

系统实验报告

年级： 13 级

学号： 1342401032

姓名： 陈子昂

一、实验任务

1、时钟（计时器）

- 1. 状态 1：一只数码管 0—9 计数，一只按键控制开始、结束；
- 2. 状态 2：二只数码管 0—59 计数，一只按键控制开始、结束；
- 3. 状态 3：三只数码管的低二位 0—59 计数后进位给高位 0—9 计数，一只按键控制开始、结束；
- 4. 状态 4：四只数码管低二位 0—59 计数后进位给高二位 0—59 计数（即分秒计时），一只按键控制开始结束；

2、交通灯

- 1. 状态 1：仅亮灯，数码管不工作；按下键，红/黄/绿三色灯交替亮：红（20 秒）->黄（闪烁 5 秒）->绿（20 秒）->黄（闪烁 5 秒）->红；
- 2. 状态 2：灯与数码管相结合，模拟十字路口的交通灯，在以上功能的基础上数码管倒计时显示时间；

二、器件功能

AT89S51

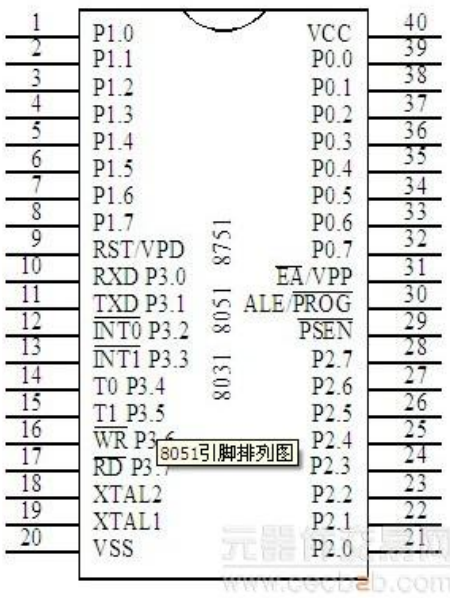


Figure 1 AT89S51

本次实验所使用的单片机为 AT89S51，该单片机在目前的市场上有非常广泛的应用空间

VCC：电源电压输入端。

GND：电源地。

P0 口：P0 口为一个 8 位漏级开路双向 I/O 口，每脚可吸收 8TTL 门电流。当 P1 口的管脚第一次写 1 时，被定义为高阻输入。P0 能够用于外部程序数据存储器，它可以被定义为数据/地址的低八位。在 FIASH 编程时，P0 口作为原码输入口，当 FIASH 进行校验时，P0 输出原码，此时 P0 外部必须被拉高。

P1 口：P1 口是一个内部提供上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，P1 口缓冲器能接收输出 4TTL 门电流。P1 口管脚写入 1 后，被内部上拉为高，可用作输入，P1 口被外部下拉为低电平时，将输出电流，这是由于内部上拉的缘故。在 FLASH 编程和校验时，P1 口作为低八位地址接收。

P2 口：P2 口为一个内部上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，P2 口缓冲器可接收，输出 4 个 TTL 门电流，当 P2 口被写“1”时，其管脚被内部上拉电阻拉高，且作为输入。并因此作为输入时，P2 口的管脚被外部拉低，将输出电流。这是由于内部上拉的缘故。P2 口当用于外部程序存储器或 16 位地址外部数据存储器进行存取时，P2 口输出地址的高八位。在给出地址“1”时，它利用内部上拉优势，当对外部八位地址数据存储器进行读写时，P2 口输出其特殊功能寄存器的内容。P2 口在 FLASH 编程和校验时接收高八位地址信号和控制信号。

P3 口：P3 口管脚是 8 个带内部上拉电阻的双向 I/O 口，可接收输出 4 个 TTL 门电流。当 P3 口写入“1”后，它们被内部上拉为高电平，并用作输入。作为输入，由于外部下拉为低电平，P3 口将输出电流（ILL）这是由于上拉的缘故。

