低品位铜镍矿选矿试验研究*

刘 宏 印

(化工部长沙设计研究院,湖南 长沙,410017)

摘 要:针对某地磁黄铁矿、镍黄铁矿与含镍磁黄铁矿之间紧密共生的性质特征,通过多种选矿方案的对比试验研究,最终采用铜镍混合浮选—铜镍分离浮选—混浮尾矿磁选工艺流程,获得的选矿指标为:铜精矿含 Cu 26.14%、Ni 0.71%,铜回收率为 80.83%;镍精矿含 Ni 5.61%、Cu 0.45%,镍回收率为 72.99%;磁选精矿中含 Ni 1.04%,回收率为 6.84%。该工艺流程实现了矿石中有价元素铜、镍的有效回收。

关 键 词:选矿;铜镍多金属矿;混合浮选;磁选

中图分类号:TD952.1;TD954 **文献标识码**:A **文章编号**:1001-0076(2013)02-0019-34

Experimental Study on a Low-Grade Copper-Nickel Ore

LIU Hong-yin

(China BlueStar Design and Research Institute, Hunan, Changsha, 410017, China)

Abstract: The pyrrhotite, pentlandite and nickel pyrrhotite in a copper-nickel polymetallic ore were closely associated, and comparative tests were carried out applying a variety of mineral processing schemes. Finally a process of copper-nickel bulk flotation-flotation separation of copper and nickel from the bulk concentrate-bulk flotation tailings retreatment by magnetic separation was applied, outputting three concentrates. The copper concentrate contains 26.14% Cu with a recovery of 80.83%, and the content of Ni is 0.71%. The nickel concentrate contains 5.61% Ni with a recovery of 72.99%, and with a Cu content of 0.45%. The magnetic concentrate contains 1.04% Ni with a recovery of 6.84%. The study realizes effective recovery of valuable copper, nickel elements in the ore.

Key words: separation; copper-nickel poly-metallic ore; bulk flotation; magnetic

甘肃某地铜镍资源储量较大,但铜镍品位较低,其中含 Cu 0.34%,含 Ni 0.36%。工业生产中采用铜镍混合浮选—铜镍分离的工艺流程,其中铜镍混合浮选采用丁黄药和丁铵黑药等捕收剂,这导致后续铜镍分离难度大,获得的镍精矿品位低[1~5]。本研究在矿石性质研究的基础上,通过对多种选矿方案的试验研究,最终采取铜镍混合浮选—铜镍分离浮选—混浮尾矿磁选的工艺流程,实现了对低品位铜镍的有效回收,提高了镍精矿品位。

1 矿石性质

该矿石中主要金属矿物为磁黄铁矿,其次为黄铜矿、铜蓝、镍黄铁矿、黄铁矿等;脉石矿物主要有绿泥石、石英、长石等。矿石中镍黄铁矿主要与磁黄铁矿连生,被包裹于磁黄铁矿中的镍黄铁矿主要呈脉状且大部分嵌布粒度较细,粒度主要在0.006-0.030 mm 之间;黄铜矿的嵌布情况较简单,主要与磁黄铁矿接触嵌生,其嵌布粒度不均匀;磁黄铁矿主

* **收稿日期**:2013-02-27;**修回日期**:2013-04-01
作者简介:刘宏印(1978-),男,工程师,主要从事化工设计、研究等技术工作。

要与黄铜矿接触嵌生,部分为互相包裹,其次为磁黄铁矿与镍黄铁矿连生。

该矿石多元素化学分析及物相分析结果分别见表1、2、3。

表1 主要化学成分分析结果 /%

元素	Cu	Ni	S	As	Pb	Zn	Fe	Ag
含量	0.34	0.36	4.96	0.15	0.074	0.026	8.35	6.33
元素	SiO_2	MgO	CaO	Al_2O_3	K_2O	Na_2O	TiO_2	Au
含量	43.67	9.04	6.32	12.94	0.54	3.02	0.79	<0.5

注:金、银单位为 g/t。

表2 铜物相分析结果 /%

相别	自由氧化铜	结合氧化铜	次生硫化铜	原生硫化铜	合计
含量	0.001	0.007	0.15	0.18	0.338
分布率	0.30	2.07	44.38	53.25	100.00

