

# 分离箱座式挠性剑杆织机电子控制引纬系统

肖卫兵

(武汉纺织工学院,武汉,430073)

**摘要:**在分离箱座式挠性剑杆织机的引纬方式上提出了一种新的电子控制引纬系统。即在单片机 8031 控制下,用步进电动机驱动引剑机构完成引纬运动。该方法具有传动准确、结构简单,能方便地改变织机引纬运动规律的优点。

**关键词:**挠性剑杆织机 剑杆引纬 单片机 电子控制 步进电动机  
中图分类号:TS 103.7

## 1 引纬方案的确定

挠性剑杆织机引剑机构有一种是随箱座一起摆动的。此种型式的剑杆传动一般采用曲柄连杆机构传动,很难达到理想的运动规律。曲柄连杆机构的结构型式一旦确定后,只能完成某一种引纬运动规律。另一种是箱座由共轭凸轮传动,具有较长的停顿时间,引剑机构与箱座在后方静止位置上同样具有一定的倾斜角,引剑机构不随箱座一起摆动,剑杆传动由连杆机构传动。利用这一结构特点,考虑到步进电动机是最佳数控执行元件之一的优点,将步进电动机与引剑机构中的剑轮轴向联结起来,通过单片机控制步进电动机驱动引剑机构完成引纬运动。其传动简图如图 1 所示。

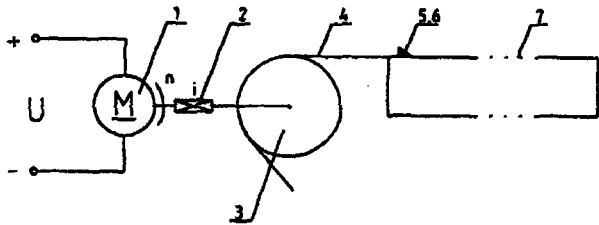


图 1 步进电动机传动引纬简图

1—步进电动机;2—传动机构;3—剑轮;  
4—剑带;5—剑头;6—纬纱;7—箱座。

在织机准备工作时,调整凸轮,钢筘在前心位置时,织机主轴开始运动。单片机产生一定频率的脉冲信号控制步进电动机 1 也同时转动,通过传动机构 2、剑轮 3、剑带 4 驱动剑头 5 夹持纬纱 6 运动。钢筘由前心位置回到后心位置时,剑头夹持纬纱在同一时间内完成空程加速运动,准备进入梭口。然后,在凸轮静止角时间内,剑头夹持纬纱穿过箱幅后返回,退出梭口,打纬凸轮推动箱座 7 带动钢筘摆动,将引入梭口的纬纱打入织口,完成引纬运动。钢筘完成打纬运动时,步进电动机也驱动剑头同时返回初始极端位置。如此反复,引纬机构在步进电动机的驱动下,完成引纬运动。

在该系统中,单片机选用 MCS-51 系列的 8031 单片机。由于 8031 单片机芯内只有数据存储器,没有程序存储器 ROM,因而该系统必须在片外扩展可编程只读存储器 EPROM。通过 74LS373 与 EPROM 组成外存储器。扩展后的容量为 8K<sup>[1]</sup>。

根据负载力矩及电动机运行频率范围的要求选用常州电机电器厂生产的 150BF003 型步进电动机。工作方式是五相双五拍,步距角  $\theta_b$  为  $1.5^\circ$ ,采用高压定时控制方式驱动。驱动电路简单,控制方便、可靠<sup>[2]</sup>。

## 2 引纬运动规律的实现

由图 1 可知,引纬运动的线速度  $V$  与单片机产生的控制脉冲信号频率  $f$  之间的关系式:

$$V = (\pi R \theta_b / 180^\circ) \cdot f$$

式中:  $V$  为引纬运动线速度(m/s);  $f$  为单片机产生的脉冲信号频率(Hz);  $\theta_b$  为步进电动机的步距角(度);  $R$  为引剑机构中剑轮的半径(m);  $i$  为传动机构减速比。

