

摘 要

众所周知单片机的应用已日趋成熟，使得传统控制检测技术不断提升。在自动控制的单片机应用和实时检测系统中，单片机都是当做一个核心部件来使用，如果单一的依靠单片机方面知识是远远不够的，应当根据具体硬件结构软硬件结合，不断进行完善。

十字路口川流不息，行人来往有条不紊。这是靠什么来实现这井然有序的交通秩序呢？根据的是交通信号灯的自动指挥系统。交通信号灯控制方式多种多样。该系统采用 MSC-52 系列单片机 AT89C52 和可编程并行 I/O 接口芯片 8255A 为中心器件来设计的交通灯控制器，实现了能根据实际车流量通过 AT89C51 芯片的 P1 口设置红、绿灯燃亮时间的功能；红绿灯循环亮灯，最后剩 5 秒时黄灯闪烁代表警示；车辆闯红灯时报警；通过设置“看门狗电路”来防止单片机不工作，从而提高单片机系统抗干扰性；绿灯时间检测车流量并可通过双位数码管显示。本系统操作简单、实用性优良、扩展功能强大。

关键词：单片机检测技术系统控制闯红灯

ABSTRACT

With the rapid development of science and technology in recent years, the application of MCU is a growing, while driving more traditional control detection technology updates. In real-time detection and automatic control of microcomputer application system, the microcontroller is often used as a core component, only the microcontroller is not enough knowledge, but also according to the specific combination of hardware architecture of hardware and software, to be improved.

Crossroads shuttle vehicles, pedestrians bustling, car dealers lane, one pedestrian and orderly. Then rely on to achieve this discipline of the order it?Is the traffic lights by the automatic control system. Many traffic lights control. This system uses the MSC-51 Series MCU AT89C51 and programmable parallel I/O interface chip 8255A-centered design of traffic light controller device to realize the actual traffic flow according to the P1 port through AT89C51 to set the red, green brighten time function; traffic light cycle lights, countdown 5 seconds left when the yellow light flashing warning (traffic signal through the PA port output, display the time directly through the 8255's PC port to double-digit LED output); car runs a red light to alarm; by setting the "gatekeeper dog circuit" to prevent crashes MCU, MCU system to improve noise immunity; green time of traffic flow can be detected by double-digit digital display. This system is practical, simple and strong extensions.

KEYWORDS:MCUTrafficlightsRunning red lightsDetect traffic

目 录

1 绪 论	1
1.1 选题背景.....	1
1.2 课题研究意义.....	1
1.3 单片机交通控制系统主要研究的内容.....	1
2 系统总体方案	2
2.1 交通管理的方案论证.....	2
2.1.1 方案设想	2
2.1.2 键盘控制方案	2
2.1.3 显示控制方案	2
2.2 交通灯控制的功能要求.....	3
2.3 系统总框图.....	3
2.4 系统工作原理.....	4
3 系统硬件设计	5
3.1 AT89C51 单片机简介	6
3.1.1 AT89C51 单片机内部结构.....	6
3.1.2 AT89C51 单片机的引脚.....	6
3.2 AT89C51 单片机复位电路	7
3.3 时钟电路.....	8
3.4 键盘接口电路.....	8
3.5 8255A 与 74LS373 简介	10
3.5.1 8255A 简介.....	10
3.5.2 74LS373 简介.....	11
3.6 八段 LED 数码管显示电路.....	12
3.7 看门狗硬件电路.....	13
3.8 驱动和放大电路.....	14
3.9 交通指示灯电路.....	16
3.10 报警电路和按键控制电路.....	17
4 系统软件设计	19
4.1 1 秒的设定和 T0 定时器	19
4.2 东西、南北路口红外检测中断子程序.....	21
4.3 1ms 软件延时子程序	22
4.4 时间显示子程序.....	22
4.5 黄灯闪烁 5s 子程序.....	23

4.6 检测车流量与显示子程序.....	24
4.7 报警子程序.....	25
4.8 主程序.....	26
5 结论	30
致 谢	31
参考文献	32
附图 1.....	33

1 绪 论

1.1 选题背景

由于人口不断增多，交通工具呈井喷式发展，而且道路资源相当有限，于是交通控制就由此产生了，在我们日常的生活以及工作环境中，交通起到了及其重要的作用，人们的出行也都在与交通打着交道。自文艺复兴后期进入工业时代后，工业不断发展促进了交通运输的发展，从而衍生了单独的交通控制学与相关管理机构。交通在随着人们的生活水平的提高和工业经济的迅猛发展中有着非常重大的意义。随着近年来单片机技术和传感技术的快速发展，随之而来的自动检测也在不停的进行系统升级，交通灯的系统设计业成为自动监测控制方面重点研究目标，还将可能以其可靠的性能，低廉的成本逐步替代传统的交通控制措施。

1.2 课题研究意义

交通控制技术的发展注与计算机的注入关系重大，通过计算机与交通控制技术的相互融合发展实现了以一个城市或者更大地域，并不是简单的一个路口的交通总体控制系统。道路交通信号控制系统从手动模式到自动模式的过程，从单一配时到机动性较强配时，从没有感应控制到轻松感应控制，从区域控制到网络控制的长远过程。交通控制研究方向的发展是解决我们日常生活中交通因需求的增多而变得越来越繁重所带来的问题，仅仅限于道路建设的短时期不足和交通工具的飞速增长，让更多的车辆安全高效的利用仅有的道路资源，避免因为没有顺序和无控制的行驶等原因造成的不必要交通阻塞，甚至交通陷于停滞状态，另外，对于整个交通线路车辆的车辆数和线路数量的多少及分流也十分重要。

1.3 单片机交通控制系统主要研究的内容

本设计主要做的工作有几条：

一、确定系统总体设计方案：交通管理方案论证、交通灯控制的功能要求，方案设想、键盘控制方案、显示控制方案等。

二、硬件系统设计方面分为核心单片机的介绍、复位电路模块、时钟电路模块、键盘接口电路模块、8255 及 74LS373 芯片的运用、LED 数码管显示电路模块、看门狗 WDT 模块、驱动放大蜂鸣器报警电路模块、交通指示及按键控制模块。

三、软件系统设计：本设计采用的是单片机汇编语言编写的。

2 系统总体方案

2.1 交通管理的方案论证

2.1.1 方案设想

东、南、西、北相交于一个十字路口，每干道均有一行黄、绿、红三色的交通指示灯，以便对通行该路口的车辆和行人进行安全指挥。绿灯亮时即表示可以通行，红灯亮即表示禁止通过。红、绿灯的状态即将切换则用黄灯亮来表示，且黄灯亮的时间为东、西和南、北两干道车辆均要禁止的时间。我们假设东西干道比南北干道的车流量大，那么指示灯变化方案见表 2-1 所示。

表 2-1 指示灯的变化方案

	60S	5S	80S	5S
东西道	红灯亮	黄灯亮	绿灯亮	黄灯亮
南北道	绿灯亮	黄灯亮	红灯亮	黄灯亮

上述中：

（1）当东西方向为红灯时，那么禁止东西道车辆和行人通行；南北道为绿灯时，那么南北道车辆和行人可以通行，时间为 60 秒。

（2）黄灯闪烁 5 秒，告知行人和车辆，干道上的红灯将变成绿灯，绿灯将变成红灯。

（3）当东西方向为绿灯时，那么东西道行人和车辆可以通行；南北道红灯时，那么禁止南北道车辆和行人通行。因为东西方向车流量大，故设置时间为 80 秒。

2.1.2 键盘控制方案

键盘分为独立键盘和矩阵式键盘两种，本次设计这两种键盘方案均考虑。

方案一：采用矩阵式键盘。矩阵式键盘按键位置设置在行、列的交点上，当系统需要按键较多时采用矩阵式键盘能有效节省 I/O 口。

方案二：采用独立式键盘。各个按键相互独立即为独立式键盘，主要优缺点即工作可靠但 I/O 口浪费较大。在系统设计中，当只需要几个按键时，我们可以一个 I/O 口接一个按键，此方案只在按键数量不多时常用。本设计接口数量不是很多，采用此方案简化软件设计工作，故采用独立式键盘。

2.1.3 显示控制方案

这里同样讨论两种方案。

方案一：采用静态显示。静态显示占用接口资源多，硬件开销大，电路复杂，适用

于电路简单的系统中。

方案二：采用动态显示。动态显示硬件连接简单，节省了 I/O 口的开销，但 CPU 要依次进行扫描，需占用 CPU 较多的时间。该系统中无太多的实时测控任务，所以本设计采用动态显示方式。

