

黄胜军 编著

# 微机控制

# 应用实验与实例



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

TP273

H91

449732

# 微机控制应用实验与实例

黄胜军 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

JS177/10  
内 容 简 介

本书分为两部分:第一部分介绍 8098 单片机各主要部件功能及 IBM-PC 微型计算机串行接口应用实验。重点介绍 8098 单片机片内模/数转换器、定时器、高速输入/输出、串行通信接口(包括 IBM-PC 微型计算机与 8098 单片机之间的通信)及数码显示器等几个应用实验。通过实验详细介绍了这些部件的使用方法,硬件接线,初始化编程,检测方法等。第二部分介绍采用了 8098 单片机的电阻炉温度控制系统,电阻炉群温度控制系统以及采用 IBM-PC 系列微型计算机作为上级机、采用 8098 单片机作为下级机的两级电阻炉群温度控制系统的几个实例。通过实例详细介绍了如何根据工艺要求和有关的工作原理,利用接口电路进行硬件、软件设计和系统设计以及调试方法等。这是一本实用的微机控制应用参考书。

本书实例的内容比较丰富,选取的是生产实际中比较典型的例子,可作为大专院校学生参考书。从事微机控制应用技术领域的技术人员也会从这些实例中受到启发和帮助。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

微机控制应用实验与实例/黄胜军编著. —北京:清华大学出版社,1999  
ISBN 7-302-03599-7

I. 微… II. 黄… III. 微型计算机-计算机控制-实验 IV. TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 45124 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京国马印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:16.25 字数:397 千字

版 次:1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03599-7/TP·1986

印 数:0001~4000

定 价:20.00 元

# 前 言

随着计算机技术的迅速发展,计算机已日益广泛地应用于各行各业,并发挥着越来越大的作用。但是,就计算机应用的深度和广度而言,尤其是把计算机广泛地应用于控制系统,使它更好地为四个现代化服务,则还有很多工作要做,尤其是要培养一大批应用计算机的人才。为使学生和具有初步计算机知识的微机应用技术人员更好地学会用计算机来组成控制系统,并能对其进行设计和调试,我们根据多年来的教学和科研工作的经验和体会认为,除了学习有关的理论知识以外,还应加强实践环节。给学生提供更多的设计、制作和调试的机会,使他们在实践中增长才干,把知识转化为能力,这是提高教学质量的重要环节。为此我们在从前编写以 Z80 单片机为核心的《微型计算机控制应用实例集》第一集和第二集的基础上,又研究开发了一定数量的、以 IBM-PC 系列微型计算机作为上级机,以 8098 单片机作为下级机(亦可以同时用 8098 单片机既作上级机又作下级机)的两级微机控制系统实例。这些实例多年来作为清华大学学生专业课程设计的内容,提高了学生的学习积极性,对培养学生掌握计算机控制系统的设计和调试能力起到了较好的作用。对于具有初步计算机知识,正在或将要从事微型计算机控制系统研制的工程技术人员也可作为参考。

鉴于目前社会上对应用实例方面资料的需要,我们继续将多年来在教学、科研工作中的经验和成果总结出来,编写成《微机控制应用实验与实例》一书供参考。书中所介绍的这些实例都是生产实际中比较典型的例子。以此作为培养学生综合运用知识和独立工作能力的有效手段。

