

# 由小教授单板机控制的数控打褶机

蔡 新 康

(精密机械工程系)

**摘要** 本文提出一种代替惯用打褶机的数控打褶机,它不仅能打褶出复杂的图案,且能对纤维织品进行热定型温度与计算打皱织品长度的控制。详细论述该设备的硬件、软件和调试中的有关问题。

**关键词** 打褶机,单板机,热定型,打皱织品

## 0 前言

打褶机是用来将人造纤维的织品通过打褶以形成不同的提花图案,再经温控下热定型后,进行长期保留存。这种带有打褶图案的织品做成裙子,在社会上很流行。但是,目前国内所用的打褶机,无论是来自台湾,香港等地,或由国内工厂自制的产品,其打褶机的刀片都用机械方式控制。例如,图1是通过花筒外径所插轴塞孔的变化来形成不同的图案,这种方法控制不灵活,要加工复杂的图案势必会有困难。常州船用设备厂是国内生产打褶机的厂家之一,他们提出要搞数控打褶机。在此设备中我们规范计算机要完成下列一些功能。

(1)能随意控制80把刀片的动作,以便能打褶出不同的复杂的图案,其刀片的运动分成四步(图2): (a)电磁铁通电,其衔铁向上运动,此时上刀片的弹簧受压缩,完成合刀提

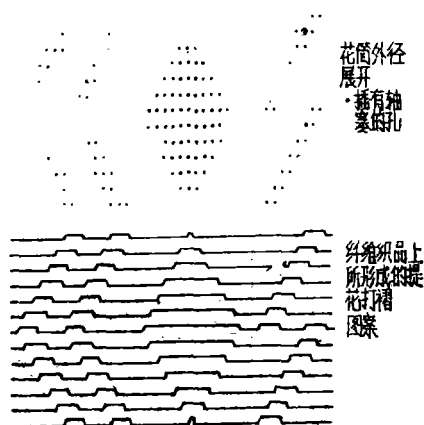


图1 用花筒机械来控制提花打褶图案的示意图

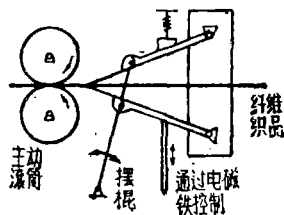


图2 打褶机中每把刀片的结构

本文1990—05—23收到。

刀；(b)摆棍逆时针转时，完成提花进刀；(c)摆棍转至垂直位置，由行程开关控制，使电磁铁断电，上刀片在弹簧压力的作用下，完成复位张刀；(d)摆棍顺时针转时，完成退刀。

(2)能控制热定型所需的温度(在 $250^{\circ}\text{C}$ 以内)，允许有 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的误差，且能显示控制温度的数值，以替代目前在打褶机中所用的XCT-132型动圈式温度指示调节仪

(3)对打皱的织品要进行长度计算，挡车工能随时检读打皱织品长度的数值，以便检查当日的产量。

## 1 系统硬件的设计

### 1.1 提花打褶部分

见图3。为了在打褶机的主电动机起动以前，热定型的温控部分已具有所需的温度，故将小教授单板机的 $B_4$ 口先送出高电平，通过光电隔离器和非门去控制加热电阻丝通电，等达到所需温度时，再送出低电平，此低电平通过R-S触发器变成高电平输出，使打褶机的主电动机起动。

打褶机运转以后，大约每隔1S送来一个机械信号(U)，其一路通过电平转换电路，变成高电平(L)作为缓冲寄存器的CP脉冲，使移位寄存器中的80位信息传送到缓冲寄存器，再去控制80个继电器作相应的动作，继电器的一路常开触点去控制发光二极管工作，以显示80位信息的编码，另一路常开触点去控制直流电磁铁的工作，从而影响到80把运送纤维织品刀片的动作。机械信号(U)的另一路通过光电隔离器接至小教授单板机的CK/TRO口，通过CTC的O通道申请中断，依靠软件从 $B_0$ 口串行输出一位信息，紧接着从 $B_1$ 口送出一个移位脉冲，如此反复动作，使80位提花打褶信息都送至移位寄存器，等待下一个机械信息再来时，即重复上述的过程，因此只要将一幅提花打褶图案的信息存储在内存中，即可循环重复地使用。如要改变打褶的图案，只要改变一下内存信息即可使用。

