第 3 期
2001 年 6 月

矿 产 综 合 利 用
Multipurpose Utilization of Mineral Resources

No. 3
June 2001

利废工艺

河南某氰化尾渣中有价金属的综合回收

梁冠杰
（广东省矿产应用研究所，广东　韶关　512026）

摘要：河南某矿山提取金后的氰化尾渣中含有铜、铅、银等有价金属元素，为了充分合理利用矿产资源，变废为宝，对该氰化尾渣进行了可选性研究。试验表明：利用混合药剂 LD 浮选，可获得铜精矿含铜 21.82%，回收率 96.58%；铅精矿含铅 58.20%，回收率 74.83%的良好指标，显现了较好的经济效益和社会效益。

关键词：氰化尾渣；预处理；混合药剂 LD；混合浮选；重选分离
中图分类号：TD982　文献标识码：A　文章编号：1000-6532(2001)03-0035-03

1 前　　言

河南某矿山是开采和回收金矿为主的矿山，矿石经破碎和磨矿后，采用氰化法回收金。尾渣经碱稍做处理后就地堆放或廉价销售给附近化肥厂（尾渣含硫 25%～28%）生产硫酸。该矿山每天排放尾渣约 200～300t。我们经过调查发现氰化尾渣不仅含有硫，而且还含有铜 1.5%～2.5%；铅 1.3%～2%；Ag50～70g/t 等有色金属和贵金属。

为了充分利用国家的宝贵资源，变废为宝，我们对该尾渣进行了综合回收研究。经过试验，找出了一条简单实用的综合回收有价金属的浮选和重选联合工艺流程，氰化尾渣经预处理—混合浮选—铜铅重选分离，获得铜精矿含铜 21.82%，回收率 96.58%；铅精矿含铅 58.20%，回收率 74.83%的良好指标，并已建厂生产，取得了较好的经济效益和社会效益。

万方数据

2 矿石性质

矿石主要以黄铜矿、黄铁矿为主，其次为方铅矿及少量含铜粘土矿等。铜矿物主要为黄铜矿，其次为斑铜矿、孔雀石等，其他硫化矿有黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿。银矿物主要与铜、铅矿物的特性相关，有利于在选铜、铅过程中综合回收银。脉石矿物主要有石英、方解石，其次为粘土矿物等。尾渣主要化学成分见表 1。

收稿日期:2000-08-01

作者简介:**方方**(1963—),男,工程师,广东省矿产应用研究所选冶室主任,主要从事选矿、冶金等技术工作

表 1 尾渣主要化学成分

元素	Cu	Pb	S	Zn	Fe	Sb	As	SiO_2	CaO	MgO	$Ag/g \cdot t^{-1}$	$Au/g \cdot t^{-1}$
含量/%	1.53	1.46	27.6	0.01	4.21	0.001	0.001	46.5	0.008	0.005	62.0	1.50

3 试验流程的选择

按常规试验，含硫化铜和硫化铅的入选矿石必须经过破碎、磨矿，然后采用优先浮选或混合浮选等工艺。由于该氰化尾渣已磨得比较细（－200 目占 70%～80%），并且 Cu、Pb 等已单体解离，所以不用再经磨矿就可以直接进入浮选。入选的氰化尾渣含铜 1.53%、含铅 1.46%、含硫 27.6%，铜和铅矿物主要是原生硫化矿，采用混合浮选选别效果较好。铜铅矿物比重差别较大，并且为了利用现场的部分重选设备，减少生产投资资金，所以铜铅混合精矿采用重选进行铜铅分离。

3.1 氰化尾渣预处理

由于在提金过程中采用的是氰化法，虽然尾渣经碱稍做处理，但剩余氰化物对黄铜矿仍有抑制作用，如果未经处理就直接浮选，效果会很差。另外尾渣中含泥也较多，所以在浮选前添加调整剂，有利于铜铅混合精矿的上浮。经过对比试验，先用清水调浆，使矿浆浓度达 25%～28%，然后采用稀硫酸作预处理后[1]，再用水玻璃作为矿浆的调整剂。

3.2 捕收剂的选择

该氰化尾渣含黄铁矿很高，要想获得较好的指标，选用合适的捕收剂显得尤为重要。选用混合捕收剂是浮选工艺的发展方向，它不仅成本低而且药剂间产生协同效应，更有利于矿物的分选[2]。为了尽可能地提高铜、铅的回收率，我们进行了多种捕收剂试验，主要有：丁基黄药＋乙基黄药、丁基铵黑药＋乙基黄药、LD 混合药剂等，经对比试验研究，选用 LD 混合捕收剂，选矿效果最佳。

3.3 混合浮选试验

在条件试验选优的基础上，进行了混合浮选的闭路试验。试验流程见图 1，试验结果见表 2。

由图 1 和表 2 可以看出，选择合适的药剂制度，经过一粗一精二扫的简单流程即可获得混合精矿含铜 17.31%，含铅 16.80%，铜的回收率 98.77%，铅的回收率 96.31%，混合精矿中银 540g/t，银的回收率 76.04% 的优良指标。

