

第八章

定时/计数接口技术

8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.1 8254的内部结构与工作原理

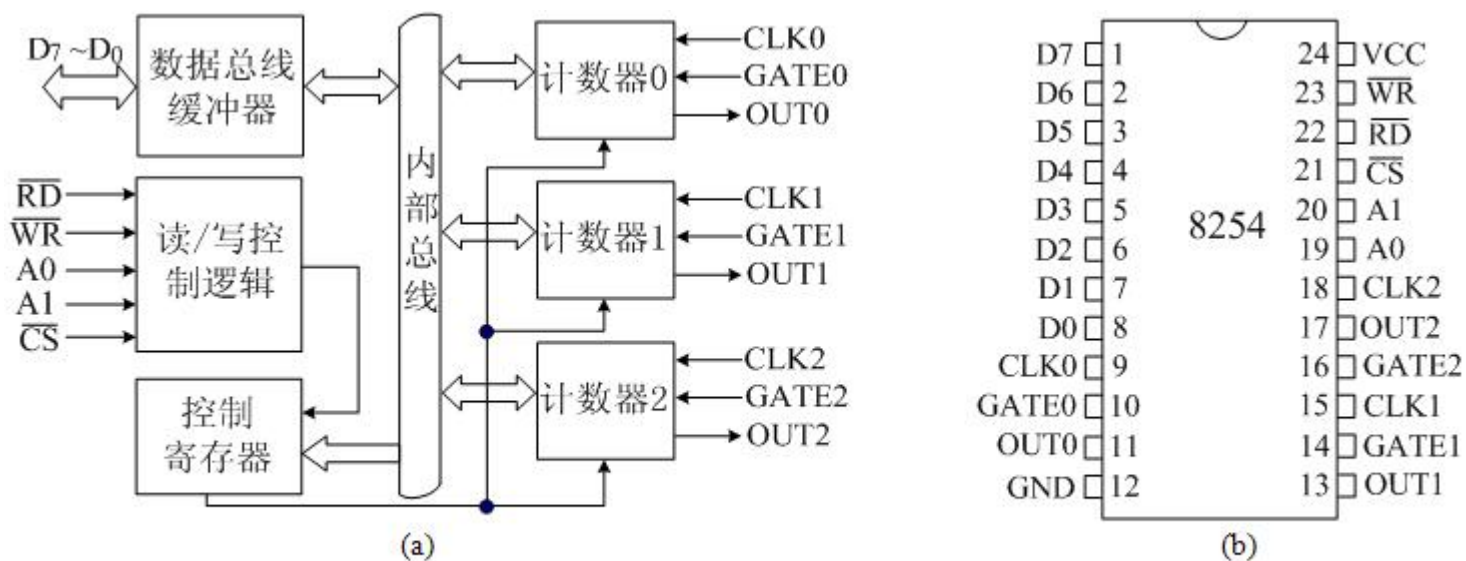


图 8-1 8254 内部结构框图与引脚图



8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.2 8254的引脚信号

1. 与CPU相连的引脚

2. 与外设相连的引脚

8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.3 8254芯片控制字与初始化编程

1. 控制字格式

