
课 程 设 计 报 告 书

所属课程名称_____单片机原理与接口技术_____

题 目基于 C51 单片机的简单交通灯系统设计

分 院_____机电学院_____

目 录

一、课程设计任务书	1
二、总体设计	2
(一) 单片机交通控制系统方案的比较、论证	2
(二) 单片机交通控制系统总体设计	2
三、智能交通灯控制系统的硬件设计	5
(一) AT89C51 单片机简介	5
(二) 交通灯中的中断处理流程	7
(三) 系统硬件总电路构成及原理	8
四、程序设计	10
(一) 程序主体设计流程	10
(二) 理论基础知识	10
(三) 子程序模块设计	11
(四) 系统软件调试	12
五、程序调试及结果分析	15
(一) 总体设计程序	15
(二) PROTUES 仿真模拟及模拟图	17
六、总结	19
七、参考文献	20

一、课程设计任务书

课程设计题目：____基于 C51 单片机的简单交通灯系统设计____

课程设计时间：自 2012 年 07 月 02 日起至 2012 年 07 月 13 日。

课程设计要求：

我们本次模拟系统由单片机硬/软件系统、LED 灯显示系统和复位电路控制电路等组成，较好的模拟了道路路面的控制。

(1) 分析目前交通路口的基本控制技术以及各种通行方案，并以此为基础提出自己的交通控制的初步方案。

(2) 确定系统交通控制的总体设计，包括，十字路口具体的通行禁行方案设计以及系统应拥有的各项功能。

(3) 进行 LED 灯状态电路，按键电路的设计和对各器件的选择及连接，大体分配各个器件及模块的基本功能要求。

(4) 进行软件系统的设计，对于本系统，我们采用单片机汇编语言编写，对单片机内部结构和工作情况做了充足的研究，了解定时器，中断以及延时原理，总体上完成了软件的编写。

学生签名：_____
年 月 日

课程设计评阅意见

项目	课程设计 态度评价 10%	出勤情 况评价 10%	任务难度 、量评价 10%	创新性评价 10%	综合设计 能力评价 20%	报告书写 规范评价 20%	答辩 20%
成绩							
综合评定等级							

评阅教师：_____
2012 年 月 日

二、总体设计

（一）单片机交通控制系统方案的比较、论证

1、电源提供方案

为使模块稳定工作，须有可靠电源。因此考虑了两种电源方案：

方案一：采用独立的稳压电源。此方案的优点是稳定可靠，且有各种成熟电路可供选用；缺点是各模块都采用独立电源，会使系统复杂，且可能影响电路电平。

方案二：采用单片机控制模块提供电源。改方案的优点是系统简明扼要，节约成本；缺点是输出功率不高。

综上所述，我们选择第二种方案。

2、输入方案

题目要求系统能调节灯亮时间，并可处理紧急情况，我们研究了两种方案

方案一：采用 8155 扩展 I/O 口及键盘，显示等。该方案的优点是：使用灵活可编程，并且有 RAM，及计数器。若用该方案，可提供较多 I/O 口，但操作起来稍显复杂。

方案二：直接在 I/O 口线上接上按键开关。

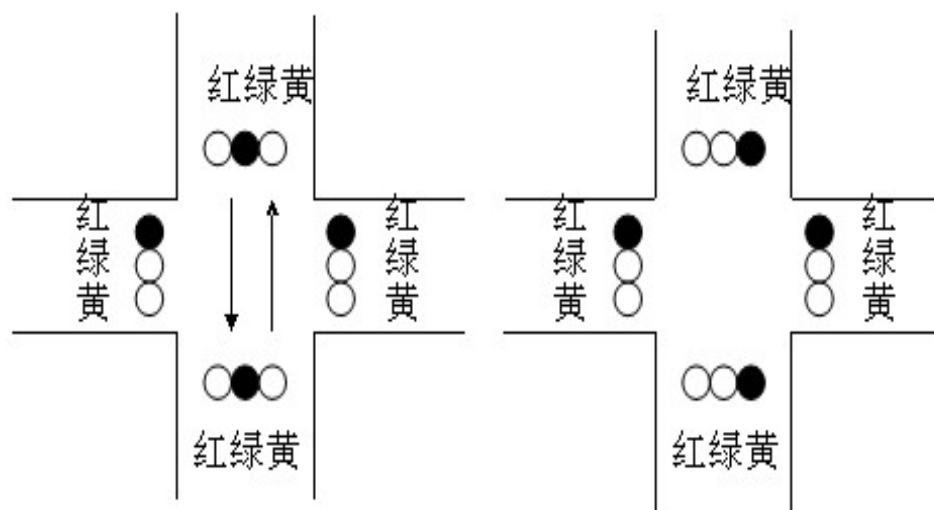
由于该系统对于交通灯的控制，只用单片机本身的 I/O 口就可实现，且本身的计数器及 RAM 已经够用。

