



湖南石油化工职业技术学院

Hunan Petrochemical Vocational Technology College

学生毕业设计成果

设计题目： 基于 51 单片机的交通信号灯设计
专业名称： 工业过程自动化技术
班级名称： 仪表 3171
学生姓名： 朱银龙
指导教师： 戴 毓
责任领导： 蒋 丹

二〇一九年十一月

学生毕业设计真实性承诺书

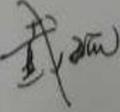
本人郑重承诺：我所递交的毕业设计材料，是本人在指导老师的指导下独立进行完成的；除文中已经注明引用的内容外，不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。对本设计的共同完成人所做出的贡献，在对应位置已以明确方式标明。若被查出有抄袭或剽窃行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切后果。

学生（确认签字）：

签字日期：2019.11.20

指导教师关于学生毕业设计真实性审核承诺书

本人郑重承诺：已对该生递交的毕业设计材料中所涉及的内容进行了仔细严格的审核，其成果是本人在的指导下独立进行完成的；对他人成果的引用和共同完成人所做出的贡献在对应位置已以明确方式标明。不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。若查出该生所递交的材料有学术不端的行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切责任。

指导教师（确认签字）：

签字日期：2019.11.21

目 录

一、成果简介.....	1
二、设计思路.....	1
三、设计过程.....	3
(一) 硬件部分.....	3
(二) 软件部分.....	4
1. 软件设计要求.....	4
2. 软件程序设计流程图.....	4
3. 软件程序设计.....	5
(三) 安装与调试.....	6
1. 系统的制作.....	6
2. 系统的焊接.....	7
3. 系统的调试.....	7
4. 系统的验证.....	7
5. 系统有待改进.....	8
6. 仿真运行结果截图.....	9
7. 仿真结果.....	10
四、成果特点.....	11
五、收获与体会.....	11
参考文献.....	13

基于 51 单片机的交通信号灯设计

一、成果简介

中国是一个历史悠久、人口众多的国家。随着社会经济的发，以及社会的现代化、人们的生活水平逐渐的提高，那么汽车是人们必不可少的交通工具。城市交通问题越来越受到人们的关注。人，车，路关系的协调已成为交通管理部门需要解决的重要问题之一。随着社会经济的快速发展和城市化进程的加快，机动车数量迅速增加，公路上的公交车大卡车以及各种私家车，自行车、电动车、还有行人。造成交通拥堵、交通事故频发、空气噪声污染严重，以及交通系统运行的效率急剧下降。每到高峰期就造成严重的交通堵塞，它给人们的日常出行带来了巨大的麻烦。为了改善这种状况，减少交通道路的压力。很多人通过研究和发明，基本上解决了这个问题。通常有两种方法可以解决这个问题。一是多建一些桥，多修一些路，这是改善道路交通状况的最直接方式，但是由于城市中心的拆迁限制，土地资源紧缺，需要大量投资并难以实施。二是在现有道路交通条件下实施交通管制和管理，充分利用现有道路通行能力。经过大量的事实研究，证明该方法是最有效，最可行的。

因此，交通灯已进入我们的视野。交通信号灯的目的是使用适当的操作方法，以确保通行的安全和个人的安全，并且规范交通秩序。熙熙攘攘的街头，人流车水有条不紊地行进着，靠的是交通灯的指挥作用，交通灯的绿、红、黄灯交替工作着，指挥着交通，维持着秩序。他将是我们的最好保证。

该设计采用单片机 AT89C51 作为中心设备来设计交通信号灯，从而模拟交叉路口交通信号灯的各种状态显示。设计由单片机 AT89C51，LED 灯，液晶显示板及若干按键组成。该软件在 c 语言编程中实现。主要编写主程序、数字管显示程序、密钥扫描程序和延迟程序，并通过仿真实现交通灯的功能。操作简单，设计简单易懂，成本低。没有比改善城市交通拥堵更好的了。

