

课程设计实验报告

学号：1342401030

姓名：李承超

班级：通信工程

实验功能：

一、 设计任务

*时钟（计时器）

1. 状态 1：一只数码管 0—9 计数，一只按键控制开始、结束；
2. 状态 2：二只数码管 0—59 计数，一只按键控制开始、结束；
3. 状态 3：三只数码管低二位 0—59 计数后进位给高位 0—9 计数，一只按键控制开始、结束；
4. 状态 4：四只数码管低二位 0—59 计数后进位给高二位 0—59 计数（即分秒计时），一只按键控制开始、结束；

注：还可增加按键，增强功能。（如暂停/开始/）

*交通灯：

5. 状态 1：仅亮灯，数码管不工作；

按下键，红/黄/绿三色灯交替亮：红（20 秒）—>黄（闪烁 5 秒）—>绿（20 秒）—>黄（闪烁 5 秒）—>红。

6. 状态 2：灯和数码管相结合，模拟十字路口的交通灯

在以上功能的基础上数码管倒计时显示时间。

二、 设计实验具体流程

- 1、 阅读电.路图，理解该电路的工作原理，写出预习报告；
- 2、 清点、整理所发放的元器件；
- 3、 对照元件清单、电路原理图，查阅资料理解各芯片的功能；
- 4、 焊接电路板；
- 5、 编程、调试、烧录，测试、直到通过；
- 6、 书写报告

三、 交通灯具体电路知识

*电路焊接说明

1. 按照由小到大（或由矮到高）的顺序焊接
2. 对于区分正负极的元件，电路板上已标出正负符号；
3. 对于引脚有顺序的元件，电路板上用方孔表示出第一脚（如排阻、数码管、

芯片座位等);

4. 集成块不可直接焊接，应焊接对应的集成块基座，便于集成块插拔;

5. PCB 板上的电阻 R20 应为原理图上的 R26;

PCB 板上的电阻 R21 应为原理图上的 R25;

PCB 板上的电阻 R22 应为原理图上的 R24;

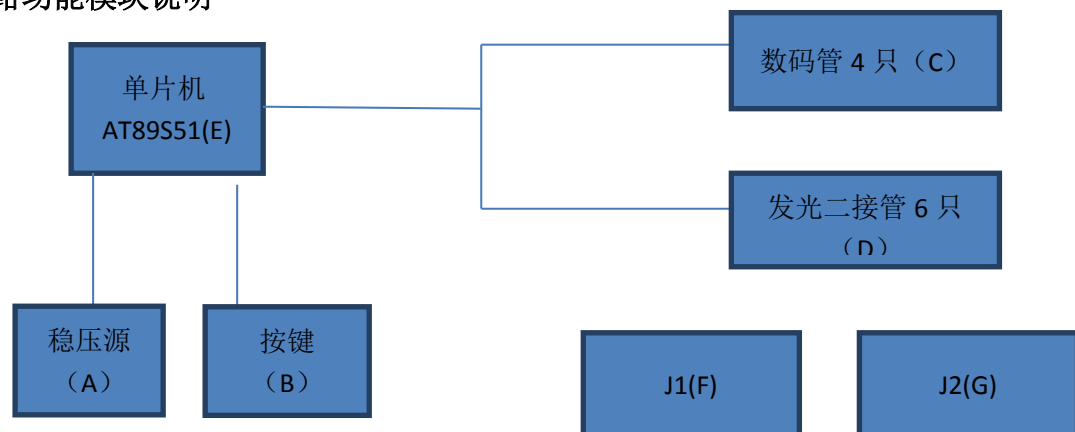
PCB 板上的电阻 R24 应为原理图上的 R22;

PCB 板上的电阻 R26 应为原理图上的 R21;

PCB 板上的电阻 R25 应为原理图上的 R20;