由于编者水平有限,书中一定存在不少缺点和错误,敬请读者批评指正。

作 者

# 目 录

## 第一部分 微机控制系统应用实验

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| <b>第一章 8098 单片机控制系统主要部件功能的应用实验</b> .....                 | 1   |
| 实验一 长延时时间的产生和改变 .....                                    | 8   |
| 实验二 显示电路 .....                                           | 23  |
| 实验三 A/D(模/数)转换电路 .....                                   | 34  |
| 实验四 多路模拟量巡回检测系统 .....                                    | 43  |
| 实验五 串行 I/O 接口电路及应用(一) .....                              | 55  |
| 实验六 串行 I/O 接口电路及应用(二)<br>——异步串行通信(中断方式) .....            | 65  |
| 实验七 两级数据采集系统 .....                                       | 72  |
| <b>第二章 IBM-PC 微型计算机与 8098 单片机组合控制系统应用实验</b> .....        | 94  |
| 实验八 串行 I/O 接口电路 8250 及检测方法 .....                         | 94  |
| 实验九 两台 IBM-PC 之间的通信 .....                                | 99  |
| 实验十 IBM-PC 与 8098 之间的通信(一)<br>(IBM-PC 发送,8098 接收) .....  | 102 |
| 实验十一 IBM-PC 与 8098 之间的通信(二)<br>(IBM-PC 接收,8098 发送) ..... | 104 |
| 实验十二 两级数据采集系统 .....                                      | 106 |

## 第二部分 微机控制系统应用实例

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| <b>第三章 8098 单片机控制系统应用实例</b> .....          | 121 |
| 实例一 电阻炉温度控制系统 .....                        | 123 |
| 实例二 电阻炉群温度控制系统 .....                       | 151 |
| 实例三 电阻炉群温度远距离控制系统 .....                    | 170 |
| <b>第四章 IBM-PC 与 8098 组合控制系统应用实例</b> .....  | 180 |
| 实例四 两级电阻炉群温度控制系统(一)<br>(在线同时显示三路温度值) ..... | 180 |

|     |                       |     |
|-----|-----------------------|-----|
| 实例五 | 两级电阻炉群温度控制系统(二)       |     |
|     | (在线同时显示三路温度曲线).....   | 206 |
| 实例六 | 两级电阻炉群温度控制系统(三)       |     |
|     | (用直方图形同时显示三路温度值)..... | 223 |
| 附录一 | 数据文件.....             | 234 |
| 附录二 | 部分集成电路管脚.....         | 244 |

## 第一部分

# 微机控制系统应用实验



# 第一章 8098 单片机控制系统主要部件功能的应用实验

## 基础知识

计算机控制系统框图如图 1-1 所示。除了计算机外,还有被控制对象、测量环节和放大环节等。在这些环节中,有两种基本的量——模拟量和数字量。由于计算机只能接收、运算和输出数字量,因此在把模拟量送入计算机前,先要经过模拟量与数字量(A/D)转换,把模拟量转换成数字量,然后进行运算和处理。如果被控制的对象是模拟量,也必须把计算机输出的数字量经过数字量与模拟量(D/A)转换,变成模拟量,才能进行控制。

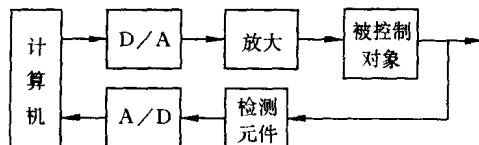


图 1-1 计算机控制系统框图

为了把模拟量送入计算机进行运算,除了把模拟量转换为数字量外,有些还须通过并行接口电路 PIO 才能与中央处理器 CPU 连接。同样,通过运算以后,计算机输出控制外设,也需通过并行接口电路 PIO。

由于数据采集是定时进行的,因此还需要一个外部实时时钟,以实现定时控制或延时控制。Z80-CTC 是一种常用的计时计数器电路,它可以很方便地完成这些功能。

在“两级电阻炉群温度控制系统”中,由于当上级机与下级机距离较大时,并行通信的成本就要提高,通常采用串行通信。Z80-SIO 是串行通信的理想电路。

从以上的分析可以看出,在微型计算机控制系统中,常用的接口电路有 A/D、D/A、PIO、CTC 和 SIO 等。

在一些计算机中(如 Z80 系列),A/D、D/A、CTC、PIO、SIO 等电路都需要外加,而 8098 单片机由于已将上述部分电路配置好了,因而硬件简单多了。

考虑到 8098 单片机比较复杂,为了方便读者,我们在本书的各个章节,结合使用情况对 8098 单片机及某些功能部件进行必要的介绍,如要更详细了解,请参考有关的资料。

### 一、8098 单片机简介

8098 单片机是美国 Intel 公司于 80 年代末推出的一种高性能的准 16 位单片机,它属

于 MCS-96 系列。是目前世界上流行较广泛的一种准 16 位单片机,其主要性能特点可概括如下:

