

摘要:可编程控制器逐渐地应用于电厂输煤控制系统中,本文结合阳逻电厂原输煤控制系统,提出了一种建立基于PLC的控制器网络的改造方案,改造后的输煤系统有强大的监控功能,同时也具备了与MIS联网的能力。文章最后也介绍了阳逻电厂的配煤方案

关键词:输煤控制 PLC 控制器网络 配煤 联网

阳逻电厂输煤程控系统的改造

The Project of Rebuilding the Coal Conveying Control System in Yangluo Power Plant

火电厂输煤控制技术的发展是和燃料输送技术的发展密不可分的,同时也是和自动控制技术特别是PLC技术的发展密不可分的,随着火电厂单机容量和总装机容量的不断扩大,一个高出力、高可靠性和灵活性的燃料输送系统是机组乃至整个电厂稳定运行的重要保证。与先进的主机控制系统相比,目前的输煤控制系统则显得十分落后,以武汉阳逻电厂输煤控制系统为例,基本上为集中加就地控制模式,其PLC控制系统仅仅满足了皮带输送机的集中控制功能。简言之,其PLC控制器仅仅代替了皮带输送机及其辅助设备(如挡板、振打器等)的启、停按钮的功能,其完成的仅仅是部分设备的顺序控制功能,无法达到整个系统的协调控制,其斗轮机、翻车机、环式给煤机均处于各自相对独立的情况下运行,其结果是运行岗位人员设置过多,人工工效较低,系统设备间配合不协调,设备空转导致的电能损耗、设备磨损等损耗较大,PLC在输煤系统中的应用基本上限于设备级,各设备或系统处于各自

的PLC控制之下,相互间基本独立。随着国内火电厂机组的扩建和PLC技术的迅速发展,与当初输煤设备的控制从就地走向集中一样,输煤系统的PLC控制也将从设备级发展到车间级,鉴于此,武汉大学自动化系已和阳逻电厂合作,准备对其原输煤控制系统进行改造,利用PLC控制器网络实现对其所有输煤设备的联网,使其所有的设备配合协调,目前项目已在进行。

1 阳逻电厂输煤控制系统

本控制系统对象为:皮带机25条,皮带给煤机4台,电机振动给料机4台,带式除铁器2台,盘式除铁器4台,环式给煤机6台,斗轮堆取料机2台,电动三通挡板10台,分煤器4台,碎煤机2台,滚轴筛2台,振动防闭塞装置35台,翻车机2台,共计102台设备。

园筒仓共6个,每个仓下面各对应1台环式给煤机,每个园筒仓有4台犁煤器,原煤仓共有16个,一、二期各有两条(双侧)皮带供煤,

皮带机设有速度、现场急停、轻跑偏、重跑偏、重打滑、撕裂、DL跳闸、跳台闸回路断线、运行、煤流信号,除煤流信号外其他信号均输入到PC内。

程控系统采用了西门子公司的S5—115U(CPU942)型PC为控制主机,PC全部开关量信号,所有现场的输入、输出信号均通过继电器隔离,以提高系统的抗干扰能力并保护PC模块使其具有更高的可靠性,现场信号全部用DC110V传送,进入控制室经110V直流继电器后,其触点将DC24V电压接通,进入PC进行处理;PC输出模块输出的DC24V信号驱动DC24V继电器,其触点将DC110V信号送至现场,以启停各类控制设备。

1.1 输煤控制系统结构图

在这套控制系统中(如图1),PLC程序控制胶带输送机系统及其附属设备如下:

- (1) 煤仓:高煤位传感器,低煤位传感器
- (2) 电动犁:抬到位,落到位
- (3) 皮带机:速度、跳闸、跑偏、煤流信号、(煤流信号不输入PC)。

PC全部用开关量信号,现场开关量信号全部用直流110V电压传送,进入控制室经交流继电器后,其触点将直流24V电压接通,送入PC逻辑处理后,将24V直流信号经PC输出模块驱动直流继电器,其触点将直流110V电压信号送至现场,以启动各类控制设备。

1.2 该系统的主要缺陷

从系统结构及接线方式等方面来看,该系统无论在控制可靠性、监控能力、信息管理水平还是在可扩展能力、联网功能等方面都存在较大的不足。

(1) 系统可靠性比较低。由于该系统监控指令、输入、输出信号均采用普通控制电缆硬接线方式与PLC I/O模块连接,电缆与各电压等级的动力电缆同路敷设,造成电缆接点过多,线路过长,感应电压较高,大大降低了系统运行的可靠性。

