

细纱机数据采集与处理系统

苏光奎

(武汉测绘科技大学, 计算机科学系, 武汉市珞喻路 39 号, 430070)

摘要 论述了细纱机数据采集与处理系统的设计思想与实现方法。

关键词 细纱机; 数据采集与处理; 报表输出

分类号 TS101.91; TP399

1 基本原理

根据工厂现有国产细纱机的结构特点, 该系统采用了分散控制、集中管理的三级控制方式。第一级为单机台数据的采集。其采集信号点有两个: 其一是在细纱机车尾的前罗拉上安装一个纱长传感器。前罗拉每转动一圈, 由传感器及信号产生电路产生一个脉冲信号, 以此脉冲信号作为纱长

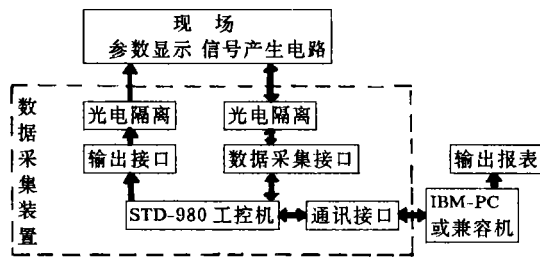


图 1

信号。其二是在细纱机钢领板上安装一个落纱传感器, 用来反映落纱或停机状态。当落纱停车时传感器闭合, 利用检测到的落纱闭合状态来测定细纱机落纱时间。故每台细纱机可采集两种数据, 即纱长信号和落纱闭合信号。第二级是以一台 STD-980 工业控制机为核心的多路数据采集与处理装置。这一装置对采集的纱长信号和落纱信号进行分析、预处理, 计算出每台细纱机的产量、车速、停机次数、停机时间、落纱次数、落纱时间及故障性质等。它一方面将机台产量及车速送对应机台及时显示, 另一方面可随机地将分析处理结果送往以 IBM-PC 机(或兼容机)为主机的第三级进行数据处理, 根据用户要求, 打印出各部门所需的报表(见图 1)。

2 硬件设计

硬件设计是本系统的关键。在本方案中, 首先考虑了软硬件的功能分配, 力求结构简单、便于维护扩充、以软代硬、降低成本和减少故障点, 采用积木式的硬件结构形式。

2.1 传感器选择

由于细纱机的车速较高, 且数量多、环境差, 因而传感器的可靠性显得尤为重要。经过多次分析与比较, 认为前罗拉的转速较快, 若采用一般的传感器, 不是不能满足频率响应的要求, 就是工作寿命较短。所以, 必须选择采集信号较准确的有源传感器——霍尔元件作为纱长传感

器。在钢领板上,因为它的动作间断时间较长,所以选择价格较低、工作寿命较长的无源传感器——干簧管作为落纱传感器。在结构安装上,既保证采集数据的准确性,又易于调试维修。

2.2 现场布线

现场布线不仅要考虑施工简单、成本低廉,还要考虑易于扩充和维护。按照生产车间的工艺流程,现场布线采用逐级分解到位的方案,从而达到了生产施工两不误,大大降低了停机时间。该方案是将 256 台细纱机分成 8 组,每组 4 块,每块 8 台,分组分块分台选通输入输出。采用这种积木式方式,既便于调试维护,又便于扩充。

由于采用上述方案,在接口电路设计中,只需设计一种通用接口电路板,采用跨接片选择组块号的方法,就可实现单机台数据的采集。在数据传输线上,采用低电平传送,以提高数据传送的抗干扰能力。现场布线图见图 2。

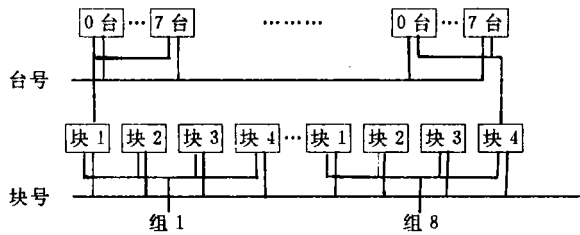


图 2

从图 2 中可以看出,选台的译码是通过三级完成的。第一级为组译码,第二级为块译码,第三级为台译码。第一级和第二级的译码是在数据采集接口中完成的,连接到现场的信号线只是第三级的输入,而每台的输入又都是分块共用的,所以地址的选通、数据的读写具有唯一性,可以确保数据采集的准确。

