

甘肃某金锑矿选矿试验研究*

吉庆军

(湖南辰州矿业股份有限公司, 湖南 怀化, 419607)

摘要:以甘肃某金锑矿为研究对象,在矿石工艺矿物学研究的基础上,通过系统的浮选试验,对含锑0.73%、金2.42 g/t的原矿,确定在磨矿细度为-0.074 mm占82%时,采用单一的水玻璃作为脉石矿物抑制剂,以硝酸铅活化含锑矿物,混合使用乙基黄药和丁胺黑药优先浮选锑,组合采用硫化钠与硫酸铜活化浮选尾矿中的载金矿物,混合使用Y89黄药和丁胺黑药浮金,浮金回路添加少量苯甲羟肟酸以强化浮选效果,实验室小型闭路试验可获得锑精矿品位50.67%、回收率78.43%;金精矿含金60.89 g/t、回收率80.52%的选矿指标。

关键词:金锑矿石;优先浮选;混合药剂;锑精矿;金精矿

中图分类号:TD982;TD923⁺.7;TD92 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0076(2012)02-0045-03

Research on the Flotation of a Gold - antimony Ore in Gansu

Ji Qing - jun

(Chenzhou Mining Group Co., Ltd, Huaihua, Hunan 419607, China)

Abstract: The systematical flotation experiments were conducted on a gold - antimony ore in Gansu based on mineralogy. When the grinding fineness was 82% - 0.074 mm, sodium silicate was used as gangue's depressant, lead nitrate as activator, and the mixture of sodium ethyl xanthate and ammonium dibutyl dithiophosphate as selective flotation collectors, an antimony concentrate of 50.67% Sb could be obtained with a recovery of 78.43%. Then the mixture of sodium sulfide and copper sulfate were used as activators of gold - bearing mineral in antimony tailings, combined collectors was also used, and benzyl hydroxamic acid was used to enhance gold flotation. A gold concentrate containing 60.89 g/t Au could be obtained with a recovery of 80.52%.

Key words: gold - antimony ore; selective flotation; combined reagents antimony concentrate; gold concentrate

锑一般产自酸性岩浆岩的高、中、低温热液矿床。由于其成矿原因、环境的差别,辉锑矿常和其它元素伴生,从而形成不同的多金属硫化矿床。甘肃某金锑矿主要锑矿物为辉锑矿,其与黄铁矿和毒砂共生,而黄铁矿和含砷黄铁矿(毒砂)是该矿区最主要的载金矿物。矿区现有一座300 t/d金锑选矿厂,采用金锑混选工艺,生产金锑混合精矿产品,选矿厂生产指标较差,精矿产品含金约30 g/t,含锑低

于18%。由于精矿中锑含量未达到计价标准,只能作为单一金精矿销售,极大影响了企业经济效益。本文从工艺矿物学和浮选等方面对该矿金锑矿石进行了较系统的试验研究,优化了该矿区的产品方案,并在实验室获得良好的选别指标。

1 原矿性质

* 收稿日期:2011-11-24;修回日期:2012-01-09

作者简介:吉庆军(1984-),男,贵州毕节人,选矿助理工程师,大学本科,现主要从事选矿生产管理。

1.1 多元素分析

试样多元素分析结果列于表 1。

表 1 试样化学多元素分析结果 %

元素	TFe	Cu	Pb	Zn	S	As	Sb	Ag*
含量	1.98	0.04	0.069	0.27	1.5	0.61	0.72	7.50
元素	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Au*	
含量	7.56	1.43	58.74	18.67	2.01	0.38	2.85	

注: Au、Ag 含量单位为 g/t, 下同。

1.2 矿物组成

矿石主要的金属矿物有毒砂、黄铁矿、辉锑矿等。非金属矿物主要为石英、方解石、长石、角闪石、绢云母、高岭石等。主要载金矿物为毒砂和黄铁矿, 因此金精矿中 As 含量必然偏高。

试样金的物相分析结果见表 2, 锑的物相分析结果见表 3。

表 2 金的物相分析结果

金物相	自然金	氧化物中的金	硫化物中的金	硅酸盐中的金	合计
含量/(g·t ⁻¹)	0.23	0.69	1.88	0.05	2.85
占有率/%	8.07	24.21	65.96	1.76	100

