

# 上海电力大学

## 课程实验报告



学 院： 电气工程学院

专 业： 电气工程及其自动化

课程名称： 单片机与接口技术

报告题目： 实验二 中断系统实验--外部中断

学生姓名： 王柏翰 学号： 20230775

指导老师： 黄云峰

2025 年 3 月 29 日

|     |         |
|-----|---------|
| 评语： | 成<br>绩： |
|-----|---------|

# 目录

|                |   |
|----------------|---|
| 1. 实验目的 .....  | 1 |
| 2. 实验设备 .....  | 1 |
| 3. 实验原理 .....  | 1 |
| 4. 实验内容 .....  | 1 |
| 4.1 硬件实验 ..... | 1 |
| 4.2 软件实验 ..... | 3 |
| 5. 实验总结 .....  | 5 |

## 图目录

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 图 3-1 中断使能寄存器 (IE) ..... | 1 |
| 图 3-2 中断使能 A (IEA) ..... | 1 |
| 图 4-1 外中断实验接线图 .....     | 2 |
| 图 4-2 单次脉冲单元原理图 .....    | 2 |
| 图 4-3 硬件实验源程序及注释 .....   | 2 |
| 图 4-4 硬件实验接线图及实验现象 ..... | 3 |
| 图 4-5 软件实验源程序及注释 .....   | 4 |
| 图 4-6 软件实验及仿真 .....      | 4 |

# 外部中断实验

## 1. 实验目的

了解 MCS-51 单片机的中断原理，掌握中断程序的设计方法。

## 2. 实验设备

PC 机一台，TD-NMC+教学实验系统、或“TD-PIT++教学实验系统+TD-51 系统平台”、或“TD-PITE 教学实验系统+TD-51 系统平台”，示波器一台。

## 3. 实验原理

1. 单片机集成的定时器可以产生定时中断，利用定时器 0 和定时器 1，编写实验程序在 P1.0 及 P1.1 引脚上输出方波信号，通过示波器观察实验现象并测量波形周期。
2. 手动扩展外部中断 INT0、INT1，当 INT0 产生中断时，使 LED8 亮 8 灭闪烁 4 次；当 INT1 产生中断时，使 LED 由右向左流水显示，一次亮两个，循环 4 次。因为 51 单片机加入了中断系统，从而提高了 CPU 对外部事件的处理能力和响应速度。增强型单片机 SST89E554RC 共有 8 个中断源，即外部中断 0 (INT0)、定时器 0 (T0)、外部中断 1 (INT1)、定时器 1 (T1)、串行中断 (TI 和 RI)、定时器 2 (T2)、PCA 中断和 Brown-out 中断。

| 位置  | D7 | D6 | D5  | D4 | D3  | D2  | D1  | D0  | 复位值 |
|-----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A8H | EA | EC | ET2 | ES | ET1 | EX1 | ET0 | EX0 | 00H |

图 3-1 中断使能寄存器 (IE)

| 位置  | D7 | D6 | D5 | D4 | D3  | D2 | D1 | D0 | 复位值 |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|
| E8H | —  | —  | —  | —  | EBO | —  | —  | —  | 00H |

图 3-2 中断使能 A (IEA)

## 4. 实验内容

### 4.1 硬件实验

#### [1] 实验步骤

- <1> 按图 4-1 连接实验电路；
- <2> 编写实验程序，编译、链接无误后启动调试；
- <3> 运行实验程序，先按 KK1—，观察实验现象，然后按 KK2—，观察实验现象；
- <4> 验证程序功能，实验结束按复位按键退出调试。

