

MODICON—PLC 分布式工业控制系统及其通信

赵立民

(内蒙古准格尔煤炭工业公司露天矿, 010300)

摘要 介绍了由 Modicon—PLC 和 IBM PC 构成的分布式工业控制系统,着重描述了控制方案的确定以及 PLC 网络主站与分站之间的通信技术。

关键词 分布式控制系统,可编程序控制器,通信

中国图书馆图书分类号 TN91

1 引言

工业生产过程中使用计算机,按其控制模式的不同,可分为分散控制、集中控制、分布控制等。其中,分散控制集中管理的分布式控制系统(DCS)已逐步成为过程控制的主导。

在 DCS 中,上位机通过数据通信方式对各台下位机进行统一协调管理,把各台下位机采集到的生产过程参数和各种工作状态传送到上位机,以实现对生产过程的实时集中监视和各种数据的在线综合管理;下位机则接受上位机的各种控制指令和协调操作命令,对控制目标实行直接数字控制(DDC),免于手动操作,保证了整个控制系统处于最佳运行状态。

2 系统构成方案

2.1 计算机系统

系统设计的基本原则是力求结构简单,并从可靠实用、性能价格比及生产机构的层次等诸多方面加以综合考虑,美国 Modicon 公司生产的 PLC 不仅具有较强的控制功能,而且还提供了丰富的网络通信模式,具备远程 I/O 通信网络、Modbus 主从通信网络和 Modbus Plus 对等通信网络,支持了分布式控制系统的实现。

图 1 给出了用 Modicon PLC 构成一类典

型的多级 DCS。系统的管理层次为:①IBM PC 主机—PLC 主站—PLC 从站;②IBM PC 主机—PLC 分站;③PLC 主站—PLC 分站。

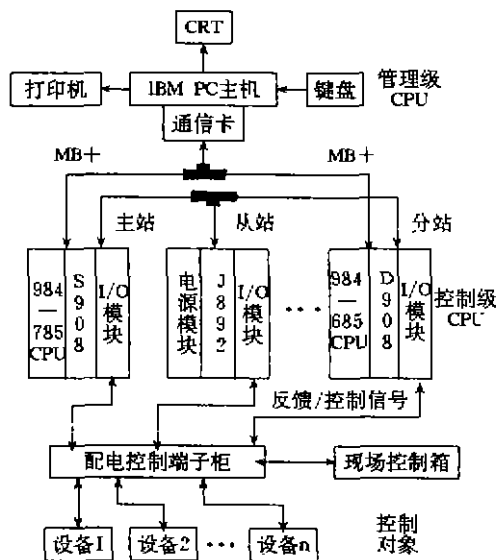


图1 多级DCS硬件配置原理图

2.2 系统硬件的构成

如图 1 所示,其各部分主要硬件结构特点如下:

1) 系统的管理级计算机,采用 IBM PC 系列微机。该上位机对整个控制系统实行监控,完成人机参数设定,通过 Modicon 公司提供的 SA85 Modbus 网络适配器(通信卡),使用令牌传递(Token Passing),以对等通信方式与下位机进行异步通信来交换信息,并对实时数据和历史数据进行必要的统计分析、处

理、显示,亦可打印各种报表。

主控人员可通过上位机随时了解各现场设备运转情况,根据需要直接对生产线进行控制和调整。上位机兼做 PLC 编程器。

2) 作为控制级微机,可编程序控制器是系统的核心之一,主要用于实现生产过程的控制和报警,及处理反馈信号,生成必要的图文资料,供操作人员分析判断,指导生产。

Modicon 984—785 系列 PLC 内有 32K 用户逻辑存储区,解算速度快(1.5ms/K),最大 I/O 点可达 16384 点。PLC 接受主控人员的指令后,自动读解用户程序,并按逻辑顺序将运算结果通过 I/O 模块输出到电控元件,完成对被控电路的通断控制,实现了生产的自动化。

3) 远程 I/O 处理器 S908 可支持 31 个远程站,与之配合组成信号收发的 J892,保证了主站与从站之间的 I/O 通信。

分站内 D908 分布式控制处理器,与分站控制器 984—685CPU 一起构成分布式控制网络,在主站 984—785CPU 的监控下,实现内部联锁和高速数据传送。