P3 口除了作为普通 I/O 口，还有第二功能：

P3.0 RXD（串行输入口）

P3.1 TXD（串行输出口）

P3.2 /INT0（外部中断 0）

P3.3 /INT1（外部中断 1）

P3.4 T0（T0 定时器的外部计数输入）

P3.5 T1（T1 定时器的外部计数输入）

P3.6 /WR（外部数据存储器的写选通）

P3.7 /RD（外部数据存储器的读选通）

P3 口同时为闪烁编程和编程校验接收一些控制信号。

I/O 口作为输入口时有两种工作方式，即所谓的读端口与读引脚。读端口时实际上并不从外部读入数据，而是把端口锁存器的内容读入到内部总线，经过某种运算或变换后再写回到端口锁存器。只有读端口时才真正地把外部的数据读入到内部总线。89C51 的 P0、P1、P2、P3 口作为输入时都是准双向口。除了 P1 口外 P0、P2、P3 口都还有其他的功能。

RST：复位输入端，高电平有效。当振荡器复位器件时，要保持 RST 脚两个机器周期的高电平时间。

ALE/PROG：地址锁存允许/编程脉冲信号端。当访问外部存储器时，地址锁存允许的输出电平用于锁存地址的低位字节。在 FLASH 编程期间，此引脚用于输入编程脉冲。在平时，ALE 端以不变的频率周期输出正脉冲信号，此频率为振荡器频率的 1/6。因此它可用作对外部输出的脉冲或用于定时目的。然而要注意的是：每当用作外部数据存储器时，将跳过一个 ALE 脉冲。如想禁止 ALE 的输出可在 SFR8EH 地址上置 0。此时，ALE 只有在执行 MOVX，MOVC 指令时 ALE 才起作用。另外，该引脚被略微拉高。如果微处理器在外部执行状态 ALE 禁止，置位无效。

PSEN：外部程序存储器的选通信号，低电平有效。在由外部程序存储器取指期间，每个机器周期两次/PSEN 有效。但在访问外部数据存储器时，这两次有效的/PSEN 信号将不出现。

EA/VPP：外部程序存储器访问允许。当/EA 保持低电平时，则在此期间外部程序存储器（0000H-FFFFH），不管是否有内部程序存储器。注意加密方式 1 时，/EA 将内部锁定为 RESET；当/EA 端保持高电平时，此间内部程序存储器。在 FLASH 编程期间，此引脚也用于施加 12V 编程电源（VPP）。

XTAL1：片内振荡器反相放大器和时钟发生器的输入端。

XTAL2：片内振荡器反相放大器的输出端。

74LS47

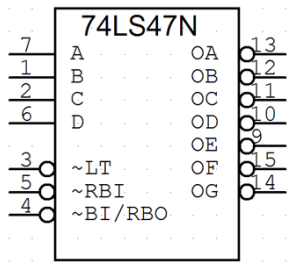


Figure 2 74LS47 引脚图

74LS47 是 BCD-7 段数码管译码器驱动器，74LS47 的功能用于将 BCD 码转化成数码块中的数字，通过它来进行解码，可以直接把数字转换为数码管的数字，从而简化了程序，节约了单片机的 I/O 开销。因此是一个非常好的芯片！但是由于目前从节约成本的角度考虑，此类芯片已经少用，大部分情况下都是用动态扫描数码管的形式来实现数码管显示。

译码器的逻辑功能是将每个输入的二进制代码译成对应的输出的高、低电平信号。常用的译码器电路有二进制译码器、二—十进制译码器和显示译码器。译码为编码的逆过程。它将编码时赋予代码的含义“翻译”过来。实现译码的逻辑电路成为译码器。译码器输出与输入代码有唯一的对应关系。74LS4 是输出低电平有效的七段字形译码器，它在这里与数码管配合使用，下表列出了 74LS47 的真值表，表示出了它与数码管之间的关系。

输入							输出						
LT	RBI	RBO	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
H	X	H	L	L	L	H	H	L	L	H	H	H	H
H	X	H	L	L	H	L	L	L	H	L	L	H	L
H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	L	H	H	L
H	X	H	L	H	L	L	H	L	L	H	H	L	L
H	X	H	L	H	L	H	L	H	L	L	H	L	L
H	X	H	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	L
H	X	H	L	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H
H	X	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	X	H	H	L	L	H	L	L	L	H	H	L	L
H	X	H	H	L	H	L	H	H	H	L	L	H	L
H	X	H	H	L	H	H	H	H	L	L	H	H	L
H	X	H	H	H	L	L	H	L	H	H	H	L	L
H	X	H	H	H	L	H	L	H	H	L	H	L	L
H	X	H	H	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L
H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

Figure 3 74LS47 真值表

74LS47 是 BCD-7 段数码管译码器/驱动器，74LS47 的功能用于将 BCD 码转化成数码块中的数字，通过它解码，可以直接把数字转换为数码管的显示数字。