① 内部采用准 16 位的中央处理器 CPU,可进行加、减、乘、除和多种逻辑运算,可对字节、字、双倍字操作,还具有位测试功能。寄存器文件中的 232 个寄存器均可作为累加器使用,从而提高了 CPU 的运算速度,又消除了单一累加器结构中存在的瓶颈现象。

② 外部采用 8 位数据总线,与 8096 单片机相比,影响了数据传送速度。但是在开发应用时,外部连接比较简单,因而得到广泛应用。

③ 具有丰富的指令系统,不但运算速度快,而且编程效率高。

④ 采用 8 级中断管理方式,有 8 个中断向量,可处理 20 多个中断事件。

⑤ 设有二个 16 位的定时/计数器 T1 和 T2。其中 T1 主要用来对内部时钟计数,T2 根据外部事件计数。

⑥ 设有二个 4 位并行输入/输出(I/O)接口  $P_0$  和  $P_2$ ,以及二个 8 位并行 I/O 接口  $P_3$  和  $P_4$ 。

⑦ 设有 4 路带采样与保持的 10 位 A/D 转换器。若采用 12MHz 的时钟,完成一次 A/D 转换所需要的时间为  $22\mu s$ 。

⑧ 设有一个脉冲宽度调制(PWM)输出通道,作为 D/A 转换输出,以产生脉冲宽度调制输出。D/A 转换器的分辨率为  $1/256(8\text{ 位})$ ,若采用 12MHz 的时钟,脉冲周期为  $64\mu s$ 。

⑨ 设有一个全双工串行通信接口,另外它还设有一个供串行口使用的波特率发生器。具有四种工作方式,可用来进行 I/O 扩展,多机串行通信或与阴极射线管(CRT)终端设备连接。

⑩ 设有四路高速输入(HSI)通道,用来记录外部事件发生时的状态和时间。

⑪ 设有六路高速输出(HSO)通道,用来按程序设定的特定时刻去触发一个或多个外部事件。

⑫ 设有四个软件定时器,由高速输出(HSO)控制,一旦到达预定时间,设置相应的软件定时器标志,可以激活软件定时器中断。

⑬ 设有一个 16 位的监视跟踪定时器(WDT),用来监视 CPU 的工作。在系统产生硬件或软件故障时,使系统复位,CPU 重新工作。

⑭ 采用统一的编址方式,外部可寻址存储器空间总共为 64KB,构成系统比较方便,输入与输出指令也更为简练。

⑮ 8098 单片机的指令系统与 8096 系列单片机指令系统完全兼容,因此本书介绍的应用程序与 8096 系列共用。但是,凡涉及到芯片 I/O 口的子程序,在改编调用时一定要注意二者在 I/O 功能上的不同。

## 二、8098 的内部 I/O 功能部件

为了与 MCS-96 其它产品保持一致,8098 单片机也定义了五个 I/O 口,即  $P_0 \sim P_4$  口,但由于引脚数目的限制, $P_1$  口实际上是不存在的。8098 单片机有 32 根 I/O 线,其中有些是双向 I/O 线,有些具有复用功能,而另一些则只能用作输入口或输出口。上述 32 根 I/O 线包括了高速输入与输出(HSI/HSO)线。

8098 单片机的输入口通过一个输入缓冲器与内部总线相联,而输出口则通过输出缓冲

器与内部寄存器相联,该寄存器用来存放所需输出的状态。双向口由一个内部寄存器、一个输入缓冲器和一个输出缓冲器构成。

### (一) $P_0$ 口

8098 单片机的  $P_0$  口有四根引线( $P_{0.4} \sim P_{0.7}$ ),它们只能用做输入,且具有复用功能。CPU 既可以读取  $P_0$  口输入的数字信号,也可以通过把相应的控制命令写入 A/D 命令寄存器来选择  $P_0$  口中的一个引脚作为 A/D 转换器的输入通道。 $P_0$  口还允许同时输入模拟信号和数字信号。

