

【选冶工艺】

复杂难选褐铁矿的闪速磁化焙烧试验研究^{*}

王秋林, 陈雯, 余永富, 彭泽友, 陆晓苏, 刘小银

(长沙矿冶研究院, 湖南 长沙, 410012)

摘要:对复杂难选某褐铁矿进行了闪速磁化焙烧—弱磁选试验研究, 获得铁精矿品位 TFe 60.67%、回收率 94.49% 的技术指标。结果表明:应用闪速磁化焙烧—弱磁选技术处理褐铁矿, 流程结构简单, 控制方便, 运行稳定, 是高效开发利用褐铁矿的有效手段, 对开发同类或类似复杂难选矿石也具有借鉴、指导意义。

关键词:复杂; 难选; 褐铁矿; 闪速磁化焙烧; 弱磁选

中图分类号: TD951.1; TD924.1⁺2; TF046.2 文献标识码: B 文章编号: 1001-0076(2010)03-0027-04

Test Research on the Magnetization Roasting Quickly Technology of a Complex and Refractory Limonite Ore

WANG Qiu-lin, CHEN Wen, YU Yong-fu, et al.

(Changsha Research Institute of Mining and Metallurgy, Changsha, Hunan 410012, China)

Abstract: The test research on magnetization roasting quickly and low-intensity magnetic separation technology for a complex and refractory limonite ore was carried out. And iron concentrate of TFe 60.67% with a recovery of 94.49% was obtained. The results showed that the flowsheet of magnetization roasting quickly and low-intensity magnetic separation technology which has the advantages of simple flow structure, convenient control and stable running was an effective method for development and utilization of limonite. It can also be used as a reference for exploiting and utilizing other similar refractory iron ores.

Key words: complex; refractory; limonite; magnetization roasting quickly; low-intensity magnetic separation

褐铁矿是一系列铁氢氧化物的泥质物的统称, 易泥化, 结构中含有结晶水, 采用常规选矿手段, 铁精矿品位多数徘徊在 50%~55%, 回收率甚至不到 50%, 造成资源的极大浪费; 而且褐铁精矿烧结时易粉化, 从而降低烧结强度, 因此褐铁矿在我国很少大规模工业应用。因此开发适用于褐铁矿的高效选矿技术——闪速磁化焙烧技术, 使褐铁矿这类过去根本无法利用或利用率极低的难选、难用矿种得到高

效利用, 是保障我国铁矿资源稳定供给、实现国民经济可持续发展的重要途径之一。

1 原矿性质

矿样取自我国南方某大型褐铁矿床, 原矿多元素分析结果见表 1, 铁物相分析结果见表 2。

从表 1、表 2 可以看出: 矿石中可供选矿回收的主要组分是褐铁矿, 矿石含铁品位 30.65%; 需要选

• 收稿日期: 2010-02-24; 修回日期: 2010-03-10

基金项目: 国家重点基础研究发展计划(973 计划)(2007CB613502); 国家“十一五”科技支撑计划(2007BAB15B00)

作者简介: 王秋林(1970-), 男, 湖南衡阳人, 硕士, 高级工程师, 主要从事复杂难选矿焙烧—分离工程技术研究, E-mail: wangqiulin1@126.com。

CO 不利于操作,也不利于节能降耗。当 CO 含量为 2.6% 时,尾矿含铁只有 5.15%,回收率高达 93.43%。当温度 800℃ 左右,尾矿含铁随 CO 浓度的升高显著降低,当 CO 含量 2.4%,尾矿含铁只有 6.89%。可见在 800℃ 时,只要 CO 含量大于 2.4%,可以保证焙烧矿的质量。褐铁矿在磁化焙烧时,CO 浓度保持在 2.0% ~ 4.1%,均可以得到较好的磁化焙烧矿。