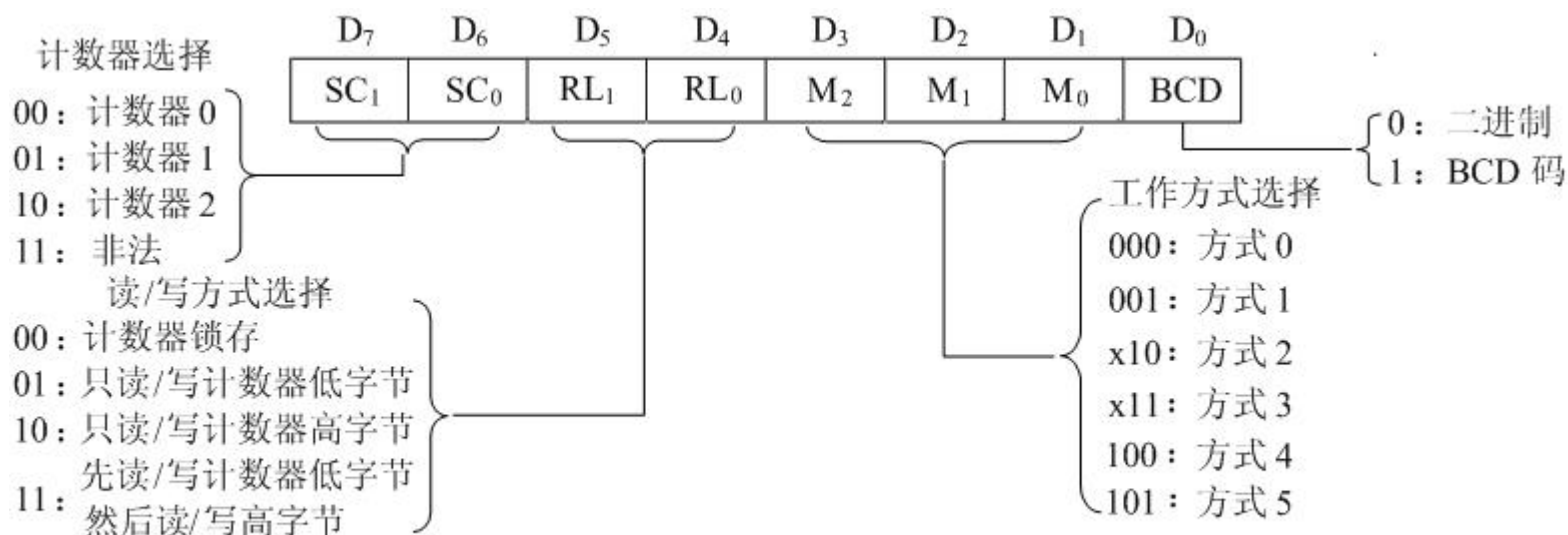


图 8-3 8254 控制字格式



8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.3 8254芯片控制字与初始化编程

2. 写入计数初始值

3. 8254的初始化编程

4. 读计数值操作

8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.4 8254的工作方式

1. 方式0

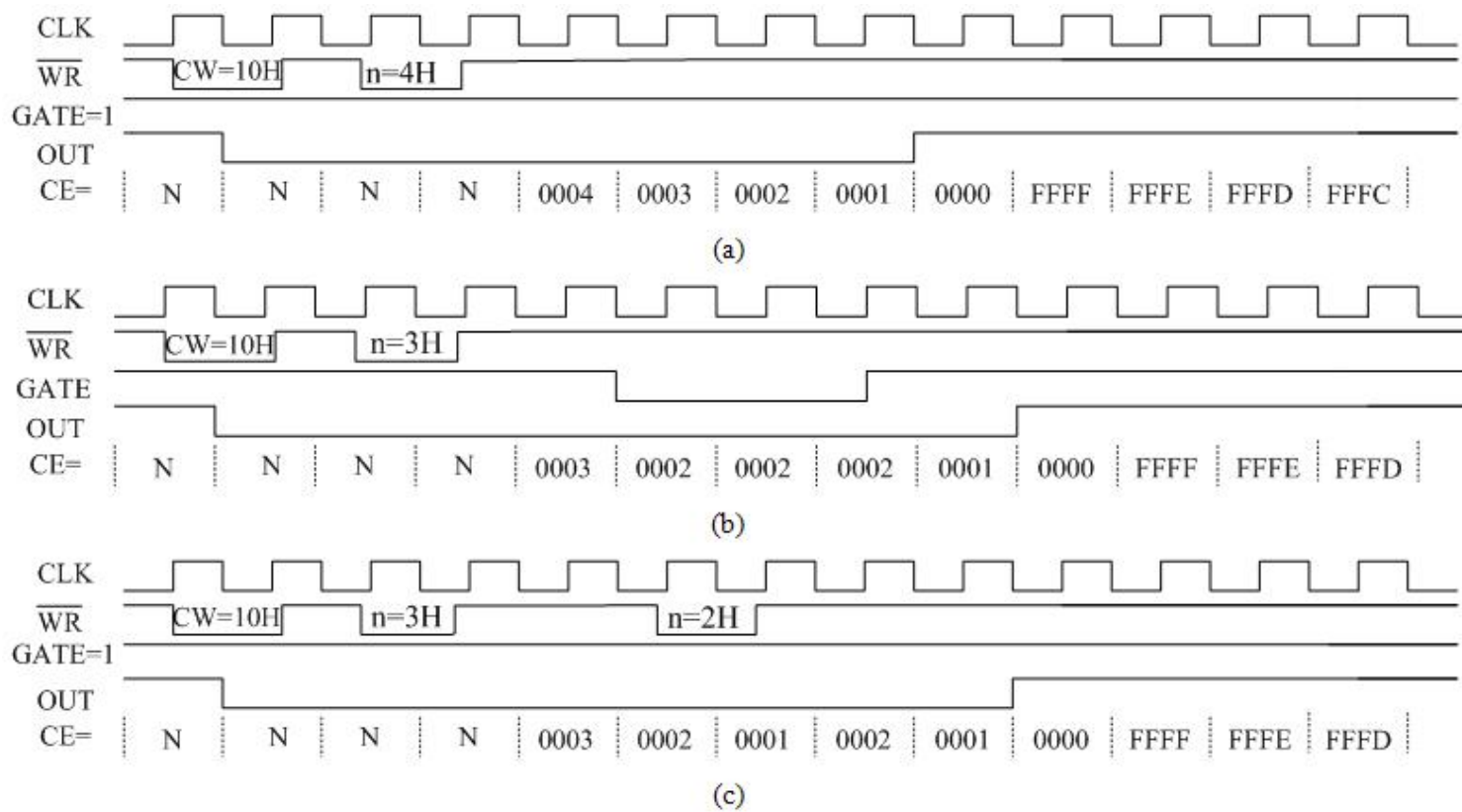


图 8-4 8254 在不同加载数据和控制信号下方式 0 的输入输出波形

