

# 四立柱硫化机微机群控装置

李春圃 郭育慧

(沈阳化工学院 110021)

**摘要** 介绍了四立柱硫化机微机群控装置的硬件、软件及其应用情况。微机采用 56 总线的 STD 工业控制机, CPU 芯片采用 8031 单片机, 为减少硬件冗余, 部分模板自制。软件程序固化在程序区内, 像常规仪表一样, 开机即可运行。采用每班报表形式统计产量和生产情况。

**关键词** 四立柱硫化机, 微机, 控制

沈阳化工学院微机应用研究室研制出一种四立柱硫化机等效硫化微机群控装置, 1997 年被徐州金海轮胎有限公司采用。由于四立柱硫化机的工作过程不像双模硫化机那样复杂, 没有即时记录每次硫化温度和压力曲线的要求, 因此采用了造价低廉的集中群控方案。现简介如下。

## 1 硬件

微机采用 56 总线的 STD 工业控制机, 部分模板为自制, 使硬件冗余少一些。CPU 芯片采用 8031 单片机。每块模板都加了输入缓冲和输出驱动电路, 开关量输出板加了光耦和达林顿反相缓冲器 MC1413 带动 24 V 直流继电器。Pt100 的热电阻信号经集成温度变送器和 RC 滤波电路后变成 0~5 V 的标准信号后送微机。合模信号是由在模具上后装的行程开关送出的。主机在操作室, 用单色 CRT 显示器显示设定值和各种变化参数。用 LK-300 型中英文打印机输出报表, 采用每班报表形式统计产量。整机硬件配置如图 1 所示。

## 2 软件

由于 CPU 模板上带有用 74LS123 单稳构成的复位电路, 开机后软件能可靠地由 0000 地址开始执行应用软件, 因此可以像常规仪表一样, 开机后无需启动操作, 便可由主程序开始执行指令, 整机投入工作。主程序框图见图 2。

**作者简介** 李春圃, 男, 1934 年出生。1961 年毕业于清华大学电机系。副教授。主要从事微机原理教学和微机应用科研。研究成果 6 项。发表论文数篇。

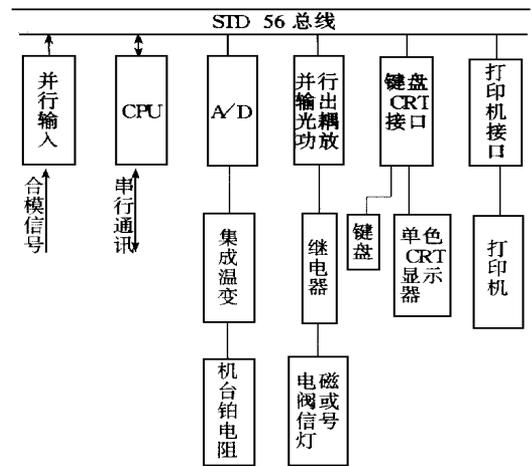


图 1 硬件配置

CPU 模板上装有备用电池, 在停电时能保持 SRAM 中的数据不丢失; 初始化时不清数据区, 在程序飞掉时, 由于 8031 CPU 的数据和程序区是分开的, 因此也冲不了数据。程序是固化在程序区的, 不会改变, 因此软件运行十分可靠, 可以像常规仪表一样, 开机即可运行, 停电后再通电接着以前状态运行, 因而操作人员对受干扰再启动的情况感觉不到。这样初始化工作就很少了, 只初始化 CTC 和串行口及清 J 计数器。

输出映像送接口是考虑到硬件受电源干扰影响, 锁存器内容有时会改变, 从而会直接影响输出状态。为防止这种情况发生, 把输出状态先送到内存映像区, 然后再复制到接口。主程序循环的周期很短(几十毫秒), 它比执行机构的电磁阀的磁力开关动作所需时间短, 因此锁存器内容一个周期以内的变化, 现场机电设备不会感受到, 增大了输出的可靠性。

