

提高某磁铁矿精矿质量试验研究^{*}

许开¹, 余丽萍²

(1. 江西理工大学应用科学学院, 江西 赣州, 341000; 2. 江西省交通职业技术学院, 南昌, 330013)

摘要:某铁矿山由于原矿铁矿物嵌布粒度较细, 所产铁精矿含铁品位仅为 63% ~ 65%, 品位不高。通过阶段磨矿阶段选别、合理控制磁场强度及精选次数等手段, 成功地运用全磁选工艺获得铁品位为 66.97% 的铁精矿, 铁回收率达 80.31%。

关键词:铁精矿; 阶段磨矿; 阶段选别; 磁选; 精选

中图分类号: TD951.1; TD924 文献标识码: B 文章编号: 1001-0076(2011)02-0033-03

Test Research on Improving Concentrate Grade of a Magnetite Ore

XU Kai, YU Li-ping

(School of Applied Science, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi 341000, China)

Abstract: A iron mine's iron concentrate contains TFe 63% ~ 65% because of a fine dissemination size of a run-of-mine ore. By stage grinding-concentration process, reasonably controlling magnetic field intensity and cleaning stages, the test applied successfully the whole magnetic separation flowsheet and obtained an iron concentrate of TFe 66.97% with a recovery of 80.31%.

Key words: iron concentrate; stage grinding; stage concentration; magnetic separation; cleaning

某铁矿山由于原矿石性质比较复杂, 铁矿物嵌布粒度比较细, 导致最终铁精矿品位不高, 一直徘徊在 63% ~ 65% 左右, 与国内相类似的大型磁选厂相比, 技术指标已显落后。为了提高企业的经济效益, 提高精矿品位, 同时满足球团矿用料需要, 本试验以含 TFe 42.86%、S 1.69%、P 0.31% 的某铁矿原矿石为研究对象, 以该铁矿山常规浮选药剂制度考察提高铁精矿品位后的杂质含量, 研究最佳工艺流程和合理的工艺参数。

1 原矿石性质

本次试验矿样为某铁矿提供的原矿石, 含铁品位 42.86%、含硫 1.69%、磷 0.31%。原矿多元素分

析结果见表 1, 铁物相分析结果见表 2。

表 1 原矿多元素分析结果

组分	TFe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO
含量/%	42.86	19.75	14.29	2.70	7.55
组分	MgO	Cu	S	P	烧损
含量/%	2.56	0.30	1.69	0.31	8.11

表 2 原矿铁物相分析结果

矿物名称	铁相含铁量/%	占有率/%
磁铁矿	35.13	81.96
赤(褐)铁矿	3.41	7.96
碳酸铁	2.14	4.99
硫化铁	0.87	2.03
硅酸铁	1.31	3.06

• 收稿日期: 2010-02-23; 修回日期: 2011-04-12

作者简介: 许开 (1975-), 男, 江西九江人, 讲师, 硕士, 在读博士研究生, 研究方向为矿物加工及环境保护。

全铁 42.86 100.00

原矿矿石、岩石主要特征:赤红色、浅灰色,交代粒状及残余骸晶结构,花斑状、条纹状构造为主,次为角砾状、脉状、块状等。主要矿石矿物为赤铁矿、磁铁矿、菱铁矿,次为黄铁矿、黄铜矿,脉石矿物为方解石、白云石、绿泥石、金云母、绿帘石、透辉石、长石、石膏等,TFe 品位波动范围 38.44%~57.59%。

原矿主要矿物嵌布粒度:磁铁矿粒径范围为 0.15~0.035 mm,主要在 0.07~0.05 mm 之间;黄铜矿粒径范围为 0.07~0.015 mm,主要在 0.05~0.03 mm 之间;黄铁矿的粒度范围为 0.11~0.003 mm,主要在 0.05~0.03 mm 之间。

