

3.1 简单并行接口

1. 实验目的

掌握简单并行接口的工作原理及使用方法。

2. 基础实验

(1) 实验内容。

① 按图 3.1 所示的简单并行输出接口电路连接线路,74LS273 为八 D 触发器,8 个 D 输入端分别接数据总线 $D_7 \sim D_0$,8 个 Q 输出端接 LED 显示电路 $L_7 \sim L_0$ 。

编程从键盘输入一个字符或数字,将其 ASCII 码通过输出接口输出,根据 8 个发光二极管发光情况验证正确性。

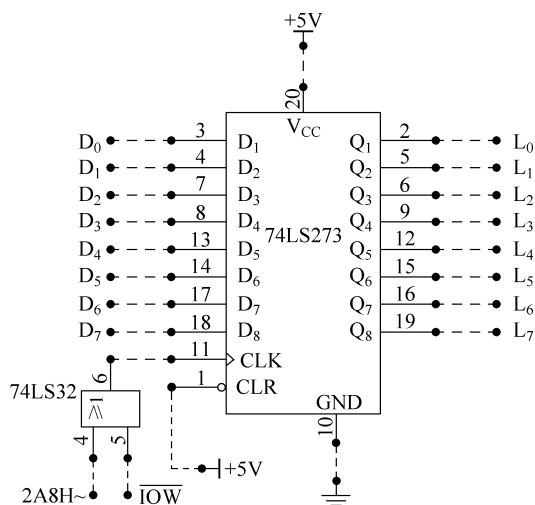


图 3.1 简单并行输出接口电路

② 按图 3.2 所示的简单并行输入接口电路连接线路,74LS244 为八输入缓冲器,8 个数据输入端分别接逻辑电平开关 $K_7 \sim K_0$,8 个数据输出端分别接 CPU 数据总线 $D_7 \sim D_0$ 。

用逻辑电平开关预置某个字母的 ASCII 码,编程输入这个 ASCII 码,并将其对应字母在屏幕上显示出来。

(2) 编程提示。

① 开关 $K_7 \sim K_0$ 向上拨到“1”位置时,开关断开,输出高电平;向下拨到“0”位置时,开关接通,输出低电平。

② LED 显示电路 $L_7 \sim L_0$, 当输入信号为“1”时发光, 为“0”时熄灭。

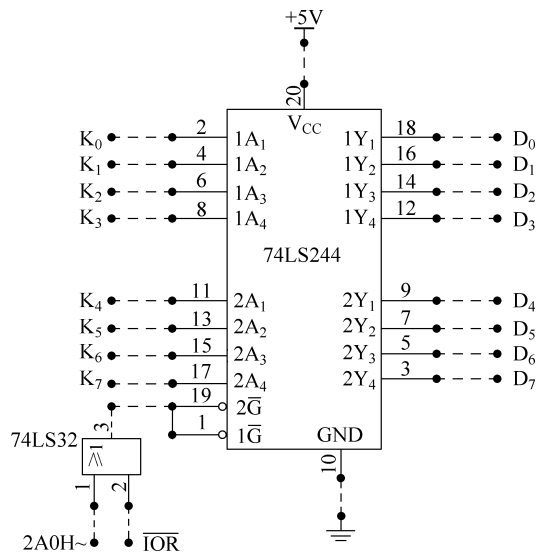


图 3.2 简单并行输入接口电路

③ 设并行输出接口的地址为 2A8H, 并行输入接口的地址为 2A0H, 键盘输入字符的 ASCII 码存放在 AL 中, 通过上述并行接口电路输出数据需要两条指令:

```
MOV DX, 2A8H
OUT DX, AL
```

