

66-9

逻辑阀

微机

液压系统

按键

# 66-9 液压逻辑阀的微电子控制技术

孙晓松  
(重庆大学)

孙正培  
(重庆建筑大学)

TP273

**摘要** 介绍了液压逻辑阀的电控装置,主要包括矩阵按键控制和微机无线遥控两大部分,给出了系统的硬件电路和软件程序的设计和调试方法,并对装载机液压逻辑阀系统进行了控制试验。

**关键词** 微机遥控,逻辑阀,按键控制

**中图法分类号** TP273

## 1 逻辑阀电控系统概况

逻辑阀电控装置可接收的控制指令有多种输入方式:普通按键信号、无线电编码遥控信号和计算机预置程控信号等,其输出方式则是固定的。针对试验用装载机液压逻辑阀的要求,主要是按“表1”控制6个直流电磁铁的工作状态,然后通过逻辑阀控制装载机铲斗的各种运动。

表1 逻辑阀控装载机电磁铁动作表

DT	动 作					
	铲斗↑	铲斗↓	动臂↑	动臂↓	浮动	锁紧
1DT	+					
2DT		+				
3DT			+	+	+	
4DT					+	
5DT	+	+				
6DT			+	+	+	
数据	11H	12H	24H	28H	2CH	00H
代码	15H	25H	36H	46H	346H	3FH

\* 收稿日期:1993-10-26

孙晓松,男,1962年生,博士研究生,重庆大学光机系(630044),  
四川省重点科技项目。

表中“数据”是指微机遥控输入方式时,CPU 送给输出锁存器的数据;“代码”是指微机送给 LFD 的显示代码,可在铲斗运动的同时显示其工作状态和对应的驱动器通道号。驱动电源采用 BK—100的交流24 V挡,经整流、滤波后给各电磁铁供电,对于按键输入方式,这一电源经矩阵电路处理后直接与各电磁铁相联;对于微机控制方式则是通过大功率晶体管开关电路来驱动,它的输入级接有光电耦合器件,以减小驱动器对微机的干扰。本文介绍的微机控制液压逻辑阀并不局限于控制上述试验用装载机,软件程序稍加改变即可用于控制其它液压机械,如机床液压滑台、液压起重机、挖掘机等,在某种情况下,如果逻辑阀采用的是220伏交流电磁铁控制时,仍可以照常使用本装置的驱动部分,只需附加直流中间继电器;更简便的方法则是采用光控的硅器件,直接由微机接口电路驱动。

输入方式决定了整个电控装置的结构和性能,普通按键方式结构简单,成本低,可靠性高;微机遥控方式性能优越,可在危险工况时实现远距离遥控操作,但结构较前者复杂。不同的电控系统有不同的应用场合,各有其特点,本文分别作了介绍,其中遥控装置有两大特点:(1)采用副载波调制技术和数字式梳状滤波器,提高了系统的可靠性,满足了机械遥控系统对可靠性的要求。(2)充分利用计算机的硬件资源可简化遥控接收机的结构。本装置采用单片微机最小系统,辅以音频锁相环等硬件对遥控编码信号进行识别。

## 2 硬件电路

### 2.1 按键式矩阵控制电路

通过按键实现“表1”所列电磁铁的通断需设计控制线路,如果仅采用多联组合开关,由于按键各触头相互干涉牵连,无法实现,目前,在液压电控技术中,普遍采用的方法是每一个按键控制一个多触头继电器,再通过这些触点的组合来实现所需电磁铁组的通断控制。近年来,半导体市场上出现了不少新器件,我们利用这一优势研制了按键式矩阵控制电路,用以取代传统控制方案,其实验装置见图1。由于矩阵电路的体积很小,可直接安装在按键内,使电控系统的结构大为简化,矩阵电路的工作方式与计算机只读存储器原理相类似,但其输出功率大得多。与传统方案相比,其响应速度提高 $10^4$ 倍,工作时无触点碰撞噪声,功耗及成本均低于原继电器方案。

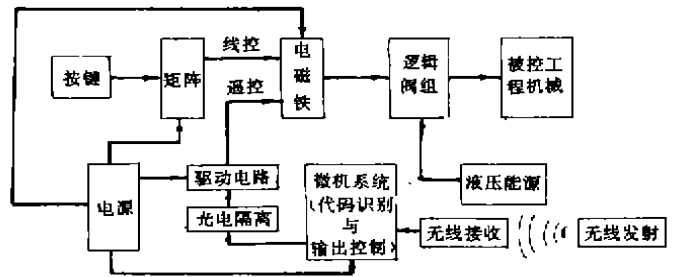


图1 实验系统开环控制框图

近年来,半导体市场上出现了不少新器件,我们利用这一优势研制了按键式矩阵控制电路,用以取代传统控制方案,其实验装置见图1。由于矩阵电路的体积很小,可直接安装在按键内,使电控系统的结构大为简化,矩阵电路的工作方式与计算机只读存储器原理相类似,但其输出功率大得多。与传统方案相比,其响应速度提高 $10^4$ 倍,工作时无触点碰撞噪声,功耗及成本均低于原继电器方案。

