

使用 MA 捕收剂提高白牛厂铅锌矿浮选指标的研究^①

陈玉平, 曾科, 何名飞, 覃文庆
(中南大学资源加工与生物工程学院, 湖南长沙 410083)

摘要: 采用 MA 捕收剂对云南蒙自白牛厂铅锌矿石进行了提高浮选指标的研究。结果表明, 高效捕收剂 MA 捕收能力强, 选择性好。实验室使用 MA 与乙硫氮混合作捕收剂, 获得了含铅 47.62%、含锌 4.02% 的铅精矿, 铅回收率为 82.28%, 以及含锌 42.45%、含铅 0.89% 的锌精矿, 锌回收率为 89.05%。现场使用 MA 与乙硫氮混合作捕收剂, 相比丁黄药与乙硫氮混合作捕收剂, 铅精矿中的铅品位提高了 3.81%, 铅回收率提高 7.7%, 锌精矿中锌品位提高了 2.09%, 锌回收率提高了 4.24%, 取得了明显的效果。

关键词: 浮选; 铅锌硫化矿; 捕收剂 MA

中图分类号: TD923 文献标识码: A 文章编号: 0253-6099(2009)05-0043-03

Optimization of Flotation Performance for Baniuchang Lead-zinc Ore with MA as the Collector

CHEN Yu-ping, ZENG Ke, HE Ming-fei, QIN Wen-qin

(School of Resources Processing and Bioengineering, Central South University, Changsha 410083, Hunan, China)

Abstract: In order to optimize the flotation performance, collector MA was introduced to treat Baniuchang lead-zinc Ore from Mengzi, Yunan. The results show that, as a high efficient collector, MA has both strong collecting power and excellent selectivity. For the bench test, with MA and sodium diethyldithiocarbamate as the combined collector, a lead concentrate with 47.62% of lead and 4.02% of zinc was obtained with the lead recovery of 82.28%, and a zinc concentrate with 42.45% of zinc and 0.89% of lead was obtained with the zinc recovery of 89.05%. For the site test, when combined collector of MA and sodium diethyldithiocarbamate was used to substitute the combined collector of butyl xanthate and sodium diethyldithiocarbamate, the grade and recovery of lead concentrate can be raised by 3.81% and 7.7% respectively, while the grade and recovery of zinc concentrate can be raised by 2.09% and 4.24% respectively.

Key words: flotation; lead-zinc sulfide ores; collector MA

云南蒙自白牛厂铅锌矿属铅、锌、银多金属共生硫化矿, 原矿性质复杂, 铅锌氧化率较高, 嵌布粒度细, 使用常规浮选捕收剂铅锌浮选指标不理想。本试验采用湖北荆江选矿药剂有限公司生产的 MA 作铅锌矿的捕收剂进行浮选试验研究, 取得了较好的指标。MA 是一种高效的巯基类捕收剂, 淡黄色粉状固体, 易溶于水, 水溶液呈淡黄色, 对硫化铜矿、硫化铅矿等有良好的捕收性能, 广泛应用于铜铅锌硫化矿的分选。

1 矿石性质

试样取自云南蒙自白牛厂铅锌矿。试样化学多元素分析结果如表 1。试样中可供选矿回收的工业矿物主要是铁闪锌矿、方铅矿, 其它金属硫化物以黄铁矿和白铁矿为主, 次为磁黄铁矿和毒砂; 脉石矿物主要是石英, 其次为方解石、铁白云石、绢云母和长石。矿石中锌和铅多呈硫化物的形式产出, 铁闪锌矿多呈细粒浸

染状嵌布在脉石中, 局部可过渡为致密团块状。方铅矿的产出形式与铁闪锌矿基本一致。嵌布粒度统计结果显示在 -0.074 mm 粒级占 75% 条件下, 85% 左右的铁闪锌矿和铅矿物以及 92% 左右的黄铁矿均可呈单体产出。

