

广西某难处理金精矿氧化焙烧-氰化提金试验研究

江城

(紫金矿冶设计研究院, 福建 上杭 364200)

摘要: 针对广西某难处理金精矿, 采用添加碳酸钠氧化焙烧-氰化提金工艺进行了试验研究。结果表明, 焙砂中固硫率达85%、固砷率达95%、有机碳气化率为98%。焙砂再经氰化浸出, 可使金浸出率达98%以上。为该类型高砷高碳金精矿提金提供了一条有效的利用途径。

关键词: 金精矿; 碳酸钠; 氧化焙烧; 氰化浸出

中图分类号: TD953 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-6532(2007)03-0011-04

1 前言

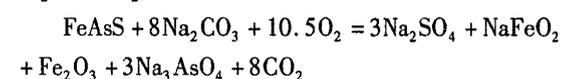
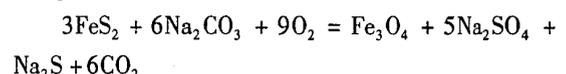
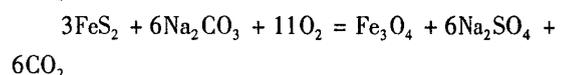
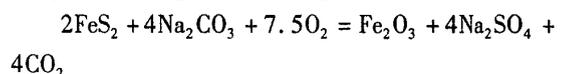
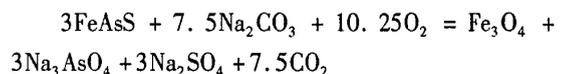
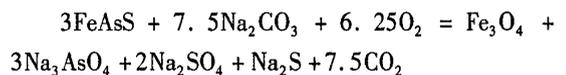
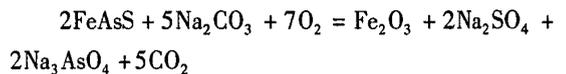
当金矿物中含有碳、砷时, 金的提取会变得非常复杂。通常, 处理这类含砷、碳的金精矿, 主要是在对矿物进行分解的同时将砷转变为毒性小的化合物并分离硫和碳。而当有碱存在时, 进行高温氧化焙烧是处理含砷、硫和碳等复杂金矿物的有效方法之一, 它可以把砷和硫转化为非挥发水溶性化合物并使碳氧化。目前, 使用最普遍的是钠的碳酸盐和硫酸盐, 它们已在金属制取和有色冶金中间产物的处理中得到广泛应用。

本文针对广西某含碳高硫高砷金精矿, 采用添加碳酸钠氧化焙烧-氰化提金工艺进行了试验研究, 目的是不让砷和硫转入气相, 并促进碳气化, 从而提高金的浸出率, 减少有害气体污染, 为该类型难处理金精矿提供一条有效的利用途径。

2 试验原理

体系温度为773~1000K时, 在 $FeS_2 - Na_2O -$

$O_2 - C, FeAsS - Na_2O - O_2 - C$ 和 $FeAsS - FeS_2 - Na_2O - O_2 - C$ 体系中可能进行大量的反应, 生成砷和硫的各种化合物, 如砷酸盐、砷化物、硫酸盐、硫化物、氧化物等。下面为体系中可能出现的总反应和局部反应:

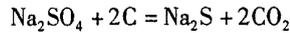
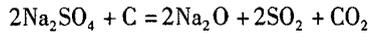
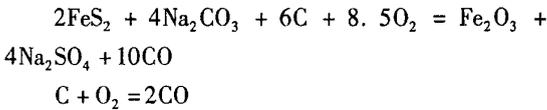
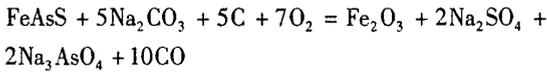


prepared with Xinjiang Xiazijie sodium bentonite. The synthetic condition of inorganic pillar bearing bentonite is as follows: $[OH^-]/[Al^{3+}] = 2.2$, $Al^{3+}/bentonite = 15mmol/g$. These pillar bearing bentonites have been used in testwork of sewage water treatment. It was shown that the COD removal rate of sodium bentonite is 38.5%, the COD removal rate of inorganic pillar bearing bentonite is 91.85% under the optimum condition, and the COD removal rate of inorganic-organic pillar bearing bentonite is 97.12% under the optimum condition.