### 2.2 微机遥控系统

微机遥控系统由发射机和接收机组成,我们用集成门电路产生编码信号对音频副载波进行脉冲数调制,再通过9018等分立元件组成的调频振荡器向空间发射。这种单通道遥控信号的接收比较简单,任选一种与发射机载频对应的调频接收头即可实现。但是,要实现对这种串行信号的译码检测,并具有容错能力,其识别电路则相当复杂。

通过试验筛选,我们采用 MCS—51单片微机系统和少量外围器件来完成遥控信号的识别与多通道驱动器的控制,系统电路原理见图2,音频锁相环567等器件将副载波信号变成串

行编码脉冲送入单片机的  $P_{1.0}$ 口,  $P_{1.1} \sim P_{1.5}$ 口接手动按键,  $P_{3.0} \sim P_{3.5}$ 口接 CH—(1~6)个通道的电磁驱动器, 这两组接口内部含有上拉电阻,  $P_0$ 口分时提供地址线  $A_{0 \sim 7}$ 和数据线  $D_{0 \sim 7}$ 信息, 当 ALE 信号下跳变时, 74LS373锁存低位地址, 高位地址由  $P_{2.0} \sim P_{2.2}$ 口提供, 当  $P_{2.3}$ 和  $\overline{PSEN}$ 为低电平时, 选中2716芯片。

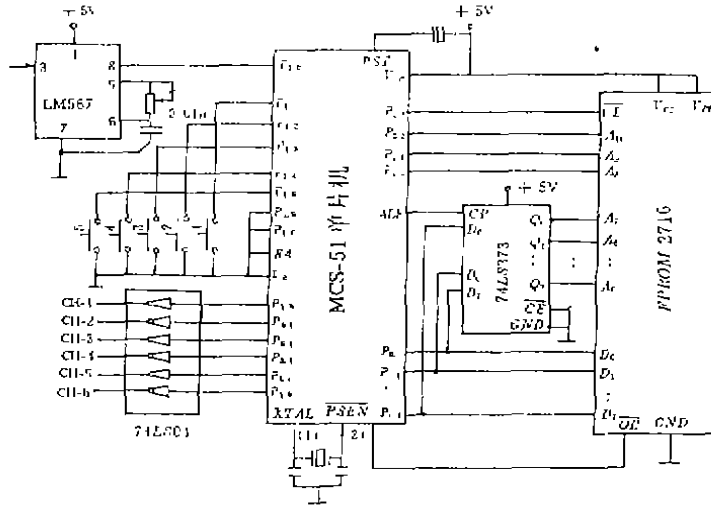


图2 微机遥控接收与控制系统

### 3 软件程序的设计

通过上述微机系统实现液压逻辑阀遥控的关键在于软件程序的设计, 我们采用了模块结构, 由一个主程序、一个中断服务程序、二个计算子程序和五个输出子程序组成。

本系统的主程序主要是对各端口进行初始化, 预置各中心频率数据表, 使片内 CTC 每1 ms 向 CPU 申请一次中断, 如果直接采用带 LED 显示器的微机, 可将显示程序设在主程序内。中断服务程序是整个系统的关键, 各子程序均供它调用, 其流程图见图3, 首先读入  $P_1$ 口的状态, 据此判断是否有信号输入, 若为手动信号, 直接根据按键的位置确定调用输出子程序的入口地址; 若为遥控信号, 需进行数据处理, 由计算结果判定索引值, 再通过查表程序找出输出子程序的入口地址。

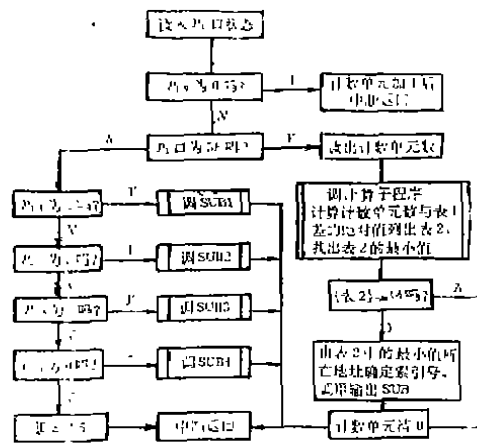


图3 程序框图

SUB 1~5为五个输出子程序, 它确定了  $P_3$ 口向驱动器提供的相应信号; 先送初状态, 延时0.2 s 后再输出表1所列状态, 这是逻辑阀的要求; 若需显示时, 显示区的内容也由此写入, 手动与遥控均需调用这五个子程序。当判断为遥控信号时, 首先确定串行脉冲序列的起止

