

文章编号:1673-9981(2016)02-0145-04

某地镜铁矿回收新工艺的研究

吴城材^{1,2}, 王丰雨^{1,2}, 谢宝华^{1,2}, 钟森林^{1,2}, 张超达^{1,2}

1. 广东省资源综合利用研究所, 稀有金属分离与综合利用国家重点实验室, 广东 广州 510650;

2. 广州粤有研矿物资源科技有限公司, 广东 广州 510650

摘 要:针对某选矿厂弱磁选尾矿主要含镜铁矿的矿石性质, 用 SSS-I 高梯度磁选机作为粗、精选设备, 采用一粗一精、粗精矿再磨的工艺回收镜铁矿。在给矿 Fe 品位 16.77% 的条件下, 获得铁精矿品位 61.68%、回收率 55.17% 的指标, 其中镜铁矿回收率达 83.31%。该选别工艺合理, 可有效回收弱磁尾矿中的镜铁矿。

关键词:镜铁矿; 磁选; SSS-I 高梯度磁选机; 回收

中图分类号:TD924.1

文献标识码:A

某选矿厂弱磁选机的尾矿中仍含有可综合回收的铁矿物——镜铁矿, 现场采用摇床回收, 获得镜铁矿精矿 Fe 品位约 55%, 回收率约 30%。为了提高镜铁矿的回收指标, 为新建 3000 t/d 的铁选厂提供设计依据, 开展了回收镜铁矿的研究, 要求镜铁矿精矿 Fe 品位大于 60%, 回收率大于 50%。

1 试料性质

1.1 矿物组成

试料取自现场的弱磁尾矿, 其铁品位为 16.80%。经岩矿查定, 试料中铁矿物主要有镜铁矿, 及少量磁铁矿和褐铁矿; 脉石矿物主要有石英、长石、云母、绿帘石、角闪石和绿泥石等。试料筛分分析结果列于表 1, 铁物相分析结果列于表 2。

由表 1 可知, 试料中 +0.074 mm 粒级 Fe 品位均低于试料中 Fe 品位, 金属占有率为 44.89%; -0.074 mm 部分 Fe 品位达 22.15%, 金属占有率 55.11%。用摇床回收镜铁矿, 因粗粒级铁的单体解离不够, 使摇床精矿的铁品位偏低; 对于细粒级, 摇床又不能有效回收。这是造成镜铁矿回收效果差的原因。

表 1 试料筛分分析结果

Table 1 Sieve analyzed result of raw material

粒级/mm	产率/%	Fe 品位/%	Fe 占有率/%
-0.32+0.25	11.98	9.24	6.58
-0.25+0.16	12.35	11.82	8.67
-0.16+0.10	17.42	12.81	13.25
-0.10+0.074	16.36	16.87	16.39
-0.074	41.89	22.15	55.11
合计	100.00	16.84	100.00

表 2 铁物相分析结果

Table 2 Analysized results of iron phase

铁物相	Fe 品位/%	Fe 占有率/%
磁铁矿	0.86	5.11
镜铁矿	10.00	59.38
褐铁矿	0.52	3.09
硅酸铁	5.46	32.42
总 铁	16.84	100.00

由表 2 可知, 试料中磁铁矿和镜铁矿的占有率

收稿日期: 2015-12-27

作者简介: 吴城材 (1965-), 男, 福建永定人, 高级工程师, 本科。

为 64.49%，属可回收铁矿物；占有率 32.42% 硅酸铁和 3.09% 褐铁矿属难回收利用的铁矿物，只能作为尾矿丢弃。

1.2 铁矿物单体解离度测定

铁矿物解离度的测定结果列于表 3。由表 3 可知，试料中铁矿物的解离度达到 86.56%。对于 -0.074 mm 试料，铁矿物解离度达 95.00%；对于 0.16~0.32 mm 粒级，铁矿物单体解离度偏低，需要磨矿来提高单体解离度。