综上所述，我们选择第二种方案。

（二）单片机交通控制系统总体设计

1、单片机交通控制系统的通行方案设计

设在十字路口，分为东西向和南北向，在任一时刻只有一个方向通行，另一方向禁行，持续一定时间，经过短暂的过渡时间，将通行禁行方向对换。其具体状态如下图所示。



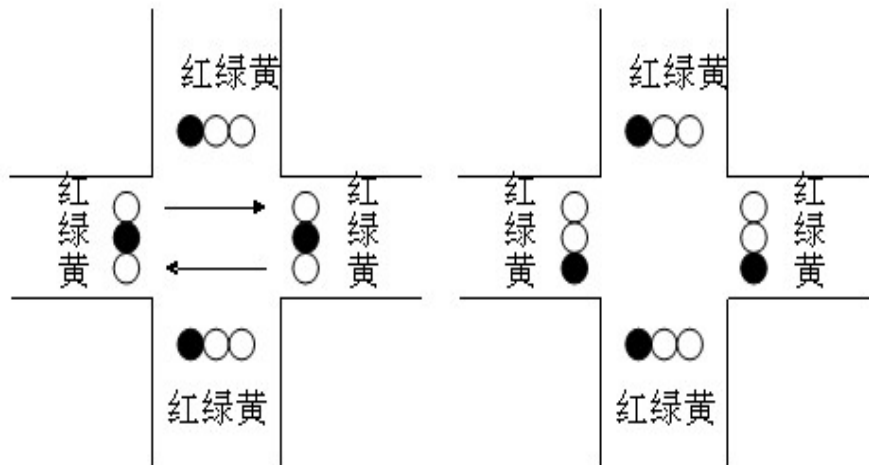


图 2-1 交通状态

说明: 黑色表示亮, 白色表示灭。交通状态从状态 1 开始变换, 直至状态 6 然后循环至状态 1, 周而复始。

表 2-1 表示灯状态和行止状态的关系

	状态 1	状态 3	状态 4	状态 6
东西向	禁行	等待变换	通行	等待变换
南北向	通行	等待变换	禁行	等待变换
东西红灯	1	1	0	0
东西黄灯	0	0	0	1
东西绿灯	0	0	1	0
南北红灯	0	0	1	1
南北绿灯	1	0	0	0
南北黄灯	0	1	0	0

在任一个路口, 遇红灯禁止通行, 转绿灯允许通行, 之后黄灯亮警告行止状态将变换。状态及红绿灯状态如表 1 所示。说明: 0 表示灭, 1 表示亮。

2、单片机交通控制系统的功能要求

本设计能模拟基本的交通控制系统, 用红绿黄灯表示禁行, 通行和等待的信号发生。 还可以进行紧急处理, 交通路口出现紧急情况在所难免, 如特大事件发生, 救护车等急行车通过等, 我们都必须尽量允许其畅通无阻, 毕竟在这种情况下是分秒必争的, 时时刻刻关系着公共财产安全, 个人生死攸关等。由此在交通控制中增设禁停按键, 就可达到想此目的。