表 1 原矿多元素分析结果(质量分数)/%

Pb	Zn	Fe	As	S	Ag ¹⁾	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
1.98	3.52	11.88	0.82	13.16	110.0	35.07	5.30	11.85	2.69

1) 单位为 g/t。

2 试验研究

2.1 捕收剂种类试验

按照图 1 所示流程, 进行了捕收剂种类对比试验。

① 收稿日期: 2009-03-11

基金项目: 云南省院省校合作计划项目

作者简介: 陈玉平(1982-), 男, 山东临朐人, 硕士研究生, 主要研究方向为硫化矿选矿。

高效捕收剂 MA、丁黄药、丁铵黑药分别与乙硫氮按 1:1 配合使用,用量均为 30 g/t 时,捕收剂种类对选矿指标的影响结果见表 2。

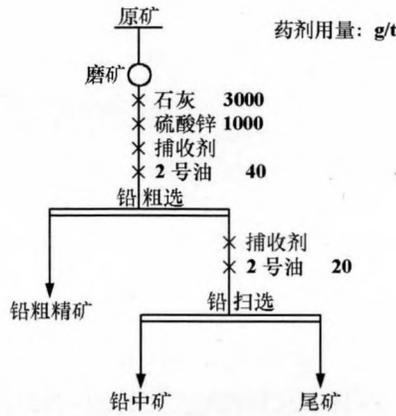


图1 捕收剂对比试验流程

表2 捕收剂对比试验结果

捕收剂种类	产物名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
			Pb	Zn	Pb	Zn
MA + 乙硫氮	铅粗精矿	4.97	23.63	4.71	60.30	6.84
	铅中矿	3.34	9.15	7.30	15.69	7.13
	尾矿	91.69	0.51	3.21	24.01	86.03
	原矿	100.00	1.95	3.42	100.00	100.00
丁黄药 + 乙硫氮	铅粗精矿	5.81	19.34	5.39	55.90	8.95
	铅中矿	3.64	9.18	8.15	16.62	8.48
	尾矿	90.55	0.61	3.19	27.48	82.57
	原矿	100.00	2.01	3.50	100.00	100.00
丁铵黑药 + 乙硫氮	铅粗精矿	5.35	20.39	6.07	56.63	9.39
	铅中矿	3.78	9.12	6.96	17.90	7.61
	尾矿	90.87	0.54	3.16	25.47	83.01
	原矿	100.00	1.93	3.46	100.00	100.00

从表 2 结果可知,MA 与乙硫氮的配合效果较好,铅品位为 17.81%、回收率达到 75.99%,较丁基黄药、丁铵黑药与乙硫氮配合效果要好。

2.2 捕收剂 MA 用量试验

按照图 1 所示流程,考察了捕收剂 MA 用量对铅选别指标的影响,结果如图 2。

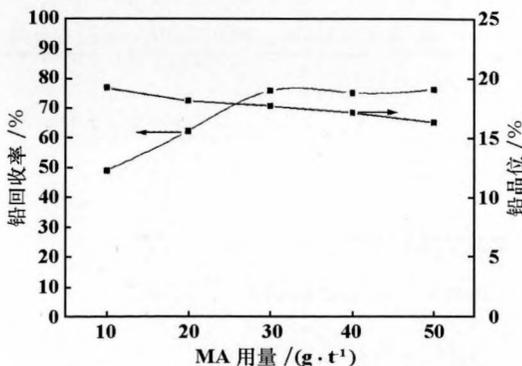


图2 捕收剂 MA 用量对铅选别指标的影响

由图 2 可知,随着捕收剂 MA 用量的增加,铅品位不断降低,铅回收率逐步提高,当 MA 用量为 30 g/t 时,铅的品位达到 17.73%,回收率为 75.99%。MA 用量再加大时,铅的回收率变化不大。综合考虑确定 30 g/t 为捕收剂 MA 的试验用量。

