



硫化铜镍矿浮选中捕收剂的吸附竞争

张丽军¹, 王云²

(1. 中国地质科学院矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041;
2. 四川省有色冶金研究院, 四川 成都 610081)

摘要:针对丹巴铜镍矿原矿品位低、氧化率高、脉石矿物可浮性好且易泥化的特征,通过试验研究,确定了铜镍混合浮选-铜镍分离的浮选工艺流程对该矿进行回收利用。并充分的利用了捕收剂的吸附竞争,在铜镍混浮精选作业中添加CMC,改变了脉石矿物对捕收剂的吸附竞争强度,使得有用矿物对捕收剂的吸附竞争强度增加,改善了镍矿物的可浮性,较好的实现了有用矿物与脉石矿物的浮选分离。在较佳的浮选工艺条件下,小型实验室闭路试验可获得铜品位21.55%、铜回收率64.65%的铜精矿和镍品位5.19%、镍回收率66.80%的镍精矿的选矿指标。

关键词:混合浮选;浮选分离;吸附竞争

中图分类号:TD952 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2012)04-0012-04

在一个稳定的矿浆体系中,浮选捕收剂在矿浆中呈极度均匀分散状态,其在目的矿物与杂质矿物表面的吸附机会均等;矿物表面对捕收剂的有效粒子进行吸附的同时,也在从其表面释放药剂粒子;当矿物表面药剂吸附量达到一定程度后,这种药剂的吸附与释放将达到动态平衡(即吸附量与释放量相等)。

当矿浆中捕收剂不过量的时候,各种矿物表面对捕收剂存在吸附竞争现象,即各种矿物对捕收剂都具有吸附作用,但由于各种矿物可浮性的不同,对

捕收剂的吸附强度也不同,从而导致矿物表面对捕收剂的吸附量也不同,表现在浮选现象中就是矿物在捕收剂作用下的可浮性差异。当目的矿物和杂质矿物可浮性差异比较大的时候,这种吸附竞争表现的不太明显;当目的矿物和杂质矿物可浮性差异较小时,这种吸附竞争表现的尤为激烈。在浮选作业中可以充分利用捕收剂的吸附竞争现象,改变不同矿物对捕收剂的吸附竞争强度,从而使得矿物的可浮性发生改变,最终实现矿物间的浮选分离。

technology was stated. Metal leaching, purification and extraction process were included in the process of hydrometallurgy. Among which the leaching technology includes acid leaching, alkaline leaching and microbiological leaching, but the leaching technology is still in the stage of exploration and there is no high-efficiency, low-cost and exclusive leaching agent. The purifying process includes solvent extraction, ion exchange, precipitation and reduction, the key of which is the successful research and rational use of high-efficiency, easy, low-cost, less loss of extraction and ion exchange agent. The main method of a large scale extraction and refining metals is electrolysis, which can be adopted to produce pure metals directly. The combination of hydrometallurgy and other technologies is the direction of future development.

Key words: Hydrometallurgy; Nonferrous metal; Smelting residue; Valuable metal; Recovery

1 试样性质

本试验以丹巴铜镍矿为研究对象,该矿中镍和铜含量较低,原矿铜品位为 0.22%,镍品位为 0.5%。矿石中主要硫化矿物为磁黄铁矿、镍黄铁矿、紫硫镍矿、黄铜矿、黄铁矿等;主要脉石矿物为蛇纹石、滑石及硅酸盐矿物。工艺矿物学表明,该矿构造单一(仅稀疏浸染状构造),结构多样。由于脉石矿物为蛇纹石和滑石,可浮性非常好,且容易泥化,如何对脉石进行有效的抑制是本研究的重点。

试样的化学多项分析结果见表 1,镍物相分析结果见表 2。

表 1 试样化学多项分析/%

Table 1 Chemical analysis results of samples

Ni	Cu	TFe	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Au*	Ag*
0.54	0.23	9.66	1.98	36.52	4.19	3.80	27.24	0.12	1.17

* 单位为 g/t。

表 2 试样镍物相分析

Table 2 Analysis results of nickel phase

矿物名称	硫化镍	硅酸镍	其他镍	全镍	镍氧化率
含量/%	0.39	0.086	0.024	0.50	
分布率/%	78.00	17.20	4.80	100.00	22.00

