

针织圆机的计算机集散控制系统

任军军, 韦鲲, 张仲超

(浙江大学 电气工程学院, 浙江 杭州 310027)

摘要 采用工控机通过 RS-485 总线和各台针织圆机控制器相连, 针织圆机控制器采用 AT89C51 为核心, 组成了一个集散的工业控制系统, 对针织圆机的装机调试, 生产运行, 控制, 故障处理, 故障记录, 产量统计等实现自动控制。

关键词 集散控制; AT89C51; RS-485 总线; 针织圆机; 控制系统

中图分类号: TS 183.92 文献标识码: A 文章编号: 0253-9721(2005)01-0095-03

Computer based distributed control system of circular knitting machine

REN Jun-jun, WEI Kun, ZHANG Zhong-chao

(College of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027, China)

Abstract In the system, RS-485 bus was used to connect the micro-computer based circular knitting machine controller, based on AT89C51 and the industrial control computer, a distributed industrial control system was established, it deals with the installation, remote operation, exception handles, fault records and production statistics automatically.

Key words distributed control; AT89C51; RS-485 bus; circular knitting machine; control system

纺织工业是我国的传统优势产业, 但国内仍有很多纺织企业的生产自动化程度很低。根据市场需求, 本文设计了一套基于针织圆机的计算机集散控制系统。上位机采用工控机, 通过 4520 芯片连接 RS-485 网络, 与下位机通讯^[1]。下位机是以 AT89C51 为核心, 外部扩展 8279 键盘, LED 显示芯片和 X25045, 模拟开关 4067 等构成的。AT89C51 内部资源丰富, 价格便宜, 是应用极为广泛的单片机之一。X25045 是一种集看门狗、电压监测和 EEPROM 三种功能于一体的芯片, 其特点是具有串行外设接口(Serial Peripheral Interface, SPI)和软件协议, 并且外部电路简单, 用模块化编程。整个系统工作可靠, 生产成本低廉, 具有很大的市场前景。

1 系统的主要功能

1) 上位机的集中管理系统和下位控制器的键盘操作。可通过上位机的管理软件和控制器的键盘对针织圆机的运行参数进行设置和修改, 记录针织圆机的工作情况, 并对 A、B、C 三班的数据及总数进行处理, 包括各班工作时间、产量、总产量、故障次数、故障类型、停机时间等数据, 其中利用键盘对参数进行设置时可以启用密码保护功能。

2) 对各班的产量和工作时间进行统计。控制器可设定定长, 通过接近开关发出的脉冲来记录针织圆机的产量, 并分别对各班的产量进行统计。当前布匹达到定长时自动均匀减速、停机, 指示灯闪烁、待剪布后重新归零, 再启动。

3) 针织圆机变频器的运行频率、点动频率的设定和实际速度测量。可在停机或者运行状态下对运行频率进行设定, 在停机时对点动频率进行设定。退出设置状态后显示针织圆机的实际转速。

4) 工艺控制和显示。输纱器有上下两路(24 V/100 W)控制, 漏针器一路控制(24 V/100 W), 当检测到漏针器故障或输纱器故障时主机停机, 故障指示灯亮, 报警灯闪烁, 故障时可强制点动。

喷油、吹气控制: 提供一路 220 V 交流(24 V 直流) 20 W 喷油、吹气控制电路。可选用面板控制, 选用状态下其工作方式可分为连续式和间隙式, 并对第二种工作方式的持续时间和间隔时间进行设定, 开机后延时 3 s 后自动启动。

5) 其它控制和显示。照明控制、照布灯、侧照灯控制、强制点动、安全门控制、故障类型显示等。

6) 掉电保存数据。为防止在突然停电的情况下丢失数据, 对电源进行监测, 掉电时自动保存数据。

2 硬件系统构成

控制系统的结构如图 1 所示。控制系统的上位机部分采用工控机,通过 ADAM-4520 模块实现 232/485 的转换,来实现与各台针织控制器的通讯,从而实现集散控制。通讯协议采用 EIA RS-485 协议。考虑到针织圆机的大小和空间的布局,每段通讯线路的长度限制(1 200 m)和节点限制(32 个),每层采用一个单独的 4520 模块进行控制。采用的通讯介质为双绞线。

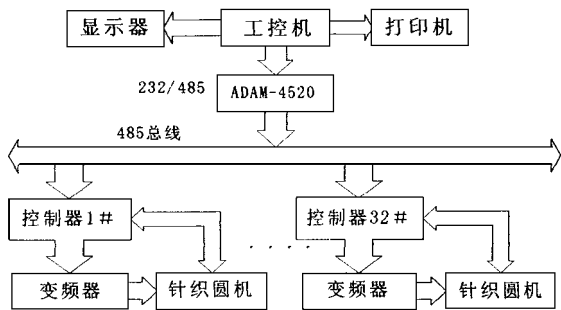


图 1 系统结构图

控制器的下位机是由 AT89C51 构成的针织圆机控制器。其硬件原理结构如图 2 所示。主要包括:用 8279 模块实现的键控和 15 位 LED 显示;用于故障控制的 13 路继电器输出;利用 DA0832 来产生变频器的控制电压;利用 X25045 来实现电压监测,掉电保护和看门狗功能;由于针织圆机的故障种类繁多,为了节约端口,先通过二极管选通和钳位,再采用 4067 来进行故障类别查询;单片机与 RS-485 网络的连接采用的是 MOTOROLA 公司的 75176 芯片。

