

第七章

并行控制接口技术

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.1 8255A内部结构

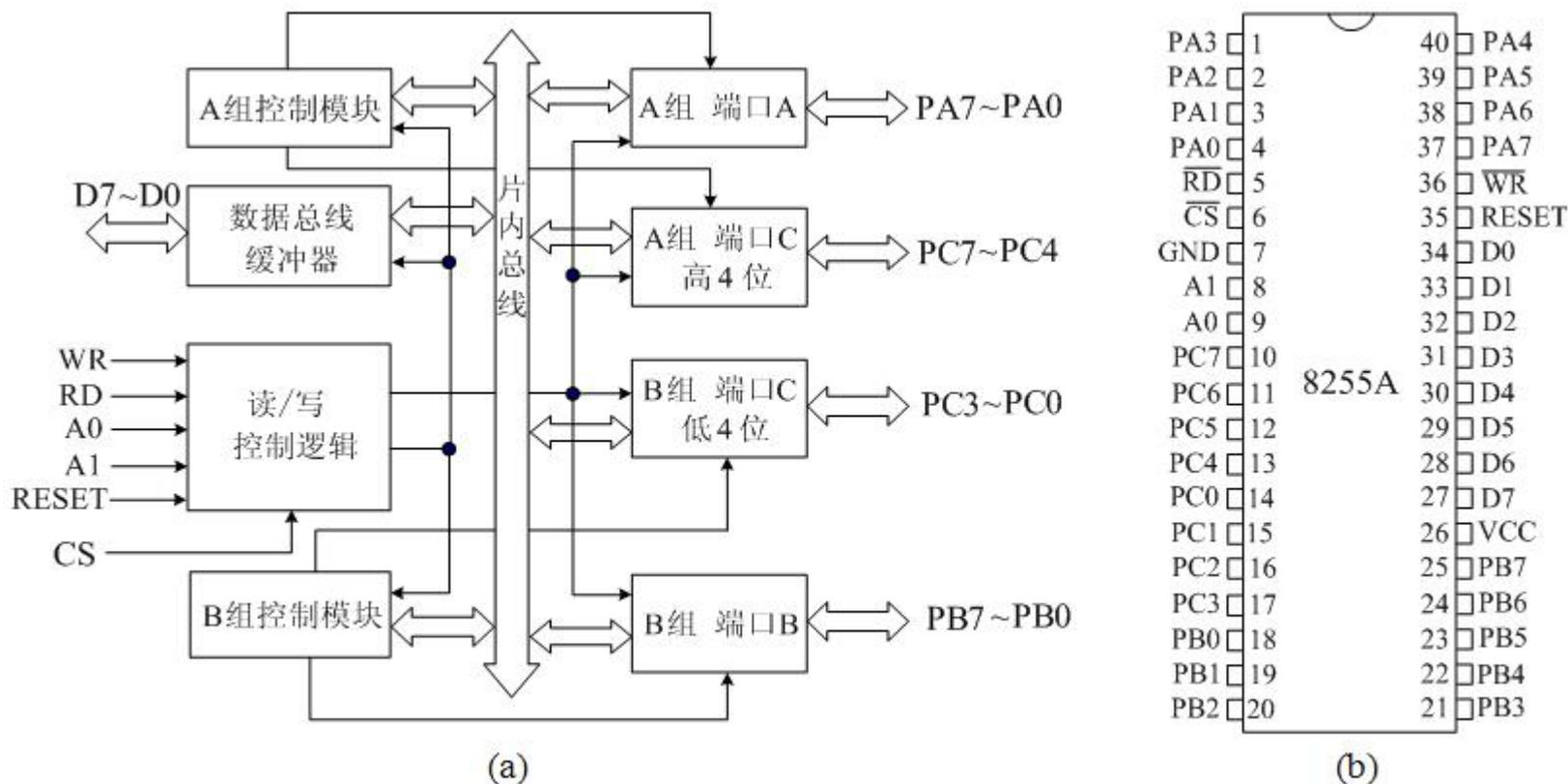
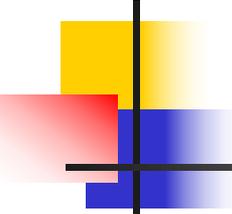