单次脉冲单元原理图如图 4-2 所示。

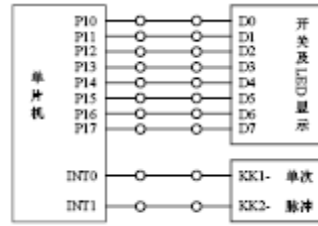


图 4-1 外中断实验接线图

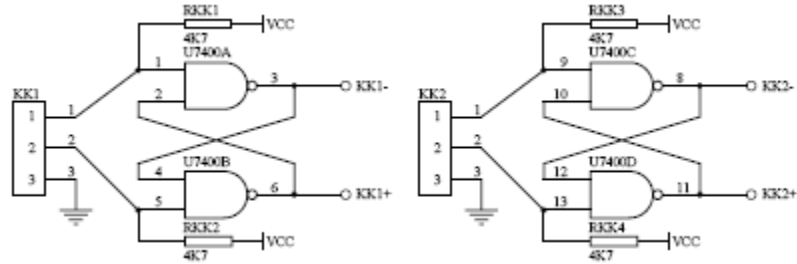


图 4-2 单次脉冲单元原理图

## [2] 实验过程记录

```
program1 - uVision4
文件(F) 编辑(E) 视图(V) 工程(O) 内存(M) 调试(D) 外设设备(S) 工具(T) SVCS 窗口(W) 帮助(H)

目标1
  源组1
    STARTUP.A51
    p1.c

p1.c
1 #include "SST89x5x4.h"
2 #include "Intrins.h"
3
4 void delay(void) //延时函数
5 {
6     unsigned int x;
7     for(x=0; x<0xFFFF; x++);
8 }
9
10 void int0_isr() interrupt 0 //INT0 中断，外部中断0 的中断号为0
11 {
12     unsigned char j;
13     for(j=0; j<4; j++)
14     {
15         P1 = 0xFF;
16         delay();
17         P1 = 0x00;
18         delay(); //使LED 闪烁
19     }
20 }
21
22 void int2_isr() interrupt 2 //INT1 中断，外部中断1 的中断号为2
23 {
24     unsigned char i=0x03, j;
25     for(j=0; j<16; j++)
26     {
27         P1 = i;
28         i = _crol_(i, 2);
29         delay(); //使LED 流水显示
30     }
31     P1 = 0x00; //结束后熄灭LED
32 }
33
34 void main()
35 {
36     P1 = 0x00;
37     IP=0x04; //外部中断1定义为高优先级
38     IT0 = 1; EX0 = 1; //中断0开放且为边沿触发
39     IT1 = 1; EX1 = 1; //中断1开放且为边沿触发
40     EA = 1; //CPU开放中断
41     while(1); //等待中断指令
42 }
43
```

