

选煤厂磁选机喷淋水控制系统研究

王 智 (汾西矿业双柳煤矿选煤厂, 山西 柳林 033300)

摘 要: 文中针对选煤厂磁选机喷淋水手动控制存在自动化程度低、影响磁选机工作效率以及存在一定水资源浪费等问题, 对喷淋水控制系统进行自动化改造研究。具体在喷淋水系统上增设电磁阀, 通过电磁阀控制喷淋水开闭; 将电磁阀与磁选机中继器主接触器常开点串联, 实现喷淋水与电磁阀运行同步。现场应用后, 磁选机工作效率有所提升, 并提高了介质回收率以及喷淋水自动化控制水平。

关键词: 选煤厂; 磁选机; 喷淋水; 电磁阀; 自动化控制

Abstract: In this paper, aiming at the problems of low automation of spray water manual control of magnetic separator in coal preparation plant, affecting working efficiency of magnetic separator and waste of water resources, the automatic retrofit of spray water control system is studied. Specifically, a solenoid valve is added to the spray water system to control the opening and closing of spray water through the solenoid valve; the solenoid valve and the main contactor of relay of magnetic separator are normally opened. Points are connected in series to synchronize the operation of spray water and solenoid valve. After field application, the efficiency of magnetic separator has been improved, and the media recovery and spray water automatic control level have also been improved.

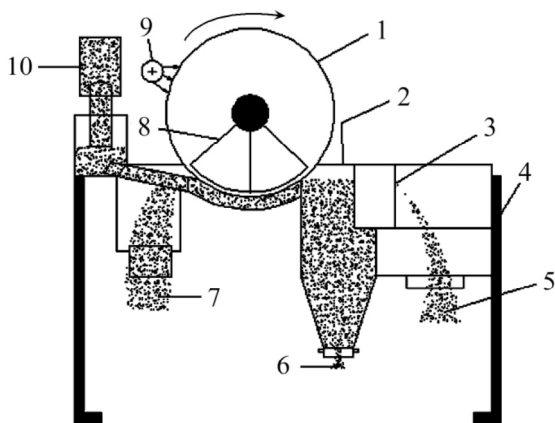
Key words: coal preparation plant; magnetic separator; spray water; solenoid valve; automatic control

1 工程概况

1.1 选煤厂概况

山西某选煤厂处理洗选能力 500 万 t/a, 采用的洗选工艺为: 块煤 (粒径 150~13mm) 分选用重介浅槽、末煤 (粒径 13~1.0mm) 分选用重介旋流器、粗煤泥 (粒径 1~0.25mm) 分选采用干扰床、细煤泥 (粒径 0.25mm 以内) 回收采用快开压滤机。选煤厂洗选的产品主要包括中煤、末精煤、洗小块、洗中块以及煤矸石等。磁选机是实现介质回收的主要设备, 磁选机高效运行对提高介质回收效果以及选煤厂经济效益具有重要意义。

1.2 磁选机工作概述



1- 磁滚筒; 2- 液位; 3- 溢流; 4- 溢流堰;

5- 溢流 (25%~50%); 6- 尾矿 (50%~70%);

7- 排精矿堰; 8- 磁极; 9- 喷淋水管 (喷头); 10- 给料

图 1 磁选机工作过程

选煤厂采用的逆流型湿式磁选机是利用不同矿物对磁性差异而实现矿物分选的技术方法, 需要分选的矿物进入到分选空间内, 在磁力、离心力、重力以及流体阻

力等综合作用下, 沿着不同路径移动, 从而分选得到不同产品, 具体选煤厂采用的磁选机工作过程见图 1 所示。

磁选机喷淋水主要起到保持磁选机滚清洁度, 提高分选效果目的。通过在磁选机上不间断的进行喷淋水, 确保磁选机滚筒始终处于清洁状态, 有助于提升洗选效率; 磁选机滚筒运动方向一般与矿浆运动方向相反, 当矿浆浓度较高或者来料量较大时磁选机分选不及时从而导致跑介情况发生, 通过不间断喷淋降低矿浆密度, 以便提高磁选机工作效率。

2 选煤厂磁选机喷淋存在问题分析

生产过程中磁选机喷淋系统存在下述问题:

2.1 自动化程度不高

磁选机开始启动前, 需要安排人员打开淋水系统, 结束后需要关闭淋水系统, 整个淋水系统自动化程度低。

2.2 水资源浪费

在人工控制磁选机淋水系统下, 长发生疏忽导致淋水开关忘记打开或者忘记关闭情况, 不仅降磁选机工作效率而且存在水资源浪费。

2.3 磁选机跑介情况突出

在磁选机停止工作期间, 喷淋水处于关闭状态, 车间进行打水循环时冲地水会汇聚到稀介质桶, 并通过稀介质泵将稀介质桶内水泵送至磁选机回收车间; 喷淋水关闭会导致磁选机滚筒上粘附大量的煤泥, 从而影响后续介质回收效率, 导致跑介问题突出。车间在进行打水循环期间未进行洗煤作业, 具体磁选机在无喷淋水时尾矿水跑介统计结果见表 1 所示。

表 1 磁选机在无喷淋水时尾矿水跑介统计结果

位置	样片体积 /L	介质含量 /g	尾矿跑介率 (g/L)	磁选效率 /%
----	------------	------------	----------------	------------

112 块煤磁选机	2.51	1.76	0.71	94.91
113 块煤磁选机	2.11	1.66	0.78	93.94
152 末煤磁选机	2.62	2.02	0.76	92.32
153 末煤磁选机	2.50	1.97	0.78	93.16