二、设计思路

1) 分析当今交通枢纽和各种交通规律的基本控制技术，确定交通系统运行的总体设计，结合国家交通法则。包括路口的具体交通规划设计和系统应具有的各种功能。

不仅有信号灯，还有倒计时显示提示、单向通车按钮、和紧急情况按钮。（如图 1）

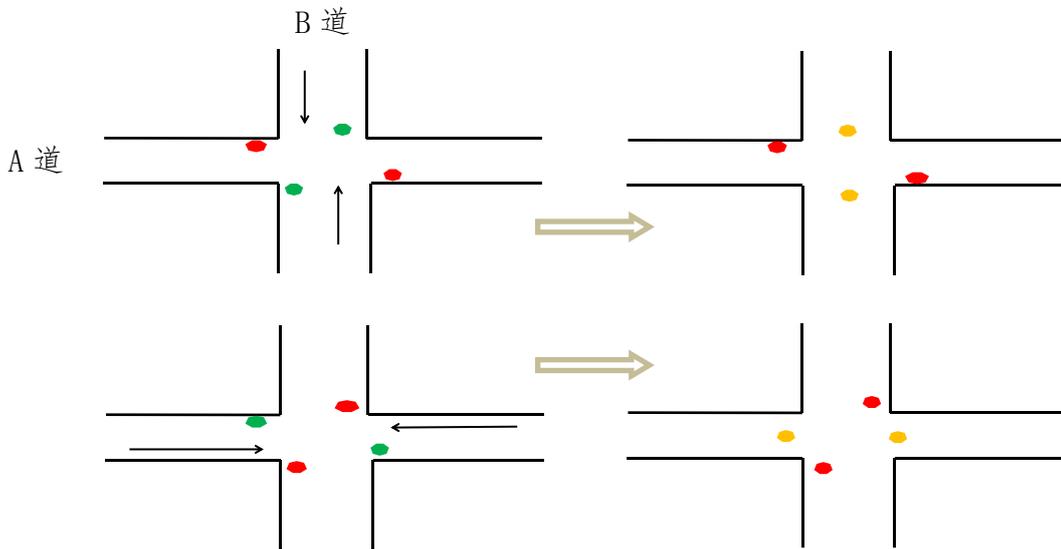


图 1 信号灯转换状态图

2) 本次设计采用单片机 AT89C51 为中心器件，Keil4 为编程软件来设计交通信号灯控制器，系统实用性强、操作简单。启动该系统，进行试验。假设 A 道有车先按下 A 通道试验开关，A 通道绿灯亮起、B 道红灯亮起。或者 B 道有车，B 道亮红灯、A 道亮绿灯。之后回复正常工作，A 道绿灯亮起，B 道红灯亮起，20s 之后 A 道黄灯闪烁 5s 变为红灯亮 20s，B 道变为绿灯亮 20s，之后 B 道黄灯闪烁 5s，变为红灯，并以此循环。并且 LCD 液晶显示屏显示倒计时以及对应的道路及信号灯的状态。如果有紧急情况，A 道、B 道均变为红灯，紧急情况解除，信号灯回复正常工作。