通过上述并行接口输入数据需要两条指令:

```
MOV DX, 2A0H
IN AL, DX
```

(3) 参考流程。

参考流程如图 3.3 和图 3.4 所示。

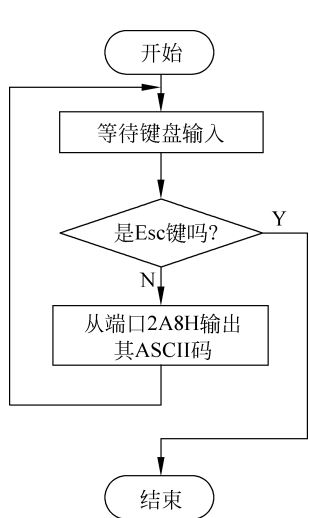


图 3.3 简单并行输出接口流程

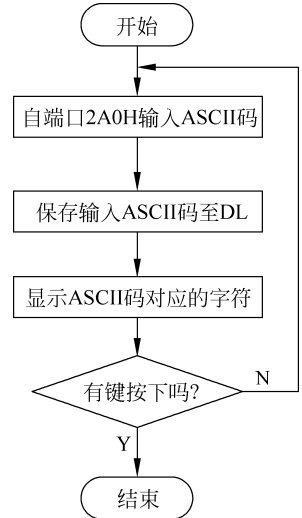


图 3.4 简单并行输入接口流程

(4) 参考程序。

① 简单并行输出接口参考程序：

```
CODE          SEGMENT
                ASSUME  CS:CODE
START:         MOV     AH,2
                MOV     DL,0DH      ;回车符
                INT     21H
                MOV     AH,1        ;等待键盘输入
                INT     21H
                CMP     AL,27        ;判断是否为 Esc 键
                JE      EXIT        ;若是则退出
                MOV     DX,2A8H      ;若不是,则从 2A8H 输出其 ASCII 码
                OUT     DX,AL
                JMP     START
EXIT:          MOV     AH,4CH        ;返回 DOS
                INT     21H
CODE          ENDS
                END      START
```

② 简单并行输入接口参考程序：

```
CODE          SEGMENT
                ASSUME  CS:CODE
START:         MOV     DX,2A0H      ;从 2A0H 输入一数据
                IN      AL,DX
                MOV     DL,AL        ;将所读数据保存在 DL 中
                MOV     AH,02
                INT     21H
                MOV     DL,0DH      ;显示回车符
                INT     21H
                MOV     DL,0AH      ;显示换行符
                INT     21H
                MOV     AH,06        ;是否有键按下
                MOV     DL,0FFH
                INT     21H
                JNZ     EXIT
                JE      START        ;若无,则转 START
EXIT:          MOV     AH,4CH        ;返回 DOS
                INT     21H
CODE          ENDS
                END      START
```

3. 提高实验

(1) 实验内容。

如图 3.5 所示,利用电平开关 $K_7 \sim K_0$ 预置数值,通过 74LS244 读入该开关值,并通过 74LS273 将此数值输出到发光二极管 $L_7 \sim L_0$,控制其发光。

