

微机多功能内胎硫化过程监控仪的研制

陈瑞林¹, 吴子英²

(1. 暨南大学 计算机系, 广东 广州 510632; 2. 广州星球轮胎厂, 广东 广州 510400)

摘要:介绍一种新型微机多功能内胎硫化过程监控仪及其功能、特点、硬件结构和软件设计。该机不仅功能多,而且抗干扰性强,可对40台内胎硫化机的生产全过程进行全天候质量监控,能及时发现并记录内胎硫化中的欠硫和过硫现象,实践证明该仪器对质量管理自动化非常有效。

关键词:硫化;过硫;欠硫;单片机;抗干扰;浮充电

中图分类号: TQ330.4⁺7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2000)01-0034-04

橡胶硫化过程的速度与温度的关系符合阿累尼乌斯方程,硫化程度为硫化速率与硫化时间的乘积^[1]。内胎硫化通常是在个体硫化机上进行,一般采用蒸汽压力和时间程序来控制内胎的硫化工艺^[2]。由于各种因素的影响,在三班制生产过程中蒸汽压力不稳定,波动范围过大,使内胎成品欠硫或过硫,直接造成内胎质量下降。我们曾试用内胎等效硫化仪控制硫化过程,但因其测温不准、故障多、投入过大等原因,效果不好。改用全自动蒸汽稳压系统,使蒸汽压力稳定于工艺设定值,这样,内胎硫化程度主要取决于工艺员根据理论和经验算出的等效硫化时间。

在内胎硫化过程中,硫化时间是影响内胎硫化质量的关键因素。而硫化工为追求产量违章擅自缩短工艺规定的硫化时间(俗称“偷时”)使产品欠硫,是过去内胎生产中一直未能解决的难题。为了解决这一难题,针对内胎硫化过程的实际需要,开发出一种实用的多功能微机内胎硫化过程监控仪。从1994年6月起正式使用,配套设备仅要一台窄行打印机。广州星球轮胎厂使用几年的情况表明,内胎硫化过程中的“偷时”问题得到了彻底解决,确保了内胎硫化质量。1995年国家对中国20家摩托车

内胎生产厂产品抽检,星球内胎是唯一的全部项目一次检验合格的产品。

1 仪器的功能

监控仪装在车间办公室,可全自动监测40台内胎硫化机的硫化过程。仪器正面板具有22个功能、数字键,16位数码管显示屏和40个正硫化时间到指示灯。该仪器的功能如下:显示和调整实时时钟(d:h:min:s);每隔5s轮流实时显示一台硫化机的机台号、设定的正硫化时间和硫化进行时间(min:s),还可选择固定监视任一台硫化机;灵活设定和修改各机台的正硫化、欠硫化、过硫化时间和试合模时间(min:s);每条内胎硫化结束即时打印(可选择只打印不合格品或全打印)机台号、硫化开始时间、结束时间、正硫化时间、实际硫化时间、过或欠硫标志(>,<)、累计产量等记录;由各机台操纵打印当班该机台的机台号、交班时间、总产量、欠硫条数、过硫条数、合格率等统计记录;自动识别是试合模操作还是正式硫化,判别时间可灵活设定;具有打印机故障声光报警等功能,性能稳定可靠,操作简单,参数设定后即进入全自动化运行,管理人员通过仪器的显示屏、指示灯、蜂鸣器、打印记录就可对整个车间的硫化过程、产量、质量一目了然。