3) 通过 AT89C51 单片机控制 LCD 液晶显示屏，LED 灯等，来实现交通信号灯的模拟。此设计（如图 2）

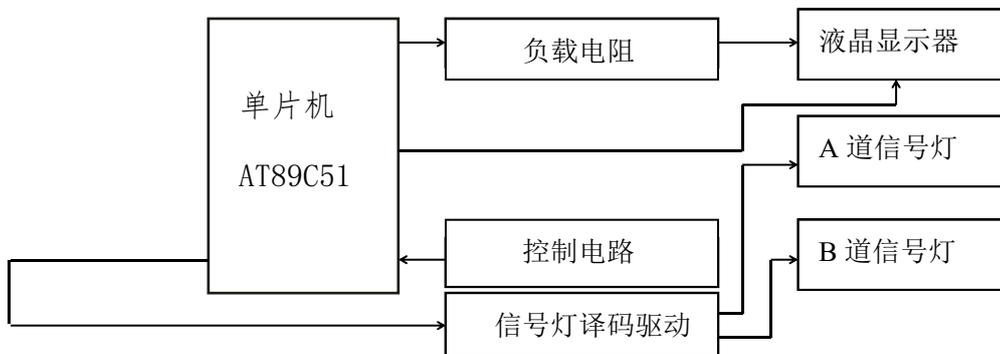


图 2 组成结构

三、设计过程

(一) 硬件部分

1) 交通灯模块

十字路口交通灯有三种信号灯组成，绿灯是通行信号、红灯是禁行信号、黄灯是警告信号。下图是交通灯电路。（如图 3）

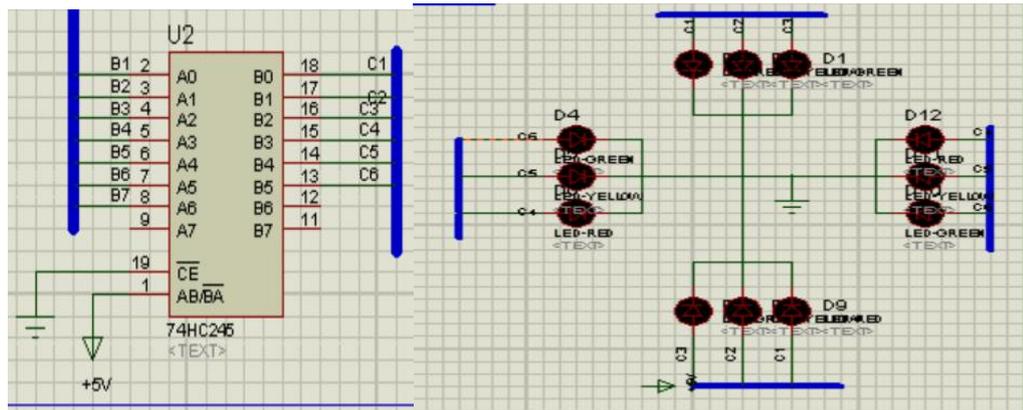


图 3 LED 灯电路

正常工作 A/B 道，绿灯常亮时间为 20s，黄灯闪烁时间为 5s，红灯和绿灯相反。

2) LCD 显示模块

LCD 显示屏用于显示倒计时和信号灯的工作状态，可以很清晰的显示出来，（如图 4）

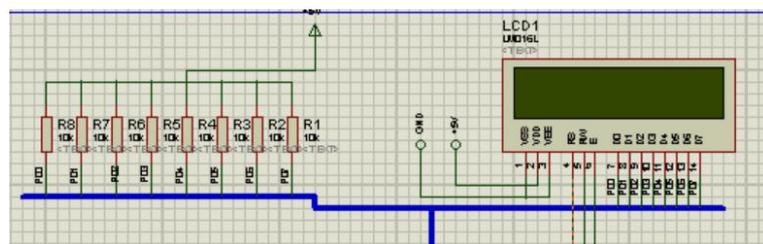


图 4 LCD 显示电路

表 1 管脚介绍

编号	符号	引脚说明	编号	符号	引脚说明
1	Vss	电源地	9	D2	数据口 I/O
2	VDD	电源正极	10	D3	数据口 I/O

3	VL	液晶显示对比度调节端	11	D4	数据口 I/O
4	RS	数据/命令选择端 (H/L)	12	D5	数据口 I/O
5	R/W	读写选择端 (H/L)	13	D6	数据口 I/O
6	E	使能信号	14	D7	数据口 I/O
7	D0	数据口 I/O	15	BLA	背光电源正极
8	D1	数据口 I/O	16	BLLK	背光电源负极

(二) 软件部分

1. 软件设计要求

- 1) 利用四组红、黄、绿 LED 作为交通信号灯。一、二组相互对应为 A 道信号灯。三、四组相互对应为 B 道信号灯。
- 2) 模拟开关：模拟 A 道有车或 B 道有车。
- 3) 交通灯启动, A 道绿灯亮起 20s, 20s 之后 A 道黄灯闪烁 5s, 之后亮起红灯 20s。B 道绿灯亮起 20s, 20s 之后黄灯闪烁 5s, 亮起红灯。以此循环。
- 4) LCD 液晶显示屏显示 A\B 道信号灯的颜色和对应的时间。
- 5) 紧急突发情况, 要求 A\B 道均变为红灯。紧急情况接触, 要求信号灯复位。

2. 软件程序设计流程图

- 1) 总体流程图 (如图 5)

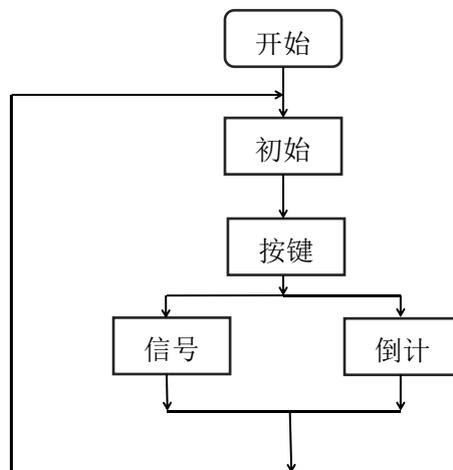


图 5 总流程图

2) 主程序流程图 (如图 6)