### (二) $P_2$ 口

$P_2$  口是一个双功能口,共有四条引脚( $P_{2.0} \sim P_{2.2}$ 以及  $P_{2.5}$ ),其复用功能如表 1-1 所示。

表 1-1  $P_2$  口的复用功能

| 引脚        | 功能 | 复 用 功 能     | 控 制 位   |
|-----------|----|-------------|---------|
| $P_{2.0}$ | 输出 | TXD(串行口发送)  | IOC 1.5 |
| $P_{2.1}$ | 输入 | RXD(串行口接收)  | 不受影响    |
| $P_{2.2}$ | 输入 | EXTINT(外中断) | IOC 1.1 |
| $P_{2.5}$ | 输出 | PWM(脉宽调制)   | IOC 1.0 |

### (三) $P_3$ 口和 $P_4$ 口

$P_3$  口、 $P_4$  口具有两种功能,它们既可以用作具有漏极开路输出的双向口,也可作为系统总线。如用作系统总线, $P_3$  口对应于系统总线的低 8 位  $AD_0 \sim AD_7$ , $P_4$  口对应于系统总线的高 8 位  $A_8 \sim A_{15}$ 。对于 8098 单片机, $P_3$  口和  $P_4$  口只用作系统总线。 $P_3$  口和  $P_4$  口可驱动八个晶体管-晶体管逻辑电路,即 TTL 电路。

### (四) 高速输入(HSI)、高速输出(HSO)和计时计数器

高速输入(HSI)通道可以在事件发生时记录发生时刻,高速输出(HSO)通道可以在预先编排好的时刻触发事件的发生。“高速”意味着这些功能部件可以在 CPU 不干涉的情况下,依靠定时器来完成指定功能。

8098 内部有二个 16 位定时器 T1 和 T2。T1 通常用作记录事件的时间基准或作为硬件定时器使用。T2 实质上是一个外部事件计数器,对 HSI.1 引脚上的脉冲计数,也可作为产生事件的时间基准。

高速输入部件 HSI 可以检测它的四条输入引脚上所发生的事件。只要有事件发生,便记录该时刻值(由 T1 定时器提供),这些信息存放在 8 级的先进先出寄存器(FIFO)中,通过查询或中断方式来获得事件的信息。

高速输出部件 HSO 能够通过编程去对它的六根引脚置 0 或置 1,复位定时器 T2、启动 A/D 转换,或者触发四个软件定时器中断。

## (五) 串行口、脉冲宽度调制(PWM)和 A/D 转换器

串行口与 MCS-51 系列单片机的串行口兼容,为全双工,即能同时收发。接收是双缓冲的。它有三种异步方式和一种同步方式。异步方式下的最大波特率为 187.5kb/s,同步方式最大波特率为 1.5Mb/s。

PWM 部件可输出一个固定周期为 256 个状态周期的脉冲串,其宽度通过编程可以使之 0~255 不等,具体实现可通过对 PWM 控制寄存器编程得到。8098 单片机 D/A 转换是利用 PWM 输出经平滑滤波后实现的。

A/D 转换器带有采样保持电路。它是 10 位 A/D 转换器,转换时间为 88 个状态周期(包括采样与保持所需的 4 个状态时间),在 12MHz 晶振频率下,转换一次需 22 $\mu$ s(包括 1 $\mu$ s 的采样与保持时间)。

上述各功能部件,将在后续章节中详细介绍。

## (六) I/O 部件的控制和状态寄存器

8098 有二个 I/O 控制寄存器 IOC0 和 IOC1,以及二个状态寄存器 IOS0 和 IOS1。其中 IOC0 用于控制定时器 T2 和 HSI 引脚;IOC1 控制某些引脚的复用功能、中断源以及二个 HSO 引脚;IOS0 用来存放所有 HSO 引脚以及内容寻址存储区 CAM 的当前状态;IOS1 则包含了定时器以及 HSI 和 HSO 的状态位。这四个寄存器位于内部随机存储区 RAM 的专用寄存器 SFR 中。

