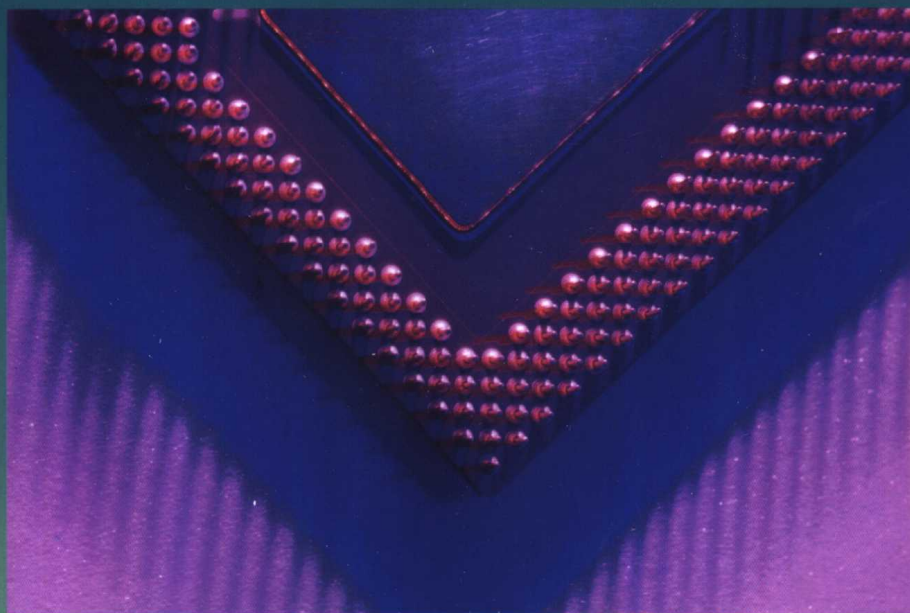


3

微机原理及

接口技术实验教程

陈春华 夏 利 主编



NEUPRESS
东北大学出版社



微机原理及接口 技术实验教程

主 编 陈春华 夏 利

东北大学出版社

• 沈 阳 •

© 陈春华 夏 利 2004

图书在版编目 (CIP) 数据

微机原理及接口技术实验教程 / 陈春华, 夏利主编. — 沈阳: 东北大学出版社,
2004.1

ISBN 7-81102-000-9

I. 微… II. ①陈… ②夏… III. ①微型计算机—基础理论—高等学校—教材 ②微型
计算机—接口—高等学校—教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 004936 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 116004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社考室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社考室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳农业大学印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 8.375

字 数: 204 千字

出版时间: 2004 年 1 月第 1 版

印刷时间: 2004 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑: 李毓兴

封面设计: 唐敏智

责任校对: 花 甲

责任出版: 杨华宁

定 价: 12.60 元

前 言

《微机原理及接口技术实验教程》是针对“微型计算机原理”和“接口技术”等课程的实验而编写的，是与《微型计算机技术及应用》（清华大学出版社 2003 年出版）、《接口技术》（东北大学出版社 1999 年出版）配套的实验教材。

本书的第一章简单介绍了 Dais8086H⁺ 实验仪的硬件组成、开发软件及相关的电路单元；第二章为验证性实验，目的是使学生进一步熟悉在课堂上所学的相关器件，巩固教学内容，提高教学效果；第三章为综合性实验，学生可根据教学安排或兴趣选做，进一步理解课堂所学知识，并灵活利用这些知识设计各种接口电路；第四章为设计性实验，是为课程设计或开放性实验准备的，目的是让学生掌握微型机在各种应用中接口电路的设计，这也是微机原理及接口技术课程的主要目的。

本书主要由陈春华、夏利老师编写，王伟、杨越老师参加了部分内容的编写及相应的辅助工作。

由于水平和时间的限制，错误和不妥之处在所难免，欢迎读者批评指教。

编著者
2004 年 1 月

目 录

第一章 微机原理及接口技术仿真实验系统简介	1
1.1 实验装置简介	1
1.2 集成调试软件的使用	12
第二章 验证性实验	24
实验一 LED 显示实验	24
实验二 存储器扩展实验	27
实验三 简单 I/O 口扩展	30
实验四 串行接口 (Ins8250) 通信实验	32
实验五 并行接口 (Intel8255A) 实验	36
实验六 可编程定时/计数器 (Intel8253) 实验	39
实验七 中断控制器 (Intel8259) 实验	42
实验八 DMA 控制器 (Intel8237) 实验	46
实验九 A/D 转换实验	52
实验十 D/A 转换实验	55
第三章 综合性实验	57
实验一 8255A 控制继电器 + 8253 定时 + 8259A 中断实验	57
实验二 8255A 控制交通灯实验	60
实验三 8255A 控制步进电机 + 8253 定时 + 8259A 中断实验	63
实验四 8253 通道级联实验	66
实验五 8253 控制扬声器和定时 + 8259A 中断实验	68
实验六 小直流电机调速实验	71
实验七 正弦波输出实验	75
第四章 设计性实验	78
实验一 温度测量实验	78
实验二 压力测量实验	81
参考文献	84

附 录	85
附录 A 疑难问题解答	85
附录 B 编译错误信息	87
附录 C 硬件芯片的引脚和信号名称	90
附录 D 几种常用接口芯片技术指标（原文）	94

