

文章编号:1671-251X(2011)07-0026-03

## 选煤厂完全分布式控制结构探讨

邢梅素<sup>1</sup>, 侯陆军<sup>2</sup>

(1. 中煤邯郸设计工程有限公司, 河北 邯郸 056031;

2. 河北工程大学教育技术中心, 河北 邯郸 056038)

**摘要:**针对选煤厂集控系统因配电和控制分离而存在的弊端,提出一种完全分布式控制结构,该控制结构由智能电动机控制中心、智能就地控制箱、智能检测仪表及智能电动执行器组成;详细介绍了智能电动机控制中心和智能仪表的发展及其相关产品。完全分布式控制结构实现了配电和控制的集成化,提高了系统的可靠性和生产管理水平。

**关键词:**选煤厂;集控系统;分布式控制结构;智能电动机控制中心;智能仪表

中图分类号:TD948.9 文献标识码:A

### Probe on Fully Distributed Control Structure of Coal Preparation Plant

XING Mei-su<sup>1</sup>, HOU Lu-jun<sup>2</sup>

(1. China Coal Handan Design Engineering Co., Ltd., Handan 056031, China.

2. Modern Education Technology Center of Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

**Abstract:** A fully distributed control structure consisted of intelligent motor control center, local intelligent control box, intelligent instrument and intelligent electric actuator was presented for disadvantage of current centralized control system of coal preparation plant caused by separation of distribution equipments and control devices, and development and correlated products of intelligent motor control center and intelligent instruments were introduced in details. The structure can achieve integration

收稿日期:2011-04-07

作者简介:邢梅素(1957-),女,河北栾城人,高级工程师,现主要从事电气及自动化设计工作。E-mail:hdyxms@163.com

#### 4 结语

采区变(配)电所双回路供电系统采用并列运行方式仍存在一定的问題,有待进一步研究,如当一趟供电线路停电、投入另一趟供电线路时,势必造成上一级中央变(配)电所分列运行所带母线段总配电开关电气整定值的变化,需重新整定中央变(配)电所所带母线段总配电开关的电气整定值,造成转换不便。

对煤矿井下供电系统运行方式进行革新和优化,可以进一步提升供电系统的连续性和可靠性,确保井下安全生产。目前各矿井下供电系统均存在着不同程度的不完善问题,所以提出的井下供电系统运行方式的革新和优化办法具有较大的参考价值。

#### 参考文献:

- [1] 国家煤矿安全监察局. 煤矿安全规程[S]. 北京:煤炭工业出版社,2009.
- [2] 杨维义. 新型煤矿中央变电所供电系统的研究与设计思路[J]. 工矿自动化,2010(12):90-92.
- [3] 刘孟祺. 煤矿井下局部通风机供电系统的改进[J]. 科技情报开发与经济,2005(12):255-256.
- [4] 吴文明,张生刚,王兵. 浅谈煤矿供电系统存在的问题及解决方法[J]. 工矿自动化,2009(9):126-129.
- [5] 李天祥. 煤矿电气设备与供电系统的保护[J]. 山东煤炭科技,2010(3):75-76.
- [6] 谢金龙. 煤矿井下采区供电系统的设计[J]. 安徽科技,2009(4):43-44.

of power distribution and control, and improve system reliability and production management level.

**Key words:** coal preparation plant, centralized control system, distributed control structure, intelligent motor control center, intelligent instrument

## 0 引言

目前我国选煤厂生产设备的集控模式多为配电和控制分离的形式:低压配电柜集中布置于若干配电室内,完成受电、馈电、电动机控制等功能,其中电动机控制中心(Motor Control Center, MCC)占配电柜总量的80%左右;控制系统的配置方式多为总站、分站结构,多台PLC按控制系统功能划分,分别装入专用的控制柜中,置于配电室或单独的控制室内<sup>[1]</sup>。上述集控模式应用广泛,具有很高的市场占有率。