表3 镍物相分析结果 /%

相别	硫酸镍	硫化镍	硅酸盐中镍	合计
含量	0.0015	0.31	0.041	0.3525
分布率	0.43	87.94	11.63	100.00

2 选矿试验

根据矿石中磁黄铁矿、镍黄铁矿和黄铜矿之间的嵌布关系及嵌布粒度,进行了优先浮选和混合浮选方案对比试验。

2.1 优先浮选方案试验

优先浮选方案试验工艺流程见图1,试验结果见表4。

表4 优先浮选试验结果 /%

产品名称	产率	品位		回收率	
		Cu	Ni	Cu	Ni
铜精矿	1.33	21.43	0.86	82.55	3.24
镍精矿	5.62	0.36	4.52	5.86	71.98
尾 矿	93.05	0.043	0.094	11.59	24.78
合 计	100.00	0.35	0.35	100.00	100.00

优先浮选试验结果表明,铜精矿中 Ni 的含量及镍精矿中 Cu 的含量均较低,但镍精矿品位略低。

2.2 混合浮选方案试验

混合浮选方案试验工艺流程见图2,试验结果见表5。

混合浮选试验结果表明,与优先浮选工艺流程获得的选矿指标相比,混合浮选获得的铜精矿中铜的回收率低,铜精矿中铜的含量及镍精矿中镍的回收率较高,但镍精矿中镍的含量较低。

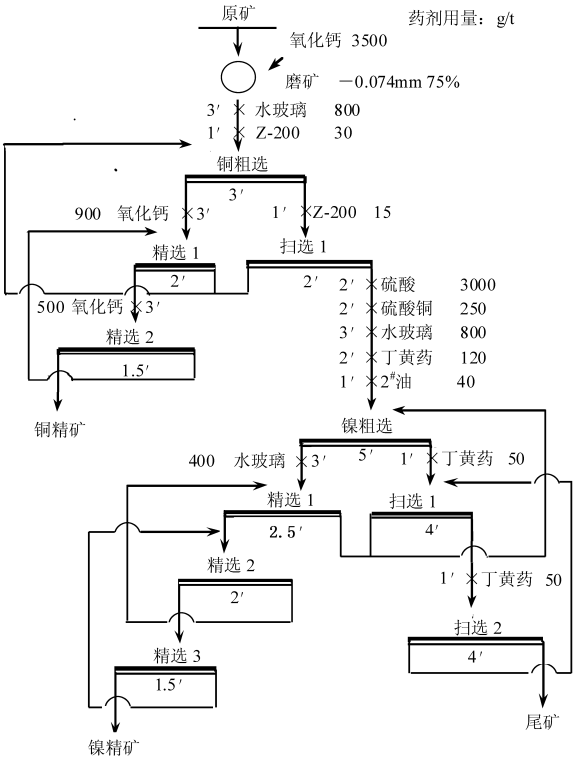

图1 优先浮选试验工艺流程

表5 混合浮选试验结果 /%

产品名称	产率	品位		回收率	
		Cu	Ni	Cu	Ni
铜精矿	1.09	25.36	1.02	79.45	2.99
镍精矿	7.39	0.41	3.95	8.71	78.54
尾矿	91.52	0.045	0.075	11.84	18.47
合 计	100.00	0.35	0.37	100.00	100.00

2.3 提高镍选矿指标试验

从矿石性质分析结果可知,仅部分镍黄铁矿与磁黄铁矿的嵌布粒度微细且关系密切。因此,为了提高镍精矿品位,确定采用混合精矿铜镍分离浮选、混浮尾矿磁选的工艺流程,同时采用 TD 捕收剂有效改善铜镍浮选。试验工艺流程见图3,试验指标见表6。

由表6试验结果可知,镍精矿中含 Ni 5.61%,其 MgO 含量为0.64%,镍精矿达到五级品的质量标准;磁选精矿中 Ni 的回收率为6.84%,Ni 含量为1.04%。由于磁黄铁矿与含镍磁黄铁矿、镍黄铁矿之

间嵌布粒度微细,即使磨矿细度达到 -0.038mm 95%以上,镍的单体解离度仍较差,采用选矿方法无法实现磁选精矿中镍矿物的集中富集。因此磁选精矿中镍的回收可采用湿法冶金或其它工艺进行单独处理。