3 磁选机喷淋水控制系统研究

3.1 喷淋水系统控制优化

对喷淋水启动开关启动方式进行优化,在 608 循环水泵启动同时开启喷淋水系统,确保喷淋水喷淋与磁选机启动同步进行,以便为磁选机工作提供较好环境。磁选机启动方为:磁选机通过控制电路回路以及主电路回路同时控制,当集控中心向磁选机发出启动信号并传输到控制 PLC 后,PLC 将启动信号传输给中继器,中继器吸合并接通主接触线圈,实现磁选机启动。

在磁选机喷淋水系统上增设电磁阀并由 220V 电源供电,将磁选机主接触器常开点串联连接到喷淋水系统电磁阀上。当磁选机工作时常开辅助点闭合,从而带动电磁阀启动,喷淋水系统开始工作;常开触点断开后,电磁阀关闭,喷淋水系统停止运行,从而实现喷淋水系统与磁选机工作同步开展。具体喷淋水电磁阀与磁选机同步启动连接路线见图 2 所示。

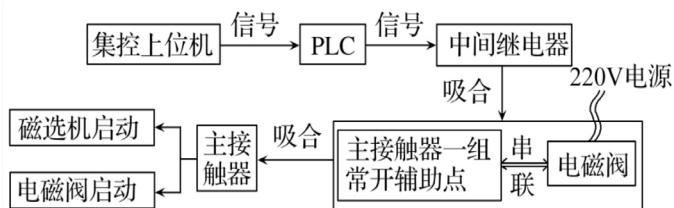


图 2 喷淋水电磁阀与磁选机同步启动连接路线

3.2 喷淋水控制系统应用优点分析

3.2.1 提高喷淋水系统自动化程度

通过在喷淋水系统中增加布置电磁阀并与磁选机主接触器常开点串联后,喷淋水系统可与磁选机同步工作,从而避免人工频繁开闭喷淋水系统问题,减少了不必要工作量;在车间后续进行水循环时,直接开启磁选机即可有效避免跑磁量大问题。

3.2.2 改善磁选机工作环境

喷淋水系统与磁选机同步工作,避免磁选机滚筒被煤泥粘附或者泥浆浓度过高导致磁选尾矿跑介问题,提升磁选机回收效率。

当集控中心打开车间循环水泵后进行车间内打水循环时,磁选机与喷淋水系统可同步启停,具体现场应用后磁选尾矿带介情况统计结果见表 2 所示。

表 2 喷淋水与磁选机同步启动后尾矿水跑介统计结果

位置	样片体积 /L	介质含量 /g	尾矿跑介 率 (g/L)	磁选效率 /%
112 块煤磁选机	2.31	0.23	0.11	99.52
113 块煤磁选机	2.62	0.22	0.09	99.56
152 末煤磁选机	2.41	0.25	0.11	99.68
153 末煤磁选机	2.39	0.27	0.13	99.16
	2.29	0.33	0.15	99.64

通过将喷淋水系统控制阀门由手动控制改为电磁阀控制,并将电磁阀与磁选机配电柜内中继器常开点串联连接,可实现喷淋水与磁选机同步运行,不仅提升了喷淋水系统自动化程度而且可提高磁选机工作效率并改善磁选机工作环境。现场应用后磁选机介质回收率平均可达到 99.51% 以上较改造前的 93.58% 提高约 5.93%,取得较好的应用成果。

4 总结

对磁选机喷淋水系统由原本的手动控制改为自动化控制,并进行现场应用。结果发现,喷淋水控制系统运行良好可与磁选机同步启停,磁选滚筒上粘附煤泥情况基本得以杜绝,同时通过及时喷淋可改善磁选矿并浓度,最大限度提升磁选机介质回收率。在磁选机后续运行过程中,无需安排人员特意前去开启喷淋水系统,可在一定程度上提高选煤厂自动化程度并降低作业人员工作强度。

参考文献:

- [1] 孟晓光. 西曲选煤厂降低选煤介耗的措施 [J]. 山东煤炭科技, 2021, 39(03): 171-172+176.
- [2] 贾怀军, 朱博文, 张鹏. 重介选煤厂加强介质系统管理的研究与实践 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2021(02): 79-83.
- [3] 刘学勤. 磁选机不同磁场分布对磁选效果的影响模拟分析 [J]. 机械管理开发, 2020, 35(12): 84-85+90.
- [4] 侯斌斌, 解斌. 选煤用磁选机喷淋水自动控制系统的研究与应用 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2020(10): 44-45+49.
- [5] 马志广, 解斌. 正通选煤厂降低介质消耗的探索与实践 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2020(09): 36-39.
- [6] 杨雯晶. 塔山选煤厂 HDMA-6Φ914×2972 磁选机及其常见故障分析 [J]. 机械管理开发, 2020, 35(09): 299-300.
- [7] 李琛光. 选煤厂磁选尾矿再选磁选机磁场分布设计及试验研究 [D]. 徐州: 中国矿业大学, 2020.
- [8] 周宗丰, 王庆国, 李建平. 重介质选煤厂磁选机的工艺效果分析 [J]. 煤质技术, 2006(04): 11-13.
- [9] 曹亚芬. 关于提高新兴选煤厂磁选机分选效果的探讨 [J]. 中国矿业, 2009, 18(06): 77-79.
- [10] 荣宗谦, 韩国奎, 张贵东. 磁选机在东鹿选煤厂应用 [J]. 煤质技术, 2003(05): 28-29.
- [11] 路子龙. 磁选机回收率对选煤厂介耗的影响 [J]. 轻工学电脑, 2018(11): 1-1.
- [12] 陈忠平. 现代化选煤厂磁选系统节能降耗改造探析 [J]. 机电工程技术, 2019, 48(02): 137-139.

作者简介:

王智 (1985-), 男, 山西大同人, 2009 年 7 月毕业于太原理工大学阳泉学院, 机械设计制造及其自动化专业, 本科, 现为工程师。