

复杂微细粒镜铁矿强磁—脱泥—反浮选试验研究

王秋林

(长沙矿冶研究院矿产资源开发技术研究所, 湖南 长沙 410012)

摘要: 针对某复杂微细粒镜铁矿进行了强磁、重选、浮选等多种选矿工艺方案对比试验, 结果表明, 采用强磁—脱泥—阴离子反浮选联合流程, 可获得比较满意的选矿技术指标(铁精矿产率 40.84%、品位 60.63%、总回收率 62.50%), 对开发类似复杂难选镜铁矿具有一定的参考、借鉴作用。

关键词: 镜铁矿; 强磁选; 脱泥; 阴离子反浮选

中图分类号: TD951 文献标识码: A 文章编号: 1000-6532(2011)05-0015-04

钢铁工业的飞速发展, 对铁矿石原料提出了更多、更高的要求。我国红铁矿资源储量巨大, 大多粒度微细、复杂难选, 加强选矿技术攻关, 提高其开发利用率, 势在必行。

1 矿石性质

矿样取自我国南方某铁矿山, 原矿多元素化学成分分析结果见表1, 铁物相分析结果见表2。

表1 原矿的化学成分/%

TFe	FeO	Fe ₂ O ₃	Cu	Pb	Zn	MnO	Bi
39.62	0.28	56.33	0.05	0.051	0.01	0.014	0.042
SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	S	P
36.16	2.65	0.04	0.08	0.52	0.27	0.05	0.04

表2 铁物相分析结果

铁相	磁铁矿 中Fe	赤、褐铁 矿中Fe	硫化物 中Fe	碳酸盐 中Fe	硅酸盐 中Fe	合计
含量/%	0.10	38.81	0.13	0.08	0.50	39.62
分布率/%	0.25	97.96	0.33	0.20	1.26	100.00

由表1、表2可知, 该矿石属低磷、硫的酸性镜铁矿矿石。矿石中主要铁矿物为镜铁矿, 另有少量褐铁矿; 脉石矿物主要为石英, 其次为结晶细小的绢云母、绿泥石等粘土质矿物。主要矿物的重量含量见表3。镜铁矿是矿石中可回收的主要目的矿物, 主要呈细晶—微晶片状、针状, 大多介于0.005~0.2mm之间, 粒度微细, 分散程度高, 与脉石嵌布关系

复杂。

表3 矿石中主要矿物的含量/%

镜铁矿 褐铁矿	磁铁矿	石英	绢云母 粘土	绿泥石	黄铁矿	黄铜矿	其他
56.3	<0.2	33.5	7.0	1.8	0.5	<0.2	0.5

2 试验方案

在选矿设备及工艺参数等条件试验研究的基础上, 先后进行了溜槽—摇床重选、单一摇床重选、溜槽—阴(或阳)离子反浮选、强磁—阴(或阳)离子反浮选等不同流程的选矿试验, 结果表明, 采用上述流程均难以获得比较满意的选矿技术指标。为此, 开展了强磁—脱泥—阴离子反浮选流程试验研究。

3 试验研究

3.1 粒度筛析

为查明原矿的粒度组成, 将原矿进行粒度筛析试验, 筛析结果见表4。

由表4可知, 原矿各粒级含铁品位比较接近, 铁矿物分布比较均匀, 无明显偏析。

3.2 强磁选试验

为了考查原矿样在合适的磨矿细度、磁场强度条件下, 实现粗磨抛尾的可行性, 采用强磁选机, 进行不同磨矿细度、不同磁场强度条件下的强磁选试验, 试验结果分别见图1、图2。

收稿日期: 2010-07-27

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划(2007BAB15B00)

作者简介: 王秋林(1970-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事复杂难选多金属共生矿产资源选矿工艺技术研究。

表 4 原矿粒度筛析结果

粒级 /mm	产率/%		TFe 品位 /%	分布率/%	
	个别	累计		个别	累计
-3+2.5	4.08	4.08	35.27	3.73	3.73
-2.5+2	11.78	15.86	36.25	11.08	14.81
-2+1.5	10.78	26.64	36.15	10.12	24.93
-1.5+1	18.12	44.76	36.88	17.35	42.28
-1+0.5	17.66	62.42	38.13	17.49	59.77
-0.5+0.3	7.34	69.76	37.20	7.09	66.86
-0.3+0.15	6.07	75.83	35.46	5.59	72.45
-0.15+0.075	4.08	79.91	35.91	3.80	76.25
-0.075+0.045	2.72	82.63	40.16	2.83	79.08
-0.045+0.038	0.63	83.26	46.08	0.76	79.84
-0.038	16.74	100.00	46.33	20.16	100.00
合计	100.00	—	38.51	100.00	—

