

提醒：

1. 请用 PDF 转 Word 之类

转换工具转成 word 即可

随意复制粘贴！

2. 课程设计封面请自行

设计！

# 目录

课程设计任务书 .....	
成员分工 .....	
课题分析 .....	
第一章 80C51 单片机 .....	
1.1 单片机的概念.....	
1.2 80C51 单片机简介 .....	
1.2.1 80C51 单片机内部逻辑结构.....	
1.2.2 80C51 单片机的封装与信号引脚.....	
1.2.3 80C51 单片机的内部存储器.....	
1.2.4 80C51 单片机的时钟与时序.....	
第二章 总体方案 .....	
2.1 画出原理框图.....	
2.2 了解 Proteus 的编辑环境 ISIS.....	
2.3 了解 ISIS 电路图的绘制基本常识 .....	
2.4 了解仿真时电路故障的排除方法.....	
第三章 硬件系统设计 .....	
3.1 元器件的选择.....	
3.1.1 红黄绿三色 LED 灯.....	
3.1.2 倒计时显示 LED 数码管.....	
3.1.3 控制开关.....	
3.2 单元电路的设计.....	
3.3 电路连接 .....	
第四章 软件系统设计 .....	
4.1 程序流程图 .....	
4.2 汇编程序 .....	
4.3 Proteus 仿真 .....	
第五章 设计总结 .....	
5.1 心得体会 .....	
5.2 参考文献 .....	

学生姓名：路长鑫

专业班级：09 级电气 3 班

指导教师：吴泽

工作单位：电气工程及其自动化

题目：智能交通灯控制系统设计

## 一、 设计要求

1. 用发光二极管模拟交通信号灯，用按键开关模拟车辆检测信号。
2. A、B 两车道交叉组成十字路口，A 是主车道，B 是支道。正常情况下，A、B 两车道轮流放行，A 放行 50s，B 放行 30s，各含 5s 警告时间。
3. 交通繁忙时，该系统应有手受控开关缓解交通拥挤状况，其中一车道放行期间，另一车道繁忙，可通过开关获得 15s 放行时间。
4. 有紧急车辆通过时，另需一开关设置两车道均禁止通行 20s。

## 二、 主要功能模块

智能交通灯控制系统主要功能模块包括电源电路、单片机主控电路、按键控制电路和道路显示电路组成。根据具体情况选择合适型号的单片机，发光二极管，开关等硬件设备进行设计。

## 三、 要求完成的主要任务

1. 根据功能要求完成硬件电路设计，提供硬件电路图。
2. 使用汇编或者 C 语言完成软件部分设计，实现相应功能。要求程序加注释并提供软件流程图。
3. 使用 Proteus 软件进行系统仿真，并提供仿真截图，测试数据，误差分析。

## 四、 时间安排

2012. 3. 26~2012. 4. 8	收集资料，确定设计方案
2012. 4. 9~2012. 5. 27	系统设计
2012. 5. 28~2012. 6. 10	撰写课程设计论文及提交

指导教师签名：

年 月 日

成员分工情况如下表：

成员名单	分工及完成情况	分工	完成情况
刘淦		收集资料	完成
董卓奇		硬件设计	完成
刘晓东		单片机介绍，软件调试	完成
李海龙		总体方案，软件设计	完成
路长鑫		硬件设计与调试，软件设计与调试，撰写论文	完成

# 课题分析

## 一、 概述

单片机是计算机技术、大规模集成电路技术和控制技术的综合产物。经过 30 多年的发展历程，单片机应用已经十分广泛和深入。可以毫不夸张的说，任何设备和产品的自动化、数字化和智能化都离不开单片机。这里我们选用当今应用最为广泛的 8 位单片机 80C51 来完成智能交通控制系统的设计，并用 Proteus 进行仿真。

## 二、 智能交通的意义

国内的交通灯一般设在十字路口，在醒目位置用红、绿、黄三种颜色的指示灯。加上一个倒计时的显示计时器来控制行车。对于一般情况下的安全行车，车辆分流尚能发挥作用，但根据实际行车过程中出现的情况，还存在以下缺点：

1. 经常出现的情况是某一车道车辆较多，放行时间应该长一些，另一车道车辆较少，放行时间应该短些。
2. 没有考虑紧急车通过时，两车道应采取的措施，例如，消防车执行紧急任务通过时，两车道的车都应停止，让紧急车通过。

