

湖南省某金矿尾矿综合利用研究*

曹健, 赵毅, 蔡有兴

(湖南省矿产测试利用研究所,长沙 410007)

摘 要 :研究了湖南省某金矿尾矿的性质 ,该金矿尾矿采用搅拌氰化法、堆浸或池浸可以回收金 ,金的浸出率可达 77.19% ;用该尾矿制砖的研究也取得成功。

关 键 词 :金矿 ;尾矿 ;搅拌氰化法 ;堆浸 ;池浸 ;制砖

中图分类号 :TD98 文献标识码 :B 文章编号 :1001 - 0076(2004)06 - 0043 - 02

Study on Comprehensive Utilization of a Gold - tailing in Hunan Province

CAO Jian , ZHAO Yi , CAI You - xing

(Huñan Institute of Test & Utilization of Mineral Resources , Changsha , 410007)

Abstract :In this paper , the authors research the characteristics of the gold tailing. The results showed that Au of the tailing can be recovered by agitation cyaniding , heap leaching or pond leaching , and the leaching rate of gold can reach 77.1% at peak. The tailings also can be used as the production of the brick.

Key words :gold ore ;tailing ;comprehensive utilization ;gold recovery ;brick production

选矿厂的尾矿是矿业开发造成环境污染的重要来源 ,随着矿产资源大量开发和利用 ,矿石日渐贫化、资源日渐枯竭 ,尾矿作为二次资源已受到世界各国的重视。尾矿的合理综合开发利用已成为世界各国共同关心的课题。湖南省某金矿选矿厂每年排出的尾矿量达 20 多万吨 ,长年累月堆积成山 ,占用大量土地 ,污染了环境。现选矿尾矿总堆存量达 400 多万吨 ,含 Au0.5 ~ 0.6 g/t ,还有 Sb、W 等有价元素。该尾矿是一种以硅酸盐为主的复合矿物原料 ,可以作为建材、轻工、化工及矿物肥料原料。该矿山已濒临资源枯竭 ,资源形势十分严峻 ,因此 ,对尾矿进行开发利用研究 ,是搞好资源接替、延长矿山寿命、改善矿山环境、变废为“宝”、提高矿山综合经济效益的途径 ,具有重大的社会经济效益。

1 尾矿性质

1.1 尾矿化学全分析

该金矿尾矿化学分析结果见表 1。

表 1 尾矿的的化学全分析结果(%)

项目	Au(g/t)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO
含量	0.57	70.44	12.00	3.20	0.48	2.90	0.66	2.42	1.30
项目	P	Sb	WO ₃	Mo	Cu	Pb	Zn	Mn	灼失
含量	0.12	0.06	0.046	0.001	0.001	0.002	0.005	0.11	5.46

1.2 尾矿的矿物成分

尾矿经岩矿鉴定和 X 射线衍射分析 ,主要矿物为石英 55%、绢云母及伊利石 30%、白云母 4%、菱铁矿 2%、绿泥石 2%、方解石 < 1%、金红石 < 0.5% ,其次还有少量金属矿物白钨矿、黑钨矿、辉铋矿、黄铁矿、褐铁矿、闪锌矿、黄铜矿和毒砂等。尾矿经筛析后 ,进行显微镜下鉴定 ,其不同粒级中矿物成

* 收稿日期 2003 - 11 - 26 ;修回日期 2004 - 04 - 22
作者简介 :曹健(1965 -) ,男 ,湖南省长沙市人 ,高级工程师 ,学士 ,主要从事选冶试验及管理工作。

分相对含量大同小异。

1.3 金的赋存状态

尾矿经人工重砂富集,获得重砂产品。经化学全分析,含金高达 98 g/t,说明金主要富集在与重矿物有关的矿物中,而重矿物经显微镜下鉴定主要是白钨矿、黑钨矿、辉钨矿、黄铁矿等。将重矿物进行电镜分析,金在上述重矿物中主要呈次显微金存在,其粒度在 0.001 mm 以下,以机械包裹或原子状态存在于金属硫化矿物或钨矿物中;其次金还以粒度小于 0.074 mm 的显微状态与金属硫化物或钨矿物及石英包裹体及连生体产出。