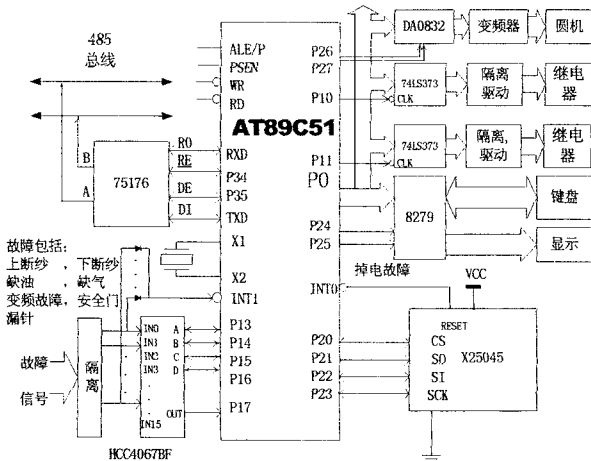


图 2 控制器硬件结构图

3 系统软件设计

上位机管理系统是采用 VISUAL BASIC 6.0 开发的,采用事件驱动方式,应用 VB 6.0 提供的自定

义来实现通讯控制,图形化界面和后台数据连接^[2]。系统具有良好的人机交互界面,实时动态显示生产流程,监测各圆机的生产情况及故障状况,自动实现数据统计,打印各种报表。

编程的基本思想是:PC 机对下挂的几个控制器发送寻址(设备编号)命令,然后该设备编号的控制器响应命令,并返回给 PC 机响应的值,PC 机读出数据进行相应的处理。这个过程分为单次和循环 2 种。单次需要人工控制,发送一次命令,采集一次数据;循环则不需要人工控制,每隔一定时间(可编程)自动发送命令,采集数据。

下位机采用汇编语言,以充分利用程序空间。其中包括:1)主程序和脉冲检测;2)定时器 T0 中断,产生一个 2 ms 的时间基准;3)计数器 T1 中断;4)外部中断 1 中断(外部所有故障相与);5)外部中断 0 (X25045 的电源检测);6)显示和键盘处理;7)串行通讯等子程序。图 3 展示了工控机与控制器间通讯的流程。

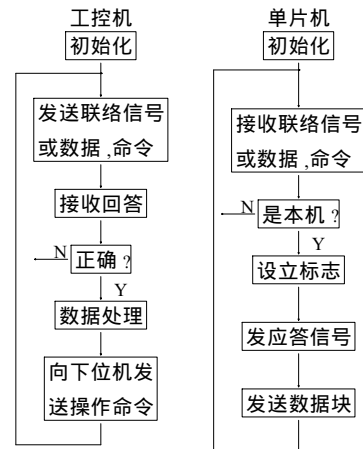


图 3 上位工控机和下位单片机通讯的软件流程图

4 抗干扰设计

由于控制器需要对变频器和针织大圆机进行控制,现场的 EM(电磁干扰)很大,所以要求控制器有很高的抗干扰能力。本系统的抗干扰措施主要有:布线时除了考虑数字地与模拟地分开,加粗地线,在印制板的各个关键部位配置适当的退藕电容等措施外,由于控制器的控制板上有很多(13 个)继电器,所以特别加上了 RC 电路来吸收放电电流所引起的干扰。

利用 X25045 的掉电保护功能来防止由于电网瞬间断电或电压突然下降使微机系统陷入混乱状态,以免实时数据丢失,或执行混乱的操作。还可利用软件陷阱和 X25045 的 WDT 来扑捉“跑飞”的程序等。

(下转第 99 页)

5 结 语

该系统经过调试,已由宁波太阳电子有限公司正式投入生产。其应用实践表明,工控智能化模块构成的集散控制系统性能稳定,生产成本低,自动化程度高,适用于针织圆机的生产和管理,具有广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] 王常力.集散式控制系统的设计和应用[M].北京:清华大学出版社.
- [2] Phil Feldman , Roger Jennings , et al . VISUAL BASIC USER' S GUIDE [M].北京:清华大学出版社.
- [3] 余永权 . AT89C51 系列 Flash 单片机原理及应用[M].北京:电子工业出版社,1998.
- [4] 何立民.单片机应用技术选编[M].北京:北京航空航天大学出版社,1993.