基于传统交通灯控制系统设计过于死板，红绿灯交替是间过于程式化的缺点，智能交通灯控制系统的设计就更显示出了它的研究意义，它能根据道路交通拥护，交叉路口经常出现拥堵的情况。利用单片机控制技术，提出了软件和硬件设计方案，能够实现道路的最大通行效率。

## 三、 Proteus

Proteus 强大的单片机系统设计与仿真功能，使它可成为单片机系统应用开发和改进手段之一。全部过程都是在计算机上通过 Proteus 来完成的。其过程一般也可分为三步：

1. 在 ISIS 平台上进行单片机系统电路设计、选择元器件、接插件、连接电路和电气检测等。简称 Proteus 电路设计。
2. 在 ISIS 平台或其他平台（如 Keil 平台）上进行单片机系统程序设计、编译、汇编编译、代码级调试，最后生成目标代码文件 (\*.hex)。简称 Proteus 源程序设计和生成目标代码文件。

在 ISIS 平台上将目标代码文件加载到单片机系统中，并实现单片机系统的实时交互、协同仿真。它在相当程度上反映了实际单片机系统的运行情况。简称 Proteus 仿真。

#### 四、 要求分析

1. 以红黄绿三色 LED 灯模拟交通信号灯，以二位 LED 数码管显示倒计时。
2. A、B 两车道交叉组成十字路口，A 是主车道，B 是支道。正常情况下，A、B 两车道轮流放行，过程如下：
  - A 绿灯放行共 50s，通行 15s 之后开始允许转向，转向包括左转和右转，期间 B 为红灯禁止前行且禁止转向；
  - 50s 结束后，AB 均有 5s 黄灯警告时间；
  - B 绿灯放行共 30s，通行 15s 之后开始允许转向，期间 A 为红灯禁止前行且禁止转向；
  - 30s 结束后，AB 均有 5s 黄灯警告时间。
3. 交通繁忙时，有手受控开关缓解交通拥挤状况，其中一车道放行期间，另一车道繁忙，通过开关可获得 15s 放行时间。额外放行时间结束后红绿灯返回之前中断时刻的状态继续。
4. 有紧急车辆通过时，另有开关设置 AB 均禁止通行 20s，期间 AB 全部黄灯警告。

# 一章 80C51 单片机

## 1.1 单片机的概念

单片机是集成在一个芯片上的计算机，全称单片微型计算机 SCMC (Single Chip Micro-Computer)。单片机是计算机、自动控制和大规模集成电路技术相结合的产物，融计算机结构和控制功能于一体，是微型计算机的一个重要分支，也是颇具生命力的机种。单片微型计算机简称单片机，特别适用于控制领域，故又称为微控制器。

通常，单片机由单块集成电路芯片构成，内部包含有计算机的基本功能部件：中央处理器、存储器和 I/O 接口电路等。因此，单片机只需要和适当的软件及外部设备相结合，便可成为一个单片机控制系统。

单片机经过 1、2、3 三代的发展，目前单片机正朝着高性能和多品种方向发展，它们的 CPU 功能在增强，内部资源在增多，引脚的多功能化，以及低电压低功耗。

## 1.2 80C51 单片机简介

80C51 是 8 位单片机中一个最基本、最典型的芯片型号，是 MCS-51 系列单片机中 8051 的改进型，使用相当广泛。

### 1.2.1 80C51 单片机内部逻辑结构

80C51 单片机包含中央处理器、程序存储器 (ROM)、数据存储器 (RAM)、定时/计数器、并行 I/O 接口、串行接口、中断系统、时钟电路、位处理器等几大单元及数据总线、地址总线和控制总线等三大总线，其逻辑结构如图 1.1 所示。

#### 1. 中央处理器 CPU

中央处理器 CPU (Central Processing Unit) 是整个单片机的核心部件，包含运算电路和控制电路两大部分，是 8 位数据宽度的处理器，能处理 8 位二进制数据或代码，CPU 负责控制、指挥和调度整个单元系统协调的工作，完成运算和控制输入输出功能等操作。

#### 2. 内部数据存储器 (RAM)

80C51 内部有 128 个 8 位用户数据存储单元和 128 个专用寄存器单元，它们是统一编址的，专用寄存器只能用于存放控制指令数据，用户只能访问，而不能用于存放用户