由式(1)可知,挠性剑杆织机引纬运动规律是受单片机产生的脉冲信号频率决定的。

步进电动机转速控制是通过程序延时的方法不断改变单片机输出脉冲信号的频率实现的。即当 CPU 送出一组数据后,就进入延时程序,延时到取第二组数据时输出。若延时长,则脉冲信号频率  $f$  值小,步进电动机转速低,引纬运动线速度值小;反之,则输出脉冲信号频率  $f$  值大,步进电动机转速高,引纬运动线速度值增大。因此,通过改变步进电动机起步程序的延时时间,即可改变单片机输出脉冲信号的频率值,从而改变步进电动机的转速,能积极有效地控制织机引纬运动规律。

步进电动机运行方向的控制是通过控制 8031 单片机  $P_1$  口的  $P_{1.0} \sim P_{1.4}$  分别输出到步进电动机的 A、B、C、D、E 五相绕组的信号来实现的。设定输出 1 时绕组通电,0 时断电。根据步进电动机的

特征按照一定的逻辑程序,使 8031 单片机的 P<sub>1</sub> 口的信号输出到各相绕组中,控制步进电动机的正反向转动。即采用单片机控制程序可以实现环形分配器的功能。

因此,采用这种电子控制引纬系统可以根据需要方便地实现不同的引纬运动规律。

### 3 织机引纬运动与主轴运动的同步控制

织机正常工作时,织机主轴运动和引纬运动必须保持同步协调。织机的主轴一般选用一台三相交流异步电动机控制的。引纬运动是由步进电动机驱动引剑机构完成的。采用合适的控制电路可以保证两者协调运动。如采用接触器 J<sub>c</sub> 的主触头控制三相交流异步电动机,常开辅助触头控制 8031 单片机的控制电源,可以保证两者同步运动。

### 4 引纬系统控制程序

分离箱座式挠性剑杆织机电子控制引纬系统引纬控制程序框图如图 2 所示。

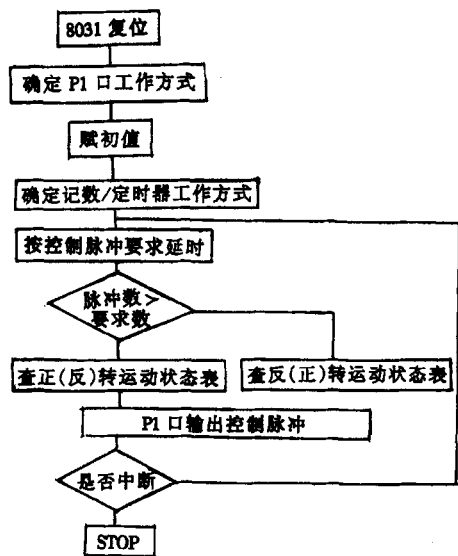


图 2 步进电动机引纬控制程序框图

### 5 电子控制引纬系统实验台主要性能参数

根据上述方法,我们搭建了实验台,主要性能参数如下:

- 织机箱幅:1m
- 引纬方式:单向引纬
- 凸轮参数:运动角 140°,停顿角 220°
- 剑轮参数:直径 0.24m
- 单片机型号:8031 单片机
- 步进电动机型号:150BF003
- 步进电动机运动方式:五相双五拍
- 步进电动机步距角:1.5°
- 引纬运动规律:

- (1) 改进型梯形加速度运动规律;
- (2) 正弦加速度运动规律。

最高转速:

- (1) 引纬运动规律为改进型梯形加速度运动规律时,最高转速为 200r/min。
- (2) 引纬运动规律为正弦加速度运动规律时,最高转速为 180r/min。

### 6 结 论

采用电子控制引纬系统,可以省掉大部分中间传动机构,引纬结构简单,传动链短,传动准确。当需要改变引纬运动规律时,只需简单地改变 8031 单片机的控制程序即可方便实现,增强了织机织造多品种织物的能力。若送纬剑与接纬剑均采用该方式控制,织机箱幅可达 2m 以上。

### 参 考 文 献

- [1] 张友德等:《单片机原理、应用与实验》,上海:复旦大学出版社,1997,210~212
- [2] 程树康:《步进电动机及其驱动控制系统》,哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1997

### 快 讯

上海地区读者请注意:欲订阅 2001 年《纺织学报》,请拨打“185”热线电话,邮局即做好邮发期刊的收订工作。