(2) 监控能力较低。① 纳入该系统的受控设备较少,基本上只包括胶带输送机系统,② 输出控制信号单一,系统只配置了数字量输出信号,

而没有配置模拟量输出信号,不能满足现代设备控制要求。

(3) 该系统没有开发生产信息管理功能。随着生产过程管理和设备管理的要求不断提高,该系统无法满足管理的要求。

(4) 该系统不具备联网功能。该系统没有设置与MIS(管理信息系统)直接联网的接口或模块,也没有配置与其他PLC联网的模块。

2 控制系统改造方案

阳选电厂原输煤程控系统的控制对象仅仅为胶带输送机系统及其附属设备,只能算是一个设备级的PLC控制系统,而其他大型设备如斗轮机、翻车机、环形给煤机等并没有纳入该系统控制范围,改造后新系统的首要任务是建立一个车间级的PLC控制系统,将所有输煤系统设备纳入该系统的监控范围,这就需要建立一个PLC控制器网络。该网络包括二台翻车机PLC控制器,两台斗轮机的PLC控制器、6台环式给煤机的PLC控制器和胶带机系统的PLC控制器等,该网络还应该具备和厂MIS系统联网的能力。

2.1 改造系统结构图

该系统由两层网络组成:第一层,信息网络层,即以太网,由个人计算机通过网卡和CS1 PLC通过以太网单元相连而组成。主要完成阳选电厂输煤控制系统的信息管理和与国际互联网相连。第二层,控制器网络层,即Controller Link网,由CS1 PLC和C200H(系列PLC通过Controller Link单元相连而成,分别负责翻车机系统、环式给煤机系统、#1斗轮机系统、#2斗轮机系统和皮带机系统的控制。

