

成 绩: _____

综合实验报告

题 目: 51 系列单片机闭环温度控制

班 级: _____

小组成员: _____

指导教师: _____

完成时间: 2015 年 11 月

一、实验名称：

51 系列单片机闭环温度控制实验

——基于 Protuse 仿真实验平台实现

基本情况：

1.实验项目组长：

2. 小组成员：

序号	姓 名	班 级	学 号	分工系数
1				
2				
3				

3.具体分工：负责程序编写，主要负责查询资料与实验报告撰写。

4.实验要求：

①设计硬件电路：

温度检测：采用热电偶或热电阻

温度给定：采用电位器进行模拟电压给定，0——5V

AD 转采用 12 位转换

显示采用 8 位 LED，或者 LCD1602 显示

键盘 4X4，PID 等参数通过键盘设置。

②软件

控制算法：数字 PID，参数在线修改。

显示窗口：显示温度的设置值 SV、温度的实际值 PV。

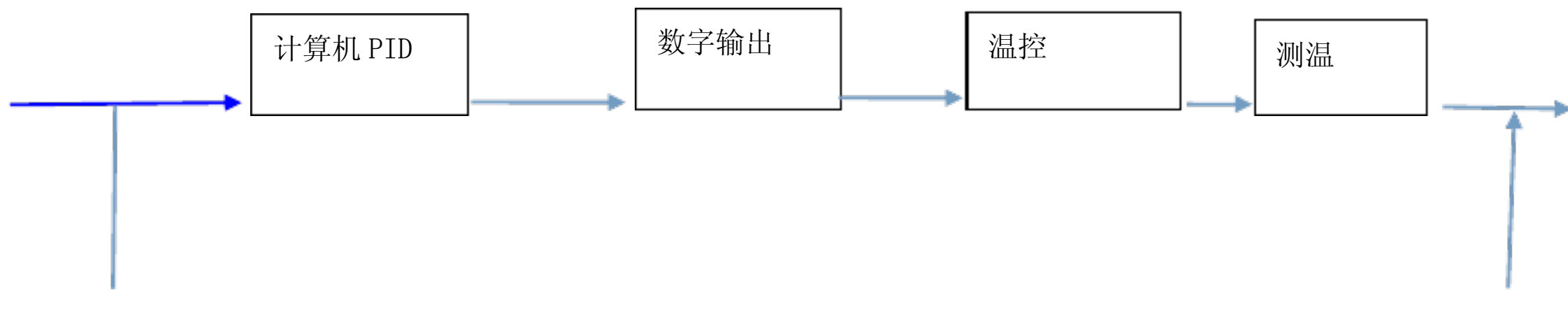
实际温度值，温度峰值、峰值时间等通过串口上传到上位机(选做)

二、实验内容

1、系统基本原理(实验原理介绍)

根据实验要求，温度闭环控制，即对加温速度、超调量、调节时间级误差参数，选择 PID 控制参数级算法，实现对温度的自动控制。

闭环温度控制系统原理图如下：



2、PID 算法的数字实现

本次试验通过 8031 通过 OVEN 是模拟加热的装置，加一定的电压便开始不停的升温，直到电压要消失则开始降温。仿真时，U 形加热器为红色时表示正在加热，发红时将直流电压放过来接，就会制冷，变绿。T 端输出的是电压，温度越高，电压就越高。

8031 对温度的控制是通过可控硅调控实现的。可控硅通过时间可以通过可控硅控制板上控制脉冲控制。该触发脉冲想 8031 用软件在 P1.3 引脚上产生，受过零同步脉冲后经光偶管和驱动器输送到可控硅的控制级上。偏差控制原理是要求对所需温度求出偏差值，然后对偏差值处理而获得控制信号去调节加热装置的温度。