2 条件试验

该矿现场选矿生产工艺流程是:原矿经两次连续磨矿磨至 -0.074 mm 占 73% 左右,进行铜硫浮选,浮选尾矿经三次磁选得最终铁精矿,对于选铁部分而言,与技术指标先进的磁选厂相比,入选粒度偏粗,工艺流程过于简单。针对这一实际状况,并借鉴其它磁选厂多年生产实践成功经验,本次研究仅对阶段磨矿阶段选别工艺,即分级再磨再选工艺的单一磁选工艺进行详尽的试验研究。

2.1 一段磨矿细度试验

将原矿磨至不同细度,用丁基黄药 78 g/t、2#油 52 g/t 来浮选铜硫,以硫的排除率确定合理的浮选铜、硫及一段磁选抛尾粒度。试验结果见表 3。

表 3 一段磨矿细度试验结果

一段磨矿细度 (-0.074 mm)/%	精矿产率 /%	硫品位/%	硫排除率/%
63	3.74	27.33	64.05
73	4.20	26.21	68.76
82	4.57	25.79	72.86
90	4.59	24.88	71.12

从表 3 可看出,磨矿细度达到 -0.074 mm 占 73% 时,硫的排除率在 68% 以上,再提高磨矿细度,硫的排除率增加不多。参考该矿以往的现场生产实践,铜硫浮选粒度大多为 -0.074 mm 占 73% 左右,粒度过粗,铜硫混合粗选回收率低。再者,在生产中两段连续磨矿粒度 -0.074 mm 含量超过 73% 比较困难,因此,初步确定浮选磨矿细度为 -0.074 mm 占 73%。

2.2 一段磁选场强试验

固定一段磨矿细度 -0.074 mm 占 73%,按丁基黄药 78 g/t、2#油 52 g/t 的条件先浮去铜、硫,变动一段磁选场强磁选。试验结果见表 4。

表 4 一段磁选场强试验结果

磁选场强 /kA·m ⁻¹	一段磁选精 矿产率/%	铁品位 /%	铁回收率 /%
90	48.87	64.20	73.46
111	52.73	64.38	79.52
128	54.21	64.20	81.49
135	54.27	64.22	81.53

由表 4 可以看出,随着场强提高,一段磁选精矿产率增加,回收率增加,精矿品位变化不明显,为充分保证铁回收率,一段磁选场强选择 128 kA/m 以上较合适。确定一段磁选场强为 130 kA/m。

2.3 二段磨矿细度试验

通过对一段磁选精矿的矿物解离度测定得知,主要目的矿物磁铁矿的解离度只有 63.96%,这一解离度在保证一定铁回收率条件下,很难得到较高品位的最终铁精矿,一段磁选精矿必须再磨,据此进行二段磨矿细度试验。将一段磁选精矿磨至四个不同粒度进行两次精选试验,场强均为 130 kA/m,试验结果见表 5。

表 5 二段磨矿细度试验结果

磨矿细度 (-0.043 mm)/%	46	57	72	84
精矿产率/%	91.42	91.15	90.73	89.68
铁品位/%	65.73	66.15	66.40	66.82
铁回收率/%	94.53	95.16	94.73	93.99
铁精矿含硫/%	0.415	0.435	0.412	0.409

表 5 结果表明,随着二段磨矿细度提高,铁精矿品位提高幅度不大,当 -0.043 mm 占 84% 时,精矿品位接近 67%,但回收率有下降趋势。为保证生产中原矿波动不引起精矿质量的变化,又兼顾回收率,二段磨矿细度确定为 -0.043 mm 占 72% 较合适。对该磨矿细度下的铁精矿解离度的测定表明,磁铁矿解离度已达 75.57%。

2.4 不同精选场强试验和精选次数的确定

用一段磁选的粗精矿,固定二段磨矿细度为 -

0.043 mm 占 72%,进行四组两次不同精选场强试验。试验结果见表 6。

表 6 精选场强试验结果				
磁选场强/ $\text{kA} \cdot \text{m}^{-1}$		铁精矿	铁品位	铁回收率
一次精选	二次精选	产率/%	/%	/%
125	96	89.96	66.86	94.35
125	115	92.24	66.44	96.17
125	120	92.72	66.12	96.42
130	111	92.59	66.30	96.31