表 3 铁矿物解离度的测定结果

Table 3 Dissociation degree measurement of iron		
粒级/mm	产率/%	单体解离度/%
-0.32+0.25	11.98	50.18
-0.25+0.16	12.35	80.33
-0.16+0.10	17.42	90.25
-0.10+0.074	16.36	91.80
-0.074	41.89	95.00
合 计	100.00	86.56

2 试验结果与讨论

试料中可回收铁矿物主要为镜铁矿和磁铁矿，脉石矿物主要为石英、长石、云母、绿帘石、角闪石和绿泥石等。镜铁矿比磁化系数为 200~300 m³/g，云母、绿帘石、角闪石和绿泥石的比磁化系数为 0.2~0.4 m³/g，石英和长石为非磁性物，这样镜铁矿与其他矿物之间存在较大的磁性差异，适合磁选回收。这是制定回收镜铁矿工艺的依据。

表 4 粗选作业磁场强度试验的结果

Table 4 Test results of magnetic intensity of rougher					
磁场强度/mT	产品名称	产率/%	Fe 品位/%	Fe 回收率/%	选矿效率 ¹⁾ /%
500	粗精矿	24.91	47.29	70.75	45.84
	尾矿	75.09	6.48	29.25	
	给矿	100.00	16.65	100.00	
600	粗精矿	32.00	39.15	75.83	43.83
	尾矿	68.00	5.87	24.17	
	给矿	100.00	16.52	100.00	

与摇床相比，SSS-高磁机分选效率高，能有效回收镜铁矿，且单位面积处理能力大，选矿成本低，同时还节省大量的厂房面积。

根据铁矿物的解离情况，试验中采用 SSS-I 高梯度磁机粗选，粗精矿再磨矿后精选的工艺回收镜铁矿。图 1 为回收镜铁矿的试验流程。

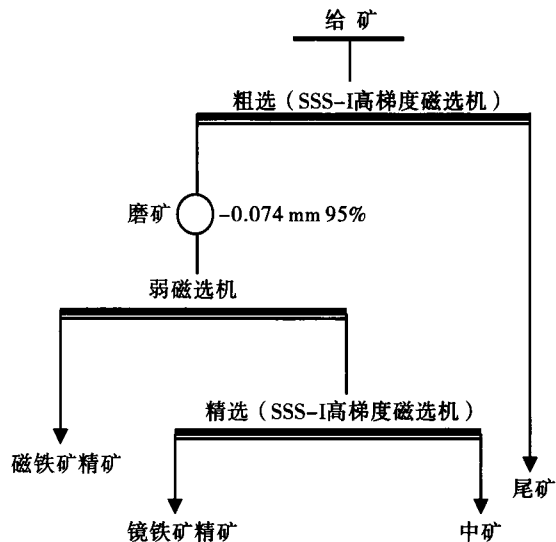


图 1 回收镜铁矿的试验流程

Fig. 1 Flowchart of recovery of specularite

2.1 粗选磁场强度试验

按图 1 所示的流程，以 SSS-I 高梯度磁选机为粗选设备进行磁场强度试验，试验结果列于表 4。由表 4 可知，随磁场强度增加，粗精矿 Fe 品位降低，回收率增加，选矿效率降低。经综合考虑，选择粗选作业的磁场强度为 500 mT。通过磁选可直接丢弃大量尾矿，减少下一步作业矿量，有利于分选效率的提高和节省成本。

续表 4

磁场强度/mT	产品名称	产率/%	Fe 品位/%	Fe 回收率/%	选矿效率 ¹⁾ /%
700	粗精矿	39.88	34.54	82.35	42.47
	尾矿	60.12	4.91	17.65	
	给矿	100.00	16.73	100.00	

注:1)为回收率与精矿产率的差,以下相同.

2.2 精选磁场强度试验

在粗选磁场强度为 500 mT 的条件下得到铁粗精矿.经岩矿分析,该粗精矿仍含有较多的连生体,需再次磨矿以提高矿物的单体解离度.经实验确定

再磨细度为-0.074 mm 95%.按图 1 所示的流程,以 SSS-I 高梯度磁选机为精选设备进行磁场强度试验,试验结果列于表 5.

