

某难选赤铁矿选矿试验研究

杨永涛, 张 渊, 张俊辉, 徐 明

(中国地质科学院矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

摘要:针对某微细粒难选赤铁矿展开多种选矿工艺流程对比试验研究, 研究结果表明, 采用焙烧-磁选和强磁-焙烧-弱磁选流程可有效选别该矿石, 均可获得合格铁精矿。

关键词:微细粒赤铁矿; 焙烧; 磁选

中图分类号:TD951 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2011)01-0010-04

某地区铁矿原矿 TFe 含量 39.99% (Fe_2O_3 含量为 55.43%), 矿床类型为风化淋滤型, 主要铁矿物为赤铁矿, 次生矿物为褐铁矿。矿石嵌布粒度非常微细, 一般从 0.01 ~ 0.05mm, 部分小于 0.01mm, 且原矿中含 6% 左右锰, 由于锰与铁的物理、化学性质相近不利于铁矿物的分选, 相应地增加了矿石选别难度, 因此, 该矿石属微细粒难选氧化矿。

笔者对该矿进行了多种选铁流程的对比试验研

究, 包括: 重选、浮选、焙烧-磁选、强磁-浮选、强磁-焙烧-弱磁选等。最终确定合理的选铁技术与详细的选矿参数, 为合理开发利用该矿石提供技术依据。

1 矿石性质

原矿化学多元素分析结果见表 1, 铁物相分析结果见表 2。

表 1 原矿化学多元素分析结果/%

TFe	Fe_2O_3	Pb	Zn	Ag*	Au*	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	S	P	Mn
39.99	55.43	0.14	0.54	25.50	0.11	9.51	15.74	8.20	0.443	0.18	0.044	6.23

* 单位为 g/t。

表 2 原矿铁物相分析结果

相别	磁性铁 中铁	赤、褐铁 矿中铁	硫化矿 中铁	菱铁矿 中铁	其他铁	合计
含量/%	0.13	38.70	0.02	1.00	0.13	39.98
分布率/%	0.325	96.80	0.05	2.50	0.325	100.00

2 选矿试验研究

为充分考查该矿石的可选性, 本研究分别进行

了重选、浮选、焙烧-磁选、强磁-浮选、强磁-焙烧-弱磁选等流程的对比试验研究。但是在不同入选粒度条件下, 采用摇床进行重选难以获得合格铁精矿。采用浮选工艺研究时, 分别进行了阴、阳离子反浮选、酸性正浮选, 正-反浮选联合工艺流程以及强磁-浮选工艺流程。

试验结果表明, 采用单一浮选流程或强磁-浮选流程也不能有效分离原矿中铁矿物与脉石矿物。

concentrate and qualified zinc concentrate are obtained. Then new - type oxide mineral sulphidizer EMS - 3 is adopted to sulphidize oxide lead minerals and oxide lead concentrate is obtained after flotation. By adopting this kind of technological flowsheet the associated silver of the concentrate is enriched and the utilization of mineral resources is maximized.

Key words: Oxide lead - zinc ore; Selective flotation; Lead - zinc separation; Sulphidizer EMS - 3

收稿日期: 2010-08-10

作者简介: 杨永涛 (1979 -), 男, 工程师, 主要从事矿物加工及资源综合利用研究。

其原因是矿石嵌布粒度微细,要使矿石充分解离,就必须进行细磨,而细磨会产生大量矿泥,且原矿因氧化严重,本身就存在大量原生矿泥,因此在浮选过程中,由于矿泥吸附浮选药剂,使药耗量大幅升高,同时微细粒矿物之间相互包裹,致使浮选效果较差,为此进行了焙烧工艺流程的研究。

2.1 焙烧-磁选试验研究

焙烧主要是改变被处理物质的化学组成或物理性质,焙烧技术作为物料预处理的一项常用技术,在选矿、冶金、化工、材料等领域广泛应用,目前国内难选铁矿的生产应用大多采用回转窑来进行还原磁化焙烧。为此对本矿进行焙烧-磁选流程试验研究,工艺流程图见图1。