数据，所以，用户能使用的 RAM 只有 128 个，可存放读写的数据，运算的中间结果或用户定义的字型表。

### 3. 内部程序存储器 (ROM)

包括 ROM (4Kx8) 和程序地址寄存器等。80C51 共有 4KB 掩膜 ROM，用于存放用户程序、原始数据或表格，简称内部 ROM。

图 1.1 80C51 芯片逻辑结构图

### 4. 定时/计数器 (ROM)

80C51 共有两个 16 位的可编程定时/计数器，用以实现定时或计数功能，并以此产生的中断对单片机进行控制。

### 5. 并行输入输出 (I/O) 口

8051 共有 4 组 8 位 I/O 口 (P0、P1、P2 或 P3)，以实现数据的并行输入与输出。

### 6. 全双工串行口

8051 内置一个全双工串行通信口，用于与其它设备间的串行数据传送，该串行口既可以用作异步通信收发器，也可以当同步移位器使用。

### 7. 中断系统

8051 具备较完善的中断功能，共有 5 个中断源，即外中断 2 个、定时/计数器中断 2 个和串行中断 1 个。全部中断分为高级和低级共两个优先级别，可满足不同的控制要求。

### 8. 时钟电路

80C51 内置最高频率达 12MHz 的时钟电路，用于产生整个单片机运行的脉冲时序，但石英晶体和微调电容需外接。

### 9. 位处理器

单片机主要用于控制，需要较强的位处理功能，因此，位处理器是它的必要组成部分，也称布尔处理器。

### 10. 内部总线

上述这些部件通过总线连接起来，才能构成一个完整的计算机系统。芯片内的地址信号、数据信号和控制信号都是通过总线传输的。总线结构减少了单片机的连线和引脚，提高了集成度和可靠性。总线结构如图 1.2 所示

