

系统实验

班级：13 通信

学号：1342401038

姓名：林春晖

苏州大学

城市轨道交通学院

1、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 记数（即分秒计时），一只案件控制开始、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（20s）->黄（闪烁 5s）->绿（20s）->黄（闪烁 5s）->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

注：难度不同，分值不同，状态 1、2 仅作为练习题，其余四种状态皆可供选择。

2、设计实验具体流程

（1）元件清单

1. AT89S51

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。

(T2)P1.0	1	40	Vcc
(T2EX)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
P1.5	6	35	P0.4/AD4
P1.6	7	34	P0.5/AD5
P1.7	8	33	P0.6/AD6
RESET	9	32	P0.7/AD7
RXD/P3.0	10	31	$\overline{EA}/V_{DD}$
TXD/P3.1	11	30	ALE/ $\overline{PROG}$
$\overline{INT0}/P3.2$	12	29	$\overline{PSEN}$
$\overline{INT1}/P3.3$	13	28	P2.7/AD15
T0/P3.4	14	27	P2.6/AD14
T1/P3.5	15	26	P2.5/AD13
$\overline{WR}/P3.6$	16	25	P2.4/AD12
$\overline{RD}/P3.7$	17	24	P2.3/AD11
XTAL2	18	23	P2.2/AD10
XTAL1	19	22	P2.1/AD9
PDIP Vss	20	21	P2.0/AD8

图 1 AT89S51 引脚图

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。

此外，AT89S51 设计和配置了振荡频率可为 0Hz 并可通过软件设置省电模式。空闲模式下，CPU 暂停工作，而 RAM 定时计数器，串行口，外中断 系统可继续工作，掉电模式冻结振荡器而保存 RAM 的数据，停止芯片其它功能直至外中断激活或硬件复位。同时该芯片还具有 PDIP、TQFP 和 PLCC 等三 种封装形式，以适应不同产品的需求。

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

2. 74LS47 段数码管译码器/驱动器

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 I/O 开销。

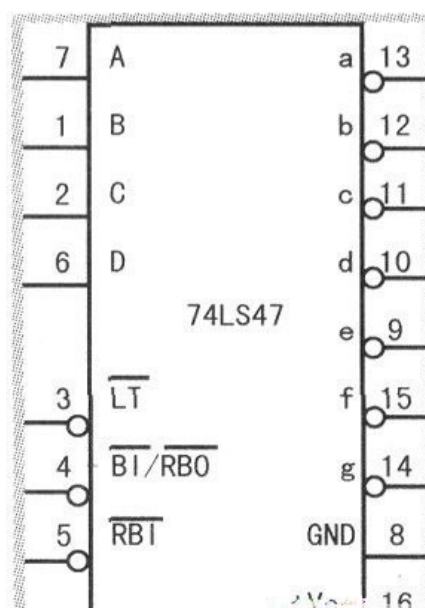


图 2 74LS47 引脚图

(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，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。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 7 段数码管熄灭。

(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 A3=A2=A1=A0=0 时，本应显示 0，但是在 RBI(——)=0 作用下，使译码器输出全 1。其结果和加入灭灯信号的结果一样，将 0 熄灭。

(4)RB0(——): 灭零输出，它和灭灯输入 BI(——)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。

