****

**计算机学院**

**题 目： 智能航标灯**

**姓 名： 殷礼能 学号 15030110037**

**姓 名： 学号**

**姓 名： 学号**

**指导老师： 雷思孝**

**起止时间： 2017年9 月 至 2017 年 12月**

**摘要**

海洋面积占领地球面积的百分之七十，在茫茫的海面上，引导方向变得至关重要，智能航标灯的出现，大大提高了船只方向的正确性。在长达数千公里的河道或者海岸线，每隔一定的距离就得要设置一个航标灯，用来指示航道。

这次的航标灯设计由stc89c52为核心，结合计算机内部的机器周期及光敏三极管，用光敏三极管来做电位的开关，中断函数用来做延时多长时间，当天变暗淡的时候，航标灯就变亮，亮一段时间就灭，从而实现航标灯一闪一闪的，达到效果。这样能够达到自动化控制的目的，减少了人力资源和时间的投入，大大改善了人工作业的环境，也可提高效率，为船舶提供精准的导航信息。

**关键词：智能航标灯 stc89c52 光敏三极管 中断函数 机器周期**

1. **航标灯控制器功能实现**

本设计要求用stc89c52单片机作为主控芯片，并结合其他元件来实现航标灯控制器的实际。基本能够实现的功能，在黑夜的情况下，led能够一闪一闪的亮起来，当白天的时候，led灯能够保持灭的状态。

当黑夜来临时，光敏三极管不导通，当白天来临时，光敏三极管导通，可以通过光敏不导通与不导通和光的性质，来控制stc89c52上的一个引脚高低电位，从而做一个电位开关，当光敏管导通的时候，也就是白天的时候，光敏管的发射集接地即可控制链接光敏管集电集的stc89c52的引脚为低电平，从而作为低电平的开关；当黑夜降临时，光敏管截止，可作为链接高电平的开关，此时led灯亮，通过delay（）函数的设置，和机器周期，来控制led灯亮和灭的时间。最终完成此次设计。

1. **原理说明**
2. **硬件说明**
3. **stc89c52的引脚功能与实现**

STC89C52RC是[STC](https://baike.baidu.com/item/STC" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)公司生产的一种低功耗、高性能CMOS8位微控制器，具有8K字节系统可编程Flash存储器。STC89C52使用经典的MCS-51内核，但是做了很多的改进使得芯片具有传统51单片机不具备的功能。在单芯片上，拥有灵巧的8 位CPU 和在系统可编程Flash，使得STC89C52为众多嵌入式控制应用系统提供高灵活、超有效的解决方案。

具有以下标准功能： 8k字节Flash，512字节RAM， 32 位I/O 口线，[看门狗定时器](https://baike.baidu.com/item/%E7%9C%8B%E9%97%A8%E7%8B%97%E5%AE%9A%E6%97%B6%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)，内置4KB EEPROM，MAX810复位电路，3个16 位[定时器](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%9A%E6%97%B6%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)/计数器，4个外部中断，一个7向量4级中断结构（兼容传统51的5向量2级中断结构），全双工[串行口](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%B2%E8%A1%8C%E5%8F%A3" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)。另外 STC89C52 可降至0Hz 静态逻辑操作，支持2种软件可选择节电模式。空闲模式下，CPU 停止工作，允许RAM、定时器/计数器、串口、中断继续工作。掉电保护方式下，RAM内容被保存，振荡器被冻结，单片机一切工作停止，直到下一个中断或硬件复位为止。最高运作频率35MHz，6T/12T可选。

器件参数：

1. 增强型8051单片机，6 时钟/[机器周期](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%91%A8%E6%9C%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)和12 时钟/机器周期可以任意 选择，指令代码完全兼容传统8051

2. 工作电压：5.5V～3.3V（5V单片机）/3.8V～2.0V（3V 单片机）

3.[工作频率](https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E9%A2%91%E7%8E%87" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)范围：0～40MHz，相当于普通8051 的0～80MHz，实际工作 频率可达48MHz