本实验要求开关闭合,对应的发光二极管点亮,通过发光二极管状态验证输入和输出的正确性。

(2) 编程提示。

先通过 IN 指令读入开关值,再通过 OUT 指令输出控制发光二极管。

(3) 参考流程。

参考流程如图 3.6 所示。

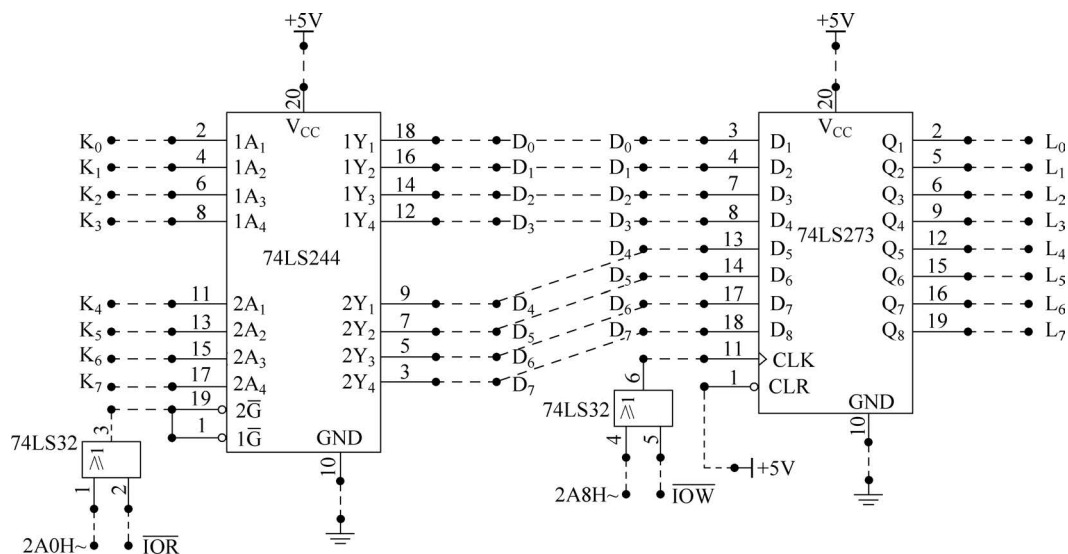


图 3.5 简单并行接口提高实验电路

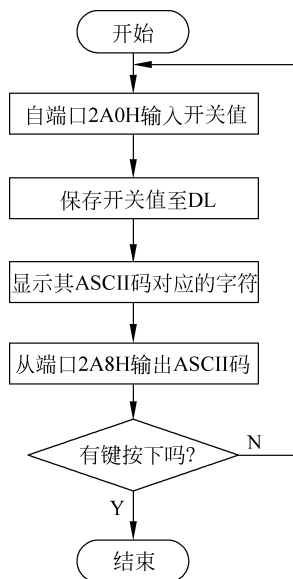


图 3.6 简单并行接口提高实验参考流程

4. 思考题

- (1) 上述实验采用何种输入输出方式? 能否用查询方式实现?
- (2) 如果要求实现开关断开指示灯发亮, 开关闭合指示灯熄灭, 该如何处理?
- (3) 图 3.5 中如果不使用 74LS32 芯片, 能否实现输入输出功能?

3.2 可编程并行接口 8255A

1. 实验目的

掌握可编程并行接口 8255A 的工作原理及使用方法。

2. 基础实验

(1) 实验内容。

① 基本输入输出实验。编写程序,使 8255A 的 A 端口为输出,C 端口为输入,完成拨动开关到数据灯的数据传输。要求只要开关拨动,数据灯的显示就发生相应改变。

② 流水灯显示实验。编写程序,使 8255A 的 A 端口和 C 端口均为输出,数据灯 L₇~L₀ 由左向右,每次仅亮一个灯,循环显示; L₁₅~L₈ 与 L₇~L₀ 方向相反,由右向左,每次仅点亮一个灯,循环显示。

(2) 编程提示。

① 基本输入输出实验,电路示意如图 3.7 所示,8255A 的 C 端口接逻辑电平开关 K₇~K₀,A 端口接发光二极管 L₇~L₀。编程从 8255A 的 C 端口读入开关量,再从 A 端口输出,控制发光二极管发光。通过发光二极管和开关的状态验证输入和输出的正确性。

② 8255A 设为方式 0,A 端口为输出方式,C 端口为输入方式; A 端口地址设为 288H, C 端口地址设为 28AH,控制口地址为 28BH。

③ 流水灯显示实验,用户自己设计实验接线图,并编写程序。8255A 设为方式 0,A 端口、C 端口均为输出方式,A 端口控制 L₇~L₀,C 端口控制 L₁₅~L₈。