2 系统硬件结构

仪器的系统结构原理框图见图1。

作者简介:陈瑞林(1946-),男,广东紫金人,暨南大学高级工程师,从事计算机控制、电力电子和智能仪表研究。

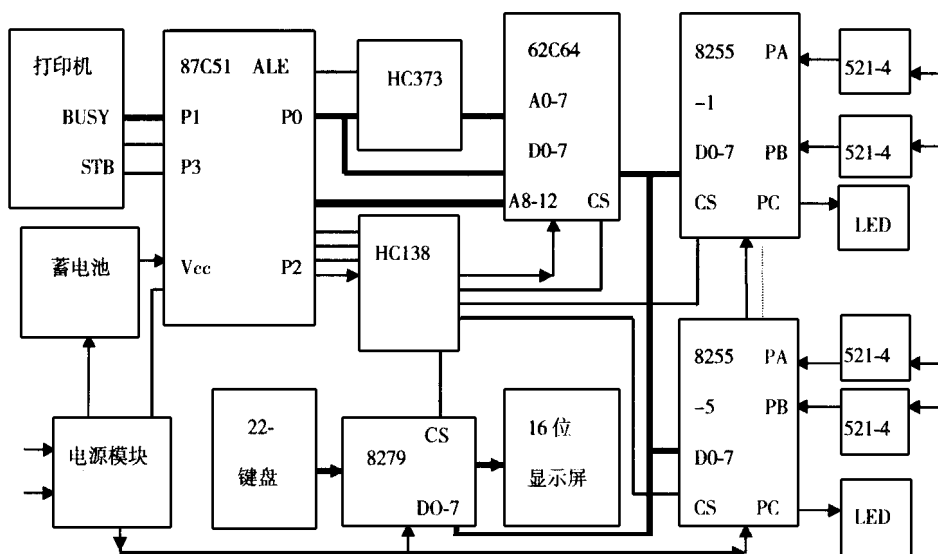


图1 仪器硬件结构原理框图

采用单片机 87C51(或 80C31)控制^[3],5 个 8255 芯片共提供 80 个输入端口和 40 个输出端口,其中 PA 口 40 条线通过光耦合器件与硫化机合模时间继电器常开接口相连,实时输入每台机的合、开模状态即硫化起始、结束时刻。通过光耦从 PB 口输入 40 台机的打印当班统计命令,PC 口输出 40 台硫化机正硫化时间到指示灯信号。

仪器软硬件联调时,可先用 2764 芯片作程序存储器,待程序调好后才写入 87C51,这样既能加强抗干扰性,又省器件,降功耗。62C64 作 8 K 数据存储器,HC373 是低 8 位地址锁存器,HC138 作地址译码器,P1 口作打印数据输出。

由 8279 控制 16 位 LED 数码管显示器和 22 个按钮组成的键盘,16 位显示屏中,6 位显示独立的实时时钟 h:min:s,调整时间时则显示 d:h:min。仪器每日 24 h 不停运转,停电时则由蓄电池供电继续计时,但不显示;4 位轮流显示 40 台机正硫化时间(min:s),设定定时则显示各机台正、过、欠硫设定时间;4 位轮流显示 40 台机实时硫化时间(min:s);头 2 位显示机台号(01~40),每 5 s 动态切换一次,亦可选择固定监测显示某一台硫化机工作状态。

每条内胎硫化结束,即时打印其机台号,产品号和硫化起始、结束时间,合格(正硫)、过硫还是欠硫(亦可选择不合格才打印)。仪器长期

自动运转、记录,管理人员只要上班看打印记录,即可轻松地查出各机台各班产量和合格率,过、欠硫情况并分析出原因。哪个操作者偷时,一目了然。真正做到对硫化过程质量监测管理自动化、智能化。运行几年实践证明,硫化过程微机监控仪的使用大大提高了内胎的质量,节约了原材料,促进了科学管理。

3 设计特点

3.1 强抗干扰措施

从图 1 可知,这是一台典型的单片机控制系统,但这又是使用在有 40 台大功率硫化机的车间内的计算机系统,频繁合模、开模造成电源污染严重,电网窜进干扰脉冲,会给单片机造成误动作;空间强电磁场干扰此起彼伏,加上硫化车间粉尘大,机器震动大,易造成继电器接点接触不良。实践证明,不强化抗干扰措施,仪器根本不能正常运行。

该仪器采用的抗干扰措施有:

(1) 80 个输入端口信号通过光耦管 TL P521-4 隔离后输入 8255,防止硫化机的时间继电器触头漏电引入高电压及长输入线引入的电磁干扰。

(2) 输入回路由单独变压器、整流滤波电路供电,与仪器计算机系统地线隔离,防止从车间接地线引入脉冲干扰。

(3) 仪器金属机箱接地屏蔽,防止辐射电磁干扰,并注意接地点的正确选择。

(4) 光电耦合输入回路^[4]采用 RC 滤波电路,既可防止干扰引起误判合模、打印命令等,又可防止因硫化机工作过程激烈振动引起继电器合模触点跳动或接触不良造成的“假开模”误判。若选择恰当,既考虑光耦工作点,又达到抗干扰,防假判功能。对于 PA 口, $R = 10\text{ K}$, $C = 100\text{ }\mu\text{F}$ 为好;对于 PB 口, $C = 2.2\text{ }\mu\text{F}$ 较恰当(见图 2)。

(5) 打印机接地线悬空,即让打印机接地与计算机系统同地,可防止干扰从地线窜入。

3.2 采用定压限流浮充电源

仪器设计成常年工作,每天三班 24 h 不间断,交流电源停电后数据资料不丢失,时钟正常运转,为此设计了小型定压限流浮充电源系统(见图 3)。

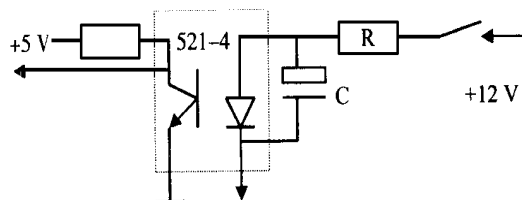


图 2 RC 抗干扰措施

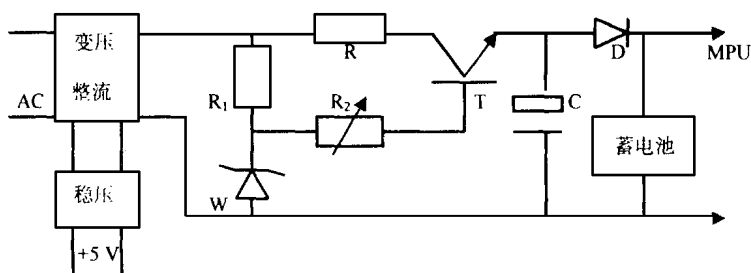


图 3 定压限流浮充电源系统

正常情况下,由交流电源供电并对蓄电池浮充电,交流停电时,单片机自动检测到停电信号后停止 I/O 操作及显示,功耗占 80 % 的器件停止工作,只有 87C51 及 62C64 外部 RAM 由小型蓄电池单独供电,实时时钟正常运转,各机台产量、设定参数及停电前数据保存无损。交流恢复供电时,系统自动转入正常运行。图 3 中,电阻 R 限制蓄电池放空时最大充电电流,稳压管 W 设定充满时蓄电池最高电压,电阻 R_1 的电阻值要满足 W 的工作点,电阻 R_2 细调工作电流(必须按所选蓄电池特性选取 R 和 W), R_1 和 R_2 按 3 种实际工作状态调整(即蓄电池满、空、正常),如选值不当,会严重影响本机正常工作。如选用 87C51 及 62C64,停电时蓄电池耗电仅十几毫安,可使用 6 V, 4 AH 的小型蓄电池,停电后可正常工作近一个月数据不丢失,可满足节日休假、设备停电检修等需要。另外,由蓄电池直接对单片机供电,系统抗干扰性能更好,误动作更少。

4 软件设计

软件采用 8051 汇编语言按功能模块设计。主要模块有主程序和键盘功能子程序、显示子程序、硫化过程监测计时子程序、打印统计子程序、电源断电处理子程序及中断子程序等。

主程序流程图见图 4,包括系统初始化、电源监测、40 个 PA 和 PB 口状态巡检、各子程序调用等功能。硫化监测子程序流程图见图 5。

其中系统初始化包括定义 87C51 内部 RAM 各单元(各位)功能、设堆栈指针、定义中断向量、显示屏初始化、设定机台数等。使用了 8051 内部定时计数器溢出时产生内部中断作系统实时时钟计时,外部中断口作打印控制。