Key words: Bentonite; Pillar bearing bentonite; COD removal

收稿日期: 2006-10-23

作者简介: 江城(1975-), 男, 高级工程师, 紫金矿业集团股份有限公司紫金矿冶设计研究院湿法冶金研究所副所长, 主要从事贵金属湿法冶金工艺研究。



3 金精矿性质

金精矿多元素化学分析结果见表 1。

表 1 广西某金精矿化学多元素分析结果/%

Au*	Ag*	Cu	TFe	Fe ₂ O ₃	TS	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO
51.12	6.19	0.08	21.62	28.40	19.57	29.50	7.93	0.84
有机碳	As	Pb	K ₂ O	FeO	S ^{VI}	S ^{0+II}	Na ₂ O	CaO
5.61	4.12	0.02	1.29	2.24	2.38	17.19	1.12	2.62

* 含量单位为 g/t。

从表 1 看出,该矿为含碳高硫高砷金精矿。其中,含砷 4.12%,硫 19.57%,含有机碳高达 5.61%,矿物组分较复杂,属难处理金精矿类型。

4 试验方法

4.1 氧化焙烧试验

称取一定量的矿样和指定药品置入瓷方舟,放入箱式电阻炉,关闭炉门,升温至一定温度后开启炉门,保持恒定温度至指定时间后关上加热电源,冷却至室温后取出。

4.2 氰化提金试验

按一定的液固比把焙砂和水倒入锥形瓶中,用氢氧化钠或石灰中和调 pH = 10 ~ 12 后,加入一定量的 NaCN。将锥形瓶置于 HY - 8 型调速振荡器上摇瓶浸出。一定时间后过滤,浸出渣用水淋洗烘干,浸出液和浸出渣分别送样分析。

