



单片机巡回定时定温烘干控制研究

罗学恒

(武汉职业技术学院 计算机技术与软件工程学院,湖北 武汉 430074)

摘要: 棉纺织厂根据工艺、品种和批量对筒子纱进行烘干,传统方法是在充满暖气的烘房完成。这样的方法具有控制不灵活和浪费等缺陷。在小环境中采用单片机完成定时、定温的烘干控制较好解决了传统方法的缺陷。系统以单片机为核心配以控制简单、运行可靠的双向二极管、双向可控硅、固态继电器作为驱动部件,并采用新型的接近开关和温度传感器作为系统的检测部件,检测精度高,为系统提供准确的反馈信号。人机对话采用简易的小键盘、单色数码管和蜂鸣器让系统的操作方便、人性化。

关键词: 单片机、定时、定温、烘干

中图分类号: TS111.8

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2012) 03-0068-05

68

在棉纺织厂,经常要根据客户或下工序生产的要求,对筒子纱进行烘干处理。烘干是为了给筒子纱除湿不至于在存放时发生霉变,但是如果烘烤的太干,又会使纱线发脆易断。要让纱线既不发生霉变又不至于断裂,所以烘烤时要求对一批筒子纱进行定时、定温烘烤。

工作现场示意图如图 1 所示,其工作过程是:

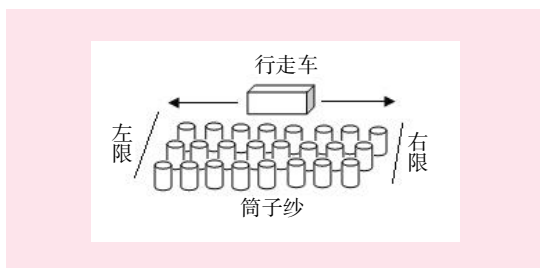


图 1 工作现场示意图

a、将被烘烤的筒子纱均匀摆放在定制的左侧和右侧有金属挡板工作台上。

b、开启电源,通过面板的小键盘设定好定时值和定温值。系统进入正常运行。一般情况下烘箱行走车在筒子纱的正上方巡回烘烤直至定时时间到,烘箱行走车回位到最左端并停止加热,系统发出结束的声、光提示信号。

c、如果需要对局部湿度大的筒子纱进行定位烘烤或者完成小批量筒子纱的烘烤无须巡回时,将其工作方式设定成定位方式并设置好定时定温参数后进入正常运行,烘箱行走车在筒子纱的正上方定位烘烤直至定时时间到,烘箱行走车回位到最左端并停止加热,系统发出结束的声、光提示信号。