80位移位寄存器由10块CC4015B(双四位静态移位寄存器)集成件组成，80位缓冲寄存器由40块74LS74(双D触发器)集成件组成。

### 1.2 热定型温控部分

见图4。测温元件 $R_T$ 是用 $BA_1$ 型的铂热电阻，其可测的范围是 $0-300^{\circ}\text{C}$ ，通过电桥型的

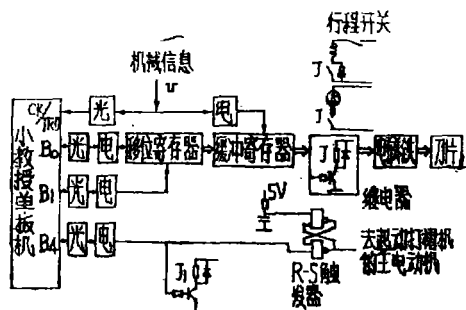


图3 控制提花打褶与加热电阻丝的方框图

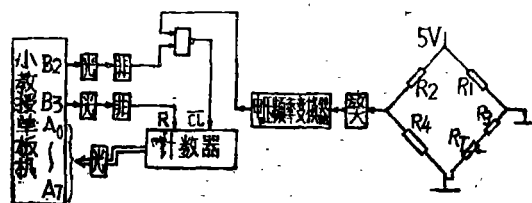


图4 控制热定型温度的方框图

测量机构, 将温度变成了电压信号, 再通过由5G24运算放大器所构成的放大电路, 使最高温度250℃时所对应的输出电压为10V, 0℃时所对应的输出电压为0V, 电压频率变换器采用由青岛晶体管实验所生产的QD456, 来实现A/D转换, 当实际测量温度为0—250℃时, 其输出频率范围为0—10kHz。

计数器采用CC4040B器件, 利用其中的 $Q_1—Q_8$ 通过光电隔离器与小教授单板机的 $A_6—A_7$ 相接, 作为数据的输入通道, 八位二进制数的最大值为十进制数255, 而使用的最高温度为250℃, 故可使数1代表1℃, 这样计数器的门控时间为

$$t = \frac{1000}{10 \times 10^3} \times 250 = 25\text{ms}.$$

应用小教授单板机的 $B_2$ 口通过光电隔离器和非门发出开门信号(1), 所需的25ms时间由CTCI通道作为定时器工作来满足, 定时到申请中断,  $B_2$ 口再发出关门信号, 等计数器中的数取走后, 从 $B_3$ 口通过光电隔离器和非门发出计数器的清零脉冲, 以便重新计数。单板机把数取入后, 通过软件的处理变成相应的温度值, 用来进行显示与实现温控。

### 1.3 对打皱织品进行长度计算的部分

见图5。由滚压打皱织品的主动滚筒, 在每转一周时提供一个滚筒信号(1), 它使R-S触发器置“1”变成(1)信号, 通过与非门和光电隔离器接至小教授单板机的 $B_5$ 口, 通过软件查讯此输入信号, 如发现 $B_5$ 口输入为“1”, 立即加滚筒周长 $\pi D$  ( $D$ 为滚筒直径), 然后从 $B_6$ 口输出(1)通过光电隔离器变成(1), 使R-S触发器复位, 以待下一周的计算。计算的总和放入内存, 当操作工需要检读时, 只要按下单板机按键面板上的INTR键, 则在原来显示温度值的六个七段显示器处, 会显示出已经加工的产量数来(具体可参考软件中显示成品累积长度的中断子程序)。

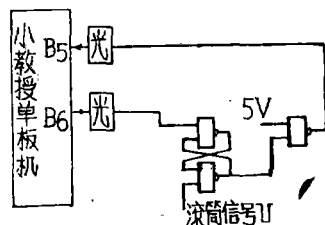


图5 对打皱织品进行长度计算框图

## 2 系统软件的介绍

### 2.1 数控打褶机专用内存地址的说明

ID00—ID01是CTCO的中断矢量地址, 由其找中断入口地址。

ID02—ID03是CTCI的中断矢量地址。

ID05 是CTCO的时间常数。

ID06 提花打褶一幅图案的循环次数。

ID07 温控信号的上限值(二进制数)。

ID08 温控信号的下限值(二进制数)。

ID09是CTCI的时间常数。

ID0A—ID0C滚筒转一周时成品长度(十进制数), 二个字节整数, 一个字节小数。

ID0D—ID0F成品长度的累积值(十进制数), 二个字节整数, 一个字节小数。

ID10—ID1F温度曲线取16个点,这16个地址存标定频率 $f$ (二进制数)。

ID20—ID2F这16个地址存温度曲线中对应的16个标定温度值(二进制数)。

ID30存温度曲线中的 $\Delta Y$ 值。

ID31存温度曲线中的 $\Delta X$ 值。

ID32存 $y_0 + \Delta y' = y_0 + \Delta X' \cdot \Delta Y / \Delta X$ 的结果(二进制数)。

ID33—ID37存5个测温的频率数(即读入5个,25ms内计数器的计数值)。

ID3A—ID3B存中间3个测温频率数的和(ID3A存低位, ID3B存高位)。

ID3C存中间3个测温频率数的平均值。

ID3D存温度在线性插入计算时所需的 $\Delta X'$ 值。

ID3E—ID3F存 $\Delta X' \cdot \Delta Y$ 的乘积。

ID41—ID42存 $y_0 + \Delta y'$ 温度的十进制数(ID41存低位, ID42存高位)。

ID43存电阻丝通断信号。

ID45—ID46作为存标定频率的过渡性专用地址。

ID47存 $y_0$ 值(在线性插入时用)。

ID48作为提花打褶图案循环次数中的过渡性地址。

ID49作为取打褶图案数据的过渡性地址。

ID50—ID59

ID5A—ID63

ID64—ID6D 均可存打褶图案的数据(每打褶一次需用10个地址,其中共有80位

ID6E—ID77 信息,控制80把刀片)。

⋮

直到IDFFF

## 2.2 PIO各口及CTC各通道的应用

(1)PIO各口的应用:

$B_0$  输出提花打褶信号。

$B_1$  输出移位的CP脉冲。

$B_2$  输出对计数器进行门控的25ms的方波。

$B_3$  输出计数器的清零脉冲。

$B_4$  输出电阻丝的通断信号(“1”通, “0”断)。

$B_6$  输出滚筒的复位信号。

$B^5$  输入滚筒信号。

$A_0$ — $A_7$ 输入来自计数器的八位温度数据。

(2)CTC各通道的应用:

打褶机械大约每隔1S来一个机械信号,输入到单板机的CK/TRO端,CTCO通道作为计数器使用,由于其时间常数为01,故实际上是作为由外脉冲申请中断之用。

CTCI通道作为定时器的使用,以完成25ms的门控时间。

## 2.3 介绍数控打褶机的各程序框图

整个程序内含：(1)数控打褶机的主程序（见图 6）；(2)温控与显示的子程序（见图 7）；(3)双字节除法子程序；(4)单字节乘法子程序；(5)把单字节二进制数转换成双字节十进制数的子程序；(6)成品长度累积相加的子程序；(7)CTC0 的中断子程序（见图 8）；(8)CTC1 的中断子程序（见图 9）；(9)显示成品累积长度的中断子程序（见图 10）。

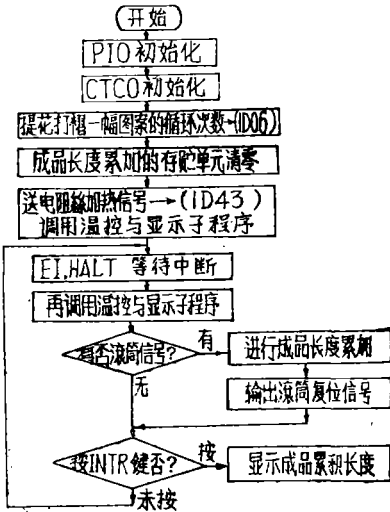


图 6 数控打褶机的主程序框图

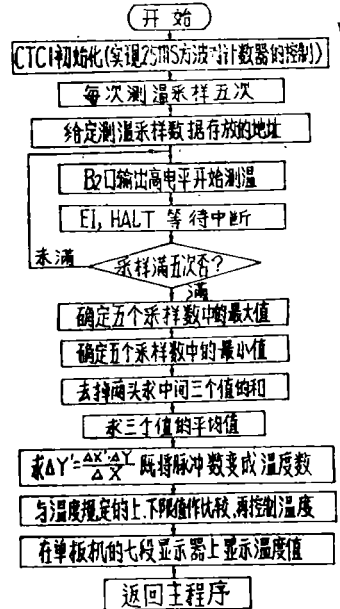


图 7 温控与显示子程序框图

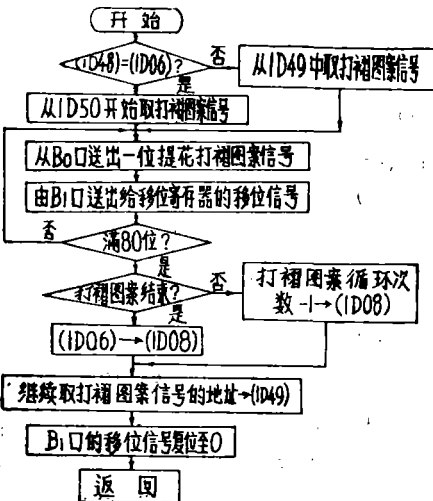


图 8 CTC0 的中断子程序框图

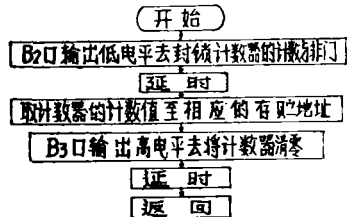


图 9 CTC1 的中断子程序框图

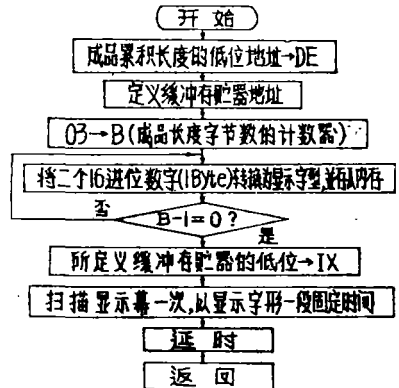


图 10 显示成品累积长度的中断子程序