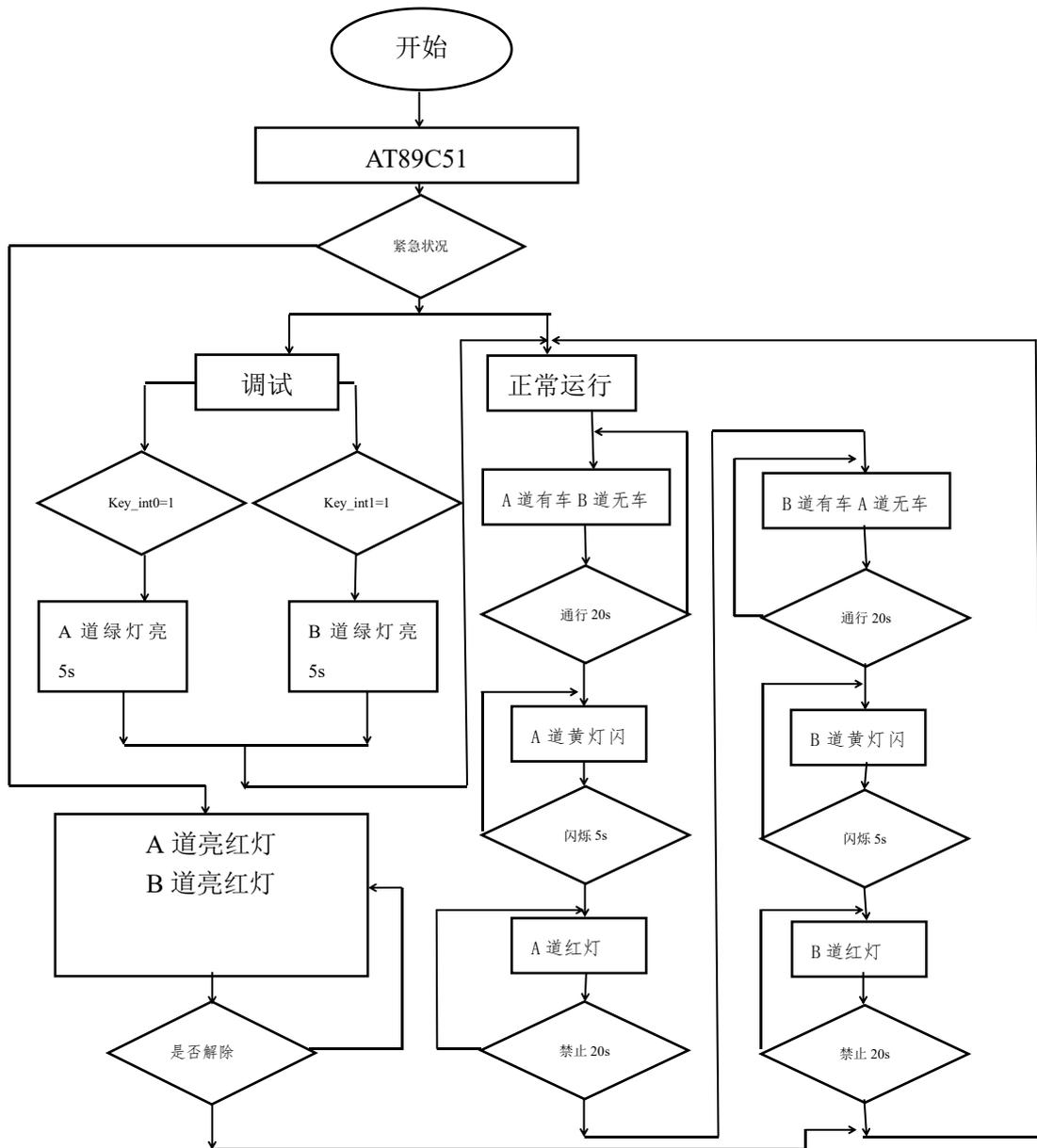


图 6 主程序流程图

3. 软件程序设计

主程序段

```
void main(void)
```

```

{   uchar   dis_time;

void   inter0(void);

void   inter1(void);

      t_init();

      int_init();

      Initlcd( );

while(1)
{

      Dis_str(0,0,"A_ROAD_RED");

      Dis_str(1,0,"B_ROAD_GRE");

      P1=0;

      for(dis_time=20;dis_time>0;dis_time--)

          {

              a_red=1;

              b_green=1;

              display(12,dis_time,12,dis_time);

              delay1s(10);

          }
}

```

(三) 安装与调试

1. 系统的制作

1) 根据电路图，列出组件列表，按照列表在实验室中找到相应的组件，并根据各自组件的包装绘制系统的 pcb 图。

2) 检查一遍各个元器件，是否有坏的。

3) 准备一个全新的通用板。规划通用板的布局。

4) 然后将每个元件安装在通用版的对应位置。

2. 系统的焊接

在组件的焊接过程中，有几点需要注意：

- 1) 先焊接跳线，然后焊接较低的部件，最后焊接较大、较高的部件和飞线。
- 2) 在焊接过程中，应注意焊接质量，避免焊接质量问题的发生，如空焊，虚焊和桥接。
- 3) 在焊接过程中，避免电烙铁温度过高，燃烧部件。
- 4) 极性元件在安装焊接时必须注意电路图，务必注意接线，避免连接错误的引脚。

3. 系统的调试

焊接电路板完成后。检查所有部件是否被烧毁或损坏，并在可用时更换。然后用万用表检查并在正确后开始调试。电源调试，一般部件安装正确，电源可以正常工作。然后逐个调试，直到系统完成。

4. 系统的验证

在以上的所有的步骤都完成后，开始系统的验证，将原先编写好的程序进行调试，待调试成功（如图 7），添加到仿真图中的单片机中（如图 8），进行仿真验证（如图 9）。开始根据您设置的控制方法来操作系统，并操作系统的每个部分，看看系统是否有问题，或者控制方法是否有漏洞。出现漏洞的原因是它们出现在硬件还是软件上。将检查所设想的所有问题，以确保系统正常运行，并确保在确认系统正常运行之前，按照设计的控制方法加以实施。