6. 数码管的 f 和 g 标注反了。

*电路功能模块说明



(A) 稳压源部分将输入的交流电转换为稳定的 5V 直流电压; 由于目前提供的已经是直流变压器, 所以整流桥可以不用 (若不接整流桥 D1, 需将电路板上相应的引脚连通, 使得接入的 9V 电源能够作用到 7805 上, 此处需注意正负极!);

(B) 作为单片机的输入部分 (P1.0~P1.3) 起控制作用;

(C) 作为单片机的输出部分, P0.0~P0.3 经由 7 段译码器 (74LS47) 控制数码管的显示结果 (0~9), P0.4~P0.7 数码管的选通控制口, 提供数码管工作电源 (公共端), P2.7 控制数码管的小数点是否点亮;

(D) 发光二极管: 输出部分, 由 P2.0~P2.5 口控制, 高电平灯亮;

(E) 单片机 AT89S51: 低功耗, 高性能 CMOS8 位单片机。片内含 8KB 的 ISP (IN-SYSTEM-PROGRAMMABLE) 的可反复擦写 1000 次的 FLASH 只读程序存储器, 器件采用 ATMEL 公司的高密度、非易失性存储技术制造, 兼容标准 MCS-51 指令系统及 80C51 引脚结构。其特点可概括为:

40 个引脚;

8KB FLASH 片内存储器 (可反复擦写大于 1000 次);

256BYTES 的随机存储器 (RAM) ;
32 个外部双向输入/输出 (I/O) 口;
5 个中断优先级, 2 层中断嵌套中断;
2 个全双工串行通信口;
看门狗 (WDT) 电路; 片内时钟振荡器 (0~33MHz);
4.5~5.5V 工作电压。

(F) J1 口留作通信口使用, 其中 J1.1(TXD)由 P3.1 (11 脚) 控制, J1.2(RXD)由 P3.0(10 脚)控制;

(G) J2 留作在线烧录程序使用。

所用器件的功能及原理图:

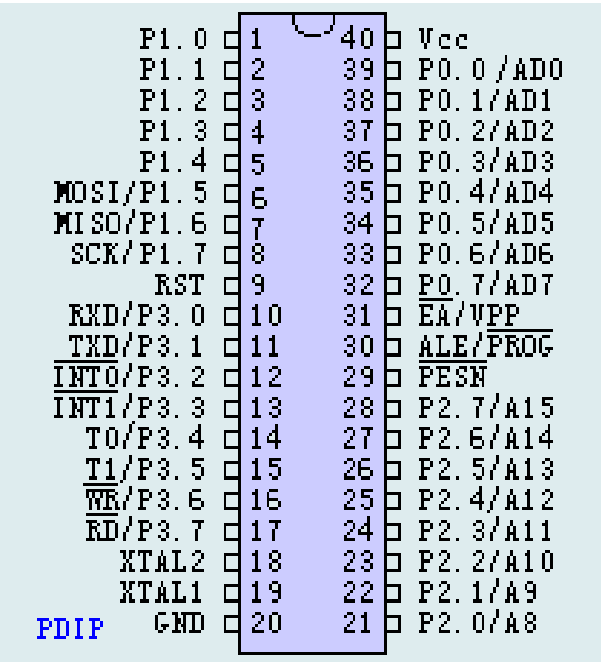
AT89S51 单片机:

AT89S51 是一个低功耗, 高性能 CMOS 8 位单片机, 片内含 4k Bytes ISP(In-system programmable)的可反复擦写 1000 次的 Flash 只读程序存储器, 器件采用 ATMEL 公司的高密度、非易失性存储技术制造, 兼容标准 MCS-51 指令系统及 80C51 引脚结构, 芯片内集成了通用 8 位中央处理器和 ISP Flash 存储单元, 功能强大的微型计算机的 AT89S51 可为许多嵌入式控制应用系统提供高性价比的解决方案。

AT89S51 具有如下特点: 40 个引脚, 4k Bytes Flash 片内程序存储器, 128 bytes 的随机存取数据存储器 (RAM), 32 个外部双向输入/输出 (I/O) 口, 5 个中断优先级 2 层中断嵌套中断, 2 个 16 位可编程定时计数器, 2 个全双工串行通信口, 看门狗 (WDT) 电路, 片内时钟振荡器。