d、烘烤结束后,操作工将烘烤好的筒子纱装入密封的薄膜袋中避免再次吸潮,或交下道工序实用。

一、系统方框图

本系统是专门为实现对筒子纱定时、定温烘烤的功能而设计的。系统方框图如图 2 所示。

收稿日期:2012-05-03

基金项目:2011 年省级科研项目(项目编号:B20116002/2011SK544)。

作者简介:罗学恒(1954-),男,本科,武汉职业技术学院教授,研究方向:单片机和传感器的教学与应用开发。

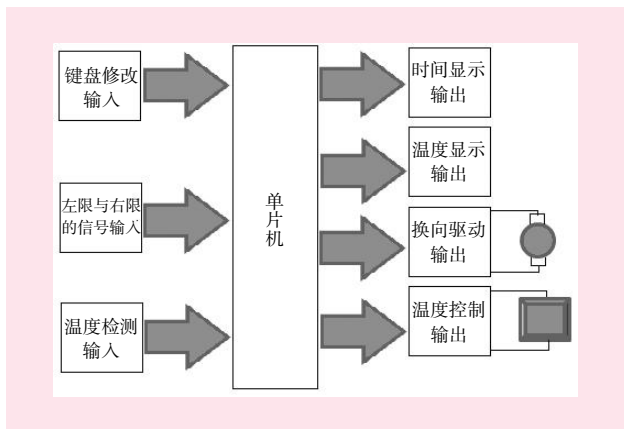


图2 系统方框图

单片机：以价格低廉、功能强大而著称。所以首选单片机作为该系统的核心，担负定时、信息采集、控制输出和信息提示的任务。

键盘修改输入：实现对定时间和定温度的设置以及人工干预烘箱行走车是巡回或定位。

左限与右限的信号输入：提供烘箱在纱场中的位置信息，保证烘箱行走车的正常巡回。

温度检测输入：提供烘箱适时温度。由于气候、季节和场地的不同，设定温度与实际检测到的温度往往有差异。温度检测输入是便于单片机在特殊情况下对温度作出相应的补偿。

时间显示输出：显示烘烤剩余时间，最大为额定定时时间，以秒为单位采用倒计时方法。当显示时间为0时，蜂鸣器发出声响提示本次工作结束。

温度显示输出：显示适时温度。便于操作工掌握当前温度情况。

换向驱动输出：控制烘箱行走车巡回移动。如果需要进行定位烘烤时则不输出

温度控制输出：控制烘箱温度。通过改变加热元件的电压达到改变温度。

二、系统功能介绍

根据实际需要，通过“键盘修改输入”设定好时间和温度，系统按照设定值开始工作，对筒子纱进行定时、定温巡回烘烤，当烘箱行走车走到最左端时，“左限信号输入”发出信号，单片机控制烘箱行走车向右行走。当烘箱行走车走到最右端时，“右限信号输入”发出信号，单片机控制烘箱行走车向左行走。“时间显示输出”采用倒计时方法，当所定时间减至0时烘箱停止工作、烘箱行走车回到起点位置。蜂鸣器、D4发出结束的声、光提示信号。

另外，当局部筒子纱湿度比较大或者筒子纱比较少不够“一场”时，烘箱行走车必须固定对某一部分烘烤，可以通过“键盘修改输入”将烘箱行走车固定在某一位置（称作定位），实现局部烘烤。

“温度显示输出”适时显示当前温度，操作者可以随时观察烘烤温度情况。

三、系统硬件设计

要实现上面介绍的功能，科学地设计系统硬件是系统可靠运行的保证。本着设计合理、运行可靠、易于实施和价格低廉的原则对硬件系统进行了通盘考虑。经过反复实验后被确定下来。硬件系统工作原理图如图3所示。