5 试验结果及讨论

5.1 碳酸钠用量试验

固定条件为精矿粒度 -0.074mm60%,焙烧温度 700℃,焙烧时间 1h。碳酸钠用量对固硫固砷率和碳气化率的影响如图 1 所示。

从图 1 可以看出,碳酸钠用量对砷的固定率影响较大,当碳酸钠用量为金精矿量的 100% 时,固硫固砷率及碳气化率等各项指标均较好。

5.2 焙烧温度试验

固定条件为精矿粒度 -0.074mm60%,碳酸钠用量 100%,焙烧时间 1h。焙烧温度对固硫固砷率及碳气化率的影响如图 2 所示。

图 2 表明,温度升高有利于碳的气化,当温度为

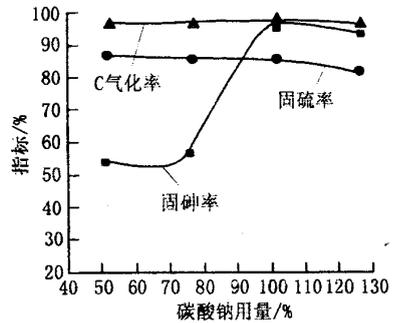


图 1 碳酸钠用量对固硫固砷率及碳气化率的影响

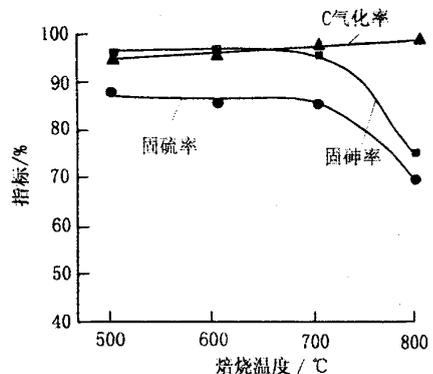


图 2 焙烧温度对固硫固砷率及碳气化率的影响

700℃时,碳的气化率为 99%;温度超过 700℃时,固硫固砷率下降。

5.3 焙烧时间试验

固定条件为精矿粒度 -0.074mm60%,碳酸钠用量 100%,焙烧温度 700℃。焙烧时间对固硫固砷率及碳气化率的影响如图 3 所示。

从图 3 可以看出,焙烧时间延长,碳的气化率增加,但固硫固砷率下降,因此焙烧时间以 1h 为宜。

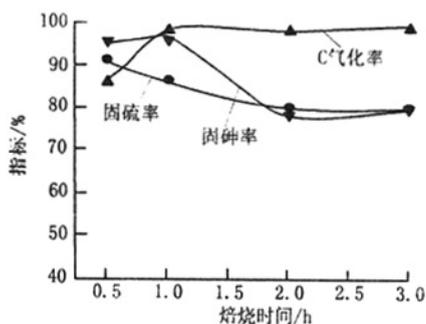


图3 焙烧时间对固硫固砷率及碳气化率的影响

5.4 焙砂的处理

从上述条件试验得出较适宜的焙烧综合条件为:碳酸钠用量 100%,焙烧温度 700℃,焙烧时间 1h。在此条件下,可使广西某金精矿固硫率达 85%,固砷率达 95%,碳气化率达 98%。

以下氰化试验以该条件下的焙砂为原料。该焙砂产率为 74%,主要元素化学分析为: Au68.9g/t, As5.34%, TS22.4%, 有机碳 0.15%。

为了使砷和硫分离并得到适于氰化的产物,将焙砂水浸出并随后对滤渣进行二次洗涤。浸出和滤渣洗涤温度为 50 ~ 60℃,每个阶段的洗涤时间为 30min。

5.5 氰化钠浓度试验

固定条件为 pH = 9 ~ 11,液固比 3,氰化时间 24h。考察了氰化钠浓度在 0.5‰ ~ 1.5‰ 范围内对金浸出率的影响,结果如图 4 所示。从图 4 可知,在

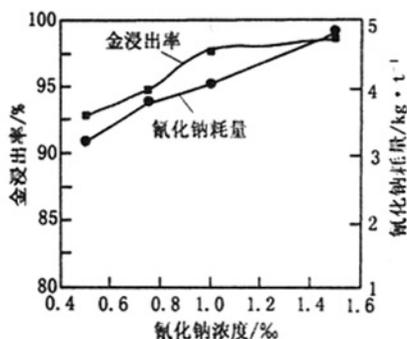


图4 氰化钠浓度对金浸出率的影响

氰化时间为 24h 的条件下,金浸出率随氰化钠浓度的增大而提高,但氰化钠吨矿耗量也增加,因此氰化钠浓度以 1‰ 为宜。

5.6 氰化时间试验

固定条件为 pH = 9 ~ 11,氰化钠浓度 1‰,液固比 3。氰化时间对金浸出率的影响如图 5 所示。从图 5 可知,随着氰化时间增加,金浸出率提高,但氰化钠耗量也增加,因此推荐氰化时间为 48h。

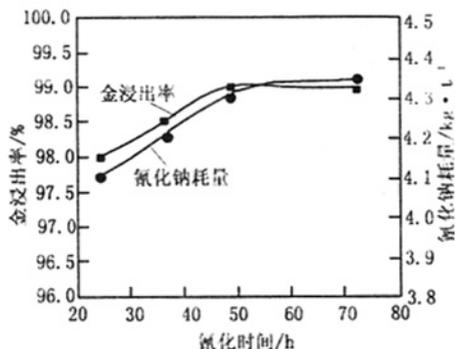


图5 氰化时间对金浸出率的影响

6 结 论

1. 采用加碳酸钠氧化焙烧,当碳酸钠用量为精矿量的 100%、焙烧温度为 700℃、焙烧时间为 1h、精矿粒度为 -0.074mm60% 时,可使广西某金精矿固硫率达 85%,固砷率达 95%,有机碳气化率达 98%。

2. 利用该金精矿焙砂进行氰化浸出,当 pH = 9 ~ 11、NaCN 浓度为 1‰、氰化时间为 48h 时,可使金浸出率达 98% 以上。

3. 广西某金精矿加碳酸钠氧化焙烧-氰化提金工艺在技术上是可行的,并具有有害气体污染小、金浸出率高的优点。

参考文献:

[1] Robert. B. Coleman. 难浸金矿石和精矿的焙烧[A]. 黄金提取技术文集[C]. 北京:北京大学出版社,1991.
 [2] 张兴仁(译). 从 Tokusukun 矿床金-砷精矿中分离除去砷[J]. 国外黄金参考,1996(6):39.
 [3] 吴国元. 高砷金精矿 NaOH 焙烧脱砷工艺的研究[J]. 黄金,1998,19(7):48 ~ 51.

