

液压阀 CAT 测试系统的探讨

夏红

(马钢职工大学 安徽马鞍山 243011)

摘要:利用计算机辅助测试(CAT)技术测试液压阀的特性,并进行系统的软硬件设计,提高测试水平。

关键词:液压元件;计算机;单片机;辅助测试

中图分类号:TP39 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-5136(2002)01-0004-04

1 前言

无论是一个最简单的或非常复杂的液压系统都少不了液压阀,液压阀的性能是否可靠,是关系系统能否工作的问题。现有比例阀的性能测试装置,采用手动测试系统,借助大量的仪器、设备,不仅测试速度慢,可靠性、准确性均易受到人为因素的影响。而且设备多,操作复杂,也就使出现误差的概率加大,测试后还要手工处理大量的测试数据。本文拟采用计算机辅助测试(CAT)技术对手动系统进行改造。

采用计算机辅助测试(CAT)技术后,能充分利用计算机的先进功能取代人的动作、感觉功能和人的思维功能,进行一系列参数的数据采集、处理、分析等,将人为因素造成的影响消除,测试结果的准确性、可靠性和效率均能提高,从经济角度出发,可以提高自动化程度,降低成本,提高经济效率。

2 CAT系统的组成

CAT系统由两部分构成:液压测试系统和微机控制系统。其原理图见图1。

在CAT系统中,用串行通信实现上位PC机、下位单片机之间的数据和命令的传送和接收,通过RS-232转换芯片MAX232实现,通讯方便、抗干扰性能强,数据传输可靠性高。

实验中需要的各种测试信号均由下位单片机用软件产生,信号中的参数可通过上位机进行设

定,只要改变参数值,即可对不同型号的调速阀进行测试。而且,单片机8098本身内部含有10位的A/D转换器和PWM脉宽调制输出,由程序控制其脉宽,作为D/A转换,实验信号就由D/A输出到液压系统进行测试。这样产生的波形质量好,信号频率准确,频率精度为2%,同时方便地实现了模拟量与PC机的隔离及各种测试之间的切换,系统的柔性增强了,又因8098片内含A/D转换电路,故而简化了硬件电路结构,转换精度为1%,转换时间几十微秒符合比例阀性能测试的精度要求。同时,单片机8098还担负着对整个实验中,会影响调速阀测试精度的压力、温度等因素进行监控,以满足测试要求。上位机386在系统中,以人机对话方式指挥整个系统动作,接受所有的系统参数,并对下位机送回的测试数据进行分析处理,最终显示、打印并保存。

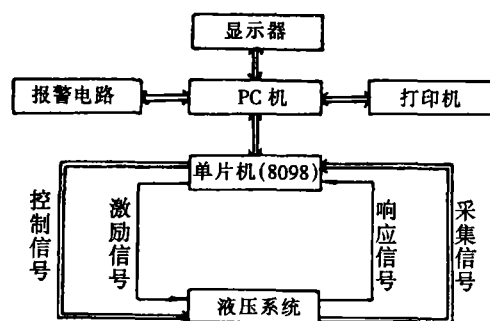


图1 CAT系统框图

另外,这种CAT系统,可以用一台上位机同时与几个测试子系统相连,对大型的生产元件厂家来说就能充分利用PC机的数据高速处理、图形显示功能强等特点,构成分布式的管理模式,统一指挥,统一管理,将现代科技高效地利用,尤其是单

片机的价格低,工作可靠等特点,更加能提高经济效益。

3 液压测试系统

在原有一台调速阀性能测试试验台上,将其液压系统部分进行改造,使之与计算机辅助测试相配套。测试系统中系统压力值对整个过程存着很重要的意义,压力显示仪表改为带电触点压力

表。为了能调节系统工作压力,在系统中增加了比例压力阀。用电磁溢流阀代替原溢流阀,以便使用微机控制卸荷或加载。增加了流量传感器、压力传感器,以便模拟量实时采集。为了提高测试精度,利用微机对液压系统中的油的液位、油温进行实时控制和监测、报警等。