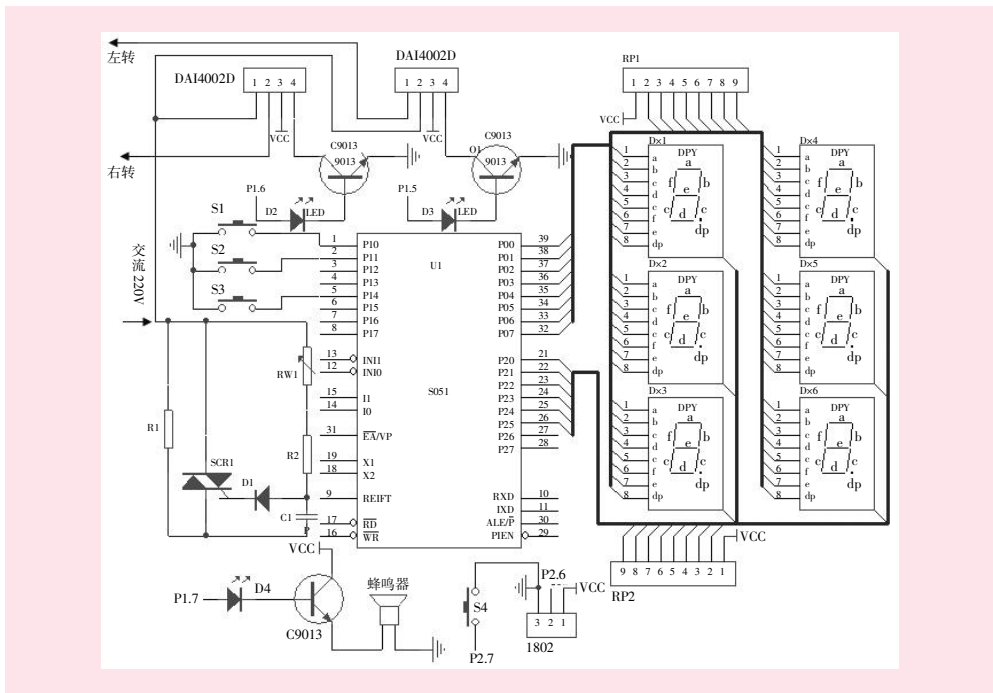


图3 系统原理图

(一)键盘输入

S1、S2、S3、S4 作为键盘修改输入,其中:

S1 作为修改增加键、S2 作为修改减少键、S4 作为修改定时/定温选择键。一旦确定是修改定时还是修改定温后,由 S1 或 S2 键完成增加或减少、S3 作为行走和定位选择键。

当按键压下时,单片机通过 P1.1、P1.2、P1.4 或 P2.7 接收“0”信号。采用“0”作为有效信号主要是出于这样的考虑:当小键盘接触不良时,避免系统产生误动作而造成对筒子纱的损坏。因为键盘接触不良必然导致“浮空”现象,从单片机的接收角度看,有可能将“浮空”当成“1”信号。所以选择“0”有效是必要的。

若 P2.7=0 时:P1.0=0 时定时时间增 1、P1.1=0 时定时时间减 1。

P2.7=1 时:P1.0=0 时定温值增 1、P1.1=0 时定温值减 1。

(二)巡回/定位控制

若 P1.4=0 时,查看 P1.5 和 P1.6 的状态,如果二者均为 0,将 P1.5 和 P1.6 中的 1 位置 1,烘箱行走车巡回;如果二者的逻辑或不为 0,将 P1.5 和 P1.6 均清 0,烘箱行走车停(即定位)。

左、右转的驱动由型号为 C9013 三极管和型号为 DAI4002D 固态继电器组成。

由于控制巡回的过程实质是控制电机,而拖动烘箱行走车的电机的功率比较大,所以这里的电机属于强电范畴。DAI4002D 固态继电器的最大优势是隔离作用,他能有效地将强电与单片机的逻辑弱信号隔开,使驱动变得简单而且可靠。

当 P1.5 或 P1.6 为 1 时,C9013 导通,固态继电器导通,送出左右转信号。反之,固态继电器断开,不送左右转信号。即烘箱行走车停实现定位。

(三)限位信号输入

左限与右限的信号输入是将左限和右限的位置信号由接近开关检测后送到单片机的 INT0 和 INT1,在单片机内将二者设置成中断方式,上升沿有效。当 INT0 或 INT1 有效时,通过单片机的中断系统快速作出反应,由中断服务子程序将相应端口置 1 或清 0 改变行走车的运行方向,达到巡回的目的。通过 D2 和 D3 可以直观地在系统面板上看出行走车是在向左还是向右行走或者是定位。

(四)温度检测输入

温度检测输入是将温度传感器 18B20 通过 P2.6 接入单片机,在程序的入口处对 18B20 进行初始化后就可以适时读出当前实际温度。

(五)时间和温度显示

时间显示输出是通过键盘修改后的定时时间在数码管上显示出来。在单片机定时器的作用下,每

延时 1 秒,定时时间减 1 直至 0 为止。其硬件结构原理是将数码管通过 P0 和 P2 口接入单片机,其中 P0 口输出段码、P2 口输出位码。为了节省硬件开销,系统采用动态显示模式。