由表 1、表 2 可以看出,原矿中镍含量较低,主要杂质为含镁硅酸盐,即蛇纹石和滑石,原矿中镍矿物氧化率较高,这也是导致该矿镍浮选回收率偏低的主要原因。

2 试验结果与讨论

2.1 浮选工艺流程的确定

针对该矿石性质,采用浮选脱泥-铜镍混浮-铜镍分离的浮选工艺方案对铜镍矿物进行回收,采用 2#油作为浮选脱泥药剂,粗选采用 ZH 作为镍矿物活化剂,铜镍混合精选采用 CMC 对蛇纹石和滑石进行抑制,铜镍浮选分离则采用石灰作为镍矿物抑制剂。

2.2 铜镍混合粗选活化剂用量试验

铜镍混合浮选采用新型活化剂 ZH 为镍矿物活化剂,捕收剂为丁基黄药、乙基黄药和丁铵黑药按 7:3:1 的比例配制的组合药剂。试验流程及药剂制度见图 1,试验结果见图 2。

由图 2 可以看出,随着 ZH 用量的增加,混合精矿中金属回收率呈上升趋势,而精矿品位则呈下降

趋势。综合考虑,ZH 用量为 1200g/t 比较合适。

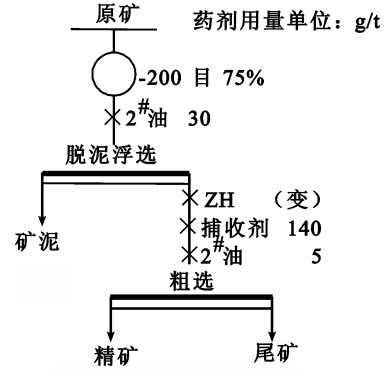


图 1 铜镍混合浮选活化剂用量试验流程
Fig. 1 Flowsheet of activator dosage of copper and nickel bulk flotation

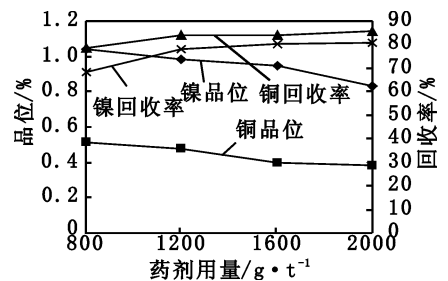


图 2 ZH 用量试验结果

Fig. 2 Test results of ZH dosage

2.3 铜镍混浮精选条件试验

铜镍混合精选采用 CMC 作为脉石抑制剂,试验流程及药剂制度见图 3,试验结果见图 4。

由图 4 可以看出,随着 CMC 用量的增加,铜镍混合精矿中铜品位呈上升趋势,铜回收率呈下降趋势;当 CMC 用量 < 150+100+50+30g/t 时,铜镍混合精矿中镍品位及镍回收都处在比较低的水平,当 CMC 用量 ≥ 150+100+50+30g/t 时,精矿中镍品位及镍回收率均大幅提升。

从浮选现象上看,脉石矿物的可浮性要好于镍矿物,当 CMC 用量 < 150+100+50+30g/t 时,由于脉石矿物对捕收剂吸附竞争较强,镍矿物则对捕收剂的吸附竞争相对较弱,脉石矿物表面捕收剂的吸附量增加,而镍矿物表面捕收剂的吸附量减少,使得镍矿物的可浮性大幅减弱;当 CMC 用量 ≥ 150+100+50+30g/t 时,CMC 在该用量水平时脉石矿物得到了充分抑制,而且镍矿物可浮性大幅度的增强,可见足量的 CMC 打破了之前镍矿物与脉石矿物之间对捕收剂的吸附平衡,改变了脉石矿物及镍矿物对捕收

剂的吸附强度,也就是 CMC 使得脉石矿物表面对捕收剂的吸附竞争减弱,而镍矿物表面对捕收剂的吸附竞争相对增强,镍矿物表面捕收剂的吸附量增加,使得镍矿物的可浮性增强,从而实现了镍矿物与脉石矿物的分离。

