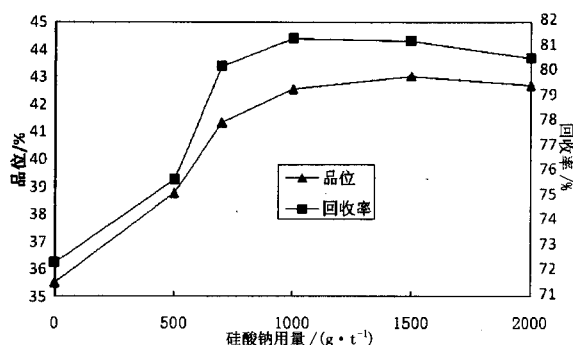


图 4 硅酸钠用量试验

由图 4 可知, 随着硅酸钠用量的增大, 精矿硫品位和回收率均呈上升趋势, 在硅酸钠用量达到 1 000 g/t 时, 精矿硫品位和回收率较高, 综合考虑到药剂成本和浮选指标等因素, 硅酸钠用量取 1 000 g/t 为宜。

3.5 反浮选—正浮选闭路流程试验

在上述条件试验的基础上, 进行了全流程闭路试验。固定试验条件为: 磨矿细度 -0.074 mm 占 82%, 捕收剂 402 用量为 150 g/t, 硅酸钠用量为 1 000 g/t, 2 号油用量 60 g/t, 试验流程如图 5, 试验结果见表 5。

表 5 闭路试验结果 %

产品名称	产率	S 品位	回收率	C 品位	C 回收率
碳精矿	3.67	6.54	1.54	41.50	56.83
精矿	33.74	42.25	91.26	0.45	5.67
尾矿	62.59	1.80	7.20	1.61	37.50
原矿	100	15.62	100.00	2.68	100.00

由表 5 知, 采用反浮选脱碳, 两次粗选两次精选一次扫选提硫的半闭路试验流程处理云南东川落雪碳质硫铁矿, 较好的实现了降碳提硫的目的, 所得的硫铁矿精矿含碳量仅为 0.45%, 且流程较简单, 药剂成本较低, 可产生较好地经济效益。

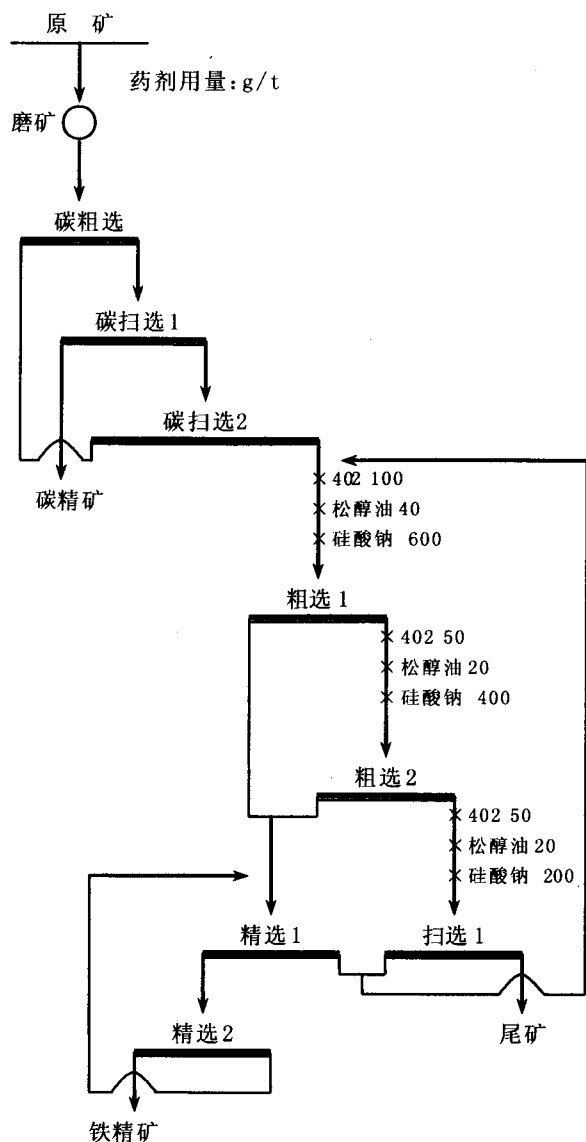


图5 闭路试验工艺流程

4 结论

(1) 云南东川落雪碳质硫铁矿通过反浮选脱碳和正浮选提硫流程,可有效地实现降碳提硫的目的;最终精矿硫含量为 42.25%,回收率为 91.26%,含碳量为 0.45%;

(2) 在浮选过程中,相对于丁基黄药而言,新型捕收剂 402 不但具有价格优势,能够大大降低选矿药剂成本,而且在相同用量条件下对碳质硫铁矿具有更好的选择性,可以获得优质的硫精矿。

参考文献:

- [1] 胡为柏. 浮选[M]. 北京:冶金工业出版社,1983.
- [2] 朱建光,朱玉霜. 浮选药剂的化学原理(修订版)[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1996.