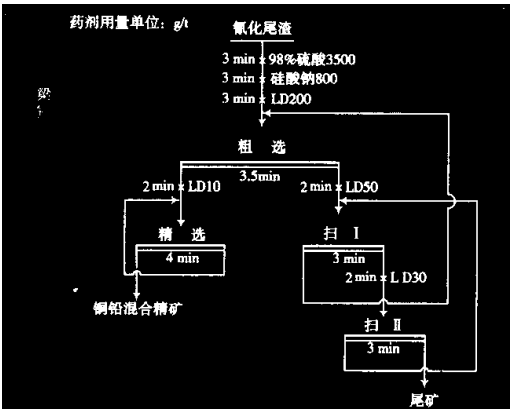

图 1 混合浮选闭路试验流程

表 2 混合浮选闭路试验结果

产品名称	产率/%	品位/%			回收率/%		
		Cu	Pb	$Ag/g \cdot t^{-1}$	Cu	Pb	Ag
铜铅混合精矿	8.73	17.31	16.80	540	98.77	96.31	76.04
尾　矿	91.27	0.02	0.10		1.23	3.69	
原　渣	100.00	1.53	1.46	62	100.00	100.00	

* 银回收率是根据精矿和尾渣含银品位计算。

3.4 铜铅分离试验

万方数据

混合精矿含 Cu17.31%，含 Pb16.80%，考虑到铜铅比重差别较大，以及分离的选矿成本和充分利用现场重选设备，所以未做铜

铅分离的浮选试验,而是直接进行重选分离试验。试验流程见图 2,试验结果见表 3。

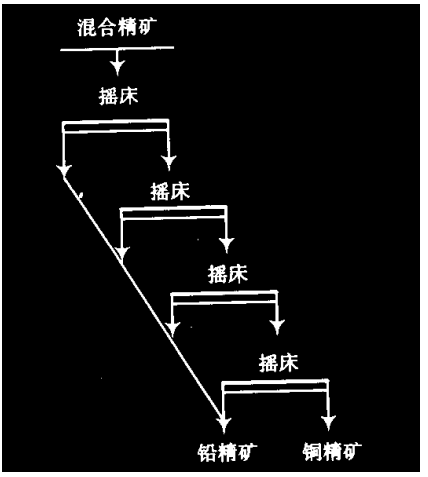

图 2　铜铅分离试验流程

表 3　铜铅分离试验结果

产品名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
		Cu	Pb	Cu	Pb
铜精矿	77.57	21.82	4.87	97.78	22.30
铅精矿	22.43	1.71	58.20	2.22	77.70
混合精矿	100.00	17.31	16.80	100.00	100.00

由图 2 和表 3 可知,经过一次粗选三次扫选的摇床试验后,获得铜精矿含铜达到 21.82%,作业回收率 97.78%,铅精矿含铅 58.20%,铅作业回收率 77.70%。

4　结　　语

1、该氰化尾渣除了含有较多的黄铁矿外,还伴生有价组分铜、铅、银等。在氰化提金前已经磨到 −200 目占 70%～80%,建厂后可省掉破碎和磨矿工序,使加工成本大大降低。

2、针对该矿含黄铁矿高的特点,选用捕收剂 LD 是试验成功的关键。经铜铅混合浮选,再经铜铅重选分离,可获得铜精矿含铜 21.82%,铜的总回收率 96.58%,铅精矿含铅 58.20%,铅总回收率 74.83%的良好指标。

3、为了利用现场重选设备,减少建厂投资,采用了低成本的重选铜铅分离的方法,但重选过程中铜铅分离的效果不理想,铅的回收率较低,如采用浮选的方法,铅的回收率可望提高。

4、已建设一座生产能力为 200t/d 的小型选矿厂处理该氰化尾渣,每年可生产铜精矿(金属吨)886.33t,按 1.4 万元/t 计算,年产值 1240.86 万元,生产铅精矿(金属吨)684.43t,按 0.2 万元/t 计,年产值 136.89 万元,共计 1377.75 万元,经济效益非常可观。

〔参　考　文　献〕

1　龚焕高,等.浮选[M].沈阳:东北工学院出版社,1986

2　杨菊.提高莱芜铁矿伴生铜钴回收率的优化工艺研究[J].有色金属,2000(2):17

Comprehensive Recovery of Valuable Metals from Cyanide Leach Residue

LIANG Guan-jie

(Guangdong Institute of Application for Mineral Resources, Shaoguan, Guangdong, China)

Abstract: There are some valuable metals such as copper, lead and silver in the cyanide leach residue of a gold mine in Henan province. A simple flowsheet by using a mixed collector LD is adopted in this experiment to research comprehensive utilization of the cyanide leach residue containing copper, lead and silver. It can gain a copper concentrate which grade is 21.82% Cu and total recovery is 96.58%. A lead concentrate which grade is 58.20% Pb and total recovery is 74.83% has been obtained. This technology has been popularized and good economic and societal gain has been obtained.

Key words: Cyanide leach residue; Pre-treatment; Mixed collector LD; Bulk flotation; Gravity separation

万方数据