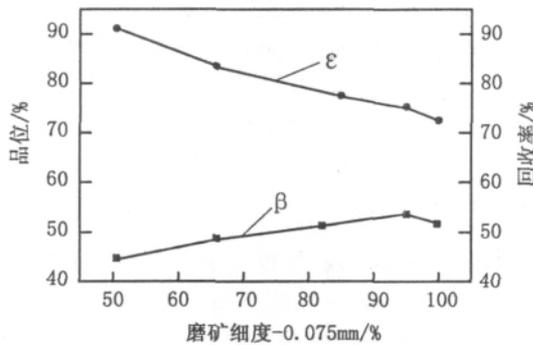


图 1 不同磨矿细度条件下的强磁选试验曲线

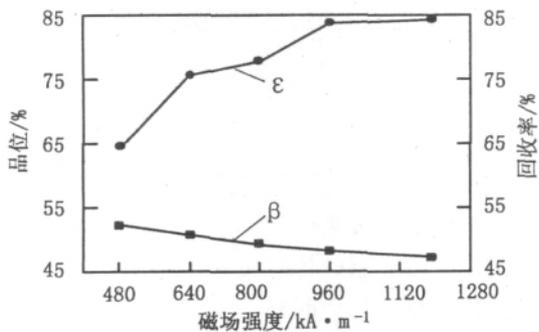


图 2 不同磁场强度条件下的强磁选试验曲线

结果表明: 选择磨矿细度 -0.075mm 85% ,在磁场强度 960kA/m 的条件下 ,采用强磁选、经一次选别 ,可以获得精矿产率 68.77% ,品位 TFe48.24%、回收率 83.73% 的技术指标 ,表明原矿采用粗磨抛尾效果较好。

3.3 强磁粗精矿再磨—脱泥试验

强磁粗精矿进行细磨 - 脱泥试验 ,在粗精矿再

磨细度 -0.045mm92.5% ,脱泥浓度 40% ,沉降高度 18cm ,沉降时间 10min 的条件下进行脱泥试验 ,试验结果见图 3。

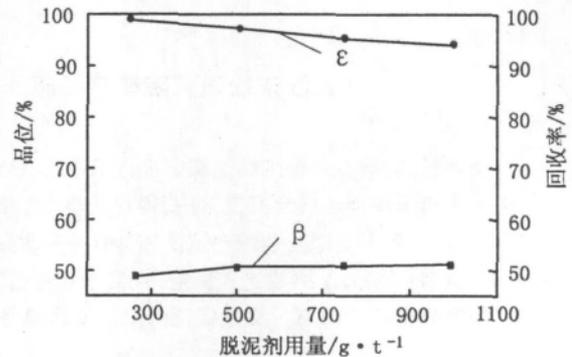


图 3 强磁粗精矿细磨—脱泥药剂用量试验曲线

图 3 说明 强磁粗精矿加入脱泥剂 A# 0.5kg/t ,矿浆可实现有效分散 ,取得产率 6% ~ 7%、品位 TFe19.32% ~ 19.77%、铁损失率 2.48% ~ 2.66% 的矿泥。

3.4 脱泥沉砂浮选试验

3.4.1 磨矿细度试验

为考查获得品位 TFe > 60% 的铁精矿适宜的磨矿细度 ,在药剂制度: NaOH1000g/t、淀粉 250g/t、石灰 600g/t、CY#1000g/t 的条件下进行磨矿细度试验。试验结果见图 4。

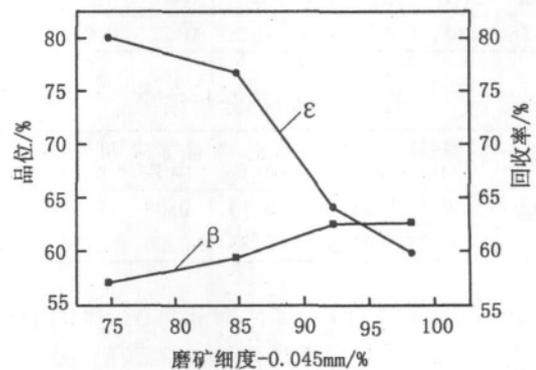


图 4 不同磨矿细度的阴离子反浮选试验曲线

试验结果表明: 脱泥沉砂 -0.045mm92.5% 的磨矿细度 经阴离子反浮选可得作业产率 51.94%、品位 TFe62.52%、作业回收率 64.03% 的铁精矿。

