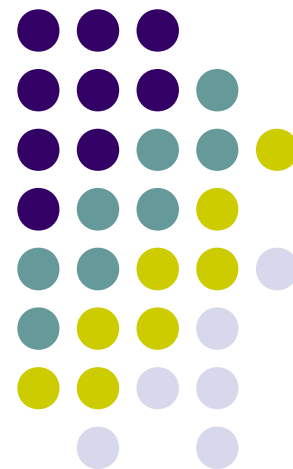
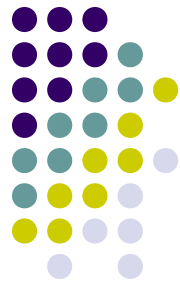


《单片机应用技术》



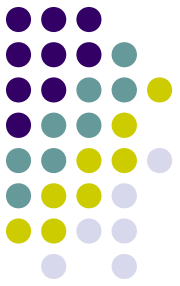
数码管拉幕式显示





【项目功能】

- 用单片机串行点亮 **LED** 数码管。
- 控制数码管不同的串行显示内容。
- 进一步掌握 **AVR** 单片机的 **C** 语言编程和调试。



【项目知识点与技能点】

- 74HC164 芯片的功能及引脚。
- 74HC164 芯片的工作原理时序。
- 单片机 I/O 的串行扩展。
- 多个数码管静态显示的原理和实现方法。



1、74HC164 芯片介绍

74HC164 是 8 位串行输入，并行输出移位寄存器，可用在单向的并行输出 / 并行地址锁存等。74HC164 因为价格便宜，容易使用特别适合使用在需要用到数码管显示 IO 口又比较紧张的电子产品中，引脚如图所示。

;

GND 为接地端。

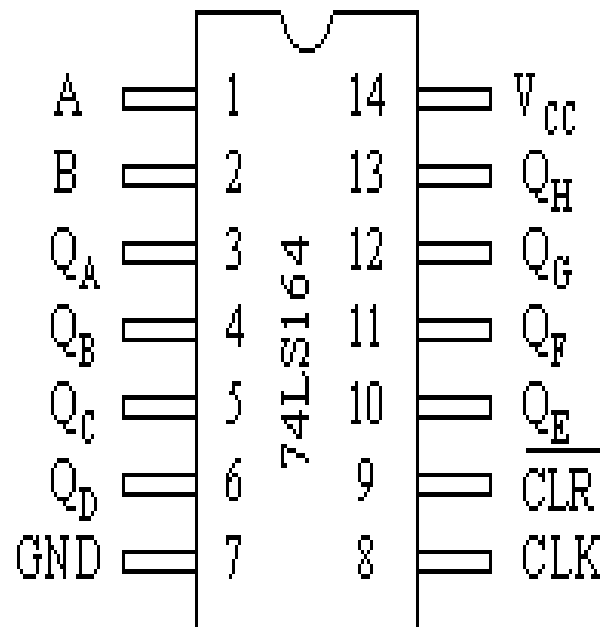
A、B：串行输入端；

QA ~ QH：串行输出端；

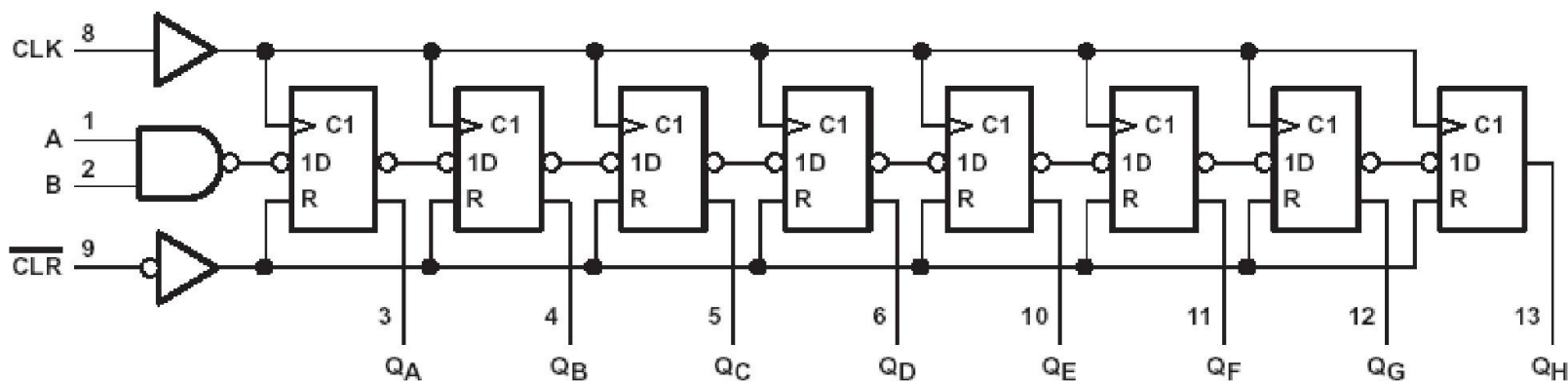
CLK：串行时钟输入端

;