图 7-1 8255 的内部结构框图与引脚图



7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.1 8255A内部结构

1. 并行数据端口**PA**、**PB**和**PC**
2. 端口控制逻辑
3. 数据总线缓冲器
4. 读/写控制逻辑

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.2 8255A的外部引脚

表 7-1 8255A 的操作功能表

\overline{RD}	\overline{WR}	A1	A0	操 作	数 据 传 送 方 式
0	1	0	0	CPU 读 PA 口	PA 口 → 微机系统数据总线
0	1	0	1	CPU 读 PB 口	PB 口 → 微机系统数据总线
0	1	1	0	CPU 读 PC 口	PC 口 → 微机系统数据总线
1	0	0	0	CPU 写 PA 口	微机系统数据总线 → PA 口
1	0	0	1	CPU 写 PB 口	微机系统数据总线 → PB 口
1	0	1	0	CPU 写 PC 口	微机系统数据总线 → PC 口
1	0	1	1	CPU 写控制口	微机系统数据总线 → 控制口
0	1	1	1		非法状态
1	1	×	×		数据总线为高阻态

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.3 8255A的工作方式

1. 方式0

2. 方式1

(1) 方式1选通输出。

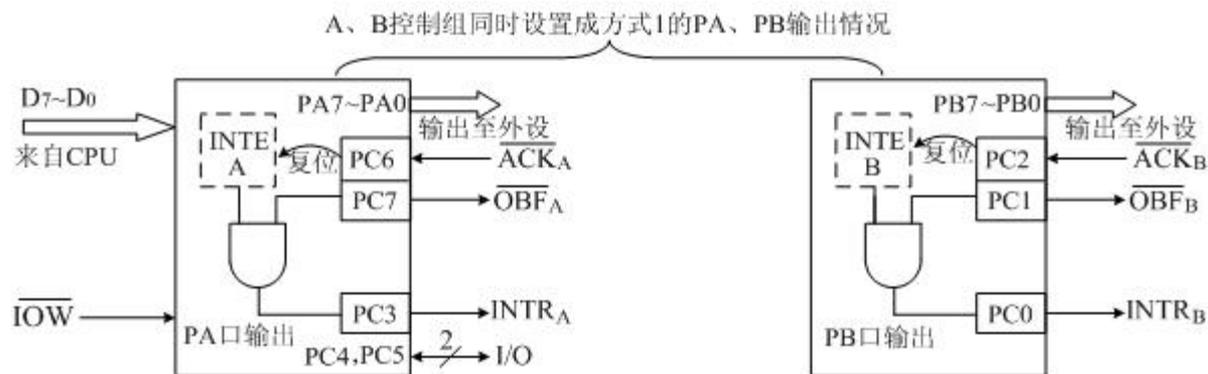


图 7-2 方式 1 下，A、B 端口为输出的选通信号定义

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.3 8255A的工作方式

2. 方式1

(1) 方式1选通输出。