图 1.2 80C51 内部总线结构

## 1.2.2 80C51 单片机的封装与信号引脚

### 1. 芯片封装形式

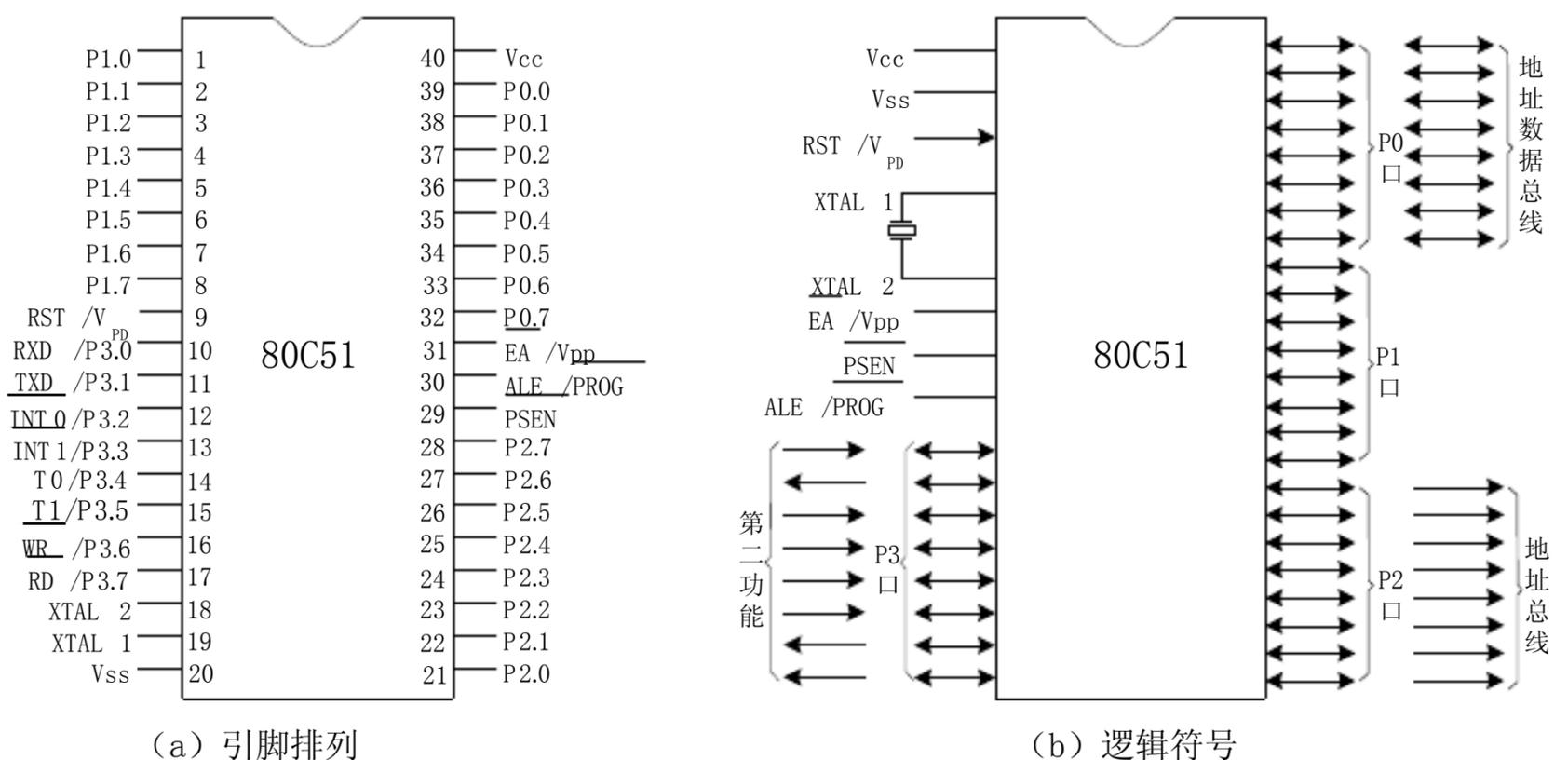


图 1.3 80C51 单片机芯片引脚及逻辑符号

有 40 引脚双列直插式 DIP (Dual In line Package) 和 44 引脚方形扁平式 QFP (Quad Flat Package) 共两种封装形式。本设计采用 40 引脚 DIP 形式，其引脚排列及芯片逻辑符号如图 1.3 所示。

## 2. 芯片引脚简介

80C51 的 40 个引脚主要包括：

+5V 电源  $V_{cc}$

地线  $V_{ss}$

外置石英振荡器的时钟线 XTAL1 和 XTAL2

复位信号 RST

访问程序存储器控制信号 EA

外部程序存储器读选通信号 PSEN

地址锁存控制信号 ALE

4 组 8 位共 32 个 I/O 口线

## 3. 芯片引脚的第二功能

随着单片机功能的增强，而又由于简化、工艺或标准等原有，芯片引脚数目总是有限的，所以，“引脚复用”现象在单片机中十分常见。

80C51 的引脚复用主要集中在 P3 口线上，P3 口线的第二功能见表 1.1.

表 1.1 P3 口线的第二功能

口线	特殊功能	信号名称
P3.0	RXD	串行输入口
P3.1	TXD	串行输出口
P3.2	INT0	外部中断 0 输入口
P3.3	INT1	外部中断 1 输入口
P3.4	T0	定时器 0 外部输入口
P3.5	T1	定时器 1 外部输入口
P3.6	WR	写选通输出口
P3.7	RD	读选通输出口

### 1.2.3 80C51 单片机的内部存储器

一般的，单片机芯片的内部存储器包括数据存储器 and 程序存储器。

#### 1. 内部数据存储器

80C51 单片机的数据存储器共有 256 个单元，按照功能又将其划分为两部分：低 128 单元区和高 128 单元区，如图 1.4 所示。

128 单元区包括:

寄存器区, 内部 RAM 前 32 个单元, 分为 4 组

位寻址区, 内部 RAM 的 20H-2FH 单元

用户数据区, 内部 RAM 的 30H-7FH 单元

高 128 单元区共专用寄存器 (SFR) 使用, 单元地址为 80H-FFH, 用于存放相应功能部件的控制命令、状态、或数据。80C51 除去程序计数器 PC 外, 还有 21 个专用寄存器。参看表 1.2。

(低128单元)		(高128单元)		
7FH	用户RAM区 (堆栈, 数据缓冲)	FFH	专用 寄存 器区 SFR	
		F0H		B
		E0H		ACC
		D0H		PSW
	B8H	IP		
	B0H	P3		
	A8H	IE		
	A0H	P2		
	99H	SBUF		
	98H	SCON		
	90H	P1		
	8DH	TH1		
	8CH	TH0		
	8BH	TL1		
	8AH	TL0		
	89H	TMOD		
	88H	TCON		
	87H	PCON		
	83H	DPH		
	82H	DPL		
	81H	SP		
	80H	PO		
30H	位寻址区 (位地址00H~7FH)			
2FH				
20H	第3组通用寄存器区			
1FH				
18H	第2组通用寄存器区			
17H				
10H	第1组通用寄存器区			
0FH				
08H	第0组通用寄存器区			
07H				
00H				