3、单片机交通控制系统的基本构成及原理

单片机设计交通灯控制系统, 可用单片机直接控制信号灯的状态变化, 基本上可以指挥交通的具体通行。本系统在此基础上, 加入了紧急情况处理功能。

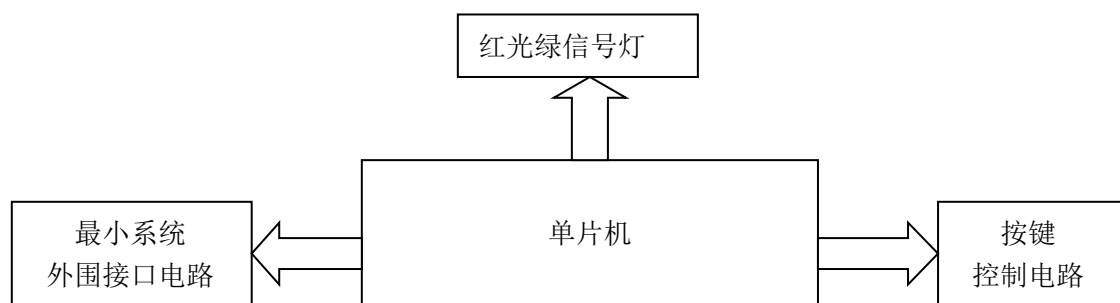


图 2-2 系统的总体框图

据此,本设计系统以单片机为控制核心,连接成最小系统,由按键设置模块产生输入,信号灯状态模块。系统的总体框图如上所示。单片机上电后,系统进入正常工作状态,执行交通灯状态显示控制,在此过程中随时调用急停按键。

三、智能交通灯控制系统的硬件设计

(一) AT89C51 单片机简介

AT89C51 是一种带 4K 字节闪烁可编程可擦除只读存储器（FPEROM—Falsh Programmable and Erasable Read Only Memory）的低电压，高性能 CMOS8 位微处理器，俗称单片机。AT89C2051 是一种带 2K 字节闪烁可编程可擦除只读存储器的单片机。单片机的可擦除只读存储器可以反复擦除 100 次。该器件采用 ATMEL 高密度非易失存储器制造技术制造，与工业标准的 MCS-51 指令集和输出管脚相兼容。由于将多功能 8 位 CPU 和闪烁存储器组合在单个芯片中，ATMEL 的 AT89C51 是一种高效微控制器，AT89C2051 是它的一种精简版本。AT89C 单片机为很多嵌入式控制系统提供了一种灵活性高且价廉的方案。

1、 AT89C51 单片机的主要特性

与 MCS-51 兼容，4K 字节可编程闪烁存储器，寿命：1000 写/擦循环，数据保留时间：10 年，全静态工作：0Hz-24Hz，三级程序存储器锁定，128*8 位内部 RAM，32 可编程 I/O 线，两个 16 位定时器/计数器，5 个中断源（两个外部中断源和 3 个内部中断源），可编程串行通道，低功耗的闲置和掉电模式，片内振荡器和时钟电路。