2.2 硬件组成

(1) 上位监控系统。本系统采用上位机监控方式取代原来的模拟盘控制方式,整个输煤系统的运行操作和监视全部在上位机上实现。上位机还应具备与MIS系统联网的能力。

(2) 可编程控制器系统。本系统主PLC采用

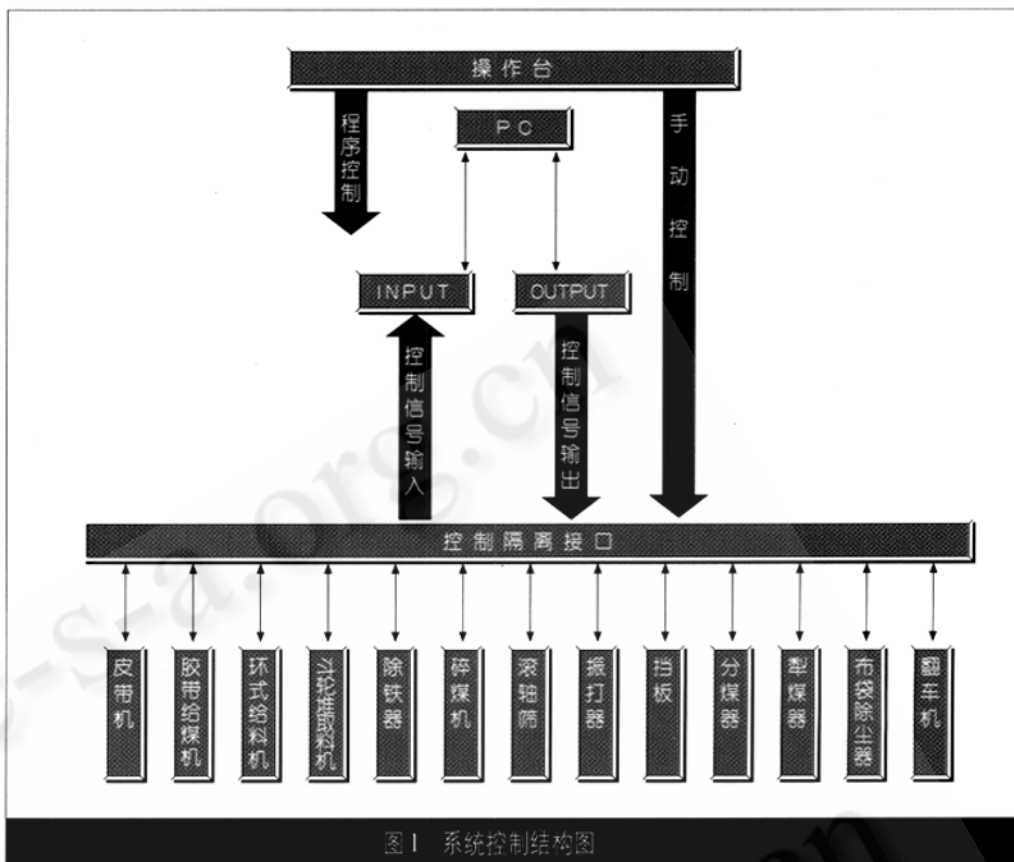


图1 系统控制结构图

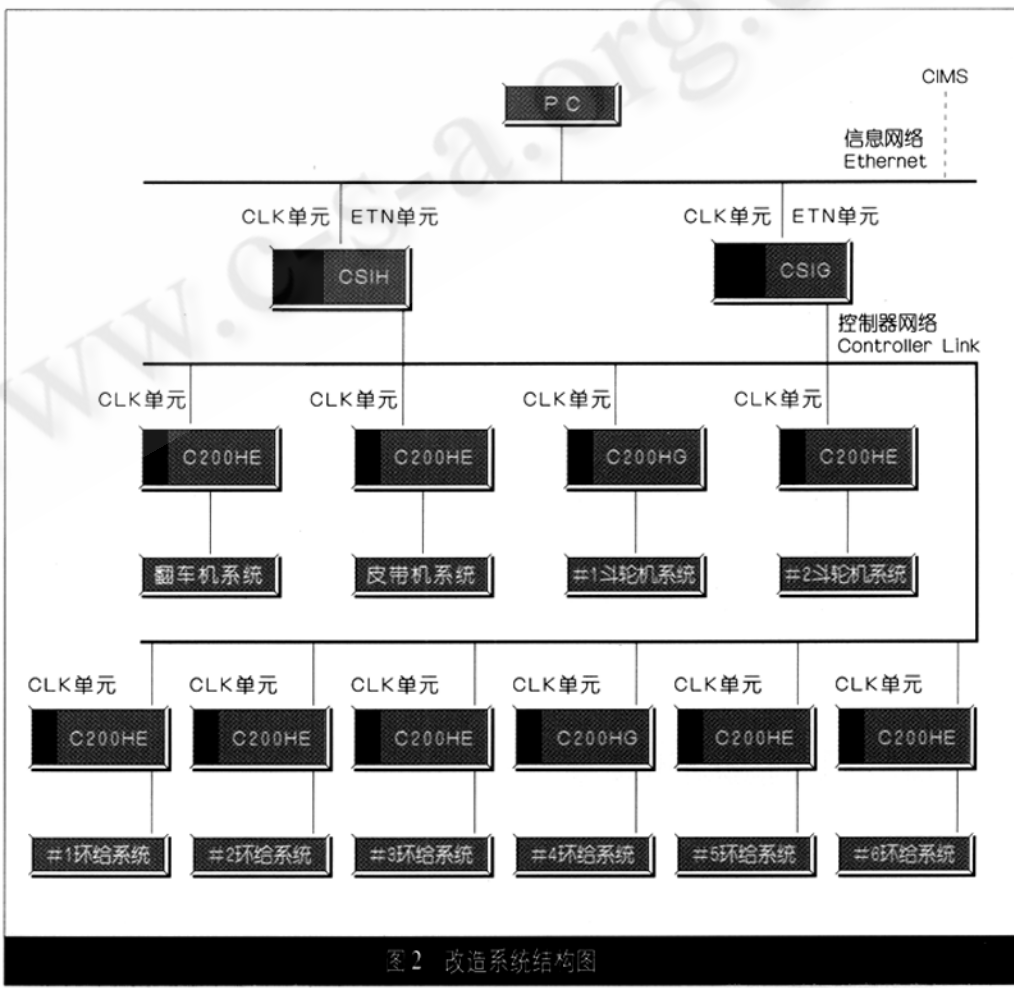


图2 改造系统结构图

二台CS1系列机作为网关,二台CS1机互为备用。
10台C200H系列PLC组成控制器网络。

(3) 远程I/O站。本系统设置两个远程I/O站,一个负责圆筒仓的犁煤器配煤I/O控制,另一个负责原煤仓的犁煤器配煤I/O控制。

(4) 一次仪表。本系统取消所有一次仪表,现场测量信号经变送器后,直接送主PLC,在上位机上显示,当超过定值时,提示报警信息或直接控制停机。

2.3 软件介绍

(1) 上位机监控软件。本系统上位机监控软件选用北京亚控自动化公司的组态王(Kingview)作为开发平台,利用该软件的变量存档编辑器和报表设计器,可以很方便地为运行用户过程数据生成用户档案库,并组态成报表。

(2) PLC编程软件。PLC控制软件选用OMRON Cx-Programmer作为控制软件开发平台。

3 配煤控制方案

一般来讲,配煤控制的好坏是程控系统的关键,与配煤方式和设备硬件的选择有着很大的关系。目前国内发电厂输煤程控系统采用的配煤方式有很多种,主要包括定时配煤(循环配煤)、(超)低煤位优先配煤、顺序配煤、余煤配煤等。在配煤过程中,程序要对输入的煤位信号作出判断,当某

一煤仓出现高煤位信号时,其相对应的犁煤器就不再参与配煤,程序自动跳过该犁煤器,并且发出高低煤位信号报警到模拟屏或报警器。另外,程序中还应设立检修仓和尾仓功能,用来作为判据在配煤过程中自动跳过检修仓以及不再对尾仓进行配煤。

3.1 燃料成份对锅炉工作的影响

(1) 挥发分的影响。挥发分是固体燃料的重要成分特性,它可以作为固体燃料分类的依据,同时对燃料的着火和燃烧有很大的影响,挥发分含量越多的煤,越容易着火,燃烧也易于完全。