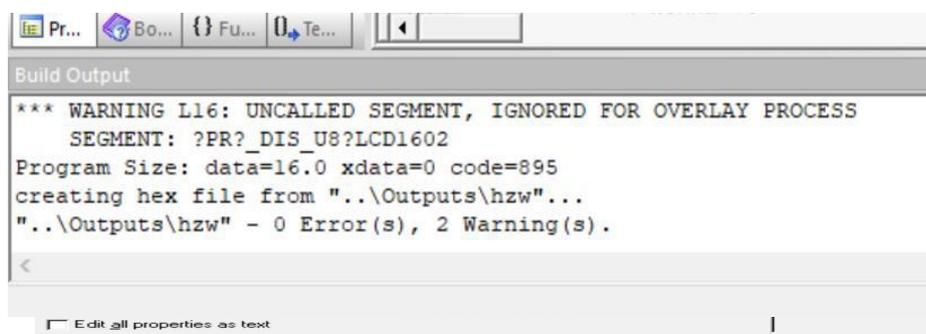


图 7 程序调试成功图

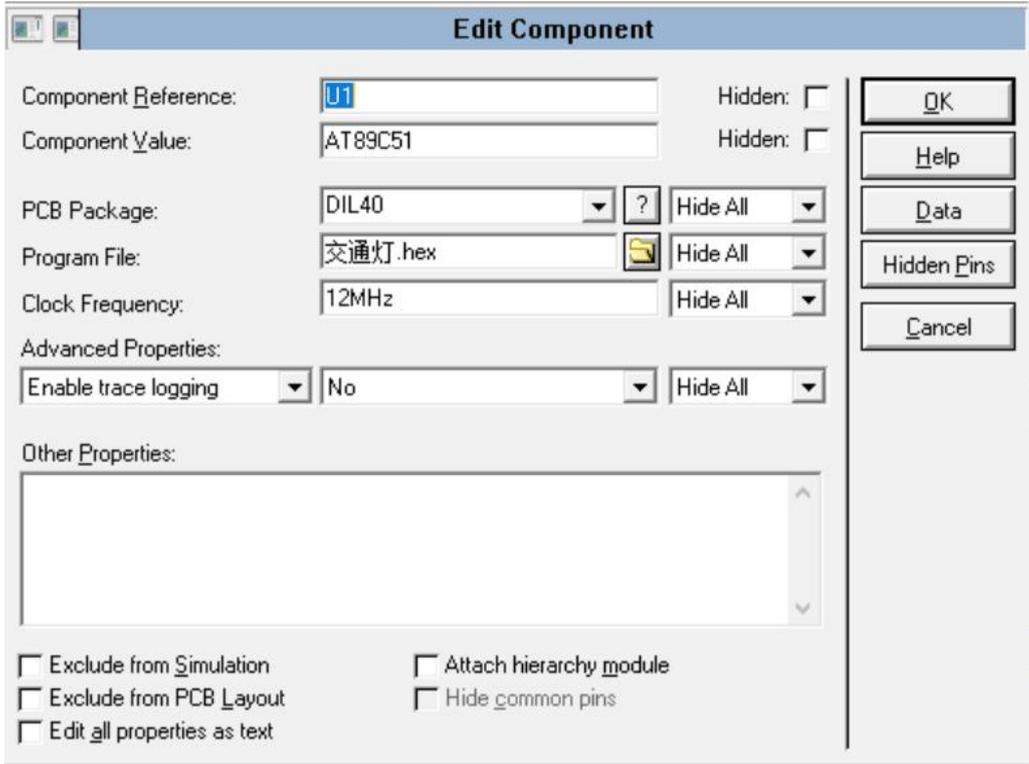


图 8 添加程序图

5. 系统有待改进

随着社会的不断进步，交通越来越发达，车流量越来越多，交通堵塞日益严重，那么此系统应用于今天的交通是远远不够的。那么此系统应该在加一个智能报警模块，和一个红外线检测模块，以此来提醒司机，和检测车流量，限制车流量，来缓解交通压力，提高交通的畅通性。