(3) 参考流程。

基本输入输出实验参考流程如图 3.8 所示。

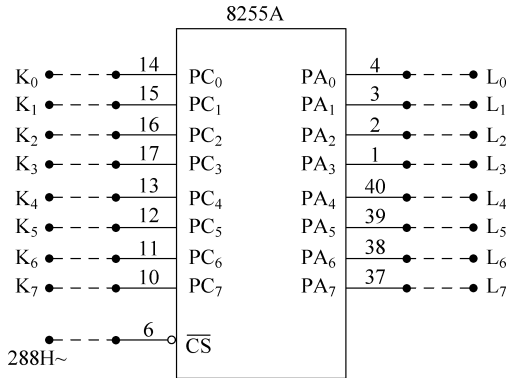


图 3.7 基本输入输出电路示意

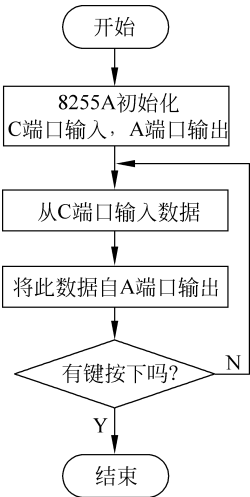


图 3.8 基本输入输出实验参考流程

(4) 参考程序(基本输入输出实验)。

```
CODE    SEGMENT
ASSUME  CS:CODE
START:  MOV     DX, 28BH          ;设 8255A 的方式为 C 端口输入,A 端口输出
        MOV     AL, 8BH
        OUT     DX, AL
INOUT:  MOV     DX, 28AH          ;从 C 端口输入一数据
        IN      AL, DX
        MOV     DX, 288H         ;从 A 端口输出刚才自 C 端口输入的数据
        OUT     DX, AL
        MOV     DL, 0FFH        ;判断是否有键按下
```

```
MOV      AH, 06H
INT      21H
JZ       INOUT      ;若无,则继续自 C 端口输入,A 端口输出
MOV      AH, 4CH     ;否则返回 DOS
INT      21H
CODE
ENDS
END       START
```

3. 提高实验

(1) 实验内容。

如图 3.9 所示, L_7 、 L_6 、 L_5 作为南北路口的交通灯与 PC_7 、 PC_6 、 PC_5 相连, L_2 、 L_1 、 L_0 作为东西路口的交通灯与 PC_2 、 PC_1 、 PC_0 相连, 编程实现 6 个指示灯按交通灯变化规律亮与灭。

(2) 编程提示。

设置 8255A 的 C 端口为输出方式, 十字路口交通灯的变化规律要求如下。

- ① 南北路口的绿灯、东西路口的红灯同时亮 30s 左右;
- ② 南北路口的黄灯闪烁若干次, 同时东西路口的红灯继续亮;
- ③ 南北路口的红灯、东西路口的绿灯同时亮 30s 左右;
- ④ 南北路口的红灯继续亮, 同时东西路口的黄灯亮闪烁若干次;
- ⑤ 转①。

