

重介主再选工艺对磁铁矿粉粒度的选择

彭 阳,方义恩

(新矿内蒙古能源有限责任公司 中心选煤厂,内蒙古 鄂尔多斯 016217)

摘要:从理论上分析了磁铁矿粉粒度组成对介耗的影响,说明磁铁矿粉粒度越细,损失越大,介耗越高。研究了分别使用细粒级磁铁矿粉和中细粒级磁铁矿粉作为重介主再选段加重质时,各物质的带介量和中煤中错配物含量。结果表明:主选段使用中细粒级质量分数为65%~75%的磁铁矿粉后,物质带介量明显减少,介耗也随之降低;再选段使用中细粒级磁铁矿粉时,错配物含量较高,为了提高数量效率,降低可能偏差,选用细粒级质量分数为80%~90%的磁铁矿粉。与2010年相比,2011年2月—7月,选煤厂单位介耗降低0.38 kg/t,累计节约材料费94.05万元,预计全年节约材料费228万元。

关键词:磁铁矿粉;重介;主再选工艺;粒度组成;错配物

中图分类号:TD922

文献标识码:A

文章编号:1006-6772(2011)06-0014-03

中国重介质选煤技术近几年飞速发展,其中加重质的选择是重介质选煤的关键因素。磁铁矿粉密度可达 $4200 \sim 5500 \text{ kg/m}^3$,可配制适用于重介质选煤的 $1250 \sim 2200 \text{ kg/m}^3$ 悬浮液,磁铁矿粉具有磁性,可采用工艺简单、效率高的磁力回收工艺和磁选设备回收重复利用,是重介质选煤不可或缺的加重质。磁铁矿粉是一种不可再生资源,由于磁选设备效率并不能达到100%,部分磁铁矿粉伴随着磁选尾矿损失到煤泥水中,造成了资源的浪费,因此提高加重质的回收利用率,降低单位介耗对重介选煤厂具有重要的现实意义^[1]。

1 理论研究

磁铁矿粉的损失主要有技术损失和管理损失。技术损失受多方面影响,如磁选设备的效率,磁铁矿粉的粒度组成、磁性、机械强度等,其中粒度组成对磁铁矿粉的回收效率有重要影响。

根据概念收集机制模式,一旦矿浆进入磁场,便会通过形成磁絮体迅速实现磁选分离,大部分磁铁矿颗粒都将成为这种磁絮体的一部分,而剩余在

矿浆中的磁铁矿颗粒会在通过磁选机收集区时被选出。捕收实际上只是单个粒子分选的过程,由于细颗粒形成有用磁絮体的速度慢,这对矿浆中小颗粒的回收极为不利,小颗粒磁铁矿在回收过程中可能伴随着尾矿流失。细颗粒向磁选机滚筒表面运动时还要克服煤泥阻力以及其他表面吸附力的作用,特别是在入料不稳定的情况下,小颗粒受到轻微冲击力就极可能损失到磁选尾矿中。

磁铁矿粉粒度组成对磁选回收的影响主要表现在以下方面:强磁性矿粒粒度的大小对矿粒磁性有显著影响,随着矿粉粒度的减小,矿粒的比磁化率也随之变小,矫顽力随之增大,矿粒粒度越小,越不容易磁化,超细粒级(-0.03302 mm)易造成磁性物损失。同等密度的磁铁矿粉粒度越小,非磁性物的含量增加,使得颗粒间的孔隙率变小^[2],磁性物含量越低,磁铁矿粉就越难回收。因此,磁铁矿粉粒度越细,损失越大,介耗越高^[3]。

2 主再选段磁铁矿粉粒度的选择

新矿内蒙古能源公司中心选煤厂一期工程设

计处理能力 300 万 t/a,采用重介有压主再选,主选排矸,再选出精煤的工艺流程。主选模块与再选模块分别有单独的介质回收系统。选煤厂介质循环流程如图 1 所示。