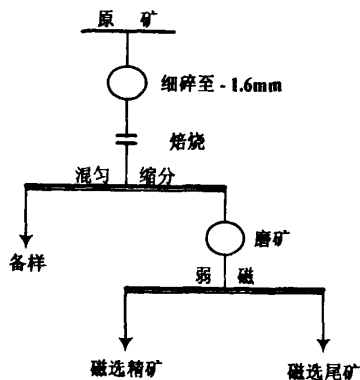


图1 试验原则流程

2.1.1 焙烧温度试验

固定条件:试验在焙烧时间 60min,矿煤比为 100:30,磨矿细度-200 目含量 95%,磁场强度 100 kA/m,进行焙烧温度条件试验,试验结果见图2。

图2试验结果表明,随着焙烧温度升高,磁选精矿品位先升高后降低,铁回收率呈升高趋势,当温度达到 1050℃时铁品位明显下降。综合考虑,选择焙烧温度以 1000℃为宜。

2.1.2 还原煤粉用量试验

对焙烧还原煤粉用量(矿煤比)进行试验,试验条件:焙烧温度 1000℃,焙烧时间 60min,磁选磨矿细度-200 目含量 95%,磁场强度 100 kA/m。试验结果见图3。

试验结果表明,随着焙烧还原煤粉用量逐渐增加,铁精矿的品位、回收率都呈先升高后降低的趋势,当还原煤粉中矿煤比 100:30 时,试验效果较佳。

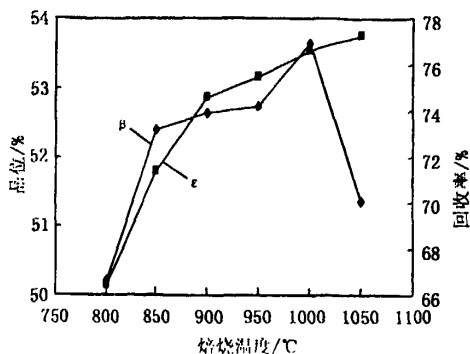


图2 焙烧温度试验结果

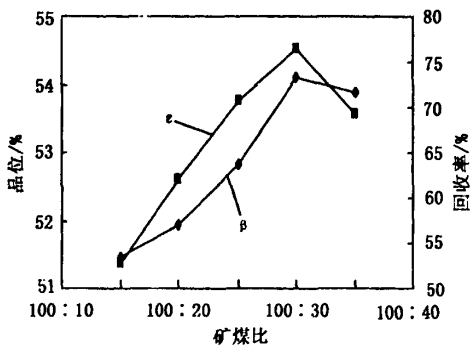


图3 还原煤粉用量试验结果

2.1.3 焙烧时间试验

试验固定条件:焙烧温度 1000℃,矿煤比 100:30,磨矿细度-200 目含量 95%,磁场强度 100 kA/m,进行焙烧时间试验,试验结果见图4。

试验结果表明,随着焙烧时间增加,铁精矿的品位逐渐降低,回收率呈先高后低趋势,焙烧 60min 时,回收率达到最大。由于该矿石属难选铁矿石,获得较高品位铁精矿较难。因此,综合考虑选矿指标和生产成本,试验选取焙烧时间 40min 作为较佳条件。

2.1.4 磨矿细度试验

试验固定条件:焙烧温度 1000℃,矿煤比 100:30,焙烧时间 40min,对原矿进行焙烧作业,焙烧产物作为磁选给矿,在磁场强度为 100 kA/m 条件下进行磨矿细度试验,试验结果见图5。

图5试验结果表明,随着入选物料粒度逐步变细,铁精矿品位与回收率均呈先升高、后降低趋势。究其原因,主要是由于原矿石嵌布粒度过于微细,既使磨矿细度达到-200 目含量 90% 以上时,矿石还