4. 用户应用程序空间为8K字节

5. 片上集成512 字节RAM

6. 通用I/O 口（32 个），复位后为：P1/P2/P3 是[准双向口](https://baike.baidu.com/item/%E5%87%86%E5%8F%8C%E5%90%91%E5%8F%A3" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)/弱上拉， P0 口是漏极开路输出，作为总线扩展用时，不用加上拉电阻，作为 I/O 口用时，需加上拉电阻。

7. ISP（在系统可编程）/IAP（在应用可编程），无需专用[编程器](https://baike.baidu.com/item/%E7%BC%96%E7%A8%8B%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)，无 需专用[仿真器](https://baike.baidu.com/item/%E4%BB%BF%E7%9C%9F%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)，可通过串口（RxD/P3.0,TxD/P3.1）直接下载用户程 序，数秒即可完成一片

8. 具有EEPROM 功能

9. 共3 个16 位[定时器](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%9A%E6%97%B6%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)/计数器。即定时器T0、T1、T2

10.[外部中断](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%96%E9%83%A8%E4%B8%AD%E6%96%AD" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)4 路，下降沿中断或低电平触发电路，Power Down 模式可 由外部中断低电平触发[中断方式](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E6%96%AD%E6%96%B9%E5%BC%8F" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)唤醒

11. 通用异步[串行口](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%B2%E8%A1%8C%E5%8F%A3" \t "https://baike.baidu.com/item/STC89C52/_blank)（UART），还可用定时器软件实现多个UART

12. 工作温度范围：-40～+85℃（工业级）/0～75℃（商业级）

13. PDIP封装

****STC89C52引脚说明：****

****VCC(40引脚)：电源电压****

****VSS(20引脚)：接地****

****P0口****：P0口是一个8位漏极开路的双向I/O口。作为输出口，每位能驱动8个TTL逻辑电平。对P0端口写“1”时，引脚用作高阻抗输入。当访问外部程序和数据存储器时，P0口也被作为低8位地址/数据复用。在这种模式下，P0具有内部上拉电阻。在flash编程时，P0口也用来接收指令字节;在程序校验时，输出指令字节。程序校验时，需要外部上拉电阻。

****P1口****：P1口是一个具有内部上拉电阻的8 位双向I/O 口，p1 输出缓冲器能驱动4个TTL逻辑电平。对P1 端口写“1”时，内部上拉电阻把端口拉高，此时可以作为输入口使用。作为输入使用时，被外部拉低的引脚由于内部电阻的原因，将输出电流(IIL)。

此外，P1.0和P1.2分别作定时器/计数器2的外部计数输入(P1.0/T2)和时器/计数器2 的触发输入(P1.1/T2EX)，具体如下表所示。在flash编程和校验时，P1口接收低8位地址字节。

****引脚号第二功能****

****P1.0 T2(定时器/计数器T2的外部计数输入)，时钟输出****

****P1.1 T2EX(定时器/计数器T2的捕捉/重载触发信号和方向控制)****

****P1.5 MOSI(在线系统编程用)****

****P1.6 MISO(在线系统编程用)****

****P1.7 SCK(在线系统编程用)****

****P2口：****P2口是一个具有内部上拉电阻的8位双向I/O 口，P2输出缓冲器能驱动4个TTL逻辑电平。对P2端口写“1”时，内部上拉电阻把端口拉高，此时可以作为输入口使用。作为输入使用时，被外部拉低的引脚由于内部电阻的原因，将输出电流(IIL)。

　在访问外部程序存储器或用16位地址读取外部数据存储器(例如执行MOVX @DPTR)时，P2口送出高八位地址。在这种应用中，P2口使用很强的内部上拉发送1。在使用8位地址(如MOVX @RI)访问外部数据存储器时，P2口输出P2锁存器的内容。在flash编程和校验时，P2口也接收高8位地址字节和一些控制信号。

****P3口：****P3口是一个具有内部上拉电阻的8位双向I/O 口，P3输出缓冲器能驱动4个TTL逻辑电平。对P3端口写“1”时，内部上拉电阻把端口拉高，此时可以作为输入口使用。作为输入使用时，被外部拉低的引脚由于内部电阻的原因，将输出电流(IIL)。P3口亦作为STC89C52特殊功能(第二功能)使用，如下表所示。在flash编程和校验时，P3口也接收一些控制信号。