3. 七段数码管

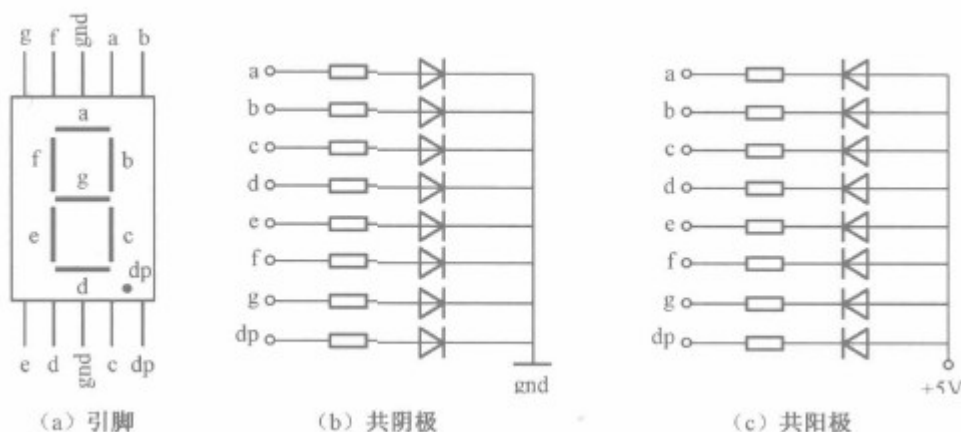


图 3 七段数码管引脚图

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 abcdefg 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（也是 abcdefg）！此时若显示数字 1，那么译码驱动电路输出段 bc 为高电平，其他段扫描输出端为低电平，以此类推。

如果 7 段数码管是共阳显示电路，那就需要选用 74LS47 译码驱动集成电路。共阳就是把 abcdefg 的 7 个发光二极管的正极连接在一起并接到 5V 电源上，其余的 7 个负极接到 74LS47 相应的 abcdefg 输出端上。

无论共阴共阳 7 段显示电路，都需要加限流电阻，否则通电后就把 7 段译码管烧坏！限流电阻的选取是：5V 电源电压减去发光二极管的工作电压除上 10ma 到 15ma 得数即为限流电阻的值。发光二极管的工作电压一般在 1.8V--2.2V，为计算方便，通常选 2V 即可！发光二极管的工作电流选取在 10-20ma，电流选小了，7 段数码管不太亮，选大了工作时间长了发光管易烧坏，对于大功率 7 段数码管可根据实际情况来选取限流电阻及电阻的瓦数！

4. 三端稳压管

三段稳压管是一种直到临界反向击穿电压前都具有很高电阻的半导体器件。稳压管在反向击穿时，在一定的电流范围内（或者说在一定功率损耗范围内），端电压几乎不变，表现出稳压特性，因而广泛应用于稳压电源与限幅电路中。