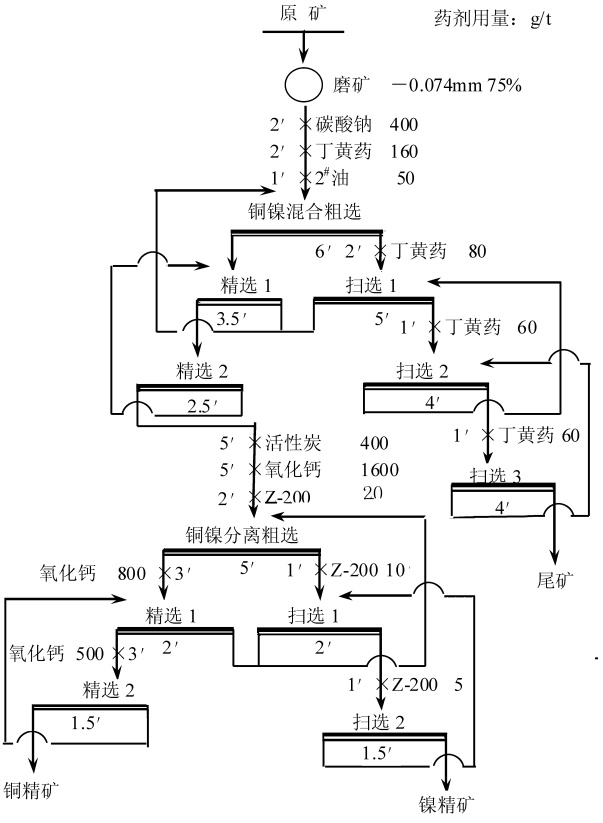

图 2　混合浮选试验工艺流程

表 6　提高镍选矿指标试验结果　　/%

产品名称	产率	品位		回收率	
		Cu	Ni	Cu	Ni
铜精矿	1.08	26.14	0.71	80.83	2.07
镍精矿	4.81	0.45	5.61	6.20	72.99
磁选精矿	2.43	0.054	1.04	0.38	6.84
尾 矿	91.68	0.048	0.073	12.59	18.10
原 矿	100.00	0.35	0.37	100.00	100.00

4　结 论

(1)该矿石属于低品位铜镍矿,主要回收对象为铜、镍。矿石中主要金属矿物为磁黄铁矿,其次为黄铜矿、铜蓝、镍黄铁矿、等矿物;脉石矿物主要有绿泥石、石英、长石等矿物。

(2)针对该矿石的性质特征,采用铜镍混合浮选、混合精矿铜镍分离、混浮尾矿磁选的工艺流程,获得的选矿指标为:铜精矿中含 Cu 26.14%、回收率为 80.83%,含 Ni 0.71%;镍精矿中含 Ni 5.61%,回收率为 72.99%,含 Cu 0.45%;磁选精矿中含 Ni 1.04%,回收率为 6.84%。镍精矿和磁选精矿中镍合计总回收率为 79.83%。该工艺流程及药剂制度实现了铜、镍的有效回收。

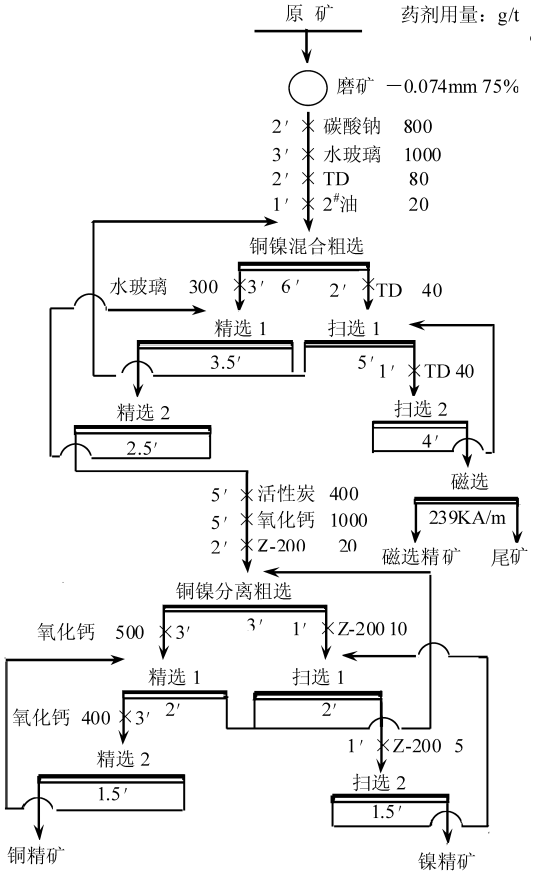

图 3　提高镍选矿指标试验工艺流程

参考文献:

[1] 江涛. 新疆某低品位铜镍矿的可选性试验研究[J]. 新疆有色金属,2011: 82-83.

[2] 黄建芬,余江鸿. 新疆某低品位铜镍矿选矿试验研究[J]. 金属矿山,2011:92-93.

[3] 郭宏. 降低精矿铜镍互含提高铜、镍回收率的试验研究[J]. 选矿与冶金,2005,26(3):34-36.

[4] 李玉胜. 某铜镍矿铜镍分离选矿试验研究[J]. 新疆有色金属,2009:103-105.

[5] 师伟红,周涛,刘守信. 内蒙某铜镍矿选矿试验研究[J]. 矿冶,2010,19 (2):24-26.