在线扫描到键值以后, 如果是功能键, 就将

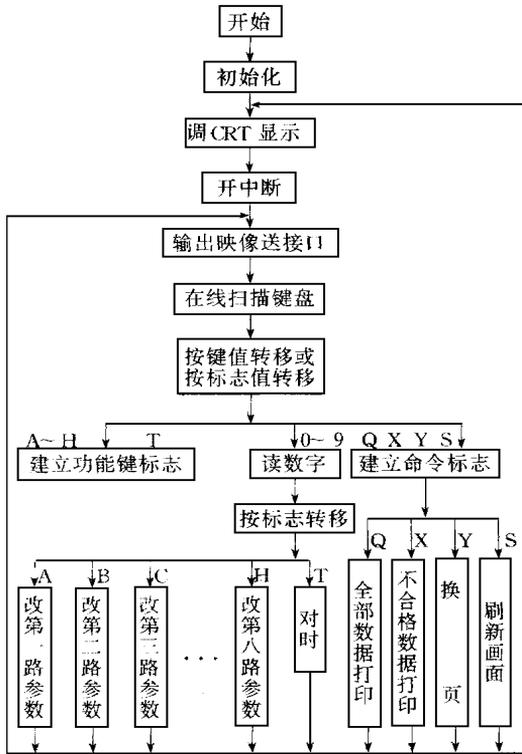


图2 主程序框图

程序指针移到相应路的参数行首址(相当于建立了标志),然后再读入的数字自然修改了旧参数,改完后读到回车键时,再将该行参数送入内存相应的参数区。可见在按回车键之前,参数并未进到参数区,故在屏幕上改参数过程中,不影响控制计算。

影响硫化过程的三要素是温度、压力和时间。本装置未控制压力,只是根据温度和时间计算正硫化点,过硫和欠硫都在该轮胎的打印参数的序号后加欠硫或过硫标志。因此选择打印实际上是选择序号后有欠硫或过硫标志的轮胎打印,而全部打印是不管序号后标志,逐条轮胎依次打印。

换页。由于CRT屏幕很小,放8台硫化机的参数就满了,因此一屏放8台(八路)的参数,而把另八路参数放在第2屏,两屏的切换靠换页键Y来实现。第1屏的A~H路参数对应的是1~8号硫化机,而第2屏的A~H路参数对应的是9~16号硫化机。要想扩大控制机台的数量,增加屏数即可。建议小于5屏,再多徒使系统臃肿,而硬件成本节省不多。

CRT屏幕有时受高频干扰,画面上有雪花

点,为清屏幕而设置刷新键S,按刷新键S,重送一次画面。

中断服务程序框图如图3所示。为了严格规定控制程序运行时间(周期),将所有与实时控制有关的程序都安排在中断服务程序中。中断周期时间比控制周期短,故将一个控制周期的工作分散在几个中断服务周期中做,排好次序,由中断计数器控制中断服务程序的流程。当(J)=1时采集所有被控硫化机的内温和外温,送入内存相应单元。(J)=3时,实时时钟加1s,并对分、时、日、月和年做调整。当(J)=5时对1~8号硫化机进行程控。程控时首先看1号硫化机是否合模,若合模了,根据本秒钟采集的内外温进行等效硫化强度计算并累加,看内外温的累积效应是否达到给定值,若均达到,给出放汽信号;若未达到,但硫化时间已超过规定的最长硫化时间,也给出放汽信号。但当硫化的内外温较高时,虽然累积硫化效应值均已达到给定值,但硫化时间小于给定的最短硫化时间,仍不能输出放汽信号,直达到最短时间才放汽。放汽信号输出后,要查放汽时间,放汽时间到,送出开模信号。这是对一台硫化

