

分类号 TP273

单位代码 11395

密 级

学 号 0805270131

学生毕业设计（论文）

题 目 交通灯控制系统设计

作 者

院（系）

专 业 测控技术与仪器

指导教师

答辩日期 2013年6月1日

毕业设计（论文）诚信责任书

本人郑重声明：所呈交的毕业设计（论文），是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的成果。毕业设计（论文）中凡引用他人已经发表或未发表的成果、数据、观点等，均已明确注明出处。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经公开发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

本人毕业设计（论文）与资料若有不实，愿意承担一切相关的法律责任。

论文作者签名：_____

年 月 日

摘 要

基于单片机设计的交通灯控制系统，它在交通通行中使用非常频繁，能够有效的帮助解决一些交通拥堵问题，使用起来高效快捷，大大改善了交通拥堵的问题。

本设计是以单片机为基础的交通灯控制系统的设计，利用硬件和软件相结合的方式设计出能够解决交通灯控制系统的设计方案。硬件方面，它由 AT89C51 单片机为主控芯片，结合 LED 显示电路、电源电路、复位电路、晶振电路等辅助电路组成交通灯控制系统。软件方面，使用 C 语言作为软件编程语言进行程序设计，并给出软件设计流程图。

该交通灯控制系统设计完成之后能够用有效的改善拥堵的十字路口的交通，在遇到紧急情况时可人性化控制。

关键词：AT89C51 ； LED ； 交通灯控制系统

The Design of Traffic Light Control System

ABSTRACT

Intelligent traffic light control system is the traffic light control system based on single chip design, it is in the traffic using a very frequent, can effectively help solve the problem of traffic congestion, the use of fast and efficient, greatly improve the traffic congestion problem.

This design is based on the single-chip design of traffic light control system, use of combination of hardware and software designed to address the design of traffic light control system. Hardware, it consists of master AT89C51 microcontroller chips, combined with LED display circuit, reset circuit, power supply circuits, oscillator circuit secondary circuit traffic light control system. Software, software design for the flowchart, programming using C as a programming language.

After the completion of the design of traffic light control system can effectively improve the congested traffic at the crossroads, in times of emergency situations human control.

Key words : AT89C51 ; LED; Traffic light control system

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	II
1 绪论	1
1.1 交通信号灯控制系统的介绍	1
1.2 交通灯控制系统的应用	1
1.3 本设计所要实现的目标	1
1.4 本文的设计方案：采用以单片机为核心的控制方案	2
2 主要器件介绍	3
2.1 主控芯片的选择	3
2.1.1 AT89C51 单片机性能简介	3
2.1.2 AT89C52 单片机引脚功能说明	3
2.2 显示器的选择	5
2.2.1 7 段数码管性能简介	5
2.2.2 7 段数码管功能说明	6
3 系统硬件构成	7
3.1 设计原理	7
3.2 外围电路	7
3.2.1 电源电路	7
3.2.2 复位电路	8
3.2.3 晶振电路	8
3.2.4 LED 显示电路	9
4 系统软件设计	11
4.1 主程序设计	11
4.2 系统初始化子程序的设计	11
4.2.1 有车放行时的中断服务程序	12

4.2.2 紧急情况中断服务程序	14
4.2.3 显示子程序的设计	14
5 软件调试及仿真	17
5.1 编程软件简介	17
5.1.1 Keil 软件的简介	17
5.1.2 Proteus ISIS 软件简介	18

5.2 仿真结果分析	18
5.2.1 南北绿灯通行 50s 倒计时显示.....	19
5.2.2 南北黄灯闪烁显示	19
5.2.3 东西绿灯通行 50s 倒计时显示.....	19
5.2.4 东西黄灯闪烁显示	20
6 结论	21
参考文献	22
致 谢	23
附录 A	24
附录 B.....	25