2.3 数据缓冲与显示

传感器产生的纱长及落纱信号都是脉冲信号。为了确保脉冲信号不被丢失,每个机台都需要一个数据缓冲器。它不但要将传感器产生的脉冲信号进行锁存缓冲,供数据采集装置随时读取数据,同时还要接收数据采集装置送来的产量及车速,随时跟踪显示。其目的是便于每个挡车工能及时、直观地了解所在机台的工作状况及生产完成情况。数据缓冲与显示见图 3。

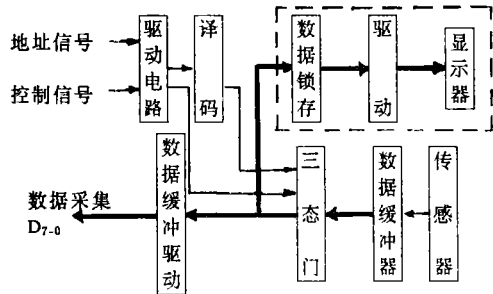


图 3

从图中可以看出,数据采集装置若要采集某机台的数据,只要发出相应的地址信号及控制信号,就可将数据缓冲器的数据经三态门电路、数据缓冲驱动电路送往数据线。数据采集装置若要将车速、产量送某机台,只要给出机台地址及控制信号,就可将数据写入数据锁存器,以便及时显示。

根据车间生产实际情况,每台细纱机 8h 最大生产量为几十万 m 纱,所以选定 4 位数字位显示数字,1 位显示产量或车速标志。其中 4 位数字位以 km 为单位,用 3 位作整数位,1 位作小数位。

2.4 数据采集接口电路

数据采集接口电路设计的原则是既要提高系统的可靠性,易于维护,又要尽量简化硬件结构、降低生产成本。

数据采集接口电路的功能:一是采集每台细纱机的信号,二是输出对应机台的产量和车速。由于细纱机台数较多,不能利用工控机的接口地址,所以必须对细纱机的地址重新定义。根据布线方案和数据缓冲与显示可知,系统采用的是积木式结构形式,所以该接口必须对细纱机

地址的定义进行分组译码,以此来选择不同组内的块地址和台地址。框图见图 4。

现场与数据采集接口之间采用了光电隔离技术,主要是为了防止干扰信号进入工控机,或有源传感器意外短路引起整个系统烧毁。当工控机采集机台数据时,首先必须输出机台地址到地址锁存器,经组号译码、光电隔离、块号译码,选中所需采集的机台数据缓冲接口,然后

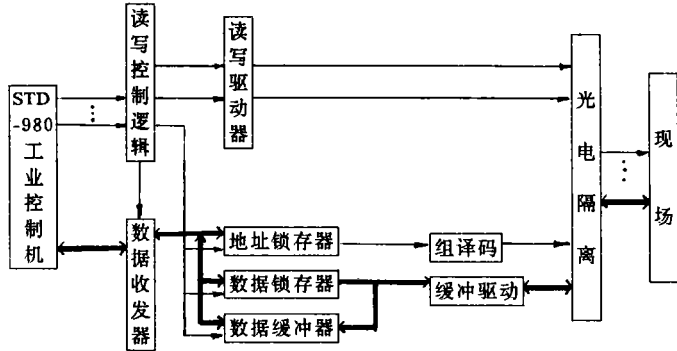


图 4

发出读命令信号,将被选机台缓冲器中的数据经光电隔离、缓冲驱动、数据收发器送往 STD-980 工控机。对采集的数据进行分析处理,并计算车速及产量等,然后将此结果回送给机台的显示输出锁存器显示。

2.5 抗电源干扰电路

由于每台细纱机均装有数码显示器及相应的接口驱动电路,并且每一机台的接口电路功耗为:

$$P_1 = 5V \times 0.4A = 2W$$

若整个系统可巡回检测 256 台细纱机的状况,则机台接口电路的总功耗为:

$$P = P_1 \times 256 = 512W$$

故整个系统功耗较大。若采用单个直流稳压电源,需要有一输出 5V、100A 以上的电源,这是很难达到的。为此,将 256 台细纱机分成 8 组,采用 4 个 5V、30A 的直流电源提供各机台接口电源。由于电源输出的电流大,现场各机台的开启状态又是随机的,所有负载不均衡。为了克服因电源启停而产生的电源冲击和大功率电源产生的较大纹波而使系统工作不稳定,在电源部分,必须采取必要的技术措施,保证系统可靠运行。