需要注意的是,当输入引脚在 I/O 控制寄存器控制下在二种信号源之间切换时,有可能在这些引脚产生信号跳变现象。这将使得某些对跳变很敏感的输入线如 HSI 线、中断线、定时器、T2 控制线等,有可能产生误触发信号,对这些情况在系统设计时应加以避免。

### 1. I/O 控制寄存器 IOC0

IOC0 位于 0015H 地址单元。将某些位置“1”或置零,即可使四条高速输入线接入或退出 HSI 单元。定时器 T2 的启动和复位也取决于 IOC0 相关位的状态。IOC0 只能写入,不能读出,IOC0 各控制位的功能如图 1-2 所示。

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 0 | — HSI. 0 输入允许/禁止          |
| 1 | — 定时器 T2 复位, 每次写 1 即使之复位  |
| 2 | — HSI. 1 输入允许/禁止          |
| 3 | — 定时器 T2 外部复位允许/禁止        |
| 4 | — HSI. 2 输入允许/禁止          |
| 5 | — 定时器 T2 复位源 HSI. 0/T2RST |
| 6 | — HSI. 3 输入允许/禁止          |
| 7 | — 定时器 T2 时钟源 HSI. 1/T2CLK |

图 1-2 I/O 控制寄存器 IOC0

应当指出,图 1-2 是针对 MCS-96 所有成员的。8098 没有定时器 T2 的外部复位也没有 T2RST 和外部时钟输入 T2CLK 引脚,因此使用 IOC0.5 和 IOC0.7 时应特别注意。

### 2. I/O 控制寄存器 IOC1

IOC1 位于 0016H 地址单元。IOC1 只能写入,不能读出,各控制位的功能如图 1-3

所示。

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 0 | PWM/P2.5选择               |
| 1 | ACH7/EXTINT选择            |
| 2 | 定时器T1溢出中断允许/禁止           |
| 3 | 定时器T2溢出中断允许/禁止           |
| 4 | HS0.4输出允许/禁止             |
| 5 | TXD/P2.0选择               |
| 6 | HS0.5输出允许/禁止             |
| 7 | HSI中断源选择-FIFO满/保持寄存器已有数据 |

图 1-3 I/O 控制寄存器 IOC1

3. I/O 状态寄存器 IOS0

IOS0 位于 0015H 单元,它只能读出,不能写入,其状态位定义如图 1-4 所示。

|   |             |
|---|-------------|
| 0 | HS0.0当前状态   |
| 1 | HS0.1当前状态   |
| 2 | HS0.2当前状态   |
| 3 | HS0.3当前状态   |
| 4 | HS0.4当前状态   |
| 5 | HS0.5当前状态   |
| 6 | CAM或保持寄存器装满 |
| 7 | HS0保持寄存器装满  |

图 1-4 I/O 状态寄存器 IOS0

|   |              |
|---|--------------|
| 0 | 软件定时器0到时     |
| 1 | 软件定时器1到时     |
| 2 | 软件定时器2到时     |
| 3 | 软件定时器3到时     |
| 4 | 定时器T2溢出      |
| 5 | 定时器T1溢出      |
| 6 | HSI-FIFO已装满  |
| 7 | HSI保持寄存器数据可用 |

图 1-5 I/O 状态寄存器 IOS1

4. I/O 状态寄存器 IOS1

IOS1 位于 0016H 地址单元,只能读出,不能写入,其状态位定义如图 1-5 所示。

需要注意的是,无论何时读该寄存器都将使软件定时器和硬件定时器的溢出标志 (IOS1.0~IOS1.5)清零,无论是直接读出(例如 LDB AL,IOS1)还是间接读出(例如 JBS IOS1.3,cadd),情况都是如此。

针对上述情况,在对 IOS1 读出之前,可采用以下处理方法。

先将 IOS1 的内容暂存于某一寄存器单元(称为 IMAGE),用于“映象”IOS1.0~IOS1.5 的状态。然后再对 IMAGE 单元进行位测试。可采用如下指令来完成:

```
CLRB IMAGE      ;寄存器 IMAGE 清零
ORB  IMAGE,IOS1  ;将 IOS1 中内容或到 IMAGE 中
LDB  AL,IMAGE    ;将 IMAGE 的内容送入 AL 中
JBS  AL,3,cadd   ;检测 AL,3 位是否为 1,如为 1 则转向 cadd 地址标号
```