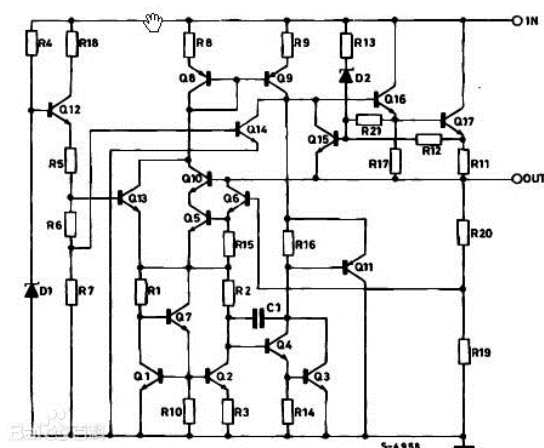


图 4 三端稳压管内部电路图

(2) 电路原理图

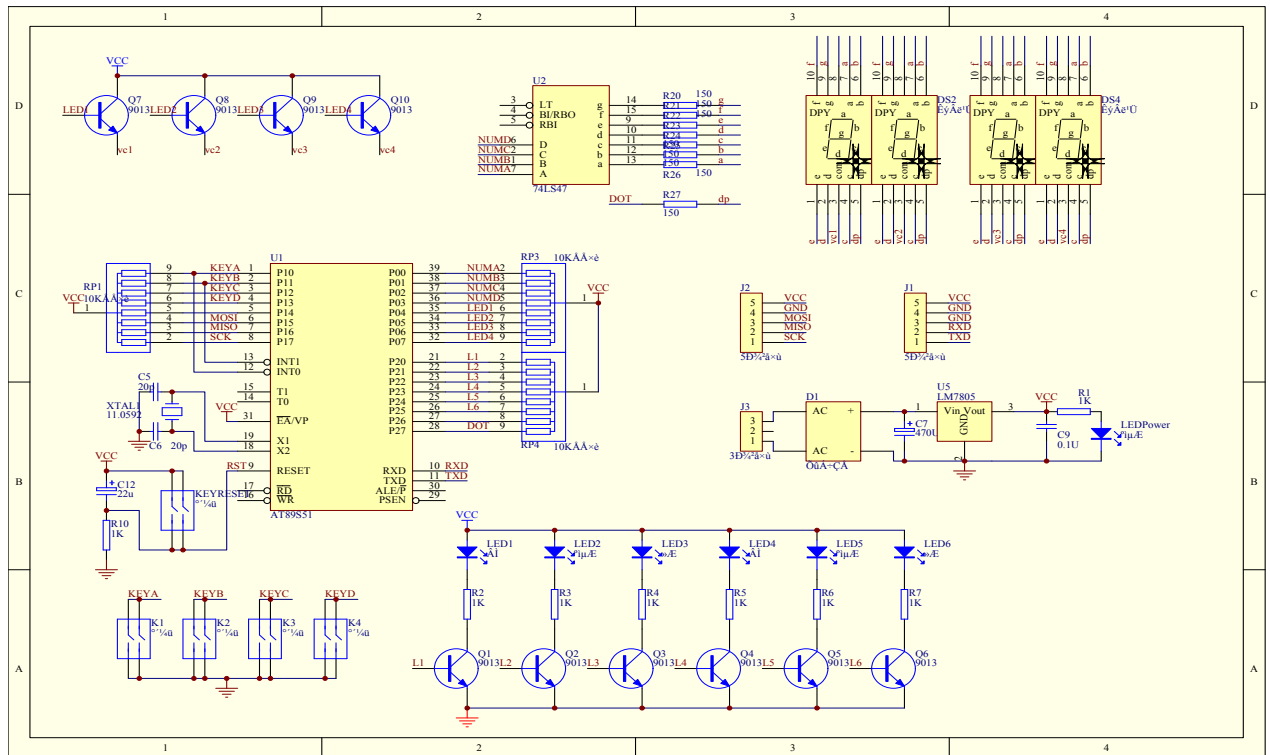
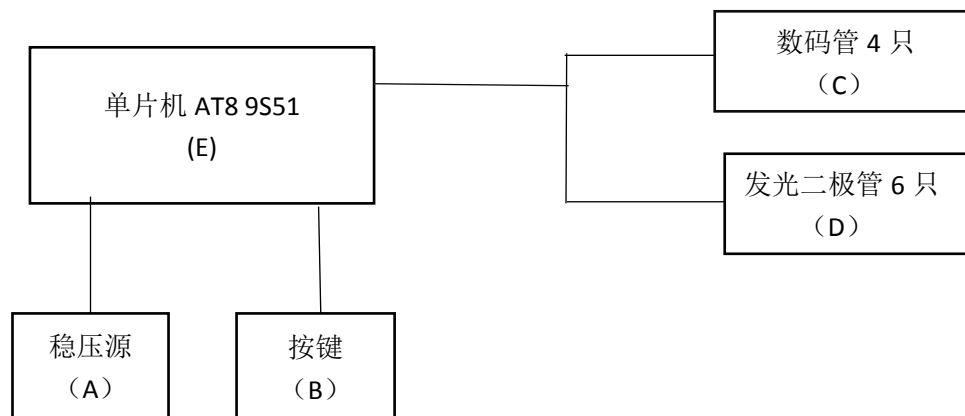