2.2 交通灯控制的功能要求

（1）车流量检测及调整

智能交通系统的重要组成部分是车辆检测，车辆检测的方式有机械压电检测、地磁的检测、红外线检测和视频检测等。一般流量检测采用传感器和单片机加上外围器件来实现。

（2）倒计时显示

倒计时是提醒驾驶员信号灯发生改变还需要多久的时间，帮助驾驶员在“通行”和“停止”这两者间作出安全的选择。

（3）时间手动设置

常用的人机接口中是单片机系统键盘，有两种接线法，一种是独立式键盘，另一种是矩阵式键盘。本设计要求键盘控制的不多，I/O 口足够使用，我们采用的是独立式键盘。

（4）违规检测

遵守交通规则是一种素养，但不是每个人都能够遵守交通规则。交警等交通管理人员虽然可以进行实时监管，但毕竟人的精力是有限的，检测传感器能实时检测违规现象。

2.3 系统总框图

交通灯控制系统用单片机来设计时，优点是单片机可以直接控制交通灯各个状态，基本上可以指挥交通，但接入数码管 LED 就可以显示出倒计的时间使行使者做到心中有数，更具人性化。除此之外本系统还加入了违规检测电路和车流量检测电路，作为单片机的数据采集。单片机对采集到的数据进行处理，以便及时调整，指挥交通。为了使指挥更加的完美，除了此通过视觉指挥，本系统还增加了一个蜂鸣器，通过蜂鸣器在听觉上提高了了交警指挥的效益。

为了能对系统的具体通行时间及输入模式选择以及进行详细设置，这里添加了个键盘设置模块。正常工作时的系统，执行交通灯的状态显示，同时将倒计时数据送给 LED 数码管实时显示。在这个过程中，我们还要检测违规对其进行实时捕捉，通过检测并实时控制违规现象。系统采用双数码管进行倒计时的计数，显示数据范围为 00~99。系统

总体框图如下所示：

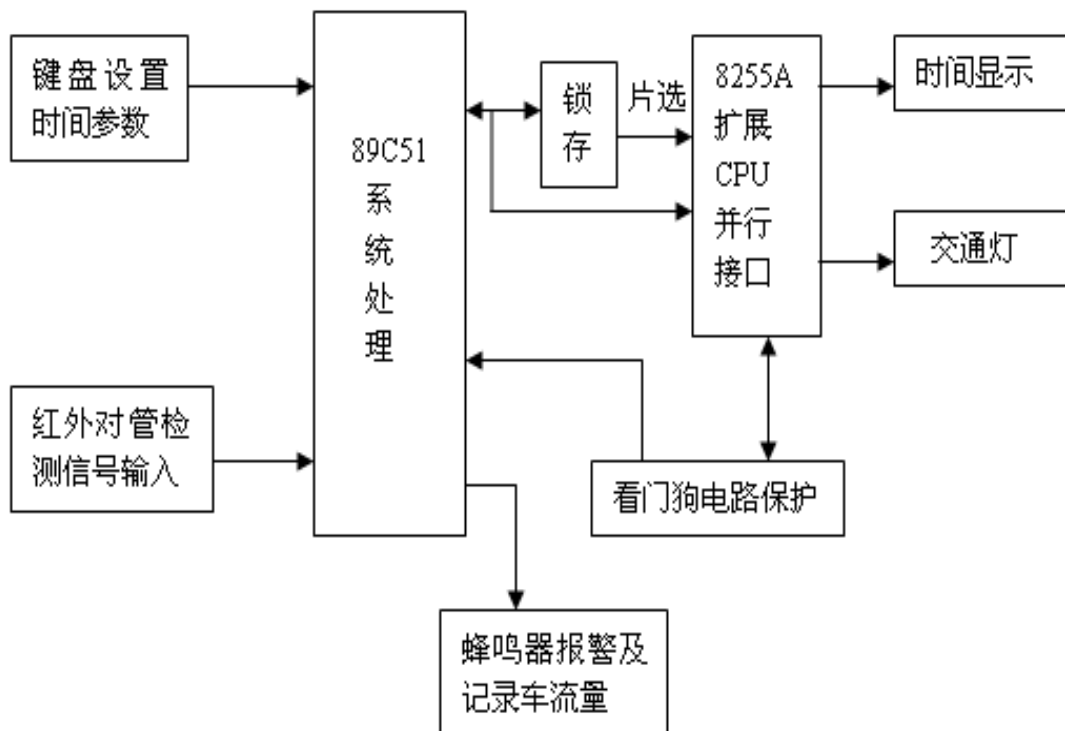


图 2-1 总体框图

2.4 系统工作原理

(1) 交通灯的初始时间是通过开关键盘输入，然后通过 AT89C51 单片机的 P1 口管脚传输到系统中。

(2) 由单片机 AT89C51 向 8255 芯片传输数据，是靠单片机的定时器通过 P1 口的数据口送信息。每个灯的亮的时间是由 8255 的 PC 口显示；红、绿、黄灯亮的情况是由 8255 的 PA 口显示。

(3) 各个信号灯亮的时间是通过 AT89C51 的 P0 口设置，绿灯设置为 60 秒、红灯的显示时间为 80 秒，向 8255 的数据口传输数据是由 AT89C51 的 P0 口循环输出。

(4) 通过单片机 80C51 的 P3.1 控制系统是继续工作还是设置初值，当 P3.1 为 0，对系统进行初始化，否则系统继续工作。

(5) 交通灯红灯亮时，此时就进入到了红灯倒计时，如果有闯红灯的车辆时，单片机立马产生中断，子程序中断服务开启，蜂鸣器进行启动报警，蜂鸣器 3 秒后不响。

(6) 红灯完成倒计时时，就开始了黄灯的 5 秒闪烁，其目的是告诉行人和车辆红、绿灯将发生状态的变化。

(7) 绿灯倒计时时，增加车流量检测的功能，若检测到车辆经过，进入对应的中断

子程序，将存储车流量的计数器加 1，单片机通过查询 P2.4 和 P2.5 管脚的电平是不是为低电平，低电平为开关按下时，显示的是数码管两位数字来统计车的流量，重新记录车流量将要在下一次绿灯亮起的时候。

（8）绿灯时间倒计时完毕，黄灯将闪烁 5 秒，告诉车辆和行人红绿灯的状态将发生变化。

（9）重新循环。

3 系统硬件设计

硬件由单片机、存储器、若干 I/O（扩展）接口、保护器件、驱动器件、检测器件及外围设备等组成。其中整个系统的核心就是单片机，能运行程序和处理许多数据。存储器主要用于储存单片机的程序和数据。I/O 接口主要用于单片机与外部被控制对象交换信息的，其中包含 I/O 接口数字量（脉冲、频率等）、I/O 接口开关量（继电器开关、电磁阀、五触电开关等）、I/O 接口模拟量（D/A 或 A/D 转换电路）几个部分。档单片机接口

数量不足时，可以扩展 I/O 接口来满足控制要求，通常采用 8255 芯片。通用外部设备是进行人机对话的纽带，包括键盘、显示器等部分。

3.1 AT89C51单片机简介

3.1.1 AT89C51 单片机内部结构

AT89C51 是 51 单片机系列的最典型的微控制系统，AT89C51 单片机内部含有中央处理器（CPU）、程序存储器 (ROM)、数据存储器 (RAM)、并行接口、定时/计数器、串行接口与中断系统等七大单元及三大总线 DB、AB 和 CB 等，图如 3-1 所示。

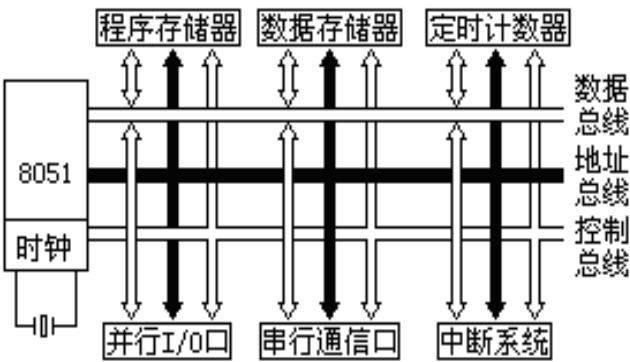


图 3-1 总线结构

表 3-1 单片机内部结构说明

3.1.2 AT89C51 单片机的引脚

作为单总线结构的 AT89C51 单片机,是公用的地址总线和数据总线。AT89C51 有 40 个管脚，与其他系列的 51 单片机管脚是兼容的。总共有 40 个管脚，分为控制线、电源线、I/O 接口线、外接晶体线等四部分，单片机 AT89C51 的结构为 DIP 封装, 引脚如图 3-2 所示。

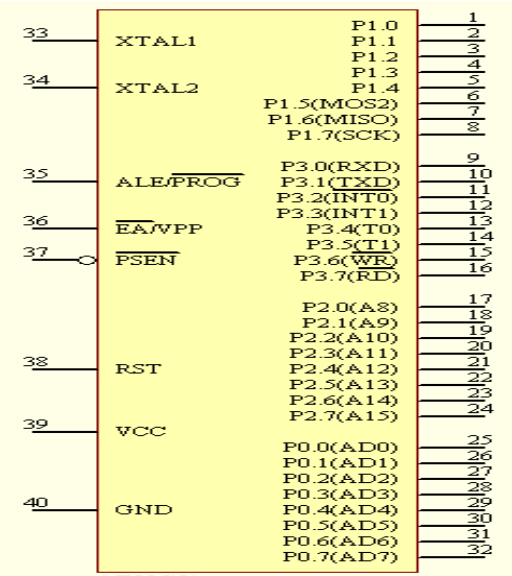


图 3-2 89C51 引脚分配图

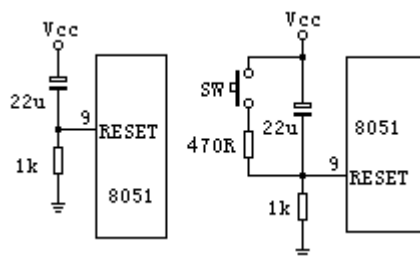
AT89C51 单片机各引脚说明如下表所示：

表 3-2 89C51 单片机各引脚说明

引脚名称	引脚说明
VCC	+5V 电源线
GND	接地线
XTAL1	时钟工作的输入端，外接晶体引脚。
XTAL2	时钟工作的输入端，引脚悬空，外接晶体引脚。
RST	复位输入端，高电平有效
\overline{EA}	地址锁存允许/编程线
\overline{ALE}	外部程序存储器的读选通线
\overline{PSEN}	片外 ROM 允许访问端/编程电源端