主要功能特性: 兼容 MCS-51 指令系统; 4k 可反复擦写 (>1000 次) ISP Flash ROM; 32 个双向 I/O 口; 4.5-5.5V 工作电压; 2 个 16 位可编程定时/计数器; 时钟频率 0-33MHz; 全双工 UART 串行中断口线; 128x8bit 内部 RAM; 2 个外部中断源; 低功耗空闲和省电模式; 中断唤醒省电模式; 3 级加密位; 看门狗

(WDT) 电路；软件设置空闲和省电功能；灵活的 ISP 字节和分页编程； 双数据寄存器指针。



P1.0	1	40	Vcc
P1.1	2	39	P0.0/AD0
P1.2	3	38	P0.1/AD1
P1.3	4	37	P0.2/AD2
P1.4	5	36	P0.3/AD3
MOSI/P1.5	6	35	P0.4/AD4
MISO/P1.6	7	34	P0.5/AD5
SCK/P1.7	8	33	P0.6/AD6
RST	9	32	P0.7/AD7
RXD/P3.0	10	31	EA/VPP
TXD/P3.1	11	30	ALE/PROG
INT0/P3.2	12	29	PSEN
INT1/P3.3	13	28	P2.7/A15
T0/P3.4	14	27	P2.6/A14
T1/P3.5	15	26	P2.5/A13
WR/P3.6	16	25	P2.4/A12
RD/P3.7	17	24	P2.3/A11
XTAL2	18	23	P2.2/A10
XTAL1	19	22	P2.1/A9
PDIP GND	20	21	P2.0/A8

图 1 AT89S51 引脚图

74LS47:

74LS47 是 BCD-7 段数码管译码器驱动器，74LS47 的功能用于将 BCD 码转化成数码块中的数字，通过它来进行解码，可以直接把数字转换为数码管的数字，从而简化了程序，节约了单片机的 IO 开销

引脚功能：

- (1)LT(——)：试灯输入，是为了检查数码管各段是否能正常发光而设置的。当 LT(——)=0 时，无论输入 A3 ， A2 ， A1 ， A0 为何种状态，译码器输出均为低电平，也就是七段将全亮, 若驱动的数码管正常，是显示 8。
- (2)BI(—)：灭灯输入，是为控制多位数码显示的灭灯所设置的。当 BI(—)=0 时，不论 LT(——)和输入 A3 ， A2 ， A1, A0 为何种状态，译码器输出均为高电平，使共阳极数码管熄灭。
- (3)RBI(——)：灭零输入，它是为使不希望显示的 0 熄灭而设定的。当对每一

位 $A_3=A_2=A_1=A_0=0$ 时，本应显示 0，但是在 $RBI(\text{——})=0$ 作用下，使译码器输出全为高电平。其结果和加入灭灯信号的结果一样，将 0 熄灭。

(4) $RBO(\text{——})$ ：灭零输出，它和灭灯输入 $BI(\text{——})$ 共用一端，两者配合使用，可以实现多位数码显示的灭零控制。

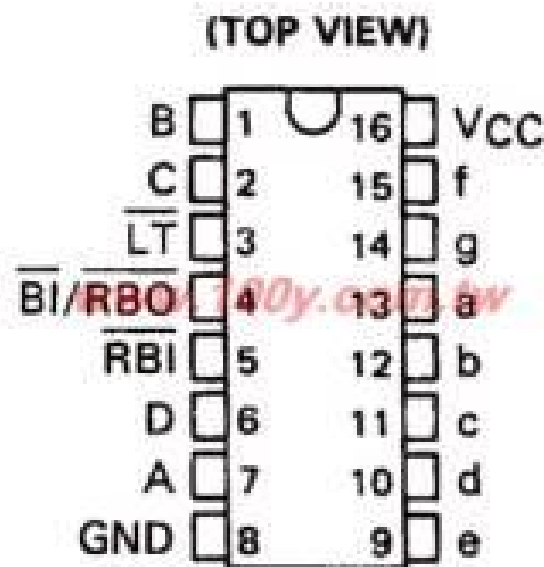


图 2 74LS47 引脚图

LM7805:

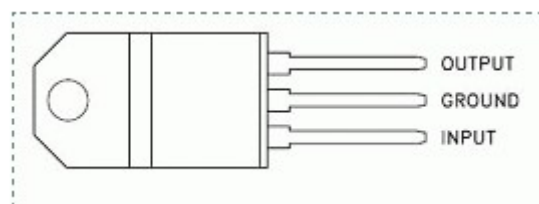


图 3 LM7805 引脚图

DA 插座

DC-005 为常见直流插座，插入配套 $\phi 5.5$ 插头后，能够自动断开电路内部电源。

引脚定义：① 电源正极；② 负极静触点；③ 负极动触点。

当插入插头后，顶开动触点③，切断电路内部电池负极通路，内部电源停止供电，随即接入外电源负极，与①③脚组成外电源供电通路。

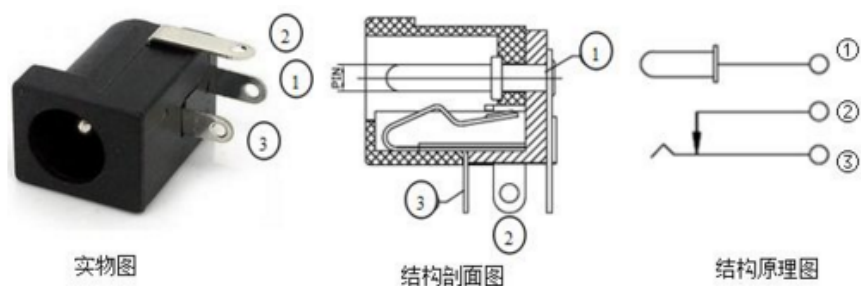


图 4 DA 插座引脚图

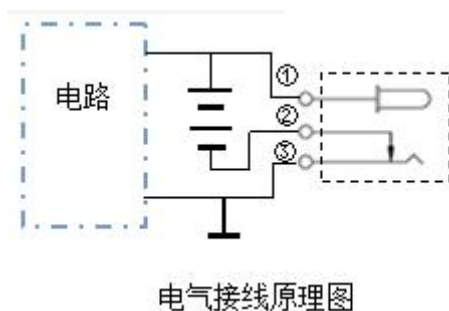


图 5 DA 插座原理图

数码管：

7 段数码管又分共阴和共阳两种显示方式。如果把 7 段数码管的每一段都等效成发光二极管的正负两个极，那共阴就是把 a, b, c, d, e, f, g 这 7 个发光二极管的负极连接在一起并接地；它们的 7 个正极接到 7 段译码驱动电路 74LS48 的相对应的驱动端上。

本实验所用为共阳型数码管。

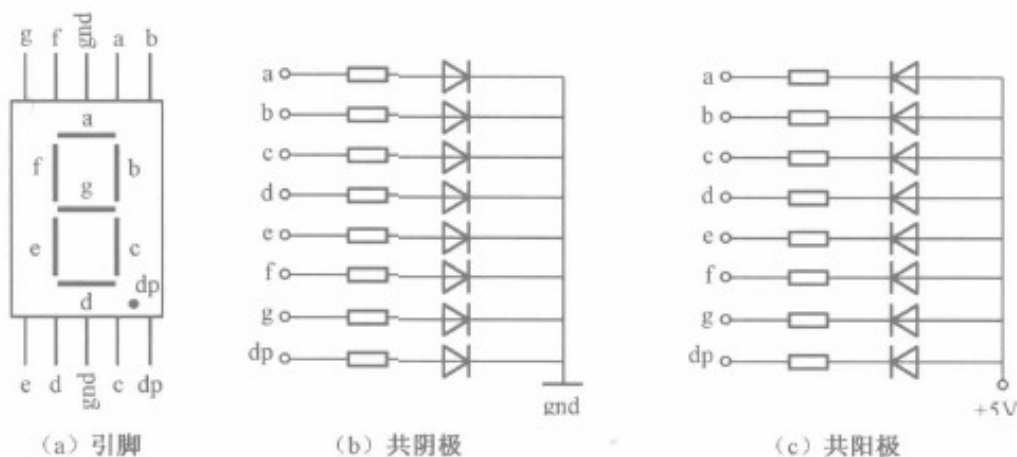


图 6 数码管引脚图

晶振:

选用最适合单片机的 11.0592M 晶振，用 11.0592 晶振的原因是 51 单片机的定时器导致的。用 51 单片机的定时器做波特率发生器时，如果用 11.0592Mhz 的晶振，根据公式算下来需要定时器设置的值都是整数;如果用 12Mhz 晶振，则波特率都是有偏差的。

本系统设计电路原理图:

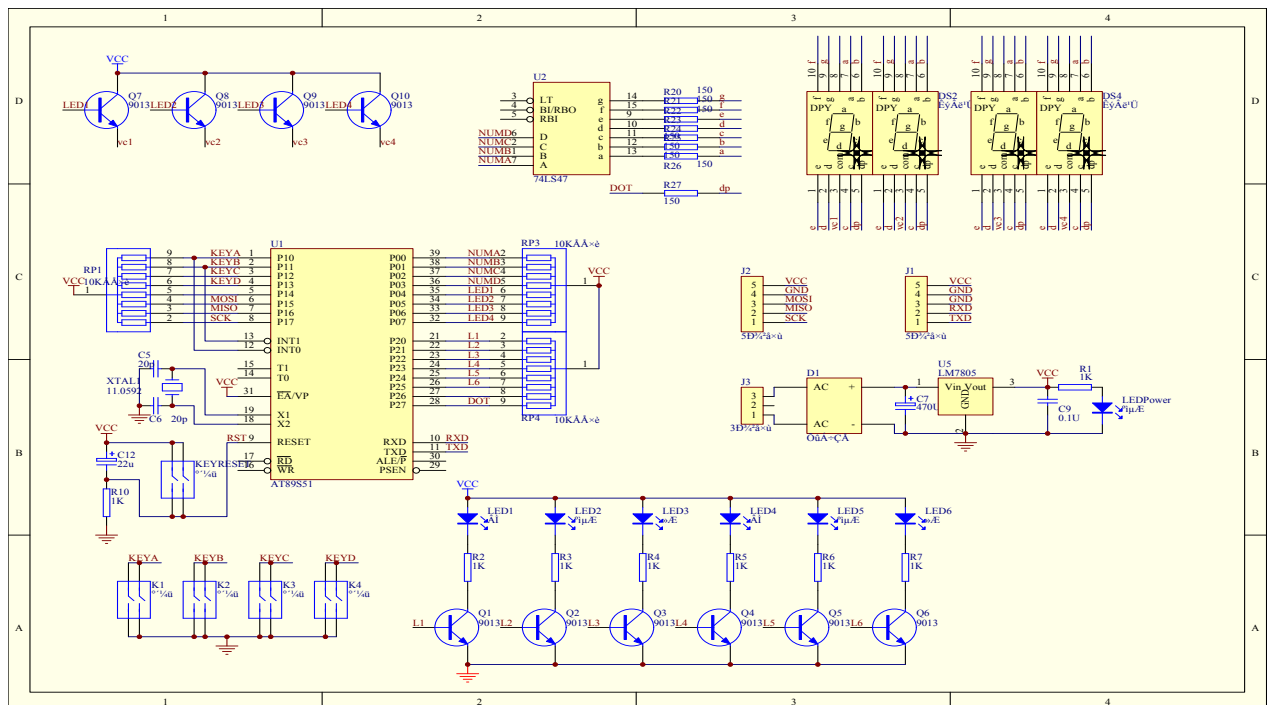


图 7 电路原理图

软件设计流程图：

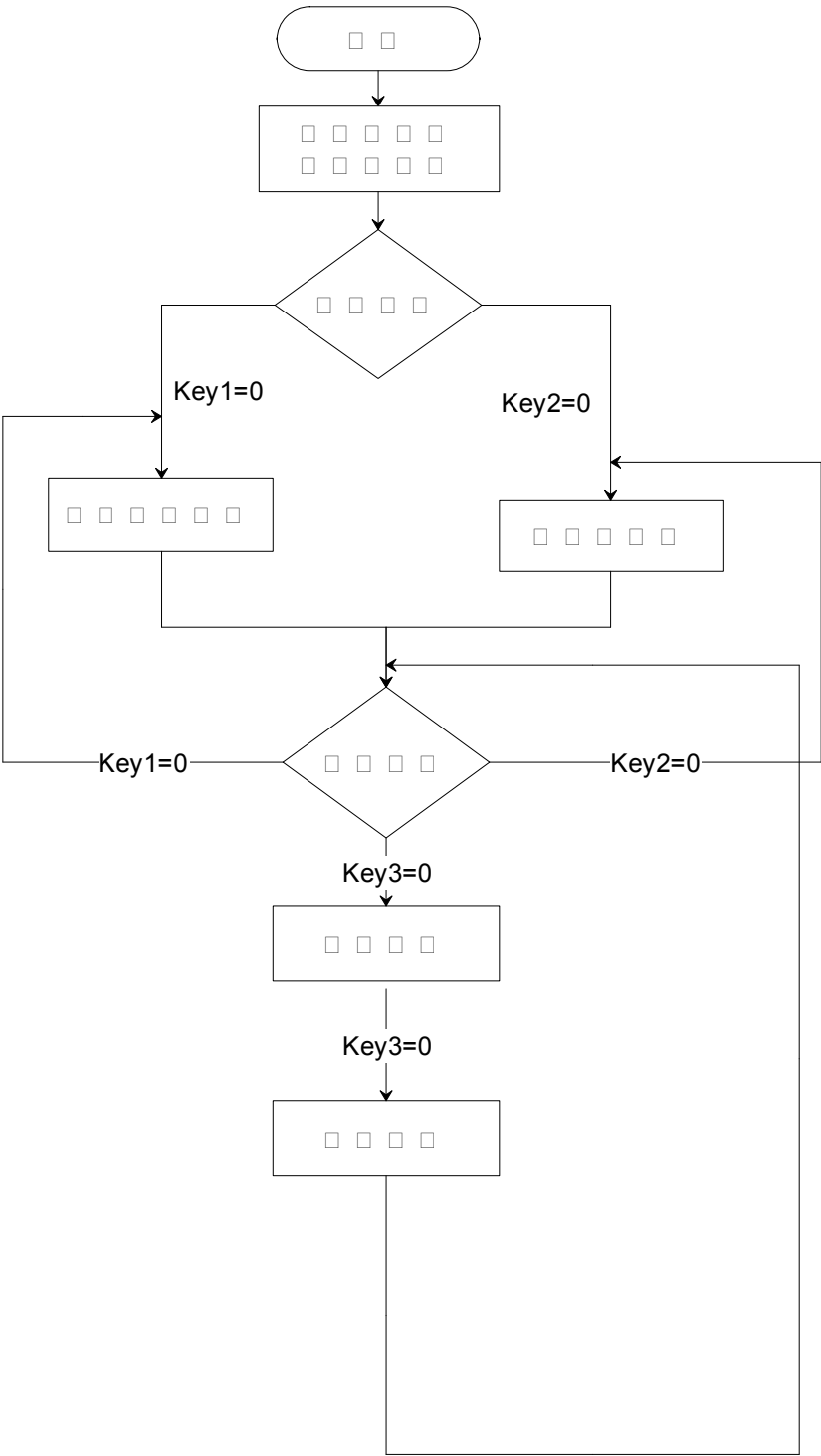


图 8 软件设计流程图

已实现的功能：按下 k1 键实现状态 3.4.按下 k3 键暂停，按下 k2 键实现转换成交通灯模式，按下 k4 键暂停

***计时器**

状态 3：三只数码管低二位 0—59 计数后进位给高位 0—9 计数，一只按键控制开始、结束；

状态 4：四只数码管低二位 0—59 计数后进位给高二位 0—59 计数（即分秒计时），一只按键控制开始、结束；

注：还可增加按键，增强功能。（如暂停/开始/）

***交通灯：**

状态 1：仅亮灯，数码管不工作；

按下键，红/黄/绿三色灯交替亮:红（20 秒）—>黄（闪烁 5 秒）—>绿（20 秒）—>黄（闪烁 5 秒）—>红。

状态 2：灯和数码管相结合，模拟十字路口的交通灯

