

# 利用单片机控制交通灯与倒计时显示

Utilize Single Chip Processor To Control Traffic Light and Count—Down Showing

周茂霞\* 王海宁\*\* 姜润琦\*\*\*

ZHOU Mao-xia WANG Hai-ning JIANG Run-qi

**摘要** 本系统根据交通灯显示规律设计硬件电路和软件,各个路口交通灯的状态循环显示。硬件的设计采用 80C51 单片机为核心器件。利用单片机控制交通灯和记时显示成本低,电路简单。

**关键词** 交通灯显示 80C51 单片机 倒计时显示

**Abstract** The system designs the Electric circuit and software according to the law of traffic light showing, The state of the traffic light in each crossing Circulation shows. It is wanted to this state that while the traffic light shows duration to show count-down. The 80C51 single chip processor is key devices in the design of the hardware. Utilize one-chip computer control traffic light and clock, show with low costs, circuit simple. The cost is low and the circuit is simple.

**Keywords** Traffic light showing 80C51 Single Chip Processors Count-down showing

## 1 引言

交通灯控制系统是城市的重要基础设施之一,一般的交通灯系统采用固定周期换灯的控制方式,路口的交通灯大多只有红绿黄指示灯,行人在过路口时,会出现走到路中央绿灯跳变为红灯的情况。为符合以人为本的设计,我们可在路口安装与信号灯同步的倒计时显示器,行人和自行车可根据绿灯结束的时间决定是否过路口。实现路口交通灯系统的控制方法很多,可以用标准逻辑器件、可编程控制器 PLC、单片机等方案来实现。本系统采用单片机控制交通灯和记时显示,系统成本低,电路简单。

## 2 电路原理及硬件电路实现

十字路口的交通灯在工作时应具有如下特点:红灯亮表示该条道路禁止通行,黄灯亮表示该条道路上未过停车线的车辆禁止通行,已过停车线的车辆继续通行;绿灯亮表示该条道路允许通行。设计任务与要求:

(1)设计一个十字路口的交通灯控制电路,要求甲车道和乙车道两条交叉道路上的车辆交替运行,每次通行时间都为 1 分钟;

(2)黄灯先亮 5 秒钟,才能变换运行车道;

(3)黄灯亮时,要求每秒闪亮一次。

(4)如果发生紧急事件,例如救护车、警车经过,则按下单脉冲按钮,使得东、西、南、北四个方向红灯亮<sup>[1]</sup>。根据

交通灯系统的控制要求,图 1 所示为本系统的硬件电路图。

本原理图画出了一个路口的连线,其他路口与之相似。

### 2.1 采用 80C51 微处理器为核心器件

80C51 片内数据存储单元(RAM)空间为 256B;片内程序存储器(ROM)空间为 4KB。本系统所用到的数据单元不多,系统程序所占的空间也不大,利用 80C51 片内的 RAM 与 ROM 就足够,不用外扩数据存储器与程序存储器。

2.2 一片 ULN2003AN 芯片驱动数码管段显示,6 个达林顿管驱动 3 位计时数码管和 3 个信号灯的状态。

信号灯采用超高亮度发光二极管开发的道路交通灯。LED 应用简单、可靠性高、成本低。LED 显示方式为共阳极动态显示方式<sup>[1]</sup>。

2.3 外扩四片 8255 可编程外围并行 I/O 接口,做为显示接口。

80C51 的 P0 口的 P00 与 P01 经地址锁存器 74LS373 锁存后,分别与四片 8255 的地址选择线 A0, A1 相连,4 片 8255 的片选信号 CS 分别由 P27、P26、P25、P24 提供。A0, A1 的状态与 8255 口的对应关系如下:(0, 0)A 口数据——数据总线;(0, 1)B 口数据——数据总线;(1, 0)C 口数据——数据总线;(1, 1)总线数据——控制寄存器;因此四片 8255 口地址分别为:

第一组:A 口 7F00H, B 口 7F01H, C 口 7F02H, 控制寄存器 7F03H。

第二组:A 口 BF00H, B 口 BF01H, C 口 BF02H, 控制寄存器 BF03H。

第三组:A 口 DF00H, B 口 DF01H, C 口 DF02H, 控制寄存器 DF03H。

\* 山东师范大学传播学院 济南 250014

\*\* 山东省烟草总公司 济南 250100

\*\*\* 山东省计算中心 济南 250014

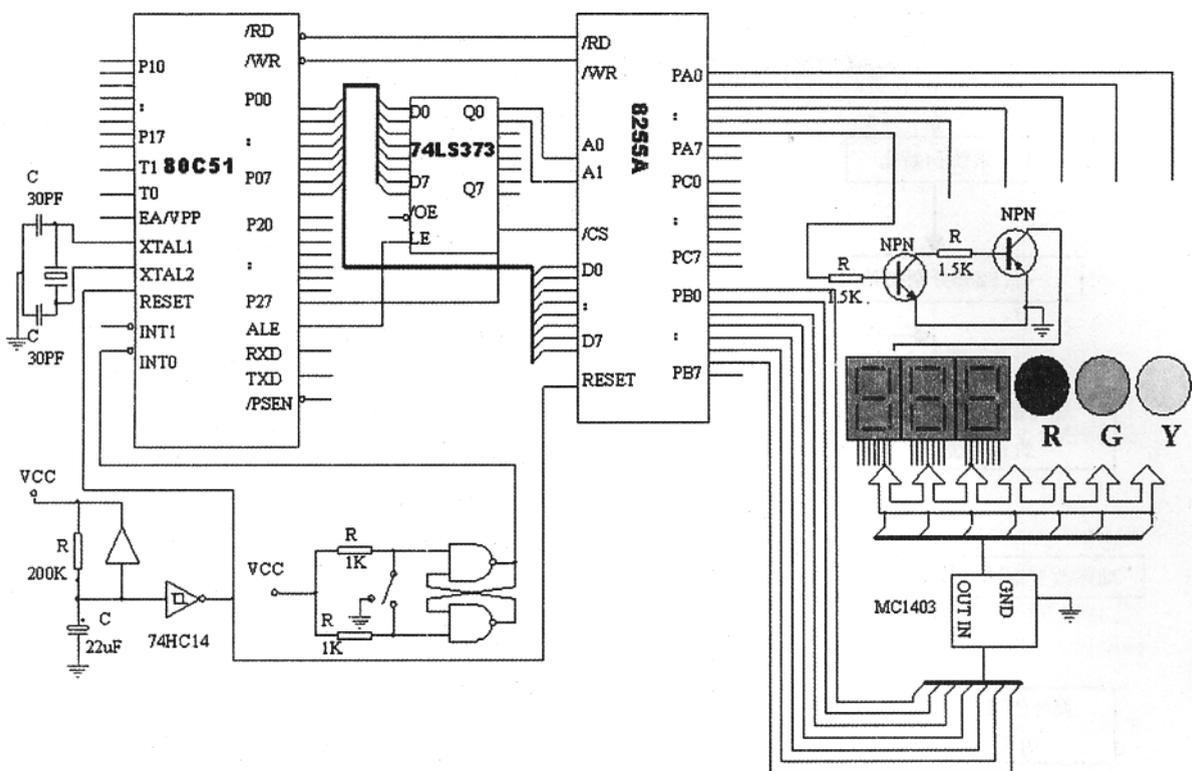


图1 硬件原理图

第四组:A口EF00H,B口EF01H,C口EF02H,控制寄存器EF03H。<sup>[2]</sup>

8255的基本工作方式PA、PB口为基本输出工作方式,PC口为基本输入工作方式。

2.4 显示的倒计时和信号灯的状态数据由80C51的P0口兼作的8位数据线输出到8255的数据线D0~D7口。为简化电路,各个路口红、绿、黄信号灯的控制使用与倒计时显示采用相同的电路,灯亮时送全亮代码,灯灭时,送灭代码。

2.5 单脉冲按键电路设计

此电路采用基本RS触发器电路,当发生紧急事件时按下按键,产生负脉冲,引起INT0中断,可进行紧急事件的处理。

2.6 80C51 振荡电路的设计

本系统采用内部时钟方式。外接石英晶体,电容C1与C2的值为30PF左右,如果外接陶瓷谐振器,电容C1与C2的值为47PF左右。在实际设计中采用的是外接晶体的方式。为提高温度的稳定性采用温度稳定性较好的电容,晶体频率在1.2MHz—12MHz之间<sup>[3]</sup>。

2.7 80C51 复位电路的设计

系统采用的是上电复位的方式。在通电的瞬间,在RC电路的充电过程中,RESET端出现正脉冲,用于复位<sup>[3]</sup>。

3 软件设计

按照路口交通运行的实际情况,在本系统中,设定系统的工作情况如下。本系统是循环显示系统,可根据交通灯的显示规律设计软件。设有一个十字路口东、西、南、北四个方向,以东、西路口绿灯亮为一个循环的开始。则一个循环过程中各路口状态为:

- ①首先,东西路口绿灯亮,红灯灭,黄灯灭,倒计时显示;南北路口绿灯灭,红灯亮,黄灯灭,倒计时显示;
- ②其次,东西路口绿灯灭,红灯灭,黄灯闪→红灯亮,倒计时显示;南北路口绿灯亮,红灯灭,黄灯灭,倒计时显示;
- ③再次,南北路口绿灯灭,红灯灭,黄灯闪→红灯亮,倒计时显示;东西路口绿灯亮,红灯灭,黄灯灭,倒计时显示;
- ④最后,东西路口绿灯灭,红灯灭,黄灯闪→红灯亮到计时显示;南北路口绿灯亮,红灯灭,黄灯灭,倒计时显示;到此本次循环结束。重复以上四个步骤即可。发生紧急事件时,按下按钮执行中断程序,四个路口红灯全亮,延时一定的时间后,恢复中断前状态<sup>[4]</sup>。程序流程图如图2:

4 主要代码

```
ORG 0000H                                LJMP INTTO
```

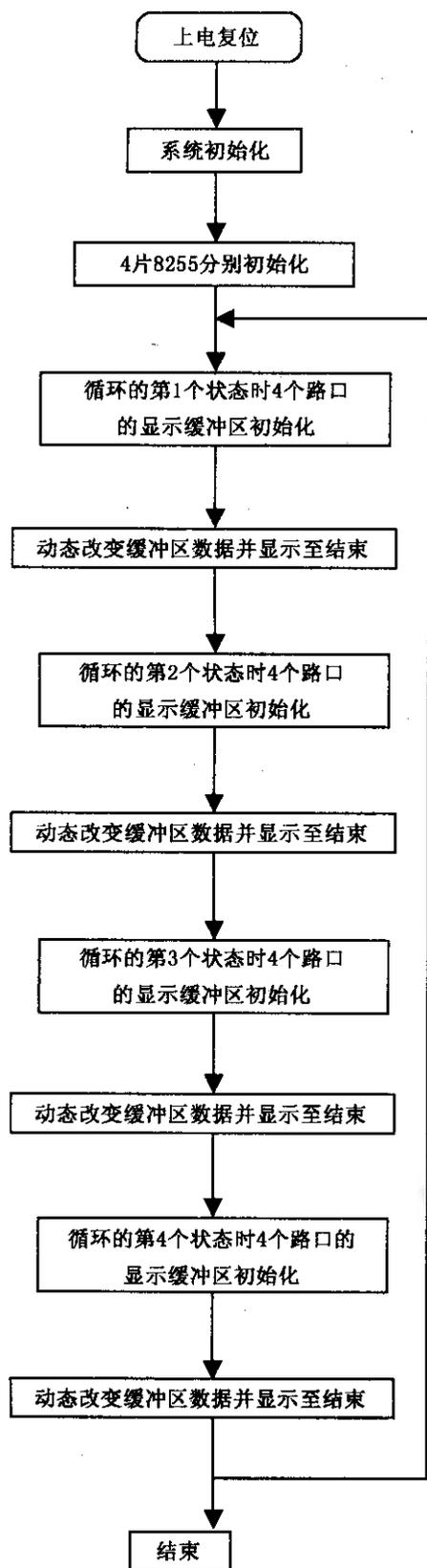


图2 程序流程图

```

    AJMP MAIN                ORG 0040H
    ORG 000BH ;
    中断入口 MAIN : .....
    MOV R0 #120 ;以路口绿灯亮1分钟为例 DJNZ R0 ,JJ
    JJ :MOV R1 #10 ;一个状态结束,下一个状态开始
    KK :CALL DIS1 ;
    CALL DIS2 ;下一个状态的初始化
    CALL DIS3 ;
    CALL DIS4 ;各个路口显示子程序 ;下一个状态的信号
    ;灯与倒计时显示
    CALL DL1 ;延时1ms ;
    DJNZ R1 ,KK ; DL1 :MOV R7 #01H
    DEC DISDATA1 DL :MOV R6 #0A3H
    DEC DISDATA2 DL0 :DJNZR6 ,DL0
    DEC DISDATA3 DJNZR7 ,DL ;延时1ms子程序
    DEC DISDATA4 ;倒计时减1秒 RET
  
```

5 结束语

对于交通灯这一类典型时间顺序控制,利用单片机实现比较简单、巧妙,其重点在于控制程序的编制。本文详尽地介绍了交通灯单片机控制系统的设计,硬件原理及软件的构成。通过本设计可以看到,随着自动化控制技术的发展,在电子产品的研发中,单片机技术具有更好的开发手段和性价比,具有广泛的市场应用前景。

参考文献:

- [1] 宋海庆. FD - SJ 8088A 微机实验系统程序范例[M]. 上海:复旦大学科教仪器厂,1998.
- [2] 何立民主编. 单片机应用技术选编[M]. 北京航空航天大学出版社,1993.
- [3] 周航慈著. 单片机应用程序设计技术[M]. 北京航空航天大学出版社,2002.
- [4] 夏继强,沈得金编著. 单片机实验与实践教程[M]. 北京航空航天大学出版社,2006.
- [5] 李朝青编著. 单片机原理接口技术[M]. 北京航空航天大学出版社,1998.

[作者简介] 周茂霞(1974~),女,山东临沂,硕士研究生,讲师,研究方向自动化控制技术。

(收高日期 2006 - 10 - 23)