1 绪 论

1.1 交通信号灯控制系统的介绍

世界上最早的交通信号控制系统是 1963 年建于加拿大多伦多的交通信号检测与控制系统。也是城市交通管理系统的一个雏形。相继出现的城市道路中心式交通控制系统在美国、欧洲和日本等国逐渐形成。

最早的智能交通灯控制系统源于美国，目前智能交通在美国的应用已达 80% 以上。20 世纪 80 年代由于美国城市交通问题主要体现在高速公路形成后如何与城市交通管理相结合，才能减少旅行时间，提高效率，更好地检测到事故发生并且能够在事故发生后很好的处理，所以 ATMS 早期在美国主要就是建立城市交通信号控制系统 CTSCS。

1995 年 3 月美国在“国家智能交通系统项目规划”中明确规定了智能交通系统的 7 大领域。分别是出行和交通管理系统、出行需求管理系统、公交运营系统、商务车辆运营系统、电子收费系统、应急管理系统、先进的车辆控制和安全系统。

1.2 交通灯控制系统的应用

当今世界，红绿灯已经被安装在各个道口上，已经成为疏导交通车辆最常见和最有效的手段。但这一现象在 19 世纪就已出现了，19 世纪初，在英国中部的约克城，红、绿装分别代表女性的不同身份。其中，着红装的女人表示我已结婚，而着绿装的女人则是未婚者。后来，英国伦敦议会大厦前经常发生马车轧人的事故，于是人们受到红绿装启发，1868 年 12 月 10 日，信号灯家族的第一个成员就在伦敦议会大厦的广场上诞生了，由当时英国机械师德·哈特设计、制造的灯柱高 7 米，身上挂着一盏红、绿两色的提灯--煤气交通信号灯，这是城市街道的第一盏信号灯。

随着经济的高速发展，私家车、公交车的快速增加给交通通行带来了沉重的负担。随着交通灯控制系统与计算机技术及信息技术的逐渐结合，如何设计出高度智能化和人性化的交通灯控制系统，已成为未来交通信号灯控制系统的发展趋势。

1.3 本设计所要实现的目标

基于 AT89C51 单片机的交通灯控制系统，由电源电路、单片机主控电路、显

示电路、晶振电路和复位电路几部分组成。

交通灯控制系统控制指挥十字路口的交通，本设计先是从普通三色灯的指示开始进行设计。程序的初始化是东西南北方向的红灯全亮。然后南北方向绿灯亮，东西方向红灯亮，50 秒后东西方向黄灯闪亮 3 秒后南北方向红灯亮，东西方向绿灯亮。重复执行，倒计时用到定时器 T0，用 P2 口作为 LED 的显示。二位一体的 LED 重复执行 50 秒的倒计时。作为突发事件的处理，本设计主要用到外部中断 EX0。用一模拟开关作为中断信号。实际中可以接其它可以产生中断信号的信号源。

1.4 本文的设计方案：采用以单片机为核心的控制方案

交通灯控制系统的设计主要包括微处理器的选择、显示器的选择及硬件电路和软件的设计。

系统硬件方面，控制芯片选取美国 Atmel 公司的 AT89C51 单片机，显示器选择八位七段数码管。利用 AT89C51 单片机作为核心控制器件，控制倒计时将不同状态显示在 LED 上。

在软件方面，首先利用单片机进行数据处理，给出交通灯控制系统的软件设计流程图，最后采用 C 语言对控制源程序进行编译，使交通灯控制系统能够正常运行，控制倒计时显示出不同状态。

2 主要器件介绍

2.1 主控芯片的选择

本设计选用的微处理器是兼容标准 MCS-51 指令的 AT89C51 单片机。

2.1.1 AT89C51 单片机性能简介

AT89C51 是近年来最流行也是运用最多的芯片，它是 ATMEL,PHILPS 和 SST 等公司生产的带片内 4KB FLASH ROM,片内 256 字节 RAM，4 个 8 为并行 I/O 口，两个 16 为定时器和 5 个中断源的低功耗，高性能微处理器。由于其 FLASH ROM 是可电擦出和电改写的闪速存储器，给开发人员带来了很大的方便，因此其近年来备受人们青睐。