(3) 参考流程。

参考流程如图 3.10 所示。

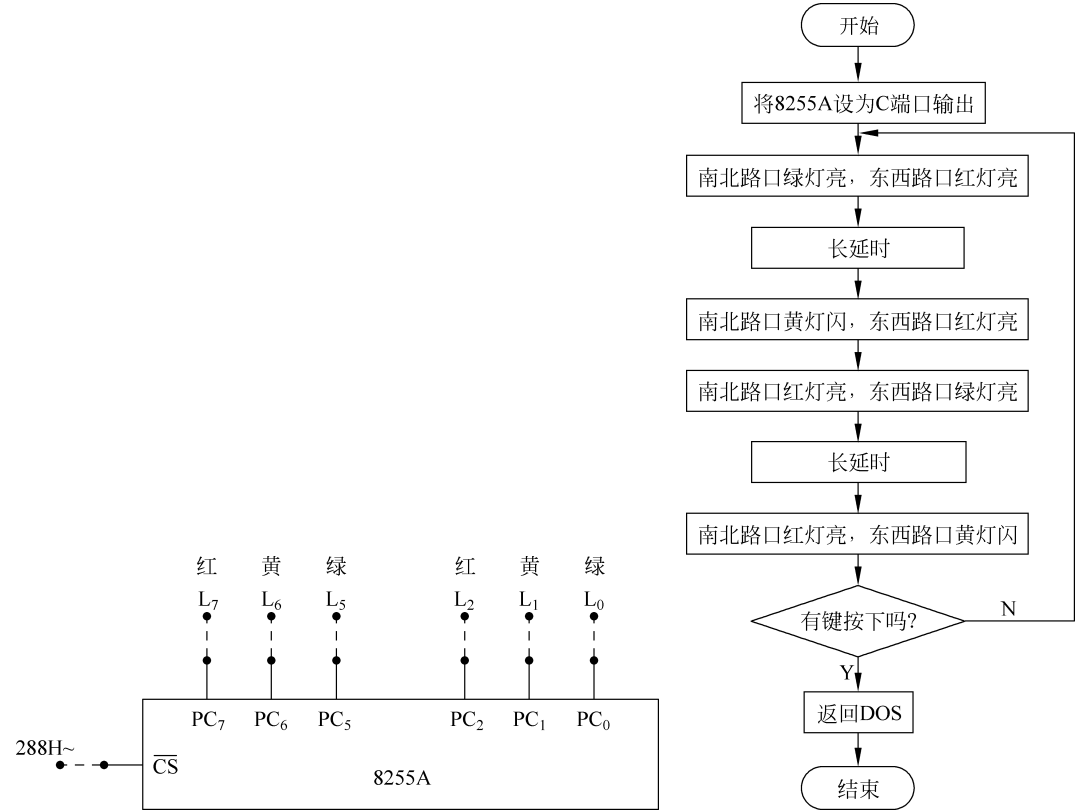


图 3.9 交通灯电路

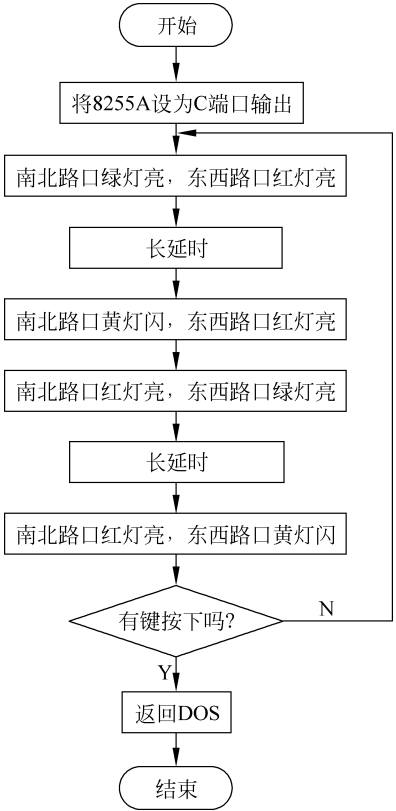


图 3.10 交通灯参考流程

4. 思考题

- (1) 基础实验中,把流水灯改为指示灯间隔发亮,如何编程?
- (2) 提高实验中,通过 C 端口输出和通过 A 端口输出有何区别? 哪种方法更优?

3.3 可编程计数器/定时器

1. 实验目的

掌握 8253 的基本工作原理和编程方法。

2. 基础实验

(1) 实验内容。

① 实现一个计数器。按图 3.11 所示连接电路,将计数器 0 设置为方式 0,计数器初值为 $N(N \leq 0FH)$,手动逐个输入单脉冲模拟计数。每按一次开关,从两个插座上分别输出一个正脉冲和负脉冲。编程在屏幕上显示计数值,并同时用逻辑笔观察 OUT_0 的电平变化(当输入 $N+1$ 个脉冲后 OUT_0 变为低电平)。

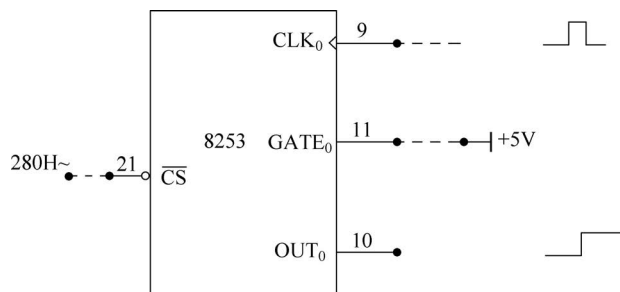


图 3.11 计数器电路

② 实现一个定时器。按图 3.12 所示连接电路,将计数器 0、计数器 1 设置为方式 3,计数初值设为 1000,计数频率为 1MHz, OUT_1 输出 1s 的方波。用逻辑笔观察 OUT_1 输出电平的变化。