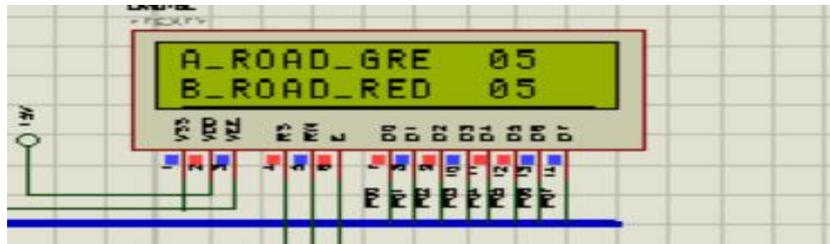
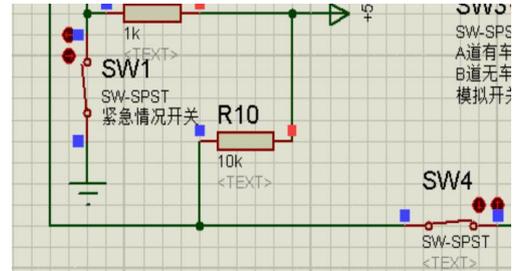
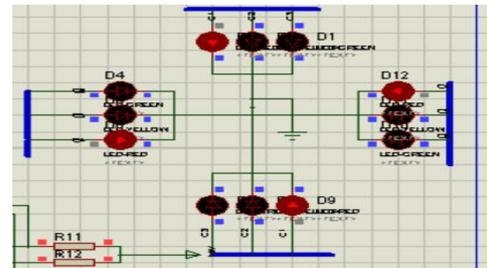
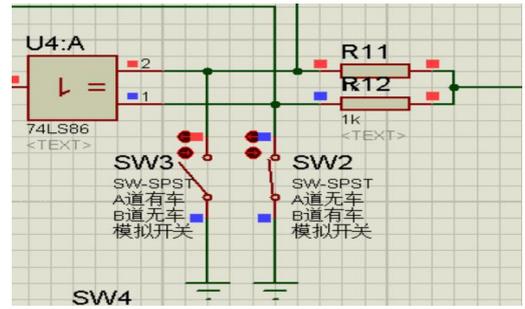
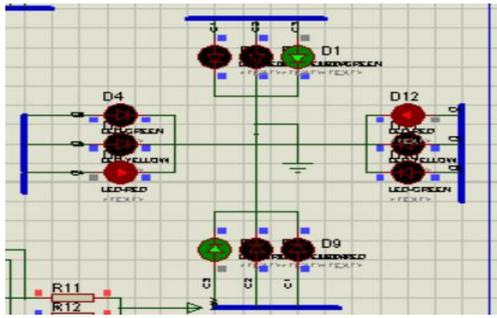
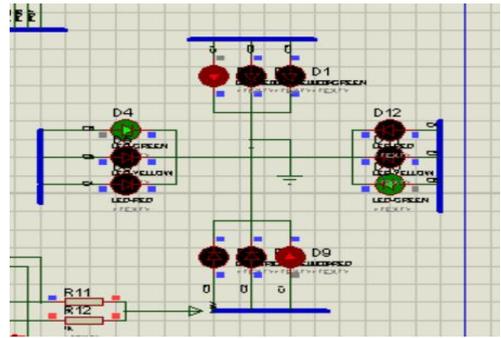
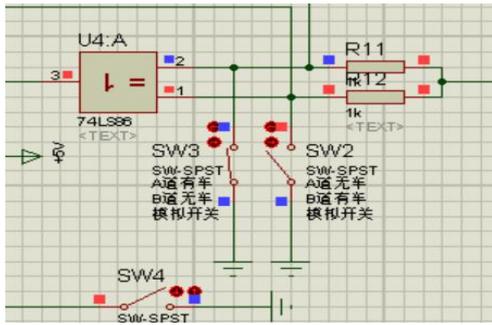


