氰渣浮选回收铜的试验研究及生产实践

杨 玮
(广西大学商学院,南宁 530004)

摘 要:通过对河南某氰化厂的氰渣浮选选铜的试验研究和生产实践,综合回收了氰渣中的铜、金、银等有价元素,使氰渣成为二次资源,取得了较好的经济效益和社会效益。

关键词:氰渣;浮选回收铜;实践
中图分类号:TD952.1 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-9492(2005)06-0020-03

我国采用氰化提金的冶炼厂较多,不论是采用金精粉氰化还是采用全泥氰化,其排放的氰渣中或多或少都含有可回收的金、银、铜、铅等有价元素,如何将氰渣中的这些有价元素综合回收,使氰渣成为二次资源,具有十分重大的经济意义。

河南某矿产品加工厂地处小秦岭地区,日处理金精粉50t,处理的原料主要是含金多金属硫化矿,设计采用金精粉氰化-锌粉置换+浸渣浮选选铅工艺,原料的主要成分:金 50g/t、银 120g/t、铅 3%~5%、铜 1.5%~5% 。经过四年来的实践,生产基本正常,但也暴露出以下问题:一是由于工艺流程的局限性,在采购原料时,不得不限制原料含铜量,将大量高铜金精矿拒之门外,这在原料市场竞争十分激烈的今天,无疑削弱了企业的竞争力。二是铜作为重要有色金属之一,该厂在处理部分含铜高的原料时,由于受工艺流程所限,铅尾矿中的铜白白流失,不仅造成资源浪费,而且也影响着企业的经济效益。为了搞好资源的合理配置,深挖企业的内部潜力,提高企业的竞争力和经济效益,我们对氰渣浮选回收铜进行试验研究,并对原有的生产工艺进行改造完善。

1 试验研究

对于金精粉氰化后的尾渣进行浮选,笔者认为有如下几个特点:第一,一般的氰化厂金精粉都要经过多段磨矿,渣的粒度很细,如该厂的金精粉经过两段磨矿分级,细度达到-38μm 占90%以上。第二,金精粉经过氰化浸出,使矿物的表面性质发生了变化,矿物的可浮性发生变化,给浮选分离带来困难。第三,产品的选择要明确,不能再以选金为目的,因为经过浸出,该溶解的金已经溶解,所以要注意针对目的矿物确定浮选药剂种类和用量。

由于是氰化后再浮选铜,所以要充分考虑浸出药剂氰化钠以及所加的助浸剂对浮选的影响,我们的主要目的是在保证精矿中铜的品位的前提下提高铜的回收率,结合其他生产厂家的实践,据此安排了如下试验:试验的原则流程是一次粗选、一次扫选,粗选的浮选浓度为33%,试验采用的试样取自尾矿场堆放的氰化选铅后的铅尾矿,经取样化验品位为:铜 4.64%,铅 2.97%。

1.1 探索试验

为了考察试样中铜的可浮性,首先安排了一个探索试验,试验采用一次粗选、一次扫选工艺流程,粗选的药剂为:乙硫氮 80g/t,苯胺黑药 50g/t,丁基黄药 60g/t;扫选:丁基黄药 20g/t ,松醇油 10g/t。试验结果见表1。由试验可以看出试样中的铜有一定的可浮性,在浮选条件适合的情况下可以达到综合回

表1 探索试验结果

Tab 1 Results of exploring test

产品名称	产率/%	品位/%		金属量/g		回收率/%		试验条件
		Cu	Pb	Cu	Pb	Cu	Pb	
粗选精矿	24.3	5.49	7.08	13.34	17.20	30.94	47.15	粗选:乙硫氮 80g/t,苯胺黑药 50g/t,丁基黄药 60g/t;扫选:丁基黄药 20g/t,松醇油 10g/t
扫选精矿	27.5	5.46	4.14	15.02	11.38	34.84	31.20	
尾 矿	48.2	3.06	1.64	14.75	7.90	34.22	21.67	
合 计	100.0	4.31	3.65	43.11	36.48	100.0	100.0	

