

选冶工艺

提高某地铜铁矿石铜回收率试验研究^{*}

黄忠宝¹, 王森²

(1. 西北有色地质研究院, 西安, 710054; 2. 西安建筑科技大学, 西安, 710054)

摘要:针对选矿厂铜回收率不高的问题,在不改变选厂现有优先浮选流程及设备的条件下,选择使用 MT-12 作为铜矿物的捕收剂,通过改变石灰添加地点和用量、提高磨矿细度、优化药剂制度,最终获得铜精矿品位 19.54%、回收率 75.69%;铜的回收率比现场使用 Z-200 捕收剂提高了 7.46%。

关键词:捕收剂 MT-12;铜铁矿;药剂制度;铜回收率

中图分类号:TD952.1;TD923 文献标识码:B 文章编号:1001-0076(2008)04-0026-03

A Test for Increasing Copper Recovery of a Copper-iron Ores

HUANG Zhong-bao, WANG Sen

(Northwest Nonferrous Geological Research Institute, Xi'an 710054, China)

Abstract: Copper recovery was low in a concentrator at present. Under the condition of using the present flotation process and equipments, with MT-12 as copper minerals collector, changing the adding spot and the adding dosage of lime, improving the grinding fineness and optimization of reagent system, a copper concentrate of 19.54% Cu was obtained with a recovery of 75.69%. The recovery of copper increased 7.46% than that of using Z-200 collector.

Key words: collector MT-12; copper-iron ores; reagent system; copper recovery

1 引言

某地铜铁矿石选矿厂,日处理原矿石 350 t。选厂分为两个系列,一系日处理矿石 200 t,另一系日处理矿石 150 t。选矿工艺流程为铜、硫顺序优先浮选,浮选尾矿弱磁选铁。

在现有生产过程的工艺流程中,存在铜精矿铜回收率不高(全年平均铜回收率 $\leq 70\%$)、硫精矿品位低($< 30\%$)、铁精矿含硫超标(工业要求 $\leq 0.4\%$)等问题。要在不改变现有流程、设备条件下提高选矿技术指标,只有寻找适合该矿矿石性质的有效浮选药剂、优化浮选条件,才是解决和提高铜回收率的有效途径。

根据矿石性质并结合生产的实际情况,经过大

量的选矿试验研究工作,选用了中南大学化学化工研究所、中众化工公司生产的药剂 MT-12 作为该矿石中铜矿物的捕收剂,并制定了合理的药剂制度,最终获得技术指标为:铜精矿产率 1.92%、品位 19.54%、回收率 75.69%;硫精矿产率 4.49%、S 品位 34.09%、回收率 73.79%;铁精矿品位 61.02%、含硫 0.30%、铁回收率 80.64%。铜的回收率比现场试验使用 Z-200 捕收剂提高了 7.46%。

2 选矿试验研究

2.1 试验样品

矿样来自该矿原料场堆置矿石和原料矿仓新开采的矿石按 1:1 重量配入。原矿经化验分析铜品

* 收稿日期:2008-02-15;修回日期:2008-02-28

作者简介:黄忠宝(1953-),男,陕西省汉阴县人,选矿工程师,本科,长期从事选冶技术工作。

位0.50%、硫品位2.07%、铁品位28.80%。

2.2 铜浮选捕收剂种类选择对比试验

将选矿厂使用的捕收剂Z-200和筛选出的几种复配捕收剂进行对比试验,试验结果见表1。

表1 捕收剂种类选择对比试验结果(%)				
捕收剂名称及用量(g/t)	产品名称	产率	Cu品位	Cu回收率
Z-200 100	铜粗精矿	4.69	6.60	60.78
	铜中矿	4.71	1.01	9.34
	尾矿	90.60	0.168	29.88
	原矿	100.00	0.51	100.00
Mac-10 45	铜粗精矿	4.48	7.24	64.38
	铜中矿	2.51	1.74	8.67
	尾矿	93.01	0.146	26.95
	原矿	100.00	0.50	100.00
T-2K 45	铜粗精矿	4.58	7.14	63.97
	铜中矿	2.49	1.80	8.77
	尾矿	92.93	0.15	27.26
	原矿	100.00	0.51	100.00
MT-12 45	铜粗精矿	5.02	7.08	68.26
	铜中矿	2.53	1.60	7.77
	尾矿	92.45	0.135	23.97
	原矿	100.00	0.52	100.00

结果对比分析:使用上述几种捕收剂,铜粗精矿含铜品位相近,而使用捕收剂MT-12时,铜回收率最高,为68.26%。

2.3 铜浮选条件优化

2.3.1 石灰添加地点和用量对铜回收率的影响

选矿厂在生产过程中,将石灰添加在铜精选作业,对铜粗选作业来说,没有抑制黄铁矿,铜粗精矿品位不到5%。而石灰加入球磨后,在铜粗选作业中可首先抑制黄铁矿,对提高铜品位和下步选硫中提高硫精矿品位,降低铁精矿含硫都是有利的。

石灰用量试验结果表明:石灰用量小于1 000 g/t、矿浆pH<9时,对黄铁矿抑制效果差,铜粗精矿含铜品位不到6%。石灰用量过大、矿浆pH>9时,对铜矿物亦有抑制,铜回收率不到65%。石灰用量在1 400 g/t,矿浆pH在8.5左右,铜精矿品位和铜回收率都较高。

