

现场总线技术在某发电有限公司输煤程控系统的应用

何俊松

(江苏新海发电有限公司,江苏连云港 222012)

摘要:江苏新海发电有限公司输煤程控系统改造采用现场总线控制技术。文中介绍了 PROFIBUS 总线的特点以及在江苏新海发电有限公司的应用情况。由于 PROFIBUS 总线具有控制电缆少、可靠性高、安装简单等诸多优越性,且随着现场总线技术的不断发展,现场总线控制系统必将为电力行业自动化系统提供越来越好的选择。

关键词:PROFIBUS;现场总线;PLC;输煤程控

中图分类号:TP277

文献标识码:B

文章编号:1009-0665(2011)04-0068-04

现场总线是连接控制系统与现场装置的串行、数字式、多点、双向通信网络。自现场总线概念提出以来,全球各大知名自控和仪表公司开发了数十种现场总线。目前在全球范围内被广泛认可的现场总线系统有:PROFIBUS,FF,ControlNet,PROFINET,P-NET,CAN,HART等十大总线系统。

PROFIBUS 总线是近年来国际上最为流行的现场总线,也是目前数据传输率最快的一种现场总线,它以其独特的技术特点、严格的认证规范、开放的标准、众多厂商的支持和不断发展的应用行规,已成为最重要的和应用最广泛的现场总线标准。PROFIBUS 现场总线具有“开放的通信接口”,“透明”的通信协议,广泛地应用在制造自动化和过程自动化的各个领域。

PROFIBUS 根据应用特点分为以下3个兼容版本:PROFIBUS-FMS(现场总线报文规范),PROFIBUS-PA(过程自动化),PROFIBUS-DP(分散型外围设备)。PROFIBUS-FMS 其设计旨在解决车间监控级通信。通信的实时性要求低于现场层;PROFIBUS-PA 是基于总线供电方式符合本质安全要求的仪表总线,主要用于连接现场智能仪表,如压力、温度、液位、流量等变送器及其执行机构等;PROFIBUS-DP 是一种经过优化的高速、廉价通信连接,主要用于实现现场级控制系统与分布式 I/O 及其他现场级设备之间的通信各领域当中。其中运用最广的是 PROFIBUS-DP,江苏新海发电有限公司输煤改造采用的就是 PROFIBUS-DP 总线。

1 PROFIBUS 现场总线的应用

采用 PROFIBUS 现场总线的控制系统是典型的自动化系统三级网络结构,可以分成现场控制层、监控层和企业管理层3层。现场控制层由现场

智能设备、现场智能仪表、远程 I/O 和 PROFIBUS-DP 网络设备构成,现场总线 PROFIBUS 是面向现场级的数字化通信网络。监控层由高速工业以太网以及连接在总线上的担任监控任务的操作站、工程师站及网络打印机等。企业管理层主要由 SIS,MIS 系统构成。其主要目的是在分布式网络环境下,将电厂各工艺段(例如 DCS 系统、辅机程控系统等)的数据和信息进行汇总,从而集成企业的各种信息,实现与 Internet 的连接,完成管理、决策和商务应用的各种功能。

由于输煤程控系统设备的分散性,且根据江苏新海发电有限公司实际情况,决定采用 PROFIBUS-DP 现场总线控制,增建4个远程通信箱,通过冗余的 PROFIBUS-DP 现场总线与主控制站连接,系统配置如图1所示。

江苏新海发电有限公司 300 MW 机组输煤程控系统改造工程控制系统新建6号转运站通信站、7号转运站通信站、碎煤机室通信站、煤仓间室通信站4个远程通信箱,如图2所示,以及最后和未改造系统的程控对接,把未改造的老系统当作一个从站接入新主站。新建18个耦合器控制箱,如图3所示,每个耦合器控制箱控制1台就地设备,比如9号甲除尘器耦合器箱就是9号甲除尘器的控制箱,新建6个皮带电机马达保护器箱,4个振打控制箱和2个电动三通控制箱,全部挂接在 PROFIBUS-DP 现场总线网络中。自动控制设备采用德国西门子公司 S-400 系列 PLC 产品,总线采用菲尼克斯 PROFIBUS-DP 总线,未改造的就地信号的采集和设备控制采用德国西门子的远程 I/O 结构,根据现场实际情况整个控制系统设置2台冗余 CPU 主机,如图4所示,2台操作员站上位机,1台工程师站上位机。改造前的系统逻辑如图5所示,改造后的系统逻辑如图6所示。改造后的系统逻辑详细明了,通信状态一目了然。