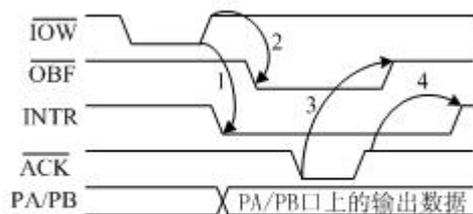


图 7-3 方式 1 下的数据输出时序

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.3 8255A的工作方式

2. 方式1

(2) 方式1输入。

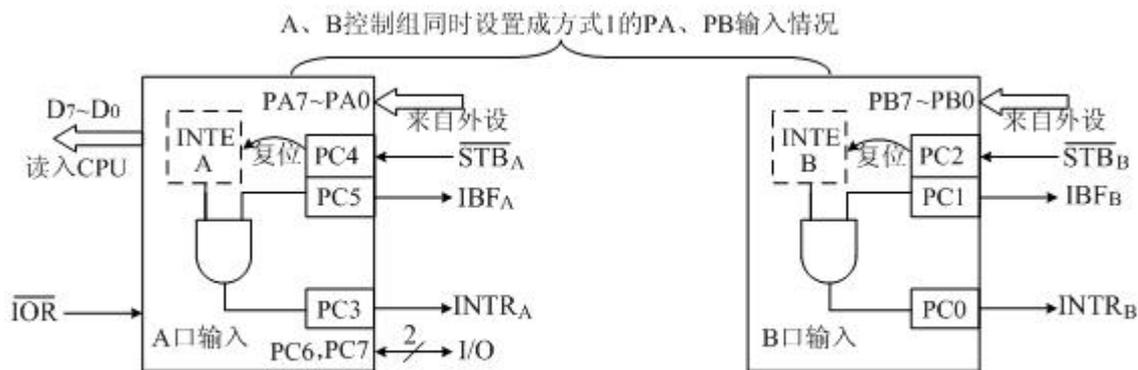


图 7-4 方式 1 下，A、B 端口为输入的选通信号定义

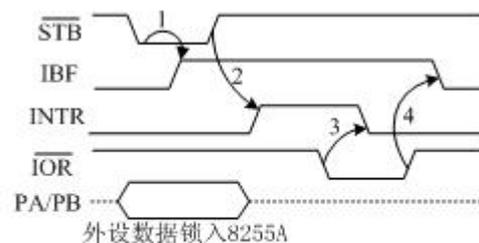


图 7-5 方式 1 下的数据输入时序

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.3 8255A的工作方式

3. 方式2

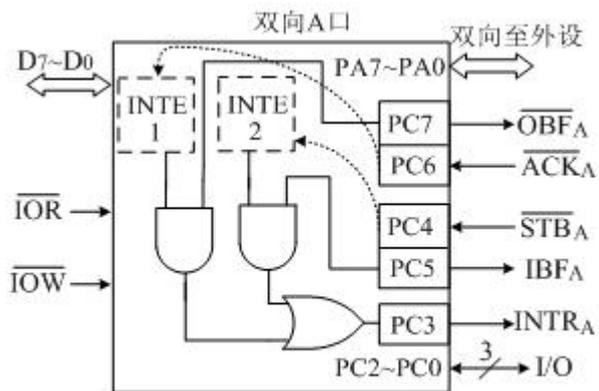


图 7-6 方式 2 双向选通输入/输出

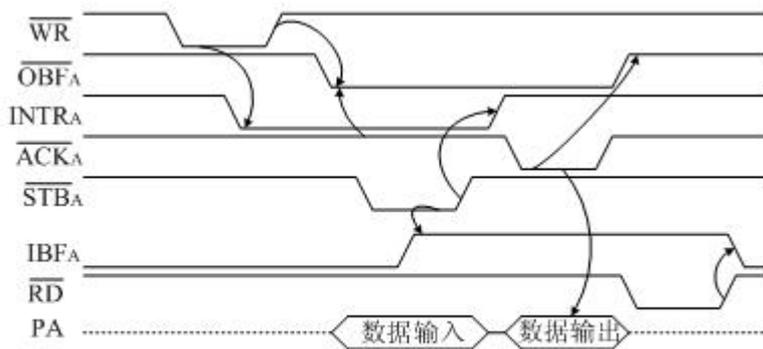


图 7-7 方式 2 下双向输入/输出时序

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.4 控制字设置方法

1. 工作方式控制字

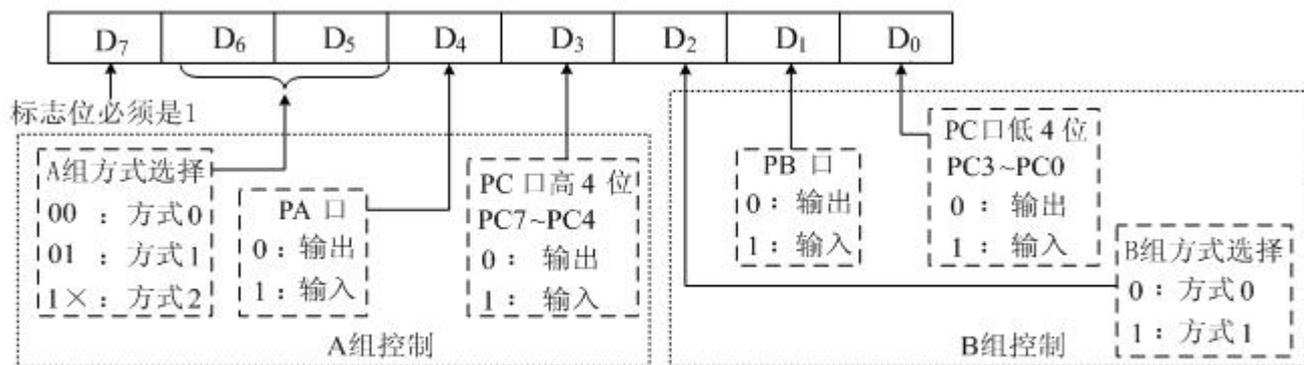


图 7-8 8255A 工作方式控制字格式

【例 7-1】 试设定 8255A 各端口工作于方式 0，PA 口输入，PB 口输出，PC 口高 4 位输出，PC 口低 4 位输入。

由图 7-8 可得控制字为：10010001(91H)。初始化指令如下：

```
MOV AL, 91H
```

```
OUT 83H, AL ; 设 83H 是当前系统中所设定的 8255 的控制字端口地址
```