74LS47 为低电平作用。

引脚功能

(1)LT(——): 试灯输入, 是为了检查数码管各段是否能正常发光而设置的。当 LT(——)=0 时, 无论输入 A3 , A2 , A1 , A0 为何种状态, 译码器输出均为低电平, 也就是七段将全亮, 若驱动的数码管正常, 是显示 8。

(2)BI(—): 灭灯输入, 是为控制多位数码显示的灭灯所设置的。当 BI(—)=0 时, 不论 LT(——)和输入 A3 , A2 , A1, A0 为何种状态, 译码器输出均为高电平, 使共阳极数码管熄灭。

(3)RBI(——): 灭零输入, 它是为使不希望显示的 0 熄灭而设定的。当对每一位 A3= A2 =A1 =A0=0 时, 本应显示 0, 但是在 RBI(——)=0 作用下, 使译码器输出全为高电平。其结果和加入灭灯信号的结果一样, 将 0 熄灭。

(4)RBO(——): 灭零输出, 它和灭灯输入 BI(—)共用一端, 两者配合使用, 可以实现多位数码显示的灭零控制。

八段数码管

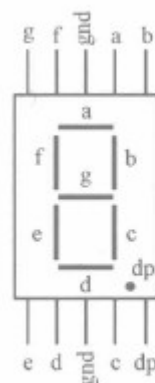


Figure 4 八段数码管引脚图

数码管是一种半导体发光器件, 其基本单元是发光二极管。本实验中数码管的驱动方式采用“动态显示驱动”方式。将所有数码管通过分时轮流控制各个数码管的 COM 端, 就使各个数码管轮流受控显示。将所有数码管的 8 个显示笔画“a, b, c, d, e, f, g, dp”的同名端连在一起, 另外为每个数码管的公共级 COM 增加位选通控制电路, 位选通由各自的独立的 I/O 线控制, 当单片机输出字形码时, 所有数码管都接受到相同的字形码, 但究竟是哪个数码管会显示出字形, 取决于单片机对位选通 COM 端电路的控制, 所以我们只要将需要显示的数码管的选通控制打开, 该位就显示出字形, 没有选通的数码管就不会亮。

需要特别指出的是, 数码管分共阳极和共阴极两种连接方法, 在本实验中, 采

用共阳极的数码管连接方式。（如下图）

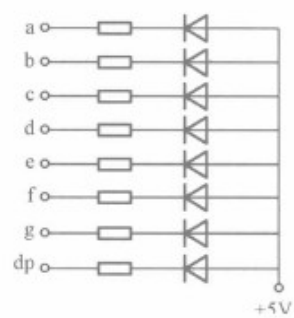


Figure 5 共阳极数码管接线图

LM7805



Figure 6 LM7805 引脚图

三端稳压集成电路。顾名思义，三端是指这种稳压用的集成电路，只有三条引脚输出，分别是输入端、接地端和输出端。由于 LM7805 系列所需的外围元件极少，电路内部还有过流、过热及调整管的保护电路，使用起来可靠、方便，而且价格便宜，所以应用非常广泛。LM7805 后面的 05 表示输出电压为+5V。需要指出的是本实验选用的是正电压（7800）系列中的 LM7805。

10K 排阻

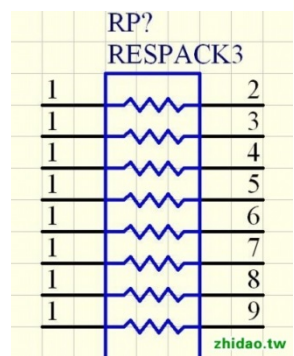


Figure 7 10K 排阻引脚图

排阻是将若干个参数完全相同的电阻集中封装在一起，组合制成的。它们的一个引脚都连在一起，作为公共引脚，其余引脚正常引出。如果一个排阻是由 n 个电阻构成的，那么它就有 $n+1$ 只引脚，一般来说，最左边的那个就是公共引脚，它在排阻上一般用一个色点标出来，在封装表面用一个小白点表示。

