

微细粒浸染型金矿氧化矿提金扩大试验^{*}

刘升明, 宋丹波

(中国地质科学院成都矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

摘要:介绍了某微细粒浸染型金矿氧化矿炭浆法提金扩大试验结果。在试验规模 547.72kg/d 下, 经 72h 连续运转, 金浸出率达到 96.76%, 金吸附率达到 99.21%。

关键词:微细粒浸染型金矿; 氧化矿; 炭浆法

中图分类号:TD953 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2000)02-0027-04

1 前 言

某特大型金矿是我国发现的典型微细粒浸染型金矿。为了提供矿床评价及开发利用的可靠依据, 进行了该矿石提金工艺研究。扩大试验是模拟生产实际情况, 对提金工艺进一步验证。

2 矿石性质^据

氧化矿属于强风化褐铁矿粘土岩。经显微镜鉴定及电子探针、红外、差热等多种测试, 查明主要金属矿物为褐铁矿、赤铁矿、针铁矿及黄铁矿等, 主要脉石矿物为粘土类矿物(如伊利石、蒙脱石)、石英、白云石及绿泥石等。对矿石进行了化学多项分析, 其结果见表 1。矿石中的主要回收对象是金。褐铁矿、赤铁矿及粘土类矿物是主要的载金矿物。金的粒度极细, 大于 $1\mu\text{m}$ 者仅占 1% 左右。矿石中 97%

* 地矿部重点科技项目研究内容之一

收稿日期:1998-09-11

作者简介:刘升明(1964—),男,副研究员,硕士,从事矿物工程研究工作

为游离金,分别存在于褐铁矿粒边部,或呈溶胶金吸附于粘土矿表面。褐铁矿含金 15~16.5g/t,矿物量占矿石总量的 19%,金分布

率约 60%左右。粘土矿物金品位 2.97g/t,金分布率约 14.8%。

表 1 化学多项分析结果/%

SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	S	As	Cu	Pb	Zn	Au/g·t ⁻¹
52.40	13.22	3.63	14.90	0.47	0.17	3.66	0.01	0.012	0.44	0.0056	0.012	0.027	4.94

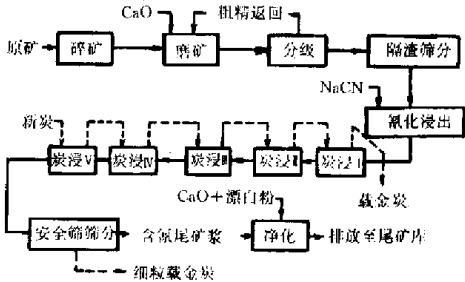
3 实验室试验结果

对于许多氧化矿石,堆浸法是投资较小、成本较低的提金方法。对于风化严重、泥质含量高、渗透性差的金矿氧化矿,制粒堆浸是一种可能的方法。但堆浸法的突出问题是浸出率较低,资源的利用程度较差。因此,试验室研究推荐的工艺是全泥氰化浸出工艺。确定的较佳工艺条件为:保护碱 CaO 用量 4kg/t,磨矿细度—200 目占 69%以上,液固比为 2.5:1,氰化钠用量 0.5kg/t,浸出时间 12h。在较佳的综合条件下,获得金浸出率为 97.74%。

4 扩大试验

4.1 试验流程

扩试流程参见附图。根据实验室试验结果,磨矿细度对金的浸出率无太大影响。流程中设置磨矿分级作业的主要目的,是满足炭浆法对物料细度的要求,以方便载金炭与矿浆的分离及减小粗粒对载金炭的磨损。流程中考虑一个浸出段及五个浸出 吸附段,活性炭采用逆流吸附,矿浆顺流浸出。浸出之前设置隔渣筛以去除矿浆中的木屑及粗粒杂物。浸出吸附完毕后,通过安全筛回收细粒载金炭。尾矿矿浆经净化处理,净化方法为氯碱法。流程中的主体设备有 XMBL—74 型球磨分级机组,Φ500mm 浸出槽,Φ500mm 浸出吸附槽等。扩试时药剂添加点为:保护碱石灰加入球磨分级系统,氰化钠加入浸出搅拌槽,石灰及漂白粉加入净化槽。新鲜炭补加入最末一级浸出吸附槽,然后逆流反串。



附图 扩大试验工艺流程

4.2 单机试验

试验在 Φ500mm 双叶轮浸出吸附槽中进行。矿浆量 88L,矿浆浓度 36%,磨矿细度—200 目占 92.78%。用氧化钙将矿浆 pH 调至 11,加入氰化钠 500g/t,再加入活性炭使炭液比为 1:231.7,开机进行连续运转。炭浸 8h 获得的技术指标为:金浸出率 95.72%,金吸附率 99.42%。浸出率指标与实验室试验时 12h 的相近。根据浸出吸附设备的规格与数量,扩大试验将浸出时间调整为 8h 左右,从而保证试验能以较大的规模进行。