8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.4 8254的工作方式

2. 方式1

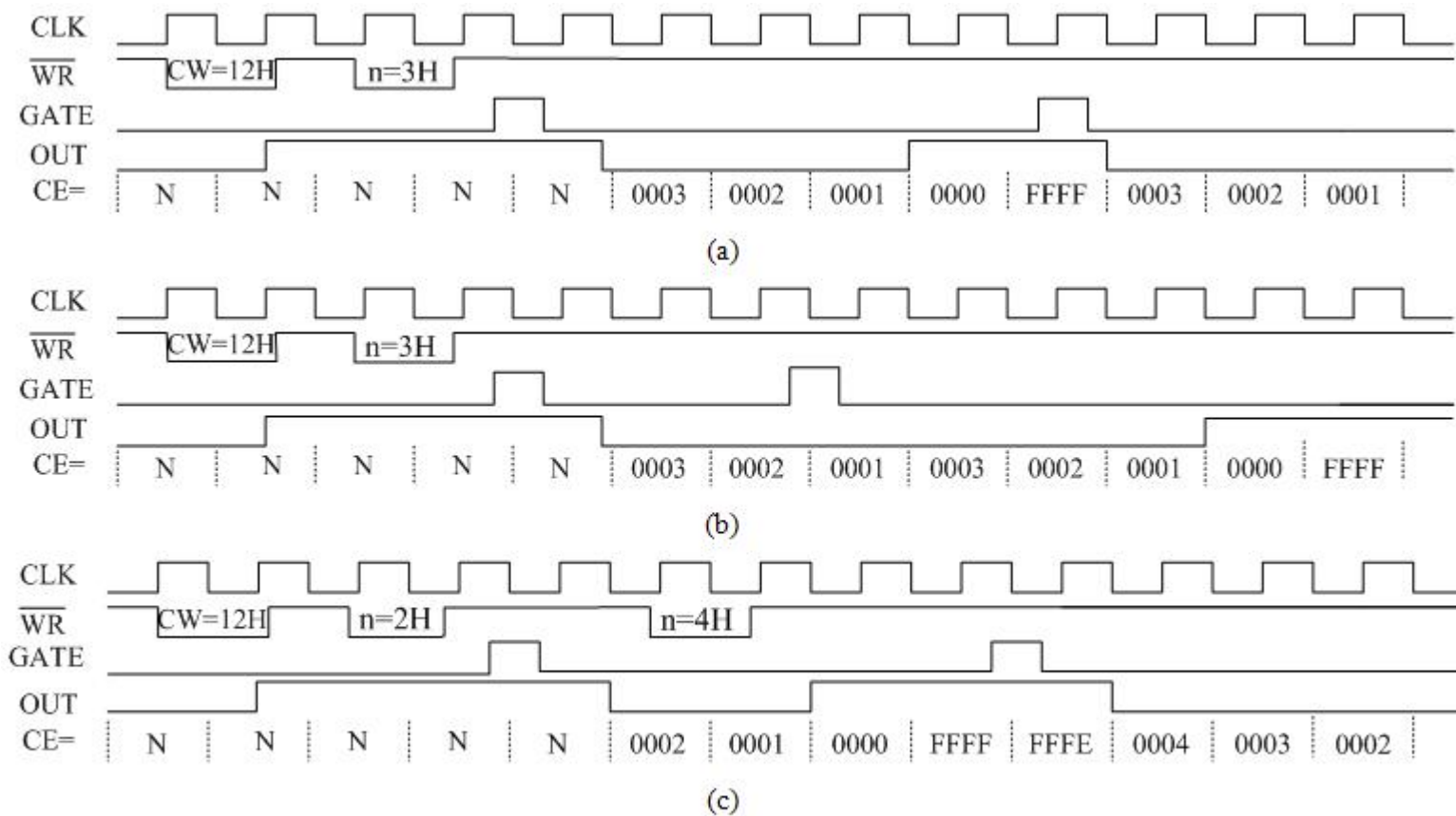


图 8-5 8254 在不同加载数据和控制信号下方式 1 的输入输出波形

8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.4 8254的工作方式

3. 方式2

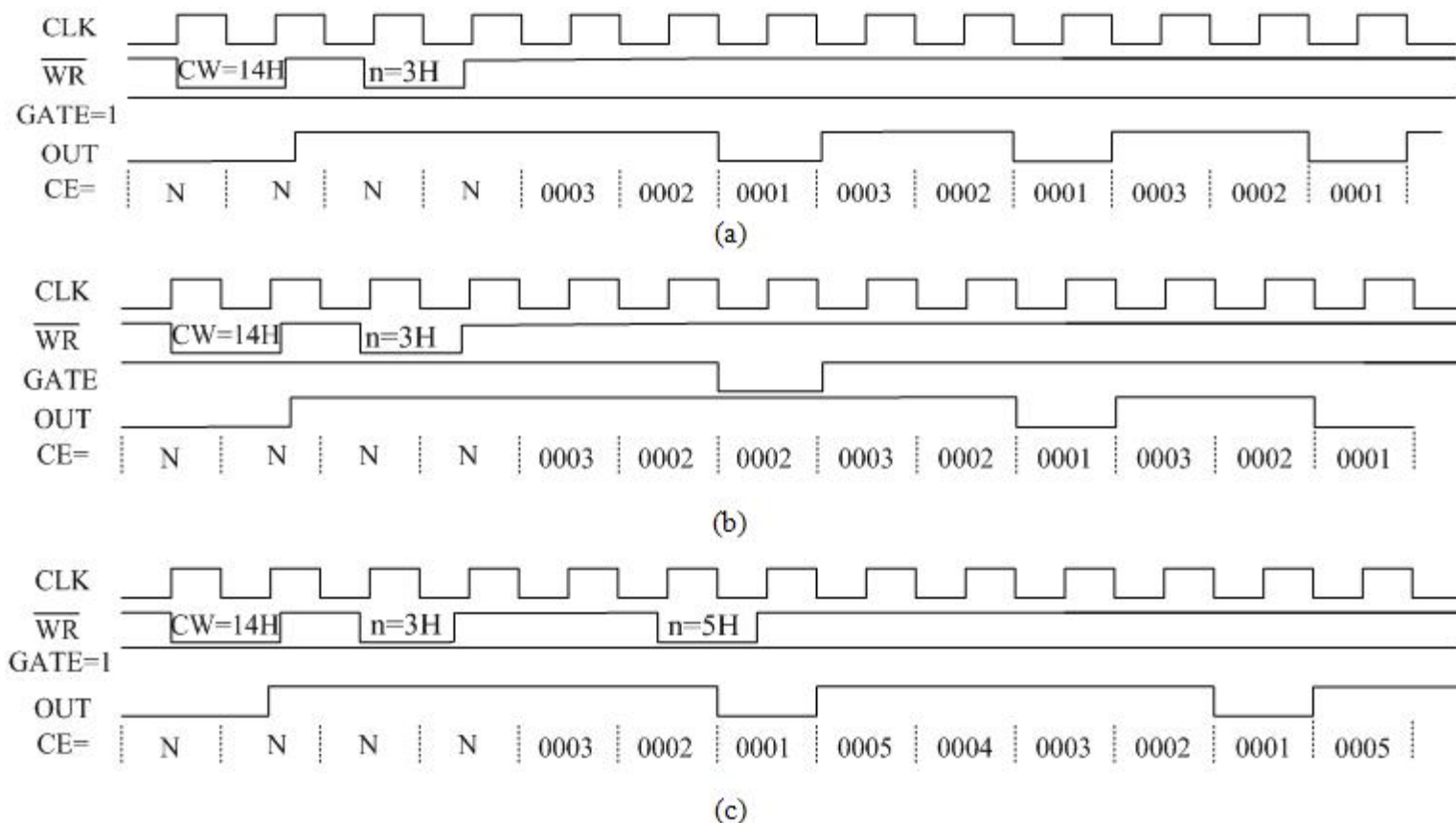


图 8-6 8254 在不同加载数据和控制信号下方式 2 的输入输出波形

8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.4 8254的工作方式