/CLR 为串行输出清零端；



2、 74HC164 内部结构及工作时序



真值表

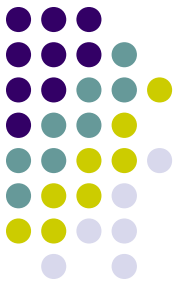




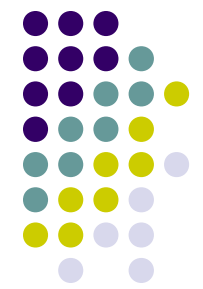


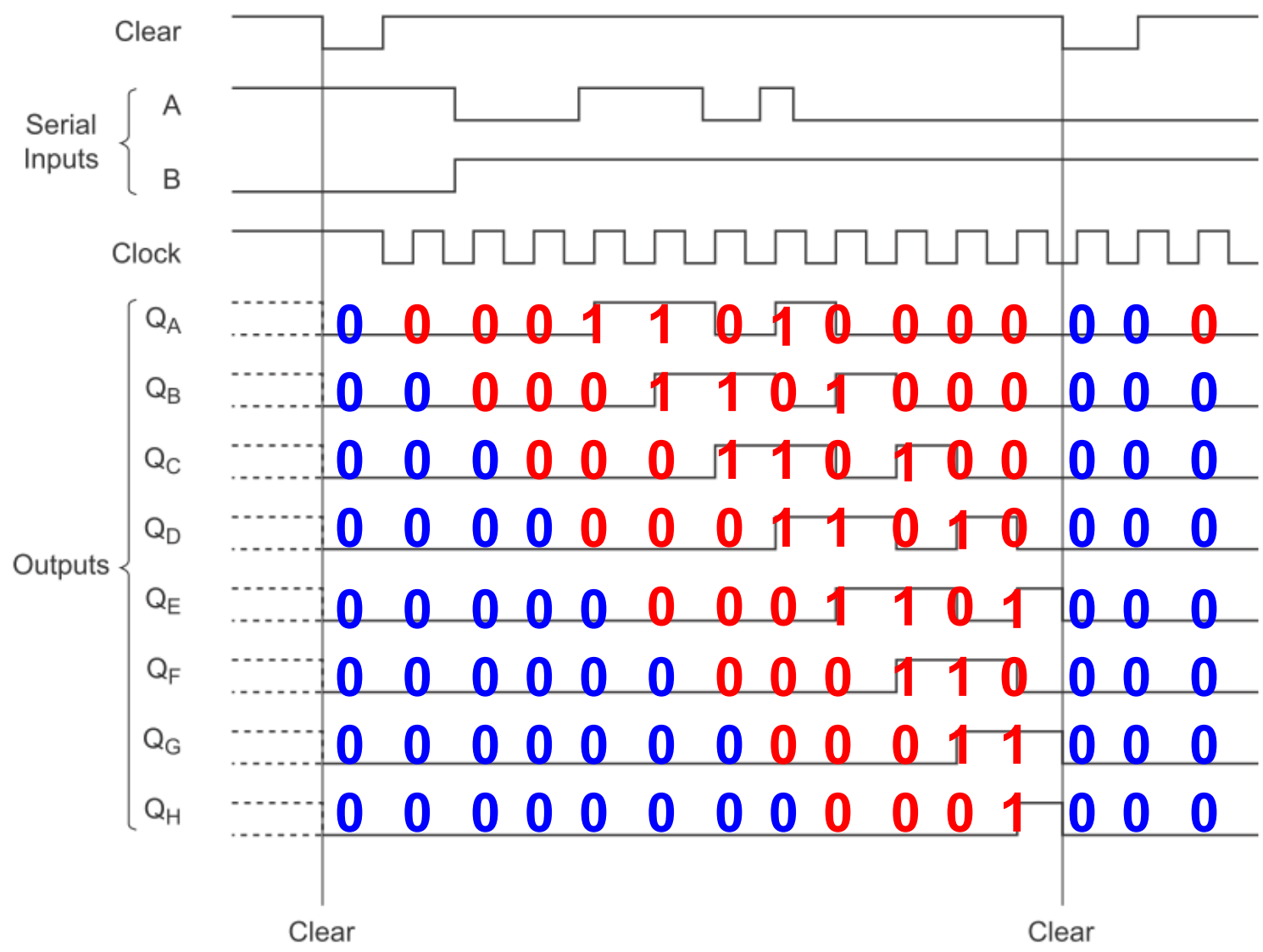
表 74HC164 输入输出关系表

Inputs			Outputs
Clear	Clock	A1 A2	Q_A Q_B ... Q_H
L	X	X X	L L ... L
H		X X	no change
H		H D	D Q_{An} ... Q_{Gn}
H		D H	D Q_{An} ... Q_{Gn}
H		L L	L Q_{An} ... Q_{Gn}