3.2 AT89C51单片机复位电路

复位电路的作用是使程序从头开始执行, 单片机AT89C51的复位作用的实现是靠外部的控制电路, 通过 I/O 口 RST 管脚输入一个复位信号, 有效电平设置为高电平有效。在振荡电路工作的时候, 单片机的复位需要保持输出高电平在复位引脚的两个机器周期上。复位后, 程序计数器 PC 值的地址为 0000H。



上电复位上电 / 按键手动复位

图 3-3 单片机复位电路

3.3 时钟电路

所谓的时钟电路也就是单片机的振荡电路。而单片机的控制系统中，即是在单片机时钟系统的工作下而动作的，使其一条一条地执行之前已经设置好的程序。内部时钟方式和外部时钟方式作为单片机的两种时钟方式，图如下 3-4 所示。时钟源是外接的，用来提供单片机的外部时钟方式，并且其具有比较广的频率范围。通过外接一个晶振和两个起振电容来组成单片机的内部时钟方式，然而这时在有限的范围频率下工作的，要想单片机的处理速度越快，只需提高晶振的频率，但是却会增加系统相应的功耗，并且还会降低其稳定性。6MHz、11.0592MHz、12MHz 这几个作为单片机最常用的晶振频率。

3.4 键盘接口电路

独立按键编程简单，针对本课题所用的按键较少，故采用独立按键。两端系统六个独立键盘均采用查询方式，

在这个电路中，按键输入都采用低电平有效。接入上拉电阻，当按键没按下，单片机 I/O 口有确定的高电平。

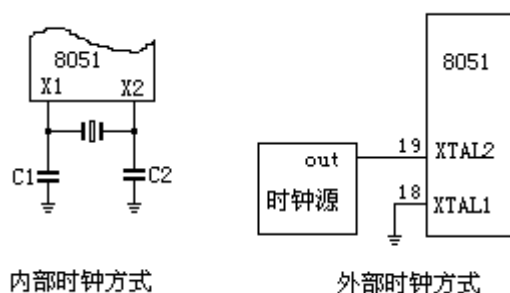


图 3-4 时钟电路

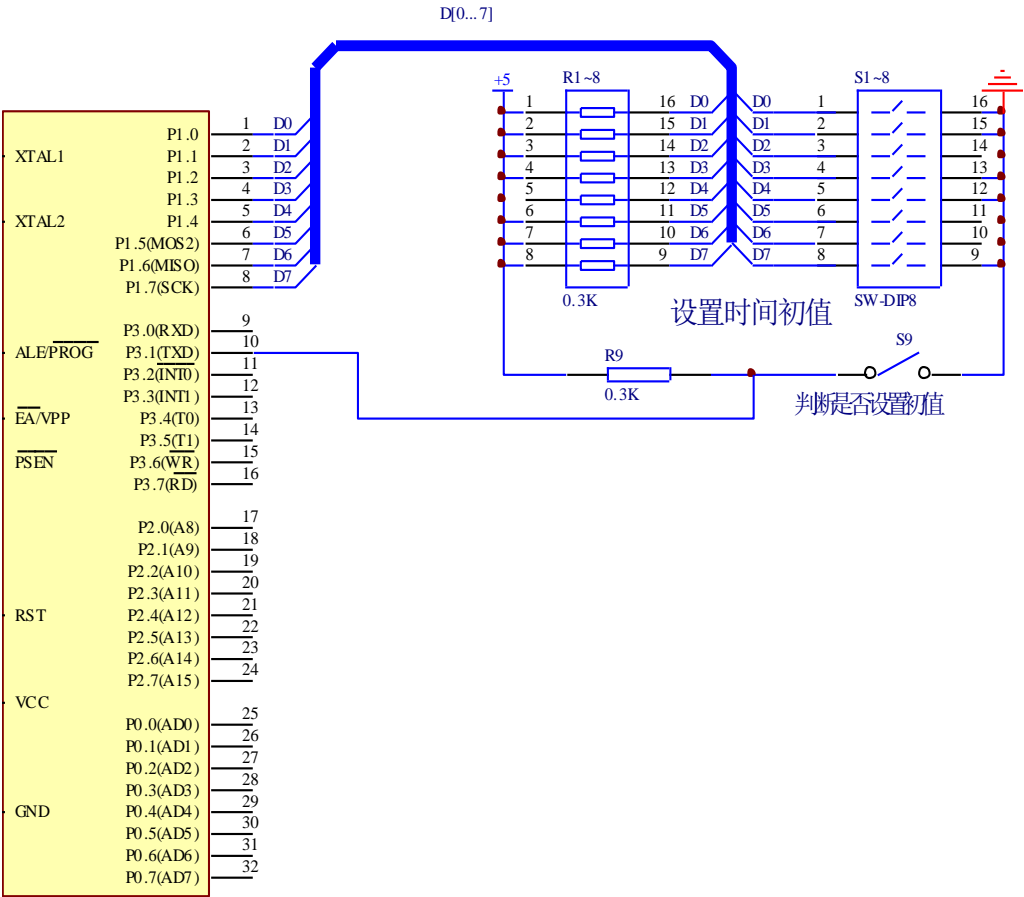


图 3-5 键盘接口电路

单片机接口与对应的数值功能见表 3-3。

表 3-3 接口与对应的数值功能

P3.1	P1.7	P1.6~P1.0	设置红灯 初值	设置绿灯 初值
1	*	*	否	否
0	0	00H	否	0
		01H		1
	
		63H		99
	1	00H	0	否
		01H	1	
		
		63H	99	

为使 P3.1 为低电平，只需要按下 S9，在此之前还要设置初值，（设置绿灯的初值是

只需按下 S8，设置红灯的初值只需断开 S8)；当断开 S9 时，不需要重新对红、绿灯的初值进行设置。

3.5 8255A与74LS373简介

3.5.1 8255A 简介

(1) 8255A 有三个输入输出端口，中文名字叫做可编程并行接口芯片有 A、B 和 C 口，对应引脚的 PA0~PA7、PB0~PB7 和 PC0~PC7。引脚图如图 3-6 所示。

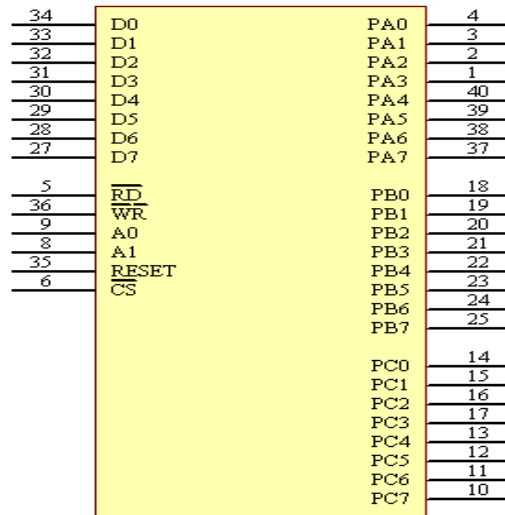


图 3-6 8255A 引脚图

方式控制字格式说明见表 3-4。

表 3-4 方式控制字格式

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

D7：工作方式标志设置位，高电平有效；

D6、D5：A 口方式选择；

00—方式 0；

01—方式 1；

1×—方式 2；

D3：A 口的功能选择，为 1 时表示输入，为 0 时表示输出；

D2：B 口方式选择位，为 0 时表示 0，为 1 时表示方式 1；

D1：B 口的功能选择，为 1 时表示输入，为 0 时表示输出；

D0：C 口的低 4 位功能选择，为 1 时表示输入，为 0 时表示输出。

(2) 8255A 经常用于 80C51 并行口的扩展。虽然 80C51 有 4 个 8 位的并行 I/O 端口，但有时往往需要扩展。本设计中 80C51 的端口不够用，需要扩展。扩展的方法有两种：1)

采用 I/O 接口芯片来扩充。

表 3-5 具体连接

P0.7	P0.6	P0.5	P0.4	P0.3	P0.2	P0.1	P0.0	
A 7	A 6	A 5	A 4	A 3	A 2	A 1	A0	
0	X	X	X	X	X	0	0	00H 为 8255 的 PA 口
0	X	X	X	X	X	0	1	01H 为 8255 的 PB 口
0	X	X	X	X	X	1	0	02H 为 8255 的 PC 口
0	X	X	X	X	X	1	1	03H 为 8255 的控制 口

