

某难选金矿石的选矿试验研究

陈薇, 童雄

(昆明理工大学, 云南 昆明 650093)

摘要: 根据某难选金矿石的性质, 进行了多方案选金试验研究。结果表明: 先重选再浮选, 浮选粗精矿再磨的联合工艺流程可以获得比较好的选别指标。

关键词: 难选金矿石; 重选; 浮选; 粗精矿再磨

中图分类号: TD953 文献标识码: A 文章编号: 1000-6532(2008)03-0016-03

微细粒浸染型金矿石在我国储量比较丰富。但该类型金矿石中, 细粒金或次显微金通常呈包裹或浸染状存在于黄铁矿、砷黄铁矿等硫化物中, 细磨亦难以分离^[1]。另外, 矿物的包裹, 阻止了金与浸金剂有效接触, 妨碍了金的浸出, 采用常规氰化法直接氰化浸出, 浸出率一般均很低。可见, 该类型金矿石属于难处理金矿。本文针对某地微细粒浸染型金矿石的性质, 进行了多方案选金试验研究, 并取得了较好的选别指标。

1 矿石性质

1.1 矿物组成

矿石中除含大量自由金外, 金属矿物主要是黄铁矿, 脉石矿物主要有石英, 少量高岭石、白云石、云母、方解石等, 矿物成分相对简单。矿石中金主要以微细粒嵌布于以黄铁矿为主的硫化矿物中。其中, 黄铁矿颜色为铜黄色, 呈自形至半自形晶粒结构。该矿石属含金石英脉型矿石。

1.2 化学组成

矿石多元素分析见表1, 原矿中金的物相分析见表2。

从表1、表2可知, 该矿样中除Au外, Cu、Pb、Zn等元素均无回收利用价值。该矿石中的金矿物主要

表1 矿石多元素分析结果/%

Au*	Cu	Pb	Zn	Fe	S	As	SiO ₂
2.14	0.029	0.0045	0.009	3.77	1.39	0.028	62.73

* 含量单位为g/t。

表2 金的物相分析结果

项目	自由金	连生体金	硫化物包裹金	硅酸盐包裹金	总金
含量/g·t ⁻¹	0.68	0.30	0.83	0.33	2.14
分布率/%	31.78	14.02	38.79	15.42	100.00

以自由金和硫化物包裹金形式产出, 黄铁矿是金的主要载体矿物。因此欲提高金的回收率, 必须尽量回收黄铁矿包裹金和自由金。

2 选金试验研究

由于矿石中被砷黄铁矿和黄铁矿包裹的金, 用氰化浸出法无法回收, 因此本文主要考虑用重选和浮选联合流程进行探索试验。

2.1 重选—浮选开路试验

矿石中含有相当一部分的自由金, 可先采用重选对这部分自由金进行回收^[2,3], 而重选尾矿中被黄铁矿包裹的金采用浮选法^[4]进行回收, 因此首先进行了重选—浮选开路试验。试验工艺流程及工艺条件如图1所示, 试验结果如表3所示。

原矿磨至-200目70%, 经过重选—浮选开路试验之后, 总精矿金品位只有18.70g/t, 回收率仅78.76%, 比较偏低。这主要是因为金呈微细粒嵌布, 金与其载体矿物未得以充分分离, 导致金流失在尾矿中。因此, 在粗磨条件下, 提高金精矿品位和回收率非常困难。

2.2 粗精矿再磨浮选试验

从原矿矿石性质和分析前面试验结果可知: 该

收稿日期: 2007-11-13; 改回日期: 2008-04-11

作者简介: 陈薇(1982-), 女, 矿物加工工程硕士研究生。

金矿选矿指标达不到要求可能就是因为缺少粗精矿再磨^[5]。这是因为金的主要载体矿物黄铁矿结晶粒度相对较粗,一段粗磨虽然基本可以达到单体解离,但对于微细粒嵌布的金及载金矿物,有必要进行粗精矿再磨,使金与其载体矿物尽可能单体解离。在大量条件试验确定的工艺参数的基础上,粗精矿再磨浮选试验工艺流程及工艺条件如图2所示,试验结果如表4所示。