硫化过程监测子程序对每次开模进行鉴别,凡是合模时间小于该机台设定的试合模时间的,判为试合模,不进行统计处理。

由各机台操作工通过按钮进行当班产量、质量统计打印,打印后数据清零。

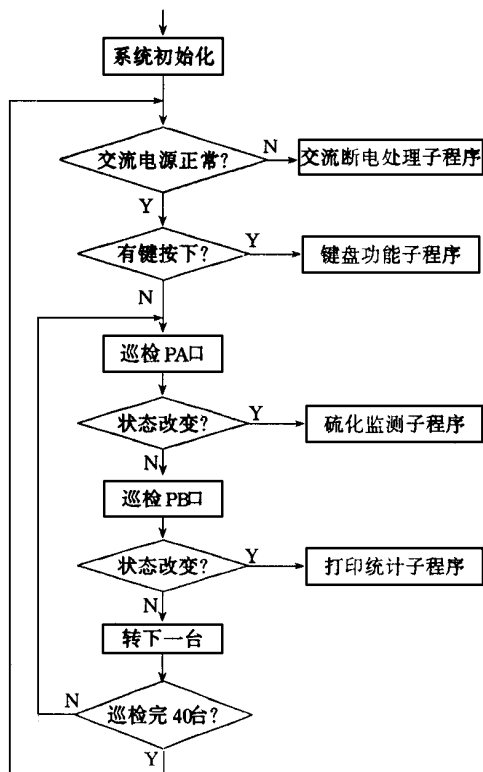


图4 主程序流程图

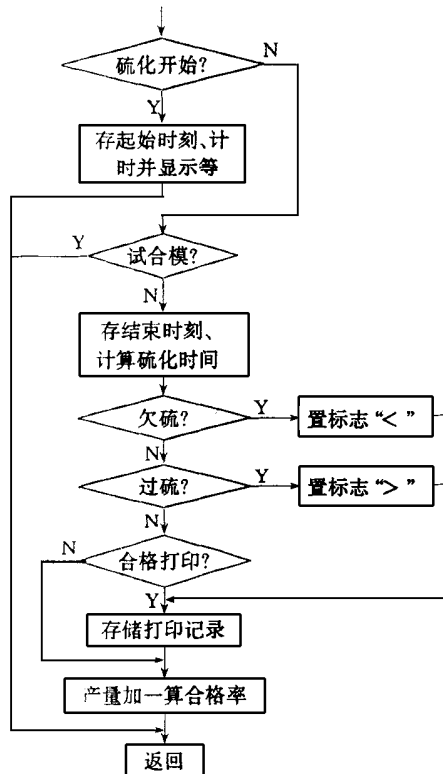


图5 硫化过程监测子程序流程图

5 结语

以上介绍的多功能内胎硫化过程微机监控仪经多年使用、多次改进,技术日趋成熟,配合相应的管理,在提高内胎硫化质量方面发挥了重要作用。仪器功率低(25 W)、投入少、效益高,稳定可靠,操作简便,抗干扰强,全自动化,可做到无人值守,对于个体硫化机监测硫化过程普遍适用。

参考文献:

- [1] 姚钟尧,姚耀文. 微机测温仪与轮胎硫化测温[J]. 特种橡胶制品,1998,19(6):40.
- [2] 焦荣会. 内胎等效硫化控制器的应用[J]. 轮胎工业,1997,17(10):612-613.
- [3] 涂时亮,张友德. 单片机控制技术[M]. 上海:复旦大学出版社,1994. 25-148.
- [4] 余永权,李小青. 单片机应用系统的功率接口技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1992. 85-114.

收稿日期:1999-08-22

Development of computer-controlled multi-purpose tire tube curing process monitor

CHEN Rui-lin¹, WU Zi-ying²

(1. Jinan University, Guangzhou 510632; 2. Guangzhou Xingqiu Tire Factory, Guangzhou 510400)

Abstract: A new type of computer-controlled multi-purpose tire tube curing process monitor has been developed. The characteristics, functions, hardware structure and software package of the monitor are described. The monitor possesses high efficiency and anti-interference, and can supervise the whole process of 40 tube curing presses in real time, find and record the undercure or overcure of tube.

Keywords: vulcanization; undercure; overcure; anti-interference; single chip processor