

# 第九章

---

## 中断系统及其接口技术

# 9.1 中断概念与中断机制

## 9.1.1 中断原理与中断源

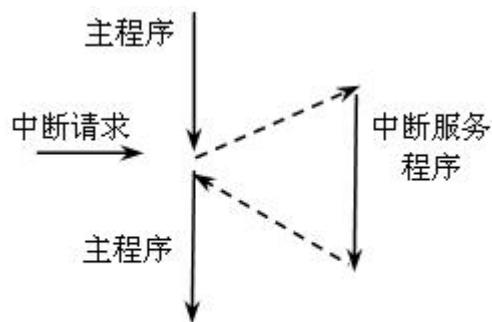


图 9-1 CPU 中断过程

1. 软件查询中断

2. 硬件矢量中断

# 9.1 中断概念与中断机制

## 9.1.2 中断系统的功能

1. 具备中断请求、中断响应及中断返回功能

2. 具备中断源优先权排队功能

3. 具备中断嵌套和屏蔽功能

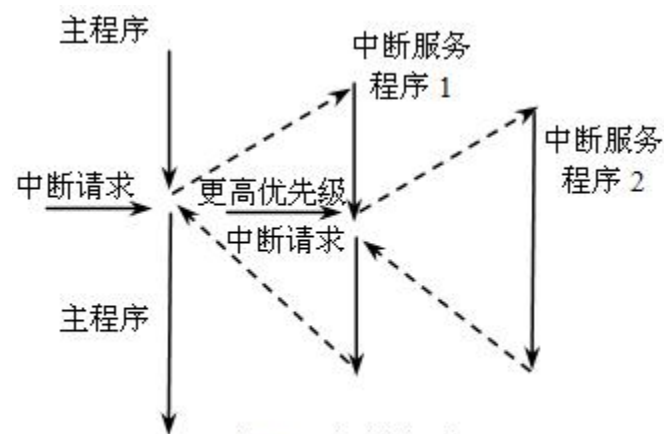


图 9-2 中断嵌套

4. 通过中断实现分时处理

# 9.1 中断概念与中断机制

## 9.1.3 中断操作过程

### 1. 中断请求与中断选优

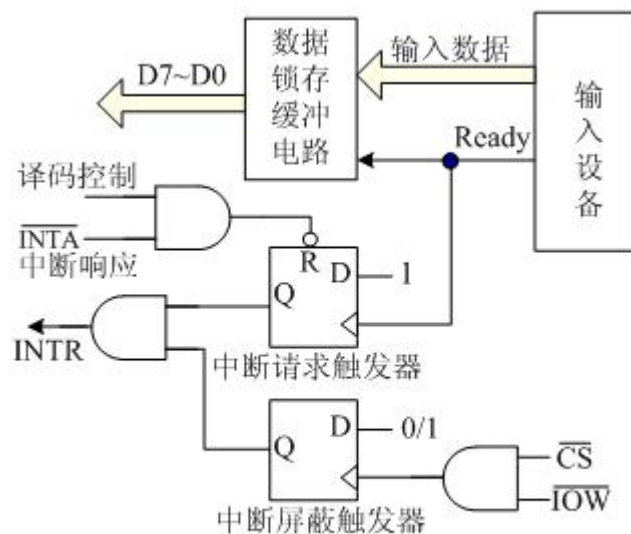


图 9-3 中断请求信号形成电路

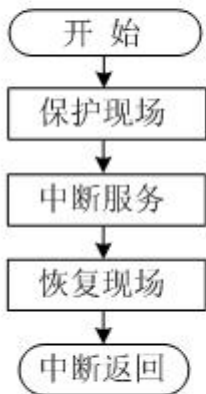
# 9.1 中断概念与中断机制

## 9.1.3 中断操作过程

### 2. 中断响应

### 3. 中断处理

不允许中断嵌套的中断服务程序



(a)

允许中断嵌套的中断服务程序



(b)

图 9-4 的中断服务程序流程图

### 4. 中断返回

## 9.2 8088/8086微机中断系统

### 9.2.1 外部中断和内部中断

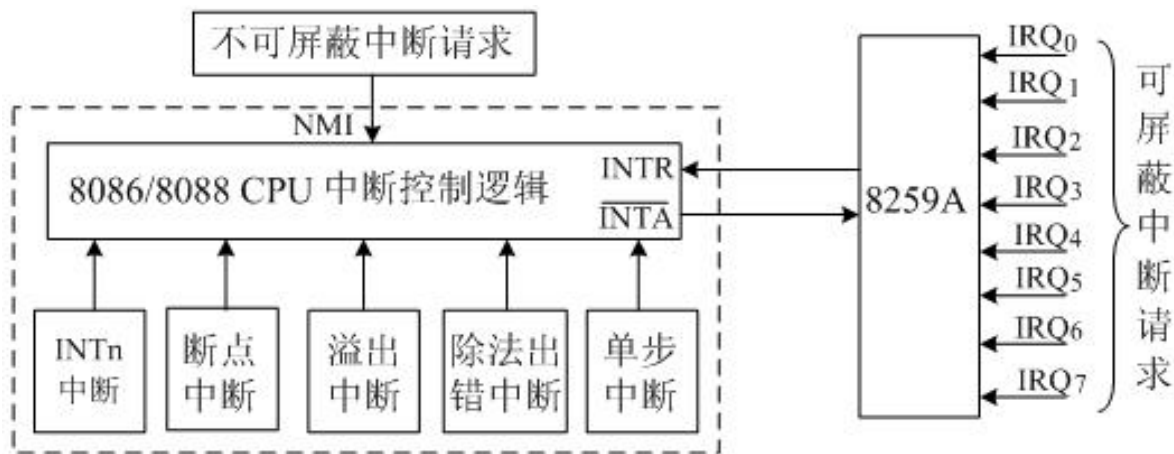


图 9-5 8086/8088 CPU 的中断源



# 9.2 8088/8086微机中断系统

---

## 9.2.1 外部中断和内部中断

### 1. 外部中断

① 可屏蔽中断。

② 不可屏蔽中断。



# 9.2 8088/8086微机中断系统

---

## 9.2.1 外部中断和内部中断

### 2. 内部中断

- ① 指令中断。
- ② 溢出中断。
- ③ 除法出错中断。
- ④ 断点中断。
- ⑤ 单步中断。

例如若原 TF 为 0，以下程序段可使 TF 置 1:

```
PUSHF
POP     AX
OR      AX, 0100H
PUSH AX
POPF
```