第二条指令使 IOS1 中的各位与映象单元 IMAGE 各个位进行逻辑或(假设 IMAGE 已被清零),这样可将 IOS1 中为“1”的位复制到 IMAGE 寄存器中,这正是需要检测的信息。执行这条指令时不会改变 IOS1 中各个位的状态。第三条指令将 IMAGE 中的内容送入 AL 寄存器中。第四条指令是对 IOS1 中的某一位(已复制到 AL 中)进行检测,若 IOS1.3 为 1,则程序转向某个非顺序地址 cadd。

## 实验一 长延时时间的产生和改变

在很多计算机控制系统中,经常要用到几十秒或更长的延时时间作为系统的采样周期。获得这种长延时的方法有多种,在这里仅介绍本书实例用到的一种方法,即利用一个外时钟源经过 8155 芯片分频之后作为 8098 片内定时器 T2 的输入信号。当 T2 计数器计满溢出后,产生一个中断信号,以获得一个长延时时间。改变 8155 芯片的时间常数,可以获得一个从二百毫秒到几十分钟的采样周期,以满足各种控制系统的要求。

[illegible]

• 8 •

8098 虽然是一种单片机,但是它仍然需要与几种基本的外部电路连接以后才能工作。在与外部电路的各种连接中,许多专用的引脚在软件控制下,具有不同的特点与用途,所以在硬件连接以前,应深入了解系统构成的详细情况。

图 1-6 是一个有实用价值的单片机系统原理接线图。该系统主要由 8098 单片机、晶体振荡器、带随机存储器 RAM 和定时器的 8 位并行输入/输出接口 8155、可改写的只读存储器 27128、地址锁存器 74LS373、地址译码电路 74LS138 等元器件所组成。

下面分别介绍地址锁存器、地址译码器、只读存储器、8155 等芯片和 8098 单片机高速输入(HSI)通道的工作原理以及它们和 8098 单片机的连接方法。有关晶体振荡器、复位电路的工作情况,请参考有关资料。

### (一) 外部地址锁存器

由于在单片机内部,存储器容量较小,经常需要外部扩展,以增大存储器的容量。在进行外部存储器扩展时,首先遇到的问题就是地址锁存。8098 单片机中的 16 位地址分为高 8 位( $A_{15} \sim A_8$ )和低 8 位( $A_7 \sim A_0$ )。高 8 位由  $P_4$  口输出,低 8 位由  $P_3$  口输出。而  $P_3$  口同时又是数据输入/输出接口,故在传送时采用分时方式,先输出低 8 位地址,然后再传送数据。但是,在对外部存储器进行读/写操作时,地址必须保持。这就需要选用适当的寄存器存放低 8 位地址,这个外接的寄存器就称为地址锁存器。在进行外部存储器扩展时,凡具有输入与输出功能的 8 位寄存器均可作为地址锁存器。目前常用的有 74LS273/373,8 位并行 I/O 接口 8212/8282 等。外部存储器扩展的逻辑结构如图 1-7 所示, $P_3$  口输出低 8 位地址,由地址锁存器锁存。 $P_4$  口输出高 8 位地址,直接送外部存储器。 $ALE$  为地址锁存允许信号。