3.5.2 74LS373 简介

本设计的地址锁存器采用的是 74LS373，利用单片机 AT89C51 的 P0 口链接，如图 3-7 所示是它的管脚示意图。

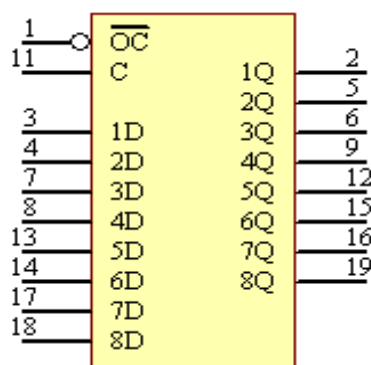


图 3-7 74LS373 引脚

其中：1D-8D 为 8 个输入端；

1Q-8Q 为 8 个输出端；

C 为数据打入端：当 C 处在高电平时，这时锁存器的输入状态和输出状态是相同的；当 C 变成低电平时，数据又打入到锁存器中。

为输出允许端，当=1 时，三态门关闭，输出高阻；当=0 时，三态门打开。

3.6 八段LED数码管显示电路

LED 数码管是由多段发光二极管组成，有七段和八段等多种。八段 LED 数码管具有耗能低、线路简单、便宜、耐用等优点，因此应用比较广泛。

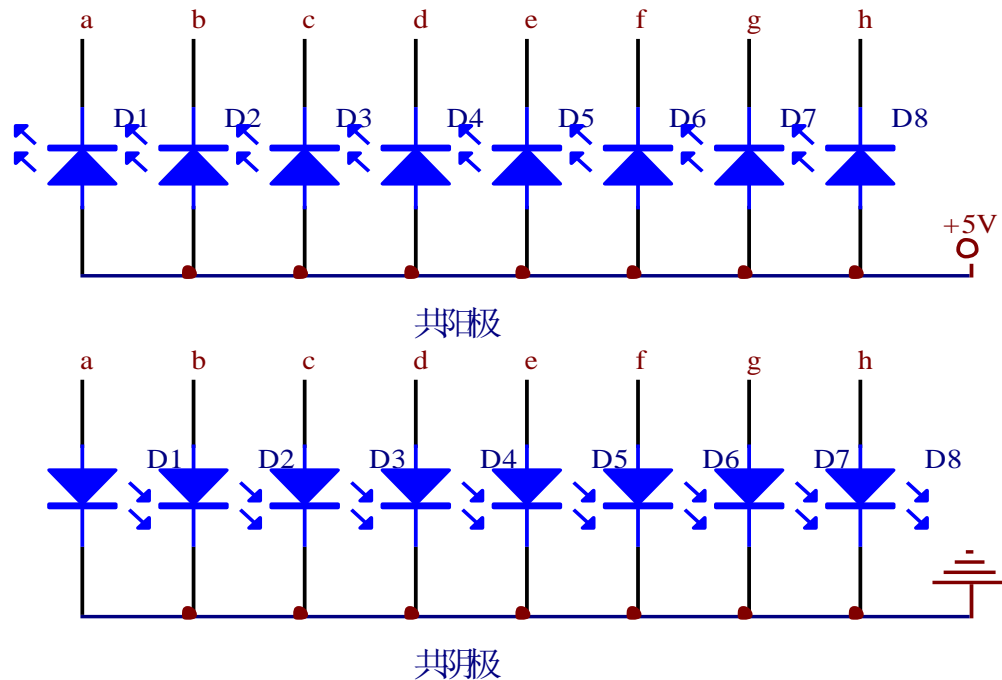


图 3-8 八段 LED 显示器

数码管采用的是共阴极的，编码如下：

表 3-6 驱动代码表

显示数值	dp g f e d c b a	驱动代码（16 进制）
0	0 0 1 1 1 1 1 1	3FH
1	0 0 0 0 0 1 1 0	06H
2	0 1 0 1 1 0 1 1	5BH
3	0 1 0 0 1 1 1 1	4FH
4	0 1 1 0 0 1 1 0	66H
5	0 1 1 0 1 1 0 0	6DH
6	0 1 1 1 1 1 0 0	7DH
7	0 0 0 0 0 1 1 1	07H
8	0 1 1 1 1 1 1 1	7FH

每个方位上的均有一对两位的数码管组成。本次设计共有四对数码管接在单片机的 I/O 扩展口 8255 芯片上。东、西或南、北道路口显示的信号灯的状态和倒计的时间是一

致的。具体见图 3-9。

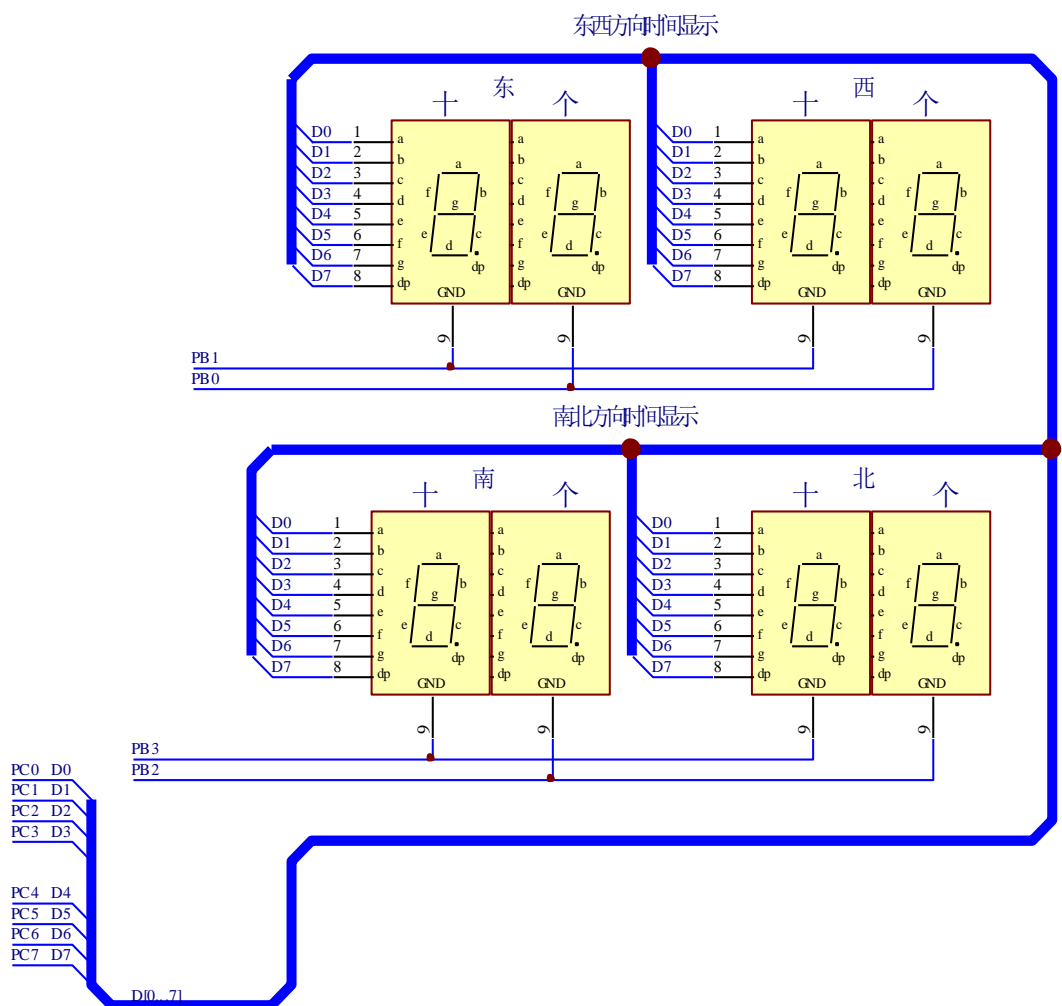


图 3-9 交通信号灯显示电路

3.7 看门狗硬件电路

抗干扰能力差是单片机的一大缺点，尤其在一些条件恶劣的场所，单片机常会因为受外界干扰而导致死机的现象，造成系统不能正常工作。我们常设置看门狗电路主要为了防止单片机死机、而且还能提高单片机系统的抗干扰性[17]。

WDT 的设计通常采用硬、软件 2 种方式，采用硬件 WDT 方式方案可靠，而且无需要占用系统系统的内存，采用硬件 WDT 方式[18], 这里我们以专用芯片 MAX692 作为外部看门狗的电路。

微系统电路监控芯片 MAX692，其引脚说明图如 3-10 所示。

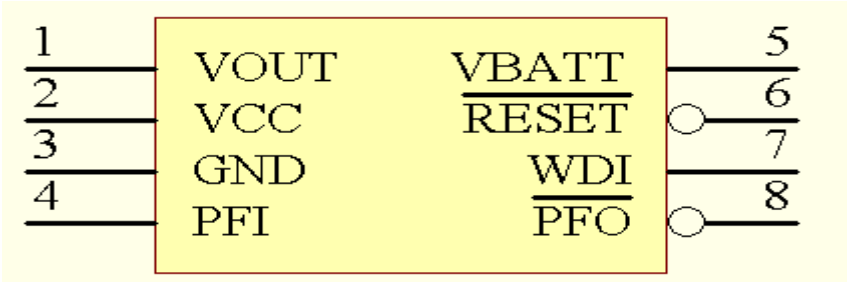


图 3-10 MAX692 引脚

VCC：是电源引脚，供电范围为 3~5.5V；

GND：接地；

PFI：电池故障输入；

： 电池故障输出；

WDI：监视器输入引脚；

： 复位输出引脚，低电平有效；

VBATT：后备电池输入端。

在本设计中，看门狗 WDI 作为 MAX692 芯片的监测输入引脚，连到 P0.7 口上。为复位信号输出引脚，接到单片机的复位端。

3.8 驱动和放大电路

为了单片机能正常工作，数码管具有较大的亮度，常使用驱动电路。常用的驱动芯片有同相驱动芯片和反相驱动芯片两种。

本设计系统采用的反相驱动芯片是 74HC240

74LS244 为三态八位同相缓冲器，驱动总线一般都是使用的它。

74LS244 真值表见表 3-7。

表 3-7 74LS244 真值表

输入(=0 时)		输出 (Y)	
A	B	1Y	2Y
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