# 9.2 8088/8086微机中断系统

## 9.2.2 中断向量及其生成方法

| 地址   | 中断类型      | IP<br>CS |
|------|-----------|----------|
| 000H | 类型 0 除法出错 |          |
| 004H | 类型 1 单步   |          |
| 008H | 类型 2 NMI  |          |
| 00CH | 类型 3 断点   |          |
| 010H | 类型 4 溢出   |          |
| 014H | 类型 5      |          |
| 018H | 类型 ...    |          |
| 07CH | 类型 1FH    |          |
| 080H | 类型 20H    |          |
| 084H | 类型 ...    |          |
| 3FCH | 类型 FFH    |          |
| 3FFH |           |          |

图 9-6 8086/8088 的中断向量表

# 9.2 8088/8086微机中断系统

## 9.2.2 中断向量及其生成方法

中断向量地址（中断服务程序入口地址的存放地址）=  $4 \times$  中断类型码

### 【例 9-1】

```
MOV    AX, 0
MOV    DS, AX           ; 中断向量表段地址 0 送 DS
MOV    BX, m* 4        ; 中断向量地址送 BX
MOV    AX, OFFSET FTEST ; 中断服务程序入口地址的高位(首地址)送 AX
MOV    [BX], AX        ; 中断服务程序入口地址首地址填入中断向量表
MOV    AX, SEG FTEST   ; 中断服务程序入口地址的段地址 CS 送 AX
MOV    [BX+2], AX      ; 段地址被填入中断向量表对应单元的低二字节
```

# 9.2 8088/8086微机中断系统

## 9.2.2 中断向量及其生成方法

### 【例 9-2】

```
MOV     AX, SEG FTEST
MOV     DS, AX           ; 中断服务程序的段地址送 DS
MOV     DX, OFFSET FTEST ; 中断服务程序的偏移地址送 DX
MOV     AH, 25H         ; 置中断指令所用的功能号参数
MOV     AL, n           ; 置中断指令所用的中断类型码 n
INT     21H             ; 通过中断指令实现 DOS 功能的调用
```

表 9-1 PC/XT 微机系统常用的中断类型码

| 类型码 | 中断源         | 类型码 | 中断源        | 类型码   | 中断源              |
|-----|-------------|-----|------------|-------|------------------|
| 00H | 除法出错中断      | 0FH | 并口 1 中断    | 1EH   | 磁盘参数             |
| 01H | 单步中断        | 10H | 显示器驱动程序    | 1FH   | 图形字符集            |
| 02H | 不可屏蔽外中断 NMI | 11H | 设备检测       | 20H   | 程序结束             |
| 03H | 断点中断        | 12H | 存储器检测      | 21H   | DOS 系统调用         |
| 04H | 溢出中断        | 13H | 软盘驱动程序     | 22H   | 结束地址             |
| 05H | 屏幕打印中断      | 14H | 通信驱动程序     | 23H   | Ctrl-Break 退出键处理 |
| 06H | (保留)        | 15H | 盒式磁带机驱动程序  | 24H   | 关键性错误处理          |
| 07H | (保留)        | 16H | 硬盘驱动程序     | 25H   | 磁盘顺序读            |
| 08H | 定时器中断       | 17H | 打印机驱动程序    | 26H   | 磁盘顺序写            |
| 09H | 键盘中断        | 18H | BASIC 程序   | 27H   | 程序结束且驻留内存        |
| 0AH | 保留的硬件中断     | 19H | 引导(BOOT)程序 | 28H   | DOS 内部使用         |
| 0BH | 异步串口 2 中断   | 1AH | 日期定时中断     | 29~2E | DOS 保留使用         |
| 0CH | 异步串口 1 中断   | 1BH | 用户键盘       | 2FH   | DOS 内部使用         |
| 0DH | 并口 2(硬磁盘)中断 | 1CH | 用户定时器时标    | 30~3F | DOS 保留使用         |
| 0EH | 软盘中断        | 1DH | CRT 初始化参数  |       |                  |