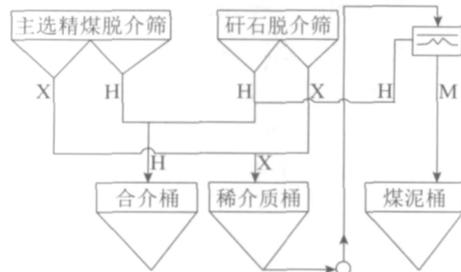


图 1 选煤厂介质循环流程

选煤厂主选段旋流器直径为 1300 mm,悬浮液密度为 1.76 ~ 1.80 g/L,再选段旋流器直径为 1000 mm,悬浮液密度为 1.30 ~ 1.45 g/L。

2.1 主选段

中心选煤厂自投产运营以来,主选段一直采用细颗粒质量分数为 80%~90%的传统磁铁矿粉。表 1 为细粒级磁铁矿粉粒度分析,表 2 为使用细粒级磁铁矿粉时各物料的带介量。

表 1 细粒级磁铁矿粉粒度分析

粒度/mm	质量/g	产率/%	磁性物质质量分数/%
+0.074	10.36	5.26	94.31
0.074~0.045	30.07	15.26	93.62
0.045~0.038	46.27	23.49	93.07
-0.038	110.30	55.99	91.14
总计	197.00	100.00	

表 2 使用细粒级磁铁矿粉时各物料的带介量

编号	主选精煤/ (kg·t ⁻¹)	矸石/ (kg·t ⁻¹)	磁选尾矿/ (g·L ⁻¹)
1	0.0811	0.0362	0.5612
2	0.1013	0.0298	0.6173
3	0.0598	0.0301	0.4928
4	0.0601	0.0311	0.5714
5	0.0576	0.0291	0.5109
6	0.0401	0.0334	0.4724
平均	0.0667	0.0316	0.5377

由表 1、表 2 可知,使用细粒级磁铁矿粉时,各物料带介量均较大,造成了资源的浪费。经过分析后,尝试使用中细颗粒质量分数为 65%~75%的磁铁矿粉代替细粒级磁铁矿粉,表 3 为中细粒级磁铁矿粉粒度分析,表 4 为使用中细粒级磁铁矿粉时各物料的带介量。

表 3 中细粒级磁铁矿粉粒度分析

粒度/mm	质量/g	产率/%	磁性物质质量分数/%
+0.074	16.89	8.82	95.13
0.074~0.045	37.51	19.60	93.69
0.045~0.038	42.69	22.30	92.86
-0.038	94.32	49.28	91.06
总计	191.41	100.00	

表 4 使用中细粒级磁铁矿粉时各物料的带介量

编号	主选精煤/ (kg·t ⁻¹)	矸石/ (kg·t ⁻¹)	磁选尾矿/ (g·L ⁻¹)
1	0.0387	0.0273	0.3258
2	0.0316	0.0192	0.2846
3	0.0268	0.0203	0.2419
4	0.0239	0.0212	0.2735
5	0.0301	0.0189	0.2692
6	0.0267	0.0201	0.2873
平均	0.0296	0.0212	0.2804

对比表 2、表 4 可知,随着粒度的增加,各物质带介量明显降低,精煤平均带介量由 0.0667 kg/t 降至 0.0296 kg/t,矸石平均带介量由 0.0316 kg/t 降至 0.0212 kg/t,磁选尾矿平均带介量由 0.5377 g/L 降至 0.2804 g/L。带介量降低,介耗也随之降低。

生产实践表明,主选段使用中细颗粒质量分数为 65%~75%的磁铁矿粉代替细粒级磁铁矿后,产品脱介效果更加理想,减轻了磁选机的处理压力,选煤厂介耗大大降低。

2.2 再选段

选煤厂采用细粒级磁铁矿粉作为重介再选段的加重质,生产 A_d 不大于 8.0% 的精煤时,中煤中 -1.40 g/L 密度级物料的质量分数不大于 5%。选煤厂尝试使用中细粒度级磁铁矿粉作为加重质,但是投入使用后发现,旋流器出料异常,底流不能呈“伞状”正常喷出,且精煤质量不稳定,中煤产品中 -1.40 g/L 密度级物料含量较高。表 5 为使用中细粒级磁铁矿粉时中煤浮沉试验结果。