远未充分解离,磨矿过细,反而使磁选效果恶化。因此,选取磨矿细度-200目含量60%为最佳选别条件

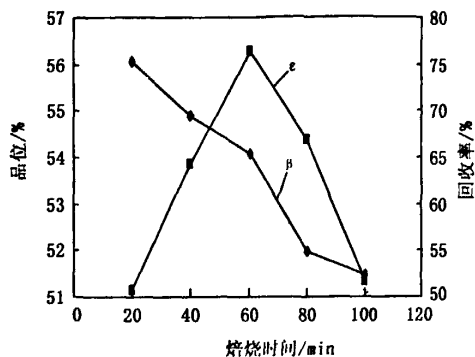


图4 焙烧时间试验结果

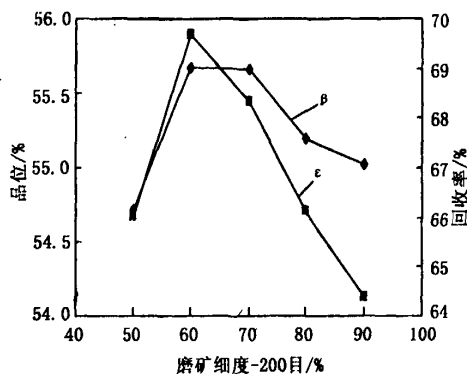


图5 磨矿细度试验结果

2.1.5 磁场强度试验

试验固定条件:焙烧温度1000℃,矿煤比100:30,焙烧时间40min,磨矿细度-200目含量60%,进行磁场强度试验,试验结果见图6。

图6试验结果表明,随着磁场强度升高,铁精矿品位逐渐降低,铁回收率逐渐升高。综合考虑选取磁场强度为100 kA/m为较佳磁场强度。

综上所述,采用焙烧-磁选工艺流程时,在焙烧温度1000℃,矿煤比100:30,焙烧时间40min的条件下,对焙烧产物进行弱磁选选铁,磁选作业磨矿细度为-200目含量60%,磁场强度为100kA/m,最终可获得铁精矿 TFe 品位为 55.62%,回收率为 69.7%的选矿指标。

2.2 强磁-焙烧-弱磁选

强磁选作为弱磁性矿物的有效选别方法之一,

主要作用是富集有用矿物,脱除矿泥及抛尾作用,提高矿石入选品位。目前,我国在处理赤铁矿时,常采用强磁选与其他选矿方法配合使用。处理该矿石时,强磁选磨矿细度为-200目含量65%,磁场强度855kA/m时效果最佳。

强磁-焙烧-弱磁选流程是在强磁选试验研究基础上,对强磁选精矿进行焙烧、弱磁选作业,与原矿焙烧-磁选流程比较,焙烧物料的 TFe 品位更高,粒度更细、更均匀,其他矿石性质基本无变化,因此该流程选铁试验条件可参照原矿焙烧-磁选工艺参数,只进行了焙烧还原煤粉用量以及焙烧时间试验即可,强磁-焙烧-弱磁选工艺流程见图7。