# 9.2 8088/8086微机中断系统

## 9.2.3 8086/8088 CPU响应中断的过程

### 1. 可屏蔽中断的响应过程

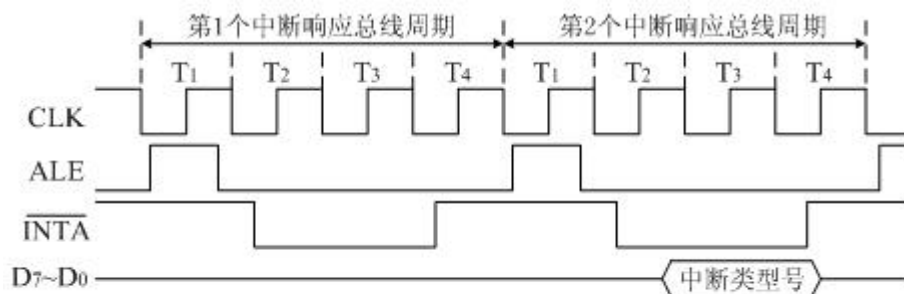


图 9-7 可屏蔽中断响应时序

### 2. 不可屏蔽中断的响应过程

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.1 8259A的引脚功能

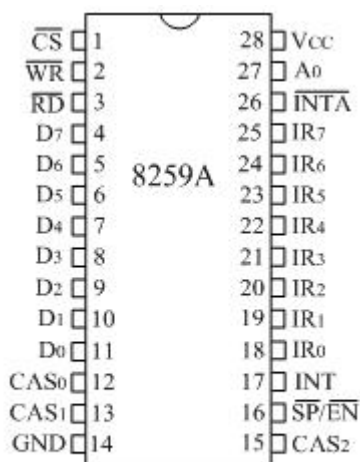


图 9-8 8259A 引脚图

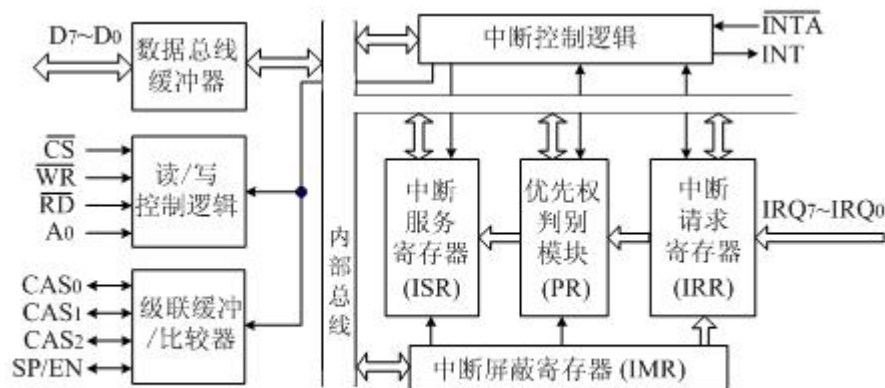


图 9-9 8259A 内部结构示意图



# 9.3 8259A可编程中断控制器

---

## 9.3.1 8259A的引脚功能

1. 与**CPU**相连的引脚信号
2. 与外设相连的信号
3. 级联扩展信号



# 9.3 8259A可编程中断控制器

---

## 9.3.2 8259A的内部结构

1. 中断请求寄存器
2. 中断服务寄存器
3. 优先权判别模块
4. 中断屏蔽寄存器
5. 中断控制逻辑
6. 数据总线缓冲器



# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.2 8259A的内部结构

### 7. 读写控制逻辑

表 9-2 8259A 的读写控制逻辑

| $\overline{CS}$ | $A_0$ | $\overline{RD}$ | $\overline{WR}$ | $D_4$ | $D_3$ | 对 8259A 的读写操作               |
|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|-----------------------------|
| 0               | 0     | 1               | 0               | 0     | 0     | CPU 写入 OCW2                 |
| 0               | 0     | 1               | 0               | 0     | 1     | CPU 写入 OCW3                 |
| 0               | 0     | 1               | 0               | 1     | x     | CPU 写入 ICW1                 |
| 0               | 1     | 1               | 0               | x     | x     | 顺序写入 ICW2, ICW3, ICW4, OCW1 |
| 0               | 0     | 0               | 1               |       |       | IRR 或 ISR 或中断级别编码被读出进入 CPU  |
| 0               | 1     | 0               | 1               |       |       | 读出 IMR                      |

### 8. 级联缓冲/比较器

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.3 8259A的编程

### 1. 初始化命令字 (ICW)

#### (1) 芯片特性命令字ICW<sub>1</sub>

|                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A <sub>0</sub> | D <sub>7</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> |
| 0              | X              | X              | X              | 1              | LTIM           | X              | SGNL           | 1              |

图 9-10 初始化命令字 ICW<sub>1</sub> 格式

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.3 8259A的编程

### 1. 初始化命令字 (ICW)

#### (2) 中断向量字ICW<sub>2</sub>

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A_9$ | $D_7$ | $D_6$ | $D_5$ | $D_4$ | $D_3$ | $D_2$ | $D_1$ | $D_0$ |
| 1     | $I_7$ | $I_6$ | $I_5$ | $I_4$ | $I_3$ | 0     | 0     | 0     |

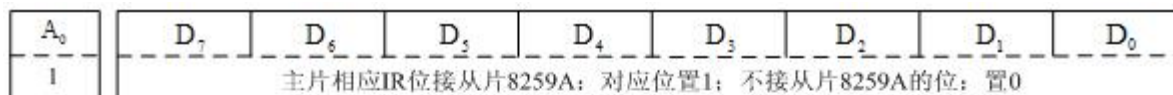
图 9-11 中断向量字 ICW<sub>2</sub> 格式

# 9.3 8259A可编程中断控制器

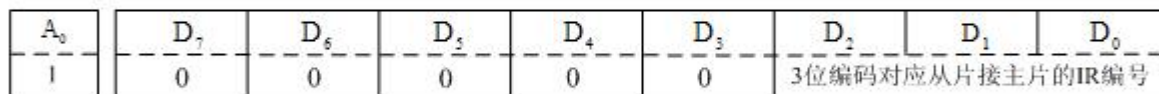
## 9.3.3 8259A的编程

### 1. 初始化命令字 (ICW)

#### (3) 级联控制字ICW<sub>3</sub>



(a) 主片 ICW<sub>3</sub>



(b) 从片 ICW<sub>3</sub>

图 9-12 主从片 8259A 级联控制字 ICW<sub>3</sub> 格式

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.3 8259A的编程

### 1. 初始化命令字 (ICW)

#### (4) 工作方式字ICW4

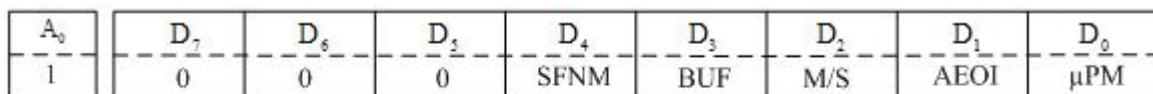


图 9-13 工作方式字 ICW<sub>4</sub>

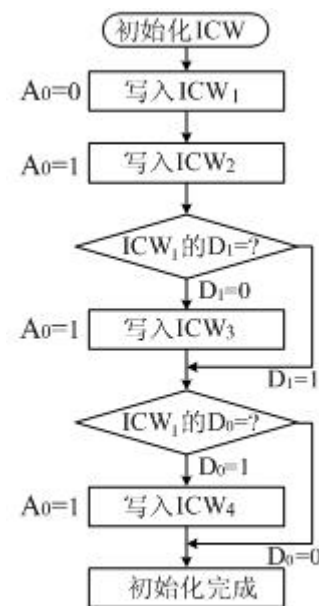


图 9-14 写 ICW 的流程

## 9.3 8259A可编程中断控制器

【例 9-3】若在某基于 8088CPU 的 IBM PC 系统中，为单片 8259A 初始化，要求中断请求信号电平触发方式，普通全嵌套，普通 EOI，非缓冲工作方式；要求中断类型码是 08H~0FH。设其端口地址为 60H（偶地址）和 61H（奇地址）。

ICW 的初始化程序段如下：

```
MOV AL, 1BH      ; A0=0, ICW1=00011011B
OUT 60H, AL      ; 写入 ICW1
MOV AL, 08H      ; A0=1, ICW2=00001000B
OUT 61H, AL      ; 写入 ICW2
MOV AL, 01H      ; A0=1, ICW4=00000001B
OUT 61H, AL      ; 写入 ICW4
```

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.3 8259A的编程

### 2. 操作命令字（OCW）

#### （1）中断屏蔽命令字OCW1

|                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A <sub>0</sub> | D <sub>7</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> |
| 1              | M <sub>7</sub> | M <sub>6</sub> | M <sub>5</sub> | M <sub>4</sub> | M <sub>3</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>1</sub> | M <sub>0</sub> |