第一章 微机原理及接口技术仿真实验系统简介

1.1 实验装置简介

1.1.1 系统概述

本微机仿真实验系统采用多 CPU 兼容技术, 选择高速度大规模可编程器件作系统的主控芯片, 高速通用、适配灵活, 具有完善的硬件断点、暂停/夭折, 配备 Windows, DOS, LED 三个操作平台, 支持宏运行与 C 语言的语句调试、矢量调试及全符号过程调试, 并按微机接口课程设置的要求系统地扩展了通用实验模块, 形成了仿真开发与教学实验相结合的多用途仿真实验开发系统, 是目前大中专院校及职业技术学校微机接口实验室较为理想的施教工具。

1.1.2 系统特点

(1) 联机操作与单机独立运行相结合

系统自带 4×8 键盘、6 位 LED 显示, 16KEPROM, RS232 串行通讯接口, 在管理 CPU (89C52) 的监控下形成了联机操作与单机独立运行相结合的重构式、多途径操作环境, 无须任何外部设备亦能独立完成教学所需的全部实验项目。在 Windows, DOS 操作平台下, 支持源文件的单步运行、断点运行、宏运行和 C 语言的语句调试、矢量调试及全符号过程调试。

(2) 支持多断点动态调试实时仿真实验环境

系统自带寻址范围达 64K 的断点捕捉区, 支持多断点的动态调试; 具有暂停/夭折功能, 在以连续方式运行目标机程序时可用暂停命令迫使目标机 100% 冻结 CPU 现场, 终止当前操作, 无条件地返回监控管理状态, 为使用者营造了一个全透明的实时仿真与实验环境。

(3) 大部分实验内容为综合设计性实验

系统中的实验部件均为模块化设计电路, 每一个模块实际上给学生的可以认为仅仅是一个独立的接口电路器件, 大部分引脚都引出, 让学生通过理论学习, 自己去设计该接口器件的应用电路。一般接口器件的数据线 (共 8 根) 以排线引出, 这样既减轻繁琐的连线工作, 又提高学生的实验工作能力。

(4) 具有示波器功能

系统中设计有示波器测量功能, 某些实验如 D/A 转换、8253 定时计数器实验, 此时需要通过示波器观察输出波形。在联机状态下, 只要将被测点接入系统中的示波器测试输入端, 便可在上位机的显示屏上观察被测点输出波形, 做到一机多用, 减少实验室硬件投资。

(5) 系统提供机电一体化控制实验接口

本系统中的实验部件设计有步进电机、直流电机、继电器、电子音响等控制驱动电路。另外，利用 A/D 转换实验电路还可以做温度压力测量实验。

1.1.3 系统组成

本微机仿真实验系统由管理 CPU 89C52 系统单元、目标 CPU 8088/8086 单元、接口实验单元和稳压电源（内置）组成，通过 RS232C 串行接口与 PC 微机相连。系统硬件主要内容见表 1-1。

表 1-1 系统硬件主要内容

CPU	管理 CPU 89C52、目标 CPU 8088
系统存储器	监控 EEPROM (8K, 在 89C52 内, 隐藏在实验装置背面)、RAM 6264、RAM 61256 一片 (32K)、BPRAM 61256 (32K)
接口芯片及单元实验	8250、8253、8255、8259、8237A、ADC0809、DAC0832、6264、164、74LS273、74LS244、电子发声单元、电机控制单元、开关及发光二极管、单脉冲触发器、继电器控制等
外设接口	打印接口、8279 键盘接口、RS232C 串口
显示器	6 位 LED、二路双踪示波器
键盘	32 键自定义键盘
EPROM 编程器	对 EPROM 2764/27128 快速读出
系统电源	+ 5V/2A, $\pm 12V/0.5A$, 隐藏在实验装置背面