● 时钟电路：

时钟电路的作用是产生单片机工作所需要的时钟脉冲序列。

● 中断系统：

中断系统的作用主要是对外部或内部的终端请求进行管理。AT89S51 共有 5 个中断源，其中又 2 个外部中断源和 3 个内部中断源。

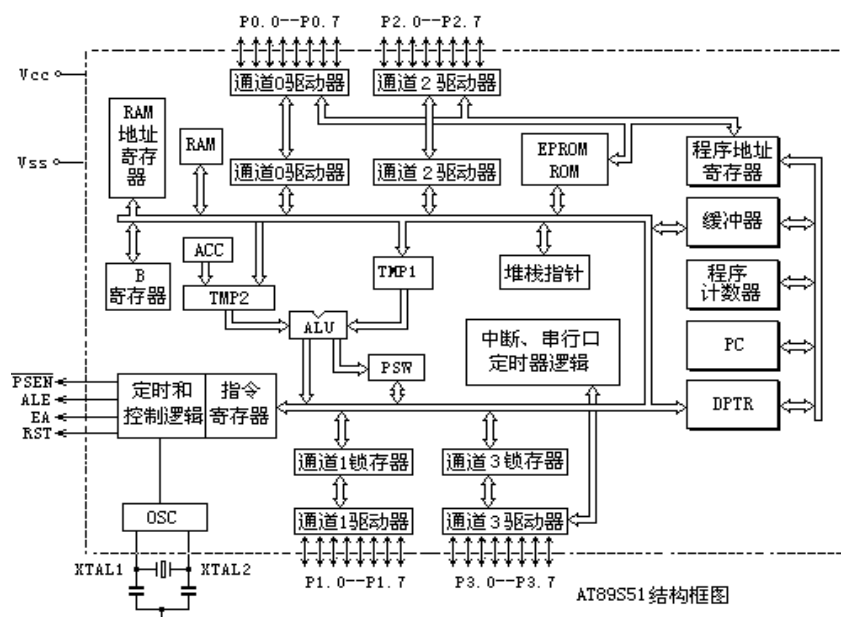


图 3-1 AT89C51 系列单片机的内部结构示意图

2、主要引脚功能

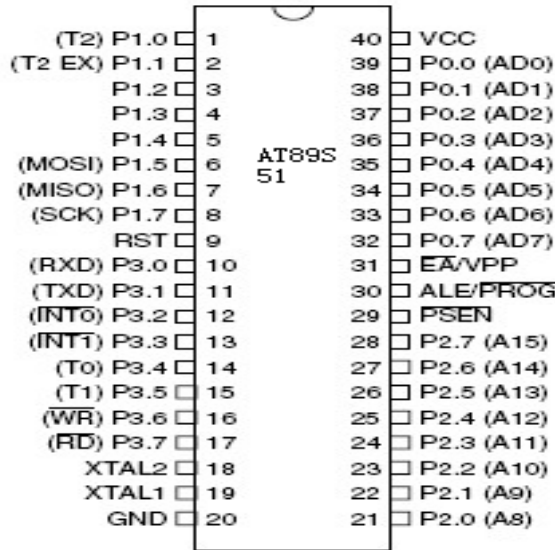


图 3-2 AT89C51 引脚图

- VCC: 电源电压
- GND: 接地
- P0 口: P0 口是一组 8 位双向 I / O 口。P0 口即可作地址 / 数据总线使用，又可以作为通用的 I/O 口使用。当 CPU 访问片外存储器时，P0 口分时先作低 8 位地址总线，后作双向数据总线，此时，P0 口就不能再作 I/O 口使用了。在访问期间激活要使用上拉电阻。
- P1 口: P1 是一个带内部上拉电阻的 8 准位双向 I / O 口，P1 作为通用的 I/O 口使用。
- P2 口: P2 是一个带有内部上拉电阻的 8 位准双向 I / O 口，P2 即可作为通用的 I/O 口使用，也可以作为片外存储器的高 8 位地址总线，与 P0 口配合，组成 16 位片外存储器单元地址。
- P3 口: P3 口是一组带有内部上拉电阻的 8 位准双向 I / O 口。P3 口除了作为通用的 I/O 口使用之外，每个引脚还具有第二功能。

表 3-1 具有第二功能的 P3 口引脚

端口引脚	第二功能:
P3.0	RXD (串行输入口)
P3.1	TXD (串行输出口)
P3.2	/INT0 (外中断 0)
P3.3	/ INT1 (外中断 1)

P3.4	T0（定时 / 计数器 0 外部输入）
P3.5	T1（定时 / 计数器 1 外部输入）
P3.6	/ WR（外部数据存储器写选通）
P3.7	/ RD 外部数据存储器读选通）

