

络纱机智能防叠装置的研究

王元昌 萧正洲 汪俊强

(纺织工程系)

摘要 研究了络纱机智能防叠装置有关的基础理论,设计了微机的硬件和软件系统。

主题词 络纱机;重叠;微处理机 / 智能防叠

中图分类号 TS105.211

0 前言

络筒机有两种类型,筒子摩擦传动(如槽筒式络筒机)和锭轴传动。后者应用“防叠小数”原理,可以做到无纱圈重叠,但机构复杂,易损,价贵^[1]。棉纺织厂广泛使用的槽筒式络筒机,对其重叠机理研究尚不够。目前世界上无论什么厂家生产的络筒机^[3],其防叠作用都是不管有无纱圈重叠,它按预先设定的周期动作,这会引起纱线额外磨损,增加机械消耗,降低产量;同时由于不能完全消除重叠,影响了后道的效率和质量。染色筒子则会造成染色不匀。随着后道工序车速越来越高,对筒子要求也越来越高。无重叠筒子是发展方向。

本研究的智能防叠装置,用于锭子单独传动的自动络筒机。每只锭子用一单片微机,每一导纱往复检查一次纱圈卷绕是否符合重叠条件。采用较简单的槽筒传动电机通断式(或变频调速式)防叠机构。

1 作用原理

槽筒转速 N_1 ,导纱一往复中槽筒转 m 转(两圈沟槽槽筒 $m = 4$),筒子转速 N ,则 N_1/m 为单位时间内导纱往复数, $\frac{N}{N_1/m}$ 为导纱一往复中筒子转数。设纱圈位移角 $\psi = \langle \frac{N}{N_1/m} \rangle 2\pi = \langle \frac{mN}{N_1} \rangle 2\pi$ 。记号 $\langle \frac{mN}{N_1} \rangle$ 为 $\frac{mN}{N_1}$ 的小数部分。重叠条件有如下几类:

1) $\psi = 0$,即 $\langle \frac{mN}{N_1} \rangle = 0$, $\frac{mN}{N_1}$ 可整除。导纱一往复产生一次重叠。

收稿日期:1994-10-05

2) 若 $\psi \neq 0$, 但 $\langle \frac{2\pi}{\psi} \rangle = 0$. 导纱若干往复产生一次重叠. 因 $\frac{2\pi}{\psi} = \frac{2\pi}{\langle \frac{mN}{N_1} \rangle 2\pi} = 1 / \langle \frac{mN}{N_1} \rangle$,

如 $\langle \frac{2\pi}{\psi} \rangle = 0$, $\langle \frac{mN}{N_1} \rangle$ 可表为分子为1的分数. 分母即发生一次重叠的导纱往复数. $\langle \frac{2\pi}{\psi} \rangle = 0$. 也就是用数论中欧几里德辗转相除法运算一次而整除^[2].

3) 推而广之, 只要 $\langle \frac{mN}{N_1} \rangle$ 可表为分数, 就会发生重叠. 发生一次重叠的导纱往复数也等于分母. (该分数应化成不可约的最简分数). 用辗转除法, 这一重叠条件可表为若 $\langle \frac{2\pi}{\psi} \rangle \neq 0$, 令 $a_1 = \langle \frac{2\pi}{\psi} \rangle$, 如 $\langle \frac{1}{a_1} \rangle = 0$, 发生重叠. 若 $\langle \frac{1}{a_1} \rangle \neq 0$, 令 $a_2 = \langle \frac{1}{a_1} \rangle$, 如 $\langle \frac{1}{a_2} \rangle = 0$, 发生重叠, …… 若 $\langle \frac{1}{a_{n-1}} \rangle \neq 0$, 令 $a_n = \langle \frac{1}{a_{n-1}} \rangle$, 如 $\langle \frac{1}{a_n} \rangle = 0$, 发生重叠. 由数论^[2]可知, 如 $\langle \frac{mN}{N_1} \rangle$ 可表为分数, 只须经有限步辗转除法即可整除. 故重叠条件可统一表为 $\frac{mN}{N_1}$ 可整除或按辗转除法可整除.

发生重叠的条件有无数种. 对生产有影响的重叠称为“有害重叠”, 应予消除. 其余保留亦无妨. 因为重叠不严重不致影响退绕, 况且如果导纱次数很大才发生一次重叠, 可能不等重叠发生, 一层纱早已绕满. 筒子半径增加一层纱的厚度, 就使 $\frac{mN}{N_1}$ 不再符合重叠条件.

可按具体要求设定“有害重叠”的界限. 例如, 对一般品种假设导纱往复5次以上的重叠是可以接受的^[1], 问题就大为简化. 分别测定槽筒和筒子的转速, 输入单片微机处理, 再与重叠条件比较, 看 $\langle \frac{mN}{N_1} \rangle$ 是否为 $0, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}$. (如考虑部分重叠, 再作适当修正) 如果是, 发信号, 防叠机构动作. 如果不是, 保持满速度运转. 因而智能防叠装置既能消除有害重叠, 又无多余动作, 其优点是明显的.

