

陕西某金矿石可选性试验研究

刘春龙^{1,2}

(1. 江西理工大学, 江西 赣州 341000; 2. 紫金矿冶设计研究院, 福建 上杭 364200)

摘要:对陕西某难处理金矿石进行了可浮性试验研究。通过添加高效捕收剂 Y-89 获得了金精矿品位为 59.84g/t、Au 回收率为 87.46% 的较好指标,表明该矿可以通过浮选达到富集的目的。

关键词:金矿; 浮选; Y-89 捕收剂

中图分类号:TD953 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2006)02-0012-04

陕西某原生金矿原矿品位为 3.99g/t, 含铜 0.30%。该矿床类型为贫硫化物微细粒浸染型, 主要载金矿物为黄铁矿, 少量为毒砂, 还有一部分为粘土矿物吸附。金的赋存状态主要以次显微金形式嵌布在黄铁矿、毒砂等矿物中。对该金矿进行常规氰化浸出探索性试验, 氰化浸出率只有 36.5%, 属于难处理矿石。因此, 考虑原矿采用传统浮选工艺进

行富集后, 再进行后续提金作业。本文重点对该金矿石进行了浮选试验研究, 以找出各种最佳工艺参数, 为该矿的开发提供依据。

1 矿石性质

原矿多元素化学分析结果见表 1。

主要矿物相对含量为: 黄铁矿 3.11%, 毒砂

表 1 原矿多元素化学分析

元素	Au*	Ag*	As	Sb	Cu	Pb	Zn	TFe	TS
含量/%	3.99	0.23	0.30	<0.01	0.02	0.01	0.02	5.14	1.31
元素	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	Mn	P ₂ O ₅	SiO ₂	CaO	K ₂ O	MgO	Loss
含量/%	1.78	14.50	0.09	0.20	60.13	2.74	3.14	1.84	6.40

* 含量单位为 g/t。

1.89%, 绢云母 50.02%, 白云石、方解石 19.87%, 石英 12.04%, 绿泥石 9.82%, 其他矿物 3.25%。矿石中有害杂质砷与金关系密切, 其他铜、铅、锌、铋等均无综合利用价值。主要载金矿物为黄铁矿、毒砂, 脉石矿物以绢云母、白云石、方解石、石英、绿泥石为主。含矿围岩蚀变严重, 主要为绢云母化、黄铁矿化、毒砂化、弱硅化、绿泥石化等。

黄铁矿以立方体晶形为主要特征, 大者被脉石矿物溶蚀成混圆状, 粒度 0.01~0.1mm, 不均匀浸染状分布; 少量受毒砂交代而与毒砂形成连晶。

毒砂多呈针柱状、粒状、菱形、他形, 在岩石中显不均匀浸染状分布, 与黄铁矿共生, 很少连生, 粒度 0.01~0.05mm。

2 选矿试验

2.1 磨矿细度条件试验

工艺矿物学研究表明, 载金矿物以细粒嵌布为主, 与脉石矿物的共生关系较为密切, 磨矿需磨到一定程度, 方能使用矿物单体解离。磨矿细度试验流程及条件见图 1(磨矿细度为变量), 试验结果见图 2。

由图 2 可见, 随着磨矿细度的提高, 金精矿品位下降而回收率随之提高。但当磨矿细度超过 -74 μ m84.32% 时, 金回收率反而降低, 这主要因为石英是该矿石中含量最多的矿物, 易粉碎, 容易产生矿泥。综合考虑, 试验选取磨矿细度为 -74 μ m84.32%。