1.1.4 接口定义

(1) 打印机接口

如图 1-1 所示。

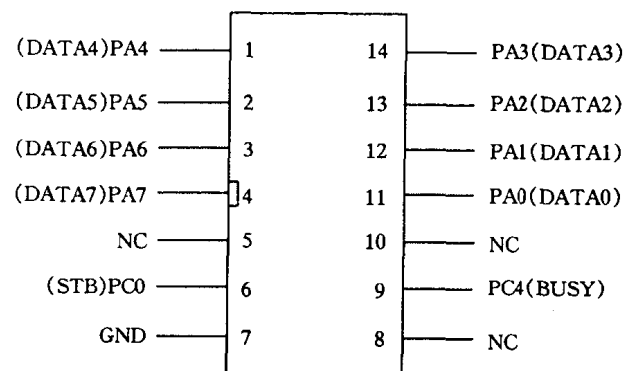


图 1-1 打印机接口

(2) BUS 区数据总线接口

如图 1-2 所示。

(3) ADL/H 区地址总线接口

如图 1-3 所示。

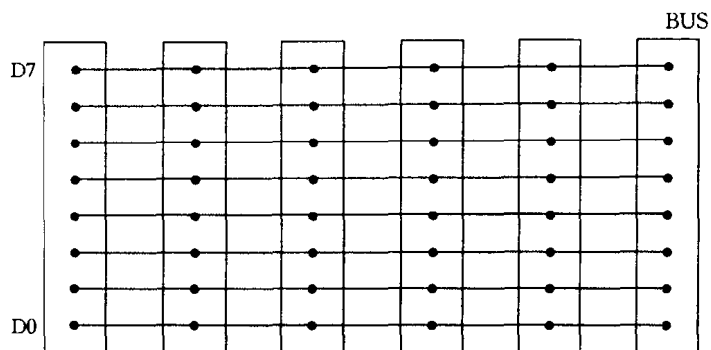


图 1-2 BUS 区数据总线接口

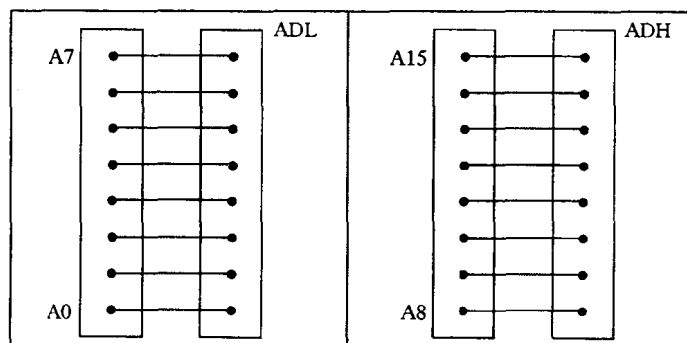


图 1-3 ADL/H 区地址总线接口

(4) 双踪示波器接口

如图 1-4 所示。

1.1.5 通用外围电路

(1) 逻辑电平开关电路

如图 1-5 所示，实验台上有 9 只开关 K1~K9，与之相对应的 K1~K9 引线孔为逻辑电平输出端。开关向上拨相应插孔输出低电平“0”，向下拨相应插孔输出高电平“1”。

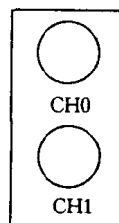


图 1-4 双踪示波器接口

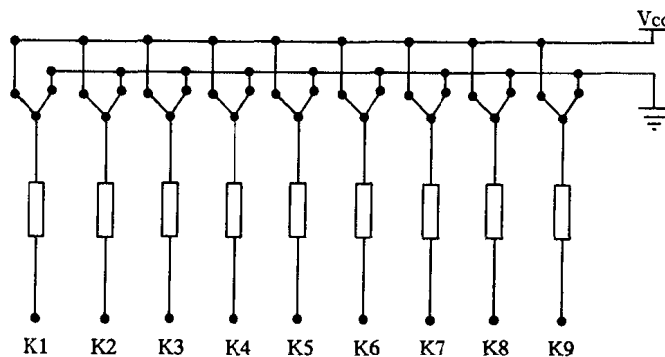


图 1-5 逻辑电平开关电路

(2) 发光二极管显示电路

如图 1-6 所示，实验系统上装有 12 只发光二极管及相应驱动电路。L1~L12 为相应发光二极管驱动信号输入端，该输入端为低电平“0”时发光二极管亮。

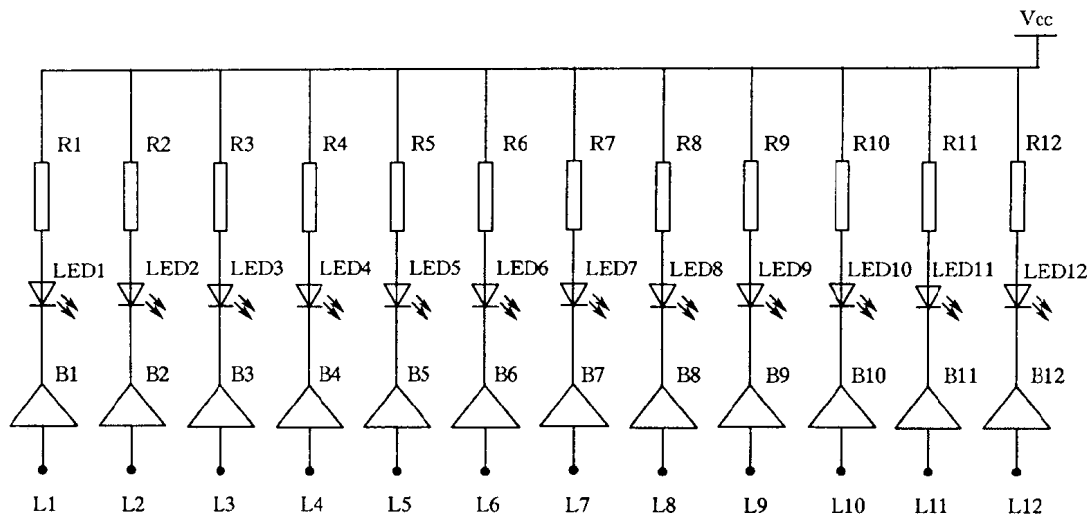


图 1-6 发光二极管显示电路

(3) 脉冲发生器电路

实验台上提供一 4.9152MHz 的脉冲源，见图 1-7。

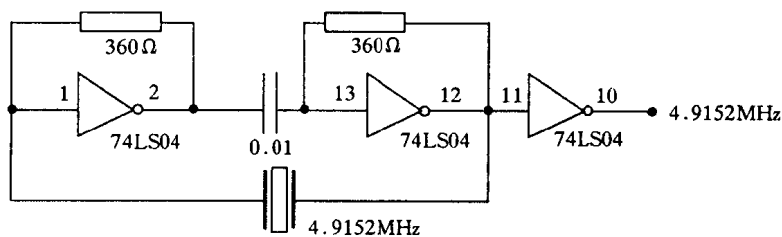


图 1-7 脉冲发生器电路

(4) 计数器电路

如图 1-8 所示，该电路由 1 片 74LS393 组成。实验系统上为 T0~T7，为分频输出插孔，T 为脉冲输入端（已连脉冲源 4.9152MHz）。该计数器在上电时由 RESET 信号清零。