AT89C51 单片机的主要性能特征如下：

- (1) 与 MCS-51 兼容；
- (2) 4K 字节可编程 Flash 存储器；
- (3) 寿命：1000 写/擦循环；
- (4) 数据保留时间：10 年；
- (5) 全静态工作：0HZ-24MHZ;
- (6) 三级程序存储器锁定；
- (7) 128*8 为内部 RAM;
- (8) 32 可编程 I/O 线；
- (9) 两个 16 位定时器/计数器；
- (10) 5 个中断源；
- (11) 可编程串行通道；
- (12) 低功耗的闲置和掉电模式；
- (13) 片内振荡器和时钟电路。

2.1.2 AT89C51 单片机引脚功能说明

AT89C51 的引脚如图 2-1 所示。

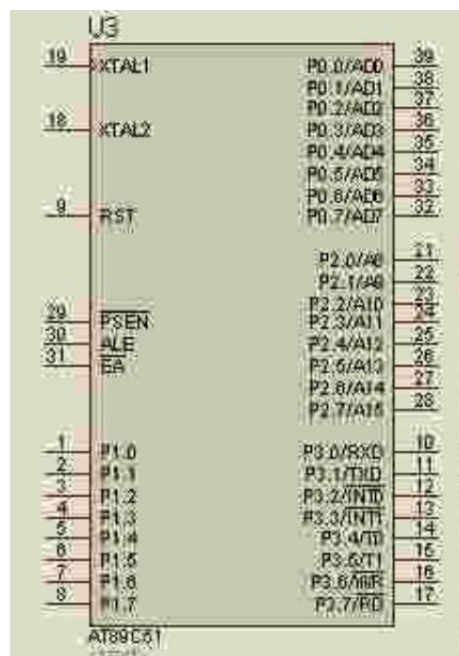


图 2-1 AT89C51 的引脚图

图 2-1 是 AT89C51 的引脚结构图，它是双列直插式封装，其引脚功能说明如下：

- (1) VCC:电源端，+5V；
- (2) GND:接地端；
- (3) XTAL1：振荡电路反相放大器和外部时钟脉冲的输入端；
- (4) XTAL2：振荡电路反相放大器输出端；
- (5) RST:复位信号输入端，高电平有效。当此输入端保持两个机器周期的电平时，就可以实现复位操作；
- (6) ALE：地址锁存允许信号端。正常工作时不断向外输出频率为振荡频率 1/6 的正脉冲信号，CPU 访问片外存储器时作为锁存低 8 位的控制信号；
- (7) —PSEN—：程序存储输出允许信号端，当片外存储器取指令时，一个机器周期有两个脉冲输出，在此期间，每当访问片外存储器时，这两个有效的—PSEN—不再出现；
- (8) —EA—/VPP：外部存储器访问允许端。当—EA—/VPP 低电平时只执行片外存储器指令；
- (9) P0:P0 口是漏极开路的 8 位输入输出端口；每位可驱动 8 个 TTL 负载；

(10)P1:P1 口是内部有上拉电阻的 8 位双向 I/O 端口 , 其输出缓存器可驱动 4 个 TTL 门 ;

(11) P2:P2 口是一个内部有上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，其输出缓存器能够驱动 4 个 TTL 门，若端口接收写 1 指令，其上拉电阻使端口成高电位，此时用作输入口；

(12) P3:P3 口是一个内部有上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，其输出缓存器能够驱动 4 个 TTL 门，若端口接收写 1 指令，其上拉电阻使端口成高电位，此时用作输入口；此外 P3 还有第二功能，其第二功能如表 2-1