P3口除作为一般I/O口外，还有其他一些复用功能。

****RST****——复位输入。当振荡器工作时，RST引脚出现两个机器周期以上高电平将是单片机复位。

****ALE/PROG****——当访问外部程序存储器或数据存储器时，ALE(地址锁存允许)输出脉冲用于锁存地址的低8位字节。一般情况下，ALE仍以时钟振荡频率的1/6输出固定的脉冲信号，因此它可对外输出时钟或用于定时目的。要注意的是：每当访问外部数据存储器时将跳过一个ALE脉冲。

　　对FLASH存储器编程期间，该引脚还用于输入编程脉冲(PROG)。

　　如有必要，可通过对特殊功能寄存器(SFR)区中的8EH单元的D0位置位，可禁止ALE操作。该位置位后，只有一条MOVX和MOVC指令才能将ALE激活。此外，该引脚会被微弱拉高，单片机执行外部程序时，应设置ALE禁止位无效。

****PSEN****——程序储存允许(PSEN)输出是外部程序存储器的读选通信号，当STC89C52由外部程序存储器取指令(或数据)时，每个机器周期两次PSEN有效，即输出两个脉冲，在此期间，当访问外部数据存储器，将跳过两次PSEN信号。

****EA/VPP****——外部访问允许，欲使CPU仅访问外部程序存储器(地址为0000H-FFFFH)，EA端必须保持低电平(接地)。需注意的是：如果加密位LB1被编程，复位时内部会锁存EA端状态。如EA端为高电平(接Vcc端)，CPU则执行内部程序存储器的指令。FLASH存储器编程时，该引脚加上+12V的编程允许电源Vpp，当然这必须是该器件是使用12V编程电压Vpp。

引脚标号如下：

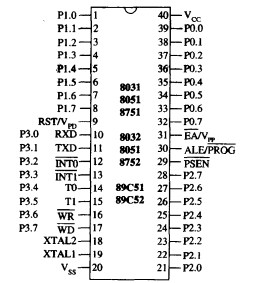


图2.1 89C52外部引脚分布

P1.0-P1.7:8位准双向I/O端口。负载能力为3个LSTTL门。

RST：复位端。高电平有效，宽度在24个时钟周期宽度以上，是单片机复位。

RXD：串口行输入端

TXD：串口行输出端

INT0：外部中断0输入端

INT1：外部中断1输入端

T0：定时器/计数器0外部输入端

T1：定时器/计数器1外部输入端

XTAL2：接外部晶体振荡器的一端。片内是一个振荡电路反相放大器的输出端。

XTAL1：接外部晶体振荡器的另一端。片内是一个振荡电路反相放大器的输出端。

注释：

ALE/PROG:地址锁存信号端。访问片外存储器时，ALE作低八位地址的锁存信号。平时不访问片外存储器时，该端以六分之一的时钟振荡频率固定输出脉冲。ALE端负载驱动能力为8个LSTTL门。该引脚有复用功能，为片内程序存储器编程脉冲输入。

WR: 片外数据存储器写选通信号输出端

RD:片外数据存储器通信号输出端

**（2）晶振体**

工作原理：计算机都有个计时电路，尽管一般使用“时钟”这个词来表示这些设备，但它们实际上并不是通常意义的时钟，把它们称为计时器(timer)可能更恰当一点。计算机的计时器通常是一个精密加工过的石英晶体，石英晶体在其张力限度内以一定的频率振荡，这种频率取决于晶体本身如何切割及其受到张力的大小。有两个寄存器与每个石英晶体相关联，一个计数器(counter)和一个保持寄存器(holdingregister)。石英晶体的每次振荡使计数器减1。当计数器减为0时，产生一个中断，计数器从保持计数器中重新装入初始值。这种方法使得对一个计时器进行[编程](http://www.hudong.com/wiki/%E7%BC%96%E7%A8%8B" \o "编程" \t "http://blog.csdn.net/itismine/article/details/_blank)，令其每秒产生60次中断(或者以任何其它希望的频率产生中断)成为可能。每次中断称为一个时钟嘀嗒(clocktick)。