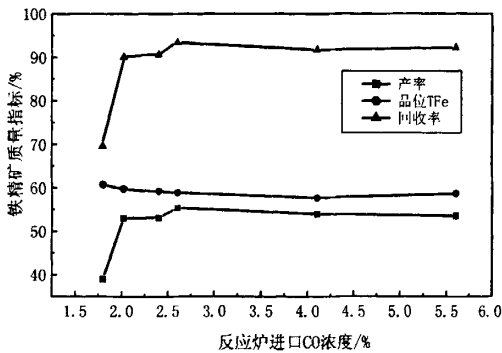


图3 焙烧气氛条件试验结果

3.3 焙烧固气比试验

为了提高闪速磁化焙烧装置的产能,根据前面的焙烧温度和焙烧气氛条件试验结果选定焙烧温度和气氛,控制进入反应炉气体 CO 浓度 2.6% 左右,反应炉温度 900℃ 左右,进行固气比条件试验,试验结果见图 4。

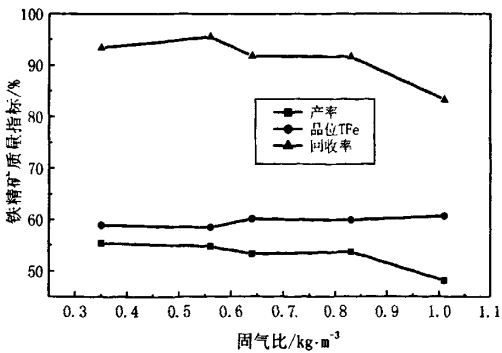


图4 固气比条件试验结果

固气比试验结果表明:随着固气比从 1.01 kg/m³ 降至 0.35 kg/m³,在铁精矿品位基本不变的条件下,尾矿铁品位逐渐降低,回收率逐渐增加。但即使

在固气比 0.83 kg/m³ 的条件下,尾矿铁品位仅 6.32%,精矿回收率 91.68%。

焙烧条件试验结果表明:在 CO 含量 3.5% 左右,反应炉温度 799 ~ 950℃,固气比 0.5 ~ 0.8 kg/m³ 条件下,可以获得铁精矿品位 58% ~ 60%、铁回收率 91% ~ 95%,尾矿含铁 3% ~ 6% 的良好指标;用该闪速磁化焙烧装置处理本研究褐铁矿矿样,最佳的操作参数为:焙烧温度 850 ~ 950℃,CO 含量大于 2.5%,固气比 0.5 ~ 0.8 kg/m³;试验结果表明:闪速磁化焙烧工艺具有较宽的操作范围。

