

一种新型难选冶浮选金精矿的预处理技术试验研究

蔡明明 张文平 秦广林 于淙权 李光胜 黄发波 朱幸福
山东黄金矿业科技有限公司选冶实验室分公司

DOI:10.12238/gmsm.v3i6.904

[摘要] 某高砷高硫型浮选金精矿的金品位为 $30 \times 10^{-6}\%$, 砷含量为6.2%, 硫含量为22.9%。通过工艺矿物学检测分析可知, 该金精矿中的含金矿物主要为自然金和银金矿, 含金矿物平均粒径为 $2.34 \mu\text{m}$, 呈微细粒浸染状嵌布于黄铁矿与毒砂中。本研究通过一种“超细磨-常压氧化”预处理工艺对该金精矿进行了预先处理, 将金的氰化浸出率由常规浸出的50.7%提高至91.5%, 取得了很好的效果, 并为该类难选冶金精矿的绿色、高效利用提供了重要的技术支持。

[关键词] 高砷高硫; 浮选金精矿; 工艺矿物学; 微细粒; 预处理; 氰化浸出率

中图分类号: TD9 **文献标识码:** A

[Abstract] The gold grade of a high-arsenic and high-sulfur flotation gold concentrate is $30 \times 10^{-6}\%$, the arsenic content is 6.2%, and the sulfur content is 22.9%. According to the analysis of process mineralogy, the gold-bearing minerals in this gold concentrate are mainly natural gold and silver-gold ore. The average particle size of gold-bearing minerals is $2.34 \mu\text{m}$. They are embedded in pyrite and toxic sand in the form of fine-grained dissemination. In this study, the gold concentrate was pre-treated by a "superfine grinding-atmospheric pressure oxidation" pretreatment process, and the cyanidation leaching rate of gold was increased from 50.7% to 91.5% of conventional leaching. Effect, and provides an important technical support for the green and efficient use of such refractory metallurgical concentrates.

[Key words] High arsenic and high sulfur; Flotation gold concentrate; Process mineralogy; Fine grain; Pretreatment; Cyanide leaching rate

随着易选金矿资源的日益枯竭, 含砷金矿的开发逐渐成为黄金开发的热点。高砷高硫型微细粒浸染状金矿一般属于难选冶矿石, 其开发利用是世界性难题^[1-2], 其分选难点是金与砷矿物(主要成分是毒砂)以及黄铁矿的关系非常密切, 金往往以微细粒浸染状态被包裹, 或以“类质同象”等形式存在于毒砂或黄铁矿的晶体中^[3-4], 影响金的浸出。为了提高金的回收率, 对高砷高硫型微细粒浸染状矿物进行预处理研究, 就成了目前重点研究的方向。目前, 较为常见的预处理工艺主要有焙烧、高压和生物氧化等, 但是存在不环保、设备质量要求高、环境影响大且操作难度大等诸多问题, 进而限制了其大规模应用^[5], 因此, 为了开发一种高效、环保的预处理

工艺, 开展了大量的试验研究, 最终形成了“超细磨-常压氧化”预处理工艺的成套技术体系, 大幅度提高了高砷高硫型微细粒浸染状金矿中金的氰化浸出率。

1 矿样特征

1.1 成分分析

对该金精矿进行了多元素成分分析, 通过研究可以看出, 金精矿金品位为 $30 \times 10^{-6}\%$, 是唯一有价回收的元素。

1.2 矿物组成

经工艺矿物学检测分析得知, 该矿样中主要的含金矿物是自然金、银金矿, 另有黄铁矿、毒砂、磁黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、方铁矿、金红石等金属矿物, 金属矿物量为63.03%; 脉石矿物主要由石英、绢云母、铁绿泥石、方解石、钠

闪石、高岭石、长石(钾长石、钠长石)等矿物组成, 脉石矿物量为36.97%。

1.3 含金矿物粒度嵌布特征

该矿样中含金矿物平均粒径为 $2.34 \mu\text{m}$, 最大颗粒粒径 $9.95 \mu\text{m} \times 9.01 \mu\text{m}$, 主要呈微细粒级浸染状嵌布于黄铁矿与毒砂中, 有57.99%的金矿物粒径小于 $5 \mu\text{m}$ 。

2 试验研究

综合分析该矿样的性质特点, 开展了“超细磨-常压氧化”预处理试验研究。利用卧式超细磨机对矿样进行磨矿处理, 然后将矿浆放入搅拌桶中, 向矿浆中通入工业氧气, 并通过添加碳酸盐矿物控制过程中PH值。该研究主要在矿浆浓度、磨矿细度、矿浆搅拌线速度、工业氧气输入速度、处理时间等方面开展, 总结出

的反应机理如下所述:

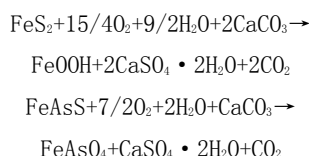


表1 “超细磨-常压氧化”预处理工艺技术参数

参数名称	单位	数值
细度	P80, μm	15
液固比		3: 1
搅拌线速度	m/s	3.5
氧气流量	m^3/h	0.04
氧速(氧枪出口处)	m/s	200
氧化预处理时间	h	24
电位变化	mv	230-260
溶氧量	mg/L	26
温度	$^{\circ}\text{C}$	62 \pm 3
硫的氧化率	%	83
砷的氧化率	%	91

同时,确定了最佳预处理工艺参数(见表1),矿样中硫的氧化率达83%,砷的

氧化率达91%,为后续氧化浸出创造了有利条件。

在上述基础上开展了氧化浸出试验研究,并与超细磨后直接浸出结果进行了对比,结果显示,“超细磨-常压氧化”预处理金的氧化浸出率比超细磨后直接浸出高40.8个百分点,为91.5%,效果显著。

3 结论

(1)该矿样中含金 $30 \times 10^{-6}\%$,含金矿物主要是自然金、银金矿,含金矿物平均粒径为 $2.34 \mu\text{m}$,呈微细粒级浸染状嵌布于黄铁矿与毒砂中;另有黄铁矿、毒砂、磁黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、方铁矿、金红石等金属矿物;脉石矿物主要由石英、绢云母、铁绿泥石、方解石、钠闪石、高岭石、长石(钾长石、钠长石等)等矿物组成。

(2)经过“超细磨-常压氧化”预处理

后,矿样中硫的氧化率达83%,砷的氧化率达91%,金的氧化浸出率比常规浸出高40.8个百分点,效果显著。

[参考文献]

- [1]崔礼生,韩跃新.难选冶金矿石预处理现状[J].金属矿山,2005,(007):6-9.
- [2]黄怀国,张卿,林鸿汉.难选冶金矿提取工艺工业应用现状[J].黄金科学技术,2013,21(001):71-77.
- [3]韩跃新,赵礼兵,袁致涛.湖南某含砷金矿工艺矿物学特性研究[C].国际粉体技术与应用论坛,2009.
- [4]张伟晓,闰娟沙,张济文.国外某含砷难处理金矿提金工艺试验[J].有色金属(冶炼部分),2019,(04):61-64
- [5]盛惠敏.金铭公司生物氧化和焙烧氧化工艺比较[J].新疆有色金属,2010,33(4):48-49+51.