4. 方式3

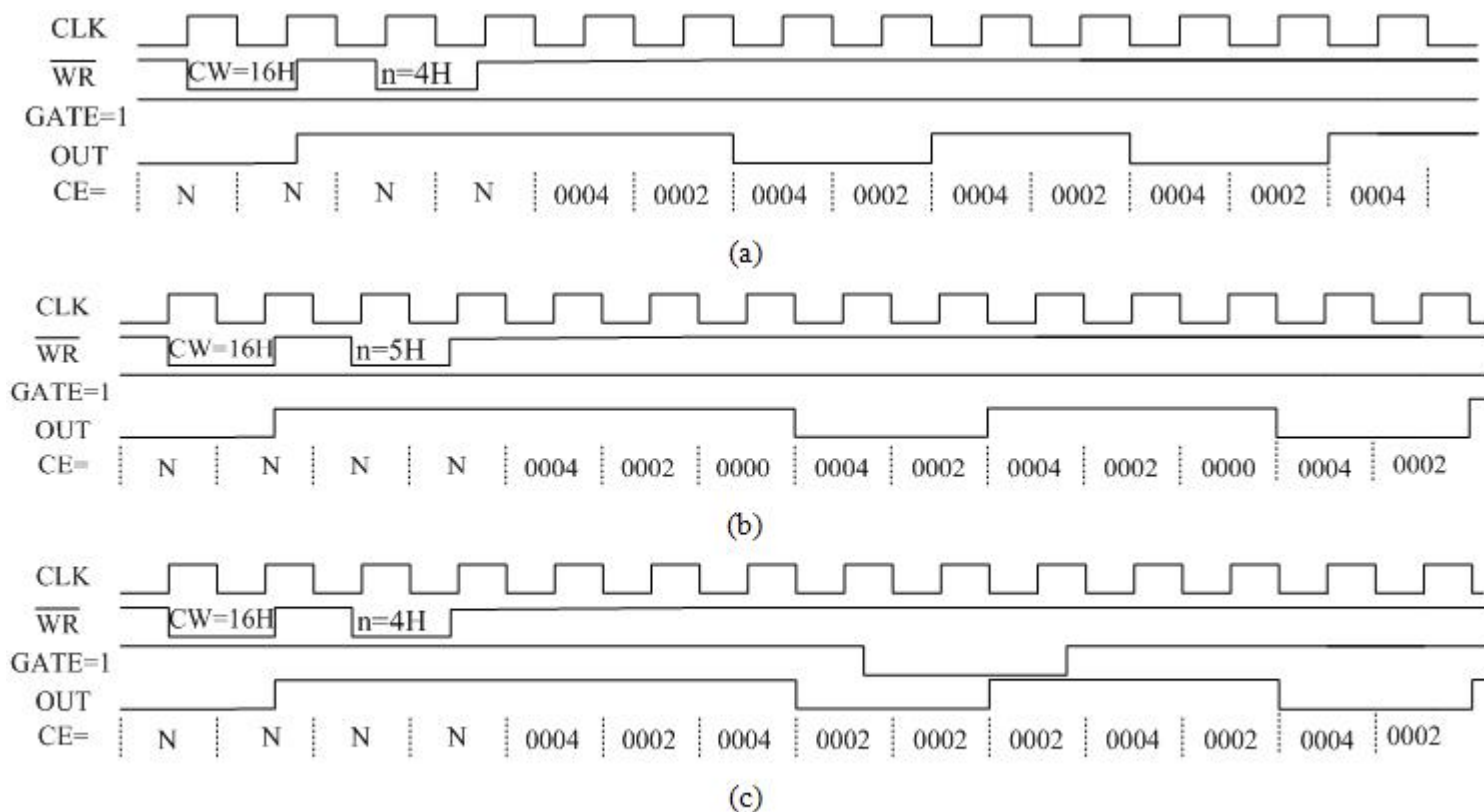


图 8-7 8254 在不同加载数据和控制信号下方式 3 的输入输出波形

8.1 8254的结构及其接口技术

8.1.4 8254的工作方式

6. 方式5

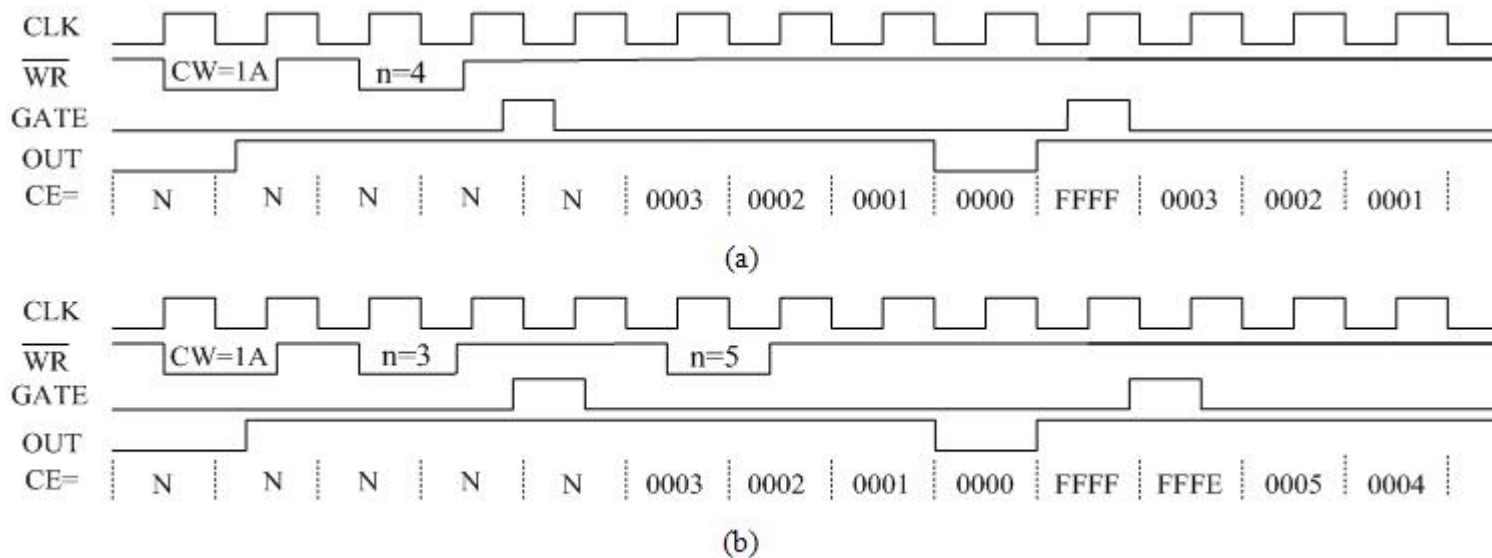


图 8-9 8254 在不同加载数据和控制信号下方式 5 的输入输出波形



8.2 8254初始化及其应用实例

【例 8-1】设 8254 的 4 个端口地址分别为 0A4H~0A7H (A1A0=00, 01, 10, 11), 计数器 1 工作在方式 0, 选择 8 位二进制计数方式, 计数初值为 523, 试给出初始化程序。