2.3.2 磨矿细度对铜回收率影响

根据选矿厂两个系列现有磨矿设备和生产能力

条件,进行了-200目70%与-200目80%细度试验。试验结果见表2。

表2 细度试验结果(%)				
磨矿细度(-200目)	产品名称	产率	Cu品位	Cu回收率
70	铜粗精矿	5.39	5.17	53.39
	铜中矿	4.96	1.56	14.83
	尾矿	89.65	0.185	31.78
	原矿	100.00	0.52	100.00
80	铜粗精矿	4.98	7.10	68.18
	铜中矿	2.54	1.58	7.74
	尾矿	92.48	0.135	24.08
	原矿	100.00	0.52	100.00

当矿石磨矿细度为-200目80%时,比磨至-200目70%提高了铜品位1.93%,铜回收率14.79%,说明提高磨矿细度也是提高铜回收率的有效措施之一。

2.3.3 捕收剂MT-12用量对铜回收率的影响

MT-12为复配型铜矿物捕收剂,具有弱起泡性能。适宜用量的MT-12捕收剂,不但可以提高铜回收率,还可以提高铜品位。MT-12用量试验结果见表3。

表3 MT-12用量对铜回收率试验结果(%)				
用量(g/t)	产品名称	产率	Cu品位	Cu回收率
30	铜粗精矿	4.59	7.10	64.40
	铜中矿	2.63	1.80	9.07
	尾矿	92.78	0.16	28.46
	原矿	100.00	0.52	100.00
45	铜粗精矿	5.00	7.09	68.10
	铜中矿	2.55	1.58	7.74
	尾矿	92.45	0.136	24.16
	原矿	100.00	0.52	100.00
60	铜粗精矿	7.02	5.05	69.34
	铜中矿	2.70	1.46	7.71
	尾矿	90.28	0.130	22.95
	原矿	100.00	0.51	100.00

随着MT-12用量增加,铜粗精矿铜品位逐渐降低,而铜回收率缓慢上升;MT-12用量适宜用量在45 g/t左右。

2.4 不同药剂制度浮选闭路对比试验

2.4.1 选矿生产药剂制度浮选闭路试验

选厂生产药剂制度为:铜浮选使用的捕收剂为 Z-200,用量约 100 g/t,铜精选石灰用量大致为 1 000 g/t 左右,试验结果见表 4。

表 4 选厂生产药剂闭路流程试验结果(%)

产品名称	产率	Cu 品位	Cu 回收率
铜精矿	1.88	18.50	68.23
硫精矿	1.72	1.01	3.41
浮尾	96.40	0.15	28.36
原矿	100.00	0.51	100.00

2.4.2 推荐药剂制度浮选闭路试验

推荐药剂制度浮选闭路试验,试验结果见表 5。

表 5 推荐药剂浮选闭路试验结果(%)

产品名称	产率	Cu 品位	Cu 回收率
铜精矿	1.92	19.54	75.69
硫精矿	4.49	0.495	4.48
浮尾	93.59	0.105	9.83
原矿	100.00	0.50	100.00

两种药剂制度闭路试验结果对比:选厂现生产所用药剂制度闭路试验,铜精矿品位比推荐药剂制度浮选闭路试验低 1%,回收率低 7%。显而易见本研究推荐药剂制度及技术条件,对提高该矿石铜浮选回收率效果显著。

3 药剂成本估算

现场生产用药和试验推荐用药成本对比计算见表 6。

表 6 药剂成本对比

项目	药剂名称	耗量(g/t)	单位(元/t)	费用(元/t)
现场生产使用药剂	石灰	1000	270	0.27
	Z-200	100	23000	2.30
试验推荐使用药剂	石灰	1400	270	0.378
	MT-12	45	48000	2.16

试验推荐使用药剂每处理 1 t 矿石成本比现场生产使用药剂每处理 1 t 矿石成本便宜 0.03 元,以年生产矿石 10 万吨计,可节约药剂成本 3 000 元。

4 铜产品产值估算

按每年生产 10 万吨矿石,铜精矿中铜金属售价 6 万元/t 计;现场生产使用捕收剂(Z-200)回收率 68.23%;试验推荐使用捕收剂(MT-12)回收率 75.69%;年净增产值:

$$10\text{ 万 t} \times 0.5\% \times (75.69\% - 68.23\%) \times 6\text{ 万元/a} = 223.8\text{ 万元}$$

5 结论

(1)根据该矿矿石的性质和特点,选择 MT-12 作为铜矿物捕收剂,对提高铜回收率是有效的,铜的回收率比现场试验使用 Z-200 捕收剂提高了 7.46%。

(2)该捕收剂在低碱度(pH=8.5)作用下,对黄铁矿没有捕收能力,因而对后续作业选硫,提高硫品位和回收率是有积极作用,使硫精矿品位比现场试验生产提高 5% 左右,铁精矿中杂质 S 含量小于 0.4%,符合 C₆₀ 铁精矿产品标准。

参考文献:

[1] 钟宏,王辉,刘广义. 新型高效选矿药剂的设计、研发与生产应用[Z](中南工业大学化学化工学院).
[2] 胡熙庚,黄和慰,毛钜凡. 浮选理论与工艺[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1991.
[3] 朱玉霜,朱建光. 浮选药剂的化学原理[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1996.
[4] 刘万峰,陈金中,李成必,等. 某铜硫矿选矿工艺研究[J]. 有色金属(选矿部分),2007,(4):1-5.