第 12 卷 无锡轻工业学院学报 Vol. 12
第 3 期 JOURNAL OF THE WUXI INSTITUTE OF LIGHT INDUSTRY 1993 No. 3

实用技术

单片机在液压机检测与控制系统中的应用

尤白梅

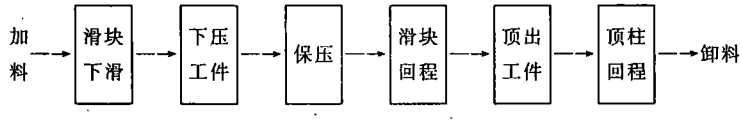
(自动化系)

0 前 言

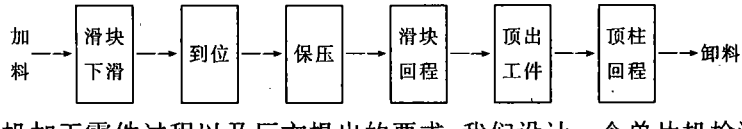
液压机是产品成型的关键设备,它加工的零件的质量直接影响产品的质量和外观。压力过大,加工的零件要开裂,压力过小,达不到技术要求。原机上的压力控制关键部件是一个压力继电器,机械接触性能差,调整困难,不能连续调整压力,使压力控制精度差,不能达到加工零件所需要的技术指标。为此,无锡汽车配件厂向我们提出对液压机进行技术改造,要求能根据实际需要自由选择压力和保压时间;压力稳定,压力采样值能确保精度,并用数字直观显示出来;超压、超程时能保护,保压要正确;全部加工过程能实现自动控制。

液压机加工零件过程有二类,即定压成型与定程成型。其工艺流程如下:

定压成型:



定程成型:



根据液压机加工零件过程以及厂方提出的要求,我们设计一个单片机检测与控制系统。这个系统的主要功能:检测压力,显示参数,并根据压力和保压时间的设定值来控制执行机构完成全过程的自动控制。其结果提高了产品的质量,降低了原材料的消耗,缩短了加工零件的周期,操作简单,更改压力和保压时间方便、稳定,控制准确,适应性强。

1 硬件系统

采用 MCS—51 系列单片机,其系统的硬件框图如图 1 所示。

收稿日期:1992-09-08

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

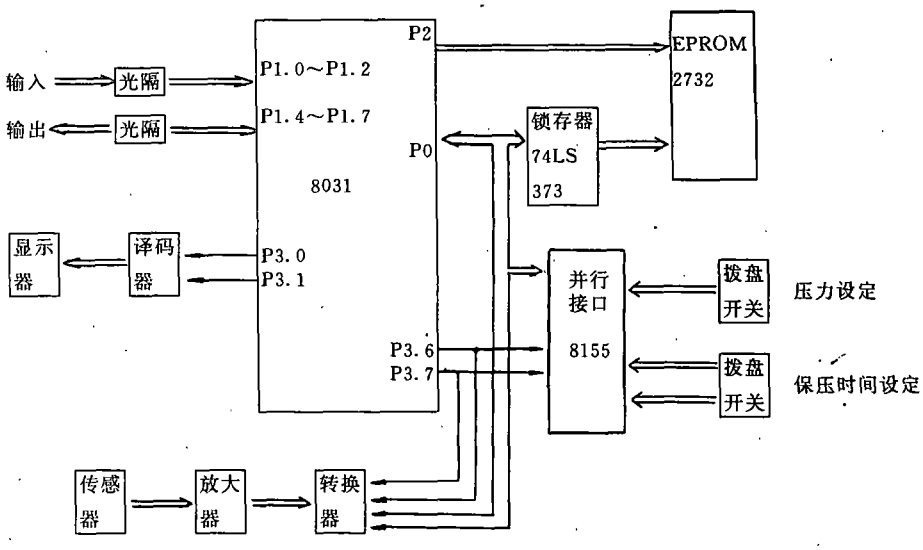


图 1 系统框图

系统由 8031 单片机、地址锁存器 74LS373 和可编程存贮器 2732、并行接口 8155 以及 A/D 转换器 0809 等组成。其中 8031,74LS373 和 2732 为单片机最小系统。8155 并行接口作压力和保压时间设定用,0809 作 A/D 转换用。