7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.4 控制字设置方法

2. PC口位控制字

$(D_3 D_2 D_1) = 000$, 选择位 PC0

$(D_3 D_2 D_1) = 010$, 选择位 PC2

$(D_3 D_2 D_1) = 100$, 选择位 PC4

$(D_3 D_2 D_1) = 110$, 选择位 PC6

$(D_3 D_2 D_1) = 001$, 选择位 PC1

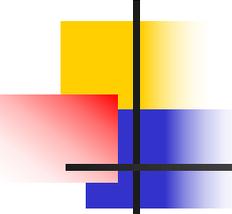
$(D_3 D_2 D_1) = 011$, 选择位 PC3

$(D_3 D_2 D_1) = 101$, 选择位 PC5

$(D_3 D_2 D_1) = 111$, 选择位 PC7

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
标志位:0	X	X	X	PC口8个位的选择代码			0/1

图 7-9 PC 口位操作控制字



7.1 8255A的结构与工作原理

7.1.4 控制字设置方法

2. PC口位控制字

【例 7-2】试编程设定 8255A 的 PC5 输出一个正脉冲，暂不考虑脉冲脉宽。
在 PC5 端输出 1 和 0 对应的控制字分别是 00001011 和 00001010。

```
MOV AL, 00001011B ; PC5 置 1
```

```
OUT 83H, AL ; 设 83H 是当前系统中所设定的 8255 的控制字端口地址
```

```
MOV AL, 00001010B ; PC5 置 0
```

```
OUT 83H, AL
```

7.2 8255A应用举例

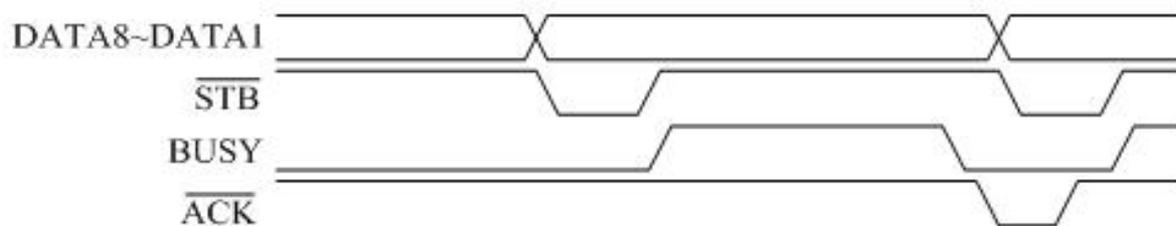


图 7-10 并行打印机工作时序图

7.2 8255A应用举例

【例 7-3】利用 8255A 的 PA 口与微型打印机相连，电路接口方式如图 7-11 所示，将内存缓冲区 BUFF 中的字符打印输出。试完成相应的软硬件设计。

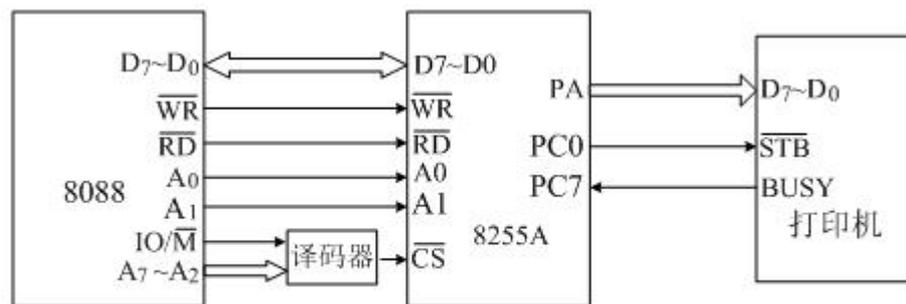


图 7-11 8088 通过 8255A 与打印机连接

DATA SEGMENT

BUFF DB 'THERE ARE A STRING DATA IN THE BUFFER AREA.', '\$'