- 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使单片机复位。WDT 溢出将使该引脚输出高电平，设置 SFR AUXR 的 DISRTO 位（地址 8EH）可打开或关闭该功能。DISRTO 位缺省为 RESET 输出高电平打开状态。
- ALE / $\overline{\text{PROG}}$ ：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。即使不访问外部存储器，ALE 仍以时钟振荡频率的 1 / 6 输出固定的正脉冲信号，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 ALE 才会被激活。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 无效。
- $\overline{\text{PSEN}}$ 程序储存允许（ $\overline{\text{PSEN}}$ ）输出是外部程序存储器的读选通信号，当 AT89S51 由外部程序存储器取指令（或数据）时，每个机器周期两次 $\overline{\text{PSEN}}$ 有效，即输出两个脉冲。当访问外部数据存储器，没有两次有效的 $\overline{\text{PSEN}}$ 信号。
- $\overline{\text{EA}}$ / 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）。如 EA 端为高电平（接 VCC 端），CPU 则执行内部程序存储器中的指令。Flash 存储器编程时，该引脚加上+12V 的编程电压 Vcc。
- XTAL1：振荡器反相放大器及内部时钟发生器的输入端。

3、MCS—51 的中断源

8051 有 5 个中断源，它们是两个外中断 INT0（P3.2）和 INT1（P3.3）、两个片内定时/计数器溢出中断 TF0 和 TF1，一个是片内串行口中断 TI 或 RI，这几个中断源由 TCON 和 SCON 两个特殊功能寄存器进行控制, 其中 5 个中断源的程序入口。