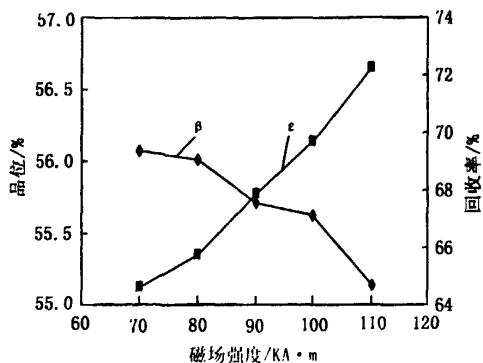


图6 磁场强度试验结果

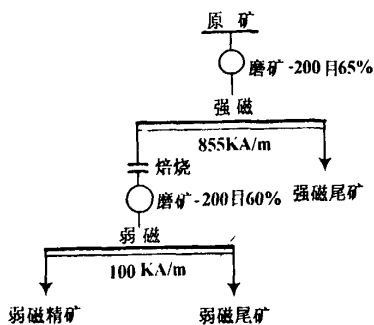


图7 强磁-焙烧-弱磁选工艺流程

2.2.1 还原煤粉用量试验

在焙烧温度1000℃,焙烧时间40min时,对焙烧还原煤粉的用量进行试验,试验结果见图8。

图8表明,在还原煤粉用量逐渐增加的情况下,铁精矿品位先升高后降低、回收率逐渐降低,综合考

考虑品位与收率关系,选取还原煤粉用量为矿:煤 = 100:35 作为较佳试验条件。

2.2.2 焙烧时间试验

在焙烧温度 1000℃,矿煤比为 100:35 时,进行焙烧时间试验,试验结果见图 9。

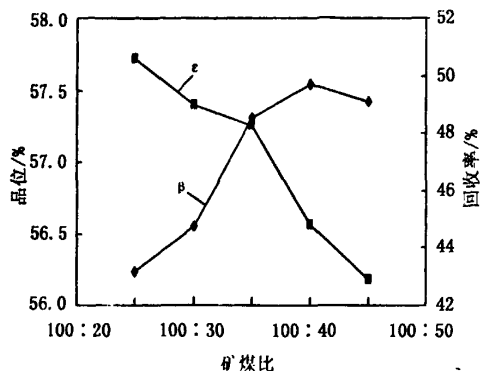


图8 还原煤粉用量试验结果

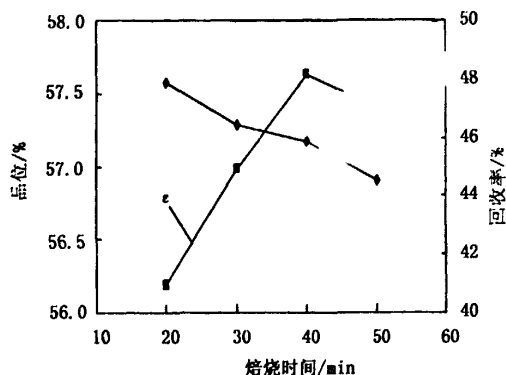


图9 焙烧时间试验结果

试验结果表明,随着焙烧时间增加,铁精矿品位逐渐降低,回收率都呈先升高后降低的趋势,综合考虑,选取焙烧时间 40min 为宜。

强磁-焙烧-弱磁选流程,强磁选作业在磨矿细度-200 目含量 65%,磁场强度为 855kA/m 条件下进行,强磁精矿在焙烧温度 1000℃,还原煤粉用量为矿:煤 = 100:35,焙烧时间 40min 的条件下进行还原焙烧,对焙烧产物进行弱磁选选铁,磁选作业磨矿细度为-200 目含量 60%,磁场强度为 100 KA/m,最终可获得品位 TFe 含量 57.17%,回收率为 48.15%的铁精矿。

3 结 论

1. 原矿 TFe 含量 39.99%,主要铁矿物为赤铁矿,次生矿物为褐铁矿。矿石嵌布粒度非常微细,一般为 0.01~0.05mm,部分小于 0.01mm,属微细粒难选氧化矿。

2. 对矿石进行了重选、浮选、焙烧-磁选、强磁-浮选、强磁-焙烧-弱磁选等多种流程的对比试验研究,研究结果表明,只有焙烧-磁选和强磁-焙烧-弱磁选流程可有效选别该矿石,可获得合格铁精矿。

3. 焙烧-磁选工艺流程可获得 TFe 品位 55.62%,回收率 69.67%的铁精矿;强磁-焙烧-弱磁选工艺流程可获得 TFe 品位 57.17%,回收率 48.15%的铁精矿。两流程比较,前者获得铁精矿 TFe 品位较低,回收率较高,选矿生产成本较高;后者的铁精矿 TFe 品位较高,回收率较低,选矿生产成本较低,开发企业可根据实际情况加以选择。

Experimental Research on Beneficiation of a Refractory Hematite Ore

YANG Yong-tao, ZHANG Yuan, ZHANG Jun-hui, XU Ming

(Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Chengdu, Sichuan, China)

Abstract: Directed at the properties of a fine-grained and refractory hematite ore, comparison tests of multiple technological flowsheets were performed. The results showed that when the two kinds of technological flowsheets of roasting-magnetic separation or high intensity magnetic separation-roasting-low intensity magnetic separation are selected for separating this hematite ore, qualified iron concentrate can be obtained.

Key words: Fine-grained hematite ore; Roasting; Magnetic separation