图 4-3 硬件实验源程序及注释

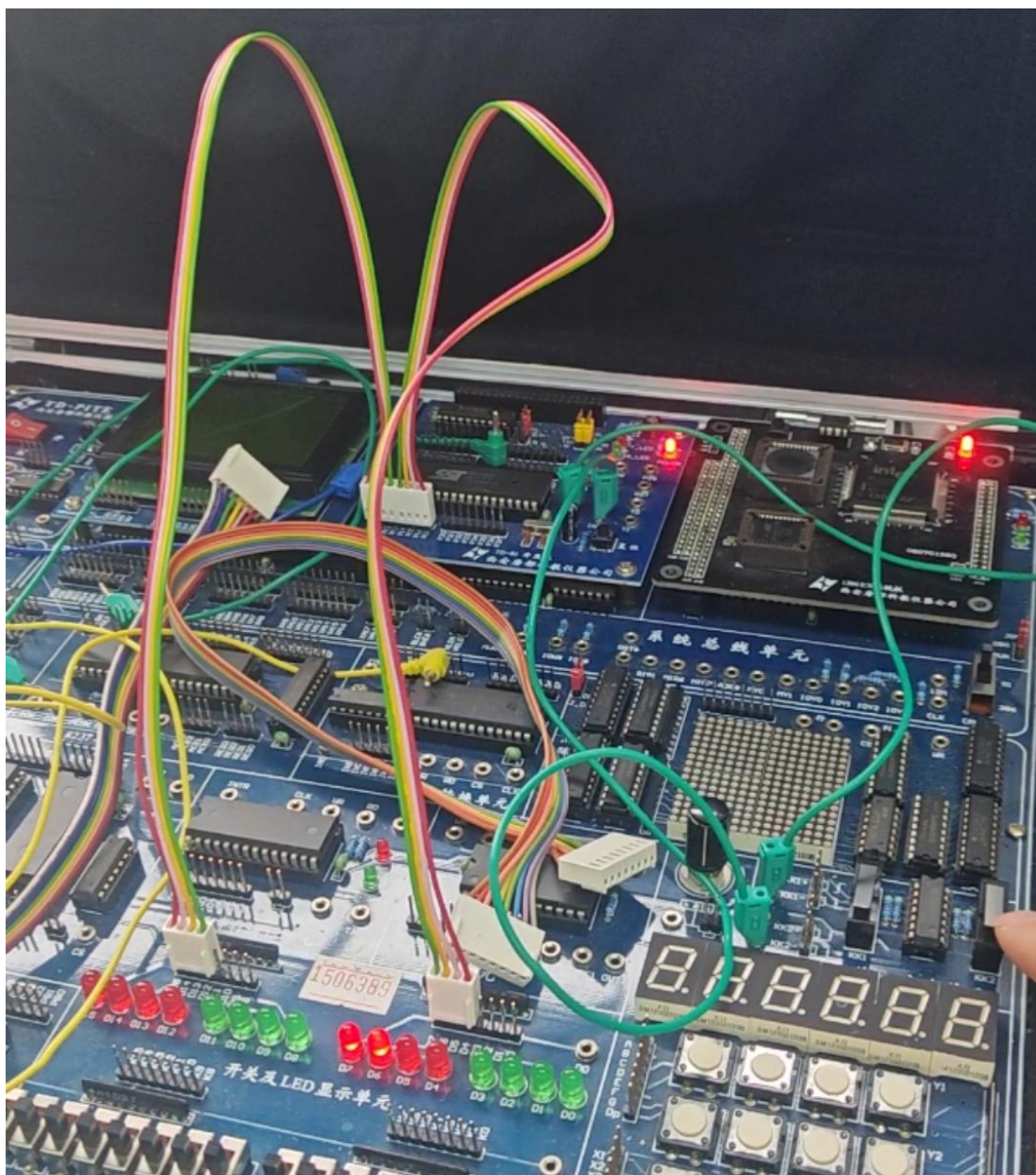


图 4-4 硬件实验接线图及实验现象

## 4.2 软件实验

### [1] 实验步骤

- <1> 在 Proteus 中按参考图链接电路图;
- <2> 在 Keil-C 中按照参考编写实验程序, 编译链接无误后输出 HEX 文件;
- <3> 在 Proteus 中关联 HEX 文件, 运行实验程序, 观察实验现象, 验证程序正确性;
- <4> 截图记录实验过程, 有条件可以在实体机上进行该实验;