表 2-1 P3 端口引脚第二功能表

端口引脚	第二功能
P3.0	RXD 串行口输入口
P3.1	TXD 串行口输出口
P3.2	—IN_T0—外部中断 0
P3.3	—IN_T1—外部中断 1
P3.4	T0 定时器/计数器 0 的外部输入口
P3.5	T1 定时器/计数器 1 的外部输入口
P3.6	—WR—片外存储器片写选通
P3.7	—RD—片外存储器读选通

2.2 显示器的选择

本设计选用的显示器是共阳极 2 位 7 段 LED 显示器，如图 2-3 数码管图。



图 2-2 2 位 7 段数码管图

2.2.1 7 段数码管性能简介

七段数码管每段由发光 LED 组成。发光二极管 LED 是一种简单而常用的输出设备，它的优点是价格低，寿命长，对电流、电压的要求低及容易实现多路等；但具有亮度较低，温度依赖性较大等缺点^[6]。LED 适宜于脉冲工作状态，在平均电流相同的情况下，脉冲工作状态可产生比直流工作状态较强的亮度。一般其每

秒可导通 100 次~500 次，每次为几毫秒。

2.2.2 7 段数码管功能说明

7 段 LED 有共阴极与共阳极两种，当公共阴极接地时，阳极上的信息为“1”时，段就点亮；信息为“0”时，段就不亮。当公共阳极接到+5V，阴极上的信息为“1”时，段就不亮；信息为“0”时，段就点亮。图 2-3 表示 7 段 LED 内部段的排列^[7]。

LED 显示器有静态显示和动态显示两种方式。

静态显示就是当显示器显示某个字符时，相应的段（发光二极管）恒定地导通或截止，直到显示另一个字符为止。这种显示方式编程容易，管理也较简单，但占用 I/O 口线资源较多。因此在显示位数较多的情况下，一般采用动态显示方案。在多位 LED 显示时，为简化电路，降低成本，将所有位的段选线并联在一起，由一个 8 位 I/O 口控制。而共阴（阳）极公共端分别由相应的 I/O 线控制，实现各位的分时选通^[8]。P2 口输出位选码，P1 口输出段选码，位选码占用输出口的线决定于显示器的位数，比如 8 位就要占 8 条。74LS245 是我们常用的芯片，用来驱动 LED 或者其他的设备，它是 8 路同相三态双向总线收发器，可双向传输数据。74LS07 是同向 OC 门，做位选码驱动器，输入低电平时输出是地电位，输入为高电平时，输出开路^[9]。