图 1.4 80C51 内部数据存储器

## 2. 内部程序存储器

在 80C51 中, 程序存储器被用来存放程序、常数或表格等。其片内有 4K 字节的 ROM 存储单元, 地址为 0000H~0FFFH。

在程序存储器中, 以下 6 个单元具有特殊含义:

0000H: 单片机复位后, PC=0000H, 程序从 0000H 开始执行指令。

0003H: 外部中断 0 入口地址。

000BH: 定时器 0 中断入口地址。 0013H: 外部中断 1 入口地址。

001BH: 定时器 1 中断入口地址。

0023H: 串行口中断入口地址。

在系统中断相应之后, 将自动转到各中断入口地址处执行程序, 而中断服务程序一般无法存放于几个单元之内, 因此在中断入口地址处往往存放一条无条件转移指令进行跳转, 以便执行中断服务程序。

1.2 80C51 专用寄存器一览表

专用寄存器名称	符号	地址	位地址与位名称							
			D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
P0 口	P0	80H	87	86	85	84	83	82	81	80
堆栈指针	SP	81H								
数据指针低字节	DPL DPTR	82H								
数据指针高字节	DPH	83H								
定时器/计数器控制	TCON	88H	TF1 8F	TR1 8E	TF0 8D	TR0 8C	IE1 8B	IT1 8A	IE0 89	IT0 88
定时器/计数器方式控制	TMOD	89H	GATE	C/ $\bar{T}$	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>	GATE	C/ $\bar{T}$	M <sub>1</sub>	M <sub>0</sub>
定时器/计数器 0 低字节	TL0	8AH								
定时器/计数器 1 低字节	TL1	8BH								
定时器/计数器 0 高字节	TH0	8CH								
定时器/计数器 1 高字节	TH1	8DH								
P1 口	P1	90H	97	96	95	94	93	92	91	90
电源控制	PCON	97H	SMOD	—	—	—	GF1	GF0	PD	IDL
串行控制	SCON	98H	SM0 9F	SM1 9E	SM2 9D	REN 9C	TB8 9B	RB8 9A	TI 99	RI 98
串行数据缓冲器	SBUF	99H								
P2 口	P2	A0H	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
中断允许控制	IE	A8H	EA AF	— —	ET2 AD	ES AC	ET1 AB	EX1 AA	ET0 A9	EX0 A8
P3 口	P3	B0H	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
中断优先级控制	IP	B8H	— —	— —	PT2 BD	PS BC	PT1 BB	PX1 BA	PT0 B9	PX0 B8
定时器/计数器 2 控制	T2CON *	C8H	TE2 CF	EXF2 CE	RCLK CD	TCLK CC	EXEN2 CB	TR2 CA	C/ $\bar{T}$ C9	CP/ PL2 C8
定时器/计数器 2 自动重载低字节	RLDL *	CAH								
定时器/计数器 2 自动重载高字节	RLDH *	CBH								
定时器/计数器 2 低字节	TL2 *	CCH								
定时器/计数器 2 高字节	TH2 *	CDH								
程序状态字	PSW	D0H	Cr D7	AC D6	F0 D5	RS1 D4	RS0 D3	OV D2	— D1	P D0
累加器	A	E0H	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0
B 寄存器	B	F0H	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0

## 80C51 单片机的时钟与时序

为了保证同步工作方式的实现，单片机必须有时钟信号，一是以使系统在时钟信号的控制下按时序协调工作。时序是指令执行过程中各信号之间的相互时间关系。

### 1. 时钟电路

#### 内部时钟方式

单片机的时钟电路由振荡电路和分频电路组成。

在 80C51 芯片内部有一个高增益反相放大器，其输入端为芯片引脚 XTAL1，输出端为引脚 XTAL2，在芯片的外部通过这两个引脚跨接晶体振荡器和微调电容，形成反馈电路，就构成了一个稳定的自激振荡器。电路中的电容一般取 30pF 左右，而晶体的振荡频率范围通常是 1.2MHz~33MHz。

#### 外部时钟方式

在由多片单片机组成的系统中，为了各单片机之间时钟信号的同步，引入唯一的外部脉冲信号作为各单片机的振荡脉冲。这时外部的脉冲信号是经 XTAL1 引脚注入，XTAL2 引脚悬空。