晶振在电气上可以等效成一个[电容](http://www.hudong.com/wiki/%E7%94%B5%E5%AE%B9" \o "电容" \t "http://blog.csdn.net/itismine/article/details/_blank)和一个电阻并联再串联一个电容的二端网络，[电工](http://www.hudong.com/wiki/%E7%94%B5%E5%B7%A5" \o "电工" \t "http://blog.csdn.net/itismine/article/details/_blank)学上这个网络有两个谐振点，以频率的高低分其中较低的频率为串联谐振，较高的频率为并联谐振。由于晶体自身的特性致使这两个频率的距离相当的接近，在这个极窄的频率范围内，晶振等效为一个电感，所以只要晶振的两端并联上合适的电容它就会组成并联谐振电路。这个并联谐振电路加到一个负反馈电路中就可以构成正弦波振荡电路，由于晶振等效为电感的频率范围很窄，所以即使其他元件的参数变化很大，这个振荡器的频率也不会有很大的变化。晶振有一个重要的参数，那就是负载电容值，选择与负载电容值相等的并联电容，就可以得到晶振标称的谐振频率。一般的晶振振荡电路都是在一个反相放大器（注意是放大器不是反相器）的两端接入晶振，再有两个电容分别接到晶振的两端，每个电容的另一端再接到地，这两个电容串联的容量值就应该等于负载电容，请注意一般IC的引脚都有等效输入电容，这个不能忽略。一般的晶振的负载电容为15p或12.5p，如果再考虑元件引脚的等效输入电容，则两个22p的电容构成晶振的振荡电路就是比较好的选择。

注释：假设用的是晶振体12m的，则时钟周期是 T = 1/12M = 0.083uS

机械周期是 T = 12 × 1/12M = 1uS 51单片机中一个机器周期等于12个时钟周期。

在计算机中，为了便于管理，常把一条指令的执行过程划分为若干个阶段，每一阶段完成一项工作。例如，取指令、[存储器](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%91%A8%E6%9C%9F/_blank)读、存储器写等，这每一项工作称为一个基本操作。完成一个基本操作所需要的时间称为机器周期。一般情况下，一个机器周期由 若干个S周期（状态周期）组成。通常用内存中读取一个[指令字](https://baike.baidu.com/item/%E6%8C%87%E4%BB%A4%E5%AD%97" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%91%A8%E6%9C%9F/_blank)的最短时间来规定CPU周期，(也就是 计算机通过内部或[外部总线](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%96%E9%83%A8%E6%80%BB%E7%BA%BF" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%91%A8%E6%9C%9F/_blank)进行一次信息传输从而完成一个或几个微操作所需要的时间）)，它一般由12个[时钟周期](https://baike.baidu.com/item/%E6%97%B6%E9%92%9F%E5%91%A8%E6%9C%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%91%A8%E6%9C%9F/_blank)（振荡周期）组成，也是由6个状态周期组成。而振荡周期=1秒/晶振频率，因此[单片机](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%95%E7%89%87%E6%9C%BA" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%91%A8%E6%9C%9F/_blank)的机器周期=12秒/晶振频率 。

**（3）光敏三极管**

光敏三极管和普通三极管的结构相类似。不同之处是光敏三极管必须有一个对光敏感的PN结作为感光面，一般用集电结作为受光结，因此，光敏三极管实质上是一种相当于在基极和集电极之间接有光敏二极管的普通三极管。光敏三极管与普通半导体三极管一样，是采用半导体制作工艺制成的具有NPN或PNP结构的半导体管。它在结构上与半导体三极管相似，它的引出电极通常只有两个，也有三个的。为适应光电转换的要求，它的基区面积做得较大，发射区面积做得较小，入射光主要被基区吸收。和光敏二极管一样，管子的芯片被装在带有玻璃透镜金属管壳内，当光照射时，光线通过透镜集中照射在芯片上。光敏三极管与[光敏二极管](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E6%95%8F%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E6%95%8F%E4%B8%89%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)不同的是有两个背对相接的PN结。与普通[三极管](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%89%E6%9E%81%E7%AE%A1" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E6%95%8F%E4%B8%89%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)相似的是，它也有电流增益。需要指出的是，因光敏三极管无须电参量控制，所以一般没有基极引出线，只有集电极C和发射极e两个引脚。主要有几个以下的特性：