从试验结果可知:粗精矿再磨后,选别指标明显得以改善,总精矿金品位达到67.90g/t,金回收率达到82.17%,虽然金品位较高,但回收率仍偏低。由于有一部分金分布在中矿中,如果在下一步试验中将中矿返回,那么总精矿金的回收率还会进一步提高。

2.3 闭路试验

将图2中的中矿1返回浮选粗选,中矿2~4依次返回精选1~3,进行闭路工艺流程试验,结果如表5所示。

闭路试验结果表明:重浮总精矿金品位为

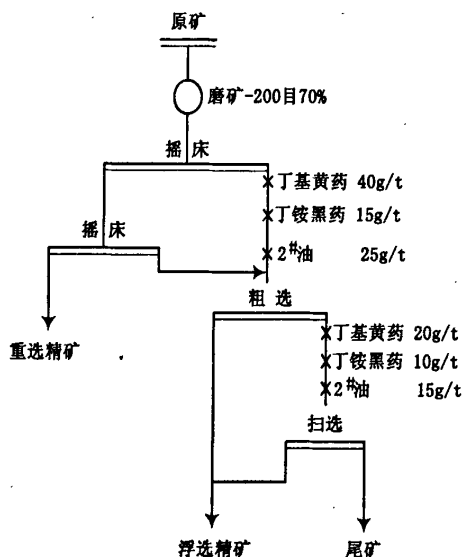


图1 重选—浮选开路试验工艺流程

表3 重选—浮选开路试验结果

产品名称	产率/%	Au 品位/g · t ⁻¹	Au 回收率/%
重选精矿	0.31	216.55	30.95
浮选精矿	8.75	11.69	47.81
重浮总精矿	9.06	18.70	78.76
尾 矿	90.94	0.50	21.24
原 矿	100.00	2.14	100.00

67.76 g/t,总回收率达到88.62%,选别指标比较理想。

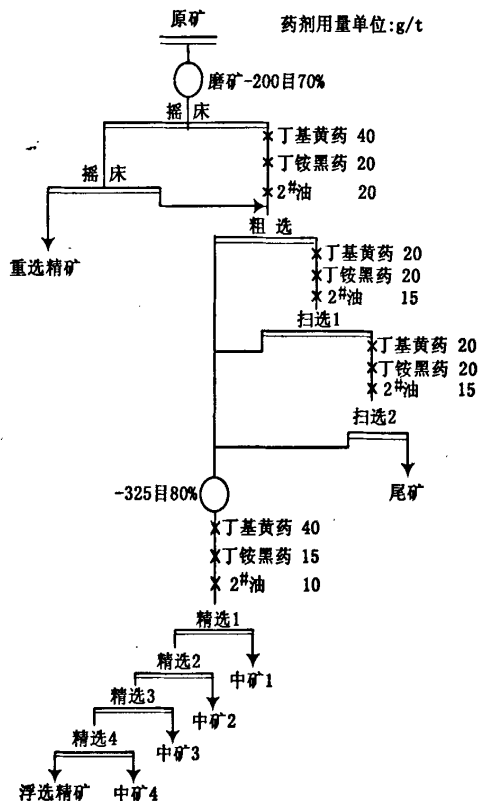


图2 粗精矿再磨浮选试验工艺流程

表4 粗精矿再磨浮选试验结果

产品名称	产率/%	Au 品位/g · t ⁻¹	Au 回收率/%
重选精矿	0.35	200.13	32.55
浮选精矿	2.27	47.37	49.62
重浮总精矿	2.62	67.90	82.17
中 矿 4	0.45	14.52	3.01
中 矿 3	0.77	8.15	2.88
中 矿 2	4.66	1.96	4.21
中 矿 1	31.55	0.38	5.53
尾 矿	60.20	0.08	2.20
原 矿	100.00	2.17	100.00

表5 闭路试验结果

产品名称	产率/%	Au 品位/g · t ⁻¹	Au 回收率/%
重选精矿	0.35	199.30	33.16
浮选精矿	2.44	48.58	55.46
重浮总精矿	2.79	67.76	88.62
尾 矿	97.21	0.25	11.38
原 矿	100.00	2.14	100.00