在以上功能的基础上数码管倒计时显示时间。

调试过程：

焊接过程中由于太久没有操作导致粗心的把芯片焊上去了，还好及时发现，谨记教训。

在调试过程中，由于只设计了一侧的红灯亮，而导致误认为红灯损坏，后来添加了 L5 灯的程序，即可。过程中还出现类似死循环部分 break 指令未添加，导致整体程序出错的低级错误。

然后设计状态 6.模拟交通灯，结合状态 4 和状态 5 的程序，将状态 5 程序中的程序添加到状态 4 的过程中，在设计交通灯主程序中的核心程序是，第一次在调试时，想法是南北侧红灯亮，东西侧绿灯亮，二十秒倒计时后，南北侧黄灯闪烁五秒后，再将红绿灯状态互换，发现不对，会撞车；第二次调试时闪烁黄灯换到绿灯侧，但是绿黄灯同时存在，这种情况不允许，；第三次调试第一

个半周期出现了问题，黄灯在两次交替闪烁显然不对；第四次调试发现只能同时存在两个灯亮着（包括闪烁的黄灯），于是让两侧黄灯同时闪烁的时候将红绿灯都熄灭。在 20s 倒计时后，绿灯熄灭，同时让绿灯一侧的黄灯闪烁，对向红灯保持不变，直到五秒倒计时后直接转为绿灯，而黄灯跳为红灯，符合实际情况。

在实现基本交通灯功能后，为了芯片不用一直插拔去烧录 hex 文件，遂设计计时器和交通灯结合程序，通过按键切换，因为前面遇到问题较多，所以此处基本很顺利完成。