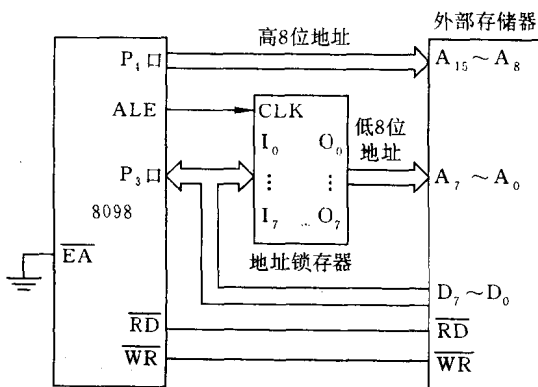


图 1-7 外部存储器扩展

本书用到的 74LS373 是一种 8D 触发器,由三态门控制输出,内部逻辑如图 1-8 所示,外部引脚如图 1-9 所示,数据输入由允许端  $G$  控制,数据输出由数据输出控制端控制。各触发器仅输出单一状态,1D~8D 为数据输入端,1Q~8Q 为数据输出端,每个触发器的功能如表 1-2 所示,它常用作数据锁存器。在存储器扩展时作为地址锁存器,与 8098 的连接如图 1-6 所示。

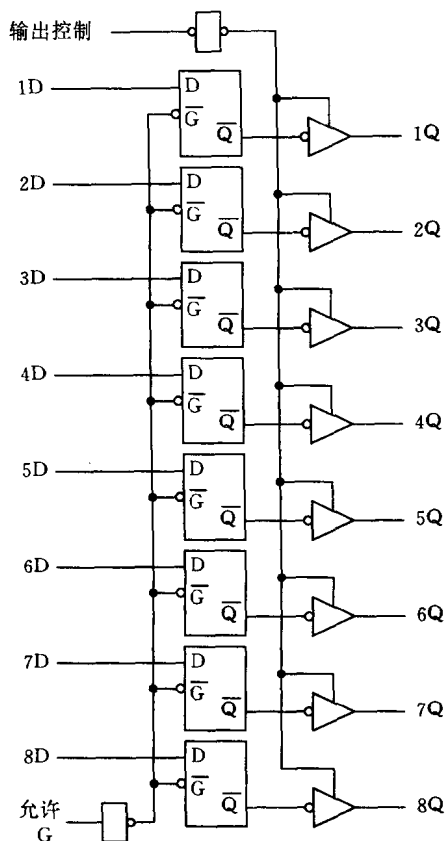


图 1-8 74LS373 内部结构图

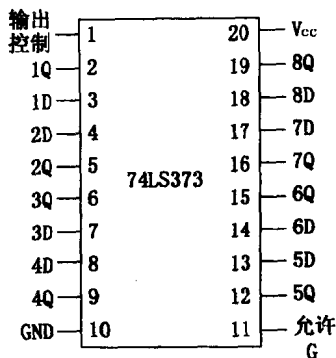


图 1-9 74LS373 引脚图

表 1-2 74LS373 功能表

| 输出控制 | 允许 G | D | 输 出   |
|------|------|---|-------|
| L    | H    | H | H     |
| L    | H    | L | L     |
| L    | L    | × | $Q_0$ |
| H    | ×    | × | 高阻态   |

说明：×表示无关  $Q_0$  表示初始电平  
H 表示高电平 L 表示低电平

## (二) 地址译码电路 74LS138

在用多块存储器芯片构成外部存储器时,除了低 8 位地址需要锁存之外,还要由高位地址产生片选信号。产生片选信号的方式有两种,一种是线选方式,另一种是译码方式。所谓线选方式,是将高位地址直接连接到片选信号输入端,即一位高位地址线对应一个片选信号,如图 1-10 所示。译码方式则是将高位地址送地址译码器进行译码,每一位译码输出对应一个片选信号,如图 1-11。常用的地址译码器有 74LS138/139。本书用到的 74LS138 是 3 变 8 译码器。在本例中(见图 1-6),将该芯片的 G1(6 脚)接高电平,将 G2B(5 脚)和 G2A(4 脚)