74LS244 引脚如图 3-11 所示。

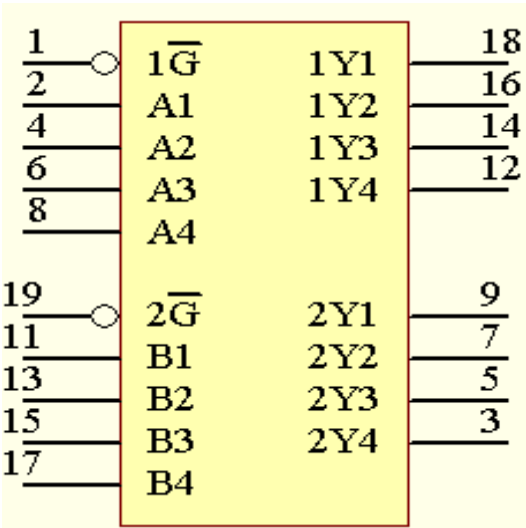


图 3-11 74LS244 引脚

74HC240 为三态 8 位反相脉冲缓冲器，它的输入与输出反相，其功能与芯片 74LS244 类似。当片选信号为“0”时，输出和对应的输入是反相的；当片选信号为“1”时，对应的输出就截止，为高阻态。74HC240 真值表见表 3-8。

表 3-8 74HC240 真值表

输入(=0 时)		输出 (Y)	
A	B	1Y	2Y
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	0

74HC240 引脚如图 3-12 所示。

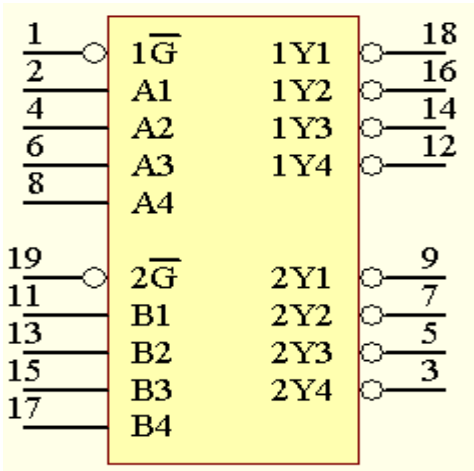


图 3-12 74HC240 引脚

74LS04 为非门电路，电路图如图 3-13 所示。

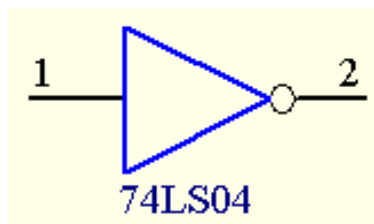


图 3-13 74LS04 引脚

红外线接收电路由两部分组成，一部分是 74LS04 组成的电压放大器，另一部分是红外线接收管，图如下所示。一个电压放大器是用 3 个非门组成的，R2 作为反馈偏置电阻。红外线接收管的作用是将接收到的信号变为电脉冲，然后经过 1uF 的电容和 10K 的电阻加到电压放大器的输入口，扩大脉冲的幅度，然后传输到单片机的 I/O 接口上。

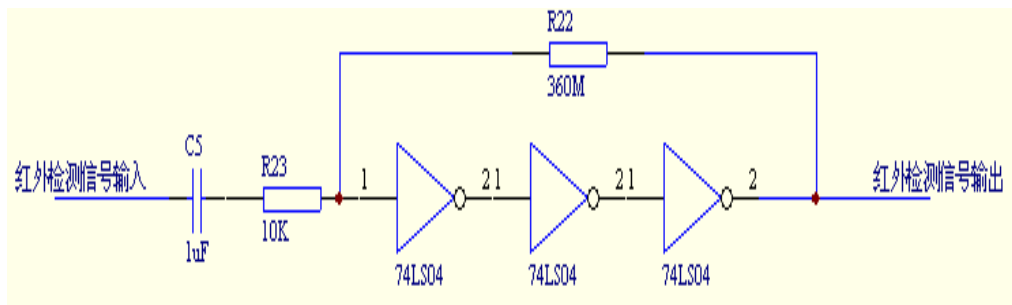


图 3-14 红外线放大接收电路

3.9 交通指示灯电路

本系统每个方向上采用的发光二极管作为信号交通灯。如果红色灯在东、西方向亮起时，那么绿色灯就会亮起在南、北方向，反之亦然，在硬件连接图上是对称分布的，图如 3-15 所示。

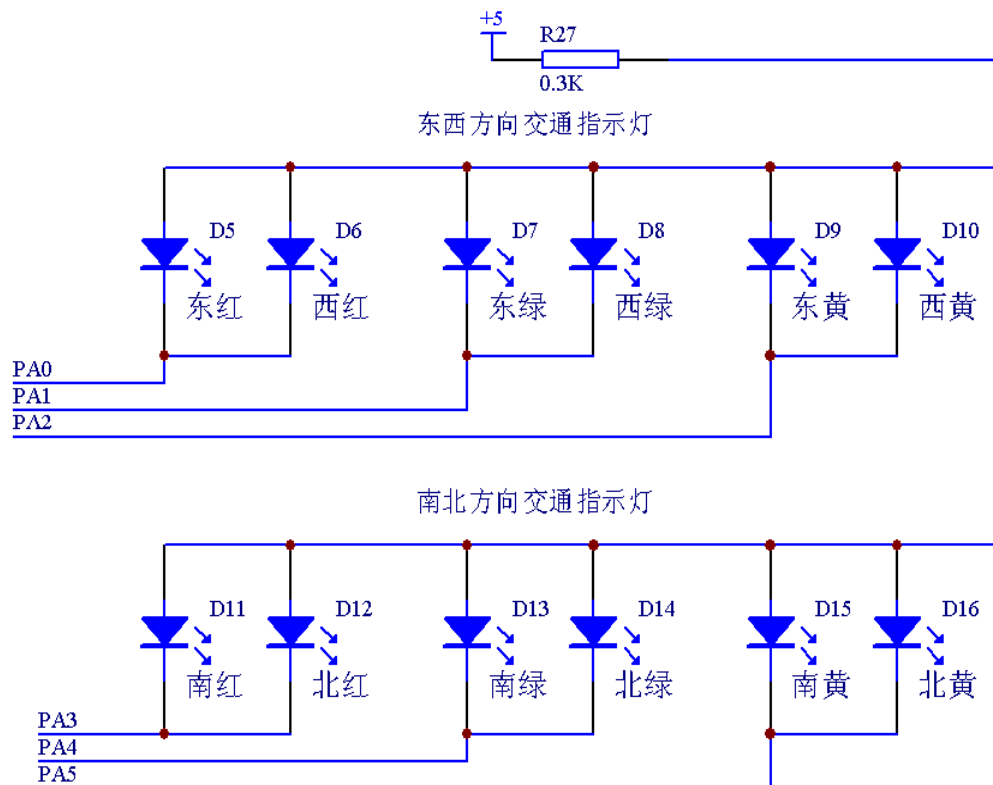


图 3-15 信号灯的连接

在本设计中交通灯共有三种情况：东、西红色灯亮时南、北绿色灯亮（EEH）；东、西绿色灯亮时南、北红色灯亮（F5H）；东、西黄色灯亮时南、北黄色灯亮（DBH）。

3.10 报警电路和按键控制电路

（1）报警电路

本设计的报警装置采用的是普通的无源蜂鸣器，故需要使用一个 NPN 三极管来驱动才能控制蜂鸣器发声，当对应的 I/O 管脚为低电平时，经过非门则变为高电平，此时三极管导通，蜂鸣器报警；当 P3.0 为高电平，经过 74LS04 芯片变为低电平，此时三极管截止，蜂鸣器蜂鸣器停止蜂鸣。电路图如图 3-16 所示。

