

## 超贫磁铁矿选矿工艺流程优化

邵凤俊<sup>1,3</sup>, 戴翠红<sup>2</sup>, 赵礼兵<sup>1,3</sup>

(1. 河北理工大学资源与环境学院, 河北 唐山 063009; 2. 中冶京诚(秦皇岛) 工程技术有限公司, 河北 秦皇岛 066000; 3. 河北省矿业开发与安全技术实验室, 河北 唐山 063009)

**摘 要:** 本文探讨采用干选抛废处理超贫磁铁矿, 对于回收铁矿资源、降低选矿生产成本具有重要意义。试验结果表明, 采用此种流程是处理超贫磁铁矿石的较为合理的选矿方法。

**关键词:** 超贫磁铁矿; 干式磁选; 甩尾

**中图分类号:** TD912 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4051 (2010) 09-0071-02

### Test optimizing study on recovery of extremely poor Iron ore resource by dry magnetic separation process

SHAO Feng-jun<sup>1,3</sup>, DAI Cui-hong<sup>2</sup>, ZHAO Li-bing<sup>1,3</sup>

(1. College of Resources and Environment, Hebei Polytechnic University, Tangshan 063009, China;

2. Capital Engineering & Research Incorporation Limited, Qinhuangdao 066000, China;

3. Mining Development and Safety Technology Key Lab of Hebei Province, Tangshan 063009, China)

**Abstract:** This research is carried out to exploit the feasibility to recover the iron ore by dry magnetic separation process, which is of great importance to the recovery of iron ore resource, reduction of the mining production cost.

**Key words:** extremely poor iron ore; dry magnetic separation; tailing disposal

近年来, 铁矿石需求量越来越大, 而富矿或较富铁矿石不能满足市场的需求, 贫的和超贫的磁铁矿石的开发利用越来越受到重视。然而, 由于超贫磁铁矿中强磁性铁矿物含量低, 如采用原矿破碎后直接磨矿再用磁选, 则会大大增加磨矿费用, 导致整个选矿的成本会很高, 甚至不能盈利。因此, 对于超贫磁铁矿应采用更加优化的工艺流程, 才能降低选矿成本。本文以河北宣化某超贫磁铁矿选矿试验为例, 介绍了采用干选抛废、干选精矿粗磨磁选甩尾、粗精矿再磨磁选的工艺流程。试验结果表明, 采用此种流程是处理超贫磁铁矿石的较为合理的选矿方法。

#### 1 原矿铁物相分析

从原矿铁物相分析结果看(表1), 该铁矿石品位很低, 尤其是磁性铁矿物中的铁含量只有8.53%。这样的铁矿石如果破碎后直接进入磨机进行磨矿, 将有大量的废石进入磨机被研磨, 大大提高了磨矿成本, 甚至使总的选矿成本高于精

矿销售所得, 造成亏本。因此, 必须在磨矿前尽可能抛去废石, 为此, 首先对原矿进行了干选抛废试验。

#### 2 干选试验

将原矿破碎至-8mm, 采用 $\Phi 1050 \times 600$ 干式磁选机, 磁场强度3500Oe, 进行干选, 干选结果见表2。

从干选试验结果看, 经干选后, 可以抛掉67%的以上的废石。废石中磁性铁含量只有1.77%, 干选精矿中的全铁含量由13.67%提高到26.35%, 磁性铁含量由干选前的8.53%提高到21.87%, 磁性铁回收率达85%以上, 干选效果十分明显。这样, 矿石在磨矿前就可以抛掉67%的废石且磁性铁损失很小, 进入磨机的矿量比干选前大幅度减少, 有效地降低了磨矿费用。

#### 3 干选精矿粗磨-磁选试验

尽管破碎后通过干式磁选已经甩出67%以上的干选尾矿, 但是干选精矿全铁品位只有26.35%, 磁性铁品位为21.87%。为了进一步减少磨矿成本, 进行了粗磨-磁选试验。将干选精矿



粉碎至-2mm（在生产现场可通过粗磨达到），进行湿式磁选，采用磁-（GX）167 型鼓式磁选机，圆鼓尺寸  $\Phi 327 \times 180$ ，磁场强度 1200Oe。试验结果见表 3。