图 9 仿真验证流程图

6. 仿真运行结果截图

用 Proteus 进行仿真，模拟基本的交通信号灯。（如图 10）

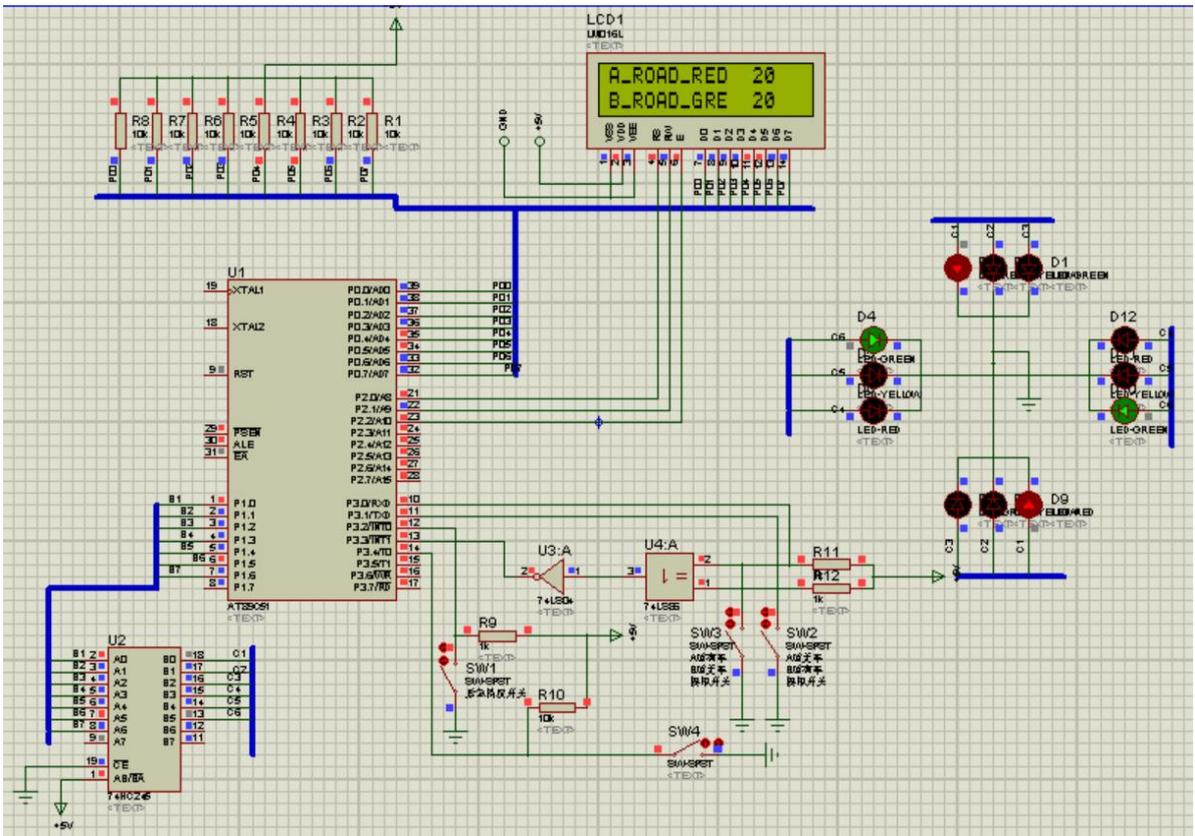


图 10 Proteus 仿真界面

初始化运行程序时，A 道亮绿灯 B 道亮红灯，LCD 显示屏第一行显示 A 道信号灯状态，第二行显示 B 道信号灯状态。按下 SW2 或 SW3，相对应的 A 道或 B 道绿灯亮起 5s，以及对应的 B 道或 A 道红灯亮起（如图 12）。闭合 SW4，当有紧急情况时，按下 SW1，A/B 道均为红灯（如图 13），解除紧急情况，点动一下 SW4，断开 SW1，A 道绿灯亮起，B 道红灯亮起恢复正常（如图 11）。

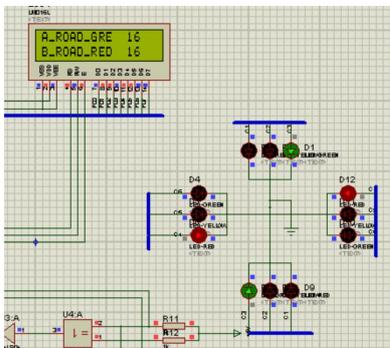


图 11 正常状态图

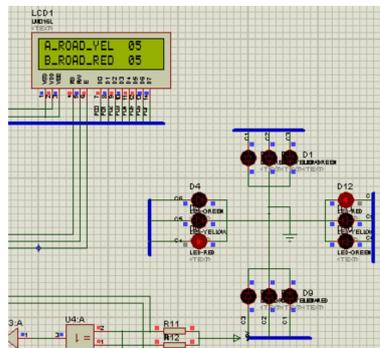


图 12 A/B 道模拟图

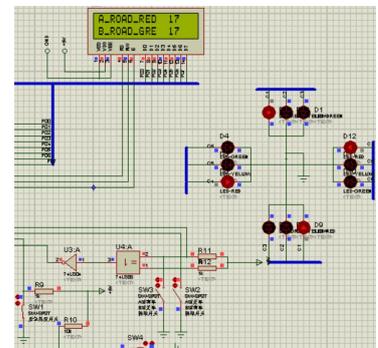


图 13 紧急情况模拟图

7. 仿真结果

本次课题用 Proteus 设计出硬件电路，用 Keil uVision4 编写程序共同完成课题的仿真，基本完成了交通信号灯的模拟。

功能的实现主要是通过程序来实现，SW2 和 SW3 是调试开关，SW1 和 SW4 是紧急情况按钮。当交通信号灯系统启动后。首先，进行调试，SW2 是 A 道调试、SW3 是 B 道调试。按下 SW3，A 道绿灯亮起、B 道红灯亮起，然后复位 SW3。在按下 SW2，B 道绿灯亮起、A 道红灯亮，然后复位 SW2。调试完成。进入正常工作状态：A 道有车 B 道无车，B 道红灯亮起，A 道绿灯亮 20s，20s 之后变为黄灯闪烁 5s 之后变为红灯，B 道绿灯立即亮起，此时 B 道有车 A 道无车，绿灯亮 20s 之后变为黄灯闪烁 5s 之后变为红灯，并以此循环。在此过程中，LCD 液晶显示屏始终显示交通信号灯的倒计时时间和状态。

闭合 SW4，进去检测紧急情况状态，有紧急情况，按下 SW1，A/B 道均变为红灯，LCD 显示屏暂停，断开 SW1、SW4，交通灯回复正常状态，LCD 显示屏回复。仿真到此结束。