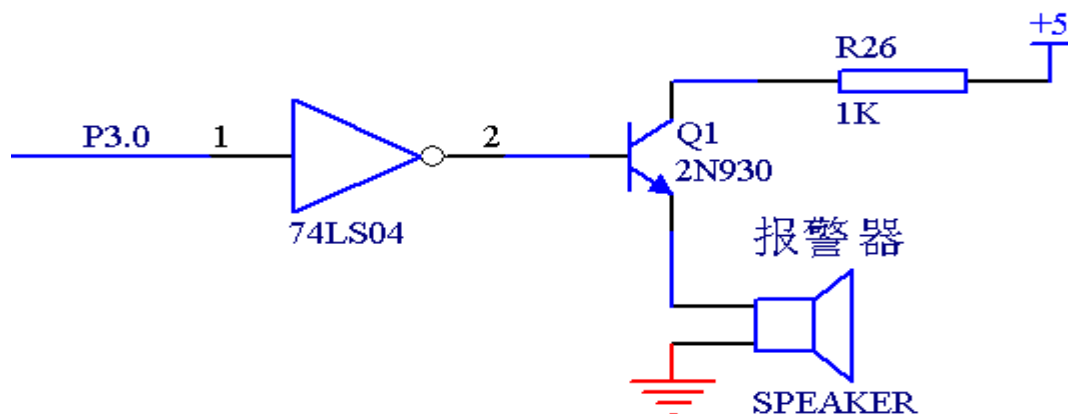


图 3-16 报警电路

（2）按键控制电路

本设计采用的是独立式按键，设置了 S1 和 S2 两个，当按下按键时，当 CPU 输出 I/O 口为低电平时，做出相应的动作。此时亮的是绿灯时，如果检测到 S1 键被按下时，显示的车流量的方向则为东、西方向；如果检测到 S2 键被按下时，显示的车流量的方向则为南、北方向。电路如图 3-17 所示。

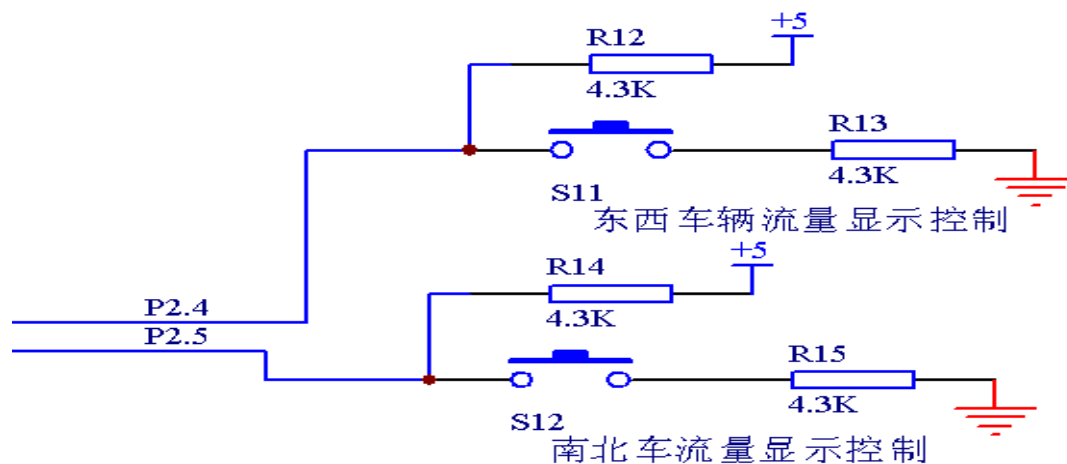


图 3-17 按键控制电路

4 系统软件设计

本设计系统的软件设计分成各个小模块，分别为子程序中断 T0，东、西、南、北路口子程序红外中断检测，1 毫秒子程序延时，时间显示子程序，黄灯闪烁 5s 子程序，检测车流量与显示子程序，报警子程序等。

4.1 1秒的设定和T0定时器

延时可以采用软件延时和用单片机内部定时器产生中断溢出来延时。本设计采用 T0 定时器来延时 1s。中断方式和查询方式是 T0 定时器的两种工作方法。该设计采用的方法是定时器 T0 中断。

（1）定时器工作原理

给定时器一个初值，开总中断和定时器中断，让它在初值的基础上不断加 1 直到加满为止，数据溢出产生中断请求。计数初值设定为 TC，它可由下面的公式算出[14]。

$$TC = M - C \quad (4-1)$$

上式中：M 表示计数器模值。计数值并不是我们的目的，我们的目的是时间值，定时器计数脉冲的周期为，它是单片机系统时钟周期的 12 倍，设要求的时间值为 T，则有。计算通式变为：

$$T = (M - TC)T_{\text{计数}} \quad (4-2)$$

计数器的工作方式和模值有关。M 为 8192 时工作在方式 0；M 值为 65536 时工作在方式 1；M 的值为 256 时工作在方式 2 和 3。通过公式可以求出初值。

使用软件会浪费 CPU 的时间，系统复杂时显然不可行。但是时间计时时也不可能只用计数器，因为我们经常需要延时的时间超过计数器的最大定时时间，这时我们可以采用定时器和软件相结合的办法来解决延时。

（2）延时 1 秒的方法

我们设定定时器 T0 初值为 50ms。利用循环函数累加计数到 20，定时器溢出是在当 T0 计时器等于 50 毫秒时，发出定时器 T0 中断信号请求，此时子程序转入到服务中断。在中断服务子程序中，要再次重装入定时器初值，同时使计数值加 1，接着判断计数值是否计数到 20，计数到 20 时表示延时到了 1 秒，此时可以返回到输出时间显示子程序中。

我们采用 T0 定时器定时 50 毫秒采用工作于方式 1。

初始值: $= \frac{216-50\text{ms}}{1\mu\text{s}} = 15536 = 3CB0H$, 对应的软件程序如下:

```
ORG 1000H

START:  MOV TMOD, #01H    ;令 T0 为定时器方式 1
        MOV TH0, #3CH     ;装入定时器初值
        MOV TL0, #0B0H    ;
        MOV IE, #82H      ;开 T0 中断
        SETB TR0
        MOV R0, #14H      ;软件计数器赋初值
LOOP:   SJMP $            ;循环, 等待产生中断
```

2) T0 中断服务子程序:

```
ORG 000BH
AJMP BRT0

ORG 0300H

BRT0:   MOV TH0, #3CH     ;重装入定时器初值
        MOV TL0, #0B0H    ;
        DJNZ R0, NEXT
        MOV R0, #14H
        AJMP TIME        ;程序跳转

NEXT:   RETI

END
```

本设计中的 T0 中断子程序流程图如图 4-1 所示。

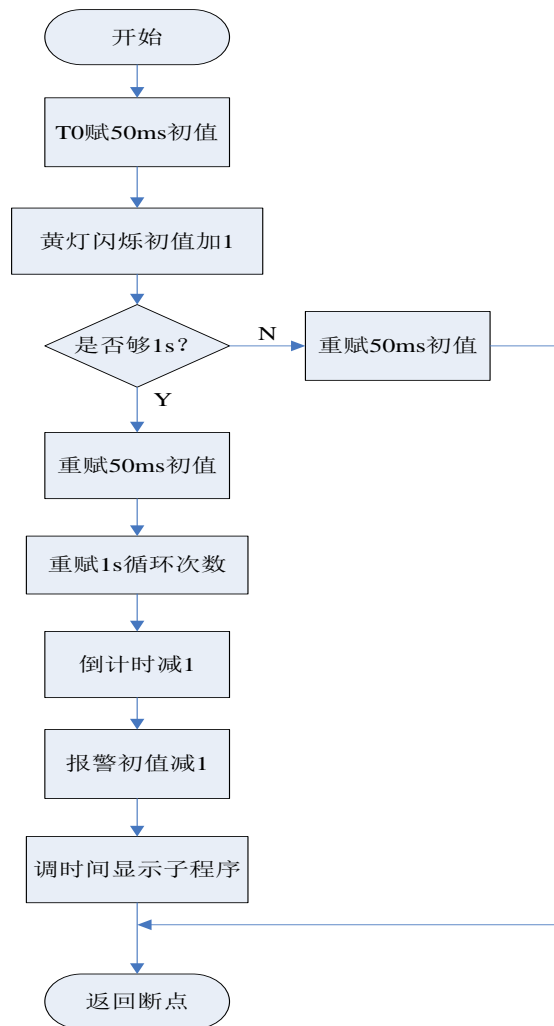


图 4-1 T0 中断子程序流程图

4.2 东西、南北路口红外检测中断子程序

本系统中断方式主要采用的事外部中断，是由单片机管脚 P3 口的 INT0 和 INT1 引脚输入接受中断信号，本设计的触发方式采用的是负跳变沿触发。IE1 为其中断标志位，有中断信号时该位置位，响应中断服务子程序后，IE0 软件自动清零。EA 为中断的总控制位，设置为 1 时开总中断，EX0 为外部中断允许控制位，设置为 1 时开启。

如果发现产生的信号为外部中断时，此时断点保护是单片机 CPU 的第一要点，然后使 PC 得数值进栈。

通常情况下，导通时的红外对管，INT1 和 INT0 输入的有效电平为低电平，不发送中断；如果有车辆经过时，红外对管不导通，INT1 和 INT0 输入电平为高电平，此时中断信号请求被 CPU 输入，然后产生中断，与此同时执行相应的子程序中断服务。本系统设计中的子程序流程图东、西、南、北路口红外中断检测如图 4-2 所示。

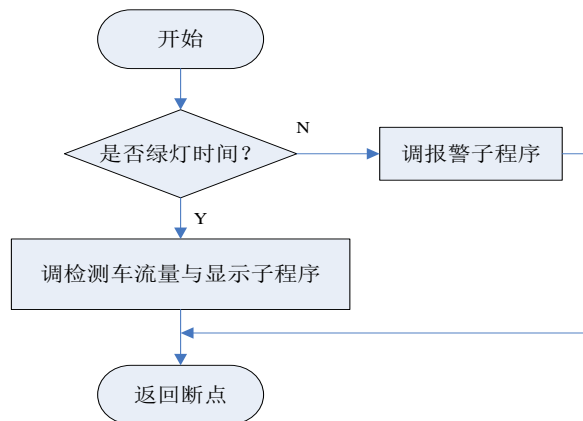


图 4-2 子程序东、西、南、北路口红外中断检测流程图

4.3 1ms软件延时子程序

MCS-51 采用的是 12MHZ 的时钟周期，时钟周期和机器周期的关系式 12 倍，所以 1 μ s 为一个机器周期的时间。我们可以查看每条指令的周期数，从而确定延时 1ms 的时间，由于单片机的运行速度很快，我们把其他的指令执行时间忽略不计。1ms 延时子程序流程图如图 4-3 所示。