收稿日期:2005-08-05
作者简介:杨 玮(1971-),河南灵宝人,工程师。

收的目的。精矿品位偏低的原因主要是因为药剂用量过大。为保证回收率,应调整试验的浮选时间,粗选时间由 4min 调为 10min，扫选时间由 7min 调为 10min,浮选时间这个条件在下面的试验中作为固定条件。

1.2　药剂制度试验

在固定浮选浓度及浮选时间的条件下，对浮选药剂种类及用量进行了析因条件试验，并进行了重复验证试验,最终确定两个药剂条件分别是:粗选:乙硫氮 40g/t、苯胺黑药 60g/t,扫选:丁基黄药 10g/t、苯胺黑药 25g/t 和 粗选: Z—200 30g/t、丁基黄药 20g/t,扫选:Z—200 15g/t、丁基黄药 13g/t,按照这两个药剂条件分别进行试验,试验的结果见表 2。由试验结果可以看出,Z—200 和丁基黄药确实对提高精矿中铜的品位有作用，而且有利于粗选作业回收率的提高，但总回收率没有苯胺黑药和乙硫氮的作用好，所以考虑粗选加 Z—200 和丁基黄药作为捕收剂,扫选分别加苯胺黑药、丁基黄药和苯胺黑药、乙硫氮作对照试验。

表 2　浮选药剂制度试验结果

Tab 2　Results of floatation reagent rate test

产品名称	产率/%	品位/%		金属量/g		回收率/%		试验条件
		Cu	Pb	Cu	Pb	Cu	Pb	
粗精	23.5	8.62	5.10	20.26	11.99	56.43	40.34	粗选：乙硫氮 40g/t，苯胺黑药 60g/t；扫选：丁基黄药 10g/t，苯胺黑药 25g/t
扫精	31.5	3.65	2.50	11.50	7.88	32.03	26.50	
尾矿	45.0	0.92	2.19	4.14	9.86	11.54	33.16	
合计	100.0	3.59	2.97	35.90	29.73	100.0	100.0	
粗精	24.0	9.37	3.75	22.49	9.00	61.43	32.15	粗选：Z-200 30g/t，丁基黄药 20g/t；扫选：Z-200 15g/t，丁基黄药 13g/t
扫精	35.0	2.37	2.86	8.30	10.01	22.67	35.76	
尾矿	41.0	1.42	2.19	5.82	8.98	15.90	32.09	
合计	100.0	3.661	2.80	36.61	27.99	100.00	100.00	

1.3　综合试验

根据对照试验决定把粗选加 Z—200 30g/t、丁基黄药 20g/t 作为捕收剂,扫选分别加苯胺黑药 25g/t、乙硫氮 10g/t 作为试验推荐药剂制度,并按照此条件作重复试验,取得的试验结果见表 3。

表 3　综合试验结果

Tab 3　Results of synthesizing test

产品名称	产率/%	品位/%	金属量/g	回收率/%	试验条件
		Cu	Cu	Cu	
粗　精	25.0	11.58	28.95	67.59	粗选：Z-200 30g/t
扫　精	38.0	2.63	9.99	23.32	丁基黄药 20g/t
尾　矿	37.0	1.05	3.89	9.09	扫选：乙硫氮 10g/t
合　计	100.0	4.28	42.83	100.0	苯胺黑药 25g/t

2　生产实践

2.1　生产工艺

生产中采用的工艺为将现有工艺生产的铅尾矿,经过一次粗选、三次精选、三次扫选浮选后,生产出铜精矿和硫精矿。浮选机使用的是 SF-1.2,其中粗选 4 槽,扫选一、扫选二、扫选三各 4 槽,精选一、精选二各 2 槽,精选三 1 槽。