液压测试系统如图 2 所示。

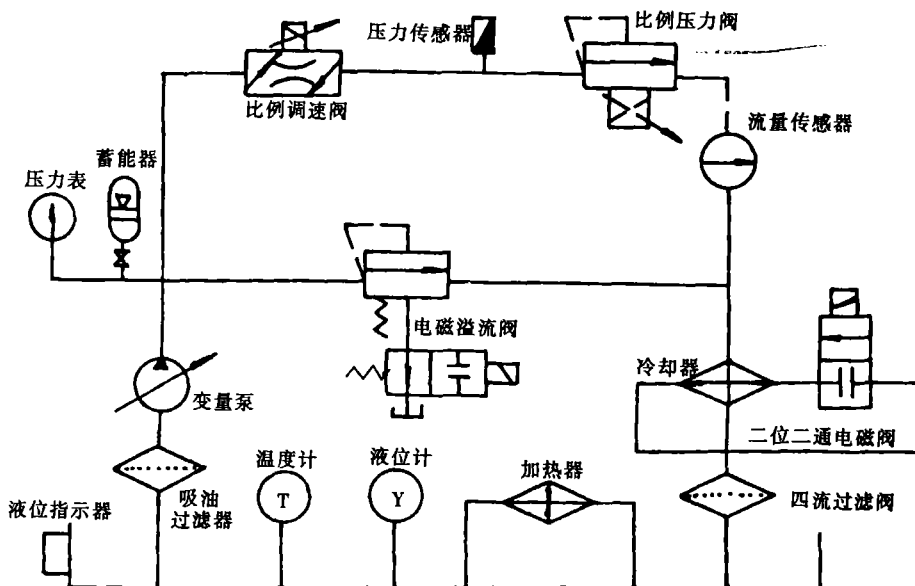


图 2 液压系统原理图

4 CAT 硬软件结构

4.1 硬件

硬件部分主要由微机 386, 单片机 8098 及其周围电路构成, 见图 3 所示。

单片机本身就是一个小小的计算机, 但它的功能有限, 大多需要进行存储器、输入口等的扩展。本系统的硬件包括: (1) 中央处理器 8098, 其基本特性: 有一个 17 位微处理器; 片内有振荡和定时电路; 片内有 256 个字节的寄存器组合; 有 4 路模拟信号输入引脚, 配合片内 10 位 A/D 转换器, 实现片内 A/D 转换; 有 4 个高速触发引脚, 可用于记录外部事件发生的时间; 有六个高速脉冲发生器引脚, 用于触发外部事件; 有一路脉冲宽度调制信号 PWM 输出, 可由程序控制脉宽, 用于用 D/A 转换用; 有两个 16 位定时器; 有一个全双工的, 可运行于同步/异步方式的串行接口; 有 21 个

中断源; 片内有 WATCH DOG 抗干扰电路; 8098 并行口有 P0 口 4 位、P2 口 4 位、P3 口用作低 8 位地址和数据总线的复用接口、P4 口用作高 8 位地址接口、高速 I/O 口是 6 位高速脉冲输出端和 4 位高速触发输入端的复用口; 使用单一电源。(2) 扩展了 16KROM(2000 ~ 5FFF) 和 16KRAM(6000 ~ 7FFF、8000 ~ 9FFF)。(3) 扩展了一个 8 位数字输入口 (E000 ~ FFFF)。(4) 各种信号与 8098 的连接情况: 激励由 8098 的脉宽调制端 PWM 施加到被测阀; 响应信号和负载压力这两个模拟量分别由 8098 的 4 个 A/D 端中 ACH4、ACH5 采集并转换; 液压系统中油温、液位参数的控制, 是对其触点的状态即数字量检测, 这些数字信号由扩展的输入端输入。