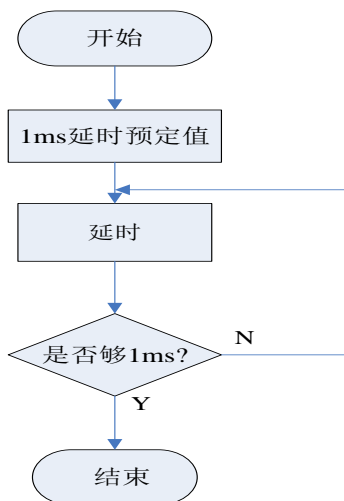


图 4-3 1ms 延时子程序流程图

4.4 时间显示子程序

本系统设计显示方式采用的是动态显示。动态显示的数码管是根据我们眼睛的“视觉停滞”效果，我们看上去每个数码管感觉它是一起显示的。其实在动态显示中，同一时刻，只有一位数码管在显示，其他各位都是关闭的[15]。该系统的时间显示子程序流程图如图 4-4 所示。

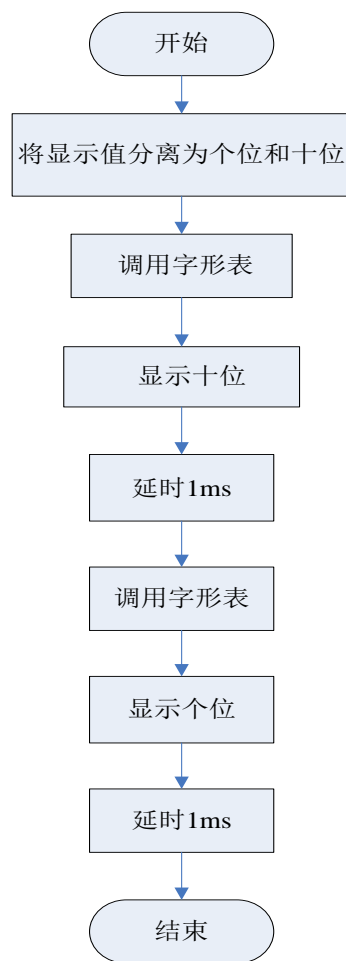


图 4-4 时间显示子程序流程图

4.5 黄灯闪烁5s子程序

本设计系统中首先赋初值 5 秒，为了让黄灯闪烁，设置一个取反的函数，并且延时 0.5 秒，这就达到了使黄灯闪烁的功能。利用定时器 T0 产生中断，每产生一次中断的时间是 50ms，中断一次使 R4 中的数值加 1，再利用循环指令，判断 R4 是不是等于 10，为了使其正好是 0.5 秒，就要累加到 R4=10，当 R4 等于 10 时则跳出次循环，否则的话就不断的进行循环，使黄灯连续亮、灭 0.5 秒，从而达到一个闪烁的效果。黄灯闪烁 5s 子程序流程图如图 4-5 所示。

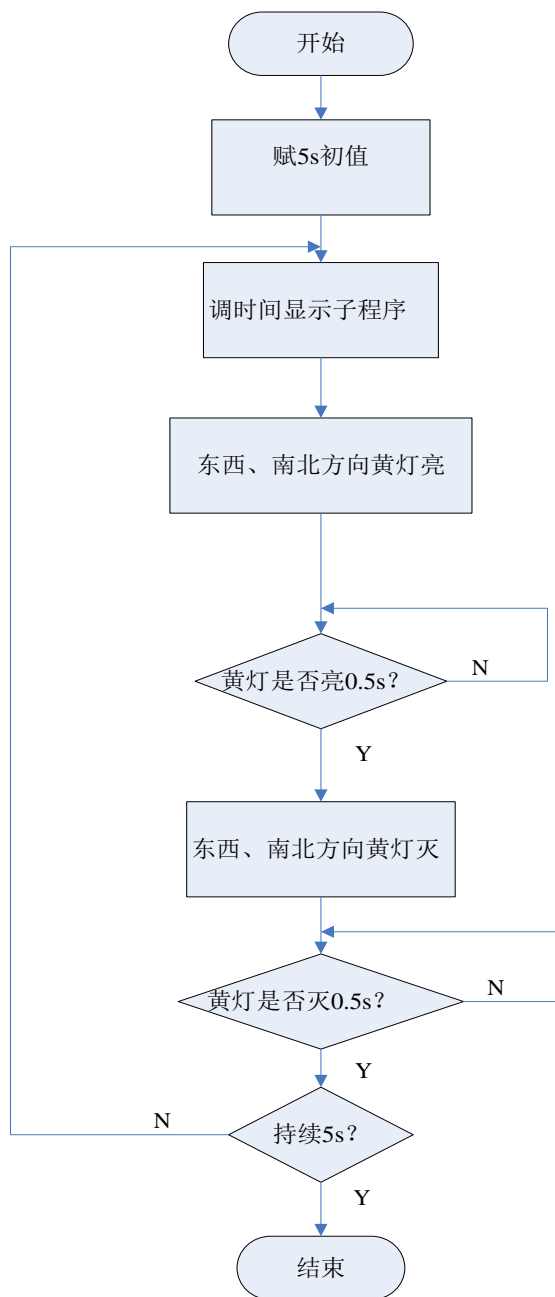


图 4-5 黄灯闪烁 5s 子程序流程图

4.6 检测车流量与显示子程序

本系统的检测车流量和显示子程序流程图如图 4-6 所示。

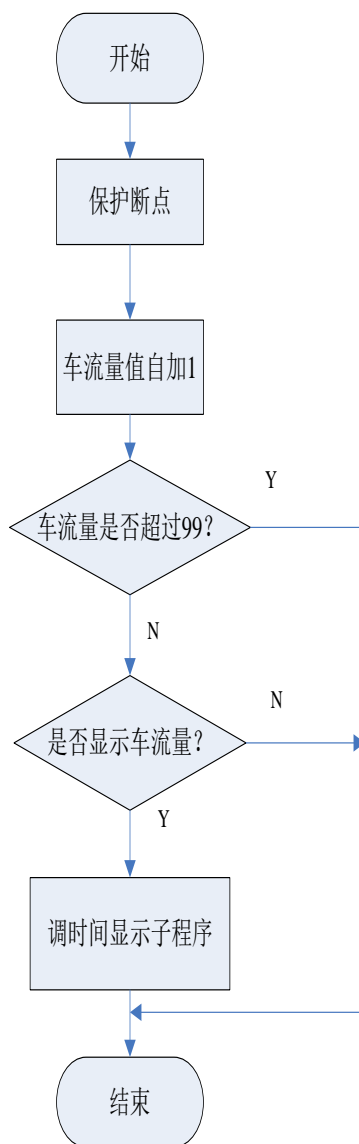


图 4-6 检测车流量与显示子程序流程图

4.7 报警子程序

本设计中首先把报警时间赋值为 3s，每秒钟它的值减 1，直至减为 0 为止，在其期间要判断红灯倒计时是否完毕，一旦倒计时完毕，黄灯将会闪烁，不需要再报警；到有人或车辆闯红灯时，启动蜂鸣器报警。如图 4-7 所示是本系统设计的子程序报警流程图。