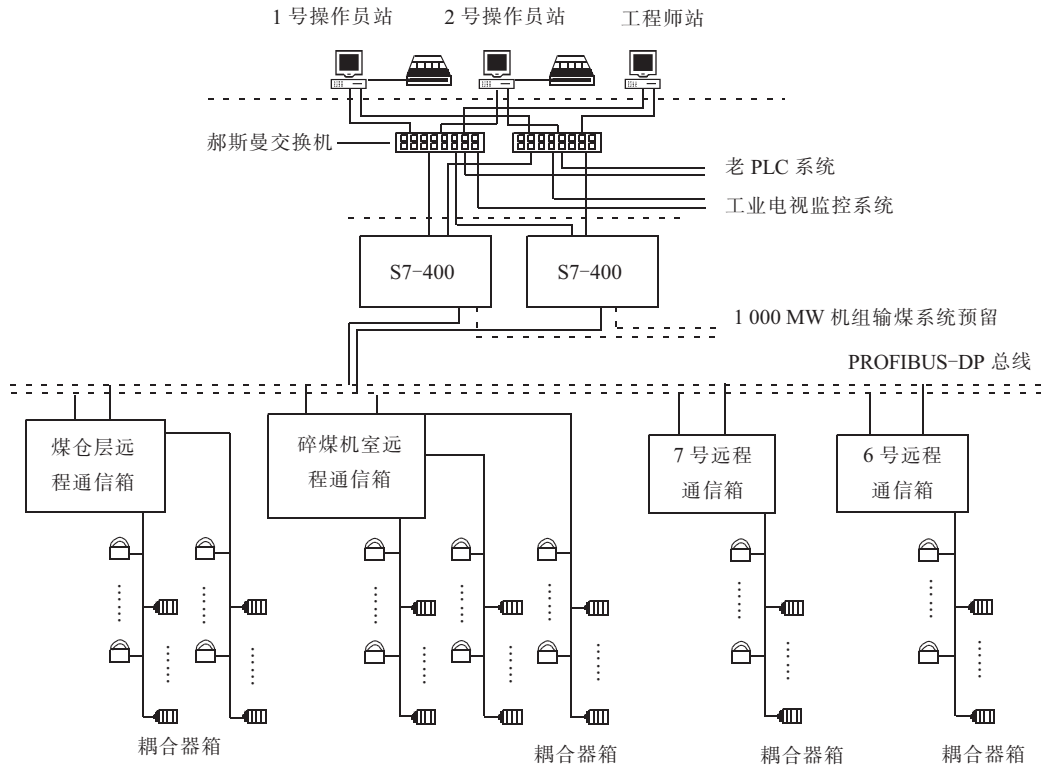


图 1 系统配置



图 2 远程通信箱



图 3 耦合器控制箱



图 4 主控柜

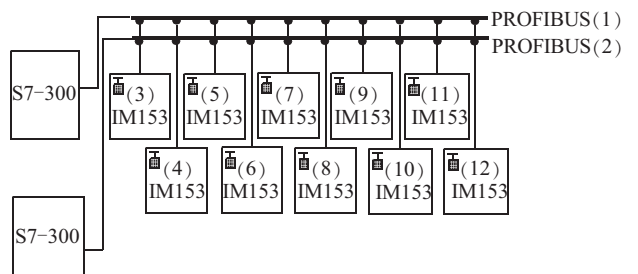


图 5 改造前系统逻辑图

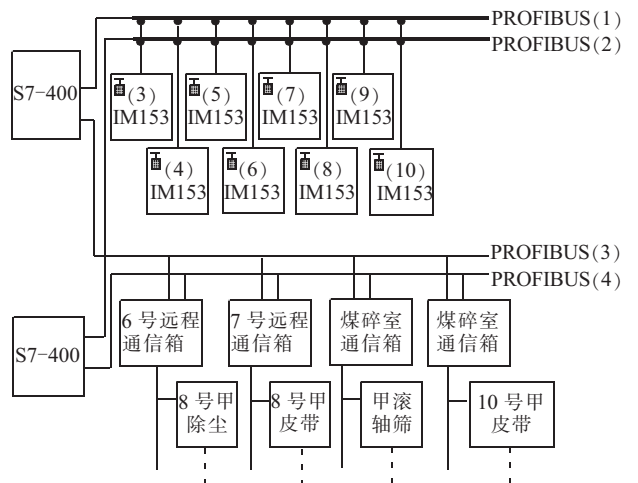


图 6 改造后系统逻辑图

6号远程通信箱位于8号皮带尾部,主要连接8号甲乙皮带除尘器耦合器箱和除铁小室除铁器控制箱。7号远程通信箱位于新建的7号转运站楼,主要连接8号甲乙皮带智能控制箱、9号甲乙皮带除尘