3.4.2 淀粉用量试验

将脱泥沉砂加入 NaOH1000g/t、石灰 600g/t、CY#1000g/t 进行阴离子反浮选淀粉用量试验 ,结果见图 5。

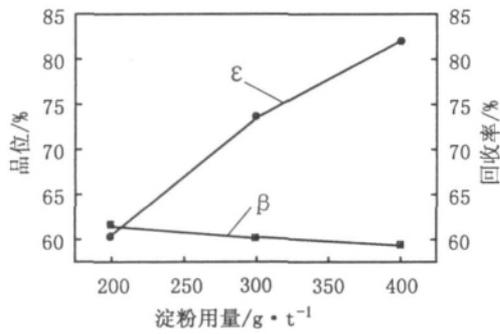


图 5 淀粉用量试验曲线

试验结果表明: 脱泥沉砂在磨矿细度 - 0.045mm92.5% 的条件下, 选择淀粉用量 300 ~ 400g/t, 经阴离子反浮选可获得品位 TFe 60.14% ~ 59.52%、作业回收率 73.52% ~ 82.05% 的铁精矿。

3.4.3 石灰用量试验

将脱泥沉砂加入 NaOH1000g/t、淀粉 300g/t、CY#1000g/t 进行阴离子反浮选石灰用量试验, 结果见图 6。

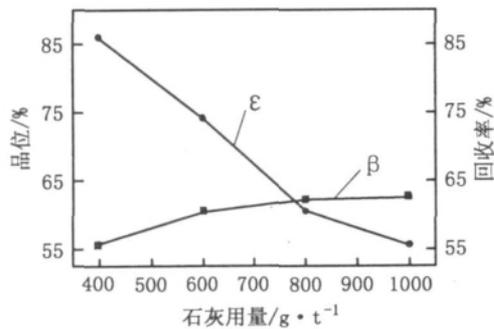


图 6 石灰用量试验曲线

试验结果表明: 脱泥沉砂在磨矿细度 - 0.045mm92.5% 的条件下, 选择石灰用量 600g/t, 经阴离子反浮选可得作业产率 36.41% ~ 33.01%、品位 TFe60.21% ~ 61.54%、作业回收率 43.65% ~ 40.47% 的铁精矿。

3.4.4 CY#用量试验

将脱泥沉砂加入 NaOH1000g/t、淀粉 300g/t、石灰 600g/t 进行阴离子反浮选 CY#用量试验, 结果见图 7。

3.4.5 阴离子反浮选流程闭路试验

在脱泥、浮选试验的基础上, 浮选进行了一粗三扫, 中矿顺序返回的闭路试验, 试验流程见图 8。试验结果见表 5。

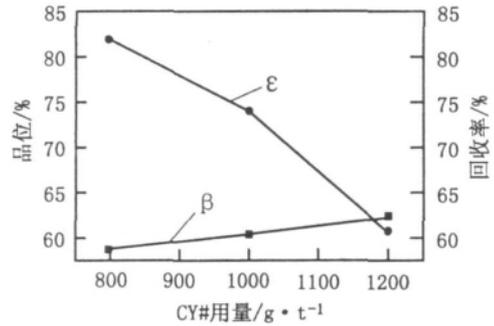


图 7 CY#用量试验曲线

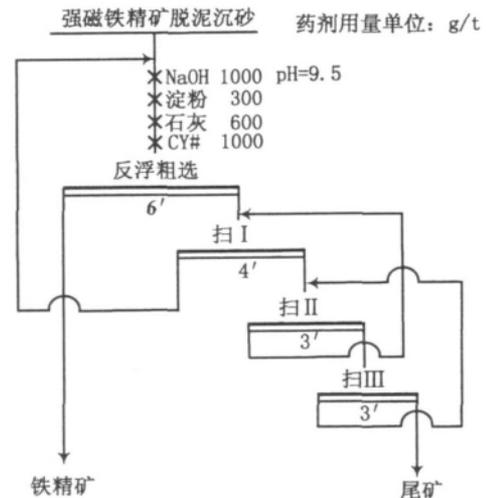


图 8 强磁铁精矿脱泥沉砂阴离子反浮选闭路试验流程

表 5 强磁铁精矿脱泥—阴离子反浮选闭路试验结果

产品名称	产率/%	TFe 品位/%	回收率/%
浮选铁精矿	63.31	60.63	75.90
浮选尾矿	36.69	33.22	24.10
浮选给矿	100.00	50.57	100.00