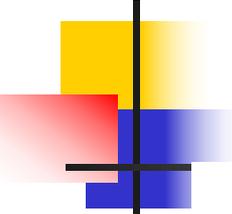
DATA ENDS

CODE SEGMENT

ASSUME CS: CODE, DS: DATA

START : MOV AX, DATA
MOV DS, AX
MOV SI, OFFSET BUFF
MOV AL, 88H ; 8255 初始化控制字 88H, PA 口方式 0, 输出
OUT 83H, AL ; 输出控制字
MOV AL, 1 ; PC0 置 1 控制字 1
OUT 83H, AL ; 使 PC0 置 1, 即使选通无效
RDTP : IN AL, 82H ; 读 PC 口高 4 位
TEST AL, 80H ; 检测最高位 PC7 是否为 1, 即打印机是否忙
JNZ RDTPT ; 忙, 继续测试
MOV AL, [SI] ; 不忙, 从缓冲区取出一个数据
CMP AL, '\$' ; 比较此数据是否是结束符
JZ ENDPGM ; 是结束符, 则输出回车
OUT 80H, AL ; 不是结束符, 则从 PA 口输出一个数据
MOV AL, 0 ; 使 PC0 置 0, 使选通有效, 通知打印机接受数据
OUT 83H, AL ; 输出置位控制字, 输出 PC 低 4 位

7.2 8255A应用举例



```
    NOP                ; 延时
    NOP
    MOV  AL, 01H
    OUT  83H, AL       ; 置位选通信号
    INC  SI            ; 修改数据区地址指针，指向下一个字符
    JMP  RDTP         ; 直到缓冲区数据全部发送完毕
ENDPGM : MOV  AL, 0DH  ; 结束处理
        OUT  80H, AL   ; 输出回车符
        MOV  AL, 0
        OUT  83H, AL
        NOP
        NOP
        MOV  AL, 1
        OUT  83H, AL
        INT  21H
CODE  ENDS
END  START
```

7.2 8255A应用举例

【例 7-4】 将上例中 8255A 的工作方式改为方式 1，采用中断方式控制打印机，要求把缓冲区中的 100 个字符用打印机输出。

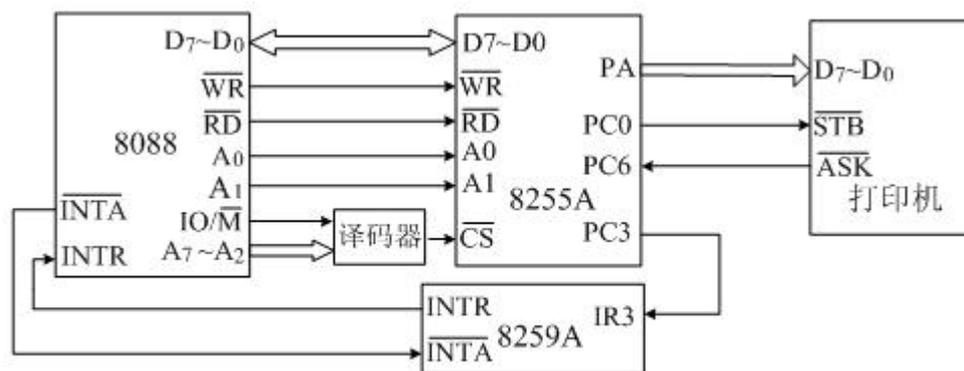


图 7-12 8255A 采用中断方式与打印机连接

```
MAIN : MOV AL, 0A0H ; 设置 8255A 的控制字
      OUT 83H, AL ; 写入控制字
      MOV AL, 01H ; PC0 置 1
      OUT 83H, AL ; 通知打印机, 数据未准备就绪
      XOR AX, AX ; AX 清 0
      MOV DS, AX
      MOV AX, OFFSET ROUTINTR ; 中断子程序地址送 AX
      MOV WORD PTR [002CH], AX ; 此地址送中断向量表
      MOV AX, SEG ROUTINTR
      MOV WORD PTR [002EH], AX ; 送中断向量
      MOV AL, 0DH ; PC6 置 1 控制字
      OUT 83H, AL ; 使 8255A 的 PA 口输出允许中断
      MOV DI, OFFSET BUFF ; 设置地址指针
      MOV CX, 99 ; 设置计数器初值
      MOV AL, [DI]
      OUT 80H, AL ; 输出一个字符
```



```

INC DI ; 数据区地址加 1
MOV AL, 00H ; PC0 置位 0, 通知打印机可以读取数据
OUT 83H, AL
NOP
INC AL
OUT 83H, AL ; PC0 置位 1, 通知打印机数据未准备就绪
STI ; 开中断
NEXT: HLT ; 等待中断
      LOOP NEXT
      HLT
ROUTINTR: MOV AL, [DI] ; 中断服务子程序
          OUT 80H, AL ; 从 A 口输出一个字符
          MOV AL, 00H
          OUT 83H, AL ; PC0 置位 0, 通知打印机可以读取数据
          INC AL
          NOP
          MOV 83H, AL ; 撤消选通
          INC DI ; 修改地址指针
          IRET ; 中断返回