1、光谱特性

光敏三极管由于使用的材料不同，分为锗光敏三极管和硅光敏三极管，使用较多的是硅光敏三极管。光敏三极管的光谱特性与光敏二极管是相同的。

2、伏安特性

光敏三极管的伏安特性是指在给定的光照度下光敏三极管上的电压与光电流的关系。

3、光电特性

光敏三极管的光电特性反映了当外加电压恒定时，光电流IL与光照度之间的关系。下图给出了光敏三极管的光电特性曲线光敏三极管的光电特性曲线的线性度不如光敏二极管好，且在弱光时光电流增加较慢。

4、温度特性

温度对光敏三极管的暗电流及光电流都有影响。由于光电流比暗电流大得多，在一定温度范围内温度对光电流的影响比对暗电流的影响要小。下两图中分别给出了光敏三极管的温度特性曲线及光敏三极管相对灵敏度和温度的关系曲线。

5、暗电流ID

在无光照的情况下，集电极与发射极间的电压为规定值时，流过集电极的反向漏电流称为光敏三极管的暗电流。

6、光电流IL

在规定光照下，当施加规定的工作电压时，流过光敏三极管的电流称为光电流，光电流越大，说明光敏三极管的灵敏度越高。

**（4）LED灯**

当电子与空穴复合时能辐射出[可见光](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%AF%E8%A7%81%E5%85%89" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)，因而可以用来制成发光二极管。在电路及仪器中作为指示灯，或者组成文字或数字[显示](https://baike.baidu.com/item/%E6%98%BE%E7%A4%BA" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)。[砷化镓](https://baike.baidu.com/item/%E7%A0%B7%E5%8C%96%E9%95%93" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)二极管发红光，[磷化镓](https://baike.baidu.com/item/%E7%A3%B7%E5%8C%96%E9%95%93" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)二极管发绿光，[碳化硅](https://baike.baidu.com/item/%E7%A2%B3%E5%8C%96%E7%A1%85" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)二极管发黄光，[氮化镓](https://baike.baidu.com/item/%E6%B0%AE%E5%8C%96%E9%95%93" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)二极管发蓝光。

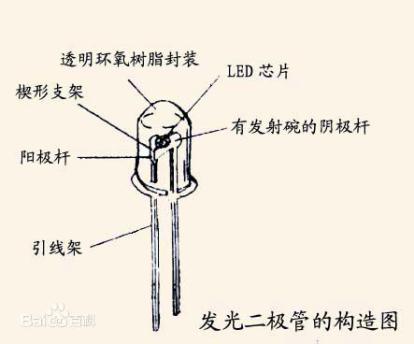


图2.2 led灯结构图

它是[半导体二极管](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%8A%E5%AF%BC%E4%BD%93%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)的一种，可以把电能转化成[光能](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E8%83%BD" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)。发光[二极管](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)与普通二极管一样是由一个[PN结](https://baike.baidu.com/item/PN%E7%BB%93" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)组成，也具有[单向导电性](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%95%E5%90%91%E5%AF%BC%E7%94%B5%E6%80%A7" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)。当给发光二极管加上[正向电压](https://baike.baidu.com/item/%E6%AD%A3%E5%90%91%E7%94%B5%E5%8E%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)后，从P区注入到N区的[空穴](https://baike.baidu.com/item/%E7%A9%BA%E7%A9%B4" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)和由N区注入到P区的电子，在PN结附近数微米内分别与N区的电子和P区的空穴复合，产生自发辐射的荧光。不同的[半导体材料](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%8A%E5%AF%BC%E4%BD%93%E6%9D%90%E6%96%99" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)中电子和空穴所处的能量状态不同。当电子和空穴复合时释放出的能量多少不同，释放出的能量越多，则发出的光的[波长](https://baike.baidu.com/item/%E6%B3%A2%E9%95%BF" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)越短。常用的是发红光、绿光或黄光的二极管。发光二极管的[反向击穿电压](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%8D%E5%90%91%E5%87%BB%E7%A9%BF%E7%94%B5%E5%8E%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)大于5伏。它的正向[伏安特性曲线](https://baike.baidu.com/item/%E4%BC%8F%E5%AE%89%E7%89%B9%E6%80%A7%E6%9B%B2%E7%BA%BF" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)很陡，使用时必须串联限流[电阻](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E9%98%BB" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)以控制通过二极管的[电流](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%B5%81" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)。限流电阻R可用下式计算：