在本实验中，三个排阻分别作为 P0 口 P1 口 P2 口的上拉电阻使用。

电阻（ 150Ω 、 $1K$ ）

属于线性元件，欧姆定律指出电压、电流和电阻三者之间的关系为 $I=U/R$ 。

本实验才用的两种型号电阻可以通过万用表区分。

电容（耐压 $16V$ 0.1μ 20μ 22μ 470μ ）

电容由两块金属电极之间加一层绝缘电介质构成。当在两金属电极间加上电压时，电极上就会存储电荷，所以电容是储能元件。

晶振（ $11.0592M$ ）

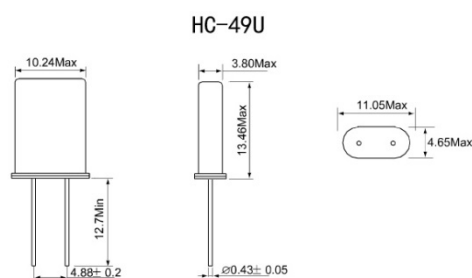


Figure 8 晶振引脚图

晶体振荡器是指从一块石英晶体上按一定的方位角切下薄片。

在本次实验中，晶振用来提供单片机的时钟脉冲。

三极管

全称应为半导体三极管，也称双极型晶体管、晶体三极管，是一种控制电流的半导体器件其作用是把微弱信号放大成幅度值较大的电信号，也用作无触点开关。

发光二极管

半导体二极管的一种，可以把电能转化成光能，发光二极管与普通二极管一样是由一个 PN 结组成，也具有单向导电性。

H 3.1 | 3.4 | 3.8 | 4.3 | |

Technical drawing of the H series connector showing top, side, and detail views with dimensions.

三、电路原理图

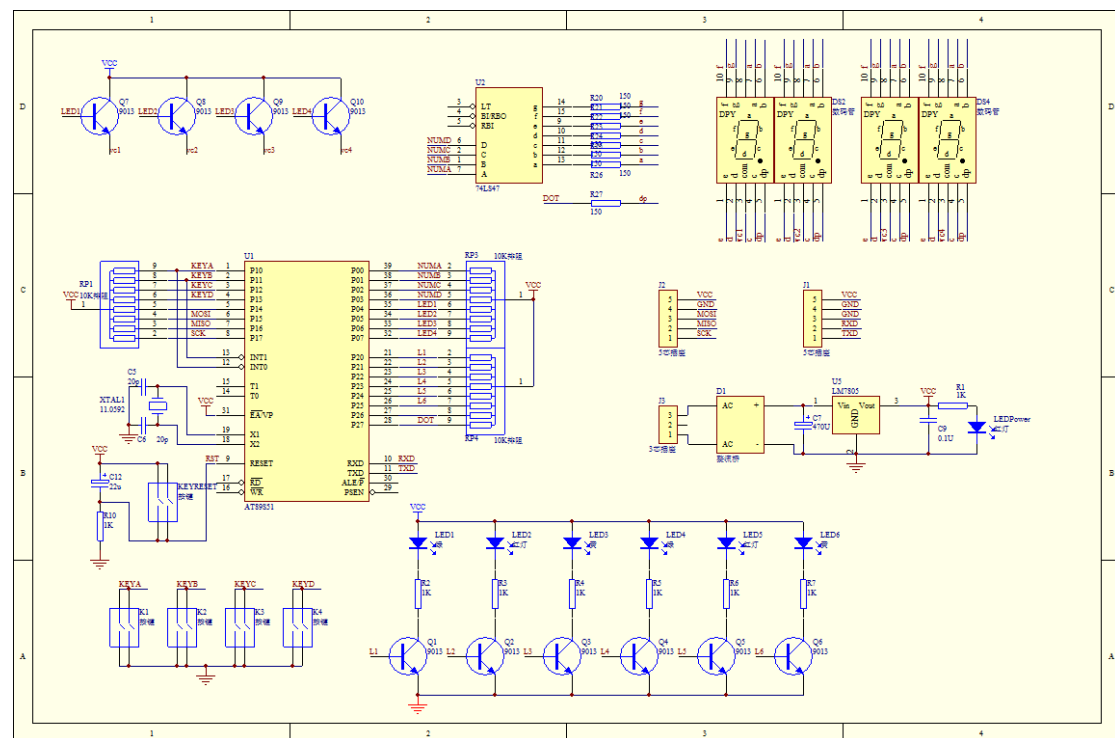
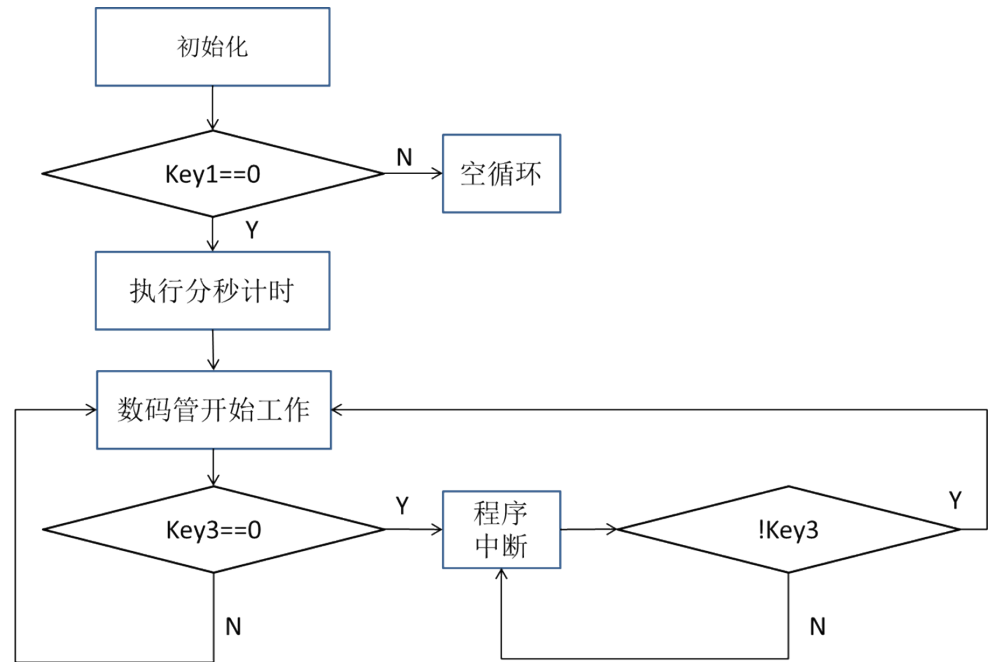