心得小结：

通过这次课程设计，使我更加扎实的掌握了有关电子线路及编写程序方面的知识，在设计过程中虽然遇到了一些问题，但经过一次次思考，一遍遍实验终于得到解决，也暴露出我在这方面的知识欠缺和经验不足。

在设计过程中，经常会遇到这样那样的情况，就是心里老想着这样的接法可以行得通，但实际接上电路，总是实现不了，因此耗费在这上面的时间用去很多。

我觉得做课程设计同时也是对课本知识的巩固和加强，由于课本上的知识太多，平时课间的学习并不能很好的理解和运用各个原件的功能，而且考试内容有限，所以在这次课程设计过程中，我们了解了很多元件的功能，并且对于其在电路中的使用多了更多的认识。

平时看课本时，有些问题老是弄不懂，做完课程设计，那些问题就迎刃而解了。而且还可以记住很多东西。比如一些芯片的功能，平时看课本，这次看了，下次就忘了，通过动手实践让我们对各个原件映象深刻。认识来源于实践，实践是认识的动力和最终目的，实践是检验真理的唯一标准。所以这个实验设计对我们的作用是非常大的。

通过这次课程设计，我掌握了 keil uVision4 软件控制过程的使用方法，了解了红绿灯的实际控制过程，又熟练地焊接了电路板，在这两周里，总的而言是苦大于乐，但是可以学到很多东西，让我懂得理论与实际相结合是很重要的，

只有理论远远不够，提高了自己的实际动手能力和独立思考的能力。