4.3 扩大试验结果

本次扩大试验共运转 88h,计 11 个班。连续运转开始阶段为不平衡运转阶段,中间为平衡运转阶段,后期为收尾阶段。不平衡运转阶段及后期收尾阶段耗时间约 16h,平衡运转阶段保证时间不低于 3d(即 72h)。

样品采取及流量监测按规范的扩大试验要求进行。矿量、水量、药剂(如氰化钠、保护碱石灰、漂白粉)用量定时监测,并根据波动情况进行调整,使其用量符合定额要求。对一些参数如矿浆 pH 值、溶液残余氰根含量等进行监控,以提供流程调试依据,使炭浸过程处于正常状态。浸出开始阶段在浸出吸附槽

中预留底炭,平衡运转后,定时在最末吸附浸出槽中添加新鲜炭,并使相应数量载金炭逆流反串。扩大试验确定的炭浸作业条件为:矿浆液固比2.61:1,磨矿细度—200目占90.50%,矿浆 pH 值 11,炭浸作业各段液炭比为 310.27:1。氰化浸出时间总计为

8h47min,炭吸附时间为 7h19min。各药剂耗量为:保护碱石灰用量约 5kg/t,尾矿浆净化用石灰约 5kg/t,氰化钠用量为 0.43kg/t,含氰尾矿矿浆净化用漂白粉约 6kg/t。

扩大试验平均阶段的各班技术指标见表 2。结果表明,扩大试验平衡运转过程稳定。在

表 2 扩大试验平衡阶段技术指标

班次	处理量 /t·d ⁻¹	磨矿细度 /—200 目 %	液固比	NaCN 用量 /kg·t ⁻¹	原矿品位 /g·t ⁻¹	尾渣品位 /g·t ⁻¹	贫液品位 /mg·L ⁻¹	金浸出率 /%	金吸附率 /%
1	541.32	89.00	2.43	0.46	5.55	0.18	0.020	96.77	99.12
2	557.80	92.00	2.58	0.43	4.93	0.16	0.015	96.75	99.22
3	565.33	92.21	2.48	0.42	4.65	0.19	0.010	95.91	99.47
4	548.77	89.80	2.67	0.44	5.02	0.17	0.021	96.61	98.88
5	542.41	90.50	2.72	0.41	4.61	0.14	0.017	96.96	99.00
6	566.48	91.40	2.66	0.45	5.28	0.16	0.019	96.97	99.04
7	544.74	92.30	2.57	0.44	4.42	0.15	0.008	96.61	99.53
8	511.75	90.13	2.73	0.42	5.18	0.13	0.014	97.49	99.26
9	550.88	87.20	2.69	0.40	4.82	0.16	0.012	96.68	99.33
平均值*	547.72	90.50	2.61	0.43	4.94	0.16	0.015	96.76	99.21

* 该项数值为算术平均值。

试验规模为 547.72kg/d 下,采用炭浆法获得了良好技术指标,金浸出率达到 96.76%,金吸附率达到 99.21%,技术指标与实验室试验相近。

4.4 含氰尾矿净化

经炭浸后排放的尾矿浆中,其残余氰根含量高达 50—70mg/L。扩大试验采用比较简单的氯碱法处理,取得了较好的净化效果。当补加石灰 5kg/t,漂白粉 6kg/t,净化 1h 时,污水中残余氰根含量降至 0.42mg/L,低于国家环保要求(小于 0.5mg/L),可以安全排放。

5 结 语

本次扩大试验规模为 547.72kg/d,平衡运转时间 72h,获得了良好技术指标,金浸出率达到 96.76%,金吸附率达到 99.21%。试验结果表明,采用炭浆法可以充分有效地回收该微细粒浸染型氧化金矿石中的金。

[参 考 文 献]

1 陶永言.试论氰化工艺的生产技术管理[J].采矿技术,1993(4):30~33

2 任天忠.氰化工艺中氰化物的消耗分析[J].云南冶金,1994(3):23~28

3 黄金矿山实用手册[M].北京:中国工人出版社,1990.4

Extensive Tests of Extracting Gold from Oxidized Ore in the Fine-grained Disseminated Deposit

LIU Sheng-ming¹, SONG Dan-bo²

(¹Chengdu Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources,CAGS,Chengdu,Sichuan,China)

(²Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources,CAGS,Zhengzhou,Henan,China)

Abstract: The results of extensive CIP tests of extracting gold from oxidized ore in the fine-

万方数据

grained disseminated deposit were described in this paper. The satisfactory gold extraction of 96.76% and gold adsorption efficiency of 99.21% was obtained after running 72h at the throughput of 547.72kg/d.

Key words: Fine-grained disseminated deposit; Oxidized gold ore; CIP