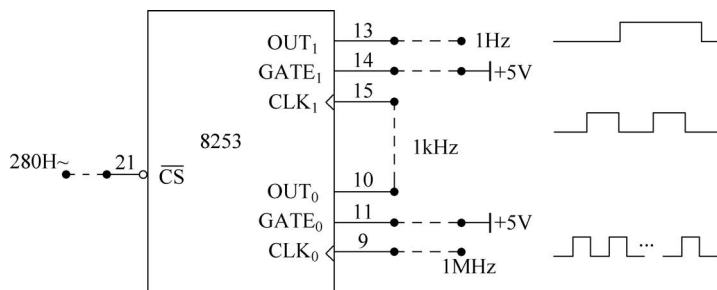


图 3.12 定时器电路

(2) 编程提示。

8253 控制寄存器地址: 283H。
计数器 0 地址: 280H。
计数器 1 地址: 281H。

计数器实验中,通道 0 设为方式 0,读取计数值之前需向计数器发锁存命令。定时器实验中,采用通道 0 和通道 1 相级联的方法。

(3) 参考流程。

计数器参考流程如图 3.13 所示,定时器参考流程如图 3.14 所示。

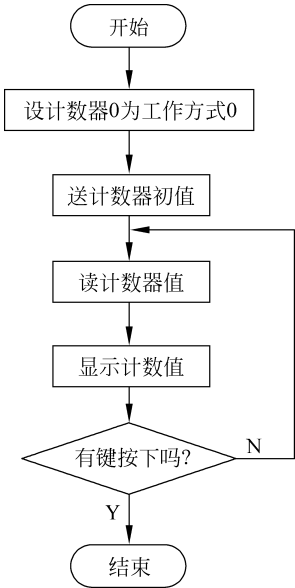


图 3.13 计数器参考流程

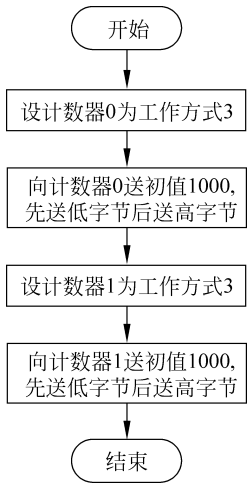


图 3.14 定时器参考流程

(4) 参考程序。

① 计数器参考程序如下。

```
CODE    SEGMENT
        ASSUME    CS: CODE
START:   MOV      AL, 14H          ;设置 8253 通道 0 为工作方式 2,二进制计数
        MOV      DX, 283H
        OUT      DX, AL
        MOV      DX, 280H        ;送计数初值为 0FH
        MOV      AL, 0FH
        OUT      DX, AL
LLL:     IN       AL, DX          ;读计数初值
        CALL     DISP            ;调用显示子程序
        PUSH     DX
        MOV      AH, 06H
        MOV      DL, 0FFH
        INT      21H
        POP      DX
        JZ       LLL
        MOV      AH, 4CH         ;返回 DOS
        INT      21H
DISP     PROC     NEAR           ;显示子程序
        PUSH     DX
        AND      AL, 0FH         ;首先取低 4 位
```

```

MOV     DL, AL
CMP     DL, 9           ;判断是否<= 9
JLE     NUM             ;若是则为'0'~'9', ASCII 码加 30H
ADD     DL, 7           ;否则为'A'~'F', ASCII 码加 37H
NUM:    ADD     DL, 30H
MOV     AH, 02H         ;显示字符
INT     21H
MOV     DL, 0DH         ;回车
INT     21H
MOV     DL, 0AH         ;换行
INT     21H
POP     DX
RET                                     ;子程序返回
DISP    ENDP
CODE    ENDS
END      START

```

② 定时器参考程序如下。

```

CODE    SEGMENT
ASSUME  CS: CODE
START:  MOV     DX, 283H   ;向 8253 写控制字
        MOV     AL, 36H   ;设 8253 计数器 0 为工作方式 3
        OUT     DX, AL
        MOV     AX, 1000  ;写入计数初值 1000
        MOV     DX, 280H
        OUT     DX, AL    ;先写入低字节
        MOV     AL, AH
        OUT     DX, AL    ;后写入高字节
        MOV     DX, 283H
        MOV     AL, 76H   ;设 8253 计数器 1 为工作方式 2
        OUT     DX, AL
        MOV     AX, 1000  ;写入计数初值 1000
        MOV     DX, 281H
        OUT     DX, AL    ;先写低字节
        MOV     AL, AH
        OUT     DX, AL    ;后写高字节
        MOV     AH, 4CH   ;返回 DOS
        INT     21H
CODE    ENDS
END      START

```

3. 提高实验

(1) 实验内容。

利用微机控制直流继电器。实验电路如图 3.15 所示, CLK₀ 接 1MHz, GATE₀、GATE₁ 接 +5V, OUT₀ 接 CLK₁, OUT₁ 接 PA₀, PC₀ 接继电器驱动电路的开关输入端 I_K, 继电器输出插头接实验盒上的继电器插头。编程使用 8253 定时, 让继电器周而复始地闭合 5s, 指示灯亮; 断开 5s, 指示灯灭。