1.1 模拟量输入

传感器选择。根据液压机振动大的特点,选用 BPR-2 型电阻丝压力传感器。这种传感器采用垂链形膜片应变管结构,具有较高的结构程度,抗振、抗冲击,稳定性好。

放大器。从传感器信号输出是 mv 级,而一般 A/D 转换需要 V 级信号输入。因此从传感器输出信号必须经过放大后才能进入 A/D 转换。为此,设计一个二级放大器,放大倍数约 1000 倍。第一级放大倍数约 20 倍,第二级放大倍数为 50 倍。并选用低噪声、低漂移、高抗益放大器 OP07 组成。电路如图 2 所示。

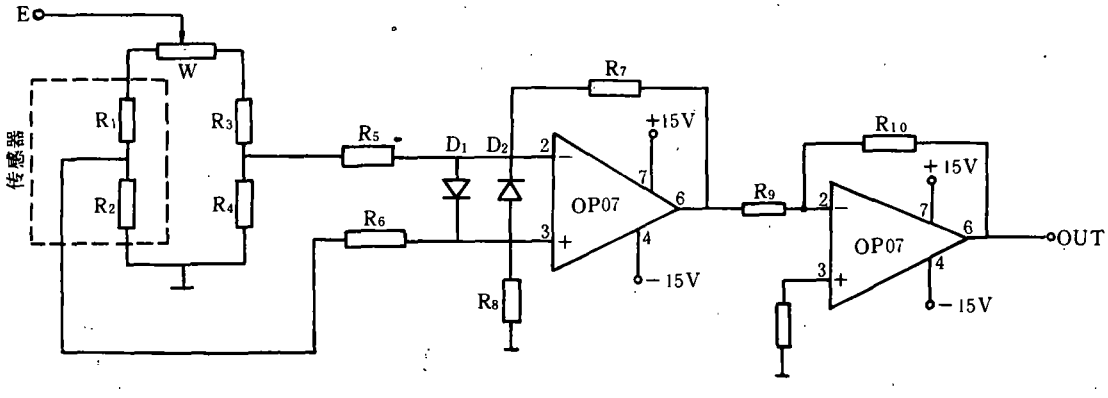


图 2 传感器及运放电路

在液压机工作时,从开始加压到压力等于或大于设定值所需的时间很短,仅 2～3s. 因此要求 A/D 转换器的速度要快。选用逐次逼近法 ADC 0809 芯片,转换速度快(约为

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

100μs),有利于对系统进行控制,精度也能满足要求。

1.2 开关量输入、输出

对其它输入、输出信号如开机信号、加压信号、到位信号等,选用光电隔离器 TIL117,以防止外界信号对单片机的干扰。如图 3、图 4 所示。

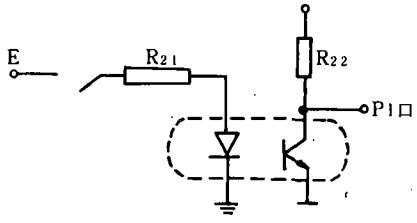


图 3 信号输入电路

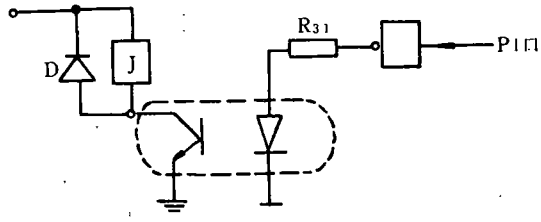


图 4 信号输出电路

1.3 参数设定

为了方便加工工艺参数的设定,选用 BCD 码拨盘开关。根据不同的加工工艺,选用压力范围 0～99T. 保压时间的范围 0～99.9s. 并行接口 8155 作为设定值扩展口。设 A 口、C 口作为保压时间,设定三位数,B 口作为压力设定,其值为二位数。

1.4 显示设定

根据压力参数设定二位显示,保压时间设定三位显示,再加上一位符号位,共显示四位。8031 的串行口和 74LS164 扩展输出线组成显示电路。采用串行口作静态显示的特点是亮度大,清晰,不闪烁,克服了动态显示的缺点。电路如图 5 所示。