根据要求, 控制字为 01010000B; 初始化程序段如下:

```
MOV AL, 01010000B
```

```
OUT 0A7H, AL
```

```
MOV AL, 523
```

```
OUT 0A5H, AL           ; 0A5H 是计数器 1 的端口地址
```



8.2 8254初始化及其应用实例

【例 8-2】 设 8254 的 4 个端口地址同例 8-1，计数器 0 工作在方式 1，按十进制计数，计数值为 34B2H，试给出 8254 的初始化程序。

控制字为：00110011B=33H；初始化程序如下：

```
MOV  AL, 33H      ; 写入控制字
OUT  0A7H, AL
MOV  AL, 0B2H
OUT  0A4H, AL    ; 按顺序向同一个地址端口 0A4H 写入计数初值，低 8 位在前，
MOV  AL, 34H     ; 高 8 位在后
OUT  0A4H, AL
```

8.2 8254初始化及其应用实例

【例 8-3】 设 8254 的计数器 0 工作在方式 5，按二进制计数，8 位计数，计数初值为 0B8H；计数器 1 工作在方式 1，按十进制计数，16 位计数，计数初值为 6789H；计数器 2 工作方式 2，按二进制计数，计数初值为 0ABCDH。8254 的 4 个端口地址分别是 0F40H、0F41H、0F42H、0F43H。试写出依此工作方式的 8254 的初始化程序。

程序段如下：

```
MOV AL, 00011010B    ; 计数器 0 控制字：方式 5、8 位计数器、二进制计数；
MOV DX, 0F43H        ; 设置控制口寄存器地址
OUT DX, AL           ; 写入控制字
MOV AL, 0B8H         ; 8 位计数初值
MOV DX, 0F40H        ; 设置计数器 0 的端口地址
OUT DX, AL           ; 向计数器 0 低 8 位写入计数初值 B8H
MOV AL, 01110011B    ; 计数器 1 控制字：方式 1、16 位计数器、十进制计数；
```


8.2 8254初始化及其应用实例

```
MOV DX, 0F43H           ; 设置控制口寄存器地址
OUT DX, AL              ; 向计数器 1 写入控制字, 注意, 端口地址与计数器 0 的控制字相同
MOV AL, 89H            ; 16 位计数初值的低字节
MOV DX, 0F41H          ; 设置计数器 1 的端口地址
OUT DX, AL             ; 向计数器 1 的低字节写入计数初值
MOV AL, 67H           ; 16 位计数初值的高字节
OUT DX, AL            ; 向计数器 1 的高字节写入计数初值
MOV AL, 10110100B      ; 计数器 2 控制字: 方式 2, 16 位数计数器, 二进制计数,
MOV DX, 0F43H          ; 设置控制口寄存器地址
OUT DX, AL            ; 写入控制字
MOV AL, 0CDH          ; 16 位计数初值的低字节
MOV DX, 0F42H          ; 设置计数器 2 的端口地址
OUT DX, AL            ; 向计数器 2 的低字节写入计数初值
MOV AL, 0ABH          ; 16 位计数初值的高字节
OUT DX, AL            ; 向计数器 2 的高字节写入计数初值
```


8.2 8254初始化及其应用实例

【例 8-4】 用含有 8254 的 8086/8088 系统监控一个生产流水线。产品输送带上每通过 200 件，蜂鸣器将鸣响 2 秒钟，蜂鸣器驱动频率为 1000Hz；8254 的 4 个端口地址分别为 40H~43H；8255A 的 PA 口地址为 0A0H。编写控制程序。

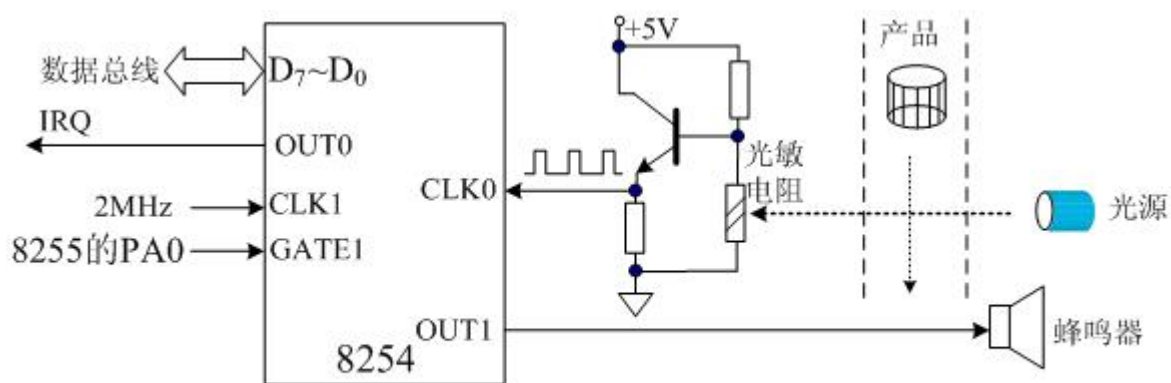


图 8-10 利用 8254 监视生产流水线

```

OUT 43H, AL      ; 写入控制字寄存器
MOV AL, 0C8H    ; 计数初值 C8H=200
OUT 40H, AL     ; 写入计数器 0 的低位字节
MOV AL, 10000000B ; 8255 控制字, 设 PA 口为输出
OUT 83H, AL     ; 向 8255 写入控制字, 83H 是控制字地址
STI             ; 开中断
ARD: HLT        ; 等待中断
    JMP ARD

```

； 中断服务程序:

```

INTPR: MOV     , 1
      OUT 0A0H, AL ; 向 8255 的 PA 端口写入 01H, 即向 8254 的 GATE1 置 1, 允许计数
      MOV AL, 76H ; 8254 计数器 1 控制字: 方式 3、16 位计数、二进制计数
      OUT 43H, AL ; 写入控制字寄存器
      MOV AL, 0D0H ; 低位字节计数初值
      OUT 41H, AL ; 向计数器 1 的低位字节写入计数初值
      MOV AL, 07H ; 高位字节计数初值
      OUT 41H, AL ; 向计数器 1 的高位字节写入计数初值
      CALL DLAY   ; 调用软件延时程序, 延时 2 秒
      MOV AL, 0   ; 通过给 8255 的 PA 口置 0, 使 GATE1=0, 禁止计数
      OUT 0A0H, AL
      IRET