**R=（E－UF）/IF** 式（2.1）

式中E为[电源](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E6%BA%90" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)电压，UF为LED的[正向压降](https://baike.baidu.com/item/%E6%AD%A3%E5%90%91%E5%8E%8B%E9%99%8D" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)，IF为LED的正常工作电流。发光二极管的核心部分是由P型半导[体](https://baike.baidu.com/item/%E4%BD%93" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)和N型半导体组成的[晶片](https://baike.baidu.com/item/%E6%99%B6%E7%89%87" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)，在P型半导体和N型半导体之间有一个过渡层，称为PN结。在某些半导体材料的PN结中，注入的少数[载流子](https://baike.baidu.com/item/%E8%BD%BD%E6%B5%81%E5%AD%90" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)与多数载流子复合时会把多余的能量以光的形式释放出来，从而把电能直接转换为光能。PN结加[反向电压](https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%8D%E5%90%91%E7%94%B5%E5%8E%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)，少数载流子难以注入，故不发光。这种利用[注入式电致发光](https://baike.baidu.com/item/%E6%B3%A8%E5%85%A5%E5%BC%8F%E7%94%B5%E8%87%B4%E5%8F%91%E5%85%89" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)原理制作的二极管叫发光二极管，通称LED。 当它处于正向[工作状态](https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E7%8A%B6%E6%80%81" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)时（即两端加上正向电压），电流从LED[阳极](https://baike.baidu.com/item/%E9%98%B3%E6%9E%81" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)流向阴极时，半导体[晶体](https://baike.baidu.com/item/%E6%99%B6%E4%BD%93" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)就发出从紫外到红外不同颜色的光线，光的强弱与电流有关。

主要有以下特点：

**1.电压**

[LED](https://baike.baidu.com/item/LED" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)使用低压电源，供电电压在直流3-24V之间，根据产品不同而异，也有少数DC36V、DC40V等，所以它是一个比使用[高压电源](https://baike.baidu.com/item/%E9%AB%98%E5%8E%8B%E7%94%B5%E6%BA%90" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)更安全的电源，特别适用于公共场所。

**2.效能**

消耗能量较同光效的[白炽灯](https://baike.baidu.com/item/%E7%99%BD%E7%82%BD%E7%81%AF" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)减少80%左右，较节能灯减少40%左右。

**3.适用性**

体积很小，每个单元[LED](https://baike.baidu.com/item/LED" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)小片是3-5mm的正方形，所以可以制备成各种形状的器件，并且适合于易变的环境

**4.稳定性**

10万小时，光衰为初始的50%

**5.响应时间**

其白炽灯的[响应时间](https://baike.baidu.com/item/%E5%93%8D%E5%BA%94%E6%97%B6%E9%97%B4" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)为毫秒级，[LED灯](https://baike.baidu.com/item/LED%E7%81%AF" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)的响应时间为纳秒级

**6.环境污染**

不含有害金属汞等

**7.颜色**

发光二极管方便地通过[化学修饰](https://baike.baidu.com/item/%E5%8C%96%E5%AD%A6%E4%BF%AE%E9%A5%B0" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)方法，调整材料的能带结构和禁带宽度，实现红黄绿蓝橙多色发光。红光管工作电压较小，颜色不同的红、橙、黄、绿、蓝的发光二极管的工作电压依次升高。