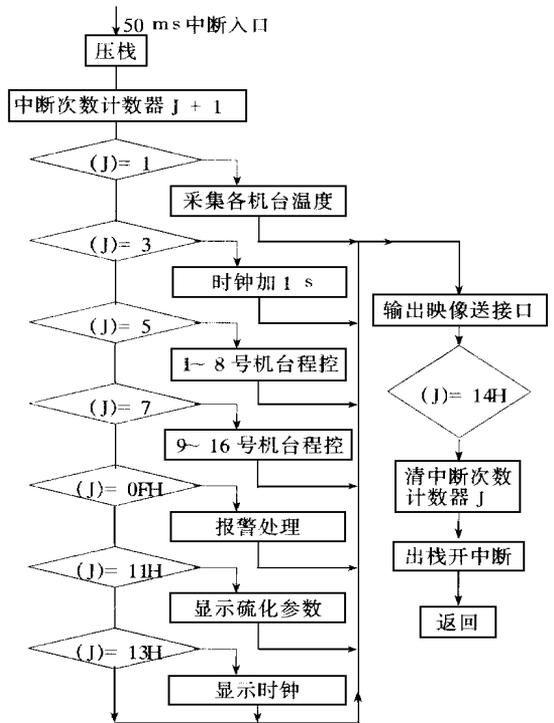


图3 中断服务程序框图

机的程控。(J) = 5 时,处理 1~8 号机台的程序控制。(J) = 7 时,处理 9~16 号机台。当硫化机为 40 台时,可以(J) = 9 处理 17~24 号机台,(J) = 0BH 时,处理 25~32 号机台,(J) = 0DH 时,处理 32~40 号机台。报警是温度的上下限报警,也有可能是测温电阻短路或断路,此时也当成温度超限报警。整个系统只有一个报警信号输出,不按机台分别报警。显示硫化参数,是将对每个机台进行程控时得到的硫化过程参数送至 CRT 上显示。显示内容包括每个机台的给定硫化效应值、给定最长和最短硫化时间及给定的放汽时间。还显示各种进程值,包括硫化进程时间、放汽进程时间、操作进程时间及产量进程值(即已完成的轮胎数量)。内外温的瞬时值也送显示。显示时钟就是将加 1 s 框处理完的实时时钟送 CRT 显示。为了抗干扰,输出映像要不断送接口,故在中断服务程序中也加此框。中断次数计数器满值取 20 (20 × 50 ms = 1 s),因此(J) = 14H = 20 时,便清 J。整个控制周期为 1 s。

### 3 应用

该装置每秒钟巡回处理一次各机台的硫化问题。即在某机台合模行程开关闭合以后,计算机应根据瞬时内外温按范特霍夫方程  $e = k^{(T - T_0)/10}$  计算出内外温这一秒钟的硫化强度值,当每秒钟的硫化强度累积起来,达到设定内

外温硫化强度时,微机给出放汽和开模信号(当机台无放汽开模自动阀时,用放汽信号作为指示灯,提示操作员手动放汽和开模)。由于每个机台硫化的轮胎规格不固定,要求能随时在线修改各机台的给定内外硫化强度效应值及放汽时间。外胎为多层厚制品,传热较慢,在温度异常时,不能简单按等效硫化公式计算的累积值作为开模依据,而需按轮胎规格要求结合现场经验设定出最长硫化时间和最短硫化时间值,用以限制硫化过程的上下限时间。要求微机具有统计功能,一班结束后,按机台顺序打印出每个机台每条轮胎的硫化序号、内外温平均值、硫化时间、放汽时间、合模时间、开模时间、班产量及欠硫轮胎数量。除了实现上述工艺要求之外,本装置增加了只选择打印违章操作的欠硫和过硫轮胎情况,这样可以减去正常轮胎打印,大大节省了时间和纸张。

### 4 结语

该系统的硬件模板都可以外购,只要按说明书联成系统,自编应用程序便可建立起微机控制系统。该方案可靠性很好,现已有 8 套系统投入使用,从未出现死机和失控现象。有四立柱硫化机的工厂不妨自己试制。用此装置将保证轮胎硫化质量,减少蒸汽消耗。