从表 6 可看出,第二次精选场强在 96 kA/m 时,铁回收率偏低;在 115 kA/m 以上时,精矿品位和回收率基本上无变化。因此选定第一次精选场强 125 kA/m 以上,第二次精选场强 115 kA/m 以上。分析表 6 的结果,通过两次精选后,就能获得 66% 以上的铁精矿品位。因此精选作业确定为两次。

3 流程试验

在上述条件试验的基础上,进行了闭路流程试验。试验流程及条件见图 1,试验结果见表 7。

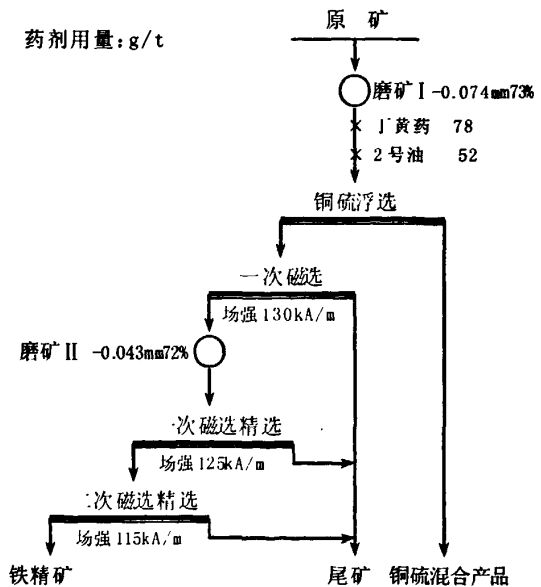


图 1 闭路试验流程及试验条件

表 7 闭路流程试验结果/%			
产品名称	产率/%	铁品位/%	铁回收率/%
铁精矿	51.52	66.97	80.31
铜硫混合产品	4.38	40.36	4.11
尾矿	44.10	14.99	15.58
给矿	100.00	42.96	100.00

表 7 试验结果表明,通过对原矿进行阶段磨矿阶段选别、合理控制磁场强度及精选次数等手段,成功地运用全磁选工艺获得铁品位为 66.97% 的铁精矿,铁回收率达 80.31%。

4 结论

(1) 某铁矿原矿中铁矿物嵌布粒度较细,要想获得高品位的铁精矿,必须对原矿进行细磨以使铁矿物单体解离。

(2) 通过对原矿进行阶段磨矿,采用全磁选方法可获得铁品位为 66.97%、铁回收率达 80.31% 的铁精矿。

参考文献:

[1] 罗溪梅,童雄,叶国华.某低品位高磷钽磁铁矿选铁试验研究[J].金属矿山,2009(11):60-63.

[2] 甘峰睿,杨波,蒲雪丽,等.云南某细粒嵌布磁铁矿可选性研究[J].云南冶金,2009(8):11-14.

[3] 吕良,岳铁兵,曹飞,等.内蒙古某细粒低品位磁铁矿选别工艺研究[J].矿产保护与利用,2009(8):29-32.

[4] 杨永涛,张渊,张俊辉.四川某钽磁铁矿选铁试验研究[J].矿产综合利用,2009(8):3-5.

[5] 袁怀雨,胡永平,刘保顺,等.优化铁精矿品位的意义与方法[J].中国矿业,1998(7):11-13.

[6] 彭会清,许辅瑶,吴江林.湖北某贫磁铁矿优化工艺流程的试验研究[J].矿业快报,2008(5):29-3.

[7] 韩启盛.白马钽磁铁矿选矿工业试验[J].钢铁钽钨,1996(9):33-38.

[8] 张俊辉,张渊.某低品位钽磁铁矿选铁试验研究[J].金属矿山,2008(10):60-63.