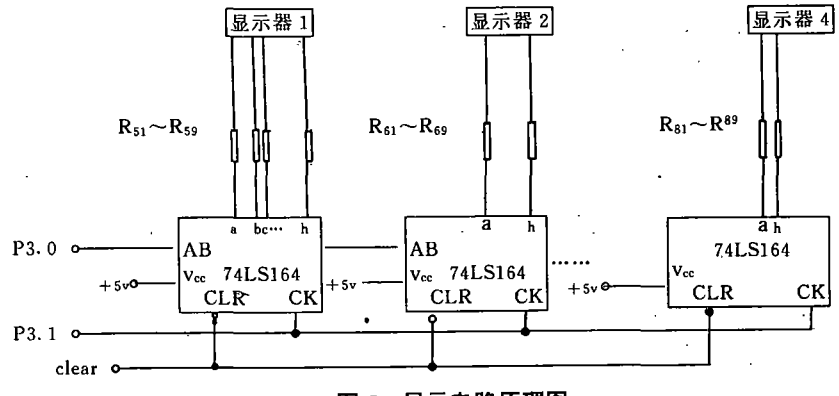


图 5 显示电路原理图

由于 74LS164 在低电平输出时,允许通过 8mA 电流,所以不需要加驱动电路,直接送显示器显示。在显示数据时,用重新送数据来刷新显示,这样 74LS164 的清零控制线不起作用,为此,直接接入电源+5V 上。可省去一根控制线。

2 软件设计

根据加工工艺可得到一张压力与时间的关系图。如图 6 所示。

为了实现检测、显示、控制等主要功能,方便调试和修改,在编制程序时采用模块式。主要模块有初始化、主程序、中断服务程序、数据换算程序、采样、数字滤波、显示等。限于篇幅,仅提供主程序和中断服务程序的流程图(图 7,图 8)。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