表 3 锑的物相分析结果 %

锑物相	硫化锑	氧化锑	锑酸盐中的锑	合计
含量	0.52	0.08	0.12	0.72
占有率	72.22	11.11	16.67	100

工艺矿物学研究表明, 辉锑矿及金的载体矿物主要为黄铁矿和毒砂, 且其嵌布粒度不均匀, 显微镜下观察部分矿物粒度细小, 被石英、方解石等脉石矿物包裹, 或嵌于脉石矿物微裂隙中, 这部分目的矿物解离困难, 不利于浮选回收; 金在氧化物(赤铁矿、褐铁矿、方解石)中的赋存比例较高, 这部分金难以通过浮选回收; 锑的氧化率较高, 势必影响锑的回收率。

2 试验研究

2.1 浮选原则流程的确定

根据矿区多年生产实践结合工艺矿物学研究结果表明, 造成该矿区混合精矿锑品位过低的主要因素是由于黄铁矿和毒砂等不含锑矿物混入精矿, 降

低了精矿中锑的品位。要获得高质量的精矿产品需将锑与砷、硫分离, 获得锑精矿, 同时使金相对地富集于砷硫矿物中, 获得金精矿。

要达到锑与砷、硫分离的目的, 可供选择的选别方案有混合浮选再分离流程和优先浮选流程。混合浮选再分离流程的特点是在混合浮选时, 将锑、金(砷硫)作为混合精矿产出, 然后进行锑砷硫分离。生产实践和试验研究表明, 已上浮的砷、硫矿物难以被抑制, 使得部分砷硫混入锑精矿中, 造成金损失在锑精矿中。优先浮选流程的特点是按先后顺序依次浮出有用矿物。优先浮选有两种工艺可供选择: 一种是优先选砷硫工艺; 一种是优先选锑工艺。试验表明, 优先浮选砷硫工艺难以达到满意的效果。原因在于有相当一部分可浮性较好的锑在浮砷硫过程中一起上浮, 使锑在金精矿中损失较大, 而浮锑时将 pH 降低又需加大量的酸, 其成本较高, 也对环境不友好。而优先浮锑工艺所获得的选别指标比较稳定, 获得的锑精矿与金精矿相互掺杂度较轻, 精矿质量较好, 因此本试验选用优先浮锑工艺, 其原则流程如图 1 所示。

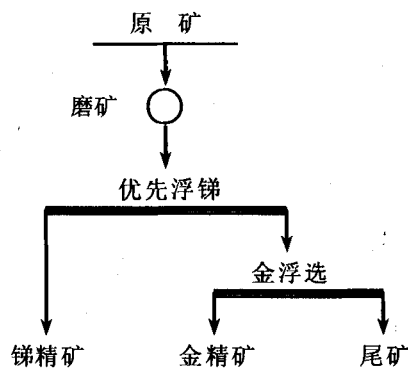


图 1 优先浮锑工艺原则流程

2.2 浮选条件试验

根据确定的原则流程, 考察了磨矿细度、抑制剂、活化剂与捕收剂种类及其用量对锑金浮选行为的影响。

浮选条件试验表明, 最佳条件为: 磨矿细度在 -0.074 mm 占 82%; 硅酸钠用量 600 g/t, 锑的硫化矿物活化剂硝酸铅用量为 150 g/t, 锑捕收剂乙基黄药和丁胺黑药用量分别 80 g/t 和 40 g/t; 黄铁矿和毒砂的活化剂组合采用硫化钠 60 g/t 和硫酸铜 100 g/