```

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.1 含有8255 IP的8088 SOC系统的构建

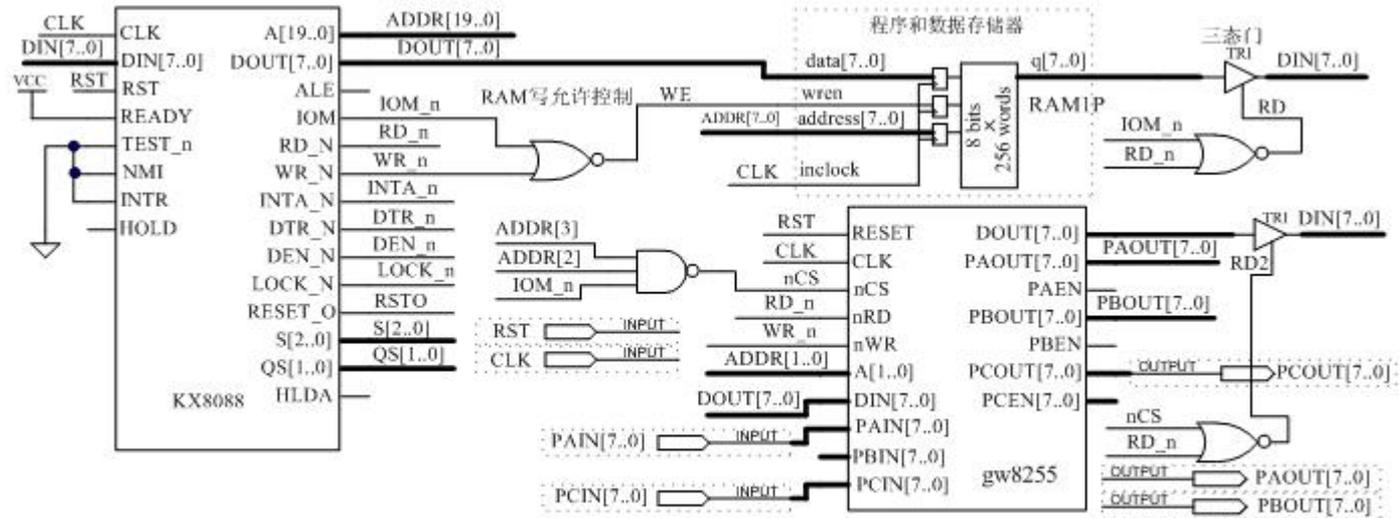


图 7-13 含 8255 IP 接口器件的 8088 SOC 系统

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.2 软件设计与系统时序仿真

表 7-2 对 8255 核的测试程序: B8255.asm

指令地址	指令代码	汇编程序
0057	B0 90	MOV AL, 10010000B ; 方式 0: 设 C 口输出, A 口输入, B 口输出
0059	E6 0F	OUT 0FH, A ; 送控制字, 控制字地址: 0FH
005B	E4 0D	IN AL, 0DH ; 读 B 口数据, B 口地址: 0DH; B 口也能做输入口
005D	E6 0C	OUT 0CH, AL ; 向 A 口输出, A 口地址: 0CH; A 口也能做输出口
005F	E4 0E	IN AL, 0EH ; 读 C 口数据, C 口地址: 0EH; C 口也能做输入口
0061	E6 0D	OUT 0DH, AL ; 向 B 口输出
0063	F4	HLT