表 3-2 中断源程序入口

入口地址	中断源
0003H	外部中断0（ $\overline{\text{INT0}}$ ）

000BH	定时器0 (T0)
0013H	外部中断1 ($\overline{\text{INT1}}$)
001BH	定时器1 (T1)
0023H	串行口

(二) 交通灯中的中断处理流程

- 现场保护和现场恢复

有特殊车辆要通过时就要进行中断，在中断之前，先将交通灯中断前情况保护好，当中断执行后再恢复现场，包括信号灯显示电路。

- 中断打开和中断关闭

为了使特殊车辆通行按一下打开中断开关就可以打开中断，关闭中断开关就关闭中断。

- 中断返回

执行完中断服务程序后，必然要返回，即回交通灯信号回到中断前状态。

(三) 系统硬件总电路构成及原理

实现本设计要求的具體功能，可以选用 AT89C51 单片机及外围器件构成最小控制系统，12 个发光二极管分成 4 组红绿黄三色灯构成信号灯指示模块和紧急按钮。

1、系统硬件电路构成

本系统以单片机为核心，系统硬件电路由状态灯，按键等组成。

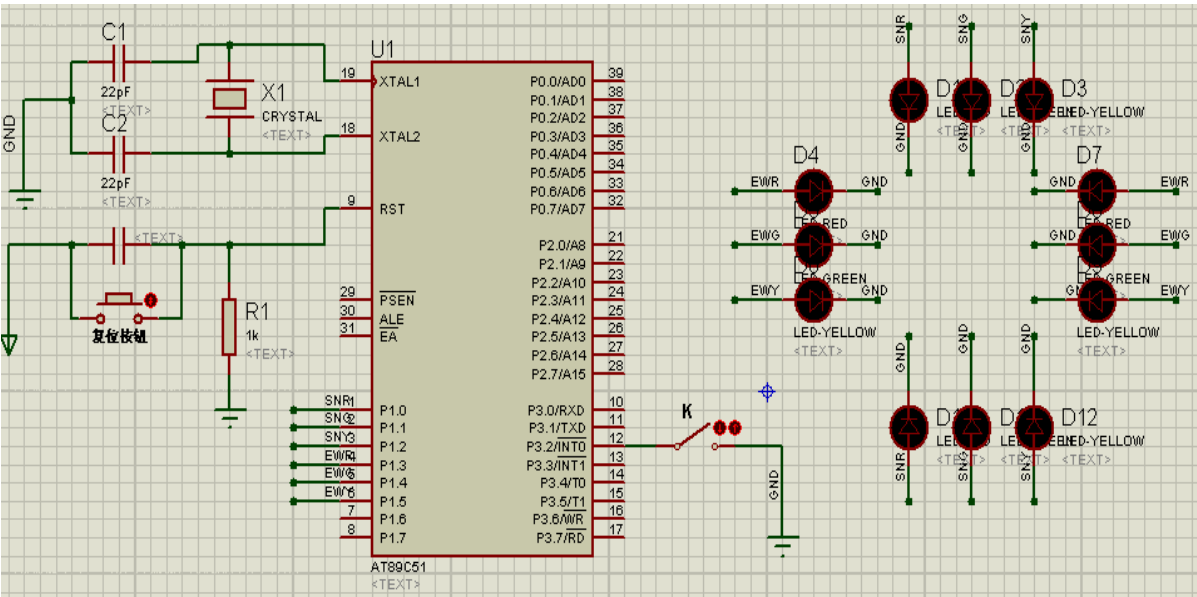


图 3-3 硬件电路总图

其中 P1 用于控制红绿黄发光二极管，XTAL1 和 XTAL2 接入晶振时钟电路，REST 引脚接上复位电路， P3.2 即 INT0 紧急情况处理按键。

2、系统工作原理

系统上电或手动复位之后，系统显示状态灯，将状态码值送显 P1 口。时间到达一个状态所要全部时间，则要进行下一状态判断及衔接，并装入次状态的相应状态码值以及时间值，

当然，还要开启两个外部中断，其一为紧急情况处理中断，一旦信号有效，即 K 键为低电平时进入中断服务子程序，东西南北路口的红灯全亮禁止全部通行，再按一下 K 键，中断结束返回。其二为系统复位，若此时按下复位按钮，系统将自动恢复到初始状态。

3、其它硬件介绍

(1) 发光二极管

根据本设计的特点，红绿灯的显示不可少，红绿灯的显示采用普通的发光二极管。每个方向上设置红绿黄灯，总共 4 组。如果东西红灯亮，那南北方向就是绿灯亮，反之亦然，所以在硬件上连接图上也是对称分布的。

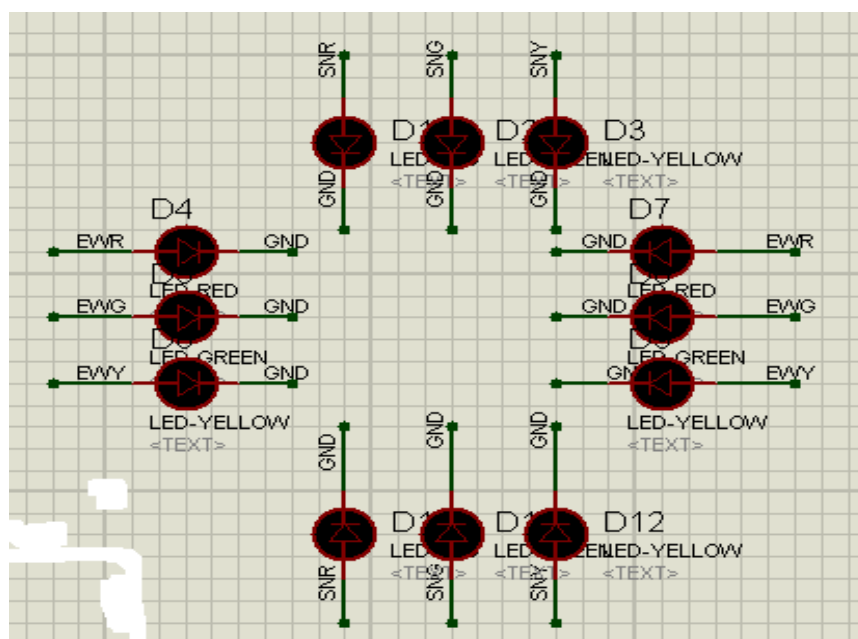


图 3-4 信号灯的连接

(2) 按键控制

本设计设置了有 2 个键：K 键连接 P3.2，复位按钮。K 键一端接地，另一端接对应的 P3 端口。低电平有效，当按键按下端口接地，单片机捕获到低电平，从而知道相应的输入信息。

