

某钒钛磁铁矿选铁工艺流程研究

张俊辉^{1,2}, 张渊², 杨永涛²

(1. 江西理工大学资源与环境工程学院, 江西 赣州 341000;

2. 中国地质科学院矿产综合利用研究所, 四川 成都 610041)

摘要: 针对该低品位钒钛磁铁矿石开展了多种选铁工艺流程的对比试验研究, 结果表明: 采用 10~0mm 的粗粒抛尾—阶段磨矿阶段选别工艺是该矿石选铁的最佳工艺流程。

关键词: 钒钛磁铁矿; 粗粒抛尾; 阶段磨矿阶段选别

中图分类号: TD951 文献标识码: A 文章编号: 1000-6532(2008)06-0019-03

1 矿石性质

从矿床成因来看, 该钒钛磁铁矿矿石是基性、超基性岩浆结晶分异的产物。矿石类型为辉石岩型高钛型贫矿石, 主要的结构类型为自行晶~半自行晶结构、稀疏粒状结构、固溶体分解结构和不规则它形结构。主要的构造类型为中等浸染状构造和星散浸染状构造。根据矿物的利用情况和工艺性能, 其矿物成分可分为铁矿物、钛矿物、硫化物以及脉石矿物。其中, 铁矿物主要为钛磁铁矿, 以及少量的钛赤铁矿、磁赤铁矿、针铁矿、褐铁矿等, 矿物含量为 19.

00%; 钛矿物主要为钛铁矿, 以及很少量的白钛石等, 矿物含量为 7.86%; 脉石矿物主要是辉石和透辉石, 以及少量的长石、橄榄石、黑云母、绢云母、绿泥石、角闪石、石英、尖晶石等, 矿物含量为 72.84%; 硫化物很少, 其矿物为磁黄铁矿、黄铁矿和黄铜矿, 矿物含量为 0.3%。

原矿化学多项分析结果与铁物相分析结果见表 1, 表 2。

2 选矿试验研究

对该矿石分别进行了粗粒抛尾—阶段磨矿阶段

表 1 原矿化学多项分析结果/%

TFe	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	V ₂ O ₅	Cu	Co	Ni	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S	P
18.36	14.32	8.26	0.16	0.02	0.01	0.02	34.17	5.65	15.02	11.78	0.09	0.04

表 2 原矿铁物相分析结果

相别	钛铁矿中 Fe	磁性铁中 Fe	针铁矿、褐铁矿中 Fe	硅酸盐矿物中 Fe	合计
含量/%	2.43	10.26	0.49	5.18	18.36
占有率/%	13.24	55.88	2.67	28.21	100.00

选别, 原矿直接阶段磨矿阶段选别, 原矿一段磨矿选别三种选铁工艺流程的试验研究。

2.1 粗粒抛尾—阶段磨矿阶段选别工艺

由于该矿石铁入选品位较低, 选矿比较大, 为了提高矿石铁的人选品位和设备的处理能力, 降低生产成本, 对试验物料进行了预先的抛尾试验。结果表明, 原矿粒度碎至 -10mm, 采用弱磁+强磁抛尾,

效果较好, 可抛除产率 9% 左右, 铁品位 7.52% (低于尾矿品位) 的脉石, 减少入磨矿量。阶段磨矿阶段选别工艺最终确定的一段磨矿细度为 -200 目含量 50%, 二段磨矿细度为 -200 目含量 85%, 磁场强度 99.52kA/m。该工艺试验流程见图 1, 最佳试验结果见表 3。

从表 3 的试验结果可以看出, 在原矿 TFe

收稿日期: 2008-06-27

作者简介: 张俊辉(1978-), 男, 工程师, 硕士研究生, 主要从事矿物加工工程的研究工作。

18.35%的条件下,通过粗粒抛尾—阶段磨矿阶段选别工艺可获得 TFe57.10%、TiO₂11.92%、TFe 回收率 53.00%的铁精矿,钛在铁精矿中的损失为 24.98%。

2.2 原矿直接阶段磨矿阶段选别工艺

为了获得更加全面、翔实的试验数据和参考依

据,针对该钒钛磁铁矿的性质,开展了原矿不抛尾直接进行阶段磨选的对比如试验研究,以确定最优选铁工艺流程。该工艺最终确定的一段磨矿细度为 -200 目含量 50%,二段磨矿细度为 -200 目含量 85%,磁场强度 99.52kA/m。其试验流程见图 2,试验结果见表 4。

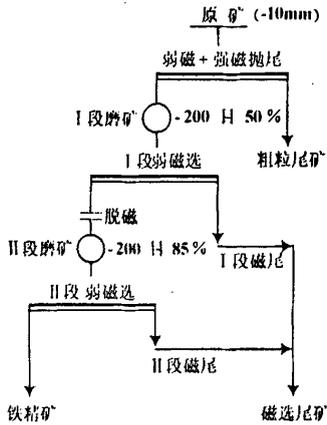


图 1 粗粒抛尾—阶段磨矿阶段选别工艺流程

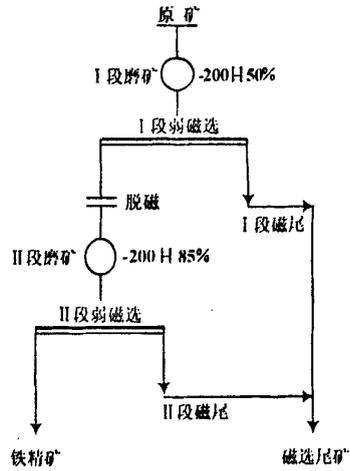


图 2 原矿直接阶段磨矿阶段选别工艺流程

表 3 粗粒抛尾—阶段磨选工艺试验结果

产品名称	产率 /%		品位 /%				回收率 /%			
			TFe		TiO ₂		TFe		TiO ₂	
铁精矿	17.03		57.10		11.92		53.00		24.98	
粗粒尾矿	9.09		7.52		2.86		3.73		3.20	
I段磁尾	70.75	82.97	10.44	10.39	7.41	7.35	40.26	47.00	64.50	75.02
II段磁尾	3.13		17.66		19.01		3.01		7.32	
原矿	100.00		18.35		8.13		100.00		100.00	