输入模块接受现场采集的信息,反馈至 PLC CPU;输出模块接受本站 PLC CPU 的指令,控制现场设备的工作。

4) 配电柜内安装有继电控制电气元件,具有放大 PLC 控制信号、实现控制方式转换、反映被控设备工作状态并实行安全保护等多种功能。

5) 每台设备均设有现场就地控制箱,箱上设有手动/自动转换开关和启停按钮,便于单台设备的检修试车,紧急停车以及手动运行设备。

2.3 系统的通信

1) 对等通信网络 分布式控制系统的通信网络对系统正常运行至关重要,本系统使用的是 MB+ (Modbus Plus) 本地网络。MB+网用于:①在 IBM PC 主机与 PLC 之间进行数据传送;②在 PLC 之间进行数据传送;

③上位机对 PLC 进行离线、在线编程;④从上位机上对程序进行装入/转储/归档。

主站 984—785 及分站 984—685 都有一个 MB+口,通过该通信接口,PLC 之间构成一个高速、低成本的对等通信网络,速度达 1 兆波特率,以令牌传递作为网络介质的存取控制方式,通信介质为屏蔽式双绞线。

插入 SA85 网络适配器的上位机,可拥有令牌与 MB+网上的 PLC 进行通信,并将现场信息转换为 CRT 画面的动态显示,形象直观,做到了对生产过程的监控。

2) 远程 I/O 通信网络 Modicon S908 高速远程 I/O 网络具有工业领域最快的 I/O 处理速度(1.5 兆波特率)。从站接口模块 J982 经同轴电缆与 S908 相连,实现了从站与主站 PLC 的通信。J892 带有 2 个 RS—232C 接口,可连接打印机等外设。

分站接口模块 D908 与主站 PLC 的通信较为简单,无需编制梯形逻辑,只要在系统配置软件中做出正确组态,PLC 便自动将它接入网。

3 实时控制示例

1) 控制原理 图 1 所示的系统配置给出一简单的控制任务,说明如何利用 Modicon PLC 实现分布控制。

①管理级上位机决定 PLC 主站与 PLC 分站的启用,并由 CRT 显示分站所管辖设备的运行情况,予以监控;

②分站可独立于主站运行;分站地址号可设定为 15(站地址范围是 2~32);

③主站控制设备 1,从站控制设备 2,分站控制设备 4;

④设备运行权优先顺序为设备 2→设备 1→设备 4;

2) 控制框图 按照上述工艺流程要求,系统程序框图如图 2 所示。

3) 控制软件 按照系统程序框图,设计软件。图 3 给出主程序部分梯形图。

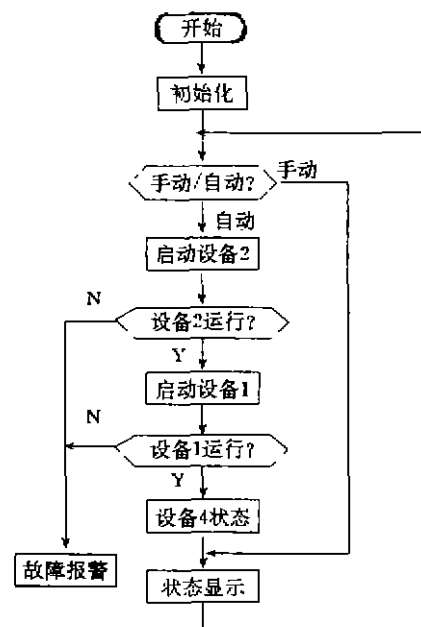


图2 系统主程序框图

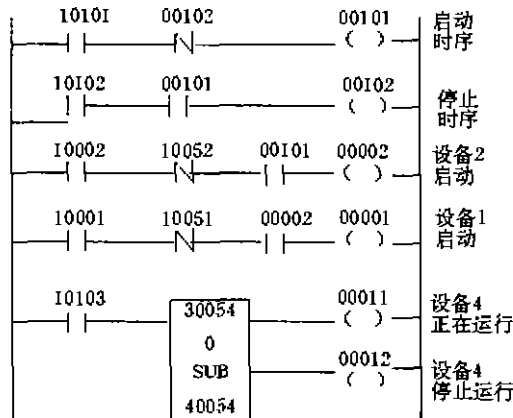


图3 梯形图

4) 梯形图软件特点

①实例程序采用 Modicon Modsoft 编程软件支持的梯形图逻辑语言编制。

②严格按照工艺流程顺序启动各设备，

保护装置动作时则按逆顺序停止各设备，减小了由于开机、关机顺序不当造成故障的可能性。

③分站控制的设备 4 其运行状态在主屏幕 CRT 上显示时，状态信号由分站发出，再经 D908 传送至主站，操作人员仅需在上位机上输入显示指令（“10103”导通）即可。