表 1 原矿铁物相分析结果

成分	磁性铁矿物中铁	菱铁矿物中铁	赤、褐铁矿物中铁	硫化铁中铁	硅酸铁中铁	TFe
铁元素含量/%	8.53	0.83	1.41	0.16	2.99	13.92
铁元素分布率/%	61.28	5.96	10.13	1.15	21.48	100.00

表 2 干选试验结果

产品名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
		全铁	磁性铁	全铁	磁性铁
精矿	32.77	26.35	21.87	63.16	85.76
尾矿	67.23	7.49	1.77	36.84	14.24
原矿	100.00	13.67	8.36	100.00	100.00

表 3 干选精矿粗磨-磁选试验结果

产品名称	产率/%		品位/%	回收率/%	
	作业	对原矿		作业	对原矿
精矿	70.14	22.98	34.45	91.83	58.00
尾矿	29.86	9.79	7.20	8.17	5.16
合计	100.00	32.77	26.31	100.00	63.16

从试验结果看，在粗磨-2 mm 的条件下，通过磁选进行粗粒甩尾，磁选精矿品位由原来的 26.35% 提高到 34.45%，作业回收率为 91.83%，尾矿的作业产率（甩出率）为 29.86%，又进一步甩出了接近干选精矿重量三分之一的尾矿，进一步减少了细磨的入磨量。试验结果表明，粗磨磁选甩尾效果明显。

4 粗磨磁选精矿再磨磁选试验

4.1 粗磨磁选精矿不同磨矿细度磁选管试验

采用 XCS-73 型  $\varphi 50\text{mm}$  的磁选管。磁场强度定于 1200Oe，进行粗磨磁选精矿不同磨矿细度磁选管试验，试验结果见表 4。

表 4 粗磨磁选精矿不同磨矿细度磁选管试验

磨矿细度 -200 目/%	产品名称	作业产率/%	品位/%	作业回收率/%
49.60	精矿	49.45	65.10	94.12
	尾矿	50.55	3.98	5.88
	合计	100.00	34.20	100.00
64.30	精矿	47.25	67.73	93.09
	尾矿	52.75	4.50	6.91
	合计	100.00	34.38	100.00
80.00	精矿	47.19	67.95	92.89
	尾矿	52.81	4.65	7.11
	合计	100.00	34.52	100.00
89.50	精矿	47.06	68.70	93.14
	尾矿	52.94	4.50	6.86
	合计	100.00	34.71	100.00

从试验结果看，随着磨矿细度增加，精矿品位不断提高，当磨矿细度为-200 目 49% 以上时，精矿品位可达 65% 以上。

4.2 磁选机试验

磨矿细度定于-200 目占 50%。采用磁-（GX）167 型鼓式磁选机，圆鼓尺寸  $\Phi 327 \times 180$ ，磁场强度 1200Oe。试验结果见表 5。精矿多元素分析结果见表 6。

从精矿多元素分析可以看出，精矿中磷、硫含量均不超标。

表 5 磁选机试验结果

产品名称	产率/%		品位/%	回收率/%	
	作业	对原矿		作业	对原矿
精矿	49.44	11.36	65.09	94.10	54.58
尾矿	50.56	11.62	3.99	5.90	45.42
合计	100.00	22.98	34.20	100.00	58.00

表 6 精矿多元素分析结果

元素	TFe	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	S	P
含量/%	65.09	5.16	1.16	0.37	0.72	0.030	0.016

5 精矿酸碱度计算

$$\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0.37 + 0.72}{5.16 + 1.16} < 0.5$$

为碱性铁精矿。

6 结 语

对于可回收铁矿物以磁铁矿为主的超贫铁矿石，采用干选抛废、干选精矿粗磨磁选甩尾、粗精矿再磨磁选的工艺流程，可以减少入磨量，大大节约磨矿成本。试验结果表明，采用此种流程是处理超贫磁铁矿石的较为合理的选矿方法。

参考文献

- [1] 邵风俊, 赵礼兵. 宣化某铁矿石干选试验报告 [R]. 河北理工大学, 2008, 9.  
[2] 许时. 矿石可选性研究 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2007, 7.