

文章编号: 1671-251X(2009)05-0095-02

# 电牵引采煤机 PLC 载波电控系统

朱晓芳, 杨立东, 李艳慧

(山东安信机械制造有限公司, 山东 肥城 271619)

**摘要:** 针对电牵引采煤机采用电磁滑差调速系统存在接线复杂、不方便检修、可靠性差等问题, 基于机采工作面采用动力载波控制方式的优越性, 文章提出了采用 PLC 载波电控系统替代电磁滑差调速系统的改造方案, 给出了 PLC 载波电控系统的硬件组成, 详细介绍了系统的工作原理。实际应用表明, 改造后的电牵引采煤机 PLC 载波电控系统不仅在可靠性、灵活性、安全性等方面有了很大的提高, 同时也节省了电缆资金消耗, 将采煤机的故障率降到了最低限度。

**关键词:** 电牵引采煤机; PLC 控制; 动力载波; 电控系统; 电磁滑差调速

**中图分类号:** TD632. 1      **文献标识码:** B

## 0 引言

电牵引采煤机的调速方式分为电磁滑差调速、开关磁组调速、变频调速和 PLC 控制调速等几种方式。

电磁滑差调速系统无需大型变压器, 具有结构简单、体积小、便于维护、技术成熟等特点, 既可手动操作, 又可电控操作, 根据需要也可实现离机遥控。但该调速系统在使用过程中, 存在接线复杂、检修不便、可靠性、灵活性差、容易出现误动作等问题。

PLC 控制调速系统中 PLC 用存储逻辑代替接线逻辑, 减少了控制设备外部接线, 便于维护。该调速系统与其它几种调速系统相比, 具有电气接线及开关接点少、故障率低等特点。另外, PLC 带有硬件故障自我检测功能, 系统出现故障时可及时发出报警信息; PLC 通过软件可实现缺相(断相)保护、过流保护、电动机电流不平衡保护、堵转保护、故障自诊断等功能, 并且具有特殊换向、制动和软停机功能, 提高了采煤机的运行可靠性。

收稿日期: 2009-02-19

作者简介: 朱晓芳(1978-), 女, 山东黄县人, 工程师, 现主要从事矿用产品检验检测工作。E-mail: zhuxiaofang02911@163.com

## 参考文献:

- [1] 黄益庄. 变电站综合自动化技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 2000.  
[2] 周邺飞, 赵金荣. 电压无功自动控制软件及其应用[J].

机采工作面采用动力载波控制方式比电缆控制方式在节省电缆资金消耗、消除控制线高事故率等方面具有一定的优越性。而且动力载波控制技术比较成熟, 是一种切实可行、方便快捷的方法。

鉴此, 山东安信机械制造有限公司采用 PLC 载波电控系统对原有电牵引采煤机的控制系统进行了改造, 通过 PLC 和功率驱动模块取代原有的滑差控制器和 H 型机器控制架, 其它机械部分不需作任何改动, 方便快捷。改造后的电牵引采煤机 PLC 载波电控系统不仅在可靠性、灵活性、安全性等方面有了很大的提高, 同时也节省了电缆资金消耗, 将采煤机的故障率降到了最低限度。经过一段时间的使用, 收到了良好的效果。

## 1 系统组成

PLC 载波电控系统由 PLC 控制调速系统和动力载波系统模块组成, 其中 PLC 控制调速系统的硬件主要包括 PLC、功率驱动模块、显示部分; 动力载波系统模块主要由 1 个动力载波发射机和 1 个动力载波接收机组成, 安装在采煤机隔爆接线腔内。电牵引采煤机 PLC 载波电控系统组成如图 1 所示。

电力系统自动化, 2000, 24(9): 56.

- [3] 孙淑信, 游志成, 李小平, 等. 大型变电站微机自动调压系统的研究[J]. 电力系统自动化, 1995, 19(7): 50~54.

- [4] 黄益庄. 变电站微机电压无功综合控制装置[J]. 中国电力, 1993, 26(10): 46~49.