随着生产规模的提升和网络控制技术的发展,该模式显现出许多弊端:(1)除PLC至监控中心上位机之间采用工业网络连接外,PLC柜、MCC柜、就地控制箱及现场执行器之间都需要二次接线,需要大量的控制电缆来连接,而控制电缆接线复杂且容易出现接线差错问题。(2)集控设计工作量大、电缆敷设工程量大、施工周期长。整个工程不仅需要采购大量的控制电缆,还要花费大量的时间来施工,严重影响施工工期。(3)系统复杂,故障率高。

针对以上弊端,本文提出了完全分布式控制结构,实现了配电和控制的高度集成,在系统性能、性价比、安装调试等方面具有明显的优势。

## 1 完全分布式控制结构及相关产品

### 1.1 总体结构

在物联网时代即将到来的大环境下,为满足生产需求,采用高度集成的智能化设备是未来工控领域发展的趋势。完全分布式控制结构以智能化设备为基础,以PLC为网关,通过网络将上位监控主机与智能MCC、智能就地控制箱、智能检测仪表、智能电动执行器及关键作业环节单机自动化装置等连接起来,实现了配电和控制的集成化,其结构如图1所示<sup>[2-3]</sup>。

完全分布式控制结构具有以下优势:

#### (1) 性能优势

每个智能MCC控制回路既相对独立,又作为整个控制网络的有机部分。电动机的馈出回路无需大量的二次接线,所有的检测控制点均由现场I/O来完成,直接与控制对象的二次回路以导线相连,实

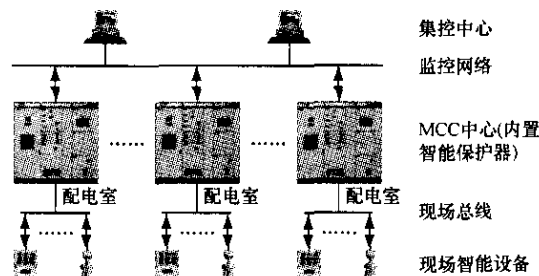


图1 完全分布式控制结构

现配电和控制的高度集成。

#### (2) 设计优势

采用了现场总线技术,电动机回路的二次接线及其相关的I/O点均集中在一个抽屉(单元)内,配电柜二次接线端子用量极少;采用模块化设计,节省了设计时间。

#### (3) 性价比优势

采用了成熟的现场总线产品,极大地减少了器件的用量,如PLC的I/O模块、框架、电源、控制柜等,以及现场变送器、显示仪表、控制电缆、桥架等,减少了故障率,提高了控制系统的可靠性。

#### (4) 安装调试优势

减少了控制电缆的敷设及接线,可缩短施工工期,减少施工成本;容易实现工厂预安装,缩短现场安装调试时间;控制系统调试简便,有良好的工业软件支持。

#### (5) 运行维护优势

控制系统更加稳定可靠,降低了设备的停机率,并拥有丰富的诊断功能,可实现预防性维护,从而大大降低运行和维护成本,提高生产效率。

### 1.2 智能MCC的发展和相关产品

智能MCC引入了数字集成技术,利用带有微处理器的数字功能模块进行数据采集和控制,与传统MCC相比提高了设备的保护、控制和检测功能<sup>[4-5]</sup>。

无锡中科电气设备有限公司推出的IntelliMCC方案运用DeviceNet现场总线技术,将AB公司的E3 Plus智能化电子式过载继电器或施耐德公司的TeSys T电动机管理控制器集成于低压配电柜中,是集电动机智能监控单元、总线通信、网关于一体的高度集成的自动化控制系统。IntelliMCC是一种系统解决方案,它包括监控中心(主站)、分站(网关)

及带总线接口的仪器仪表,实现了遥调、遥测、遥控、遥信、实时控制等功能。

罗克佳华公司生产的 RKWG 系列现场智能控制中心也是将 E3 Plus 智能化电子式过载继电器、PLC 等智能控制单元嵌入的智能 MCC 应用。

### 1.3 智能仪表的发展和相关产品

智能仪表是构成完全分布式控制系统的基础。智能仪表是指采用微处理器技术和通信技术,利用嵌入式软件协调内部操作,使仪表具有智能化处理功能,在对输入信号进行有效处理和故障诊断等基础上,完成对工业过程的控制。检测仪表的智能化技术使得控制网络的适应性越来越强,功能也越来越丰富,而不再是功能单一的固定结构。智能仪表与常规仪表相比,不但增强了仪表性能,而且便于信息共享,易于通过网络组成开放式的过程控制系统<sup>[6]</sup>。