试验结果表明: 强磁铁精矿采用脱泥 - 阴离子反浮选闭路流程, 可得浮选铁精矿产率 63.31%、品位 TFe60.63%、回收率 75.90% (对脱泥沉砂) 的技术指标。

4 结 语

1. 工艺矿物学研究表明: 该矿石中铁矿物粒度微细, 分散程度高, 与脉石嵌布关系复杂, 主要含铁矿物为镜铁矿; 脉石矿物与铁矿物结合紧密, 泥质物中混有较多难以回收的铁质物。欲获得较高品位的铁精矿, 以保证铁矿物充分分离, 必须细磨。

2. 选矿试验结果表明: 采用强磁 - 脱泥 - 阴离子反浮选流程可获得铁精矿产率 40.84%、品位 60.63%、回收率 62.50% 的技术指标。

3. 针对该矿的性质和特点, 采用强磁 - 脱泥 - 阴离子反浮选流程是当前处理此类矿石行之有效的选矿技术, 也为开发类似复杂难选红铁矿提供参考、借鉴作用。

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] 余永富. 我国铁矿冶选形势及技术发展现状[J]. 矿产保护与利用 2005 (6): 43 - 46.

[3] 余永富. 国内外铁矿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.

[4] 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.

[5] 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.

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

Experimental Research on High-intensity Magnetic Separation—Desliming—Reverse Flotation of a Complex and Micro-fine Specularite Ore

WANG Qiu-lin

(Department of Mineral Resources Exploitation Engineering and Technology ,
Changsha Research Institute of Mining and Metallurgy , Changsha , Hunan , China)

Abstract: Aimed at the complex and micro-fine specularite ore, comparison tests of high-intensity magnetic separation, gravity separation and flotation were performed. The results show that when the combined technological flow-sheet of high-intensity magnetic separation—desliming—Anionic reverse flotation is selected, the mineral processing index is satisfactory (the yield of the iron concentrate as 40.84%, the grade as 60.63% and the total recovery as 62.50%). The technological research can provide a reference for the similar complex and refractory hematite ore.

Key words: Specularite ore; High-intensity magnetic separation; Desliming; Anionic reverse flotation

欢迎订阅《煤炭加工与综合利用》杂志

《煤炭加工与综合利用》杂志是中国煤炭加工利用协会主办的国内外公开发行人物。主要报道: 煤炭洗(筛)选加工、洁净有效利用、煤炭成型、焦化、气化、液化等煤化工、煤质检验及管理、煤炭燃烧及炉具、低热值燃料发电、煤矸石及灰渣的综合利用、煤系有用矿物资源的合理开发利用、水煤浆等新型煤基燃料、煤矿及煤炭利用中的环境保护及节能技术、生产经营管理经验等。

本刊统一刊号: CN 11 - 2627/TD, ISSN 1005 - 8397; 双月刊, 正文 64 页, 标准大 16 开。每期定价 15 元, 全年 90 元(如需挂号另加 20 元)。本刊自办发行, 请订户从中国煤炭加工利用协会官方网站 www.ccpua.org 下载订单或向编辑部索取订单, 直接向编辑部办理订阅手续。订阅方法如下:

1. 银行信汇: 农业银行北京青年湖支行, 帐号: 190301040016406, 户名: 北京《煤炭加工与综合利用》杂志社有限公司。务请在信汇单上注明杂志款。在订单上注明是否挂号邮寄、是否要发票、收刊人姓名、详细地址、单位、邮政编码及联系电话。请将订单与银行汇单一起邮寄或传真至编辑部。

2. 邮局汇款: 请将订款和订单第二联及标签寄至《煤炭加工与综合利用》杂志编辑部: 地址 1: 北京安定门外东河沿乙 7 号楼 307 室, 邮编: 100011; 地址 2: 北京和平里北街 21 号中国煤炭加工利用协会, 邮编: 100713。

联系电话/传真: 010 - 64251132 64251130 E-mail: mtjgly@163.com