数字输入口 74HC244 的 8 个引脚分别见图 4 中; 对加热、冷却、启动和停泵的控制均由 8098 的高速输出端控制见图 2 中所示。

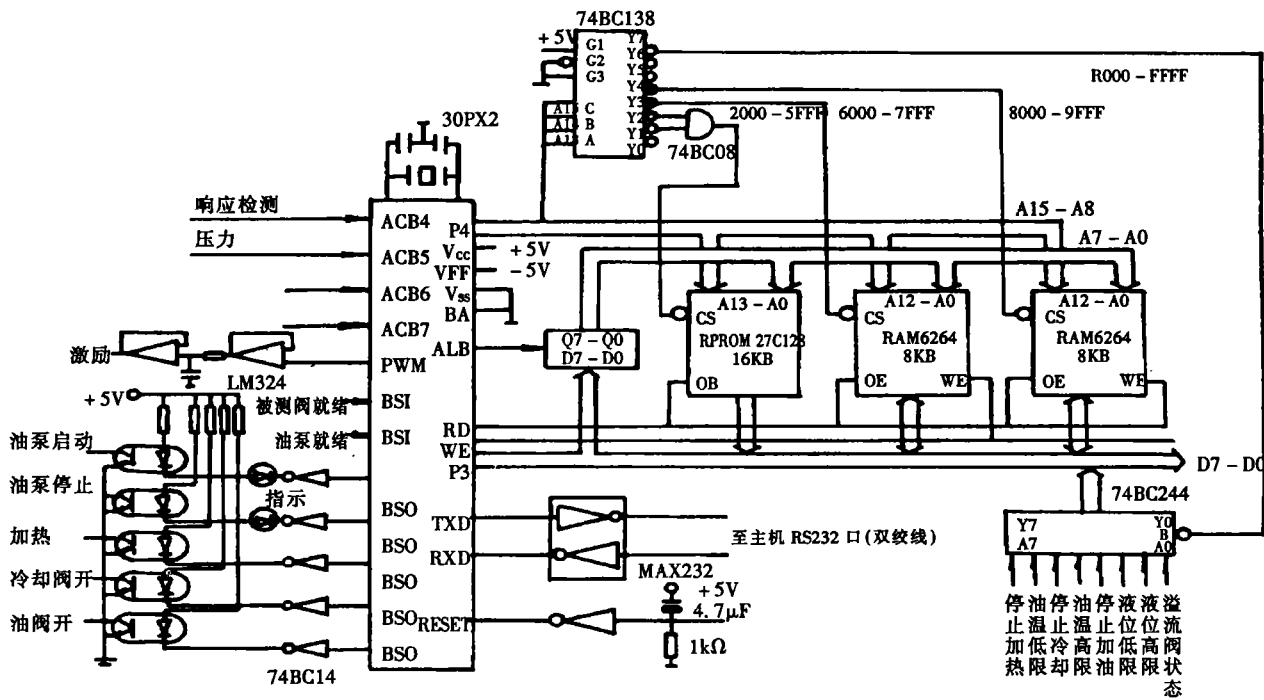


图3 液压系统采样控制器原理图

4.2 软件

计算机辅助测试的关键之一还是软件,根据设计的系统进行了软件的编制。

微机具有速度快,处理信息能力强,图象处理功能丰富等特点故采用微机作为上位机在本系统中主要完成以下任务。见框图4。

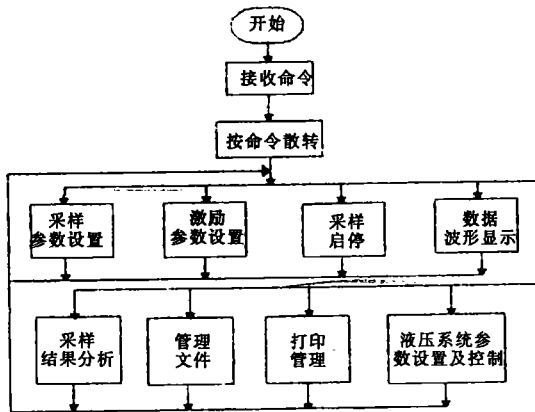


图4 PC机程序框图

主程序中,主要是接收主机命令,按命令分别进行:液压系统参数设置,激励参数设置,采样参数设置系统,状态回送,激励及采样启动,并发送

响应给主机等功能。系统中单片机属下位机,它负责完成以下任务。见框图5。

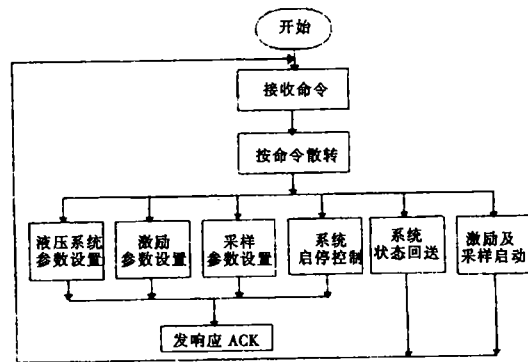


图5 单片机主程序框图