收稿日期: 2005-08-15

作者简介: 刘春龙(1976-), 男, 江西理工大学环境与建筑工程学院矿物加工专业 2003 级硕士研究生。

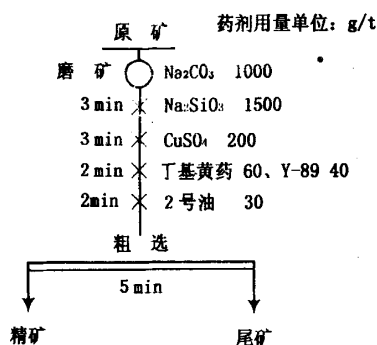


图1 磨矿细度条件试验流程

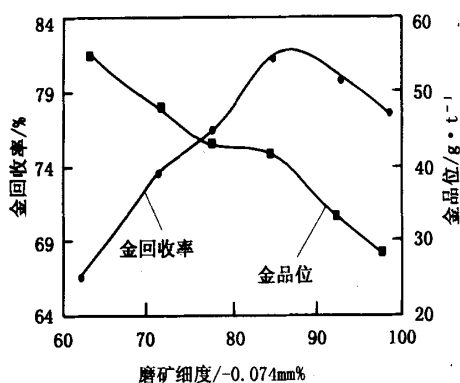


图2 磨矿细度试验结果

2.2 pH 调整剂种类及用量试验

研究表明,在弱酸介质和弱碱介质中,黄铁矿和毒砂的可浮性均较好。试验用硫酸和碳酸钠进行pH值调整。试验流程见图1(调整剂为变量),试验结果见表2。

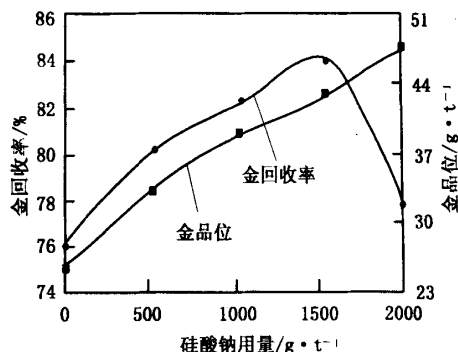
由表2可以看出 Na_2CO_3 适宜用量为500g/t。碳酸钠不仅可以调整矿浆pH值,而且还可以活化黄铁矿和毒砂,并能分散矿泥,从而使金回收率较高。但其过量时又抑制了部分黄铁矿和毒砂,导致金回收率降低。

2.3 Na_2SiO_3 用量试验

试验流程及条件见图1(硅酸钠为变量),试验结果见图3。由于绢云母、绿泥石等脉石矿物在磨矿过程中很容易泥化,而硅酸钠可以加强矿泥的分散效果,同时也能够抑制硅酸盐类脉石。由图3可知,随着硅酸钠用量的增加,矿泥得到了很好的分散,从而使矿泥亲水化被抑制沉淀,减少了矿泥对载金矿物表面的污染,使回收率和精矿品位升高,但用量过大时,硅酸钠抑制了部分载金矿物,使回收率下

表2 调整剂种类及用量试验结果

调整剂种类及用量	产品名称	产率/%	Au品位/ $\text{g} \cdot \text{t}^{-1}$	Au回收率/%
H_2SO_4 2000g/t	精矿	13.08	24.00	78.49
	尾矿	86.92	0.99	21.51
	原矿	100.00	4.00	100.00
H_2SO_4 1000g/t	精矿	11.34	27.66	78.31
	尾矿	88.66	0.98	21.69
	原矿	100.00	4.01	100.00
空白	精矿	10.57	29.70	78.88
	尾矿	89.43	0.94	21.12
	原矿	100.00	3.98	100.00
Na_2CO_3 500g/t	精矿	8.61	40.62	83.98
	尾矿	91.39	0.73	16.02
	原矿	100.00	4.16	100.00
Na_2CO_3 1000g/t	精矿	7.88	41.82	81.17
	尾矿	92.12	0.83	18.83
	原矿	100.00	4.06	100.00
Na_2CO_3 1500g/t	精矿	7.65	40.97	79.78
	尾矿	92.35	0.86	20.22
	原矿	100.00	3.93	100.00

图3 Na_2SiO_3 用量试验结果

降。因此,确定硅酸钠的用量为1500g/t。

2.4 CuSO_4 用量试验

试验流程及条件见图1(硫酸铜为变量),试验结果见图4。由图4可知,随着硫酸铜用量的增加,黄铁矿等硫化矿物被活化,金品位及金回收率升高,但用量过大时,导致精矿品位下降,因此确定 CuSO_4 用量为200g/t。