④分站地址由 Modicon 984 组态软件设定，本例中我们将 DCP Drop ID 设置为 15。

D908 向主站 PLC 传送数据，无需编制梯形图逻辑，仅在分站管理的 I/O MAP 通信管理菜单中设定即可。本例中，主站 Master = “30054”，分站 Slave = “40001”；其中由寄存器“40001”保存设备 4 的运行状态，内容为 1 时表示设备运行，为 0 时表示设备停止。当主站 PLC 与分站 PLC 同时加电，并且主程序运行后，分站输出寄存器“40001”中的内容便自动传送到了主站输入寄存器“30054”中，实现了状态数据的传送，也就是说主站与分站间的通信由 PLC 自动完成。

⑤设备动态可在 CRT 上显示，也可声光配合，以提醒主控人员。

⑥在子程序中给出“故障报警”和“状态显示”程序。

4 结 语

本文提出的用 Modicon PLC 与 IBM 构成的多级分布式控制系统，在实验室通过了理论运行验证。按照文中给出的控制模式，准格尔煤炭工业公司选煤厂建立一套完备的实时控制系统，并已正常工作近一年，证明设计可行。

参 考 文 献

- 1 潘新民. 微型计算机控制技术. 北京: 人民邮电出版社, 1988
- 2 杨谷良, 等. 数据通信. 北京: 人民邮电出版社, 1983
- 3 Modicon 984 Family of Control Products, MODICON, Inc.
- 4 Modicon Modsoft Programmer User Manual, MODICON, Inc.

(下转第 64 页)

显示器(TFT 真彩色、STN 为彩色、EL 单色、B/W 黑白)用作人一机接口,并带有电阻式触摸屏幕(分辨率 1024×1024);8 个机械触点式薄膜开关,可编程,并可产生中断;它的实用驱动程序能让键盘完全出现在显示器上,这样通过触摸屏就要以完成在普通键盘上的输入。

通用型 PC 作为一种标准的台式机,已广泛应用于轻工业制造、医药、仓库储存、科学研究和开发领域,以及用作银行和商场的服务终端。

3) 奔腾型(GP) 这是比通用型更紧凑的台式 PC 机(深度小于 169mm),它内含 Pentium CPU,并有 PCI/ISA 总线扩展功能;高亮度的 TFT 液晶显示器、电阻式触摸屏幕、可定义的功能键,使人一机交互更加方便;RS-232C/RS-485 端口使它可以方便地与 PLC 及远程设备接口,用作独立的或网络连接的控制器。奔腾型 PC 支持 DOS、Windows NT、Windows 95、OS/2 等操作系统,适用于工厂和实验室自动化。

4) 重任务型(HD) 重任务型是一种加固的工业 PC 机,它采用高强度钢结构,并有 NEMA4/12(IP-65)保护的前面板,可用作

生产现场范围的控制。它的前面板包括 10.4" 平面显示器、63 个字母数字键、20 个功能键和 4 个 LED;字母数字键与 101 键盘兼容,功能键用户可自定义,LED 可显示报警、键盘锁定、硬盘和电源的工作状态,有监视定时器功能,具有更高的可靠性。ISA 总线 I/O 插槽使系统的扩展更加方便。

与 PANECON 的其它类型相比,它有更强的抗干扰能力,因而更能适应恶劣的工作环境,常被应用于重工业领域的控制,如各种工业炉窑、锅炉监控系统等,如图 2 所示。

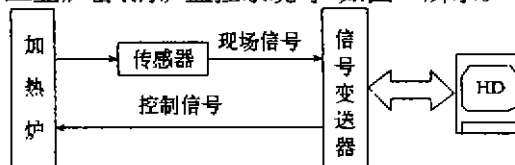


图2 工业炉窑控制系统

3 结 语

PANECON 系列工控机结构精巧、性能稳定、质量可靠、人机接口优越,并有长期的技术支持,它与 CONTEC 的其它插入式模板、远程 I/O 模块组成的各种监控系统,已经广泛应用于冶金、石化、电力、轻工、建材等领域,并赢得用户的一致好评。

参 考 文 献

- 1 中国康泰克集团产品手册

(上接第 55 页)

The Design and Communication of Distributed Control System Based on MODICON—PLC

Zhao Limin

(Inner Mongolia Zhungeer Coal Industry Corporation Open Pit)

Abstract: This paper introduces the composition of distributed control system based on MODICON—PLC and IBM microcomputer. It stresses on the control plan's determination and the communication technology between the local centre and a remote station in the PLC network.

Key Words: DCS, MODICON—PLC, communication

作 者 简 介

赵立民 男,1963 年生,1984 年毕业于大连工学院电子工程系。工程师,从事生产过程自动化、计算机控制和管理工作的。