温度显示输出将适时检测到的温度值在数码管上显示出来。其硬件结构原理与时间显示输出相同。

(六)温度控制

温度控制输出由 R1(压敏电阻)、R2、RW1(电位器)、C1、D1(双向二极管)、SCR1(双向可控硅)组成,旋转 RW1(电位器)改变 C1 的充放电时间通过 D1(双向二极管)改变 SCR1(双向可控硅)的导通角达到改变加热部件的电压,从而达到调节温度的目的。RW1(电位器)电阻有效值大,输出电压低;反之输出电压高。将单片机的控制信号经过积分器的输出控制 RW1(电位器)的旋转角度来决定输出电压的高与低。这样一来,虽然加热元件端是强电,单片机提供的控制信号是弱电,但二者之间的耦合体是机械,杜绝了强电起、停时对单片机造成的工作不稳定的威胁。

四、程序流程图

(一)主程序流程图

图 4 为系统主程序流程图。

主程序的工作内容包括:

完成定时器、堆栈、中断系统、温度传感器等相关状态的初态设置(即初始化)。

读取小键盘的状态后在特殊功能寄存器中作出标记并进行分析和完成相应处理。

读取温度传感器送来的温度适时值并保存。

将剩余定时值和适时温度值依次送显示器显示。

(二)中断服务子程序流程图

图 5 为系统中断服务子程序流程图。

中断服务子程序的工作内容包括:

对定时器 T0 的中断进行计数,累计达到 1 秒后将定时值减 1,实现倒记时功能。

在左限位开关的上升延的作用下,完成向右转向。

在右限位开关的上升延的作用下,完成向左转向。

五、结论

在现存的诸多温度控制系统中,实现巡回动态控制的不多。更多的断续温度控制系统不适应棉纺织工艺要求。与常规的温度控制系统相比该系统的突出特点是巡回、动态、不间断控制。