**8.价格**

LED的价格越来越平民化，因LED省电的特性，也许不久的将来，人们都会把白炽灯换成LED灯。我国部分城市公路、学校、厂区等场所已换装完[LED路灯](https://baike.baidu.com/item/LED%E8%B7%AF%E7%81%AF" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8F%91%E5%85%89%E4%BA%8C%E6%9E%81%E7%AE%A1/_blank)、节能灯等。

**第三章 硬件实现**

（1）光敏三级管模块

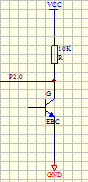


图3.1 光敏三极管做开关

把一个10k欧的电阻和光敏三极管串联起来，当有光照的时候，三极管导通，则引出的引脚为低电平，当黑暗时候，三极管截止，三极管部位相当于断路，则引出的电平为高电平。这是简单的用光敏三极管作为高低电位开关的思路。其中光敏三极管正常如果光照的话，则会有十几只几十毫安的电流，为了不让电源的电流烧坏，我用一个10k欧的电阻作为串联电阻，避免电流把光敏三极管烧坏。

（2）复位模块设计

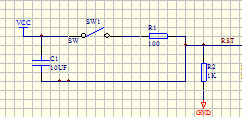


图3.2 电位复位

如上图，当开关sw1打开时（或者不按按键的时候），直流电流通过一个10uf的无极性电容，刚接通电源的时候，电流会流过电容，此时复位reset引脚为高，则复位，但是时间非常的短，对单片机来说造成很微小的影响。当开关sw1闭合时（或者按按键的时候），直流电流越过电容，从电阻R1上通过，然后在流过R2电阻，由于R2=10R1，由串联分压计算，五v的电压，则引脚处的电压大约是4.5v以上，则符合高电位的电压要求。

（3）其他说明

除了三极管处和电路复位处，用的电阻不同之外，其他电阻都采用330欧的大小，一个原因是因为，330欧的电阻普遍，容易获得，最重要的是，这么大小的电阻对于五v的电压来说，流过的电流刚好为十几毫安的电流，对于led灯来说是比较理想的电流，保证led不会被烧坏和正常工作，延长寿命。

晶振在电路中使用时,应满足CL=C+CS.   
CL为规格书中晶振的负载电容值,   
C为电路中外接的电容值(一般由两颗电容通过串并联关系得到),   
CS为电路的分布电容,这和电路的设计,元器件分布等因素有关,值不确定,一般为3到5PF.   
所以根据以上公式就可以大概推算出应该使用的电容值,而且这一电容值可以使晶振工作在其标称频率附近.

所以这里我们选用12M的晶振体的时候，选用22PF的电容，符合要求。

这里要额外说明，E\A\这个引脚，E\A\这个引脚在上文已经提到过其功能，

****EA/VPP****——外部访问允许，欲使CPU仅访问外部程序存储器(地址为0000H-FFFFH)，EA端必须保持低电平(接地)。需注意的是：如果加密位LB1被编程，复位时内部会锁存EA端状态。如EA端为高电平(接Vcc端)，CPU则执行内部程序存储器的指令。FLASH存储器编程时，该引脚加上+12V的编程允许电源Vpp，当然这必须是该器件是使用12V编程电压Vpp。

所以在下载程序的时候，需要断电，也就是说要拔电源掉，才能够下载程序进去。

**第四章 软件实现**

主要流程模型图：

End

导通

光敏三级管

5v电压

Led灯亮

是

否

参考网上百度百科，和老师的指导，以下程序由自己编写，并且下载到板子后运行一段时间，没出现什么大的问题，工作也稳定。

#include<reg51.h>

sbit P10=P1^0;

sbit P20=P2^0;

unsigned int count=0;

void main(void)

{

EA=1;

ET0=1;

TMOD=0x01;

TH0=(65536-10000)/256;

TL0=(65536-10000)%256;

TR0=1;

while(P20==1)

;

}

void time0(void) interrupt 1 using 0

{

if(P20==1){

count++;

if(count==100)

{

P10 = ~P10;

count=0;

}

}

if(P20==0)

{

P10=1;

}

TH0=(65536-10000)/256;