表 5 使用中细粒级磁铁矿粉时中煤浮沉试验

密度/(g·L ⁻¹)	质量/g	产率/%	灰分/%	硫分/%
-1.30	286	3.20	4.32	0.57
1.30~1.40	871	9.75	9.99	0.66
1.40~1.50	700	7.83	21.51	0.62
1.50~1.60	2204	24.67	32.20	0.72
1.60~1.80	3348	37.47	43.39	0.94
+1.80	1526	17.08	52.06	0.87
合计	8935	100.00	35.89	0.81

由表 5 可知,与细粒级磁铁矿粉相比,使用中细粒级磁铁矿粉作为再选段加重质时,中煤中精煤量

较高为 12.95% 精煤损失大,错配物含量高。因此继续选用细颗粒质量分数为 80%~90% 的磁铁矿粉作为再选段加重质。

3 经济效益

2010 年上半年,选煤厂单位介耗为 1.32 kg/t。使用中细粒级磁铁矿粉后,2011 年 2 月—7 月,单位介耗降为 0.94 kg/t,单位介耗降低了 0.38 kg/t。2011 年上半年,中心选煤厂生产原煤 165 万 t,2011 全年预计生产原煤 400 万 t,上半年累计节约介质 627 t,全年预计可节省介质 1520 t,按介质价格 1500 元/t 计算,则 2011 年上半年累计节约材料费 94.05 万元,全年节约材料费 228 万元。

4 结 语

近年来,随着重介有压主再选工艺的逐步推广,中心选煤厂结合本厂实际情况,就如何从磁铁

矿粉粒度组成的选择上降低介耗做了进一步的探索研究。通过摸索实践发现,选用中细颗粒质量分数为 65%~75% 的磁铁矿粉作为主选段加重质时,选煤厂各物质带介量明显减少,介耗降低;选用细颗粒质量分数为 80%~90% 的磁铁矿粉作为再选段加重质时,精煤损失较少,错配物含量较低,具有显著的社会效益和经济效益。同时,随着大直径旋流器的推广应用,主选段是否可以采用更粗粒级的磁铁矿粉是今后研究的重点。

参考文献:

- [1] 彭荣任. 重介质旋流器选煤[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1998.
- [2] 刘荣芝, 明利军. 不同粒级磁铁矿粉的磁选损失规律分析[J]. 山西焦煤科技, 2007(12): 6-9.
- [3] 丁淑芳. 流化床内介质主要流化特性参数的研究[J]. 洁净煤技术, 2008, 14(1): 19-21.

Selection of size fraction of magnetite powder on dense medium main washing and recleaning process

PENG Yang, FANG Yi-en

(Zhongxin Coal Preparation Plant, Xinkuang Inner Mongolia Energy Co., Ltd., Erdos 016217, China)

Abstract: The size fraction of magnetite powder has great influence on medium consumption. The finer magnetite powder be used, the more the powder and medium lost. Taking fine fraction and medium-fine fraction magnetite powder as medium, study the medium contents of main separation clean coal, coal gangue and tailings, also contrast the content of misplaced materials in middings. The results show that the medium contents and medium consumption reduce when the mass fraction of medium-fine fraction magnetite is 65%~70% during the main separation. The use of medium-fine fraction magnetite powder during the recleaning contributes to the increase of misplaced materials. In order to improve quantity efficiency and reduce possible deviation, the mass fraction of fine fraction magnetite powder need to be controlled between 80% and 90%. From February to July 2011, the medium consumption is 0.38 g/t lower than last year. In these six months, the plant has saved 0.9405 million material costs, which would reach 2.28 million the whole year.

Key words: magnetite powder; dense medium; main washing and recleaning process; size fraction; misplaced material

洁净煤技术被列为国家科技重点专项

科技部官员 2011 年 11 月 13 日透露,“十二五”科技规划拟定了科技技术研发的六大方向(包含 4 个重点专项和 6 个主题),这六大方向将获得国家 60 亿资金支持。其中,“洁净煤技术”位列四大重点专项中。据了解,该专项的重点任务主要包括突破煤炭清洁转化的核心技术和生产线关键工艺及装备,推动大规模煤基多联产工业示范,煤基清洁燃气、煤制油、煤制烯烃。突破超高参数超临界发电、IGCC 等煤炭洁净发电的关键技术及设备。