当脉冲输入为 4.9152MHz 时，T0~T7 输出脉冲频率依次为 2.4576MHz，1.2288MHz，614.4kHz，307.2kHz，153.6kHz，76.8kHz，38.4kHz，19.2kHz。

(5) 单脉冲电路

如图 1-9 所示，采用 RS 触发器产生正、负单脉冲。实验者每按一次 AN 按钮，即可从两个插座上分别输出一个正脉冲 SP 及负脉冲/SP，供中断、CLR、定时器/计数器等实验使用。

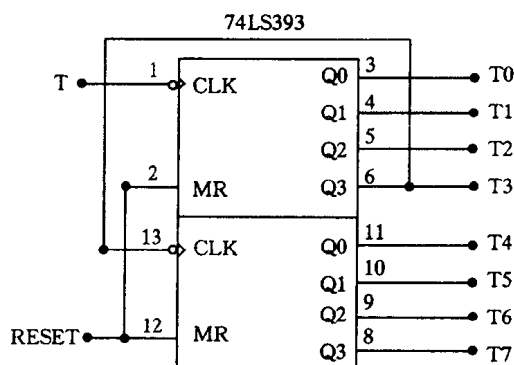


图 1-8 计数器电路

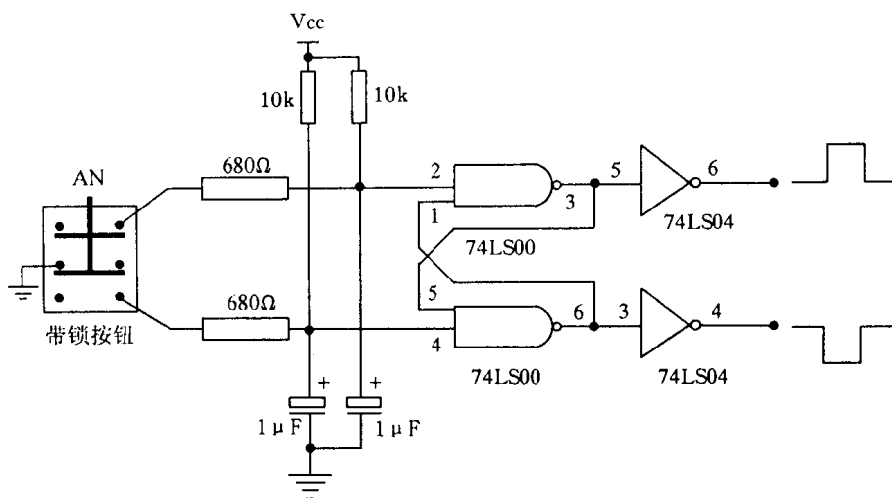


图 1-9 单脉冲电路

(6) 继电器及驱动电路

现代自动化控制设备中都存在一个电子与电气电路的互相联结问题。一方面要使电子电路的控制信号能够控制电气电路的执行设备（电动机、电磁铁、电灯泡等）；另一方面又要为电子电路的电器设备提供良好的电隔离，以保护电子电路和人身安全。电子继电器便能完成这一桥梁作用。

如图 1-10 所示，实验系统上设有一个 +5V 直流继电器及相应的驱动电路，当其开关量输入端“JIM”插孔输入数字电平“0”时，继电器动作，常开触点闭合、常闭触点断开。通过相应的实验使学生了解开关量控制的一般原理。

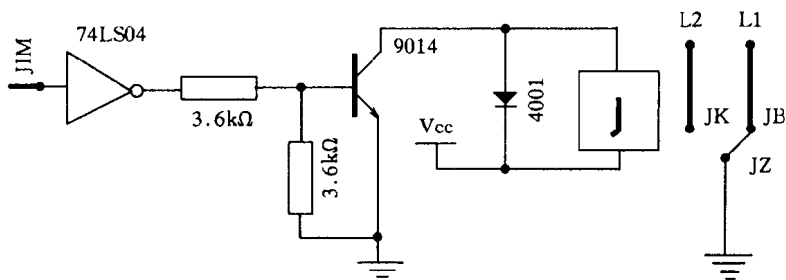


图 1-10 继电器及驱动电路

(7) 直流电机及驱动电路

如图 1-11 所示，系统中设计有一个 +5V 直流电机及相应的驱动电路。小直流电机的转速是由加到其输入端“DJ”的脉冲电平及占空比来决定的，高电平占空比越大转速越快，反之越慢。驱动电路输出接直流电机。