### 2. 机器周期

80C51 采用同步控制方式，因此有固有的机器周期。一个机器周期共有 12 个震荡脉冲周期，则当晶振频率为 12MHz 时，一个机器周期为 1 $\mu$ s。

## 第二章 总体方案

### 2.1 画出原理框图

在仔细分析设计要求的前提下，把系统要完成的任务分配给若干个单元电路，画出一个能表示各单元功能和关系的原理框图。依靠原理框图，可为下一步的器件选择和布线提供依据和参考。原理框图如图 2.1 所示。

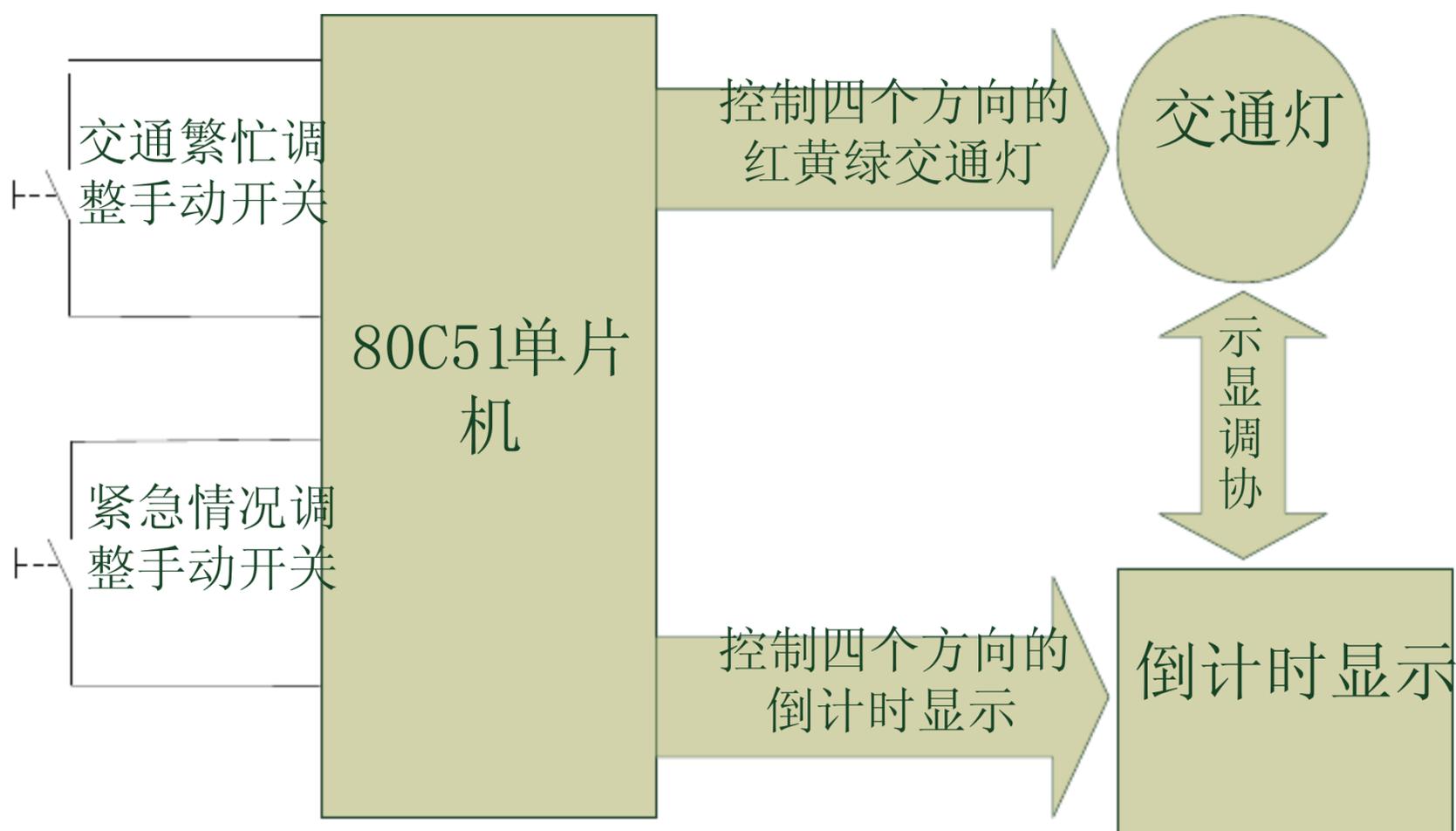


图 2.1 智能交通设计原理图

### 2.2 了解 Proteus 的编辑环境 ISIS

目前比较流行的或应用广泛的绘制软件包有 Proteus、Protel 和 ORCAD/STD。亦可用电子工作平台 multisim。Proteus 集成了高级原理布图、混合模式 SPICE 仿真、PCB 设计以及自动来实现一个完整的电子设计系统。其中，ISIS 是智能原理图输入系统是 Proteus 系统的中心，该编辑环境具有友好的人机交互界面，并且设计功能强大，使用方便，易于掌握。ISIS 绘制环境如图 2.2 所示。

图 2.2 ISIS 绘制环境

### 2.3 了解 ISIS 电路图的绘制基本常识

用 Proteus 的 ISIS 绘制电路图时应注意：

#### 1. 引脚的隐藏

Proteus 中电源引脚和接地引脚默认都是隐藏的，由系统自动分配。

#### 2. 布局合理、排列均匀、图面清晰、便于看图、有利于对图的理解和阅读

有时一个总电路图由几部分组成，绘制时应尽量把总电路图画在一张纸上。如果电路比较复杂，需绘制几张图，则应把主电路图画在一张图纸上，而把一些比较独立或次要的部分画在另外的图纸上，并在图的断口两端做上标记，标出信号从一张图到另一张图的引出点和引入点，以此说明各图纸在电路连线之间的关系。

#### 3. 注意信号的流向

一般从输入端或信号源画起，从左到右或从上到下按信号的流向依次画出各单元电路，而反馈通路的信号流向则与此相反。

#### 4. 图形符号要标准，图中应加适当的标注

电路图中的中、大规模集成电路器件，一般用方框表示，在方框中标出它的型号，在方框的边线两侧标出每根线的功能名称和管脚号。除中、大规模器件外，其余元器件符号应当标准化。