(2) 水分的影响。燃煤中水分多,燃烧时放出的有效热量便减少,水分多,会降低炉内燃烧温度。

(3) 灰分的影响。燃煤灰分的增减,会对过热汽温产生影响,从运行安全性来看,燃料灰分越多,受热面的沾污和磨损就越严重。

(4) 硫分的影响。煤中含硫虽然对着火和燃烧无明显的影响,但随着含硫量的增加,煤粉的自然倾向加大,常会引起煤粉仓内温度自行升高。

3.2 配煤控制方案

燃料的成分是以质量百分数来表示的,但对于某些成分,例如水分,灰分和硫分,由于它们对锅炉机组的工作影响较大,所以知道燃料的折算成分很重要。所谓燃料的折算成分,就是对应于每4190KJ/kg(1000kcal/kg)热量中的应用基成

分百分数。

• 折算水分 $Wzs=4190WyQyd,\%$

式中: Wy ——煤中的应用基水分的质量百分数

• 折算灰分 $Azs=4190AyQyd,\%$

式中: $A\sim y$ ——煤中的应用基灰分的质量百分数

• 折算硫分 $Szs=4190SyQyd,\%$

式中: Sy ——煤中的应用基硫分的质量百分数

上面公式中, Qyd ——应用基低位发热

• 配煤的依据: 折算水份 $Wzs < 8\%$

折算灰份 $Azs < 4\%$

折算硫分 $Szs < 0.2\%$

配煤是以一个筒仓的标准煤与一个或二个筒仓的非标准煤按一定比例配制,使所有参数在标准范围内并达到最佳状况,而且达到恒煤流输出的目的,通过控制环式给煤机的犁煤电机频率达到控制目的,操作人员根据给定的煤种配比和环式给煤机的转速通过变频器的频率得出。

4 结论

本文介绍了阳逻电厂输煤控制系统改造方案,改造后的系统可以对所有的输煤设备进行监控,对运行设备状态数据的实时采集、处理、保存;实时及历史数据的维护和管理,而且具备和厂MIS系统联网的能力改造后的阳逻电厂输煤控制系统,运行效果良好,提高了自动化控制和管理水平。 ■

参考文献

- 1 宋伯生, 可编程控制器, 编程, 联网, 清华大学出版社, 1990。
- 2 金凤楼, 火力发电厂燃料输送及系统[M], 吉林人民出版社, 1996。