2 硬件设计

以 MCS-51 系列的 8031 芯片为主机, 片外扩展一块 2732A 型程序存储器, 在程序存储器与主机之间以一块 74LS 373 锁存器相连. 外加晶振电路, 复位电路^[4,5]. 不需键盘及显示.

2.1 实时采集系统前向通道的设计

速度信号的采集用霍尔传感器. 槽筒上装一永久磁钢在其附近装传感器. 槽筒一转发一脉冲信号. 筒子锭轴上也装一永久磁钢, 在其附近装高精度传感器, 筒子一转发 100 个脉冲信号. 两种信号经光电耦合器输入 8031 的两个计数器. 槽筒信号累加至 m (m 为导纱一往复槽筒转数) 即停止两个计数, 此时筒子信号数的末二位数即 $\langle \frac{mN}{N_1} \rangle$, 送运算器与重叠条件比较. 如筒子一转发 1000, 10000 个信号无疑会更加精确. 但考虑到微机速度及传感器的价格、性能等, 故发 100 个信号.

2.2 后向通道的设计

如发出重叠信号, 由后向通道控制传动槽筒的电机, 使之断电若干时间, 断电时间视不同要求而定. 现设定为 1s, 断电后槽筒转速下降, 筒子转速随之下降, 但因惯性而滞后, 在筒子与槽筒之间产生滑移, 使纱圈有附加角位移, 从而破坏了原来的重叠条件. 在芯片与电机

之间连接固态继电器^[4,5]。

稳压电源向各处输出需要的电压。并设电源滤波器。

2.3 全机硬件结构

见图 1。

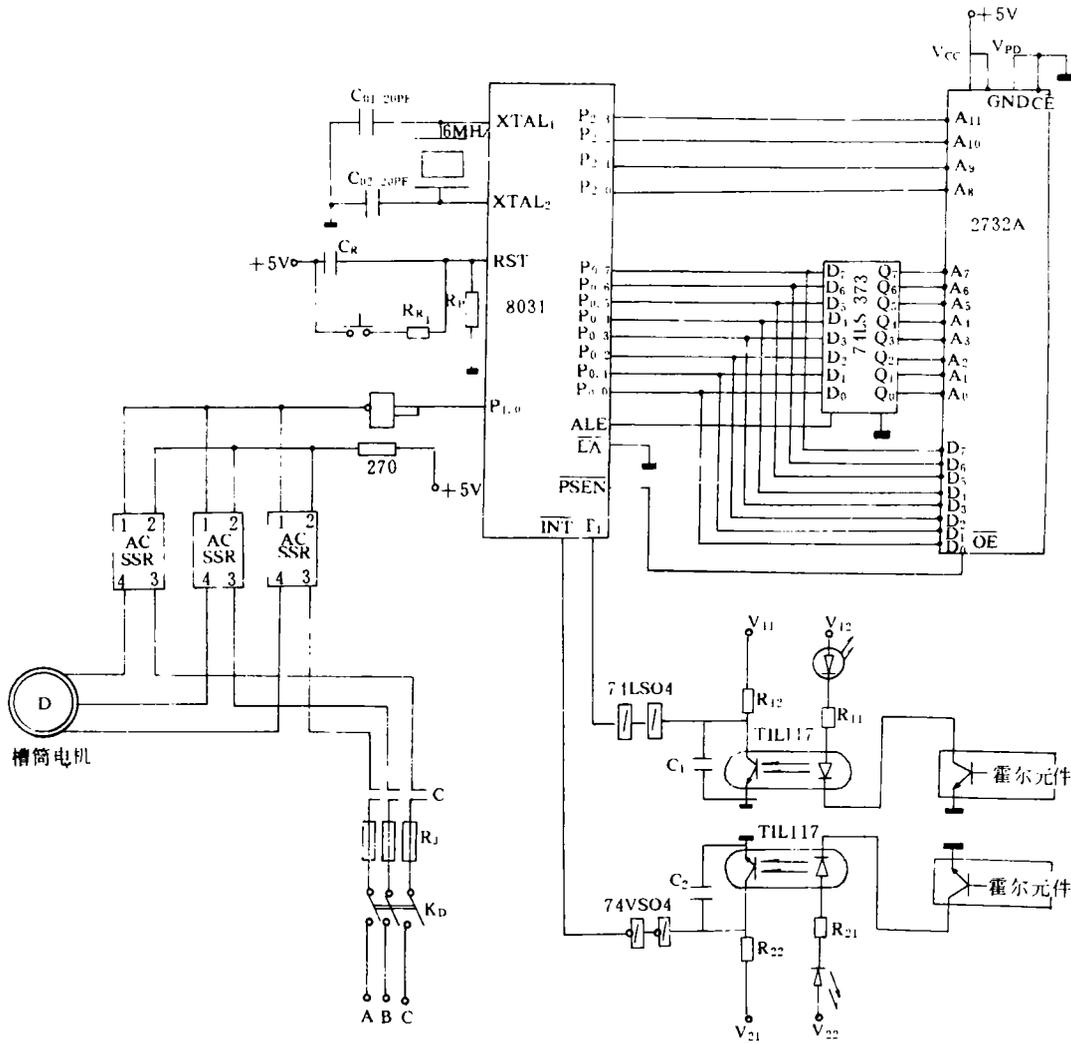


图 1 智能防叠装置硬件结构图

3 软件设计

为便于调试和修改,软件程序的编写采用模块结构。将程序分为数据采集模块、运算处理模块和控制模块。程序框图如下:

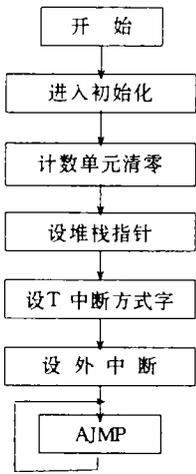


图2 初始化程序框图

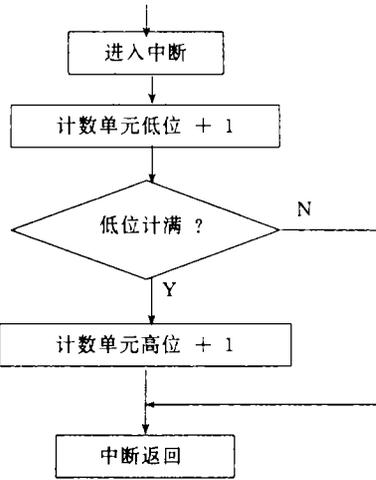
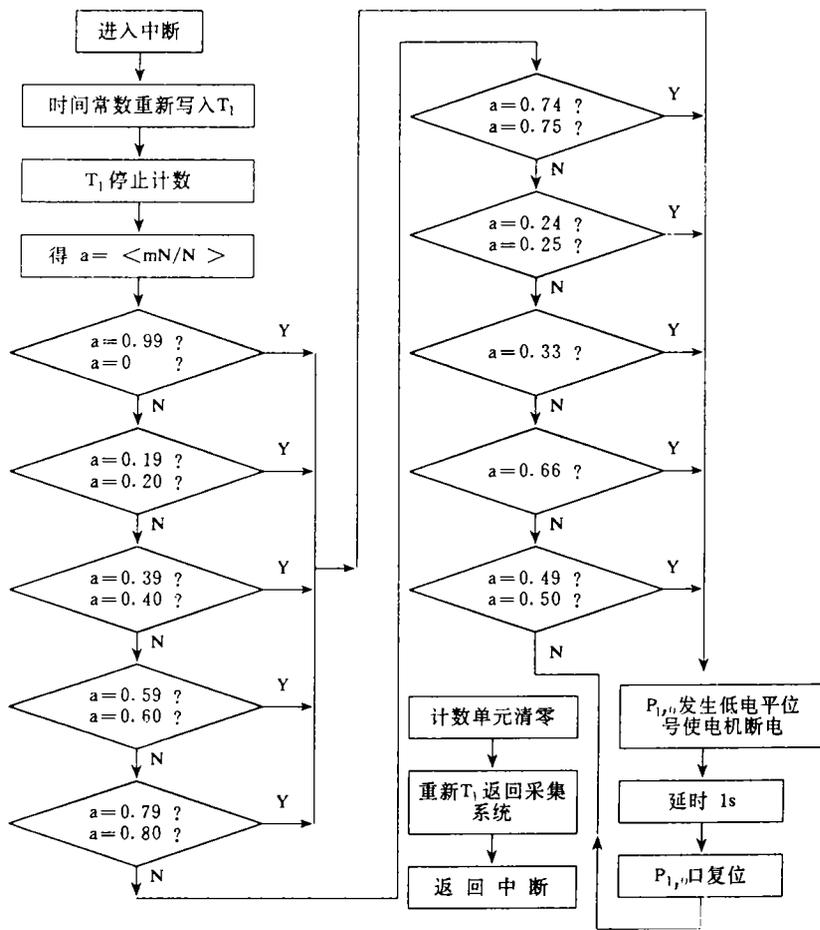


图3 中断服务程度框图



致 谢

本文在撰写过程中,得到吴震世、黄学祥、叶雁群老师的指导与帮助。特此致谢。

参 考 文 献

- 1 陈元甫. 机织工艺与设备. 纺织工业出版社,1982
- 2 奥库涅夫. 数论简明教程. 上海科学技术出版社,1959
- 3 张敢等. 无梭织造简明手册. 纺织工业出版社,1992
- 4 何立民. 单片机应用系统设计. 北京航空航天大学出版社,1990
- 5 徐淑华等. 单片微机原理及应用. 哈尔滨工业大学出版社,1991
- 6 魏建等. 单片机控制无重叠等升角卷绕. 中国纺织大学学报,1993,(5)

A Study on Intelligent Winder Overlapping Breaker

Wang Yuanchang Xiao Zhengzhou Wang Junqiang
(Dept. of Textile Eng.)

Abstract The basic theory of intelligent winder overlapping breaker is discussed and the related computer program hardware were designed.

Subject-words Winder; Overlapping; Microprocessors / Intelligence overlapping breaker