

GA-301 型浆纱机微机监测仪

刘奇峰 顾忠兴

(安徽省纺织研究所) (无锡市织布二厂)

【摘要】 本文介绍了用 MCS-51 系列单片机构成的浆纱机监测仪,它具有实时测量浆纱伸长率和 GA-301 型浆纱机所存在的上、下层经纱的张力不均匀率的功能,并能统计每一个织轴的平均伸长率和平均不均匀率及每隔十分钟浆纱机的平均车速,测量结果送显示器显示、并打印。该监测仪具有显示直观、测量准确、迅速的特点。解决了浆纱生产过程中的一个实际问题。

GA-301 型浆纱机是采用双浸双压的上浆方式,从经轴上退绕下来的经纱,分成上、下两层,经过两个浆槽分别上浆后,分别进入烘房,预烘后才合成一股纱,因此当两个浆槽压浆辊的压力不同或传动机械在性能方面存在差异时,上、下层经纱所受张力就有可能存在差异,使织布过程不能正常进行。因此,为提高浆纱质量,浆纱车间希望及时了解上、下层经纱的张力情况,以便进行调节。但由于该浆纱机上不具备这种检测功能,所以我们研制了 GA-301 型浆纱机微机监测仪,它具有及时显示瞬态浆纱伸长率和上、下层经纱张力不均匀率的功能。现已在无锡市第二织布厂新安装的 GA-301 型浆纱机上投入了使用。该仪器还装有启东计算机厂生产的 GP-16 型智能打印机。通过打印机可以把每一个织轴的平均伸长率、平均不均匀率和车速情况及时打印出来,提供给生产管理部门,提高了车间的管理水平。

一、设计思想

据资料介绍:纱线承受的张力超出弹性变形范围就会发生伸长,浆纱张力的与浆纱伸长率的大小成正比。因此,测量浆纱机上、下层浆纱的张力问题,就转化为测量上、下层浆纱的伸长率问题。考虑到浆纱伸长率一般都较小(一般为 0.5~1.2% 左右),因此,对浆纱伸长的测量精度问题就成为最关键的问题。经过对多种传感器进行比较后,我们选定上海转速表厂生产的 SZGB-3 型光电转速传感器(每转输出脉冲 10~360 个,共 6 种,选用每转输出 240 个脉冲的传感器)。该传感器供电电源为直流 12V;工作环境温度为 0~45℃;相对湿度为 85% 以下;最高测量转速小于或等于 10000r/min;最高工作频率 10KHz。无锡织布二厂通过对 GA-301 型浆纱机的实际使用,

确定浆纱机的运行速度为 30~35m/min,按车速 35m/min,引纱辊直径 118.1mm 计算,实际要求的最高脉冲频率为 377Hz,最高转速为 95r/min,因此, SZGB-3 型光电传感器能充分满足要求。

微机监测仪采用 MCS-51 系列的 8031 单片机,时钟频率为 6MHz,因此,8031 的一个机器周期为 2μs。考虑到伸长率的测量精度要求较高,因而采用计数器每计 1000 个脉冲,中断、计算一次,则测量误差为 1 个脉冲,精度为 0.1%,完全能满足浆纱伸长率的测量精度要求。

在计算浆纱伸长率和上、下层浆纱的不匀率时,以安装在下层经纱的引纱辊上的传感器 1 为基准(也可以以安装在上层经纱的引纱辊上的传感器 2 为基准,原理是一样的),传感器 3 安装在拖引辊上,安装示意图见图 1。

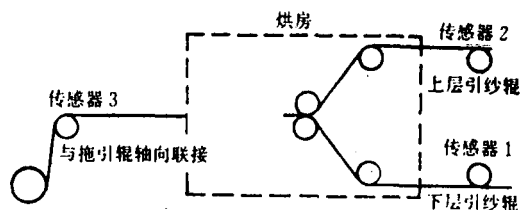


图 1 传感器安装位置示意图

传感器与引纱辊、拖引辊的联接均通过弹性联轴节轴向联接,即拖引辊、引纱辊每转一圈,传感器也转一圈(发 240 个脉冲),以传感器 3 对传感器 1 的速度差异为计算浆纱伸长率的依据,记为 G ;传感器 1、2 的速度差异为计算不均匀率的依据,记为 Q ,则 G 、 Q 的计算公式如下:

$$G = (V_3 - V_1) / V_1 = (n_3 D_3 - n_1 D_1) / n_1 D_1 \quad (1)$$

同理:

$$Q = (n_2 D_2 - n_1 D_1) / n_1 D_1 \quad (2)$$

式中： D_1 、 n_1 分别为下层引纱辊直径和传感器1的脉冲数； D_2 、 n_2 分别为上层引纱辊直径和传感器2的脉冲数； D_3 、 n_3 分别为拖引辊的直径和传感器3的脉冲数。

据测定： $D_1 = D_2 = 199.9\text{mm}$ ， $D_3 = 118.1\text{mm}$

取 $n_1 = 1000$

$$\text{则： } G = (1.181n_3/1999) - 1 \quad (3)$$

$$Q = (n_2/1000) - 1 \quad (4)$$

从上式可以看出： G 和 Q 可分别通过 n_3 和 n_2 反映出来。

二、仪器构成

本仪器主要由三块印刷电路板组成。即：主机板、电源板和打印机板。主机板的电原理图见图2。

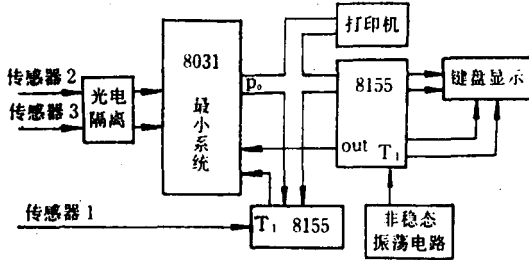


图2 主机板电原理图

由传感器来的脉冲信号(高电位约12V,低电位约0V),经分压,再经74LS06反向器反向后,进入光电隔离器TIL 117,由于光电隔离器的作用,减少了外界信号的干扰,增强了仪器的抗干扰性能。然后信号再送入8155的计数端和8031的 T_0 、 T_1 端。由于8155里的14位计数器是减1计数器,因而预先在8155的计数器中设置*3E8H(即等于十进制数的1000),每当计数器减1为零时,8155的第6脚就发一脉冲,送入8031的P3.2脚,申请中断,进入中断后,将8031的计数器 T_0 、 T_1 中的计数值(即 n_2 和 n_3)取出,按(3)、(4)式即可求出 G 、 Q 值,送显示器显示。

打印机板系采用江苏启东计算机厂生产的GP-16型智能打印机板,打印机的数据口直接挂在8031的 P_0 口上,主机采用查询方式,实现主机与打印机的通信,完成打印任务。

电源板提供4组电源,三组+5V的,分别为主机板、打印机板、打印机头和光电隔离器供电(主机板和打印机板共用一组电源);一组+12V的,同时为三个光电传感器供电。

显示器为七段荧光数码管,有两组,每组三位。分别显示伸长率和不匀率,显示值精确到小数点后四位。如显示0.52,则代表伸长率为0.52%。另外还有16个按键;0~9为数字键;其余6个是功能键,分别为:校时、写入、启动、查询、Next和Last。校时键是校对主机提供的钟表时间的。本仪器用一片8155和一片NE555构成内部钟表电路。由NE555

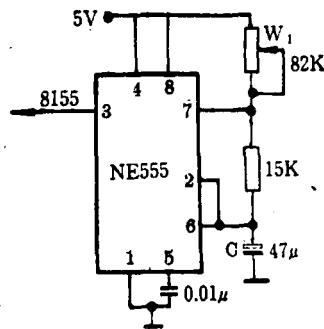


图3 无稳态振荡电路
注:改变 W_1 (或 C)的数值,可改变振荡周期。

所构成的无稳振荡电路(见图3)每振荡一次,8155的定时/计数器进行一次减1操作,当8155的定时/计数器按预先设定值减为零时,就向单片机8031发一申请中断信号,8031接到此信号后,转入中断服务程序进行处理。在软件上,我们把这个中断的级别定为最高级别,从而保证了时间的准确性。