(2) 编程提示。

将 8253 计数器 0 设置为方式 3、计数器 1 设置为方式 0, 两者串联使用。CLK₀ 接

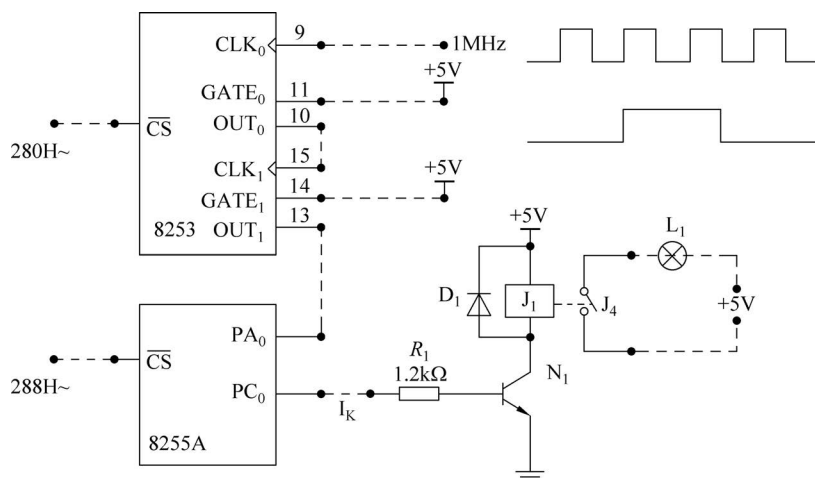


图 3.15 定时器提高实验电路

1MHz 时钟, 设置两个计数器的初值(乘积为 5 000 000), 启动计数器工作后, 经过 5s OUT_1 输出高电平。通过 8255A 的 PA_0 查询 OUT_1 的输出电平, 用 PC_0 输出控制继电器动作。继电器开关量输入“1”时, 继电器常开触点闭合, 电路接通, 指示灯亮; 输入“0”时继电器触点断开, 指示灯熄灭。

(3) 参考流程。

参考流程如图 3.16 所示。

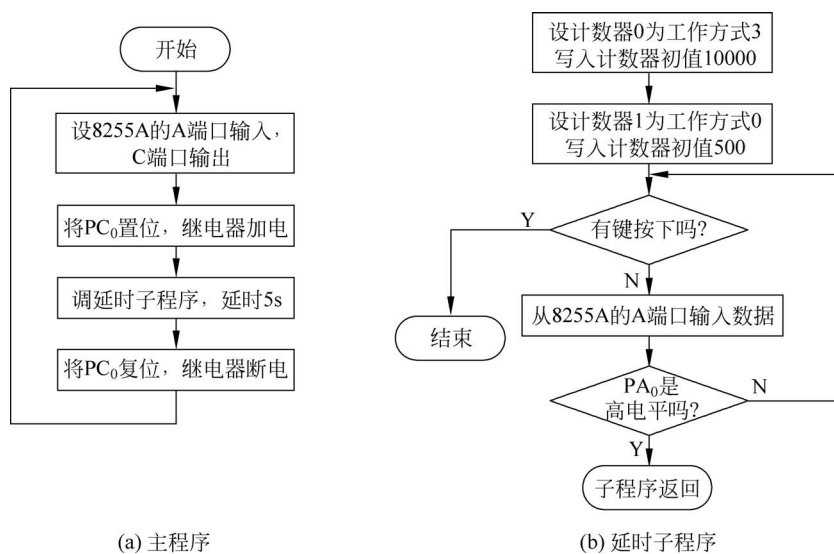


图 3.16 计数器提高实验参考流程

4. 思考题

- (1) 基础实验中的计数器实验, 如何使计数器重新开始计数?
- (2) 基础实验中的定时器实验, 计数器 0、1 能否设置为方式 2? 与方式 3 相比, OUT_1 输出电平有何变化?
- (3) 提高实验中采用了查询方式, 能否采用中断方式实现? 编写主程序和中断服务程序。