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.2 软件设计与系统时序仿真

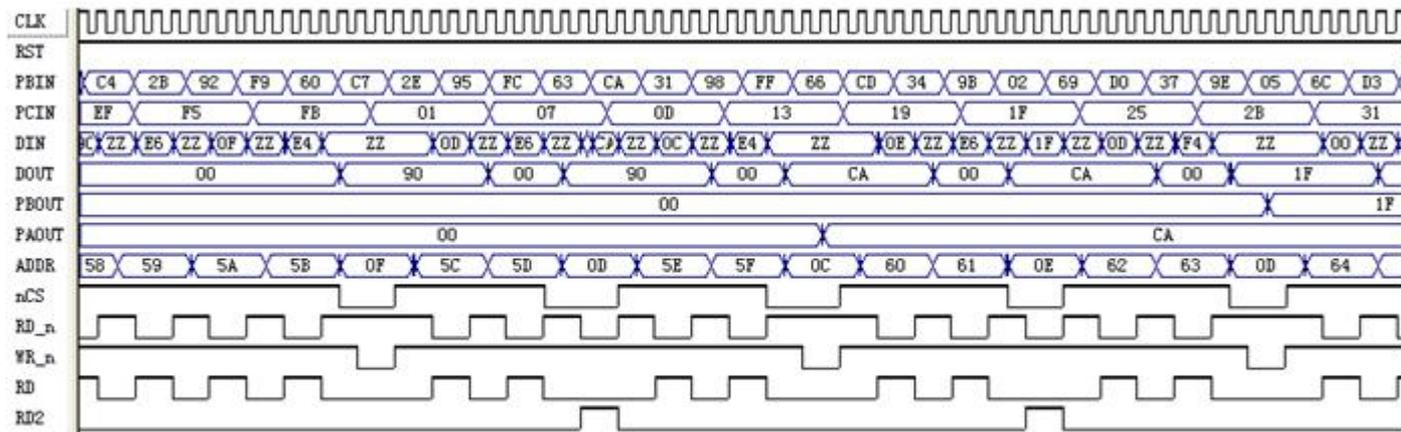


图 7-14 图 7-13 电路运行表 7-2 程序的部分仿真波形，选择了 8255 工作方式 0

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.2 软件设计与系统时序仿真

表 7-3 示例程序：程序名：B8255C.asm

指令地址	指令代码	汇编程序
0037	B0 B3	MOV AL, 10110000B ; 方式 1, A 口输入, C 高半取 0, B 口输出
0039	E6 0F	OUT 0FH, AL ; 送控制字
003B	B0 09	MOV AL, 00001001B ; 按位操作字 0XXX1001: 设 PC4=1 允许中断
003D	E6 0F	OUT 0FH, AL ; 送控制字
003F	B0 9C	MOV AL, 9CH ; 延时, 模拟一个中断响应
0041	E4 0C	IN AL, 0CH ; 读早先锁存于 A 口数据
0043	E6 0D	OUT 0DH, AL ; 将 A 口读入的数据送 B 口输出显示
0045	F4	HLT

