

文章编号: 1003-7837(2000)02-0096-04

降低金川镍精矿氧化镁含量的研究*

高玉德, 胡春晖, 邓丽红, 吴石凤

(广州有色金属研究院选矿工程研究所, 广东 广州 510651)

摘 要: 采用混合调整剂 CA_2 与无机抑制剂 PN_3 联合抑制金川二矿区西部含镁脉石矿物, 在自然 pH 介质中进行浮选, 获得浮选精矿含 Ni 7.38%, MgO 5.80%, Ni 回收率 88.24% 的试验指标。

关键词: 镍黄铁矿; 浮选; 蛇纹石; 抑制剂

中图分类号: TD923 **文献标识码:** A

金川镍矿是我国最大的硫化铜镍矿床, 其硫化镍储量居世界第 2 位。二矿区是金川镍矿的主要矿区, 约占全矿镍金属量的 3/4。二矿区西部难选富矿的矿石性质复杂, 矿石种类繁多, 有用矿物嵌布粒度不均, 与含镁脉石矿物共生密切, MgO 含量较高, 含镁脉石矿物易泥化, 浮选活性高, 矿石十分难选。为适应闪速熔炼技术的需要, 要求镍精矿含 Ni 不小于 6.5% (质量分数, 下同), MgO 不大于 6.5%, 因而对难选富矿选矿提出了更高要求。

1 矿石性质

原矿多元素分析结果见表 1。原矿含 MgO 高达 27.30%, 含 Ni 1.58%, Cu 0.59%。其中硫化镍矿物中的镍占总镍 95.57%, 硫化铜矿物中的铜占总铜 89.83%。主要矿物有磁黄铁矿、镍黄铁矿、黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿、铬铁矿; 次要矿物有紫硫镍矿、方黄铜矿、墨铜矿、白铁矿、钛铁矿、四方硫铁矿、赤铁矿; 脉石矿物主要为蛇纹石、橄榄石、透闪石、透辉石、绿泥石及少量的碳酸盐矿物、滑石、云母、玉髓等。金属矿物磁黄铁矿、镍黄铁矿和黄铜矿多以集合体嵌布于脉石矿物中, 也以单体形式嵌布于脉石中, 金属硫化物有互相包含的结构; 磁铁矿和脉石以脉状充填于金属硫化物裂隙、接触边解理中; 黄铁矿为磁黄铁矿的蚀变矿物, 墨铜矿以脉状散布于脉石中, 或在磁黄铁矿和黄铜矿的镶边出现。

原矿工艺矿物学研究结果表明, 主要镍矿物为镍黄铁矿和很少的紫硫镍矿及针镍矿等, 因磁黄铁矿和脉石等矿物含镍, 造成镍的分散, 将会影响镍的回收率; 镍黄铁矿嵌布粒度粗细不均, 且易粉碎, 宜采用阶段磨矿阶段浮选的方法; 蛇纹石、白云石、滑石等含镁矿物交代充填到

收稿日期: 1999-10-29

* 基金项目: 中国有色金属工业总公司跨世纪人才培养对象基金资助项目

作者简介: 高玉德 (1963-), 男, 广东揭阳人, 高级工程师, 学士。

镍黄铁矿裂纹八面体解理中,将会使镍黄铁矿精矿中镁含量偏高。

表1 原矿多元素分析结果

Table 1 Multi-elementary analysis of the crude ore

元素	Ni	Cu	Fe	S	Co	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
含量 w/%	1.58	0.59	16.30	6.45	0.044	30.12	2.42	1.71	27.30

2 试验结果与讨论

2.1 浮选介质

金川镍矿石中含有大量蛇纹石、滑石等含镁脉石矿物,矿浆性质对选矿指标有较大影响。在酸性介质条件下,镍精矿品位和回收率均比碱性和中性条件下高,特别是铜的回收率更高,精矿中MgO含量也较低。金川矿石属于超基性岩型矿石,蚀变严重,矿石本身呈碱性,自来水也呈弱碱性。若在酸性介质中浮选,酸的消耗量非常大,且设备受酸腐蚀严重。根据大量试验结果,结合选矿厂生产经验,选择在自然pH介质中进行浮选。

2.2 高效浮选剂的联合使用

闪速冶炼要求镍精矿中MgO含量必须小于6.5%。国内外许多学者经过多年研究,认为CMC、六偏磷酸钠、水玻璃对蛇纹石等含镁脉石矿物有一定的抑制作用。然而,在工业生产中,由于蛇纹石易泥化,在浮选的pH范围内蛇纹石与镍黄铁矿自然表面电性相反,镍黄铁矿极易氧化,造成降镁效果不理想。因此,在镍黄铁矿浮选体系中选择抑制剂,必须考虑三个方面:一是减少矿泥对镍黄铁矿的覆盖作用;二是改变蛇纹石的表面电性;三是减缓镍黄铁矿的氧化速度。广州有色金属研究院经过不断研究,取得了较大进展。将混合调整剂CA₂与无机抑制剂PN₃联合使用,在一段磨矿浮选试验中,取得镍精矿含Ni 9.00%,MgO 5.19%,Ni回收率68.56%的试验结果。与现场药剂条件试验结果相比较,比精矿1 Ni回收率提高3%,MgO含量降低0.5%。CA₂混合调整剂不仅活了镍黄铁矿,同时对脉石矿物有絮凝作用,可控制矿泥的影响。PN₃与蛇纹石表面的金属离子发生络合反应,改变了蛇纹石的表面电性。CMC通过化学吸附及氢键作用吸附在蛇纹石表面而将其抑制。