四、成果特点

交通灯的设计，它保证交通安全的前提下最大限度地提高了交通效率，对缓解交通阻塞，提高畅通率具有十分现实的意义。方便、简洁、快捷、好用，具有很大的实用功能。

此次设计实现的主要功能是：十字路口交通灯；倒计时时间的显示。它主要包含了三大模块：交通灯电路图的设计；单片机主控电路的设计；LCD 液晶屏时间显示的设置。在发生交通事故时，可以启动紧急情况，保证了交通安全，和事故处理的方便性，和快捷性，也可以单方面的进行 A/B 车道进行有车无车的调试。

五、收获与体会

在完成设计的过程中，虽然大大小小的困难遇到了很多。但是在老师的指导和同学的帮助以及我个人的努力下，我很幸运地解决了这些问题。

通过这次毕业设计的制作，我在各个方面都学到了很多。特别是对专业知识的理

解和掌握。通过咨询和搜索信息，我还整合了很多知识。通过对数据的搜集和资料的搜集，我也巩固了很多的知识点，并有了更深的了解，我认为这些对我们以后的工作有很大的影响。

毕业设计即将结束，通过毕业设计的制作，我觉得这个毕业设计不仅考察了我们在大学三年学到的东西，更重要的是，运用了我们学到的知识来练习和测试我们的综合能力。在这个过程中虽然遇到了很多困难，但是通过老师的指导，同学们的帮助和自己的努力，我解决了所遇到的问题。由此我也学到了很多，获得了很多。

在完成毕业设计的过程中，我发现我几乎忘记了我过去所学到的一切知识点。它涉及到的一些相关的知识点，我都非常的模糊。因此，我认真地巩固和理解我过去学到的专业知识。并且我花费了很长的时间，阅读了大量的关于单片机的书籍。通过这一次阅读，我学到了许多。

总而言之，我觉得我只能顺利完成这个毕业设计。除了自己的不懈努力，和老师的细心指导，学生的帮助是密不可分的。没有老师的细心指导，我自己就无法克服这些问题；没有学生的帮助，我对我学到的许多知识都没有深刻的理解。

通过这次交通信号灯的设计，使我们更能体会到交通的重要性，以及对交通法则有了更新的认识。

在这里，我要对指导我、帮助我、关心我的同学和老师表示深深的感谢。尽管是一次小小的毕业设计，但使我得到大大的收获。

同时，我还要感谢学校图书馆为我提供了丰富的信息，这给了我很多帮助！

参考文献

- [1] 何悠. 基于单片机的智能交通灯控制系统实现方案分析[J]. 数字技术应用, 2017(10): 18-19.
- [2] 秦风元. 基于 51 单片机的交通灯设计[J]. 时代农机, 2017, 44(12): 126-127.
- [3] 贾皓宇. 基于单片机的智能交通灯控制系统[J]. 电脑迷, 2018(02): 99.
- [4] 王刚. 基于单片机 AT89S51 交通灯的仿真设计[J]. 价值工程, 2018, 37(17): 131-132.
- [5] 潘琳. 基于 STC89C52 单片机的智能交通灯控制系统设计[J]. 信息化研究, 2018, 44(03): 74-78.
- [6] 钱进. 基于单片机的交通灯智能控制分析[J]. 山东工业技术, 2018(19): 123.
- [7] 郭玉秀. 基于单片机的十字路口交通灯的设计及仿真[J]. 现代制造技术与装备, 2018(08): 66-68.
- [8] 胡瑞楠. 基于 51 单片机的智能交通灯系统设计[J]. 通讯世界, 2018(08): 252-253.
- [9] 武玉升. 基于单片机的智能交通灯控制系统仿真设计[J]. 电子世界, 2018(21): 118-119+122.
- [10] 贲艳波. 一种基于单片机的交通灯的设计[J]. 南方农机, 2018, 49(21): 145.
- [11] 高婷婷, 郭宁, 史红娟. 基于单片机的智能交通灯系统仿真研究[J]. 当代化工研究, 2016(09): 26-27.
- [12] 郭占苗. 基于 STC89C52 单片机的交通灯设计[J]. 工业控制计算机, 2017, 30(06): 138-139.
- [13] 林田卓. 基于 51 单片机的交通灯控制系统的研究与设计[J]. 电子世界, 2017(12): 184.
- [14] 淡海英, 杨聪. 基于单片机控制的十字路口交通灯设计与分析[J]. 电子测试, 2017(13): 9+8.
- [15] 郑丽敏. 基于单片机交通信号灯控制系统的设计与仿真[J]. 产业与科技论坛, 2017, 16(16): 56-57.
- [16] 于希辰. 基于 AT89C51 单片机的数显交通灯设计[J]. 科技资讯, 2017, 15(27): 39-40.
- [17] 郝庆妮, 吴继侠, 张姣. 基于单片机的交通灯控制器设计[J]. 电子制作, 2017(21): 69-70+82.
- [18] 陈君. 基于 AT89S51 单片机的智能交通灯设计[J]. 电子技术与软件工程, 2016(01): 260-261.