图 9-15 中断屏蔽命令字 OCW<sub>1</sub>

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.3 8259A的编程

### 2. 操作命令字 (OCW)

#### (2) 优先级循环和中断结束命令字OCW<sub>2</sub>

|                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A <sub>0</sub> | D <sub>7</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> |
| 0              | R              | SL             | EOI            | 0              | 0              | L <sub>2</sub> | L <sub>1</sub> | L <sub>0</sub> |

图 9-16 操作命令字 OCW<sub>2</sub>



# 9.3 8259A可编程中断控制器

表 9-3 R、SL、EOI 组合操作命令

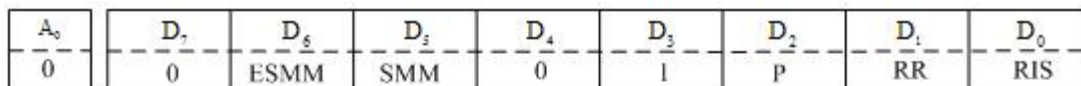
| R | SL | EOI | 工作方式  |                             |
|---|----|-----|---|-----------------------------|
| 0 | 0  | 1   | 对 ISR 中置 1 的最高级中断清 0  | 发结束中断命令, 固定优先权。             |
| 0 | 1  | 1   | 对 ISR 中 $L_2L_1L_0$ 指定的优先级清 0   |                             |
| 1 | 0  | 0   | 设置优先级为自动循环方式, 开始次序: $IR_0, IR_1 \dots$ 。  | 不发结束中断命令。<br>$L_2L_1L_0$ 无效 |
| 0 | 0  | 0   | 设置优先级为非循环方式   |                             |
| 1 | 0  | 1   | 设置优先级为自动循环方式, 发结束中断命令, 对本级请求的中断 $IR_i$ 在 ISR 中的标志清 0, 并设置其为最低优先级, 而 $IR_{i+1}$ 为最高优先级。 $L_2L_1L_0$ 无效 |                             |
| 1 | 1  | 0   | 不发结束中断命令。最低优先级由 $L_2L_1L_0$ 决定  | 设置优先级为特殊循环方式                |
| 1 | 1  | 1   | 发结束中断命令。对 ISR 中由 $L_2L_1L_0$ 决定的优先级 $IR_i$ 清 0, 并设其为最低优先级, 设 $IR_{i+1}$ 为最高优先级                        |                             |
| 0 | 1  | 0   | 无意义   |                             |

# 9.3 8259A可编程中断控制器

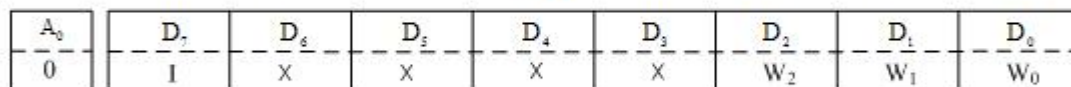
## 9.3.3 8259A的编程

### 2. 操作命令字 (OCW)

#### (3) 多功能操作命令字OCW3



(a)



(b)

图 9-17 操作命令字 OCW3 和查询字

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.4 8259A在IBM PC/AT机中的应用

### 【例 9-4】

```
MOV    AL,    11H    ; ICW1=11H, 边沿触发, 级联方式, 写 ICW1
OUT    20H,    AL
NOP                                ; 延时
MOV    AL,    08H    ; ICW2=08H, 设定起始的中断类型码为 08H
OUT    21H,    AL
NOP                                ; 延时
MOV    AL,    04H    ; ICW3=04H, 主片 IR2端引脚接从片
OUT    21H,    AL
NOP                                ; 延时
MOV    AL,    11H    ; ICW4=11H, 特殊全嵌套方式, 非缓冲, 正常中断结束
OUT    21H,    AL
NOP                                ; 延时
```

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.4 8259A在IBM PC/AT机中的应用

### 【例 9-5】

```
MOV    AL,    11H    ; ICW1=11H, 边沿触发, 级联方式, 写 ICW1
OUT    0A0H,   AL
NOP                                ; 延时
MOV    AL,    70H    ; ICW2=70H, 设定从片的起始中断类型码为 70H
OUT    0A1H,   AL
NOP                                ; 延时
MOV    AL,    02H    ; ICW3=02H, 接主片的 IR2
OUT    0A1H,   AL
NOP                                ; 延时
MOV    AL,    01H    ; ICW4=01H, 普通全嵌套方式, 非缓冲, 正常中断结束
OUT    0A1H,   AL
NOP                                ; 延时
```