2.5 捕收剂种类及用量试验

采用丁基黄药、丁基钼黑药、Y-89进行用量配比试验,试验结果见表3。由试验结果可以看出,捕收剂以丁基黄药用量60g/t、Y-89用量40g/t时指

标较好。

2.6 浮选闭路试验

在粗选试验选择的最佳条件下进行实验室闭路试验,试验采用一粗二精二扫流程,如图 5 所示。试验条件为:磨矿细度 $-74\mu\text{m}84.32\%$, Na_2CO_3 500g/t, Na_2SiO_3 1500g/t, CuSO_4 200g/t, 丁基黄药 60g/t, Y-89 40g/t, 2 号油 30g/t。扫选 I: CuSO_4 50g/t, 丁基黄药 30g/t, Y-89 10g/t, 2 号油 10 g/t。扫选 II: 丁基黄药 20g/t。试验结果见表 4。

3 结 语

1. 工艺矿物学研究表明:该矿石中黄铁矿是金

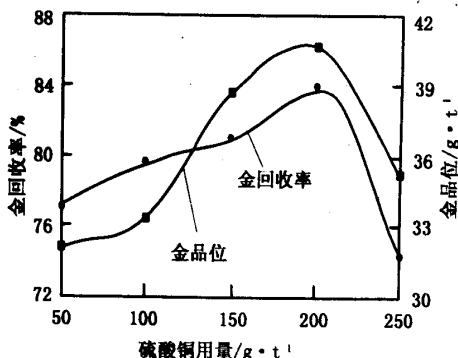


图 4 CuSO_4 用量试验结果

表 3 捕收剂种类及用量试验结果

药剂用量/ $\text{g} \cdot \text{t}^{-1}$	产品名称	金品位/ $\text{g} \cdot \text{t}^{-1}$	金回收率/%
丁基黄药 80、丁基铍黑药 20	粗精矿	32.98	79.56
丁基黄药 60、丁基铍黑药 40	粗精矿	37.56	82.34
丁基黄药 40、丁基铍黑药 60	粗精矿	36.98	80.11
丁基黄药 80、Y-89 20	粗精矿	36.11	81.90
丁基黄药 60、Y-89 40	粗精矿	44.52	84.45
丁基黄药 40、Y-89 60	粗精矿	37.71	83.63

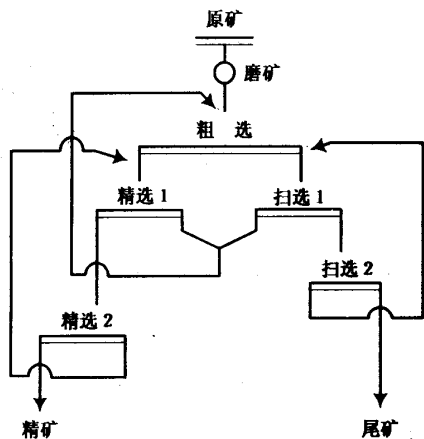


图 5 闭路试验流程

的主要载金矿物,其可浮性较好。试验结果证明,该矿石可通过浮选法回收金。

2. 该矿浮选粗选的最佳操作条件为:磨矿细度 $-74\mu\text{m}84.32\%$; Na_2CO_3 用量 500g/t; Na_2SiO_3 用量 1500g/t, CuSO_4 用量 200g/t; 丁基黄药用量 60g/t; Y

表 4 闭路试验结果

产品名称	产率/%	金品位/ $\text{g} \cdot \text{t}^{-1}$	金回收率/%
精矿	5.82	59.84	87.46
尾矿	94.18	0.53	12.54
原矿	100.00	3.98	100.00

-89 用量 40g/t。

3. Y-89 高效捕收剂对金的捕收性能较好,可提高金回收率和金精矿质量。本试验通过添加丁基黄药和 Y-89 的组合药剂获得了金精矿品位为 59.84g/t、Au 回收率为 87.46% 的较好指标。

参考文献:

- [1] 胡为柏. 浮选[M]. 北京:冶金出版社,1986.
- [2] 许时. 矿石可选性研究[M]. 北京:冶金出版社,1989.
- [3] 朱玉霜,朱建光. 浮选药剂的化学原理[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1987.
- [4] 田松鹤,罗新民,刘忠荣. 高效捕收剂 Y-89 对某金矿浮选工艺研究[J]. 有色金属(选矿部分),2003(6):24~26.