```

8.2 8254初始化及其应用实例

【例 8-5】在 IBM PC 微机系统中，由一片 8254 控制系统的定时逻辑，其电路原理图如图 8-11 所示。图中的 8254 的 3 个计数器在系统中都得到了使用。加到 3 个计数器时钟引脚的脉冲频率是相同的，都是 1.19MHz；微机系统分配给 8254 的 4 个端口地址分别为 40H~43H。3 个计数器的分工如下：

- (1) 计数器 0 用于产生实时时钟信号。
- (2) 计数器 1 用来产生 DRAM 刷新的地址更新信号。
- (3) 计数器 2 用于产生蜂鸣器的发声驱动信号。

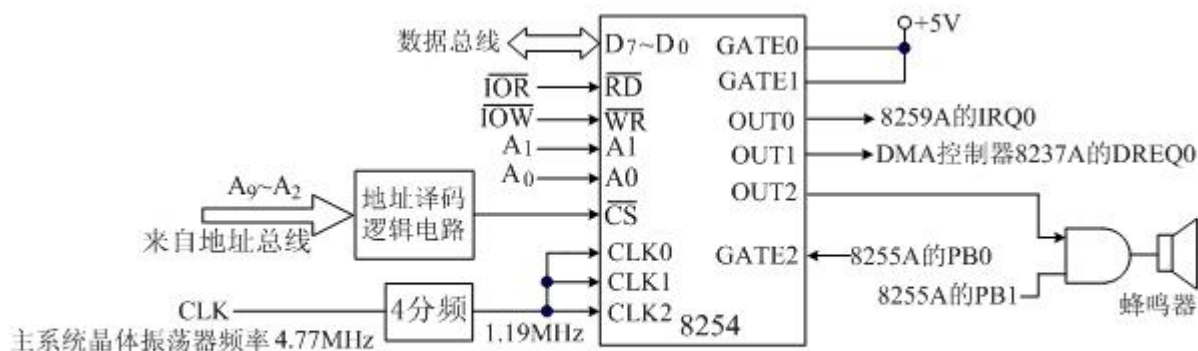


图 8-11 IBM PC 机中 8254 的连接图

8.2 8254初始化及其应用实例

① 对计数器 0 的初始化程序段:

```
MOV     AL, 36H      ; 控制字 36H: 计数器 0, 方式 3, 双字节写, 二进制计数
MOV     DX, 043H
OUT     DX, AL       ; 控制字写入控制字寄存器
MOV     AL, 0        ; 写入计数初值 0
MOV     DX, 040H     ; 计数初值 0 被写入计数器 0
OUT     DX, AL       ; 计数初值 0 被写入计数器 0 低位字节
OUT     DX, AL       ; 计数初值 0 被写入计数器 0 高位字节
```

② 对计数器 1 的初始化程序段:

```
MOV     AL, 54H      ; 控制字 54H: 计数器 1, 方式 2, 8 位计数, 二进制计数
MOV     DX, 043H
OUT     DX, AL       ; 控制字写入控制字寄存器
MOV     AL, 18       ; 计数初值 18
MOV     DX, 041H
OUT     DX, AL       ; 计数初值 18 被写入计数器 1
```

8.2 8254初始化及其应用实例

③ 对计数器 2 的初始化程序段。

```
MOV     AL, 0B6H      ; 控制字 B6H: 计数器 2, 方式 3, 16 位计数, 二进制计数
MOV     DX, 043H
OUT     DX, AL        ; 写控制字
MOV     AX, 0533H     ; 写入计数初值 533H
MOV     DX, 042H
OUT     DX, AL        ; 写入计数初值低位字节
MOV     AL, AH
OUT     DX, AL        ; 写入计数初值高位字节
MOV     DX, 61H       ; 61H 是 8255A 端口 PB 的地址,
IN      AL, DX        ; 读 8255A 的 PB 口原输出值
MOV     AH, AL        ; 把读出的值保存在 AH 中
OR      AL, 03H       ; 使 PB1、PB0 都是 1, 即允许蜂鸣器发声
                          ; 同时不改变 PB 口原有的控制信号。
OUT     DX, AL        ; 打开 GATE2 门, 输出方波到蜂鸣器
```