高效选择性捕收剂的联合使用同样起着重要作用。铜镍硫化矿浮选常用的捕收剂有乙黄药、丁黄药、丁铵黑药、胺醇黄药、Y-89黄药等,经过多次试验,以乙黄药为主的混合捕收剂A₂₄效果最佳。

2.3 全流程试验及结果

工艺流程按现场现行生产流程,见图1。一段磨矿细度65%—0.074 mm,二段磨矿细度75%—0.074 mm,全流程在自然pH介质中浮选。一段和二段的粗、精选药剂制度基本相同。联合使用混合调整剂CA₂与无机抑制剂PN₃,同时使用兼具起泡性能的混合捕收剂A₂₄,能有效降低精矿中MgO含量,确保铜镍回收率。闭路试验结果列于表2。镍精矿含Ni 7.38%,Cu 2.82%,MgO 5.80%,达到了试验要求指标。

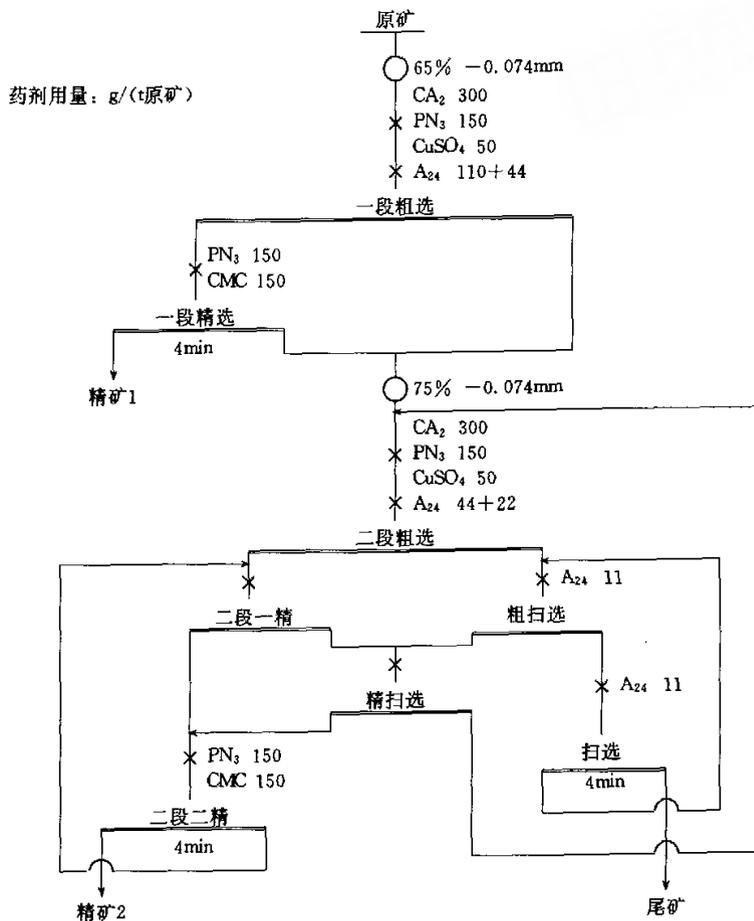


图1 闭路试验工艺流程

Fig. 1 Process flowsheet for the closed-circuit test

表2 闭路试验结果

Table 2 Results of the closed-circuit test

产品名称	产率/%	品位/%			回收率/%	
		Ni	Cu	MgO	Ni	Cu
精矿1	11.69	8.94	3.86	5.10	65.96	74.76
精矿2	7.25	4.87	1.15	6.95	22.28	13.82
精矿合计	18.94	7.38	2.82	5.80	88.24	88.58
尾矿	81.06	0.23	0.085		11.76	11.42
原矿	100.00	1.58	0.60	27.30	100.00	100.00

3 结 论

(1)混合调整剂 CA_2 与无机抑制剂 PN_3 及 CMC 联合使用,在自然 pH 介质中,能有效抑制含镁脉石矿物,而镍回收率不受影响,铜回收率亦有所提高. 试验获得精矿含 Ni 7.38%, Cu 2.82%, MgO 5.80%; Ni, Cu 回收率分别为 88.24%, 88.58%. 技术指标达到国内领先水平.

(2)所用药剂来源容易且无毒,价格适中,易于工业化应用.

Study on the reduction of MgO content in nickel concentrate in Jinchuan

GAO Yu-de, HU Chun-hui, DENG Li-hong, WU Shi-feng

(Department of Mineral Processing Engineering, Guangzhou Research Institute of Non-Ferrous Metals, Guangzhou 510651, China)

Abstract: A mixed regulator, CA_2 and an inorganic depressant, PN_3 were used jointly to depress the magnesium-bearing gangue mineral in No. 2 Ore Area of Jinchuan during the flotation of nickel bearing mineral in a medium with natural pH, resulting in a flotation concentrate containing 7.38% Ni and 5.80% MgO, with a recovery of Ni being 88.24%.

Key words: pentlandite; flotation; serpentine; depressants