Flotability Test of a Gold Ore in Shanxi

LIU Chun-long^{1,2}

(1. Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi, China;

筒式磁选机筒体转速对磁选效果的影响

庄故章, 库建刚, 张文彬

(昆明理工大学矿物加工工程系, 云南 昆明 650093)

摘要:弱磁筒式磁选机处理攀钢选矿厂分级机溢流试验表明, 磁场力足够大条件下适当提高筒式磁选机筒体转速可以强化磁团聚体夹带的脉石矿物颗粒抛除, 有利于保证精矿质量, 甚至提高精矿品位, 而且对粗粒级磁选更有效。

关键词:弱磁筒式磁选机; 筒体转速; 粒度

中图分类号:TD924 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2006)02-0015-03

减少磁团聚等夹带和提高筒式磁选机精选效率的研究具有重要的现实意义。湿式筒式磁选机磁选中磁性精矿品位低的原因之一, 是矿物颗粒分散不好, 导致磁团聚体裹挟脉石矿物颗粒。而高筒体转速则有利于抛出更多的磁团聚体裹挟的脉石矿物颗粒, 但是脉石矿物颗粒进入精矿产品的原因并非只有磁团聚体裹挟, 高筒体转速是否有利于抛出非磁团聚体裹挟的脉石矿物颗粒尚待研究。本研究的目的是更深入地了解高筒体转速抛出脉石矿物颗粒措施的有效性。

1 试验矿样和试验方法

试验矿样取自攀钢集团矿业公司选矿厂第一至第八系统螺旋分级机溢流, 取样时间间隔为15min。所取溢流先澄清并除去大量清水后晒干、筛分以供试验使用。

试验所用仪器和设备包括天津矿山仪器厂生产的XCR-74型 $\Phi 400 \times 300$ 筒式磁选机、变频器、减速器、秒表等。磁选机转速调节用变频器和减速器调节, 并进行实测。

试验流程与攀钢集团矿业公司选矿厂磁选流程一样, 即一次粗选和一次精选, 并对粗精矿和精矿品位等进行分析。

2 试验结果分析

筒式磁选机磁选之筒体转速试验结果见表1。由表1可以看出, 不含 -0.045mm 粒级的矿物颗粒磁选效果较好, 而含 -0.045mm 粒级的矿物颗粒磁选效果较差。

$-0.4 + 0.25\text{mm}$ 粒级矿样磁选时, 在磁场强度和磁场力足够大条件下, 随着筒式磁选机筒体转速提高, 粗精矿品位和最终精矿品位提高明显, 回收率变化不大或略有减小。可见, 适当提高筒体转速对 $-0.4 + 0.25\text{mm}$ 粒级或更粗粒级进行磁选比较有利。

试验范围内的其他矿样磁选时, 在磁场强度和磁场力足够大条件下, 随着筒式磁选机筒体转速提高, 粗精矿品位和最终精矿品位变化不大或略有提高, 回收率变化不大或略有减小。也就是说, 在磁场强度和磁场力足够大条件下, 适当提高筒式磁选机

2. Zijin Design and Research Institute of Mining and Metallurgy, Shanghang, Fujian, China)

Abstract: The flotability test of a gold ore, in Shanxi, was performed. The results indicated that the grade of the gold concentrate obtained by the test was 59.84g/t Au with recovery of 87.46% . A high efficiency collector of Y-89 was used in the flotability test.

Key words: Gold ore; Flotation; Y-89 collector

收稿日期: 2005-05-25

基金项目: 昆明理工大学博士科学研究基金项目(项目编号: 校博2003-3)

作者简介: 庄故章(1967-), 男, 博士, 讲师, 主要研究方向: 磁电选矿。