2 选矿提金试验研究

选矿技术的发展,特别是氰化提金技术的深化,已使从大部分库存老尾矿中进一步回收金成为可能,不仅可回收金,还能获得较好的经济效益。

2.1 搅拌氰化试验

本试验采用全泥氰化法,其流程为尾矿—搅拌氰化浸出—固液分离。经条件试验,确定的最佳试验条件为:氰化物(NaCN)用量 1000 g/t、氰化搅拌时间 36 h、搅拌矿浆浓度 50%。

搅拌氰化浸出设备采用单槽浮选机,由于其能均匀而强烈地搅拌矿浆,并能吸入充足的空气,可以提高充气量和搅拌能力,因此取得了较好的浸出效果,浸出率达 77.19%。

2.2 柱浸试验

采用柱浸确定工艺参数及技术指标,为堆浸工艺提供依据。由于尾矿中细粒含量高, -0.074 mm 占 70.90%,溶液渗透性差,不能直接堆浸,需要经过预先制粒。柱浸装置为有机玻璃,内径为 60 mm,高度 1000 mm,制粒矿装矿高度 780 mm,粒径最大 15 mm。制粒条件:加入普通 425#硅酸盐水泥用量为 20 kg/t,加水控制 20%,固化 3 d 后装入柱中进行浸出 10 d。 $\text{pH} > 10$,柱浸 NaCN 用量以 0.75 kg/t 为好,其浸出率达 67.24%。说明该尾矿可进行工业性的堆浸试验。

2.3 池浸试验

池浸具有工艺简单、投资少、省电、生产成本低、易操作等优点。但作业时间长、占地面积大、生产能

力和金的浸出率均较低。当 NaCN 用量 0.75 kg/t、浸泡 15 d 时,浸出率可达 51.72%。

3 尾矿制砖试验研究

将尾矿的化学成分与制砖原料的化学成分对比分析,表明该尾矿是适合制砖的。

3.1 普通硅酸盐水泥制砖试验

尾矿占试料重量 80%,石灰 5%,水泥 15%,液固比为 12%,成型压强为 16 MPa 以上。普通硅酸盐水泥为 425#。

3.2 矿渣水泥制砖试验

尾矿占试料重量 80%,水泥占 15%,石灰占 5%,液固比为 8%,成型压强 14.3 MPa,养护 28 d,添加外加剂木质磺酸钠有增强作用,试件抗压强度达 10 MPa。

通过系列试验,该尾矿可制普砖和空心砖,在技术和经济上是可行的,普砖可达到 100 标号的要求。

4 结 语

通过试验研究,金矿尾矿采用搅拌、堆浸、池浸氰化法可以回收金,金的浸出率可达 77.19%,还可制砖,得到了综合利用,均获得较好效果。尾矿的利用不仅可以提高矿山的经济效益,同时也能产生良好的社会效益。利用先进工艺技术、设备开发尾矿,可以使尾矿成为 21 世纪矿山企业利用的新资源。

低品位金矿堆浸提金技术发展很快,在我国得到推广应用,收到明显的经济效益。金矿尾矿量大,有一定的储量规模,采用制粒堆浸现实可行。

该尾矿化学成分还适合做釉面砖、地砖原料。本研究将对同类型金矿尾矿有借鉴和指导作用。

参考文献:

- [1] 李章大. 墙地砖及生产工艺简介[M]. 北京:北京矿产地质研究所,1992.
- [2] 地矿部直管局. 黄金开发手册[M]. 北京:地矿部直管局,1993.
- [3] 李为霖. 金的选矿[M]. 北京:冶金工业出版社,1978.
- [4] 黄礼煌. 金银提取技术[M]. 北京:冶金工业出版社,1995.