(8) 步进电机及驱动电路

步进电机是工业控制及仪表中常用的控制元件之一，它有输入脉冲与电机轴转角成比例的特征，在智能机器人、软盘驱动器、打印机和数控机床中广泛使用，系统中使用的是

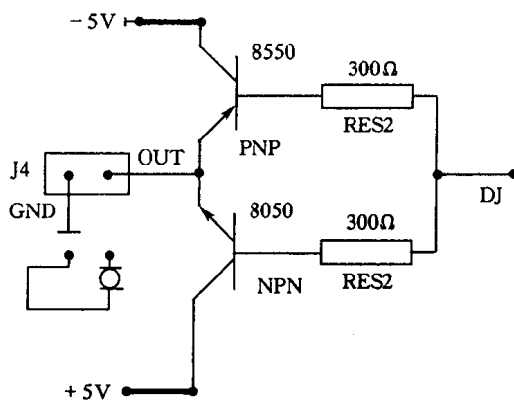


图 1-11 直流电机及驱动电路

20BY-0 型步进电机，它使用 +5V 直流电源，步距角为 18° ，电机线圈由四相组成。如图 1-12 所示，即 A、B、C、D 四相。驱动电路由脉冲信号控制，所以调节脉冲信号的频率便可改变步进电机的转速。图中 BA、BB、BC、BD 即为脉冲信号输入插孔，驱动器输出 A、B、C、D 接步进电机。

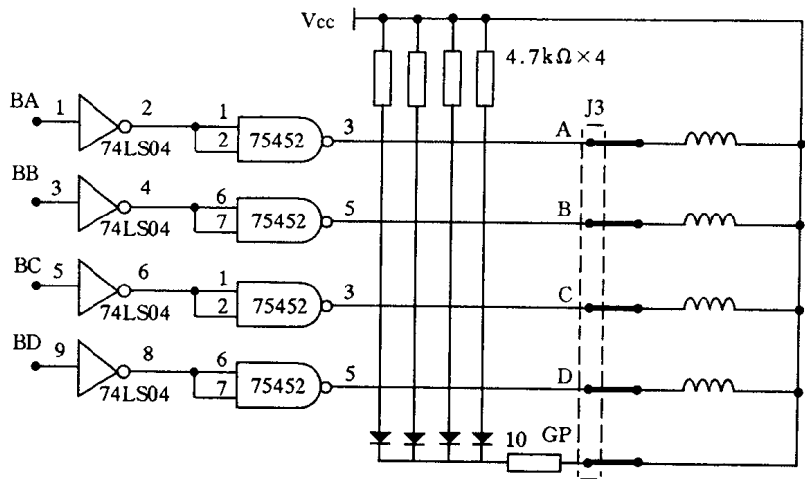


图 1-12 步进电机及驱动电路

(9) 电子音响及驱动电路

如图 1-13 所示，音响电路的控制输入插孔为“SIN”，输入信号经放大后接喇叭。

(10) 模拟信号、基准电压产生电路

如图 1-14 所示，系统中提供 1 路 0~5V 模拟电压信号，1 路基准电压产生电路供 A/D、D/A 转换实验使用。

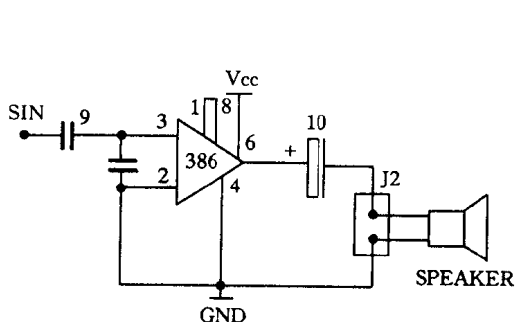


图 1-13 电子音响及驱动电路

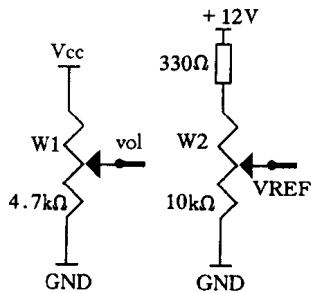


图 1-14 模拟信号、基准电压产生电路

(11) 脉冲滤波电路

如图 1-15 所示，FIN 输入脉冲过滤波，可形成三角波输出。

(12) 译码电路

系统上配有带使能控制的 3~8 译码器 LS138 一片，其中 A、B、C、G 和 Y0~Y7 引脚用圆孔插座引出，使用时可根据教学需要自行定义 Y0~Y7 的寻址范围。系统实验程序中对译码器的定义是：使能控制端 G 的有效寻址范围为 0FFE0H~0FFFFH，译码器输入控制端 A、B、C 受地址线 A2、A3、A4 控制，其译码输出端 Y0~Y7 的有效寻址范围的

起始地址分别为0FFE0H, 0FFE4H, 0FFE8H, 0FFECH, 0FFF0H, 0FFF4H, 0FFFE8H和0FFFCH。因此, 在运行系统提供的实验程序前须按图 1-16 连接译码电路。