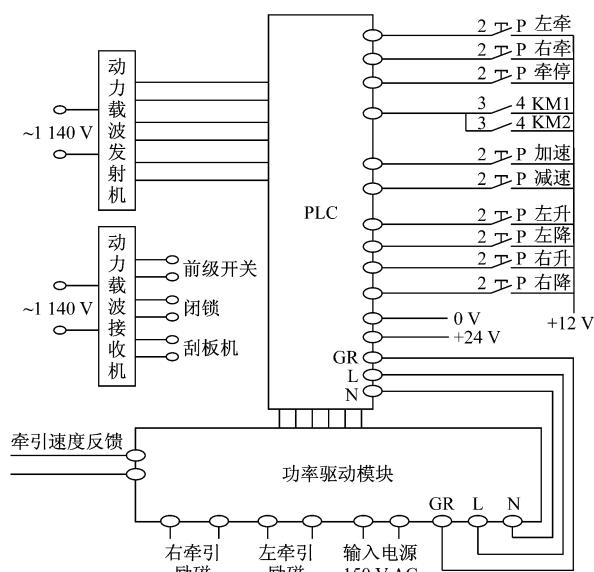


图 1 电牵引采煤机 PLC 载波电控系统组成图

## 2 系统工作原理

由电流、转速双闭环控制组成一套直流调速系统,由 PLC 控制系统发出指令控制载波发射机,动力载波接收机接收执行,从而控制采煤机的启动、停止、加速/减速、牵引方向、牵引电动机的限流、过流保护等。功率驱动模块向 2 台电磁调速电动机提供励磁电流。显示部分主要显示采煤机的速度和牵引电流以及在发生故障时显示故障号(每个故障号对应 1 种故障现象)。

动力载波发射机主要由数字编码电路、载频发生及调整电路、信号放大发射及隔离电路、稳压电源及充电电路等组成,如图 2 所示。

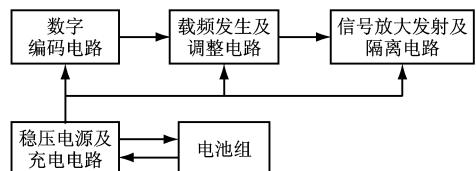


图 2 动力载波发射机组成框图

动力载波接收机主要由隔离、信号放大电路、调整电话、译码输出电路、开关电路、执行电路和稳压电源电路组成,如图 3 所示。

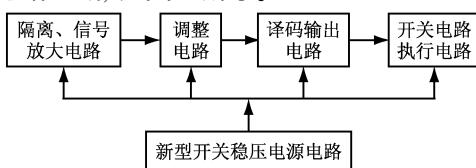


图 3 动力载波接收机组成框图

动力载波系统模块以载波为载体,在不用另加控制电缆的情况下,利用采煤机上的动力电缆芯线

传送 5 个控制信号和 1 个保护信号,即主启、主停、运停、断电、信号、及保护执行信号,能有效地减少采煤过程中人力、物力的投入。动力载波系统模块正面标志、引出各端用途如图 4 所示。

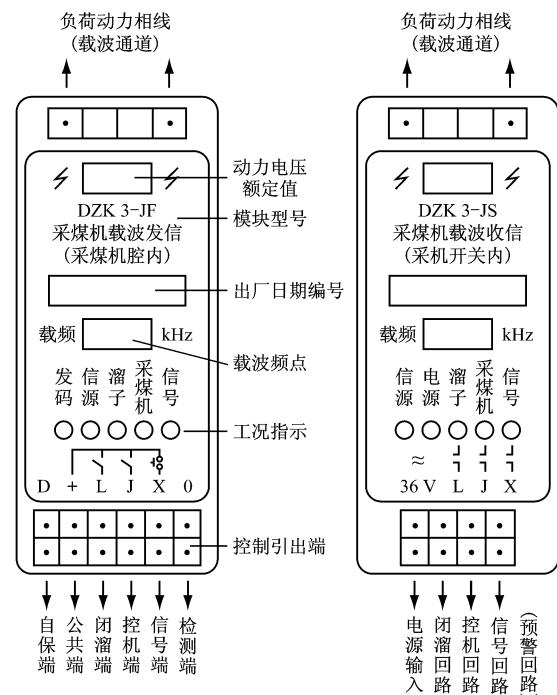


图 4 动力载波系统模块正面标志、引出各端用途示意图

## 3 结语

本文介绍的电牵引采煤机 PLC 载波电控系统控制性能好、启动转矩大、安装配线简单、调试容易。由于井下特殊的工作环境,控制电缆很容易出现故障,而且不方便查找故障原因,采用 PLC 载波电控系统,可以减少 1 根 7 芯控制电缆,从而大大减少电控系统因控制电缆引起的故障,降低维修费用,同时也可提高采煤机的运行性能。

目前,该 PLC 载波电控系统已应用在由山东安信机械制造有限公司改造生产的 MG132 电牵引采煤机上,并已通过井下工作面工业性试验,试验结果表明该系统工作效率高、牵引力大、性能可靠、运行平稳,大大地提高了采煤机效率,为该机械有限公司年节约电缆费用 12 万元,节约检修费用 10 万余元,具有一定的经济和社会效益。

## 参考文献:

- [1] 吴福涛, 陈双喜, 范惠平. 解决电牵引采煤机主控系统干扰问题采取的几项措施[J]. 煤炭技术, 2005(5).
- [2] 陈涌, 孙远超, 王俊波. 采煤机动力载波控制[J]. 淮南职业技术学院学报, 2003(2). <http://www.cnki.net>