

# 某含砷金氧化矿石氰化提金试验<sup>\*</sup>

刘升明<sup>1</sup>, 宋丹波<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 地矿部矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

(<sup>2</sup> 地矿部郑州矿产综合利用研究所, 河南 郑州 450006)

**摘要:**介绍了处理某含砷金氧化矿石的氰化工艺研究结果。主要进行了氰化工艺条件研究。在较佳条件下,可获得金浸出率达90.43%。

**关键词:**含砷金氧化矿石;氰化浸出;预处理

**中图分类号:**TD953 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(1999)05-0019-03

## 1 前言

四川某金矿探明储量达到大型,该矿石属于新颖的火山岩金矿类型,其中氧化矿石占有较大比例。为了对该矿资源进行矿床评价以及提供开发利用的依据,我所对该矿的提金工艺进行了研究,本文内容是其中的一部分。

## 2 矿石性质

对氧化矿石进行了化学多项分析,结果见表1。从分析结果可以看出,该矿金品位较低,仅3.38g/t,矿石主要组分为SiO<sub>2</sub>以及一定量的Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO等。矿石中Pb、Zn、Sb等含量少,但As高达0.69%。矿石属于含砷金低品位氧化矿石。

表1 化学多项分析结果(%)

Pb	Sb	As	Zn	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	S	Au(g/t)
0.00	0.057	0.69	0.013	14.00	7.11	37.65	9.54	3.84	1.45	2.79	0.715	0.30	3.38

矿石中的金属矿物主要有褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿、自然金等。脉石矿物主要是石英、绢云母、方解石等,砷矿物主要是臭葱石、毒砂、砷华、雄黄、雌黄等。矿石中的金粒度较细,最大不超过20 $\mu$ m,最小不到1 $\mu$ m。矿石中的黄铁矿、毒砂等硫化物,表面均有不同程度的氧化,其中金在氧化过程中部分脱离母体而游离出来。矿石中金主要以自然金形式存在,其次是硫化物中的包体金、裂隙金及少部分胶体金(或离子金),褐铁矿中的金则主要是显微金。

### 3.1 磨矿细度试验

试验矿石氧化程度较高,可磨性较好。在不同磨矿细度下进行氰化浸出,以考查细度对金浸出率的影响,并确定较佳磨矿工艺条件。试验固定条件为:pH值9.7,浸出浓度30%,浸出时间16h,氰化钠用量500g/t,试验结果见表2。从试验结果可以看出,当磨矿细度为-200目99%时,金浸出率达到87.87%,再增加磨矿细度金浸出率增加不大,综合考虑选择磨矿细度为-200目99%左右。

### 3.2 pH值试验

在氰化过程中,矿浆pH值除了必须保证氰化安全外,还应兼顾其对金的浸出效果的影响。本次试验的固定条件为:磨矿细度

## 3 试验结果与讨论

<sup>\*</sup> 地矿部定向科研基金项目研究内容之一。

表 2 磨矿细度与金浸出率的关系

磨矿(-200目%)	77.60	81.60	91.20	95.80	99.00	99.98
细度(-325目%)	54.80	62.20	73.81	82.30	90.11	95.00
尾渣品位(g/t)	0.51	0.50	0.46	0.44	0.41	0.40
金浸出率(%)	84.91	85.21	86.39	86.98	87.87	88.17

-200 目占 99%，氰化钠用量 500g/t，浸出浓度 30%，浸出时间为 16h。试验结果见表 3。从结果可以看出，pH 值为 9 左右时，金浸出率为 90.53%，pH 提高至 12 时，金浸出率明显降低，其原因可能是在高碱度下氰化，砷与碱反应的产物较多，易于在金表面产生覆盖，从而阻止了金的浸出。综合考虑，确定 pH 值为 9.0。

表 3 pH 值与金浸出率的关系

pH 值	8.5	9.0	9.7	10.5	11.0	12.0
尾渣品位(g/t)	0.40	0.32	0.41	0.40	0.45	0.53
金浸出率(%)	88.17	90.53	87.87	88.17	86.69	84.32

### 3.3 氰化钠用量试验

在氰化工厂中，氰化钠是主要的试剂之一，其耗量与药剂成本直接有关。另一方面，氰化钠是剧毒药剂，氰化浸出后的含氰尾矿浆需净化以便达标排放。如果氰化时氰化钠用量过大，则净化成本增加，如果用量过小，则难以保证金被充分浸出。本次试验的固定条件为：矿浆 pH 值 9.0，浸出浓度 30%，磨矿细度 99% - 200 目，浸出时间 20h。试验结果见表 4。从试验结果可以看出，当氰化钠用量为 500g/t 时，金浸出率已达到 90.24%，提高氰化钠用量，金浸出率略有增大，如当氰化钠用量为 1000g/t 时，金浸出率为 90.83%，与氰化钠用量为 500g/t 时的情况比较，金浸出率仅提高 0.59%，综合考虑，确定适宜的氰化钠用量为 500g/t。