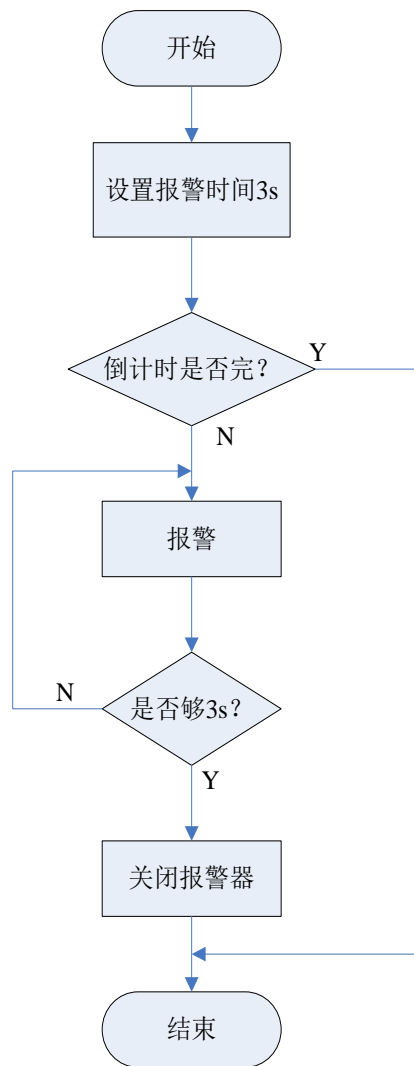


图 4-7 报警子程序流程图

4.8 主程序

本设计的十字路口交通灯控制器的主程序流程图如图 4-8 所示。

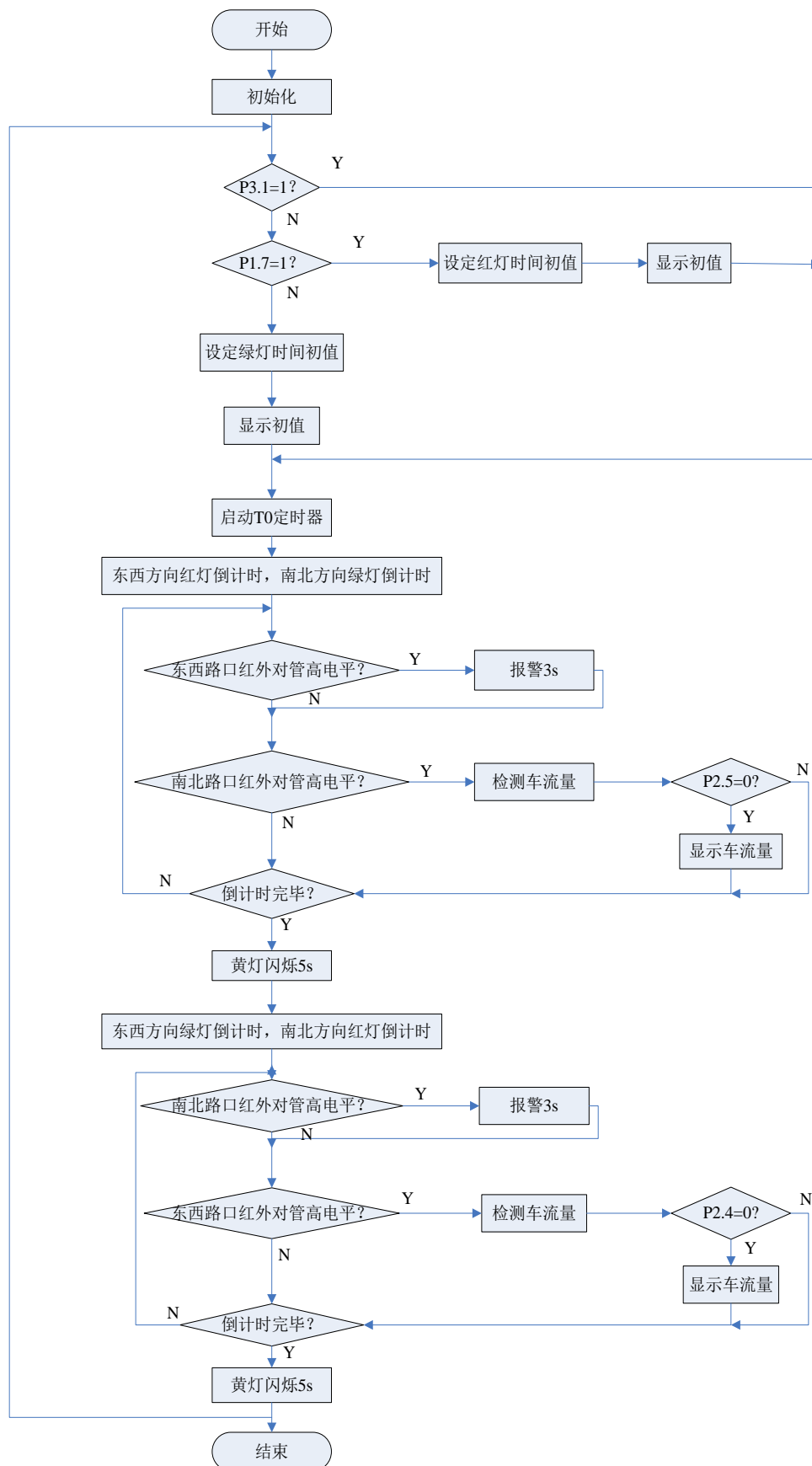


图 4-8 交通灯控制器主程序流程图

程序如下：

主程序 -----

ORG 0100H

MAIN : MOV SP, #50H

MOV TMOD, #01H ;T0 为定时器方式 1

MOV TH0, #3CH ;T0 装入初值 50ms

MOV TLO, #0B0H

MOV 65H, #14H ;1S 循环次数

SETB PT0

MOV DPTR, #0003H

MOV A, #80H ;给 8255 赋初值，8255 工作于方式 0

MOVX @DPTR, A;

-----设定初值-----

AGAIN: JB P3.1, NO ;若 P3.1 为 1 则跳转

MOV A, P1

JB P1.7, RED ;若 P1.7 为 1，则设定红灯时间

MOV R0, A ;存东西方向绿灯初始时间

MOV R3, A

LCALL DISP1

AJMP AGAIN

RED: MOV A, P1

ANL A, #7FH

MOV R1, A ;存东西方向红灯初始时间

MOV R3, A

LCALL DISP1

AJMP AGAIN

NO: SETB TR0

MOV 66H, R1

MOV 67H, R0

MOV 68H, #00H ; 68H 单元清零，用来记录车流量

CLR 08H

MOV R3, 66H

N01: LCALL DISP1

LCALL DISP2

MOV DPTR, #0000H

MOV A, #0EEH

MOVX @DPTR, A

CJNE R3, #00H, N01

;-----黄灯闪烁 5 秒-----

SETB P3.0

LCALL F0

SETB 08H

MOV 68H, #00H ; 68H 单元清零

MOV R3, 67H

N1: L CALL DISP1

LCALL DISP2

MOV DPTR, #0000H

MOV A, #0F5H

MOVX @DPTR, A

CJNE R3, #00H, N1 ;判断倒计时是否结束

;-----黄灯闪烁 5 秒-----

SETB P3.0

LCALL F0

LJMP AGAIN

;-----主程序完

5 结论

本设计是以 AT89C51 单片机作为核心，利用其和 8255A 的 I/O 管脚，设计出具有实际意义的交通灯电路控制系统，该设计系统充分考虑了控制的稳定和方便性。该设计比较好地完成了设计的各项要求。

该系统的红、绿灯亮的时间能够依据实际的车流量来改变；并增加报警功能来记录车辆闯红灯。并且能够通过“看门狗电路”来增强系统的抗干扰能力，使控制系统电路更加可靠。系统设计的不足是车辆的左转和右转不能很好的控制，并且只能根据手动改变红、绿灯亮的时间来计算车流量。这跟车流量的情况和本身的地理位置所定，但是该设计系统可以根据位置需要从而扩充原功能来完善。

经过该次毕业论文的系统设计，让我解决问题的能力 and 专业技能得到很大提升，除此让我对专业课单片机的原理、应用都有一个更深的认识。当然系统的设计也使我对汇编语言编程有了很大的熟悉。同时也使我对电路绘图软件进行了熟悉。

我相信在老师和我的继续努力下，设计中存在的不足之处定能被完善！

致 谢

本设计的顺利完成离不开我的指导老师吴德道和王新翠老师的付出，在此我对他们表示深深的感谢，除此邵龙安老师对我的课题思想的确定也提出了宝贵的意见，在此我对他表示深深的谢意！除此各位老师在我职业生涯的规划上也提供了很多建议，感谢他们在我大学四年提供这么大的帮助，谢谢他们！

参考文献

- [1] 刘智勇. 智能交通控制理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社. 2008
- [2] 史忠科, 黄辉生等. 交通控制系统导论[M]. 北京: 科学出版社. 2007
- [3] 陆化普. 智能运输系统[M]. 北京: 人民交通出版社. 2010
- [4] 余发山. 单片机原理及应用技术[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社. 2007
- [5] 朱善君, 孙新亚, 吉吟东. 单片机接口技术与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008
- [6] 张毅坤. 单片微型计算机原理及应用[M]. 西安: 电子科技大学出版社 2007
- [7] 余锡存, 曹国华. 单片机原理及接口技术[M]. 陕西: 西安电子科技大学出版社, 2000.
- [8] 张鑫, 华臻, 陈书谦. 单片机原理及应用[J]. 电子工业出版社, 2008
- [9] 张洪润, 张亚凡. 单片机原理及应用[J]. 清华大学出版社, 2006
- [10] 边海龙, 孙永奎. 单片机开发与典型工程项目实例详解[J]. 电子工业出版社, 2008
- [11] 王为青, 邱文勋. 51 单片机开发案例精选[J]. 人民邮电出版社, 2009
- [12] 蒋万君. 在论循环时序电路的简便设计[J]. 机电一体化, 2006
- [13] 何立民. 单片机应用技术大全[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2008
- [14] 汪惠. 模拟电路计算机分析和设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007
- [15] 李国丽. 单片机与数字系统设计[J]. 机械工业出版社. 2006
- [16] 雷丽文等. 微机原理与接口技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008
- [17] 楼然苗. 单片机课程设计指导[J]. 北京航空航天大学出版社, 2006
- [18] 蔡朝洋. 单片机控制实习与专题制作[J]. 北京航空航天大学出版社, 2009
- [19] 沈红伟. 单片机应用系统设计实例与分析[J]. 北京航空航天大学出版社. 2007
- [20] 付家才. 单片机控制工程实践技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008
- [21] 周坚. 传感器技术研究[J]. 北京航空航天大学出版社. 2009

附图 1