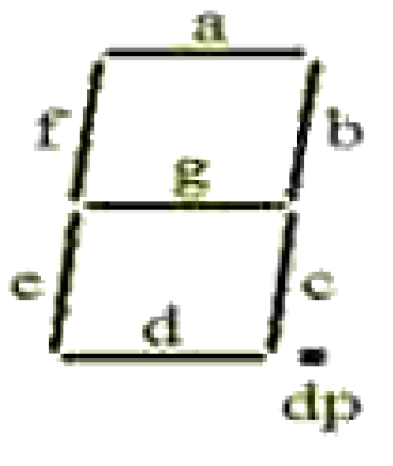


图 2-3 7 段数码管内部排列图

3 系统硬件构成

3.1 设计原理框图

基于 AT89C51 单片机的交通信号灯控制系统由电源电路、单片机主控电路、按键控制电路和显示电路几部分组成，框图如下图所示：

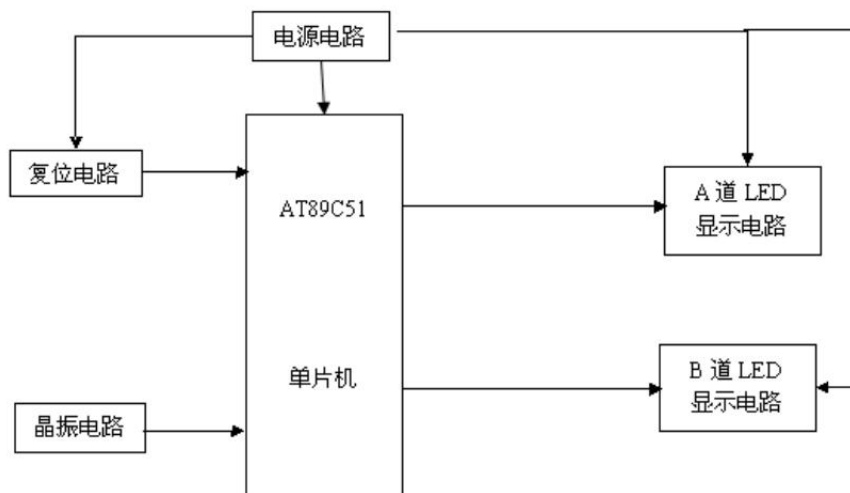


图 3-1 设计结构框图

3.2 外围电路

3.2.1 电源电路

本次设计的电源电路为+5V 稳压电源，其电路如图 3-2 所示。

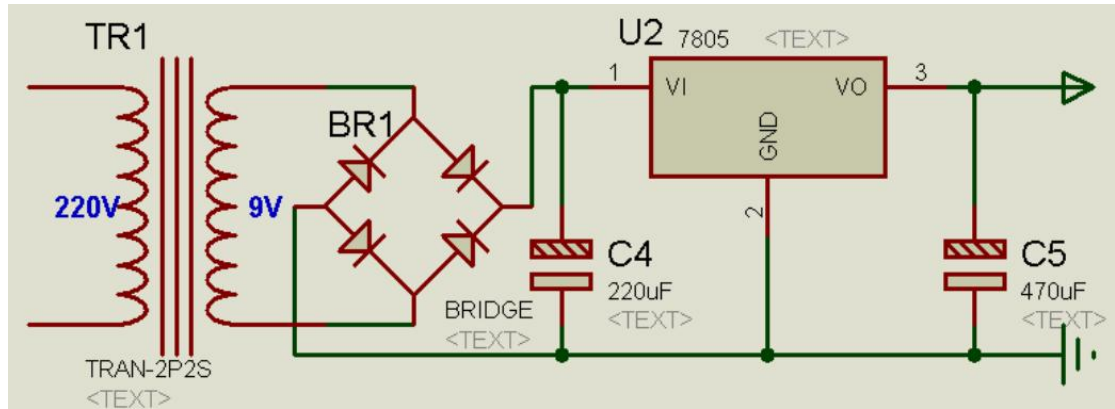


图 3-2 电源电路

稳压电源电路即利用晶体管作为调整元件和负载串联，调整元件看做是可变电阻，从输出电压中提取全部或部分电压调节调整管所呈现的电阻来维持输出电压基本不变。它的输出电压可以随意连续调节，输出电流也可达到很大，稳压精度较高。

稳压电源电路主要由变压器、三端集成稳压器 7805、整流电路、滤波电路组成。变压器是利用电磁感应原理进行变换交流电压、阻抗和电流的器件；三端稳压器可靠性高、精度高、电路实现简单且价格低廉，可以实现可靠的直流稳压电源；整流电路采用全桥式整流桥，即利用四个二极管两两并联后接入输出电压；电容滤波电路即在输出端并联一个电容器。

3.2.2 复位电路

复位电路操作有上电自动复位电路和按键手动复位两种方式。

上电复位电路是加电瞬间电容通过充电来实现的。手动复位，是指通过接通一按钮开关，使单片机进入复位状态。系统上电运行后需要复位，一般是通过手动复位来实现的，通常采用手动复位和上电自动复位组合。如图 3-3 为按键电平复位电路图。