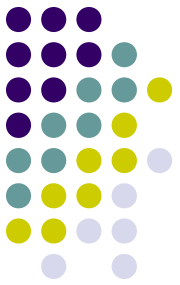
通过真值表我们可以了解到 ,A,B 两个输入端是互锁的 ,CLK 上升沿时数据移入移位寄存器中 ,CLEAR 为清零用的 ,接低电平时所有端口都输出低电平。



74HC164 工作时序

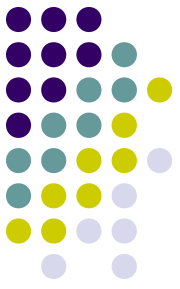


3、模拟串行发送



```
data=0xC0;
for(j=0;j<8;j++)           // 要显示的数据字型码给 data
{                             // 发送 8 位二进制数据
    PORTB&=0xFE;
    delay_us(1);           // 时钟 PB0 低电平
    if(data&0x80)          // 短延时
        PORTB|=0x02;      // 判断 data 最高位, 为高电平
                            // 数据高电平
    else                    // 判断最高位, 为低电平
        PORTB&=0x7D;      // 数据低电平
                            // 时钟 PB0 高电平, 产生上升沿
    PORTB|=0x01;           // 数据左移一位
    data<<=1;              // 下一次循环发生下一位到 74LS164
}
```

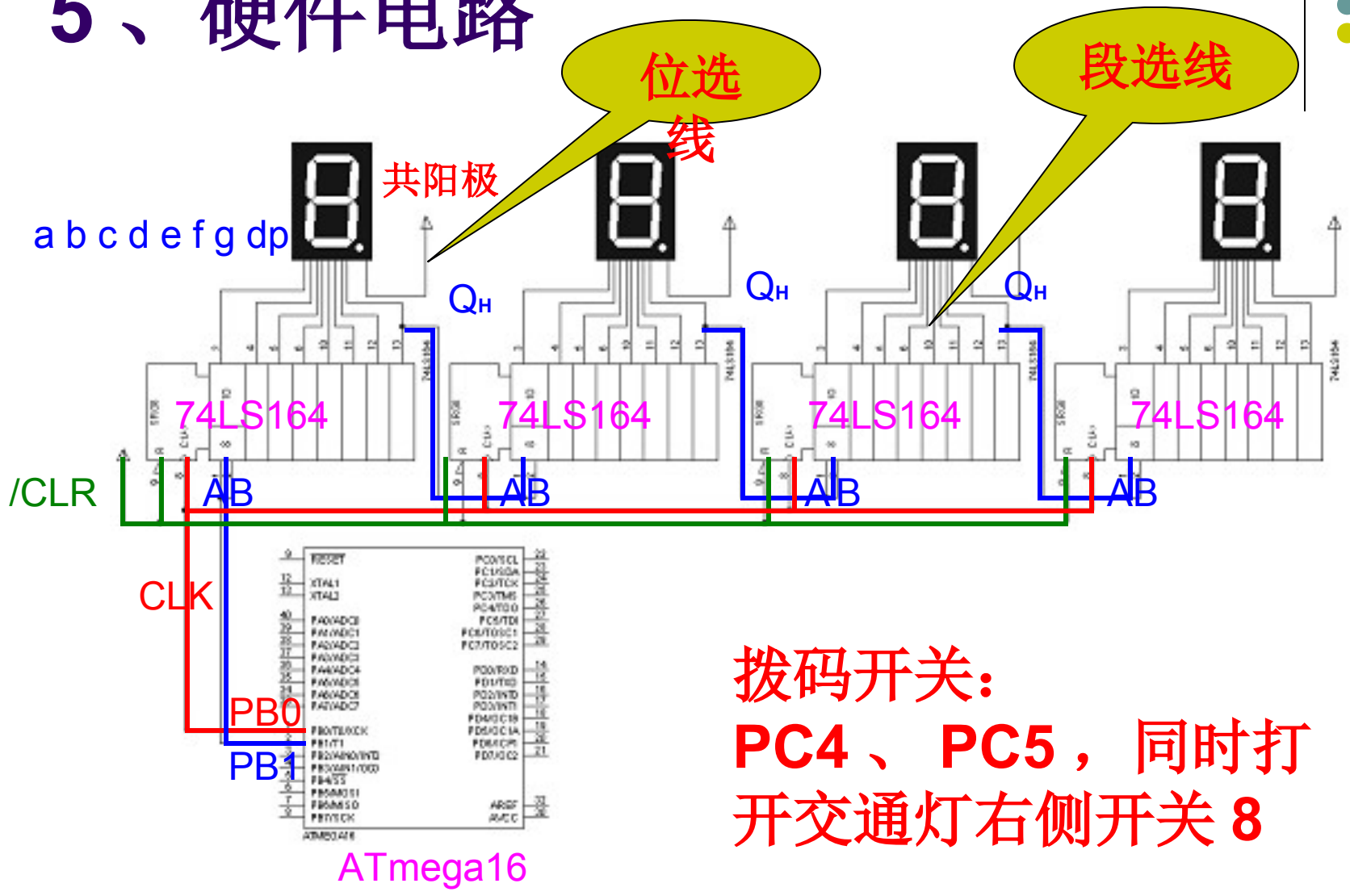
4、预定义



```
#define dath PORTB|=BIT(1) // 预定义 dath 为数据端高电平  
#define datl PORTB&=~BIT(1) // 预定义 datl 为数据端低电平  
#define clkh PORTB|=BIT(0) // 预定义 clkh 为时钟端高电平  
#define clkl PORTB&=~BIT(0) // 预定义 clkl 为时钟端低电平
```



