

大冶铁矿尾矿中铁矿物在线回收工艺与生产实践

钟 义¹, 胡承凡²

(1. 黄石龙泽矿山技术开发有限公司, 湖北 黄石 435005; 2. 武钢大冶铁矿, 湖北 黄石 435005)

摘要:简介了大冶铁矿选厂入选原矿性质与大冶铁矿选厂工艺流程,大冶铁矿尾矿中主要矿物含量、铁物相分析及粒度组成,进行了在线尾矿中铁矿物的回收试验研究。在大冶铁矿选矿尾矿中,虽然全铁品位较低且磁性铁占有率也较低,但采用中磁粗选富集-中磁粗精再磨-弱磁精选工艺流程可获得铁品位合格的铁精矿。根据试验研究结果建设了尾矿再磨再选回收系统,生产实践表明,年可回收铁品位 62.50% 以上的铁精矿 0.96 万 t,年创产值 816 万元,年利润 344 万元,且 1.72 年收回全部投资。既提高了矿产资源的利用率,又创造了可观的经济效益,还带来了明显的社会效益。

关键词:铁尾矿;综合回收;再磨再选;磁选;铁精矿

中图分类号:TD926.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2012)05-0057-03

大冶铁矿矿石产自热液交代型矽卡岩矿床,矿石中金属矿物主要为磁铁矿,其次为少量赤铁矿及黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿等,脉石矿物主要为石英、白云石,其次为少量云母、高岭土、绿泥石等,矿石嵌布粒度较细,矿石构造为致密块状。

大冶铁矿选矿厂投产已有 50 多年了,历经技术改造,于 2008 年 3 月完成了大型化磨机、水力旋流器组替代传统的磨矿分级设备的改造。现行的破碎系统采用三段一闭路流程,磨选系统采用二段闭路磨矿以及细筛再磨、先浮(一粗两扫两精混合浮选

与一粗三扫两精分离浮选)后磁(两段弱磁、细筛、磁筛)流程,分别产出四个产品:即铜精矿(含金、银)、硫精矿(含钴)、铁精矿以及尾矿(磁选综合尾矿)。选铁尾矿综合回收的生产实践表明,增建再磨再造回收铁矿物具有良好的经济效益和社会效益。

1 尾矿性质

大冶铁矿选矿尾矿的主要元素分析结果见表 1,铁物相分析结果见表 2,粒度筛析结果见表 3。

表 1 大冶铁矿选矿尾矿主要元素分析结果/%

Table 1 The analysis results of Daye iron ore tailing

TFe	Cu	S	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Au*	Ag*
9.41	0.019	0.22	11.65	4.83	7.26	27.92	0.10	0.41

* 单位为 g/t。

表 2 大冶铁矿选矿尾矿铁物相分析结果

Table 1 The analysis results of iron phase of Daye iron ore tailing

相别	MFe	氧化铁	碳酸铁	硫化铁	硅酸铁	合计
含量/%	1.17	4.33	1.81	0.72	1.38	9.41
分布率/%	12.43	46.02	19.23	7.65	14.67	100.00

表 3 大冶铁矿选矿尾矿粒度筛析结果

Table 3 The grain size screen analysis results of Daye iron ore tailing

粒级范围/mm	产率/%	品位/%	分布率/%
+0.250	2.77	3.23	0.89
-0.250+0.150	5.93	4.50	2.65
-0.150+0.100	7.90	7.02	5.51
-0.100+0.075	5.70	8.00	4.54
-0.075+0.0385	19.86	8.99	17.75
-0.0385	57.84	11.94	68.66
合计	100.00	10.06	100.00

由表 1~3 可知,大冶铁矿尾矿中可供回收的主要是铁矿物,铜、硫含量较低,金、银含量极低,全铁品位虽然为 9.41%,但磁性铁的占有率仅为 12.43%,而三氧化二铁与碳酸铁占有率高达 65.25%。
-0.075mm77.70%,而铁的分布率已达 86.41%。