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.4 8259A在IBM PC/AT机中的应用

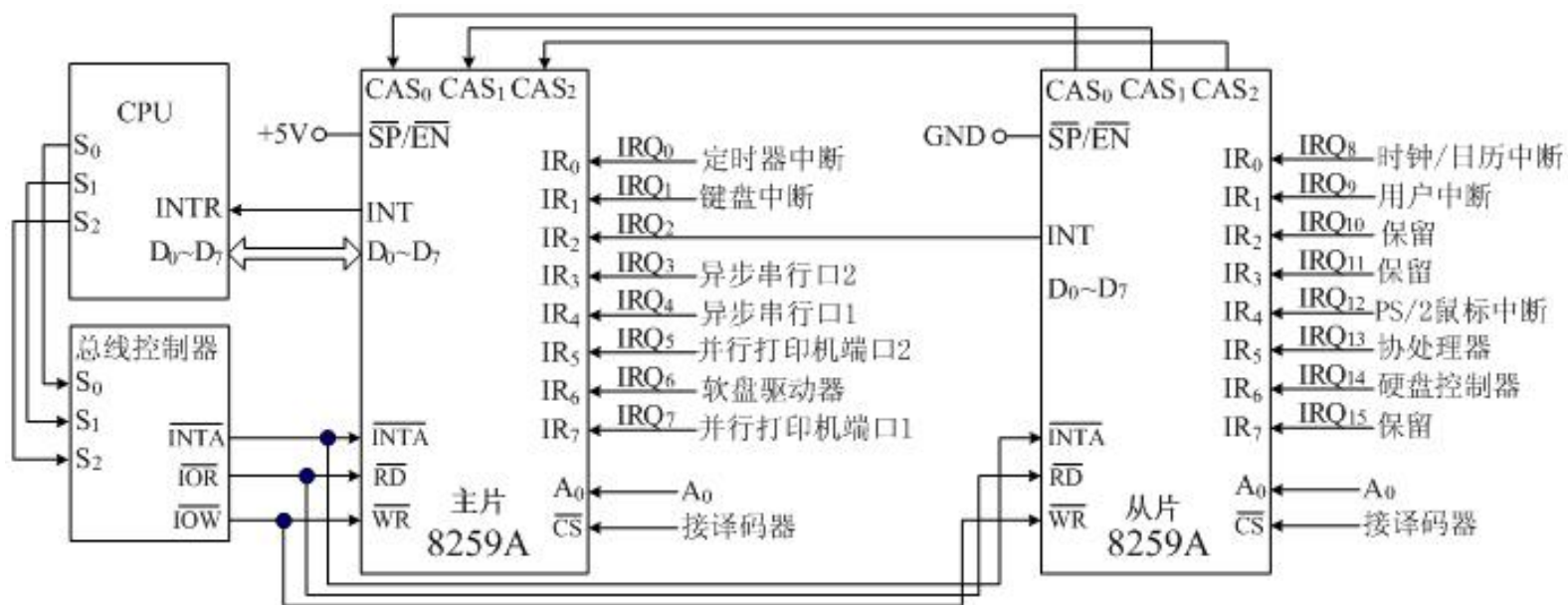


图 9-18 IBM-PC/AT 中 8259A 级联电路图

# 9.3 8259A可编程中断控制器

## 9.3.4 8259A在IBM PC/AT机中的应用

### 【例 9-6】

|       |         |  |
|-------|---------|--|
| MOV   | AL, 20H |  |
| OUT   | SA, AL  | ; 结束从片的中断服务标志                              |
| MOV   | AL, 0BH | ; 为查询从片的中断服务标志, 写入 OCW <sub>3</sub> 后读 ISR |
| OUT   | SA, AL  |  |
| NOP   |         | ; 延时, 等待 8259A 操作结束                        |
| IN    | AL, SA  | ; 读中断服务寄存器 ISR                             |
| CMP   | AL, 0   | ; 判定 ISR 的内容是否全为 0                         |
| JNZ   | NEXT    | ; 若不为 0, 说明从片还有其它中断服务, 不作操作                |
| MOV   | AL, 62H | ; 写主片 EOI 命令, 清除主片 IR <sub>2</sub> 的中断服务标志 |
| OUT   | MA, AL  |  |
| NEXT: | ...     | ; 不向主片发 EOI 命令                             |

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.1 对8259核单独仿真测试

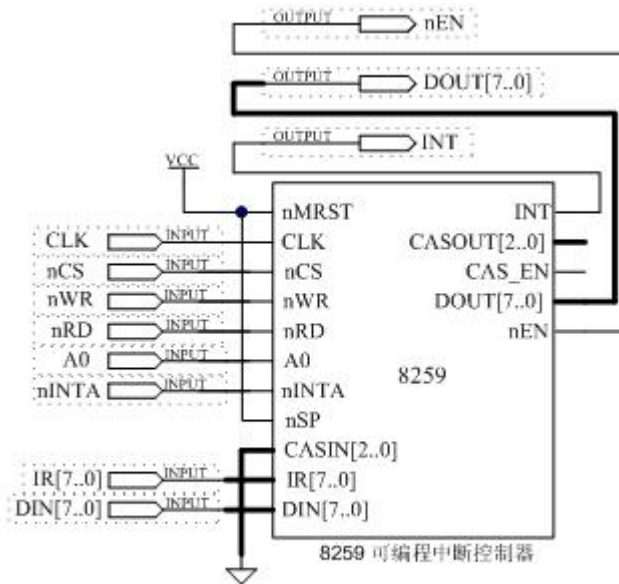


图 9-19 对 8259 核进行单独仿真的电路图

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.1 对8259核单独仿真测试

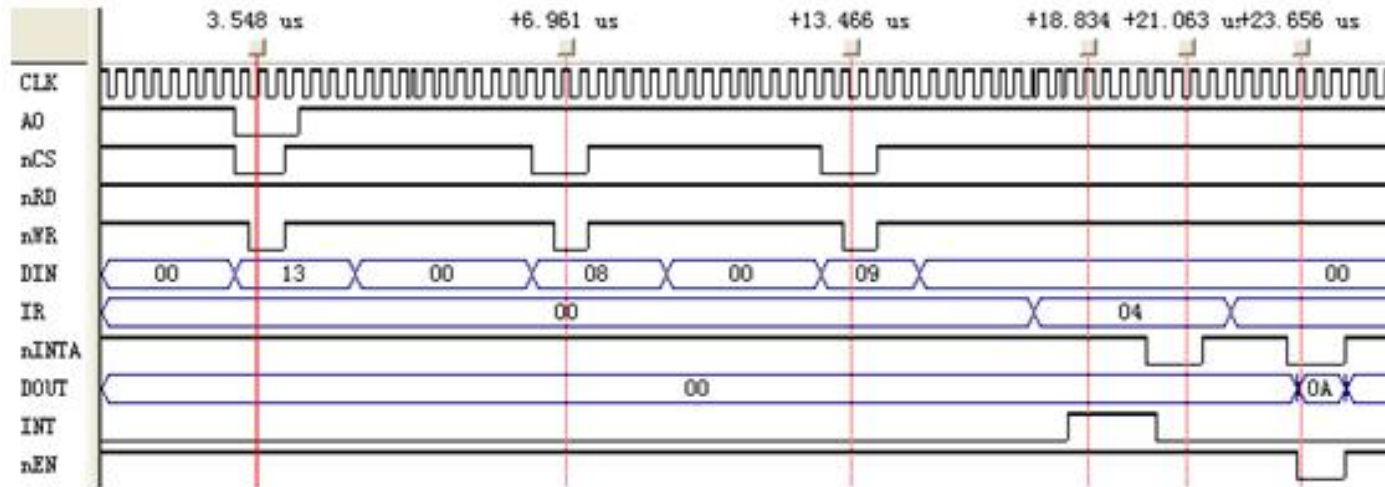


图 9-20 针对图 9-19 电路的时序仿真波形图



## 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

### 9.4.1 对8259核单独仿真测试

【例 9-7】8259 初始化程序

```
MOV AL, 13H ; 设置 ICW1=13H=00010011B, 边沿触发方式, 单片 8259(SNGL=1),  
OUT 20H, AL ; 要求 A0=0。需设置 ICW4  
MOV AL, 8 ; 设置 ICW2, 置初始中断向量码 8, 8 至 F  
OUT 21H, AL ; 要求 A0=1  
MOV AL, 9 ; 设置 ICW4, 要求 A0=1, 设置缓冲方式, 非自动结束, 8086 模式  
OUT 21H, AL
```