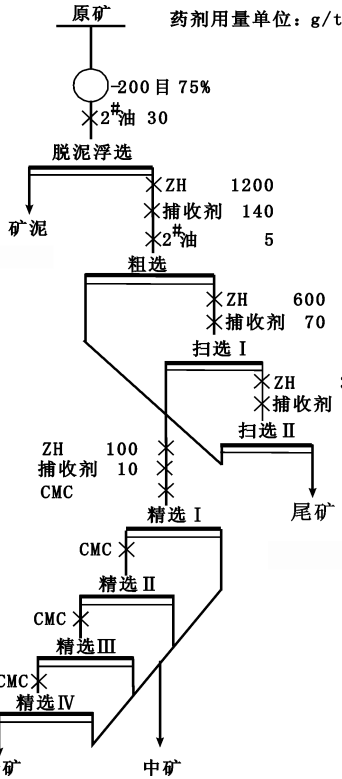


图3 铜镍混合精选条件试验流程

Fig. 3 Flowsheet of condition test for the copper and nickel bulk concentration

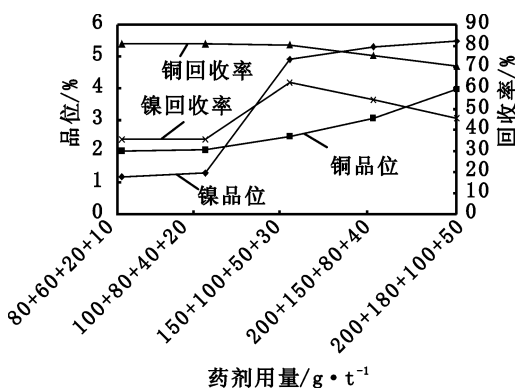


图4 铜镍混合精选试验结果

Fig. 4 Test results of copper and nickel bulk concentration

2.4 闭路试验

闭路试验流程见图5,试验结果见表3。

表3 闭路试验结果

Table 3 Closed-circuit test results

产品名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
		Cu	Ni	Cu	Ni
矿泥	19.05	0.10	0.20	8.17	7.04
铜精矿	0.69	21.55	0.99	64.65	1.27
镍精矿	6.95	0.68	5.19	20.67	66.80
尾矿	73.31	0.02	0.18	6.51	24.89
给矿	100.00	0.23	0.54	100.00	100.00

3 结 语

1. 丹巴硫化铜镍矿原矿铜品位为0.22%,镍品位为0.5%,该矿构造单一,仅稀疏浸染状构造,而结构多样。原矿中镍矿物氧化率较高,主要脉石矿物为蛇纹石和滑石,可浮性较好,且十分容易在磨矿过程中泥化,是难选硫化铜镍矿。

2. 试验研究发现了浮选中捕收剂的吸附竞争现象,并充分的利用这种现象,改变了脉石矿物对捕收剂的吸附竞争强度,从而实现了有用矿物与脉石矿物的浮选分离。实验室小型闭路试验获得了铜品位21.55%、铜回收率64.65%的铜精矿和镍品位5.19%、镍回收率66.80%的镍精矿。

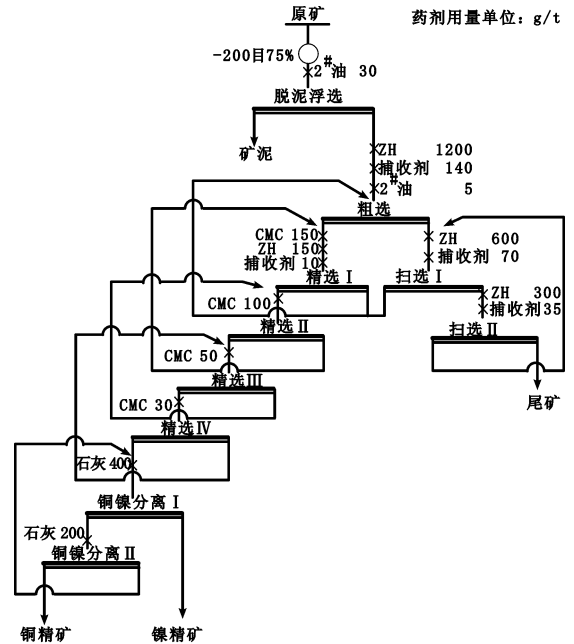


图5 闭路试验流程

Fig. 5 Closed-circuit test flowsheet

参考文献:

[1] 邓伟,王昌良,赵开乐,饶系英.组合抑制剂用于铜镍分离浮选的试验研究[J].矿产综合利用,2011(5):34-36.