2.3 闭路试验

在条件试验的基础上,进行了闭路试验,试验流程如图 3,结果如表 3。

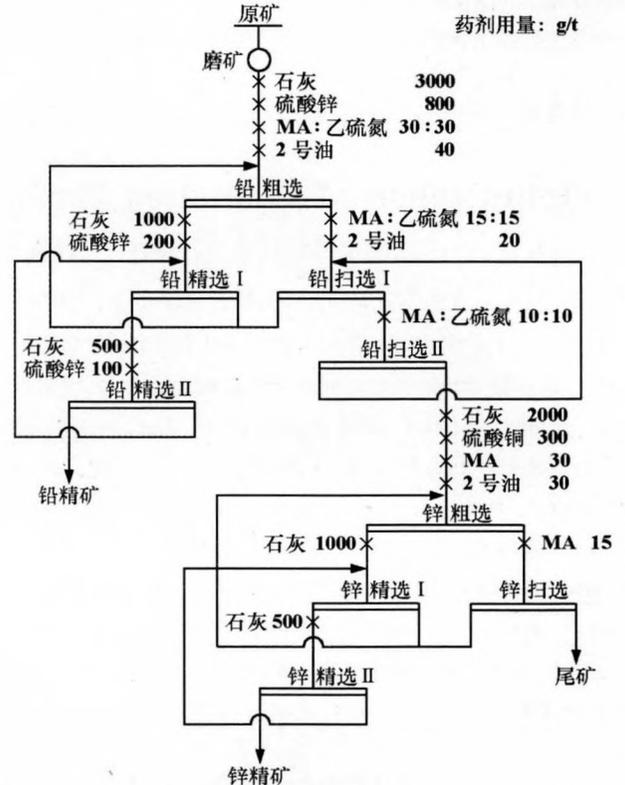


图3 闭路试验流程

表3 闭路试验结果

产物名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
		Pb	Zn	Pb	Zn
铅精矿	3.61	47.62	4.02	82.28	3.95
锌精矿	7.74	0.89	42.25	3.30	89.05
尾矿	88.65	0.34	0.29	14.42	7.00
原矿	100.00	2.09	3.67	100.00	100.00

闭路试验结果表明,原矿经一粗二精二扫选铅,选铅尾矿经一粗二精一扫选锌,所得铅精矿铅品位 47.62%、含锌 4.02%、铅回收率为 82.28%,锌精矿锌品位 42.45%、含铅 0.89%、锌回收率为 89.05%,选别指标较好。

3 现场指标对比

选厂在 2003~2005 年采用丁黄药与硫氮配合作捕收剂,选别效果并不理想。从 2006 年开始改用 MA

与硫氮配合作捕收剂,现场选矿指标见表4。由表4对比数据可见,MA与乙硫氮配合使用,较之丁黄药与乙硫氮配合使用,铅品位、回收率及锌品位、回收率都有所提高。

表4 现场选矿指标对比

生产年份	产物名称	品位/%		回收率/%	
		Pb	Zn	Pb	Zn
2004~2005	铅精矿	42.31	4.79	71.24	6.08
	锌精矿	1.31	38.95	4.26	84.37
	原矿	1.84	3.82	100.00	100.00
2006~2007	铅精矿	46.12	4.11	78.94	4.32
	锌精矿	1.03	41.04	3.52	88.61
	原矿	1.65	3.54	100.00	100.00

4 结 语

采用高效捕收剂MA对云南蒙自白牛厂铅锌矿石进行了提高浮选指标的研究。结果表明,高效捕收剂

(上接第42页)

每增加1 mL,微生物浸出率便下降0.323%; $\beta_3 = 0.88$,表示微生物接种量每增加1 mL,微生物浸出率便升高0.88%。

在显著性水平 $\alpha = 0.1$ 时,查F分布表得 $F_{1-\alpha(p, n-p-1)} = F_{0.9(3, 16)} = 2.46 < 2.56$,故矿浆浓度、初始亚铁浓度和微生物接种量对微生物浸出率的影响在 $\alpha = 0.1$ 下是显著的,其 β_1 、 β_2 、 β_3 置信水平为90%的置信区间分别为 $[-4.8, 1.8]$, $[-1.1, 0.4]$, $[-0.2, 1.6]$ 。