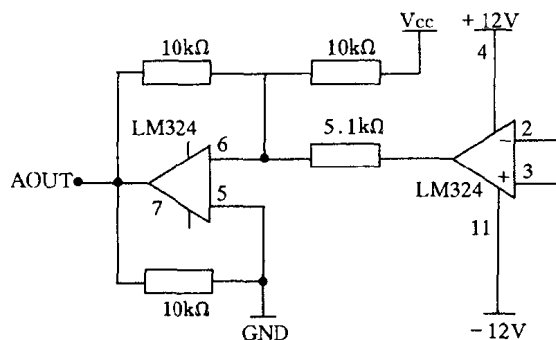


图 1-15 脉冲滤波电路

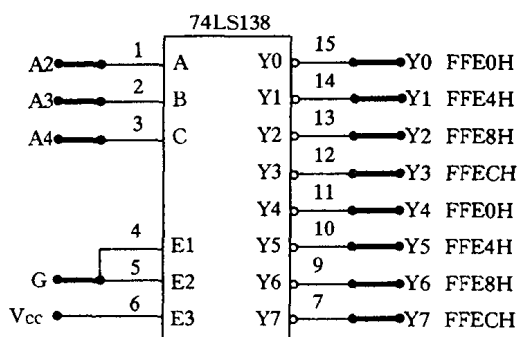


图 1-16 译码电路

1.1.6 实验模块电路

本节中 D0~D7、A0~A7、A8~A15 以排针引出, 其余需外接的信号线用圆孔插座引出。

(1) 简单 I/O 口扩展电路

见图 1-17 和图 1-18。

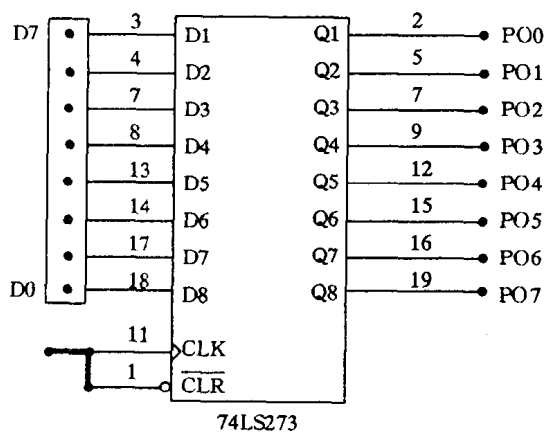


图 1-17 简单输出口扩展电路

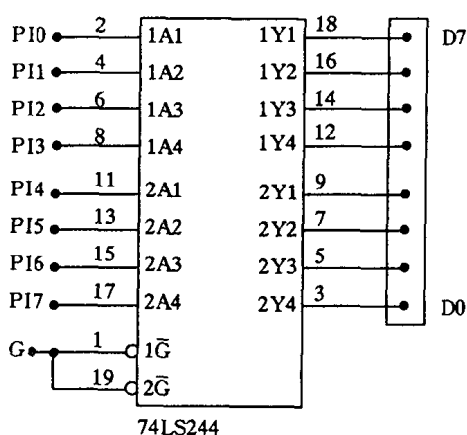


图 1-18 简单输入口扩展电路

(2) 串并转换电路

见图 1-19。