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.2 对含有8259核的SOC系统的完整软硬件测试

### 1. SOC硬件系统构建

#### 【例 9-8】

```
library ieee; --VHDL 文件名: DCOD3.vhd
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.std_logic_unsigned.all;
entity DCOD3 is
    port (ADDR    : in  std_logic_vector(7 downto 4); --地址总线 ADDR[7..4]输入端口
          CS0, CS1, CS2 : out std_logic           ) ; --译码输出
end DCOD3 ;
architecture structural of DCOD3 is
begin
    CS0 <= '0' when ADDR = "1001" else '1'; --8259 片选信号: 地址 90H~91H
    CS1 <= '0' when ADDR = "1010" else '1'; --8255 片选信号: 地址 A0H~A3H
    CS2 <= '0' when ADDR = "1011" else '1'; --8254 片选信号: 地址 B0H~B3H
end structural;
```

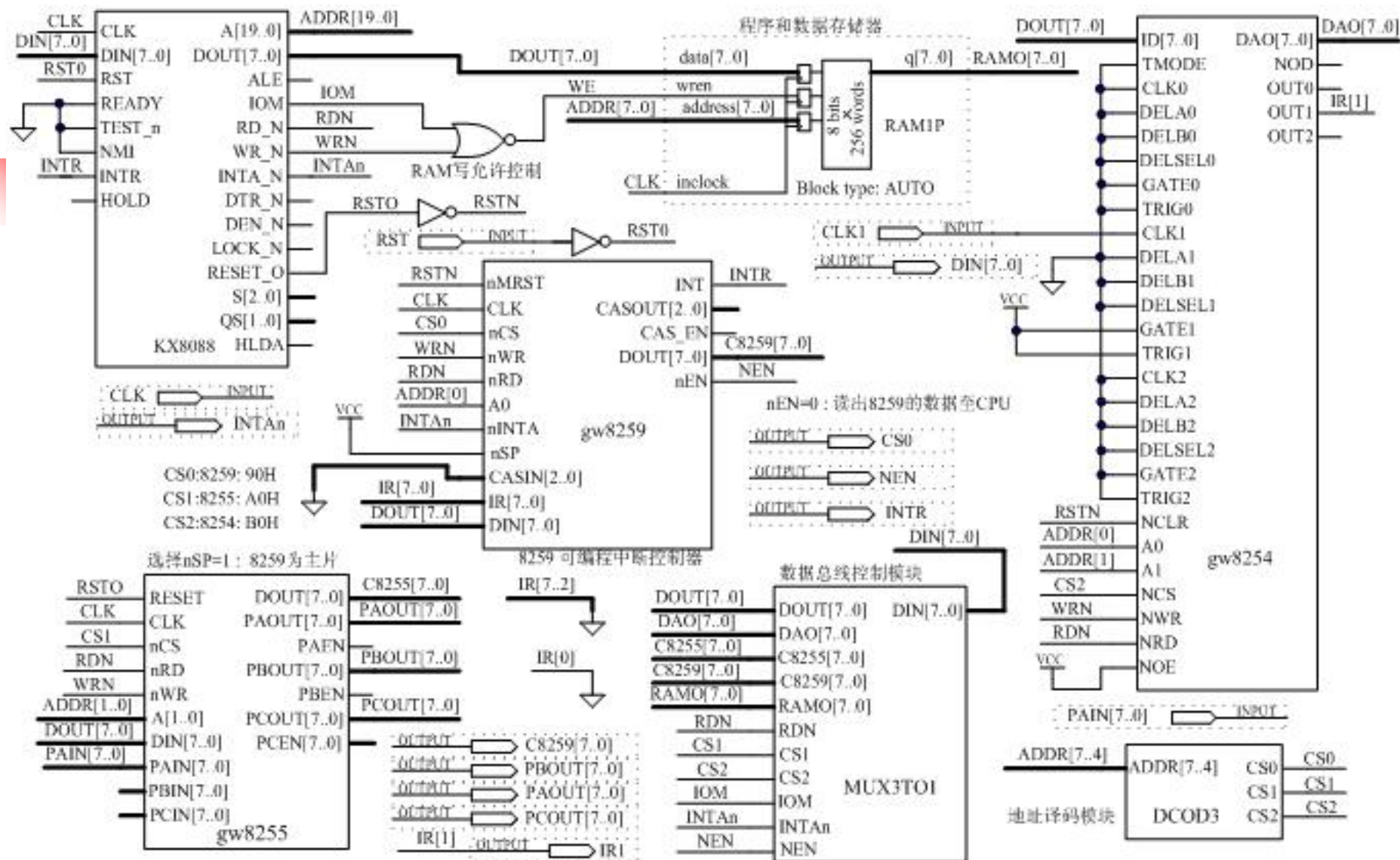


图 9-21 含有 8259、8255、8254 核的 8088 SOC 系统电路原理图

## 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

### 【例 9-9】

```
library ieee; --VHDL 文件名: MUX3TO1.vhd
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.std_logic_unsigned.all;
entity MUX3TO1 is
    port (
        DIN : out std_logic_vector(7 downto 0); --接 CPU 数据总线输入端口
        DOUT, DAO, C8255, C8259, RAMO : in std_logic_vector(7 downto 0);
        RDN, CS1, CS2, IOM, INTAn, NEN : in std_logic );
end MUX3TO1 ;
architecture str1 of MUX3TO1 is
begin
process( CS1, CS2, C8255, NEN, IOM, INTAn, C8259, RAMO, DAO )
begin
    if CS1 = '0' and (IOM = '1' and RDN = '0') then DIN <= C8255 ; --8255
    elsif CS2 = '0' and (IOM = '1' and RDN = '0') then DIN <= DAO ; --8254
    elsif (NEN = '0' and IOM = '1') AND (INTAn = '0') then DIN <= C8259 ; --8259
    elsif (IOM = '0' and RDN = '0') then
        DIN <= RAMO ; --RAM
    else DIN <= "00000000" ;

    end if ;
end process ;
end str1 ;
```