延时程序

8.3 SOC微机系统中8254 IP的应用

1. 硬件系统结构

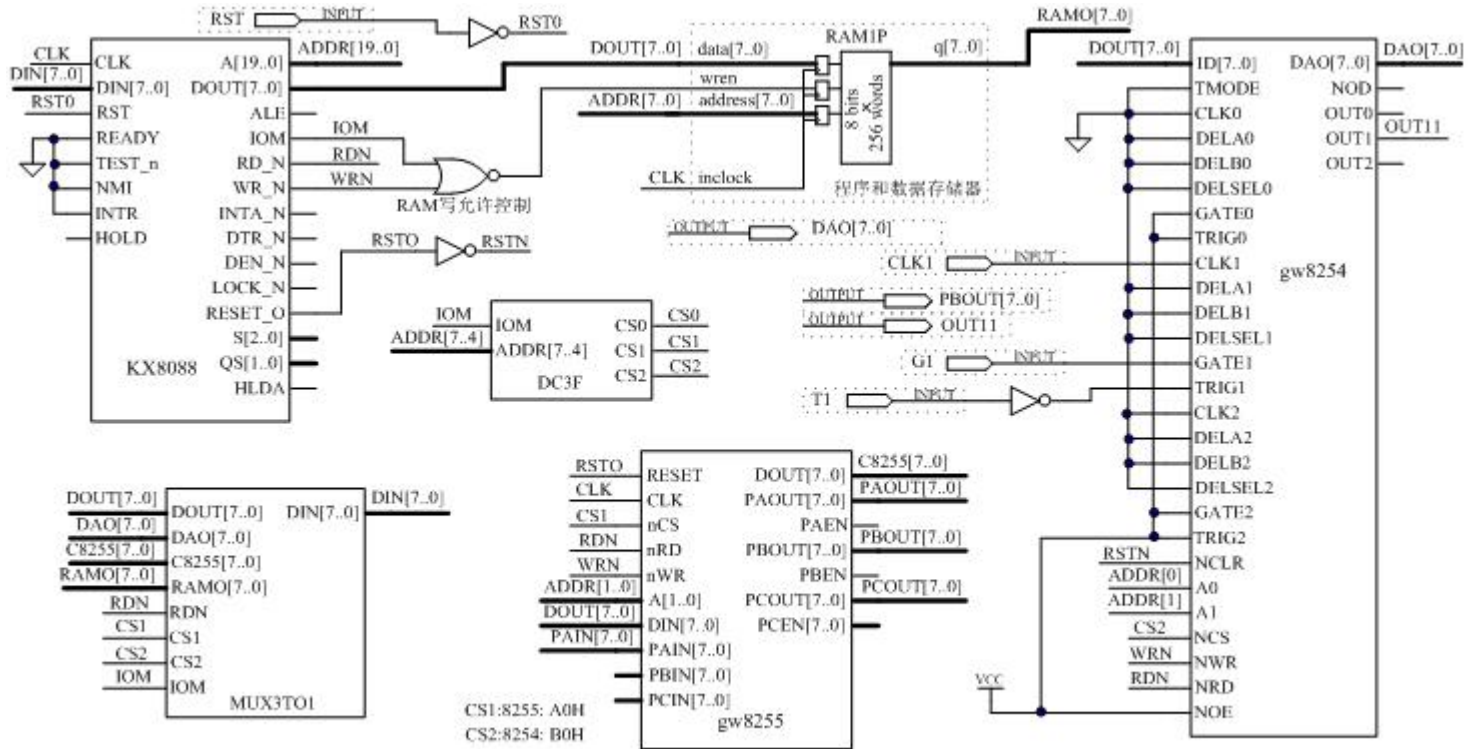


图 8-12 含有 8254 核接口电路的 8088 SOC 系统

8.3 SOC微机系统中8254 IP的应用

2. 工作方式0下的时序仿真分析

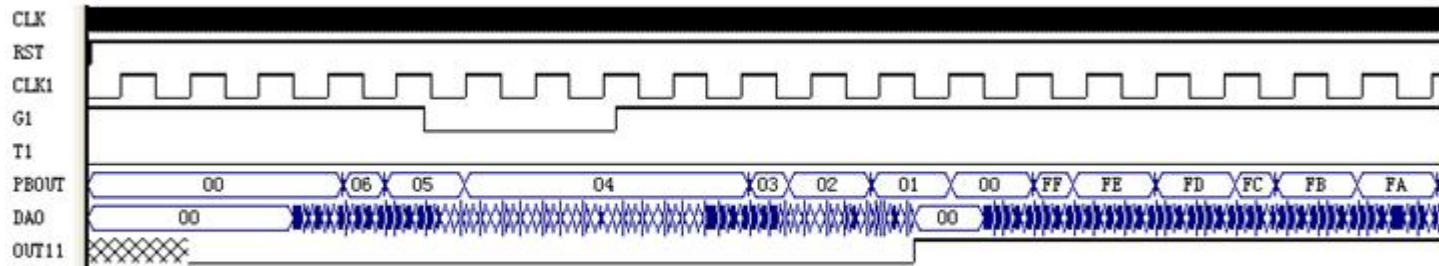


图 8-13 选择方式 0 和二进制计数的 8254 时序波形（控制字：50H）

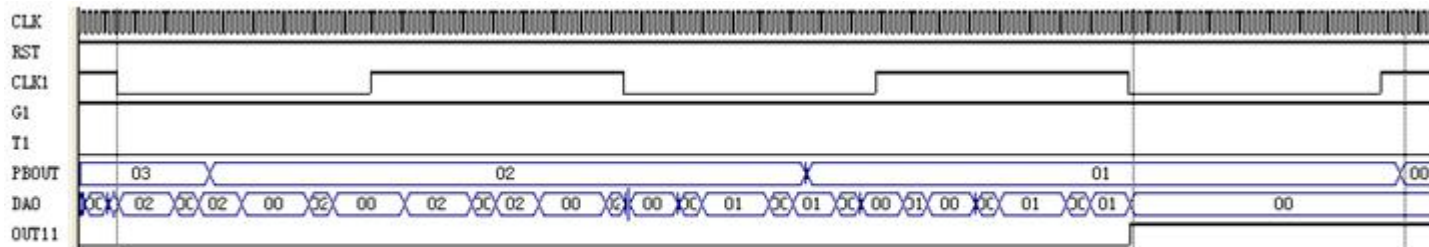


图 8-14 对图 8-13 的部分展开波形

8.3 SOC微机系统中8254 IP的应用

2. 工作方式0下的时序仿真分析

【例 8-6】

```
MOV  AL, 10010000B ; 8255 方式 0, 设 C 口输出, A 口输入, B 口输出
OUT  0A3H, AL      ; 送控制字 A3H, 8255 端口地址: 0A0H~0A3H
MOV  AL, 01010000B ; 8254 方式 0 控制字 50H; 8254 方式 5 控制字: 01011010B(5AH)
OUT  0B3H, AL      ; 送计数器 1 控制字, 8254 端口地址: 0B0H~0B3H
MOV  AL, 06H
OUT  0B1H, AL      ; 写 1 计数器口计数初值 06H
RR1: IN  AL, 0B1H   ; CPU 读取 8254 数据输出口 DAO 上输出的计数器 1 的数据
OUT  0A1H, AL
JMP  RR1
```


8.3 SOC微机系统中8254 IP的应用

3. 工作方式5下的时序仿真分析

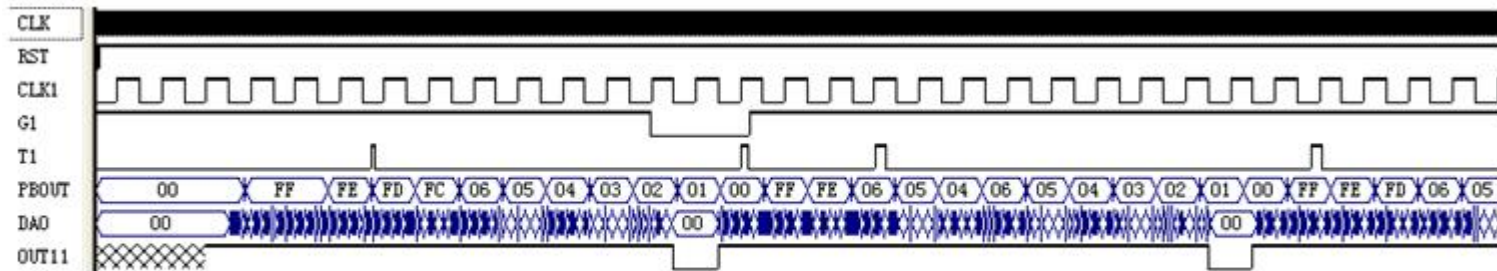


图 8-15 选择方式 5 和二进制计数的 8254 时序波形 (控制字: 5AH)