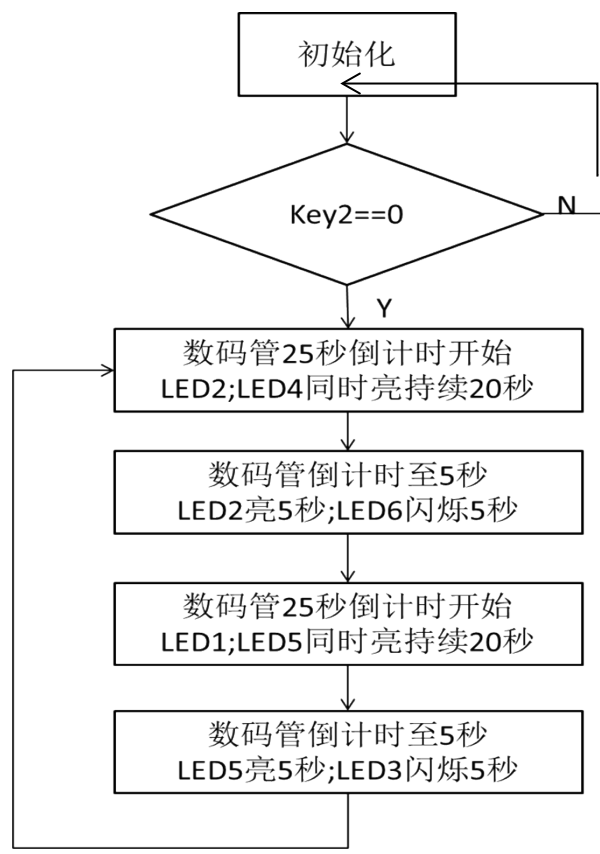
Figure 10 电路原理图

四、软件设计流程图

状态 4:



状态 6:



五、已实现功能

状态 1、2、3、4、6

六、调试过程

在调试过程中，Keil 一直报错未找到工程，后来检查后发现是目录中出现了中文符号，改正之后可以正常运行。在初始设定定时器的过程中，少写了一条 `TMOD=0x01`，使得定时器根本没有起作用，在改正后程序设计成功。

七、心得小结

本次实验不是非常的难，但必须要相当的细致，在硬件的焊接过程中，由于发光二极管的正负判断错误导致焊接操作繁琐，但焊接工艺总体上比之前要好很多。软件设计过程中又是因为定时器程序编写时不够严谨，漏写了部分定时器初始化程序，导致大半天的时间都在解决定时器为何不能启动的问题，希望可以加强。