3 结 语

1) 取自大冶铜矿酸性矿坑水中的Atf菌经培养驯化后用于处理含磷难选铁矿石的脱磷过程是可行的。采用9K缺磷(K_2HPO_4)培养基,矿浆浓度1%,10 mL(0.01 mol/L)硫酸亚铁,接种微生物量45 mL(菌群数为 3.3×10^8 个),30 °C和pH=2.0,转速120 r/min的条件下,该铁矿石中磷的浸出率最高可达61.47%。

2) 不同磷源的存在形式对菌种的耗磷代谢过程不同,在生长前期对细菌的代谢行为有一定影响;在培养中后期,其耗磷代谢行为与在富磷培养基中的表现相似。

3) 对矿浆浓度、初始亚铁浓度和微生物接种量3

MA捕收能力强,选择性好。实验室使用MA与乙硫氮混合作捕收剂,获得了含铅47.62%、含锌4.02%的铅精矿,铅回收率为82.28%,以及含锌42.45%、含铅0.89%的锌精矿,锌回收率为89.05%。现场使用MA与乙硫氮混合作捕收剂比丁黄药与乙硫氮混合作捕收剂铅精矿中的铅品位提高了3.81%,铅回收率提高了7.7%,锌精矿中锌品位提高了2.09%,锌回收率提高了4.24%,取得了明显的效果。

参考文献:

- [1] 王淀佐. 浮选理论新进展[M]. 北京:科学出版社,1982.
- [2] 张会文. 乙硫氮浮选铅及铅锌分离的研究[J]. 广东有色金属学报,1996,6(2):89-94
- [3] 尤腾胜,文书明,胡天喜. 某低品位铅锌矿的选矿工艺试验研究[J]. 矿产保护与利用,2008(1):27-31.
- [4] 孔令文,刘谊兵. 新疆某高硫铅锌矿石选矿工艺试验研究[J]. 甘肃冶金,2007,29(5):59-61.
- [5] 金明水,李福寿. 内蒙某铅锌矿选矿工艺研究[J]. 有色矿冶,2006,22(6):19-21.

个浸出因素建立的多元回归分析表明,3个因素对微生物浸出率均呈显著的依赖关系,且在试验范围内,脱磷率与矿浆浓度和初始亚铁浓度呈反相关关系,而与微生物接种量呈正相关关系。

参考文献:

- [1] 李成秀,文书明. 浅谈铁矿降磷的现状[J]. 国外金属矿选矿,2004,41(8):4-7.
- [2] 纪军. 高磷铁矿石脱磷技术研究[J]. 矿冶,2003,12(2):33-37.
- [3] 罗立群,高志. 铁(锰)矿物的微生物脱磷技术分析[J]. 矿业快报,2008(8):39-44.
- [4] 魏德洲. 资源微生物技术[M]. 北京:冶金工业出版社,1996.
- [5] 龚文琪,陈伟,张晓峥,等. 氧化亚铁硫杆菌的分离培养及其浸磷效果[J]. 过程工程学报,2007,7(3):584-588.
- [6] Tzeferis P G. Tzeferis using fungi and biological produced acid metabolites[J]. Miner Process,1994,42(3-4):267-283.
- [7] 罗立群,高志,孙洁. 难选铁矿石微生物脱磷技术[J]. 金属矿山,2008(8):58-60.
- [8] 关晓辉,郑少奎,魏德洲,等. 微生物脱除锰矿石中磷的机理研究[J]. 东北电力学院学报,1999,19(1):1-5.
- [9] 胡凯光,谭凯旋,杨仕教,等. 微生物浸矿机理和影响因素探讨[J]. 湿法冶金,2004,23(3):113-121.
- [10] 任浏祯,覃文庆,王军,等. 黄铜矿细菌浸出过程中的多因素影响[J]. 矿冶工程,2008,28(4):61-65.