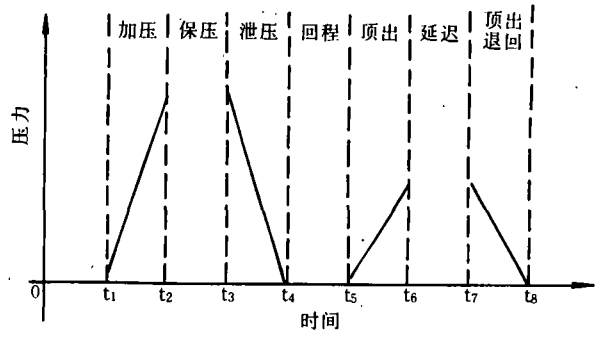


图 6 压力与时间的关系图

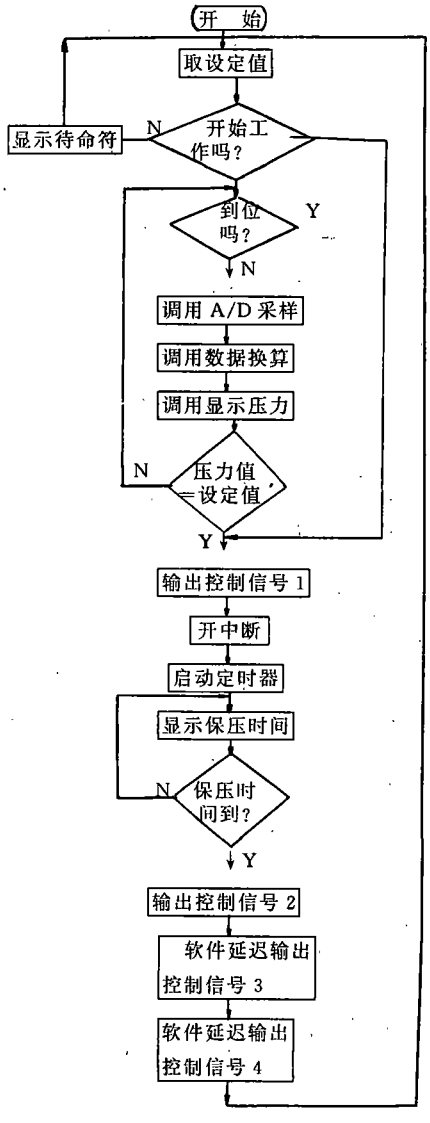


图 7 主程序流程图

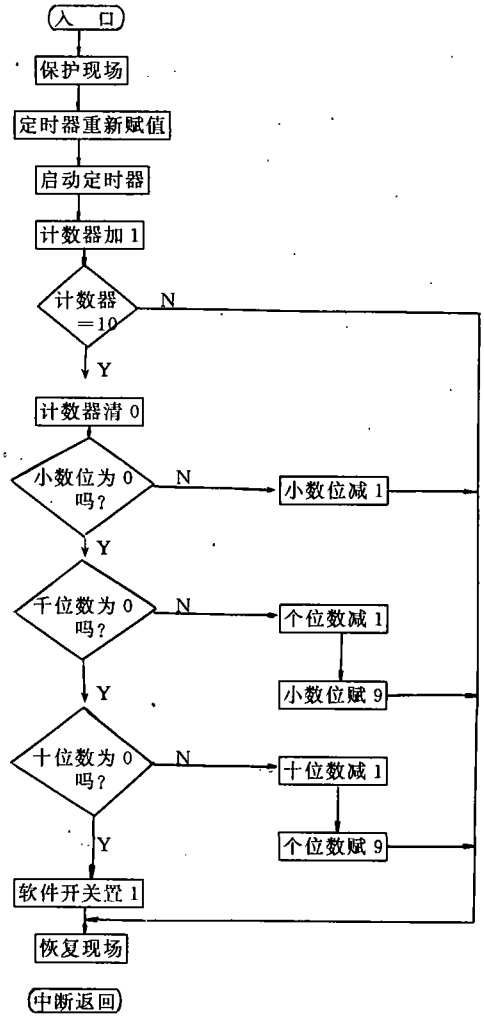


图 8 中断服务程序流程图

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

初始化模块。规定定时器 T_0 作定时用，10ms 中断一次，设置 8155 的 A 口、B 口、C 口作输入用。完成存贮单元清零工作和堆栈 SP 的设定等。

主程序模块。主要完成取压力和保压时间设定值，检测压力并进行转换计算，送缓冲区显示；判断压力值，送出（停止加压）控制信号 1，显示保压延迟时间，判断延迟时间到否，若到则送（回程）控制信号 2 等。

中断服务模块。根据保压时间设定值完成计时任务。保压时间是加工工艺中的关键，为此选定时器 T_0 作为标准基数，设定时器每 10ms 中断一次，数字用中断次数代表实际时间。考虑到响应延迟以及其它因素影响，经过严密计算，调整定时器 T_0 的重新赋值，可使保压时间更为准确。

3 抗干扰措施

使用微机的成功与否的关键是抗干扰能力，为此采取了以下措施：

（1） 为了提高系统可靠性，在设计电源变压器时，在原级与次级之间加一层屏蔽层并接地。在稳压电源部分，采用集成稳压块以及较强的电源滤波能力。

（2） 传感器到前置放大器之间，采用带屏蔽层的多股电缆线作为传输信号线来抑制干扰电流。

（3） 系统主机与电源变压器分装在机箱上面和下面，中间用铁板隔开，以防止变压器磁场对系统主机的干扰。

（4） 在软件中，对采样数据进行数字滤波，确保数据的正确性。另外在程序模块前后空区内加空操作指令和跳转指令或返回指令，保证当程序可能偏离正常工作区后能立即返回主程序或子程序。

在调试中用强干扰源干扰，微机工作正常。

4 结 语

液压机上使用本系统后，控制压力反应快，精度高，实测压力值直接显示，一目了然。压力值和保压时间设定方便，而且量化。

本系统在无锡汽车配件厂运行一年来情况良好，并于 1992 年 1 月 26 日通过省级鉴定。为传统的液压机改造，提高液压机性能提供了一条重要途经。

致 谢

在研制过程中得到无锡轻工业学院须文波、黄诚芳老师及无锡汽车配件厂的热情帮助，在此深表谢意。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net