2.6 通讯与数据处理

数据通讯是利用通讯接口和 IBM-PC 机的 RS-232C 串行接口来完成的。两者之间的通讯,IBM-PC 是主动的,而数据采集装置是被动的。当需要将采集的数据送给 IBM-PC 机进行处理时,IBM-PC 发出请求信号,若数据采集装置有空闲就发回答信号。

3 软件设计

本系统软件部分由数据采集软件和报表处理软件两大部分组成。

数据采集软件主要由主程序模块、现场信息采集与处理模块、通讯模块等几部分组成。

主程序模块主要是对相应的接口、系统程序工作单元初始化,对 256 台细纱机标志单元及参数预置初值、键盘管理及故障显示。框图见图 5。

现场信息采集与处理模块主要是动态地将现场传感器的工作状态进行分析处理。现场使用的传感器有无源和有源两种。对无源传感器,由于其信号由数据采集装置发出,经长线传输会产生畸变,线间信号的寄生干扰也特别严重;另一方面,由于整个系统负载较重,现场布线与各机台都是共地的,若传感器破损接地将使输出信号出错。为解决以上问题,采用了如下技术

措施:其一是在硬件设计上提高信噪比,其二是利用软件设计技巧,采用时间差及一系列逻辑判断,保证采集数据的准确性;其三是定时对采集数据进行计数和逻辑处理。

机台产量的计算是信息采集与处理模块中较为重要的部分。机台产量计算公式为:

$$S = \text{单位重量} \times \text{纱长} \times \text{锭数}$$

因为纱长传感器每发1个脉冲表示前罗拉转动1圈(前罗拉周长 $C=25\text{mm}$)。又因为长1km的棉纱重27.8g,即1mm棉纱重 $2.78 \times 10^{-5}\text{g}$,所以前罗拉转1圈时,1锭纱重为:

$$2.78 \times 10^{-5}\text{g/mm} \times 25\text{mm} = 6.875 \times 10^{-4}\text{g}$$

400锭纱的细纱机转1圈时的纱重为0.278g。

以上计算纱重的产量是400锭纱全部运转时的理论值。但实际上,每台机都有部分纱锭出现断头,称它为空锭率。一般部颁标准为5%,所以将理论值再乘以空锭率就是一个脉冲信号的纱重产量。

现场采集的落纱状态实际上表示落纱、停机和开机3种状态,而落纱和停机共用一种状态表示。在程序中,根据生产工艺和实际操作经验来区分落纱和停机。一般落纱时间小于5min,而停机则肯定大于5min。

通讯模块的主要任务是将数据采集装置采集的数据传送给IBM-PC机。为了准确地传送数据,在通讯过程中若出现错误,必须及时处理。

由于通讯是随机的,IBM-PC可随时请求通讯。这样,就出现了一般通讯和交班通讯。为了保证一般通讯不影响以前的数据,交班通讯能自动从初值运行,同时尽量减少人工干预和操作方便,在此期间程序自动判断是何类通讯,并根据不同类型的通讯作出不同类型的处理。

报表处理软件是将数据采集装置传送来的数据进行分析、加工、处理,产生各种输出报表,为生产管理者提供第一手资料。

参 考 文 献

- 1 周明德. 微型计算机硬件软件及其应用. 北京:清华大学出版社,1989.
- 2 肖冬荣. 微型计算机实时控制的抗干扰. 武汉:湖北科学技术出版社,1983.
- 3 沈美明. IBM-PC 汇编语言程序设计. 北京:清华大学出版社,1991.

Data Gathering and Processing System of Fine Spinners

Su Guangkui

(Dept. of Computer Science, WTUSM, Luoyu Road 39, Wuhan, China, 430070)

Abstract In this article, the designing and realizing of data gathering and processing system of fine spinners are discussed.

Key words fine spinner; data gathering and processing; schedule output

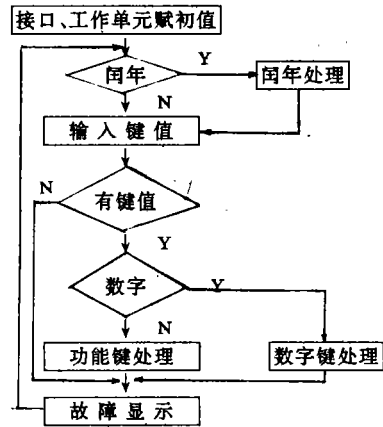


图 5