2 尾矿再磨再选试验

2.1 粗选场强试验

由表 3 可知,大冶铁矿尾矿较细,可以满足磁选要求采用中磁选进行粗选,大冶铁矿尾矿粗选场强试验结果见表 4。

表 4 大冶铁矿尾矿粗选场强试验结果

Table 4 Test results of roughing field intensity of Daye iron ore tailing

场强 /mT	产品名称	产率 /%	铁品位 /%	铁回收率 /%
200	粗精矿	2.06	40.88	8.57
	粗尾矿	97.94	9.18	91.43
	给矿	100.00	9.83	100.00
250	粗精矿	2.30	36.80	8.61
	粗尾矿	97.70	9.20	91.39
	给矿	100.00	9.83	100.00
300	粗精矿	2.53	35.54	9.15
	粗尾矿	97.47	9.16	90.85
	给矿	100.00	9.83	100.00

由表 4 可知,随着粗选场强的提高,精矿产率提高、铁品位下降、铁回收率略有提高。即使在 200mT 场强下,精矿铁品位也仅为 40.88%。由此可见,虽然给矿粒度较细,但仍需再磨进一步单体解离。

2.2 粗精再磨再选试验

大冶铁矿尾矿粗精再磨再选试验条件与流程见图 1,试验结果见表 5。

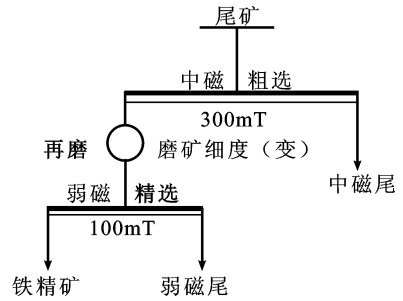


图 1 大冶铁矿尾矿再磨再选试验条件与流程
Fig. 1 Test condition and flowsheet of regrinding and recleaning of Daye iron ore tailing

表 5 大冶铁矿尾矿再磨再选试验结果

Table 5 Test results of regrinding and recleaning of Daye iron ore tailing

磨矿细度 -0.075mm/%	产品名称	产率 /%	铁品位 /%	铁回收率 /%
60.0(未磨)	铁精矿	1.03	52.12	5.46
	弱磁尾	1.50	24.31	3.71
	中磁尾	97.47	9.16	90.83
	给矿	100.00	9.83	100.00
85.0(再磨)	铁精矿	0.99	55.34	5.57
	弱磁尾	1.54	22.98	3.60
	中磁尾	97.47	9.16	90.83
	给矿	100.00	9.83	100.00
95.0(再磨)	铁精矿	0.91	60.40	5.59
	弱磁尾	1.62	21.72	3.58
	中磁尾	97.47	9.16	90.83
	给矿	100.00	9.83	100.00

由表 5 可知,粗选中磁精矿不经再磨而直接进行弱磁精选,铁精矿品位仅达到 52.12%,中磁精再磨至 85.0% -0.075mm 时,铁精矿品位仅为 55.34%,磨至 95.0% -0.075mm 时再进行弱磁场精选,铁精矿铁品位可达 60.40%。由此可见,粗选中磁精进一步再磨有利于铁矿物单体解离,有利于铁品位的提高。

3 生产实践

根据大冶铁矿尾矿再磨再选试验研究结果,结合改造现场,对于大冶铁矿选矿在线尾矿进行了铁矿物再磨再选的增建工程,在原尾矿输送系统的两台矿浆搅拌桶旁各安装了 1 台 ZCB1230(场强为 400mT)中磁磁选机,中磁尾直接进入原设置的隔膜泵并扬送至尾矿库;中磁精经磁力脱水槽脱水后,其底流给入 1 台 MQY1540 再磨机,再磨排矿与 FX-

250 水力旋流器闭路分级;旋流器溢流经两段 CTB1024(场强分别为 150mT、100mT)弱磁选机精选,所得弱磁铁精矿经泵扬送到铁精矿沉淀池自然沉淀脱水;磁力脱水槽溢流和两段弱磁尾矿扬送原设置的矿浆事故处理池,然后扬送至尾矿库。2011 年 10 月~2012 年 2 月的生产实践统计见表 6。