t,金浮选捕收剂为 Y89 黄药 120 g/t、丁铵黑药 30 g/t、苯甲基羟肟酸 40 g/t。

根据条件试验确定的最佳浮选条件进行了实验室小型闭路试验。试验流程如图 2 所示,试验结果见表 4。

2.3 浮选闭路试验

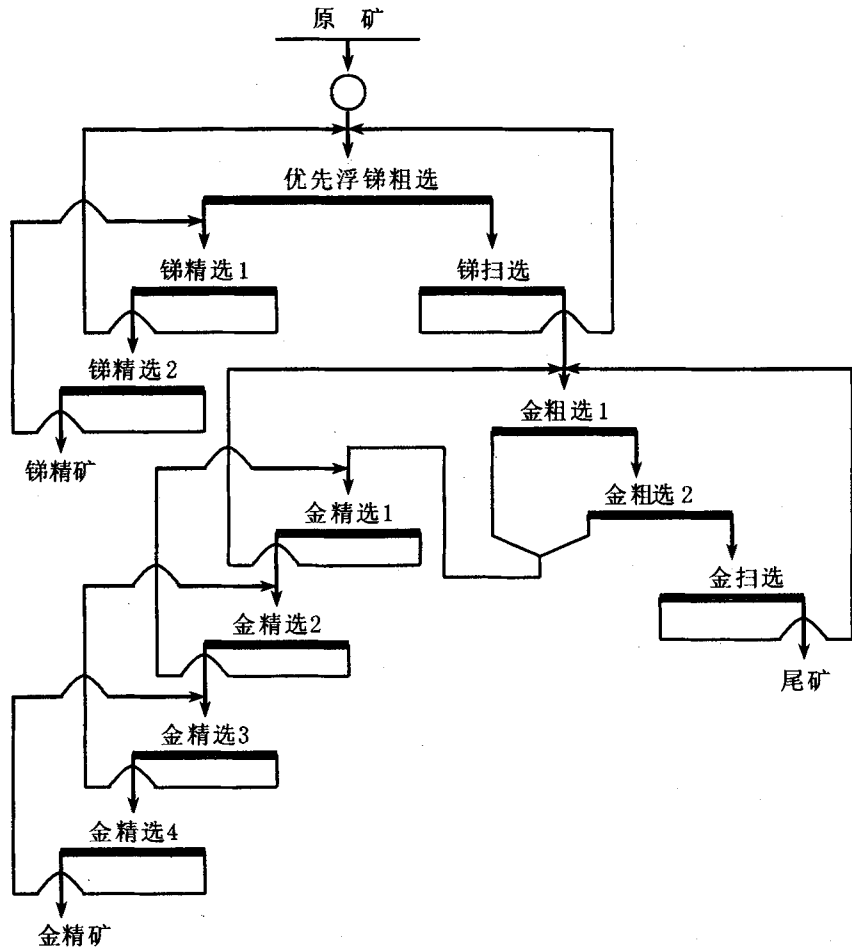


图2 浮选闭路试验流程

表 4 浮选闭路试验结果 /%

产品名称	产率	品位		回收率	
		Sb		Sb	Au
锑精矿	1.13	50.67	3.63	78.43	1.70
金精矿	3.20	1.63	60.89	7.15	80.52
尾矿	95.67	0.11	0.45	14.42	17.79
原矿	100.00	0.73	2.42	100.00	100.00

3 结论

- (1)该矿不适宜采用混合浮选工艺流程,而采用优先浮锑工艺生产出锑精矿和金精矿两种产品,获得的精矿质量较好,两种精矿相互掺杂较少;
- (2)采用水玻璃作为抑制剂能有效抑制脉石矿物上浮,提高精矿质量,同时水玻璃也起到分散矿泥作用,可强化浮选效果;

- (3)采用混合药剂制度能发挥药剂间的协同效应,提高有用矿物的回收率;
- (4)在选金回路中添加少量的苯甲基羟肟酸能强化金的浮选效果。

参考文献:

[1] 周洪源,黄云平,等.某卡林型金矿锑金分离试验研究[J].矿冶工程,2007,27(2):40-43.

[2] 王珩.天马山矿石金、砷、硫的选矿分离回收工业试验研究[J].黄金,2003,24(10):32-36.

[3] 欧乐明,冯其明.含金锑砷多金属硫化矿浮选分离试验研究[J].黄金,1995,16(2):31-34.

[4] 丁大森,李希山,等.Y89-3黄药提高湘西金矿金锑回收率的研究与应用[J].黄金,2001,22(5):35-38.