2.2　生产指标

2004 年 3~8 月的生产指标见表 4。需要说明的是表中的回收率计算是根据产品实际化验品位按照理论回收率计算公式算得。

表 4　2004 年 3~8 月生产指标/%

Tab 4　The producing statement during 3~8 months in 2004/%

月份	铅尾矿品位			铜精矿品位			铜尾矿品位			回收率		
	Cu	Pb	Au	Cu	Pb	Au	Cu	Pb	Au	Cu	Pb	Au
3	1.45	0.39	1.45	18.35	9.95	10.73	0.39	0.13	0.87	74.69	67.55	43.53
4	1.64	0.18	1.74	11.12	2.60	5.08	0.86	0.08	1.16	51.55	57.32	43.20
5	2.47	0.55	1.31	18.74	10.42	17.55	0.72	0.08	0.87	73.68	86.12	35.34
6	3.19	0.31	1.89	17.00	4.01	9.72	0.72	0.08	1.02	80.85	75.70	51.43
7	1.61	0.23	2.79	19.08	4.58	30.28	0.62	0.08	1.91	63.56	66.38	33.66
8	0.89	0.21	2.79	12.50	4.69	34.10	0.43	0.13	1.47	53.53	39.18	49.44

注:金品位的单位是 g/t。

2.3 生产体会

根据近一年来的生产实践，氰渣浮选回收铜从工艺上来讲是可行的，但由于氰渣性质的复杂性与不稳定性，氰渣的浮选仍需要进一步探讨和实践。笔者认为在生产中应注意以下问题：

(1)对于处理多金属硫化矿金精粉时，由于方铅矿的可浮性受氰化钠的影响较小，所以应采取优先浮选，将氰渣中的铅优先回收，这样在保证铅回收的同时为下段选铜作业创造条件，有利于保证铜精矿质量。

(2)氰化后的尾渣不论是选铜还是选铅，笔者认为有一个主导思想十分重要，那就是此时的浮选不是为了选金，而是要选铜或者铅，如果按选金来确定药剂制度势必造成金、铜、铅都要损失，因为金本身已经过氰化浸出，该溶解的已经溶解，留下的大多是和铜、铅或其他有价元素的包裹体，所以此时按照选铜或选铅来制定药方，这样的话在富集铜、铅的同时将金也富集起来了，这一点通过表4就可以看出。

(3)生产中要注意控制矿浆浓度，宜采用高浓度调浆、低浓度浮选，粗选浓度控制在20%左右较为合适，这样可以尽可能地消除细泥对浮选铜的影响，同时控制精选作业的浓度在7%~10%，保证铜精矿的品位。

(4)生产中要注意控制矿浆的pH值，用Z—200作捕收剂时，随着矿浆pH值的提高，黄铁矿的回收率急剧下降，而铜的回收率在很宽的pH值范围内仍保持不变，且品位上升，因此，可将pH值控制在10~10.5。

(5)生产中一定要注意保证浮选时间，在生产中该厂选铜总共用了21槽SF—1.2的浮选机来保证浮选时间。

(6)不论是在试验中还是在生产中，使用选铅压滤后的滤液作为调浆水比用新水调浆选别效果好，这与氰化钠的抑制理论有些矛盾，但在该厂的生产中一直用滤液作为调浆水（因为该厂采用生产污水零排放工艺，这些滤液中的铜离子积累到一定程度后才用半酸化法进行处理），而且选铜并没有加活化剂，也没有加硫酸破坏氰根，笔者猜测是不是滤液中含有其它离子起到一定的活化作用，这需要进一步分析和检验。

3 结语

在保证氰化浸出主流程技术指标的前提下，通过浮选铅尾矿，进一步回收铅尾矿中的铜（含部分金、银），不仅使工艺流程更加完善，提高流程对原料市场的适应性，增强企业的竞争能力，而且实现综合回收有价元素，每年可多回收黄金9kg、白银300kg、铜16t，年增加经济效益约60万元。

参考文献

[1] 胡为柏. 浮选[M].北京:冶金工业出版社,1980.
[2] 许 时. 矿石可选性研究[M]. 北京:冶金工业出版社,1981.
[3] 中国黄金生产实用技术编委会. 中国黄金生产实用技术[M].北京:冶金工业出版社,317-320.

STUDY ON AND PRACTICE OF SYNTHETICALLY RECLAIM COPPER FROM CYANIDE RESIDUE

YANG Wei
(*Business School of Guangxi University, Nanning 530004, China*)

ABSTRACT

Some plant in HENAN reclaim copper by floating from cyanide residuce. After a long periode test and practice, They succeed in reclaiming copper, gold and silever from cyanide residue which become their cycling resource and give great benefit for this plant.

KEY WORDS: cyanide residue; floatation; copper; practice