### 3.4 浸出时间试验

浸出时间是最重要的氰化工艺参数之一。对于新建的氰化浸出工厂，氰化浸出时间

表 4 氰化钠用量与金浸出率的关系

氰化钠用量(g/t)	250	375	500	750	1000	1300
尾渣品位(g/t)	0.63	0.53	0.33	0.33	0.31	0.31
金浸出率(%)	81.36	84.32	90.24	90.24	90.83	90.83

的长短直接决定于浸出设备的规格与数量的选取，同时影响基建投资额度大小。对于既有的浸出设备，如能在保证金浸出率的前提下缩短浸出时间，则可大大提高生产能力，降低生产成本。本次试验固定条件为：磨矿细度 - 200 目占 99%，pH 值 9.0，浸出浓度 30%，氰化钠用量 500g/t。试验结果见表 5。结果表明，随浸出时间延长，金浸出率增加，开始增幅较大，如氰化时间从 8h 增加至 20h，金浸出率从 85.50% 增加至 90.24%。而当浸出时间大于 20h 后，金浸出率增加幅度较小。综合考虑，选取氰化时间为 20h。

表 5 浸出时间与金浸出率的关系

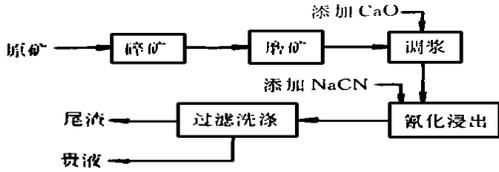
浸出时间(h)	8	12	16	20	24	48
尾渣品位(g/t)	0.49	0.44	0.36	0.33	0.31	0.30
金浸出率(%)	85.50	86.98	89.35	90.24	90.83	91.12

### 3.5 综合条件验证试验

根据前述试验结果，确定综合条件为：磨矿细度 - 200 目占 99%，其中 - 325 目占 90.11%，浸出 pH 值为 9，CaO 添加量 1.5kg/t，浸出浓度 30%（按重量百分浓度计），浸出时间 20h，氰化钠用量为 500g/t。按此综合条件进行了三组平行试验，试验流程见图，试验温度为室温 23°C。试验结果见表 6。试验结果表明，三次试验结果重现性较好，渣液金属基本平衡，金浸出率按渣计达到 90.34%。

## 4 结 语

针对四川某含砷金矿氧化矿石进行了全



附图 全泥氰化工艺试验流程

表 6 综合条件验证试验结果

序号	浸出量(g)	原矿品位(g/t)	品尾渣品位(g/t)	渣品贵液*体积(mL)	贵液*体位(mg/L)	品金浸出率(%)	渣计液计
1	500	3.38	0.33	1700	0.89	90.24	89.53
2	500	3.38	0.34	1830	0.83	89.94	89.88
3	500	3.38	0.31	1740	0.89	90.83	91.63
平均值	500	3.38	0.3267	1756.67	0.8692	90.34	90.35

\* 贵液为母液(原始贵液)与洗涤液合并后的混合溶液。

泥氰化浸出试验,对其中的主要工艺条件进行了优选。试验表明,在选择的综合条件下,金的浸出率可达到 90.34%,说明该矿石可以采用氰化法有效地回收金。

[参 考 文 献]

[1] 唐兆麒,等.难处理矿石提金工艺研究[J].矿产综合利用,1997(3)  
 [2] 卢宜源,等.贵金属冶金学[M].长沙:中南工业大学出版社,1994  
 [3] 任天忠,等.氰化工艺中氰化物的消耗分析[J].云南冶金,1994,23(3):23-28

## Research on Cyanidation of An Arsenic-bearing Oxidized Gold Ore

LIU Sheng-ming<sup>1</sup>, SONG Dan-bo<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, MGMR, Chengdu, Sichuan, China)

(<sup>2</sup> Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, MGMR, Zhengzhou, Henan, China)

**Abstract:** The results of gold cyanidation experiments of an arsenic-bearing oxidized gold ore were described in this article. Some fundamental cyanidation conditions were tested. The better gold extraction of 90.34% was obtained under the optimal conditions.

**Key words:** Arsenic-bearing oxidized gold ore; Cyanidation; Pretreatment