表 6 大冶铁尾矿中铁矿物回收生产实践统计

Table 6 Statistics of iron recovery and practice of Daye iron ore tailing

时间	铁精矿产量/t	铁精矿品位/%
2011 年 12 月 14 日	410	62.50
2011 年 12 月 31 日	268	63.00
2012 年 1 月 30 日	872	63.00
2012 年 3 月 5 日	827	62.80
小计	2377	62.84

由表 6 可知,截止 2012 年 3 月 5 日,尾矿再选系统开车生产了 5 个月,共生产铁品位 62.84% 的铁精矿 2377t。与设计指标相比,铁精矿产量低于设计指标,铁精矿品位略高于设计指标。2011 年 10 月~12 月为试生产阶段。预计达产月平均生产铁精矿为 800t,年生产铁精矿为 9600t。

4 经济与社会效益预估

根据上述生产统计结果,若年处理 120 万 t 尾矿(干量),年产 0.96 万 t、铁品位 62.50% 铁精矿,并按矿内价格 850 元/t 计算,则年产值为 816 万元;选矿直接加工成本:按 3.1 元/t 尾矿(水、电、材料

等)计算,则选矿加工成本为 372 万元;若按 2 万元/人·年、安排就业人员 50 人计算,则人员工资共计 100 万元/年。扣除成本,年利润则为 344 万元,并在 1.72 年内收回全部投资。

5 结 语

1. 在大冶铁矿选矿尾矿中,虽然全铁品位较低且磁性铁占有率也较低,但采用中磁粗选富集-粗精再磨-弱磁-精选工艺流程,可获得铁品位合格的铁精矿。

2. 在在线尾矿中,增建再磨再选铁矿物回收系统的生产实践表明:从尾矿中年可回收铁品位 62.50% 以上的铁精矿 0.96 万 t,年创产值 816 万元,扣除再磨再选加工成本,年利润 344 万元,且 1.72 年收回全部投资。

3. 矿山尾矿再磨再选,既提高了矿产资源的利用率,也创造了显著的经济效益,并且解决了部分人员就业;不仅减少了尾矿库的排放,也延长了尾矿库的使用期限,其社会效益远远超过经济效益。

参考文献:

- [1]冯守本.选矿厂设计[M].北京:冶金工业出版社,1996.
- [2]刘曙,祁超英.程潮铁矿选矿厂尾矿再选生产实践[J].国外金属矿选矿,1998:35-36
- [3]董丽芳.浅谈金属矿山选矿尾矿及废水处理[J].云南冶金,2001,30(2):61-62.
- [4]孙时元,邱显扬,周岳远.中国选矿设备手册[M].北京:科学出版社,2006.

On-line Recovery Technology and Practice of Iron Mineral from the Tailings in Daye Iron Mine

ZHONG Yi¹, HU Cheng-fan²

(1. Huangshi Longze Mine Technology Development Co., Ltd., Huangshi, Hubei, China;

2. Daye Iron Ore of WISCO, Huangshi, Hubei, China)

Abstract: The raw properties and technological flowsheet of Daye iron ore concentrator were introduced, also the contents of main minerals, analysis of iron phase and size composition. Meanwhile, the experimental research on on-line recovery of iron from the tailings was carried on. Although the grade of the total iron is very low and the rate of the magnet iron is also low, qualified iron concentrate can be obtained when the technological flowsheet of magnetic roughing enrichment--strong magnetic separation concentrate regrinding--weak magnetic selection was adopted. According to the test results, the regrinding and recleaning recovery system from the tailings was built up. The practice showed that 9600 tons or the iron concentrate with its grade of more than 62.50% could be obtained with annual output value of 8.16 million yuan and annual profit of 3.44 million yuan, which can recover all investment in 1.72y. Not only is the utilization rate of mineral resource improved, but also considerable economic benefits and obvious social benefits are created.

Key words: Iron tailings; Comprehensive recovery; Regrinding and recleaning; Magnetic separation; Iron concentrate