表 5 精选作业磁场强度试验的结果
Table 5 Magnetic intensity test results of concentrater

磁场强度/mT	产品名称	产率/%	Fe 品位/%	Fe 回收率/%	选矿效率/%
300	磁铁矿精矿	3.65	67.62	5.22	16.93
	镜铁矿精矿	53.08	62.37	70.01	
	中矿	43.27	27.07	24.77	
	粗精矿	100.00	47.29	100.00	
400	磁铁矿精矿	3.65	67.62	5.22	16.77
	镜铁矿精矿	56.42	61.35	73.19	
	中矿	39.93	25.56	21.59	
	粗精矿	100.00	47.29	100.00	
500	磁铁矿精矿	3.65	67.62	5.22	15.87
	镜铁矿精矿	62.33	59.33	78.20	
	中矿	34.02	23.05	16.58	
	粗精矿	100.00	47.29	100.00	

表 5 的结果表明,随磁场强度增加,镜铁矿精矿品位降低,回收率增加,选矿效率降低.在精选磁场强度为 300,400 mT 时,选矿效率相差很少.经综合考虑,选择精选作业的磁场强度为 400 mT.在此条件下,可获得镜铁矿精矿品位 61.35%、回收率 73.19% 的指标.

2.3 全工艺流程试验

根据粗选和精选的条件试验结果,按图 1 所示的流程进行全工艺流程试验,试验结果列于表 6.

由表 6 可知,用 SSS-I 高梯度磁选机作为选别设备,采用一粗一精、粗精矿再磨的工艺,在给矿 Fe 品位 16.77%的条件下,获得铁精矿品位 61.68%、

表 6 全工艺流程试验的结果

Table 6 Test results of full flow process

产品名称	产率/%	Fe 品位/%	Fe 回收率/%
磁铁矿精矿	0.92	67.58	3.70
镜铁矿精矿	14.08	61.30	51.47
铁精矿	15.00	61.68	55.17
中矿	10.00	25.51	15.21
尾矿	75.00	6.62	29.62
给矿	100.00	16.77	100.00

回收率 55.17%的指标.其中镜铁矿精矿的 Fe 品位为 61.30%、回收率为 51.47%,按镜铁矿金属量计

算,镜铁矿回收率达 83.31%.

3 结 论

针对弱磁尾矿的矿石性质,用 SSS-I 高梯度磁

选机作为选别设备,采用一粗一精、粗精矿再磨的工艺回收镜铁矿.在给矿 Fe 品位 16.77%的条件下,获得铁精矿品位 61.68%、回收率 55.17%的指标,其中镜铁矿回收率达 83.31%.该选别工艺合理,可有效回收弱磁尾矿中的镜铁矿.

Study on new process for recovery of specularite from It

WU Chengcai^{1,2}, WANG Fengyu^{1,2}, XIE Baohua^{1,2}, ZHONG Senlin^{1,2}, ZHANG Chaoda^{1,2}

1. Guangdong Institute of Resources Comprehensive Utilization, State Key Laboratory of Rare Metals Separation and Comprehensive Utilization, Guangzhou 510650, China; 2. Guangzhou Yueyouyan Mineral Resources Technology Co., Ltd, Guangzhou 510650, China

Abstract: Aiming at a beneficiation plant whose ore property of weak magnetic tailings mainly contains specularite, SSS-I high gradient magnetic separator was introduced as the rougher and concentrator equipment to recover specularite via to the “rougher-concentrator-primary concentrate grinding” process. 61.68% grade, 55.17% recovery of iron ore concentrate including 83.31% recovery of specularite ore was achieved from raw material with Fe grade 16.77%. The reasonable dressing process effectively recovered the specularite from weak magnetic tailings.

Key words: specularite; magnetic separation; SSS-I high gradient magnetic separator; recovery