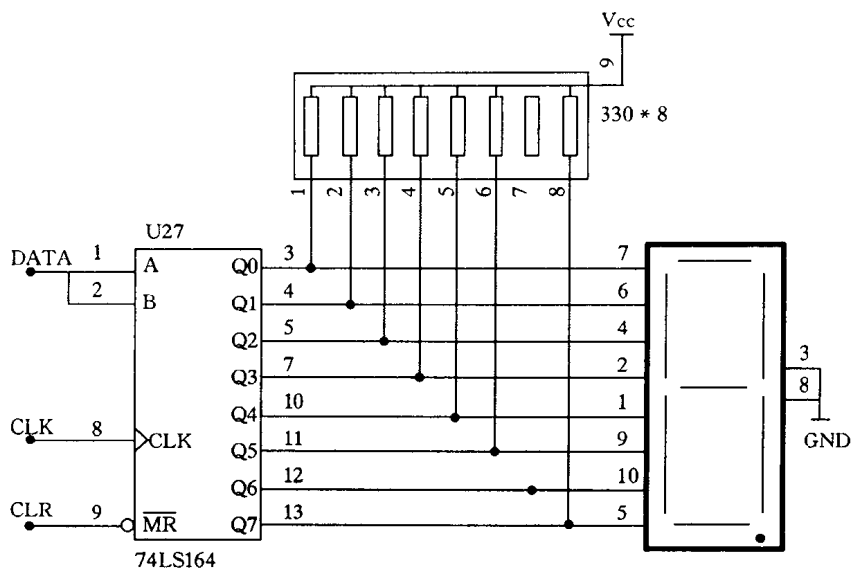


图 1-19 串并转换电路

(3) 存储器读写电路

见图 1-20。

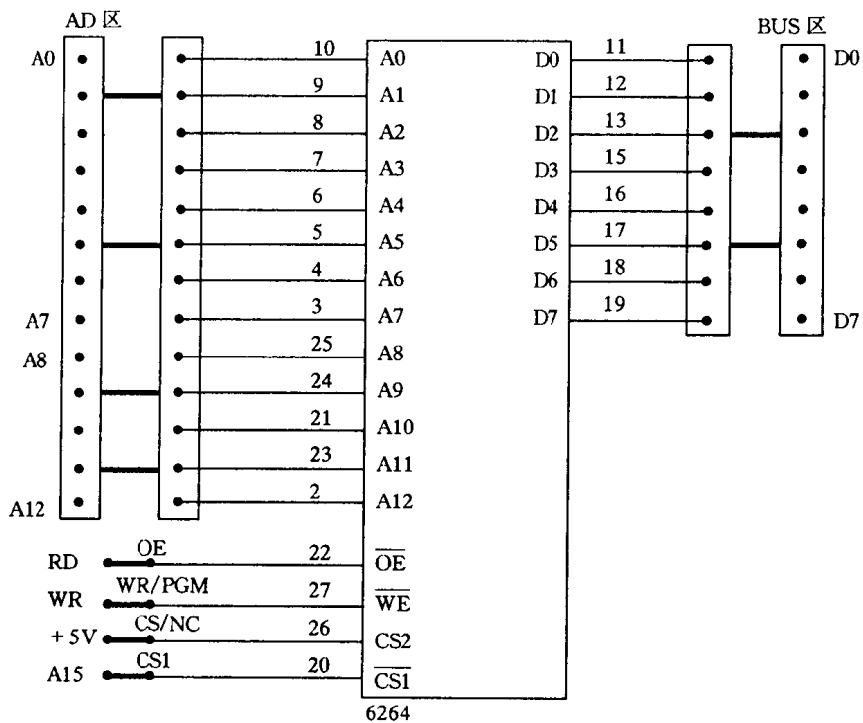


图 1-20 存储器读写电路

(4) A/D 转换器电路

见图 1-21。

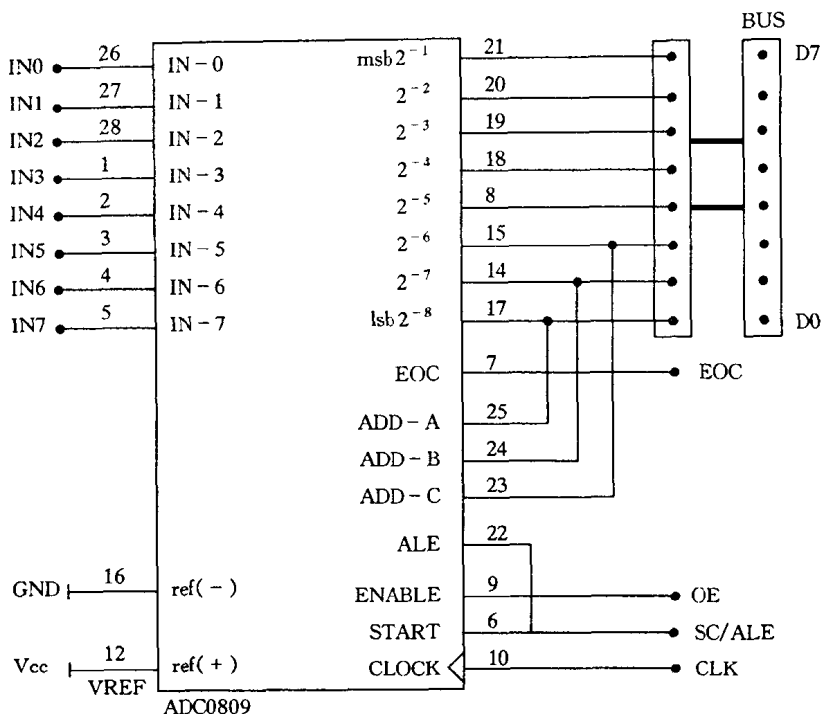


图 1-21 A/D 转换器电路

(5) D/A 转换器 (直流电机驱动)

见图 1-22。

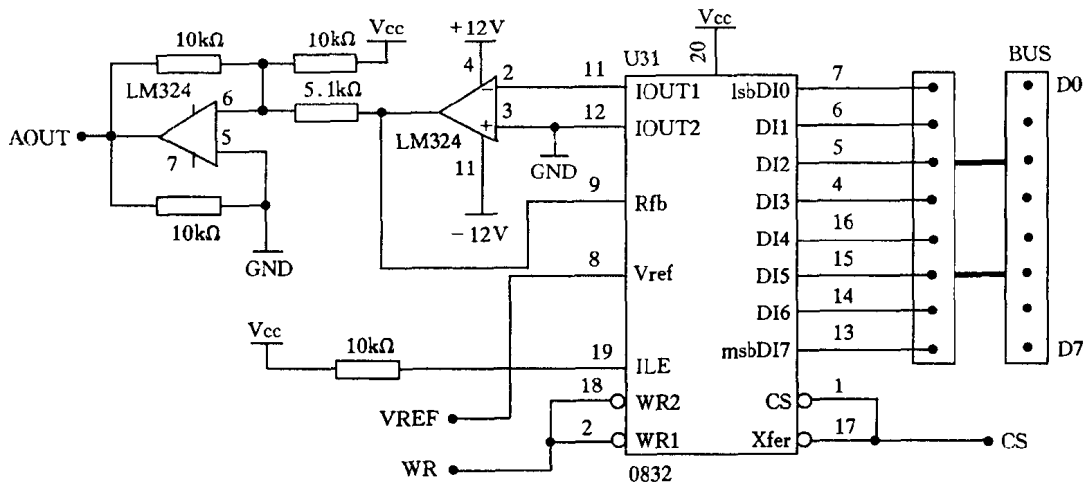


图 1-22 D/A 转换器

(6) 8253A 定时/计数器

见图 1-23。

(7) 8255 并行 I/O 口扩展电路 (系统中作 EPROM 固化)