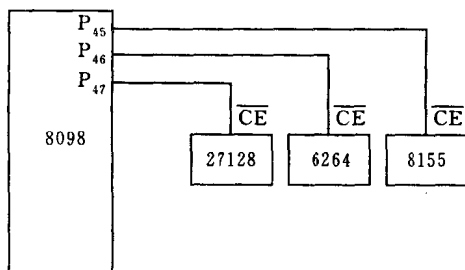


图 1-10 线选方式原理图

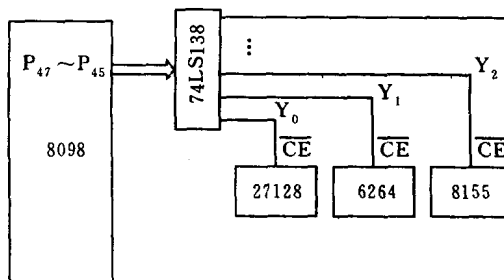


图 1-11 译码方式原理图

接低电平,将A,B,C这3条引线接地址线 $A_{13}, A_{14}, A_{15}$ 。因为G1保持高电平,G2A、G2B为低电平时产生译码输出,其它状态时输出被封锁。当A、B、C为不同电平时,产生译码输出不同。例如要选通 $\bar{Y}_0$ ,可令地址线 $A_{13} \sim A_{15}$ 同时为低电平即可选中 $\bar{Y}_0$ 。输出低电平, $\bar{Y}_1 \sim \bar{Y}_7$ 均为高电平,无译码输出(见表1-3)。

表 1-3 74LS138 真值表

| 输 入  |     |      |   |   | 输 出         |             |             |             |             |             |             |             |
|------|-----|------|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 选通输入 |     | 选择输入 |   |   |             |             |             |             |             |             |             |             |
| G1   | G2* | C    | B | A | $\bar{Y}_0$ | $\bar{Y}_1$ | $\bar{Y}_2$ | $\bar{Y}_3$ | $\bar{Y}_4$ | $\bar{Y}_5$ | $\bar{Y}_6$ | $\bar{Y}_7$ |
| X    | H   | X    | X | X | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| L    | X   | X    | X | X | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| H    | L   | L    | L | L | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| H    | L   | L    | L | H | H           | L           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| H    | L   | L    | H | L | H           | H           | L           | H           | H           | H           | H           | H           |
| H    | L   | L    | H | H | H           | H           | H           | L           | H           | H           | H           | H           |
| H    | L   | H    | L | L | H           | H           | H           | H           | L           | H           | H           | H           |
| H    | L   | H    | L | H | H           | H           | H           | H           | H           | L           | H           | H           |
| H    | L   | H    | H | L | H           | H           | H           | H           | H           | H           | L           | H           |
| H    | L   | H    | H | H | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | L           |

说明:  $G2^* = G2A + G2B$

H表示高电平,L表示低电平,X表示随机电平。

本例采用的是译码方式,并用74LS138、74LS00、74LS21各一片构成了地址译码电路。详细连线见图1-6。

具体的地址译码见表1-4。

表 1-4 地址译码表

| 名称    | 74LS138<br>输出有效 | $A_{15}$ | $A_{14}$ | $A_{13}$ | $A_{12}$ | $A_{11}$ | $A_{10}$ | $A_9$    | $A_8$    | $A_7 \sim A_0$         | 译 码                  |
|-------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------|
| 8155  | $\bar{Y}_0$     | 0        | 0        | 0        | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | $\times \cdots \times$ | $18 \times \times H$ |
| 27128 | $\bar{Y}_1$     | 0        | 0        | 1        | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times \cdots \times$ | 2000H~3FFFH          |
| 27128 | $\bar{Y}_2$     | 0        | 1        | 0        | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times \cdots \times$ | 4000H~5FFFH          |
| 27128 | $\bar{Y}_3$     | 0        | 1        | 1        | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times \cdots \times$ | 6000H~7FFFH          |
| 27128 | $\bar{Y}_4$     | 1        | 0        | 0        | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times \cdots \times$ | 8000H~9FFFH          |
| 备用    | $\bar{Y}_5$     | 1        | 0        | 1        | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times \cdots \times$ | A000H                |
| 备用    | $\bar{Y}_6$     | 1        | 1        | 0        | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times \cdots \times$ | C000H                |
| 备用    | $\bar{Y}_7$     | 1        | 1        | 1        | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times$ | $\times \cdots \times$ | E000H                |

说明: (1)  $\times$ 表示随机电平。

(2) 8155芯片具体地址分配见后面,8155 I/O口的编址(表1-5)。