智能电动机综合保护器、现场 I/O 模块、现场智能仪表是实现本方案的底层智能仪表,与上位监控主机和智能 MCC 一起通过网络通信构建起选煤厂完全分布式控制系统。

#### 1.3.1 智能电动机综合保护器

目前常用的智能电动机保护器主要有 AB 公司的 E3 Plus、施耐德公司的 TeSys T、西门子公司的 SIMOCODE Pro 等。它们都具有测量、诊断、保护、控制、显示、通信等功能,其网络通信功能包括远程控制以及直接存取电动机运行和诊断数据。这些产品在国外厂家推出的智能 MCC 方案中都有成功的应用案例。

常用的国内品牌产品主要有上海纳宇电气有限公司的 MC800 系列电动机保护控制器、上海安科瑞电气股份有限公司的 ARD3 系列电动机保护器、江苏斯菲尔电气股份有限公司的 WDH-31 系列电动机保护控制器等。上述产品在功能上与前面介绍的国外产品差不多,但在实际应用中,国内产品大多数只用于电动机保护和通过网络对监测数据进行采集,而通过网络进行远程控制的成功案例还不多。

#### 1.3.2 现场 I/O 模块

目前可供选择的现场 I/O 模块主要有德国倍福公司的 BK 系列总线耦合器和 KL 系列 I/O 端子式模块等<sup>[1]</sup>,这些产品可使系统集成方便灵活,满足工业工况及控制的要求,并可以根据要求将控制系

统构成一网到底的结构。

#### 1.3.3 现场智能仪表

随着现场总线技术的广泛应用,各制造厂家纷纷推出具有现场总线功能的智能测量仪表<sup>[7]</sup>(如物位传感器、压力传感器、流量传感器、密度传感器等)和智能执行器(如电动调节阀等),形成了较为完整的现场总线测控体系。

IP 智能现场仪表是以基于嵌入式 Internet 的网络结构体系为主要特征的新型自动化仪表,是现场智能仪表的发展方向。随着 IP 智能现场仪表的出现及成功运用,基于嵌入式 Internet 的控制网络将成为工业控制网络发展的必然趋势<sup>[8]</sup>。

## 2 结语

在选煤厂集控方案中,以智能 MCC、智能仪表、就地智能控制箱为核心的结构将是一种理想的结构模式,是具有前瞻性的体系结构,除具有显著的技术优势外,还能带来较高的经济效益。该结构与传统的配电屏加 PLC 柜式配置模式相比,工程投资基本相当,但能够缩短设计及施工周期,降低运行及维护费用,提高生产管理水平和生产效率,将是选煤厂集控系统发展的方向。

### 参考文献:

- [1] 王国琰,王光豪,周少秋. 现场总线配控集成低压成套开关装置[J]. 国内外机电一体化技术,2005(2):63-65.
- [2] 赵伟,黄文娟,陈玉良. 基于 PLC 的选煤厂集控系统的设计与应用[J]. 价值工程,2010(5):120-121.
- [3] 杨东平,刘鹏. 工业以太网在选煤厂集控系统中的应用[J]. 自动化技术与应用,2007(11):97-98,126.
- [4] 肖笛. 浅谈我国低压成套开关设备的发展动向[J]. 电气开关,2010(3):78-79.
- [5] 王隼. 我国低压成套开关设备的“智能化”走势[J]. 陕西电力,2007(6):37-38.
- [6] 王永胜. 智能仪表技术及工业自动化应用发展探讨[J]. 自动化博览,2009(6):44-47.
- [7] 赵茂森. 智能仪器原理及应用[M]. 北京:电子工业出版社,1999.
- [8] 彭晓,黄绍平. 智能化:开关电器的发展趋势[J]. 大众用电,2003(3):18-19.