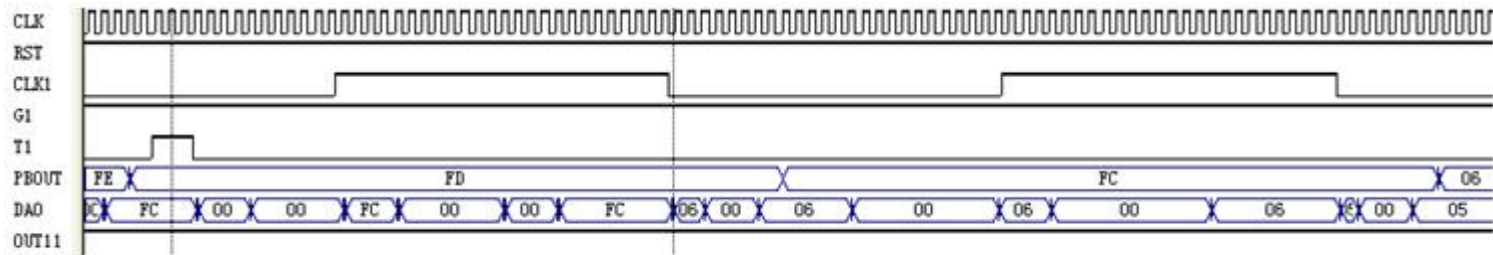


图 8-16 对图 8-15 的部分展开波形



8.3 SOC微机系统中8254 IP的应用

4. 硬件测试与验证

习题

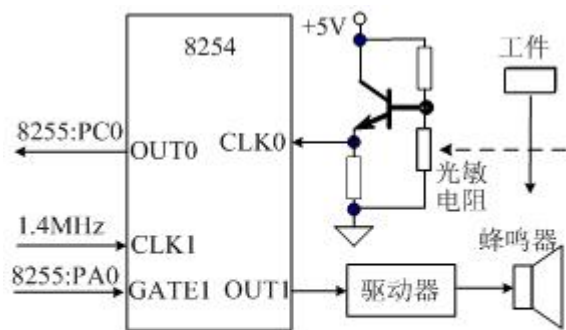


图 8-17 题 8-7 的电路图

实验

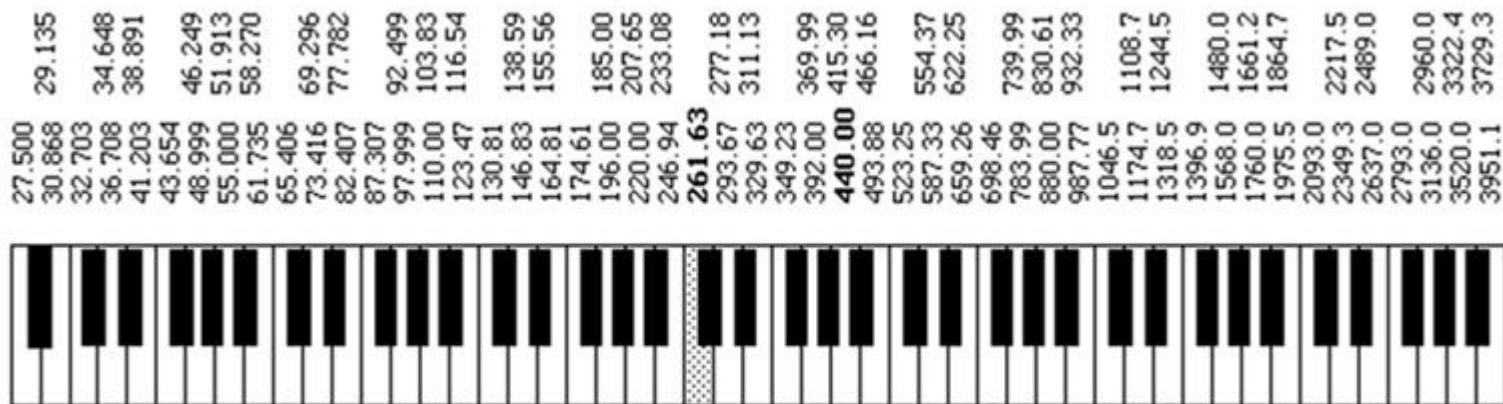


图 8-18 电子琴音阶基频对照图（单位 Hz）

实验

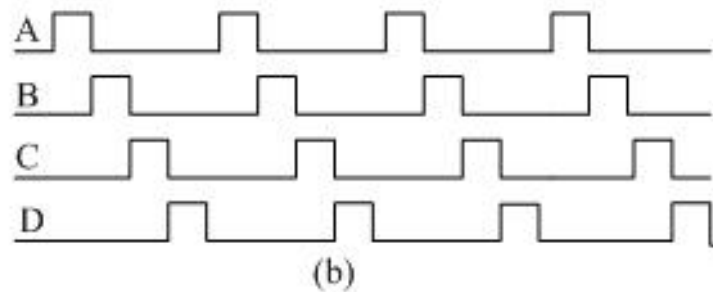
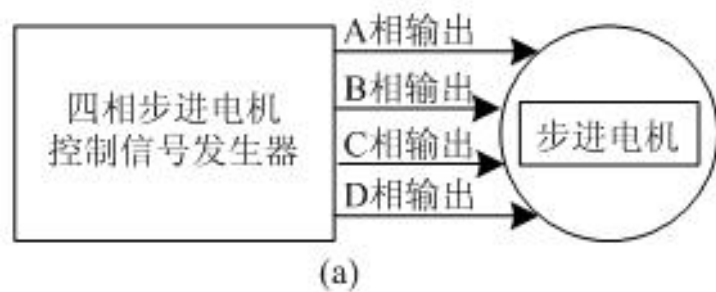


图 8-19 步进电机控制模型和控制时序