从机中这些任务均由中断服务程序完成,中断服务程序包括:串行口接收中断;串行口发送中断服务;液压系统控制中断服务;激励产生中断服务;A/D采样定时中断服务;A/D转换中断服务;响应采样结束定时中断服务。

在计算机辅助测试过程中,液压系统的工作状态也可以由微机进行控制。见图6。

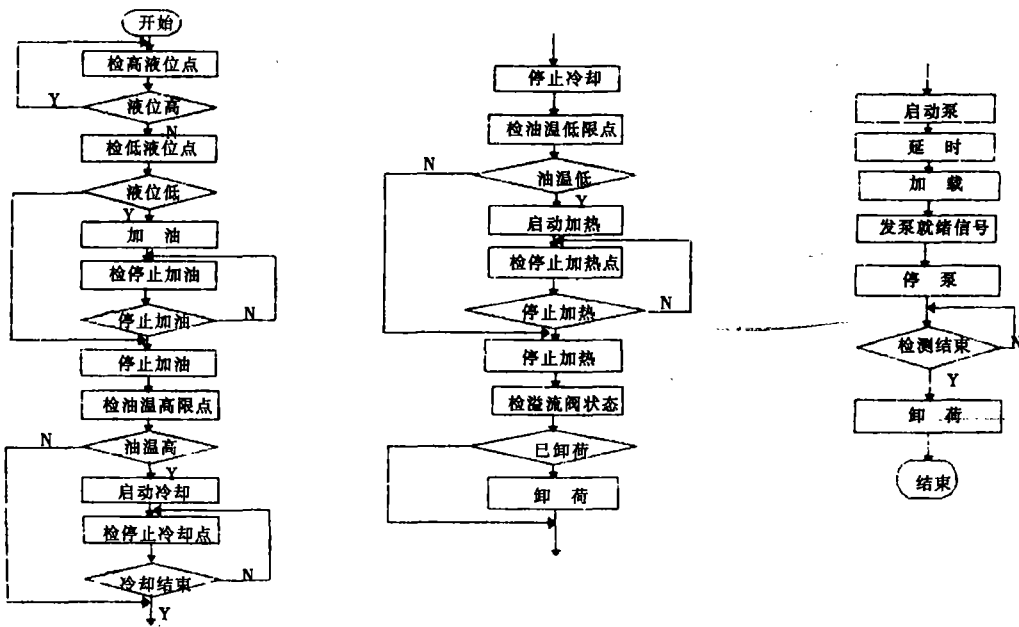


图 6 过程控制流程图

5 结束语

对本次设计进行了大量的实验研究,反复在模拟系统测试,实验曲线表明效果较好。

参考文献

[1] 向树春等编, 楔横轧机液压压下系统模拟实验装置,

北京科技大学学报, No. 2, 1997

[2] 马明建等编, 数据采集与处理技术, 西安交通大学出版社(1998)

[3] Gy. Hermann, Computer Aided Testion and Diagnostics, Computers in Industry Volume 7 Number 1 february(1996)

[4] 郑淑芳著, 计算机辅助测试原理与发展, 科学出版社(1993)。