应用系统的核心是在满足功能情况下,稳定可

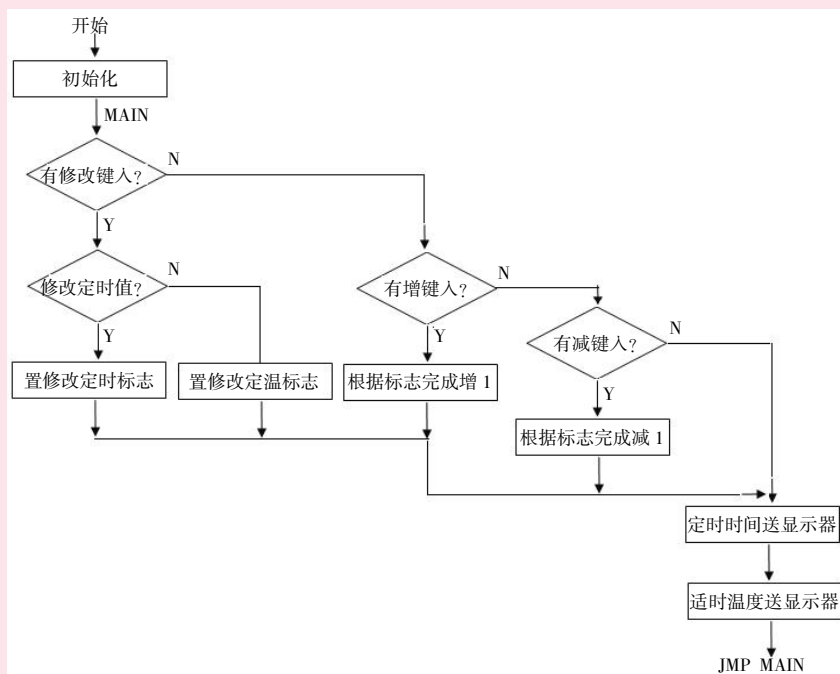


图4 主程序流程图

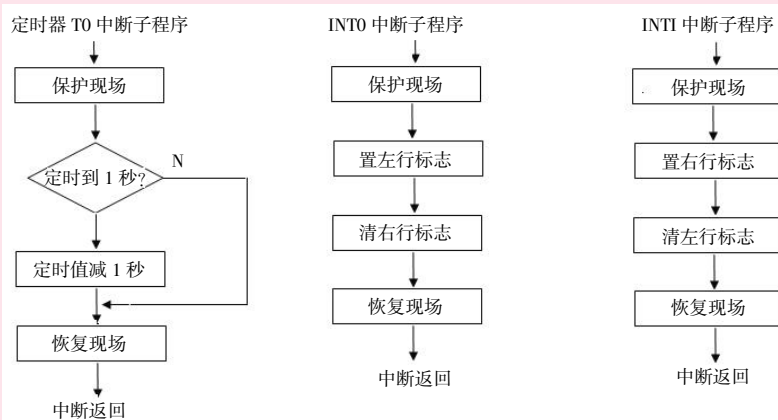


图5 中断服务子程序流程图

靠、节能降耗、方便操作是系统生存的条件。通过以上对于系统软硬件的分析和投入使用的实际情况看：该系统硬件结构非常简单、合理、实用；操作方便、简单、明了。由于系统中采用了有效的隔离措施，使系统运行非常可靠。硬件价格低廉。在其他行业烘干除湿工艺中可以借鉴使用。

参考文献：

- [1] 罗学恒.单片机实用教程[M].北京：高等教育出版社，2006.
- [2] 付家才.单片机控制工程实践技术[M].北京：化学工业出版社，2004.

[责任编辑：刘 骋]

Study on Single-chip Rotary Time and Temperature Control System for Drying cheeses

LUO Xue-heng

(Wuhan Polytechnic, Wuhan430074, China)

Abstract: The cheeses are dried according to the weaving technique, type of yarn and batch number in the cotton textile factory. The conventional method of drying in warm house is less flexible and costly. However, if the cheese is dried in a small space, and the temperature and time of drying is controlled by single chip machines, those mentioned drawbacks of conventional methods can be overcome. Thus, the paper proposes a drying system comprising a microcomputer at the center and the easy and reliable bi-directional diodes, bi-directional SCR, solid relay as a driver components. A new type of proximity switches and temperature sensors are also included as testing components which are highly precise in testing and can give accurate feedback signal to the system. In addition, the use of simple keyboard, monochrome digital tube and buzzer in the interaction of human and machine makes the system easy to operate and user-friendly.

Key words: single-chip computer; time control; temperature control; drying



(上接第 64 页)

On the Growth Capacity of Listed Companies on Growth Enterprise Market Board based on Analysis of Micro-financial Data

REN Ting

(Academic Research Management Department, Wuhan Polytechnic, Wuhan430074, China)

Abstract: The profitability of GEM has shown a downward trend on both year-on-year and sequential basis. Meanwhile, there comes a big discrepancy between the earnings per share (EPS) and business net cash flow per share. The difference between listed companies on GEM board and SME (small and medium-sized enterprise) board is not remarkable in terms of net asset per share and business net cash flow per share. However, the EPS of growing companies is significantly lower than that of SME. When compared with four listed companies on international GEM board, it is found that the GEM board in China is relatively sound and well balanced in general. However, it can not be comparable to Nasdaq who is sophisticated and successful. Generally speaking, the paper concludes that the growth driving of GEM board is not adequate and the quality of growth remains a challenge to many listed companies.

Key words: GEM; listed company; profitability; capacity of growth



(上接第 67 页)

Research on Organization Learning and Competitiveness of Textile Industry Cluster

WU Bo-hong

(Jiangsu Vocational and Technical College of Finance and Economics, Huai'an223003, China)

Abstract: The paper holds that the competitiveness of an industry cluster depends on the member enterprises' technological innovation power. While the technological innovation of an industry cluster comes with the knowledge flow, organization learning goes through the whole process of technological innovation. The case of Natong textile industry cluster shows that organization learning can promote the competitiveness of the cluster as a whole and even drive the development of related industries and regional economy and has a significant effect on the upgrading of the industry.

Key words: organization learning; textile industry cluster; technological innovation; knowledge flow