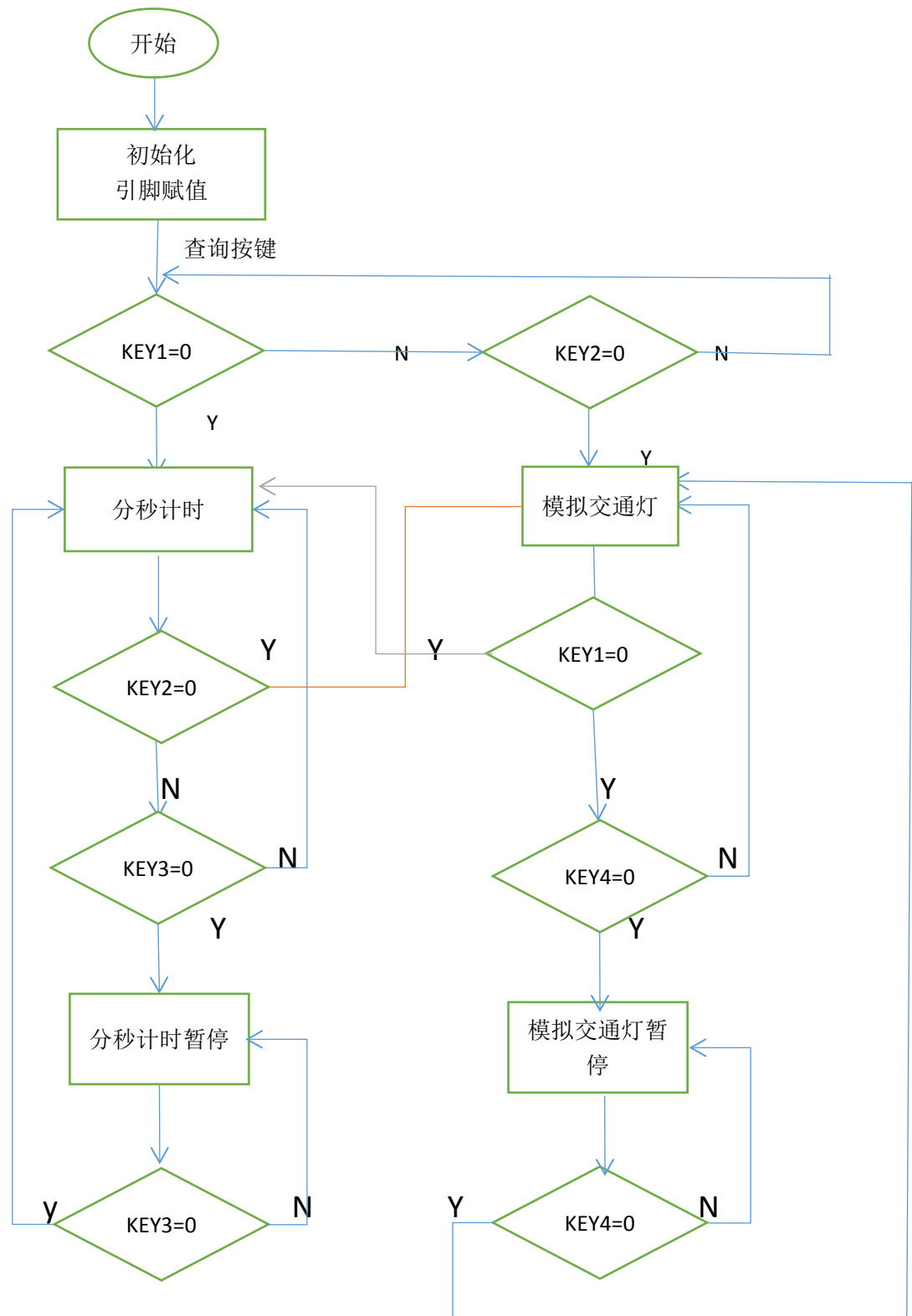
图 5 电路原理图

(3) 电路功能模块图

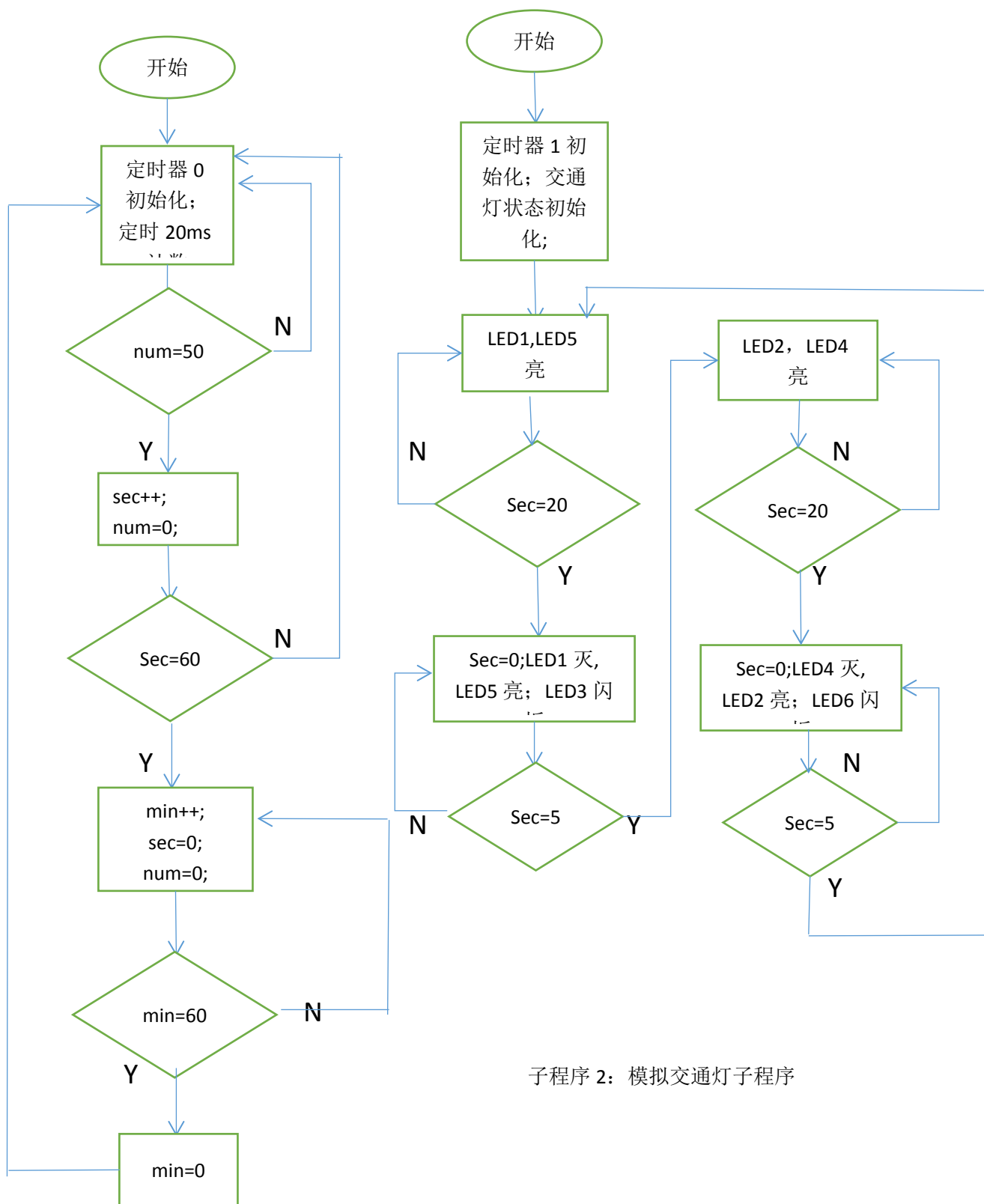


(4) 软件设计流程图

1.主程序流程图



2.子程序流程图



(5) 最终实现功能

KEY1、KEY3 实现分秒计时的开始、暂停/继续功能

KEY2、KEY4 实现模拟交通灯的开始、暂停/继续功能

KEY1、KEY2 可实现分秒计时和模拟交通灯的切换

三、实验心得

通过之前电装实习和课程设计的接触，使我们对焊接以及电路的基础知识有了一定的了解。而这次实验通过单片机实现电路功能不但回顾了电路知识，还加强了我们单片机的练习。

首先我们焊接电路前认真预习了电路原理图，查清相应的器件的功能引脚图，以及如何用单片机实现功能的方法。焊接时由于之前的经验并没有遇到太多的问题。

而编程由于单片机学习的汇编语言，一开始使用 C 语言时感到无从下手，通过网上查询相关教程，以及同学的帮助，经过多次调试，最终终于实现了功能。经过这次系统实验，使我得到了一次对专业知识技能全面锻炼的机会，也在单片机的基本原理和应用系统开发过程，以及在常用编程设计思路技巧的掌握迈出了一大步，为日后成为合格的应用型人才打下良好的基础。