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.2 软件设计与系统时序仿真

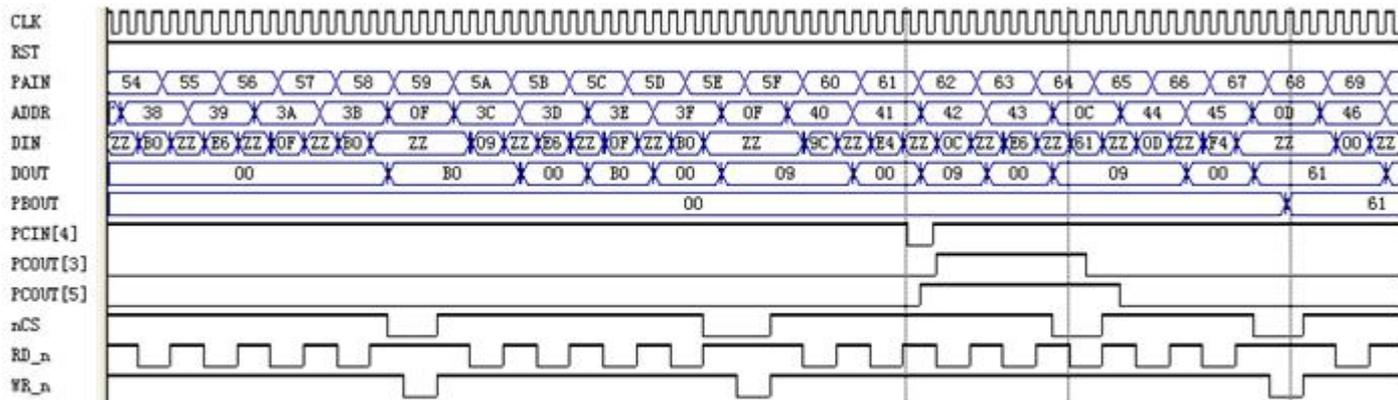


图 7-15 图 7-13 电路运行表 7-3 程序的部分仿真波形，选择了 8255 工作方式 1

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.3 实用程序设计与硬件系统测试实例

【例 7-5】 示例程序

```
MOV    AL, 10011000B    ; 方式 0, A 口输入, C 口高输入 低输出, B 口输出
OUT    0FH, AL          ; 送控制字
MOV    AL, 0
OUT    0EH, AL          ; 向 C 口低 4 位输出 0000B
WT: IN  AL, 0EH          ; 把 C 口高 4 位输入
AND    AL, 0F0H
CMP    AL, 0F0H         ; 比较高 4 位中是否有 0
JE     WT               ; 无键, 继续检测
MOV    AH, AL
MOV    AL, 10010001B    ; 方式 0, C 口高输出, 低输入
OUT    0FH, AL          ; 送控制字
MOV    AL, AH           ; 将原来读入的 C 口的高 4 位送 C 口
OUT    0EH, AL
IN     AL, 0EH          ; 读 C 口低 4 位
AND    AL, 0FH
OR     AL, AH           ; 将高 4 位和低 4 位合并显示
; 以下程序是查表获得 16 个按键的具体键码
```

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.3 实用程序设计与硬件系统测试实例

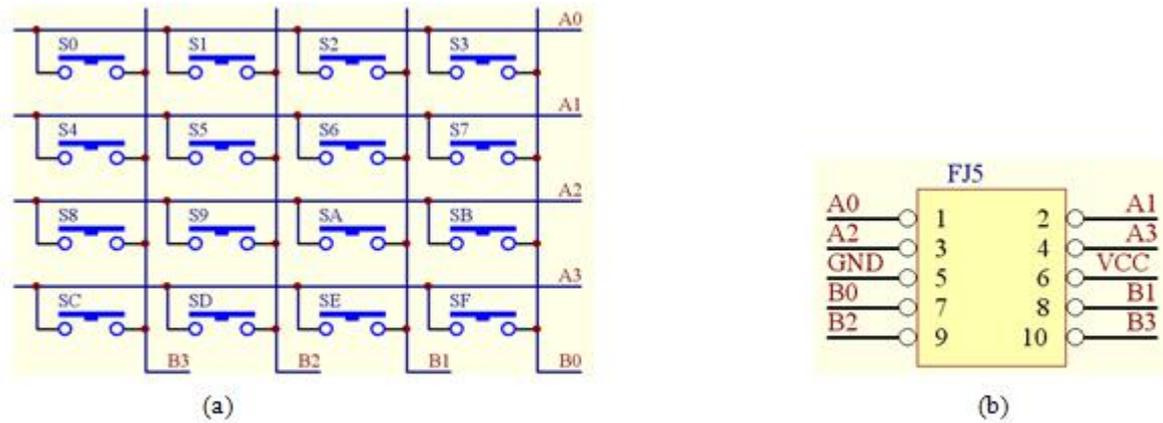


图 7-16 4X4 键盘电路图 (a)，和 4X4 键盘的 10 芯接口 (b)

7.3 含8255软核的SOC构建与测试

7.3.3 实用程序设计与硬件系统测试实例

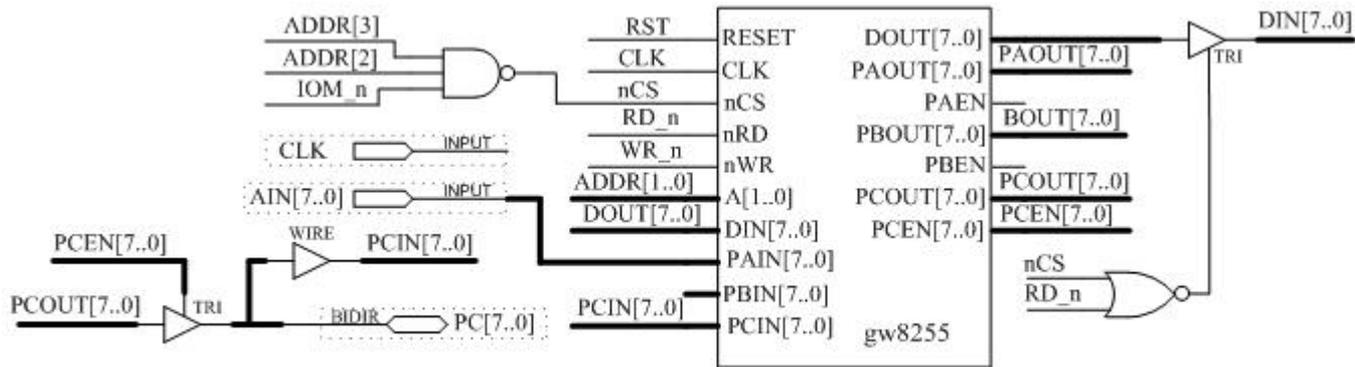


图 7-17 对 4X4 键盘进行测控的电路系统，选择了 8255 工作方式 0。