见图 1-24。

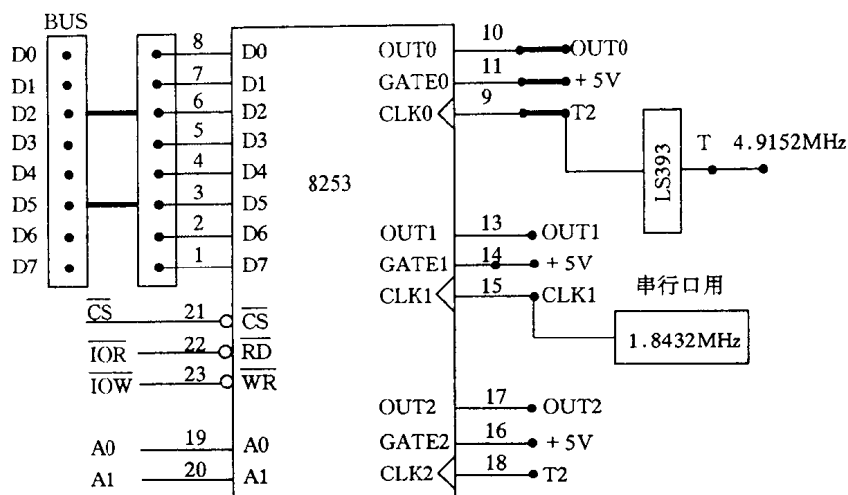


图 1-23 8253A 定时/计数器

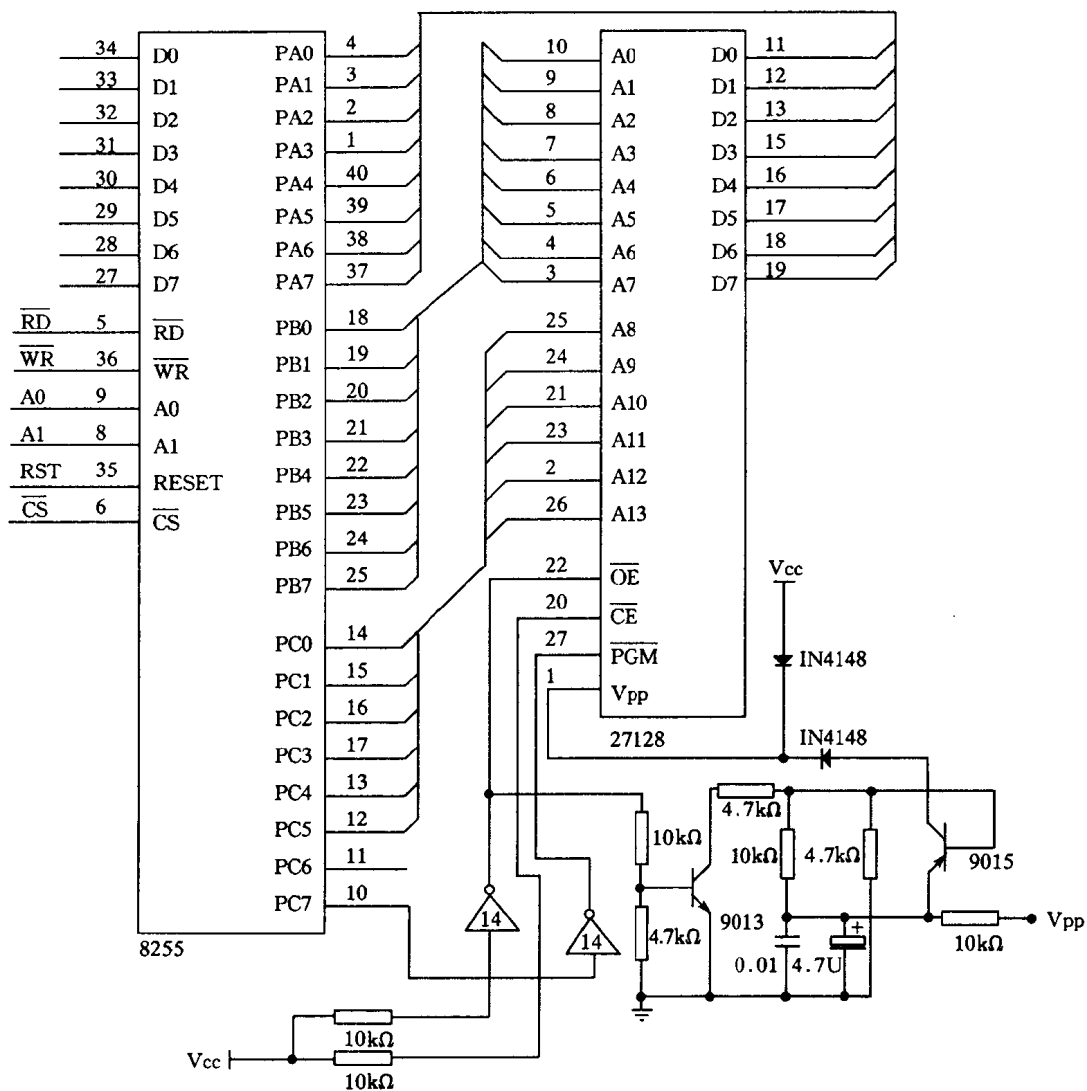


图 1-24 8255 并行 I/O 口扩展电路

见图 1-25。



见图 1-26。