四、程序设计

（一）程序主体设计流程

全部控制程序实际上分为若干模块：键盘设置处理程序，状态灯控制程序，LED 显示程序紧停程序，中断服务子程序，红绿灯时间调整程序等。

整个软件程序方面主要分两大部分：主程序部分和中断处理程序。

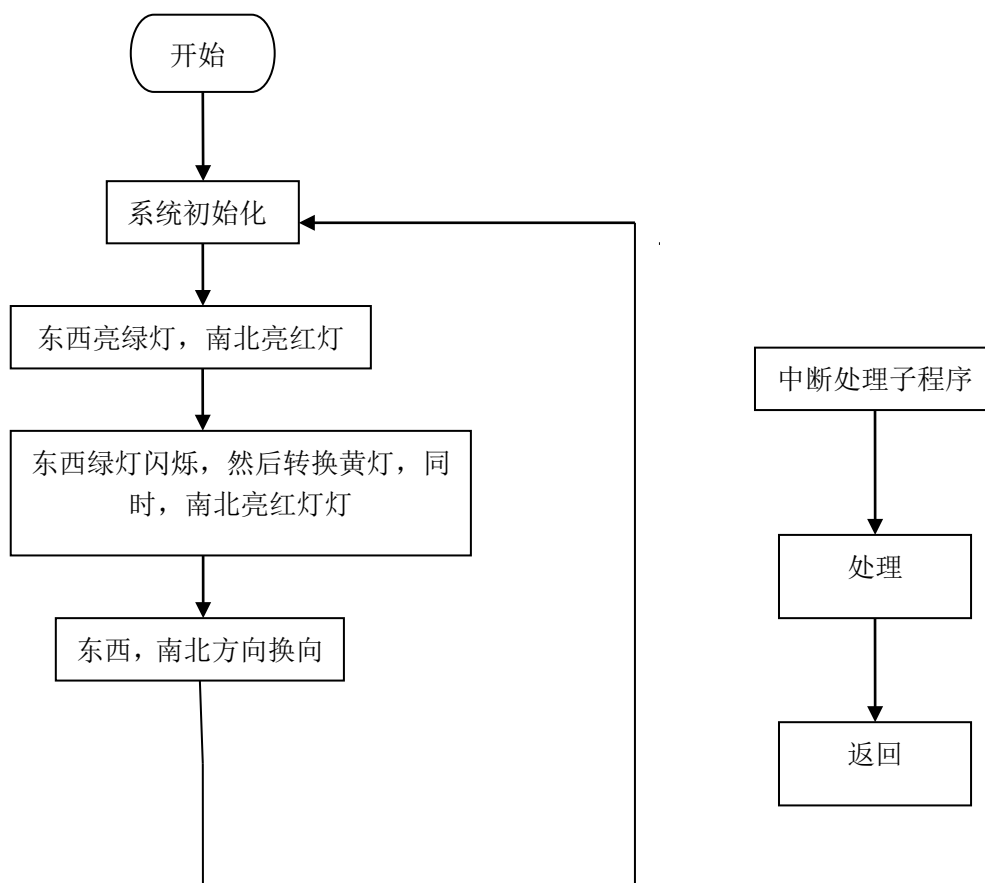


图 4-1 系统总流程图

设计说明: 该智能交通灯控制系统的软件设计采用的是顺序执行并反复循环的方法。为了能够使实验快速地实现设计目的，我们将每个工作循环时间设计定在 20s。每红绿灯转换时，正在通行路口的绿灯开始闪烁三次，随后点亮黄灯，以提醒路人上的行人及车辆，交通灯即将发生变化。在此期间若中断按键按下则转入中断服务子程序进行相关操作。

（二）理论知识

1、定时器原理

定时器工作的基本原理其实就是给初值，让它不断加 1 直至减完为模值，这个初值是送到 TH 和 TL 中的。它是以加法记数的，并能从全 1 到全 0 时自动产生溢出中断请求。因此，我们可以把计数器记满为零所需的计数值，即所要求的计数值设定为 C，把计数初值设定为 TC 可得到如下计算通式：

$$TC=M-C$$

式中，M 为计数器模值。计数值并不是目的，目的是时间值，设计 1 次的时间，即定时器计数脉冲的周期为 T0，它是单片机系统主频周期的 12 倍，设要求的时间值为 T，则有 $C=T / T0$ 。计算通式变为：

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/837062143024006143>