(下转 34 页)

而后者是尾矿中最常见的铁矿物损失形式,因此应密切监视入选原矿的成分变化。

3. 选铁一段尾矿与选铁二段尾矿中矿物含量、粒度分布、解离状况等方面接近,二者应合并为选铁流程的入选原料,以减少钛铁矿的损失。钛铁矿在选铁一段尾矿及选铁二段尾矿中矿物含量分别为 17.57%、20.37%,钛铁矿呈单体的含量分别为 84.10% 和 83.53%。

4. 钛铁矿在强磁二段尾矿、硫钴精矿、浮钛尾矿中损失较大,其矿物解离状况较好,受赭石、白钛石交代的量低,可以通过优化选矿流程得以部分回收。钛铁矿在强磁二段尾矿、硫钴精矿、浮钛尾矿中的矿

物含量分别为 7.95%、34.57%、9.03%,呈单体的含量分别为 86.40%、93.30%、92.42%。

5. 伴生元素硫、钴、镍、铜主要以硫化物形式存在,但其含量低,独立利用价值不大,需采用多元素综合回收提高其利用价值。在选矿产品中除硫钴精矿外,强磁尾矿的硫化物分布率较高,可作为硫等元素的回收对象。

参考文献:

- [1] 袁国红. 重钢太和铁矿选钛流程技术改造[J]. 金属矿山, 2001(6): 39~40.
- [2] 王兆元. 从太和铁矿选铁尾矿中回收钛铁矿的工业试验研究[J]. 江西有色金属, 2004(3): 16~18.

Process Mineralogy Research on the Products of Mineral Processing Flowsheets of Taihe Iron Ore

ZHEN Ling-xi¹, TAN Qi-You², ZHANG Zhi-cheng¹, HUANG Ya-qin¹

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

2. Taihe Iron Mine, Chongqing Iron & Steel Co., Xichang, Sichuan, China)

Abstract: In Taihe iron ore, the contents of valuable metals are higher. In order to identify the occurrence of the useful elements in minerals and their transferring tendency, the process mineralogy research on the products of mineral processing flowsheets has been performed. It can lay a good foundation for further increasing utilization coefficient of the mineral resources.

Key words: Products of mineral processing flowsheets; Process mineralogy; Taihe iron ore

(上接 17 页)

3 结 论

1. 由于矿石中自由金和硫化矿物包裹金含量都非常高,并且金的嵌布关系密切,采用单一浮选或者单一重选都无法大幅度提高金精矿品位和回收率。

2. 黄铁矿具有较好的可浮性,可通过浮选法回收黄铁矿来富集金。在浮选之前进行重选预先回收一部分自由金,可以减轻浮选作业的压力,增加原矿处理能力,并提高金的总体回收率。

3. 对于微细粒嵌布的金矿物,经过再磨进一步

使其与载金矿物单体解离,有利于精选提高精矿品位。因此,采用粗精矿再磨浮选工艺适合处理该矿石。

参考文献:

- [1] 聂光华,刘春龙. 微细粒金矿石选矿试验研究[J]. 中国矿业, 2006(11): 76~78.
- [2] 杨金林,张红梅,等. 柬埔寨某金矿矿石可选性试验研究[J]. 中国矿山工程, 2005(5): 19~21.
- [3] 孙玉波. 重力选矿[M]. 北京:冶金工业出版社, 1982.
- [4] 胡为柏. 浮选(修订版)[M]. 冶金工业出版社, 1989.
- [5] 张红梅,杨金林. 某难选金矿石浮选工艺试验研究[J]. 黄金, 2006(5): 39~41.

Experimental Research on Mineral Processing Technologies for a Refractory Gold Ore

CHEN Wei, TONG Xiong

(Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, China)

Abstract: According to the characteristics of the refractory gold ore, a great variety of technological flowsheet schemes of flotation separation have been explored. The test results indicated that the combined flowsheet consisting of gravity separation, flotation and regrinding of rough flotation concentrate can obtain better mineral processing indexes.

Key words: Refractory gold ore; Gravity separation; Flotation; Regrinding of rough concentrate