### [2] 实验过程记录

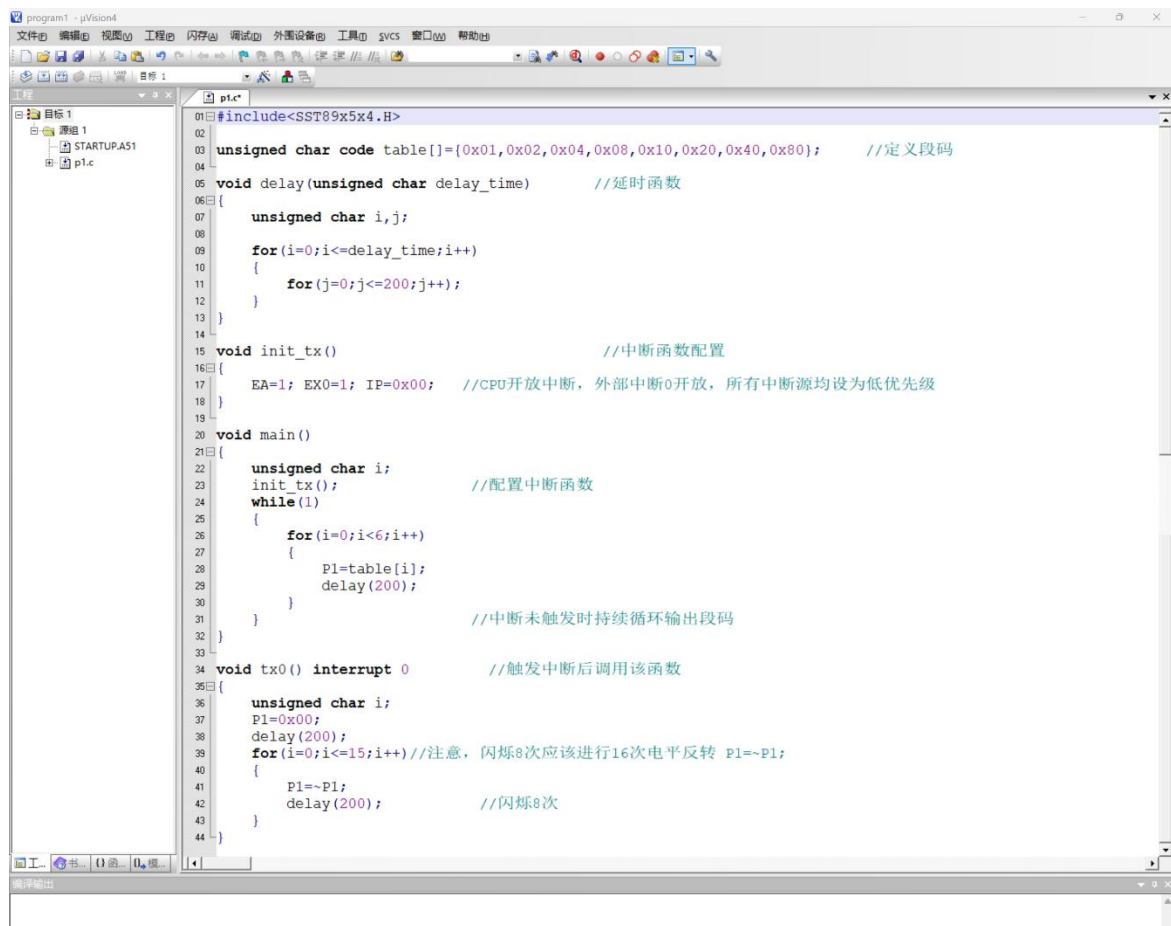


图 4-5 软件实验源程序及注释

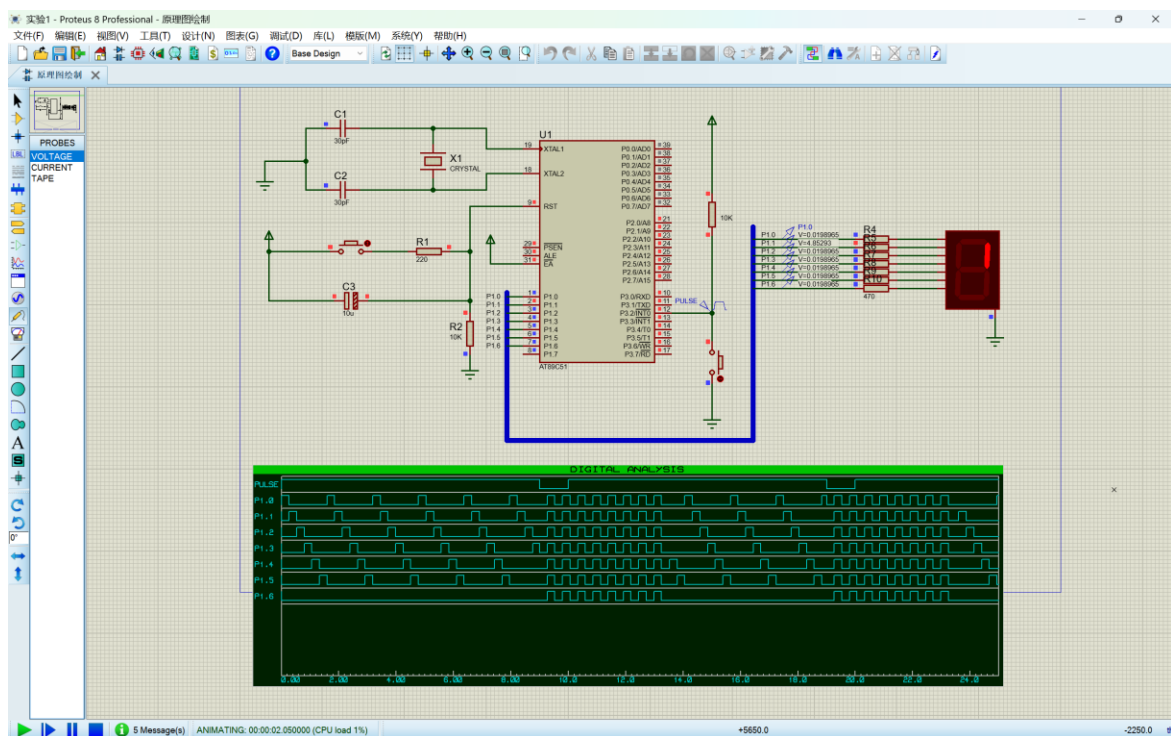


图 4-6 软件实验及仿真

## 5. 实验总结

通过本次实验我了解 MCS-51 单片机的中断原理，掌握中断程序的设计方法。虽然在实验中遇到了一些问题,比如不知道怎样设定单片机中断系统优先级，但通过自己的认真思考以及老师的帮助,最终这些问题都得到了解决,这次试验不仅加深了我对课上所学知识的理解,更增加了我独立设计单片机系统的能力。