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.2 对含有8259核的SOC系统的完整软硬件测试

### 2. 汇编程序软件

【例 9-10】

```
title TEST1
.model tiny
.code
.8086
ORG      0024H           ; 8259 IRQ1, 8254 Timer1 Interrupt
dw       Timer1         ; IP : 9X4=36=24H, 中断向量首地址
dw       0000h          ; CS
STACKR \ ; DEFINE STACK
db       32 dup (0)
stacke dw 0000h
START : MOV     AX, 0000H ; segment address
        MOV     CS, AX
        MOV     DS, AX
        MOV     ES, AX
        MOV     SS, AX
        MOV     SP, OFFSET stacke
```



```

MOV     AL,13H           ; 初始化 8259: ICW1=1BH,边沿触发,SNGL,要 ICW4
OUT     90H,AL          ; 8259 偶地址
MOV     AL, 8           ; ICW2=08H,中断类型码 8(8-F)
OUT     91H,AL
MOV     AL,9            ; SETUP ICW4=9, 8086 MODE
OUT     91H,AL          ; 完成 8259 初始化
MOV     AL,01010000B    ; 8254 初始化: 计数器 1, 方式 0
OUT     0B3H,AL         ; 送计数器 1 控制字
MOV     AL,12H
OUT     0B1H,AL         ; 写 1 计数器口计数初值 12H
MOV     AL,10010000B    ; 8255 控制字
OUT     0A3H,AL         ; 写 8255 控制字
MOV     BL,0
STI                     ; 开中断, IF=1
RR1: IN  AL,0B1H        ; 读 8254 计数器 1 口数据
OUT     0A1H,AL         ; 写 8255 的 B 口输出显示
MOV     AL,BL
OUT     0A2H,AL         ; 写 8255 的 C 口输出,输出 4AH 表明已从中断服务程序返回
JMP     RR1             ; 等待中断
Timer1: PUSH AX         ; 中断服务程序
MOV     AL,3CH
OUT     0A0H,AL         ; 8255 的 A 口输出 3CH 表示进入了中断服务程序
MOV     BL,4AH          ; BL=4AH 证明进入过中断服务程序
POP     AX
STI
IRET                    ; 中断返回
ORG     00F0H           ; 8088 BOOT CODE
DB     0EAH             ; 等效于指令: JMP     FAR PTR  START
DW     START
DB     00H,00H
END