表 4 原矿直接阶段磨选工艺试验结果

产品名称	产率 /%		品位 /%				回收率 /%			
			TFe		TiO ₂		TFe		TiO ₂	
铁精矿	17.88		57.00		11.95		54.60		25.68	
I段磁尾	78.82	82.12	10.02	10.32	7.05	7.53	42.31	45.40	66.80	74.32
II段磁尾	3.30		17.50		18.96		3.09		7.52	
原矿	100.00		18.67		8.32		100.00		100.00	

从表 4 的试验结果可以看出,在原矿 TFe18.67%的条件下,直接通过阶段磨选流程,可获得 TFe57.00%、TiO₂11.95%、TFe 回收率 54.60%的铁精矿,钛在铁精矿中的损失为 25.68%。

2.3 原矿一段磨选工艺

前述两种方案均采用阶段磨选工艺,为了进一

步考察流程的合理性,进行了一段磨选流程的对比如试验研究。该工艺最终确定的磨矿细度为 -200 目含量 90%,磁场强度 99.52kA/m。其试验流程见图 3,试验结果见表 5。

从表 5 试验结果可以看出,原矿在 TFe 含量为 18.82%的条件下,通过一段磨选工艺可获得 TFe 含

量为 56.01%、TiO₂ 含量为 12.03%、TFe 回收率为 55.49% 的铁精矿。

2.4 三种工艺流程指标对比结果

三种选铁工艺流程铁精矿指标对比结果见表 6。

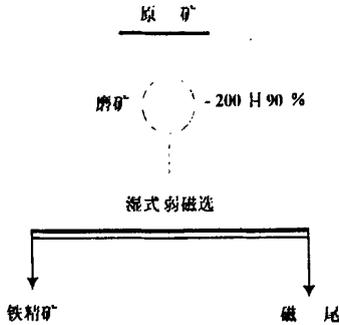


图3 原矿一段磨选工艺流程

表5 一段磨选工艺试验结果

产品名称	产率/%	品位/%		回收率/%	
		TFe	TiO ₂	TFe	TiO ₂
铁精矿	18.65	56.01	12.03	55.49	26.65
尾矿	81.35	10.30	7.59	44.51	73.35
原矿	100.00	18.82	8.42	100.00	100.00

表6 三种选铁工艺流程铁精矿指标对比结果

工艺流程	磨矿粒度 /-200目%	产率 /%	品位/%		回收率/%	
			TFe	TiO ₂	TFe	TiO ₂
粗粒抛尾阶段磨阶选	I段:50	17.03	57.10	11.92	53.00	24.98
	II段:85					
原矿直接阶段磨阶选	I段:50	17.88	57.00	11.95	54.60	25.68
	II段:85					
原矿一段磨选	I段:90	18.65	56.01	12.03	55.49	26.65

由表 6 可知,原矿一段磨矿选铁工艺所得到的铁精矿 TFe 品位比阶段磨选工艺低。其原因是原矿中铁钛矿物的硬度较脉石矿物大,在磨矿粒度相近或更细时,铁钛矿物的粒度组成仍相对较粗,致使铁精矿中 TFe 品位较低,TiO₂ 含量增高。粗粒抛尾一阶段磨矿阶段选别工艺与原矿直接阶段磨矿阶段选别工艺相比,铁精矿技术指标相当,但采用前者可以先抛掉 9% 左右的合格尾矿,降低能耗,节约磨矿成本。

3 结 语

1. 该矿石的主要金属矿物为钛磁铁矿和钛铁矿,尚包括少量的钛赤铁矿、磁赤铁矿、针铁矿、褐铁矿及白钛石等;脉石矿物主要为普通辉石和透辉石,以及少量的长石、橄榄石、黑云母、绢云母、绿泥石、角闪石、石英、尖晶石等。

2. 该矿样铁品位较低,选矿比较大。为了提高入选物料的品位和设备的处理能力,降低磨矿功耗,对矿石进行了粗粒抛尾试验研究。结果表明,采用弱磁+强磁的粗粒抛尾工艺可以抛掉 9% 左右的合格尾矿,铁在粗抛尾矿中的损失仅为 3% 左右。

3. 选铁流程进行了三种工艺的的对比试验研究。经综合比较后推荐采用粗粒抛尾一阶段磨矿阶段选别流程,该工艺可获得 TFe57.10%、TiO₂11.92%、TFe 回收率 53.00% 的铁精矿。该铁精矿不仅质量好,钛的含量较低,而且有效地降低了磨矿成本,同时为后续选钛也提供了较好的给矿条件。

Research on the Technological Flowsheets for Iron Separation from a low-grade Vanadiferous Titanomagnetite Ore

ZNANG Jun-hui^{1,2}, ZHANG Yuan², YANG Yong-tao²

(1. Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou, Jiongxi, China;

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

Abstract: Aiming at the ore property of a low-grade vanadiferous titanomagnetite ore, many kinds of technological flowsheets for iron separation have been researched, and test results obtained by different technological methods were compared in this paper. The test results showed that "discarding coarser size tailings in the range of 10 ~ 0mm—stage - grinding and stage - separation" is the optimal technological flowsheet for iron separation from the ore.

Key words: Vanadiferous titanomagnetite; Decarding the tailings at the coarser size condition; Stage - grinding and stage - separation