4 焙烧矿弱磁选试验

将闪速磁化焙烧矿分别进行磨矿细度试验、磁场强度试验,试验结果分别见图 5、图 6。

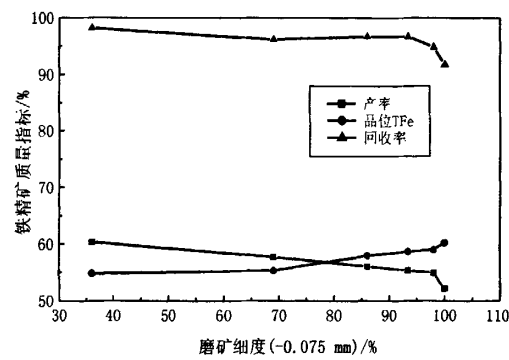


图5 焙烧矿磨矿细度试验结果

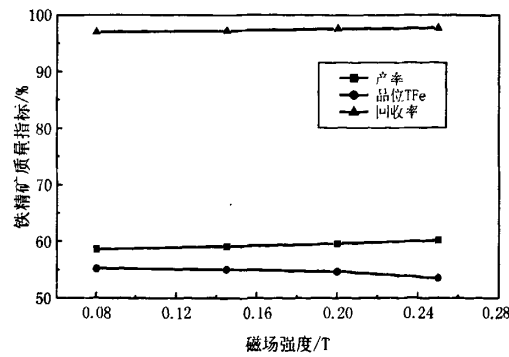


图6 焙烧矿粗选磁场强度试验结果

综合考虑精矿品位(TFe58% 以上)和回收率,选择磨矿细度 -0.075 mm 93.33%、粗选磁场强度 0.2 T 比较合适。

5 全流程试验

在条件试验的基础上,进行闪速磁化焙烧—弱磁选全流程试验,工艺流程见图 7,试验结果见表 3。

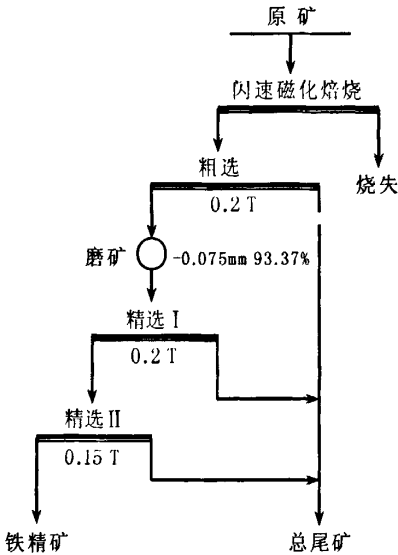


图 7 闪速磁化焙烧—弱磁选工艺流程

表 3 闪速磁化焙烧—弱磁选流程试验结果

产品名称	产率/%	品位 TFe/%	铁回收率/%
铁精矿	47.74	60.67	94.49
尾矿	45.99	3.67	5.51
烧失	6.27	0.00	0.00
原矿	100.00	30.65	100.00

试验结果表明:选择磨矿细度 - 0.075 mm 93.37%,原矿采用闪速磁化焙烧—弱磁选流程,可得铁精矿产率 47.74%、品位 TFe 60.67%、回收率 94.49%的技术指标。

6 结语

(1)褐铁矿采用闪速磁化焙烧—弱磁选工艺具有焙烧温度、焙烧气氛、固气比等焙烧工艺参数操作范围较宽、控制方便、系统运行稳定、单位体积产能高、装置简单、时间短、能耗低等优点,是处理褐铁矿的有效手段。

(2)褐铁矿采用闪速磁化焙烧—弱磁选流程,选择磨矿细度 - 0.075 mm 93.37%的条件下,获得铁精矿产率 47.74%、品位 TFe 60.67%、回收率 94.49%的技术指标。

(3)原矿采用闪速磁化焙烧所得强磁性人工磁铁矿,可选性良好,选矿流程结构简单,铁精矿质量指标也好,表明该褐铁矿具有很高的工业开采利用价值。

(4)闪速磁化焙烧系统工程装置是处理包括褐铁矿在内的复杂难选矿的新型工业焙烧装置,对开发同类或类似矿石(如:菱铁矿、菱锰矿、赤铁矿、镜铁矿、针铁矿等)也具有借鉴、指导意义。

参考文献:

[1] 余永富.我国铁矿山发展动向、选矿技术发展现状及存在的问题[J]. 矿冶工程,2006,(1):21-25.

[2] 任亚峰,余永富.难选红铁矿磁化焙烧技术现状及发展方向[J]. 金属矿山,2005,(11):20-23.

[3] 余永富.我国铁矿选矿形势及技术发展现状[J]. 矿产保护与利用,2005,(6):43-46.

[4] 余永富.国内外铁选矿技术进展及对炼铁的影响[J]. 中国有色金属学报,2004,(F01):47-51.

[5] 邓强,陈文祥,余红林,等.贵州某难选褐铁矿选矿试验研究[J]. 金属矿山,2009,(2):67-70,74.

[6] 酒少武,徐德龙,李辉,等.悬浮态磁化焙烧菱铁矿粉料试验研究[J]. 金属矿山,2008,(8):33-35,51.

[7] 刘丁强,赖志雄.大宝山褐铁矿磁化焙烧—磁选试验研究[J]. 大宝山科技,2001,(3):6-11.

[8] 于福家,王泽红.吉林羚羊难选铁矿的选矿研究[J]. 矿产保护与利用,2008,(5):27-30.

[9] 余永富.国内外铁选矿技术进展[J]. 矿业工程,2004,(5):25-29.

[10] 白丽梅,刘丽娜,李萌,等.张家口地区鲕状赤铁矿还原焙烧—弱磁选试验研究[J]. 中国矿业,2009,(3):83-87.

[11] 范建峰,李维国,周渝生,等.流化床处理粉铁矿工艺研究[J]. 钢铁,2007,(11):17-20.

[12] 王秋林,陈雯,余永富,等.綦江铁矿焙烧—磁选—阴离子反浮选试验研究[J]. 矿冶工程,2006,(6):32-34,38.