三、软件设计

1. 全部采用模块化结构

整个程序由于子程序模块构成,即初始化、键盘扫描与管理、显示、时钟、中断处理、打印程序等。在调试过程中,先进行单个模块的调试,在各个模块调试通过的基础上,整个程序很快就联调通过。采用模块化结构有利于程序的调试和修改。

2. 提高抗干扰能力

在硬件上,我们对传感器来的脉冲信号经光电隔离器隔离后,送入单片机,从而减少了干扰的影响。在软件上,我们增加了容错措施,进一步提高系统的抗干扰能力。同时对每一个轴的伸长率、不匀率数据进行累积,在每一个织轴落轴时,求出平均伸长率、不匀率,送打印机打印。从而即可了解瞬时伸长率、不匀率,又可了解每一织轴的平均伸长率、平均不匀率。

四、仪器的使用

传感器安装就位后,将仪器接上220V交流电,检查无误后,即可生机。显示器显示“--- --”,表示进入监控状态。这时可进入三种状态中的任意一种:校时、启动或查询。按校时键后,可依次

送入当时的年、月、日、小时、分、秒。一旦输入完毕,定时器开始工作。按启动键后,仪器进入监测状态,计数器开始计数,对三个光电传感器的脉冲信号进行累积,每隔两分钟左右中断一次,计算、显示一次伸长率、不匀率的数值。按查询键后,系统进入查询状态,可对8031内部的RAM区内容进行查询,如可查询时间区的小时、秒,也可查询当时的车速和累积伸长率、不匀率等。每当挡车工落一个轴后,按一下启动键,打印机就打印平均伸长率、平均不匀率;每十分钟一次的平均车速和当时的年、月、日、小时等。同时进入下一轮的计数器的计数,求下一个织轴的伸长率、不匀率。

五、几点体会

1. 利用8155芯片中的14位计数器时,一些资料介绍:在对8155定时器编程时,首先要加载输出方式和计数值长度,然后通过命令寄存器启动定时器工作。但实际上,先加载还是先启动效果是一样的,计数器都能立即开始工作。本仪器是采用先赋值,然后启动。进入中断后,要立即停住计数器,才能去读8031单片机的定时器/计数器 T_0 、 T_1 的计数值,进行必要的计算和中断处理。退出中断后再启动计数器,这时就不需要再赋值,相当于8031单片机的定时器/计数器 T_0 的工作方式3,即具有自动加载功能。

2. 使用8155芯片时要注意,它的定时器/计数器是不能读的,只能赋值。所以,我们采取由8155的计数器每计满1000个脉冲中断一次,去读8031的

T_0 、 T_1 计数器的值。 T_0 、 T_1 中的值是可读、写的。但需注意在读 T_0 、 T_1 的计数值之前,要关断 T_0 、 T_1 计数器,否则也读不准。

3. 我们选用的GP-16型智能打印机,该打印机上有一个MCS-48系列的最小单片机系统(即有一片8039、一片74LS373和一片2732)和其他一些接口电路,配用Moder-II型打印机头,2732中存放有一个简单字库,可打印字符串、数据和图案,功能较强。但是在使用过程中,我们发现这种打印机板有一个很大的缺点:打印机头和打印机驱动、控制部分的单片机最小系统共用一组+5V电源。由于打印机头采用脉冲驱动方式,导致电源波动较大,脉冲极易串入打印机控制部分,从而经常导致打印机出现锁死现象(即打印机头的几组驱动电路同时工作,使驱动电机咬死,使驱动电源电压由+5V降到1~2V),稍不注意就烧毁打印机板上的8039芯片(我们在调试过程中,2~3天里就接连烧毁两片8039)。后来,我们用两组+5V的电源为打印机头和打印机控制电路分别供电,保证控制部分的供电电压的稳定,打印机再也没出现锁死现象,也不再出现烧毁8039芯片的现象。

在工作过程中,得到无锡市织布二厂张林娣总工程师的大力协助,特此致谢。

参 考 资 料

- [1] 徐爱卿等人编著:《单片微型计算机及其应用》,北京航空学院出版社。
- [2] 陈元甫主编:《机织工艺与设备》,上册,纺织工业出版社出版。