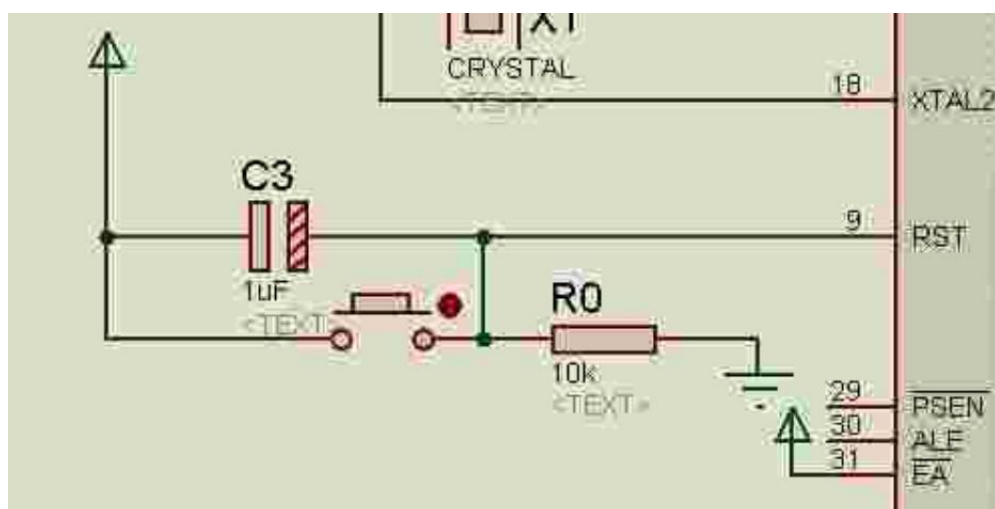


图 3-3 复位电路

3.2.3 晶振电路

单片机必须需要时钟的驱动才能正常工作，单片机内部有个时钟振荡电路，所以只需外接一个振荡源就能产生一定周期的时钟信号从而到达单片机内部的各

个单元，决定单片的工作频率。晶振与单片机的连接电路图，晶振电路主要由石英晶体和两个电容构成稳定的自激时钟振荡器。该电路中，晶体一般选取

12MHZ ,

电容取 30pF 左右。时钟电路:AT89C51单片机的时钟电路一般是在他的始终引脚外接晶体振荡器件,和内部高增益反向放大器构成自激振荡器电路。振荡器频率取决于晶体的频率 C1 和 C2 起频率微调 and 稳定作用。如图 3-4 所示:

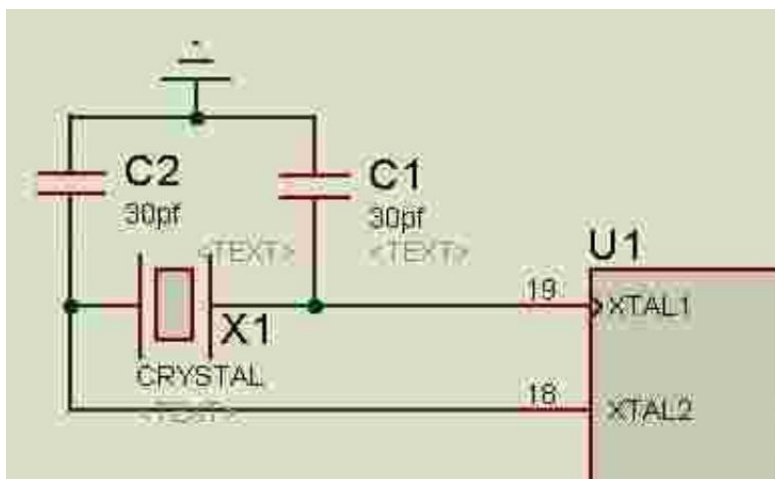


图 3-4 晶振电路

3.2.4 LED 显示电路

数码管是一种半导体发光器件,其基本单元是发光二极管。数码管在其中要加相应大小的上拉电阻,上拉电阻的作用就是增大电流,是数码管更亮,在此设计中,由于 I/O 接口数量足够,所以采用数码管静态显示方法,这样虽然浪费 I/O 接口,但是本设计条件允许,使软件设计更简单,更容易。采用的数码管为共阴极,所用公共端接地。其电路图如 2-5 所示:

数码管按段数分为七段数码管和八段数码管,八段数码管比七段数码管多一个发光二极管单元(多一个小数点显示);按能显示多少个“8”可分为 1 位、2 位、4 位等等数码管;按发光二极管单元连接方式分为共阳极数码管和共阴极数码管。共阳数码管是指将所有发光二极管的阳极接到一起形成公共阳极(COM)的数码管。共阳数码管在应用时应将公共极 COM 接到+5V,当某一字段发光二极管的阴极为低电平时,相应字段就点亮。当某一字段的阴极为高电平时,相应字段就不亮。。共阴数码管是指将所有发光二极管的阴极接到一起形成公共阴极(COM)的数码管。共阴数码管在应用时应将公共极 COM 接到地线 GND 上,当某一字段发光二极管

的阳极为高电平时，相应字段就点亮。当某一字段的阳极为低电平时，相应字段 就不亮。

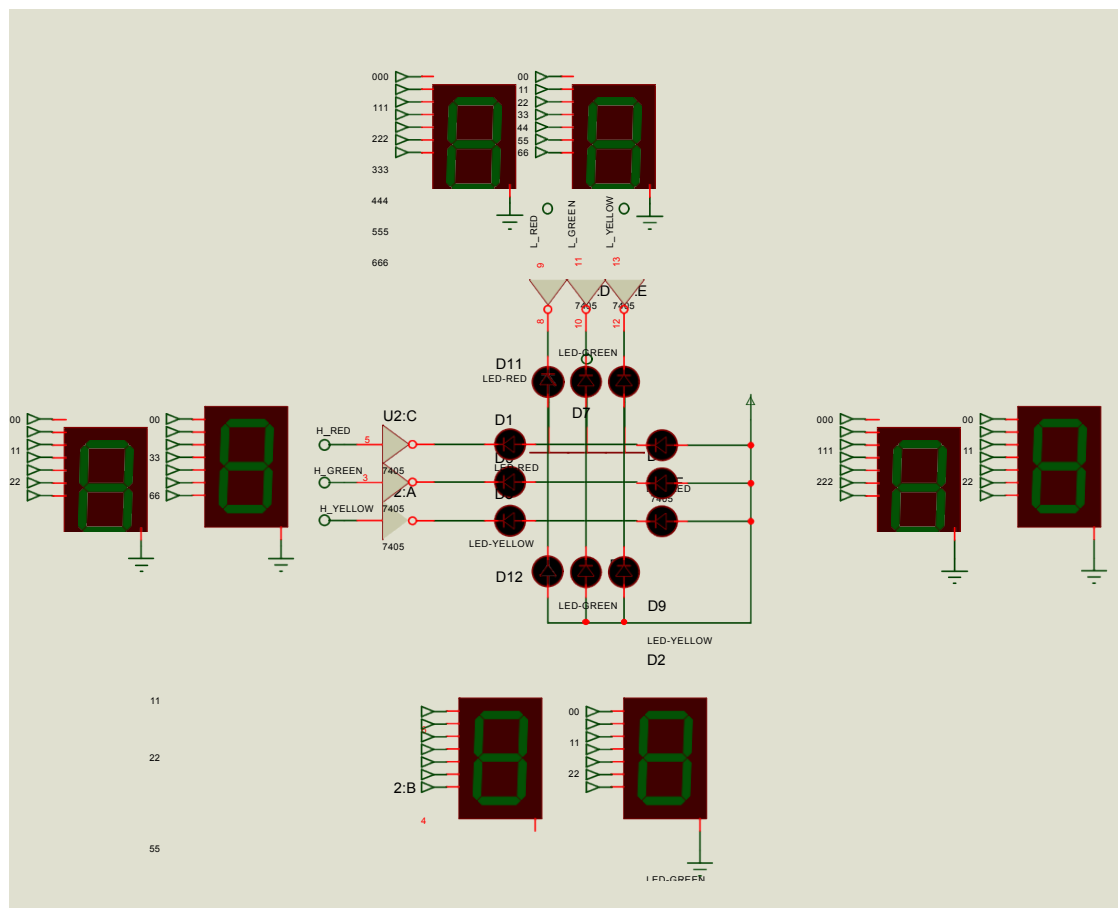


图 3-5 LED 显示电路图

4 系统软件设计

4.1 主程序设计

主程序在整个软件中起主导作用，所以主程序的正误直接影响到整个设计的正确率和进程。在主程序里，主程序通过调用子程序，来完成控制命令。主程序采用查询方式定时，由 R2 寄存器确定调用延时子程序的次数，从而获取交通灯的各种时间。