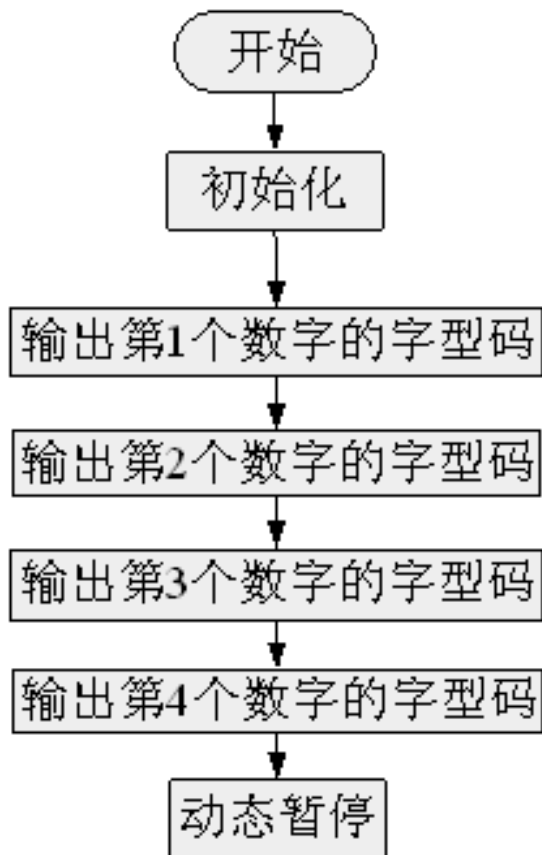
5、硬件电路

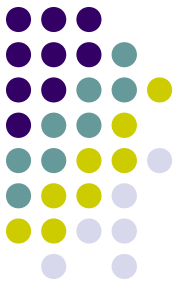


拨码开关：
PC4、PC5，同时打开交通灯右侧开关 8



6、程序流程图





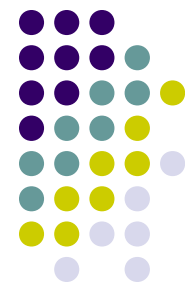
7、参考程序

```
int main()
{
    unsigned char i;
    DDRB|=0x03;
    for(i=0;i<4;i++)           //PB0 和 PB1 设为输出
    {                           // 四次循环分布显示 0 ~ 3
        play(i);               // 调用 74LS164 显示函数
        delay_nms(800)         // 每显示一个数字
                                // 延时 800ms 再显示下一个
    }                           // 动态停机
    while(1);
}
```



【项目实施】

- ✓ 利用 **74HC164** 实现数码管的四位显示功能，各小组可在基本功能的基础上，可适当根据兴趣爱好，最终设计出一个完美的项目成果。例如利用有限资源（四位数码管），显示当前年月日。



【项目实施】

1. 根据元器件清单选择合适的元器件。
2. 根据硬件设计原理图，在万能电路板进行元器件布局，并进行焊接工作。
3. 焊接完成后，重复进行线路检查，防止短路、虚接现象。
4. 在 **AVR Studio** 软件中创建项目，输入源代码并生成 ***.hex** 文件。
5. 在确认硬件电路正确的前提下，通过 **JTAG** 仿真器进行程序的下载与硬件在线调试。



结 束