Experimental Research on Recovery of Gold from a Refractory Gold Concentrate

JIANG Chen

(Zijin Design and Research Institute for Mining and Metallurgy, Shanghang, Fujian, China)

四川某磷矿反浮选试验研究

熊文良, 黄云阶

(中国地质科学院矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

摘要:采用反浮选的方法对四川某磷矿进行了富磷降铁的研究,最终获得了产率75.75%、 P_2O_5 品位29.14%、磷回收率88.34%的磷精矿。

关键词:磷灰石;反浮选;降铁

中图分类号:TD971.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2007)03-0014-05

我国磷矿石类型以沉积岩为主,占磷矿石总储量的70%,主要分布在云、贵、川、鄂、湘五省,此类矿石选矿难度大,其特点是:(1)磷灰石嵌布粒度细,呈均质胶体或隐晶、微晶质。磷矿集合体多为鲕粒、假鲕粒结构。在鲕粒之间或在鲕粒内部,常混入数量不等的碳酸盐、硅质等泥质矿物。选矿一般磨至-320目占80%~90%才能单体解离。由于磨矿粒度细,增加了矿物表面能、非选择性团聚及药剂的非选择性吸附,使不同矿物之间的可浮性差别减小,因此给浮选分离带来困难。(2)磷灰石晶格中的 PO_4^{3-} 被 CO_3^{2-} 部分取代,不仅使 P_2O_5 理论值下降,而且使磷矿物晶包参数 α 变小、结晶程度差,因而

可浮性下降。(3)矿石中一般都含有钙质和硅质矿物,当二者在一块时,选矿程度更难。因方解石、白云石与磷灰石都含有同名离子 Ca^{2+} ,二者可浮性接近,当用脂肪酸类捕收剂时,比较难分选^[1,2]。

本文以四川某难选磷矿石为研究对象,通过双反浮选试验对该矿石进行了富磷降铁研究。

1 矿石性质

原矿化学多项分析见表1,主要矿物含量见表2。

根据表1、表2分析可知,选矿主要回收对象为磷(磷灰石、硫磷铝锶矿),其主要有害杂质为铁、碳酸盐(包括碳酸钙和碳酸镁)和水云母。铁主要以

表1 原矿化学多项分析结果/%

P_2O_5	CaO	Fe_2O_3	酸溶 Al_2O_3	MgO	S	F	CO_2	A·I*	灼失
25.52	43.57	3.72	4.29	2.52	2.49	1.84	5.78	4.29	9.97

* A·I为硅及酸不溶物。

表2 主要矿物含量

矿物名称	磷灰石	硫磷铝锶矿	白云石	方解石	石英	水云母	黄铁矿	合计
含量/%	60.76	1.46	9.32	2.10	5.62	16.90	3.17	99.33

Abstract: Aimed at the difficult-to-treat characteristic of a Guangxi's gold concentrate, an experimental research is performed by using oxidizing roast-cyanide leaching technology. The results obtained indicated that the rate of sulfur-fixed in the calcine is up to 85%, the fixing arsenic rate is up to 95%, and the vaporization ratio of organic carbon is 98%. The cyanide leaching rate of gold can reach 98%. This technological process could provide an effective route for rational utilization of this kind of gold concentrate containing high As and C contents.

Key words: Gold concentrate; Sodium carbonate; Oxidizing roasting; Cyanide leaching

收稿日期:2006-12-20

作者简介:熊文良(1979-),男,硕士,主要从事选矿工艺技术的研究。