```

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.2 对含有8259核的SOC系统的完整软硬件测试

### 3. 时序仿真波形分析

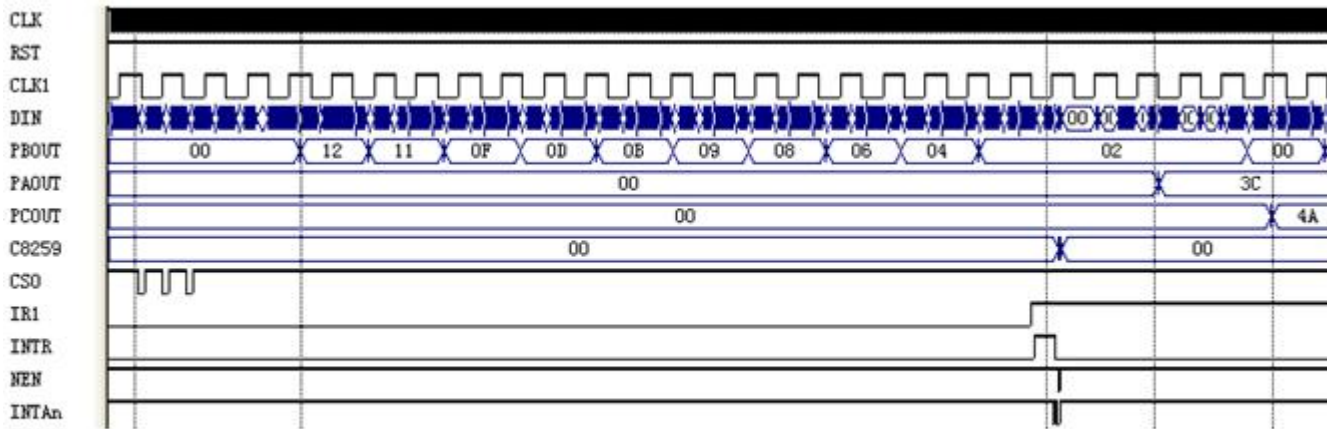


图 9-22 图 9-21 系统针对例 9-10 程序的时序仿真波形图

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.2 对含有8259核的SOC系统的完整软硬件测试

### 3. 时序仿真波形分析

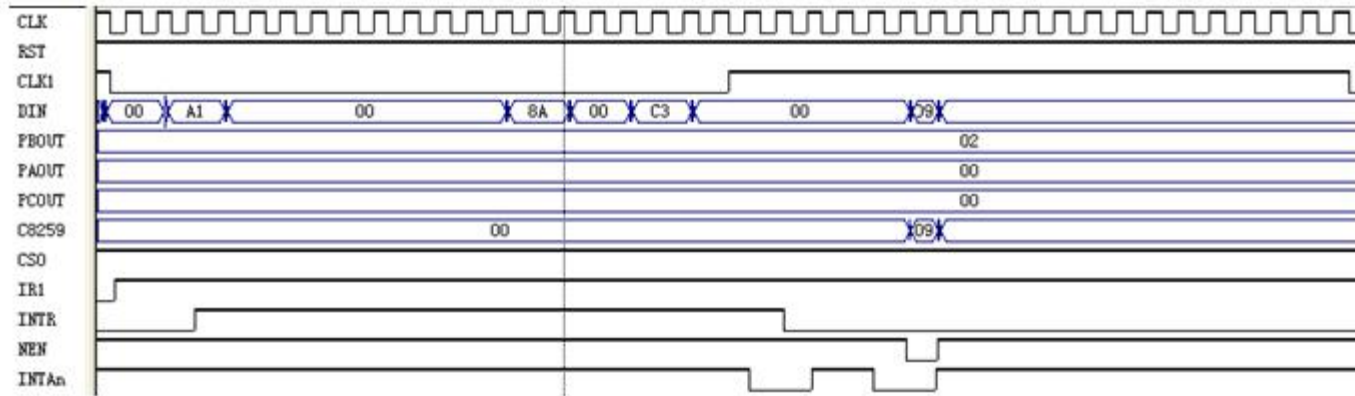


图 9-23 图 9-21 系统针对例 9-10 程序的时序仿真波形图





## 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

---

### 9.4.3 含8259核的SOC实用系统构建和应用示例

#### 4. 硬件验证

## 9.4.2 对含有8259核的SOC系统的完整软硬件测试

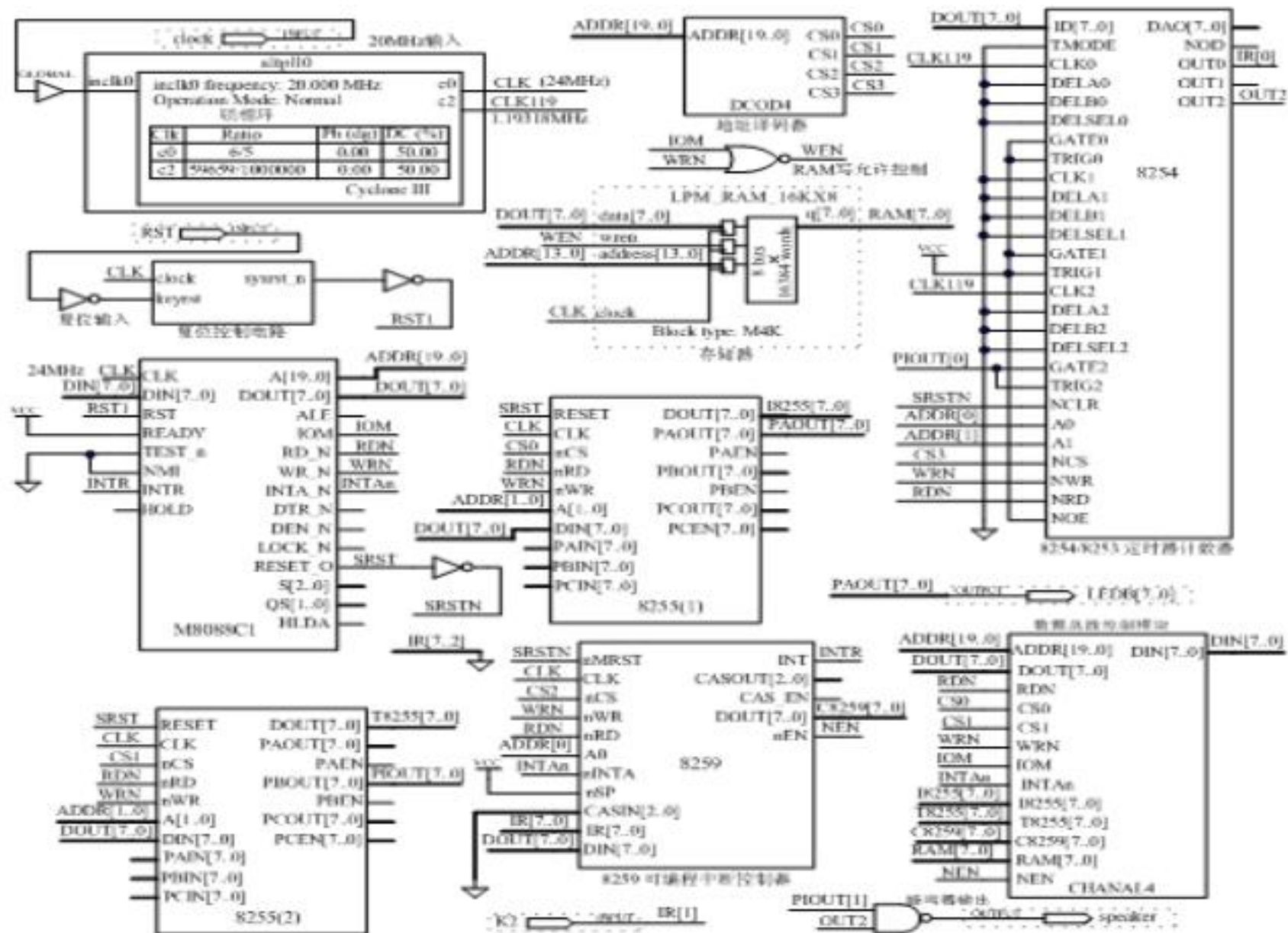


图 9-24 8088 SOC 微机系统电路图

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.2 对含有8259核的SOC系统的完整软硬件测试

### 1. 硬件系统构建

### 2. 设计工作原理

```
mov    dx, PIC_ICW1
mov    al, 13h           ;ICW1: 边沿触发,单 8259,需 ICW4
out    dx, al
mov    dx, PIC_ICW2
mov    al, 8           ;ICW2: 中断类型码(8-F)
out    dx, al
mov    dx, PIC_ICW4
mov    al, 9           ;ICW4: 缓冲 BUF,8086 模式
out    dx, al
sti
```

# 9.4 含8259核的SOC微机系统的构建

## 9.4.2 对含有8259核的SOC系统的完整软硬件测试

### 2. 设计工作原理

表 9-4 初始化命令字 ICW1~ICW4 数据格式:

| 命令字    | A0                 | D7  | D6  | D5  | D4   | D3   | D2  | D1   | D0  |
|--------|--------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|
| ICW1   | 0                  | X   | X   | X   | 1    | LTIM | ADI | SNGL | IC4 |
| ICW2   | 1                  | T7  | T6  | T5  | T4   | T3   | X   | X    | X   |
|        | D7~D3 为中断类型码的高 5 位 |     |     |     |      |      |     |      |     |
| IC3 主片 | 1                  | IR7 | IR6 | IR5 | IR4  | IR3  | IR2 | IR1  | IR0 |
| IC3 从片 | 1                  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | ID2 | ID1  | ID0 |
| IC4    | 1                  | 0   | 0   | 0   | SFNM | BUF  | M/S | AEOI | uPM |

操作命令字数据格式:

|      |   |    |      |     |    |    |    |    |     |
|------|---|----|------|-----|----|----|----|----|-----|
| OCW1 | 1 | M7 | M6   | M5  | M4 | M3 | M2 | M1 | M0  |
| OCW2 | 0 | R  | SL   | EOI | 0  | 0  | L2 | L1 | L0  |
| OCW3 | 0 | 0  | ESMM | SMM | 0  | 1  | P  | RR | RIS |

# 实验

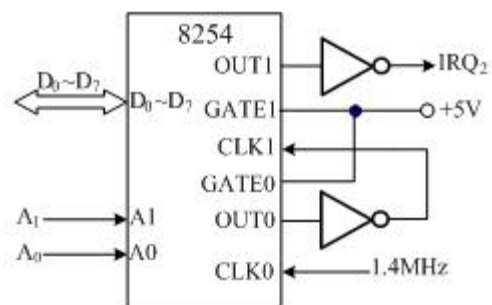


图 9-25 8254 应用电路