主程序中完成对交通灯系统的初始化工作，使得 A、B 两干道能正常转换工作，在系统中，由于用 LED 数码管显示交通倒计时，在主程序中分别调用三个子程序延时子程序、中断子程序、显示子程序。

主程序如图3-1所示。本系统采用两种中断来实现交通灯控制器的功能。设置外部中断INT0，该中断用来处理紧急情况，当交通灯控制器出现故障或交通出现严重事故需要封锁道路时，调用该中断，使A道和B道的交通灯均为红灯50s。该中断具有最高的优先级。设置外部中断INT1，该中断用来处理根据A道与B道车辆实时交通情况的多少实行延长时间通行，通行延时3s。

4.2 系统初始化子程序的设计

在主程序运行之前，先要进行一些初始化工作。主要有对堆栈、I/O口、定时计数器、特殊功能寄存器的设置；除此而外，还要对温度设定值和时间设定值进行初始化。运用程序对系统初始化是对本系统中所用到的模块进行初始设置，从而满足硬件模块在控制软件中的使用要求。与此同时还需要对单片机的一些外围电路进行初始化设置

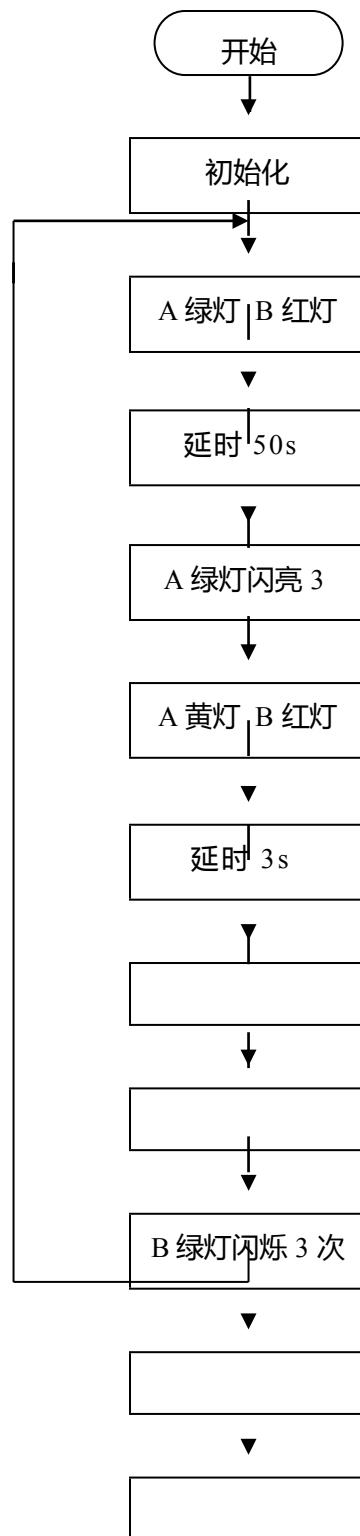


图 4-1 主流程图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/795113110004012003>