器耦合器箱。

碎煤机室通信箱位于新建的碎煤机楼,主要连接9号甲乙皮带智能控制箱、碎煤机室甲乙滚轴筛耦合器箱、10号皮带甲乙除尘器耦合器箱、碎煤机室除铁器控制箱、取样小室入炉煤机械取样装置耦合器箱、10号甲乙皮带循环链码校验装置控制箱。

煤仓间通信箱位于新建的煤仓间楼,主要连接10号甲乙皮带智能控制箱、煤仓层甲乙电动三通控制箱、煤仓层甲乙除细木器耦合器箱、11号皮带甲乙除尘器耦合器箱、4个振打器控制箱和煤仓层除铁器控制箱。

整个输煤程控系统改造网络的主干网络为标准的10 M 光纤以太网,以太网通信模块为冗余配置,连接2台冗余CPU主机、3台上位机、2台网络交换机。网络交换机为8口(4个光纤口、4个RJ45口)Hirschmann工业网络交换机,采用冗余配置,安装在集控室CPU控制柜中,交换机除了联接1台工程师站、2台操作员站和2台西门子CPU主机外,余下的端口备用于系统扩容或者挂接其他的以太网设备。

上位机系统由3台上位机工作站及1台网络打印机组成。工作站是整个系统的监控和管理中心,采用DELL公司计算机作为上位机工作站。2台运行工作站作为生产过程中输煤设备的启停操作、运行工况显示、过程实时监控使用。还有1台管理用工作站(即工程师站)作为编程和生产运行管理用。

上位机操作画面、监控软件选用工业界占有率高的INTELLUTION公司的iFIX4.5软件。下位机PLC编程软件选用西门子S-7编程软件,S-7编程软件应用广泛,操作简单,功能强大,具有硬件组态、网络设置、系统调试、项目管理等各种功能。

2 PROFIBUS-DP 现场总线的组态说明

输煤改造的PROFIBUS-DP总线共有41个站,分别是S7-400 PLC作为Master,其余均为Slave。有3个从站,地址11,12,13是老系统改接过来的,其中2个是300 MW输煤层I/O站,1个是原6号I/O站(位置挪到6号远程通信箱小室)。还有7个采用IM153-2的站,地址分别是14,15,16,17,18,19,20,IM-153-2对上是从站,对下是主站(如图6所示);主站上应用S7-400 PLC的CPU417-2DP,BUS终端器设定为ON。从站中BUS终端器设定为OFF,IM153-2的BUS终端器设定为OFF。IM153-2所连从站的最后一个BUS终端器设定为ON。终端器设定一定要正确,即BUS两端为ON,中间节点为OFF。通信距离不要大于500 m。

PROFIBUS-DP的布线要严格按照说明来接线,通信电缆采用西门子公司专用DP电缆。屏蔽层的接线采用单端接地,同时结合现场总线的抑制干扰技术,保证了系统通信的正常可靠运行。

3 应用特点与效果

现场总线控制系统是基于底层控制网络、开放式、数字化、多点通信的控制系统。现场总线系统主要具有以下几个特点:

(1) 开放性好。PROFIBUS是一个完全开放的、与制造商无关的、无知识产权保护的现场总线标准,全球有超过250家公司可以生产超过2000种支持PROFIBUS的系统和设备。PROFIBUS的开放性保证了不同制造厂商的产品的互连。

(2) 成本低。1条PROFIBUS-DP总线最多可以连接123个DP从站,1条DP通信线可连接 N 台控制设备箱或仪表箱,这样就可以节省很多控制电缆及电缆桥架等材料的使用,自然就减少了很多安装费用,缩短了工程工期,且易于维护,可靠性高,抗干扰能力强。如图6所示,1条DP总线可以连接好几个设备控制箱,中间距离可以长达近百米,I/O点越多,所省信号电缆等材料就越多。江苏新海发电有限公司输煤程控系统有近2000个I/O点,单从电缆和电缆桥架等材料这一点就可以节省很多成本。