#### 5. 连接线应为直线，并且交叉和折弯应最少

或垂直布置，一般不画斜线。互相连通的交叉线，应在交叉处用圆点表示。根据需要，可以在连接线上加注信号名或其它标记，表示其功能或去向。有的连线可用符号表示，例如器件的电源一般标电源电压的数值，地线用符号“⊥”表示。

## 2.4 了解仿真时电路故障的排除方法

仿真时连接的电路一般比较复杂，参数计算一般比较繁琐，当出现线路未连接到位、错连、短路，选用仪器的参数设置错误或不合适时，就可能使仿真得不到预期的结果，甚至没有结果，这时就需要进行电路故障的排除，具体方法有以下几点：

### 1. 信号寻迹法

寻找电路故障时，一般可以按信号的流程逐级进行。从电路的输入端加入适当的信号，用虚拟示波器或电压探针等仪器逐级检查信号在电路内各部分传输的情况，根据电路的工作原理分析电路的功能是否正常，如果有问题，应及时处理。调试电路时也可以从输出级向输入级倒推进行，信号从最后一级电路的输入端加入，观察输出端是否正常，然后逐级将适当信号加入前面一级电路输入端，继续进行检查。

### 2. 对分法

把有故障的电路分为两部分，先检查这两部分中究竟是哪部分有故障，然后再对有故障的部分对分检测，一直到找出故障为止。采用“对分法”可减少调试工作量。

### 3. 分割测试法

对于一些有反馈的环行电路，如振荡器、稳压器等电路，它们各级的工作情况互相有牵连，这时可采取分割环路的方法，将反馈环去掉，然后逐级检查，可更快地查出故障部分。对自激振荡现象也可以用此法检查。

### 4. 电容器旁路法

如遇电路发生自激振荡或寄生调幅等故障，检测时可用一只容量较大的电容器并联到故障电路的输入或输出端，观察对故障现象的影响，据此分析故障的部位。在放大电路中，旁路电容开路，使负反馈加强，输出量下降，此时用适当的电容并联在旁路电容两端，就可以看到输出幅值恢复正常，也就可以断定旁路电容的问题。这种检查可能要多处实验才有结果，这时要细心分析可能引起故障的原因。

### 5. 对比法

将有问题的电路的状态、参数与相同的正常电路进行逐项对比。此方法可以比较快地从异常的参数中分析出故障。

### 6. 替代法

把已调试好的单元电路代替有故障或有疑问的相同的单元电路（注意共地），这样

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/295000044302012010>