TL0=(65536-10000)%256;

}

用的是晶振体12M的，则时钟周期是 T = 1/12M = 0.083uS

机器周期是 T = 12 × 1/12M = 1uS 51单片机中一个机器周期等于12个时钟周期。（单片机的中断一次计算是按机器周期来为单位）这个程序时设置了当黑暗的时候，光敏三极管截止，所以led灯一秒亮一秒暗循环下去，每一次中断就是10000\*1us=10ms；取一百个计数值即一秒。

**第五章 调试**

（1）调试环境

C51单片机开发板，集成有STC89C52单片机最小系统，I/O全部引出，方便连接测试。

1. 断电调试

为了安全，首先进行断电调试，用万用表检测系统是否有短路现象，再检查原理是否正确。经检测，原理正确也没有短路现象。

1. 通电调试

打开电源，下载程序，看是否正常。

1. 软件调试

在keil上写好源程序，编译生成hex文件。用STC-ISP下载生成的HEX.

1. 结果

系统焊接良好，没有短路现象。连接电路，有光的时候，led不亮，无光的时候，led灯就亮起来，以0.75秒的时间间隔亮，Led灯正常发光。

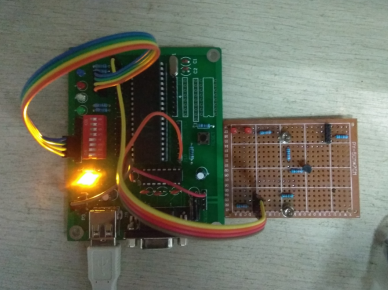


图5.1 有光照 图5.2 无光照

1. **结束语**

这学期刚开始的时候，我已经有意向嵌入式方向了，毕竟嵌入式方向能够在生活中很多方面都可以用得到。有时候看到一个机器，总是想，是什么在控制着他们在正常的运行，如此有序不乱。接触了单片机也具体说是51单片机，我开始有一种感觉，单片机的能力是个无底洞，之前看到的那些机器功能，大概应该是怎么运行的，感觉很满足。

想起刚开始的时候，我就有点想笑，我什么都不知道，怎么开始，从哪里入手，还好有雷老师的辅导，老师给我讲了很仔细，可能是我没有用心去听，现在感觉我漏了很多他讲的知识。每当我自己做这个单片机设计的时候，就要花好几个小时连续起来做，了解各个软件的使用方法，当然理论知识一定要学的扎实，没有理论知识，很难进一步进行试验。在试验期间，要花很长的时间连续起来去做这做那，我的性子有点急，坐不住，总想去走走，但还是坚持了下来。它教会了我，要完成一件事情，是需要付出足够的精力和时间的，不是说一说动一动就完的，总有那么错误或者是失误造成试验的失败。试验是容不得有一点的放松，和草草了事的。既然做了，就要坚持下来。期间，我也自己用一个洞洞板自己用焊锡和飞线来连接电路，试了一个智能航标灯的单片机，发现了我存在的很多问题，很搞笑，原以为这是很简单的事情的，但做起来总是那么不如人意，不是出现这点问题，就是出现其他问题，虽然不是什么大问题，但这个小问题就足以影响实验的成功与否。

**参考文献**

1. **[单片机系统设计及工程应用 / 雷思孝, 冯育长编著](javascript:open_window("http://al.lib.xidian.edu.cn:80/F/KNCAPIEGXSF2R6K687L4IQHU14AVIJCPRNGES68F1R8HI4XL2K-32474?func=service&doc_number=000123359&line_number=0013&service_type=TAG");)**
2. **[单片机系统设计与实例分析 / 冯育长主编](javascript:open_window("http://al.lib.xidian.edu.cn:80/F/KNCAPIEGXSF2R6K687L4IQHU14AVIJCPRNGES68F1R8HI4XL2K-05437?func=service&doc_number=000177585&line_number=0013&service_type=TAG");)**
3. **微型计算机原理及接口技术/裘雪红，李伯成，刘凯编著.-2版**
4. **www.elecfans.com(电子发烧友)**
5. **https://baike.baidu.com**

附件：原理图