(3) 安全性高。截止到目前,PROFIBUS现场总线安装运行节点数大大高于其他现场总线系统。PROFIBUS的可靠性表现在以下几个方面:PROFIBUS总线上的数据传输是完全基于数字信号实现的,这样可以大幅提高信号传输过程中的抗干扰能力;采用PROFIBUS总线直接连接现场智能设备,可以减少大量接线点,减少了由于接线不牢或接线不规范引起的故障;PROFIBUS连接智能设备,减少了A/D转换的环节,提高了自动化系统的采集精度,为精确控制提供保障。比如皮带机的控制,连接的是苏州万龙的智能保护箱,所有信号包括电流都是通过1根DP通信线传到通信箱,通信箱再通过光纤传到集控室的。同时PROFIBUS接头可以保证总线上任何一个节点设备故障不影响系统通信。且支持冗余总线系统,系统可靠性非常高。

(4) 施工简单,维护方便。PROFIBUS上各设备的连接非常简单,并可以运用专用剥线工具和PROFIBUS接头,减少接线风险,连线设计与接头校对的工作量也大大减少。组网一般把所有的PROFIBUS设备用电缆串连起来就可以了,不需要集线器,距离长使用中继。由于现场控制设备具有自诊断与简单故障处理的能力,并且通过数字通信将相关

信息送往集控室,用户可以看到所有设备的运行,诊断维护信息,便于分析故障的原因并快速排除,同时由于系统结构简化,使得连线简单而减少了维护的工作量。

3 结束语

在输煤环境较差的情况下,江苏新海发电有限公司输煤程控系统采用菲尼克斯的 PROFIBUS-DP 总线产品,集成最佳的生产过程控制系统,减少控制电缆,提高可靠性,简化了系统安装、简化了设备的维护和检修,降低了工程项目的建造和运营成本,有效地提高了经济效益。随着现场总线技术的不断完善和电厂信息化要求的不断提高,基于现场总线的

控制系统必将为电力行业自动化系统提供越来越好的选择,它将不断地推动电厂的节能降耗,推动绿色电厂的建设。

参考文献:

- [1] 阳宪惠. 现场总线技术及其应用[M]. 北京:清华大学出版社,1999.
- [2] 邬宽明. 现场总线技术应用选编[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2003.
- [3] 罗红福,胡斌,钟存福,等. PROFIBUS-DP 现场总线工程应用实例解析[M]. 北京:中国电力出版社,2008.

作者简介:

何俊松(1981-),男,江西宜春人,助理工程师,从事电厂热控设备维护管理工作。

Application of Field Bus in Programmed Coal Handling System of Thermal Power Plants

HE Jun-song

(Jiangsu Xinhai Power Generation Co., Ltd., Lianyungang 222012, China)

Abstract: The characteristics as well as the practical operation conditions of field bus technique adopted by Xinhai Power Generation Company have been introduced in the paper. Due to the advantages of PROFIBUS field bus in reliability and installation methods, it's believed that this technique will be applied much widely in future.

Key words: PROFIBUS; field bus; PLC; programmed coal handling

(上接第 67 页)

作者简介:

高远(1978-),男,江苏丰县人,工程师,从事电站机组调试和管理工作;

秦鹏(1983-),男,山东烟台人,工程师,从事电站锅炉性能试验研究工作;

岳俊峰(1976-),男,内蒙鄂尔多斯人,高级工程师,从事电站锅炉燃烧优化及性能试验工作。

Experiment Research on Effects of Opposed Firing on Exhaust Flue Gas Temperature of 600 MW Boilers

GAO Yuan, QIN Peng, YUE Jun-feng

(Jiangsu Fangtian Electric Power Technology Co.,Ltd., Nanjing 211102, China)

Abstract: Aiming to decrease the high exhaust flue gas temperature, associated factors are analyzed systematically, and experiments designed for the optimization have also been carried out. The results suggest that with the adoption of reasonable excess air coefficient, higher ratio of secondary air, lower swirl intensity, lower primary air flow into coal mills and higher outlet air temperature, the exhaust gas temperature can be decreased effectively. The conclusion also indicates that the air distribution of the same layer combustors has little effect on the exhaust flue gas temperature, while the poor heat exchange efficiency of air preheaters may be the root cause.

Key words: supercritical boiler; swirl burner; exhaust flue gas temperature

欢迎投稿 欢迎订阅