PID 控制方程式：

$$U = K_p \left(E + \frac{1}{T_i} \int e dt + T_D \frac{de}{dt} \right)$$

式中 e 是指测量值与给定值之间的偏差

T_D 微分时间

T_i 积分时间

$$U_n = K_p \left[e_n + \frac{T}{T_i} \sum_{i=1}^n e_i + \frac{T_D}{T} (e_n - e_{n-1}) \right]$$

$$= K_p e_n + K_i \sum_{i=1}^n e_i + K_D (e_n - e_{n-1})$$

K_P 调节器的放大系数

将上式离散化得到数字 PID 位置式算法，式中在位置算法的基础之上得到数字 PID

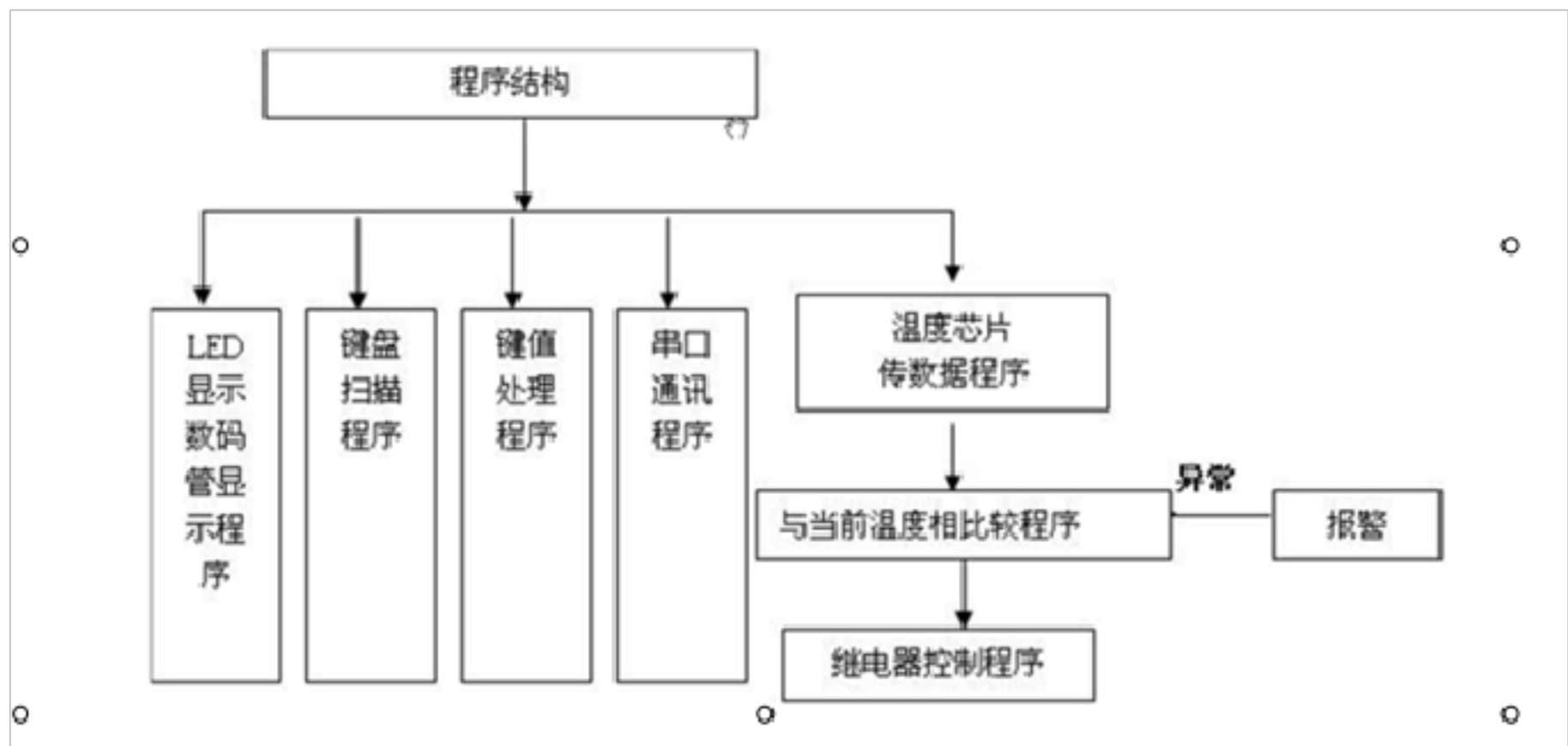
增量式算法：

$$\Delta U_n$$

$$\begin{aligned} &= K_p (e_n - e_{n-1}) + K_i e_n + K_D (e_n - 2e_{n-1} + e_{n-2}) \\ &= K_p \Delta e_n + K_i e_n + K_D (\Delta e_n - \Delta e_{n-1}) \end{aligned}$$

3、温度控制软件设计

程序结构图如下：



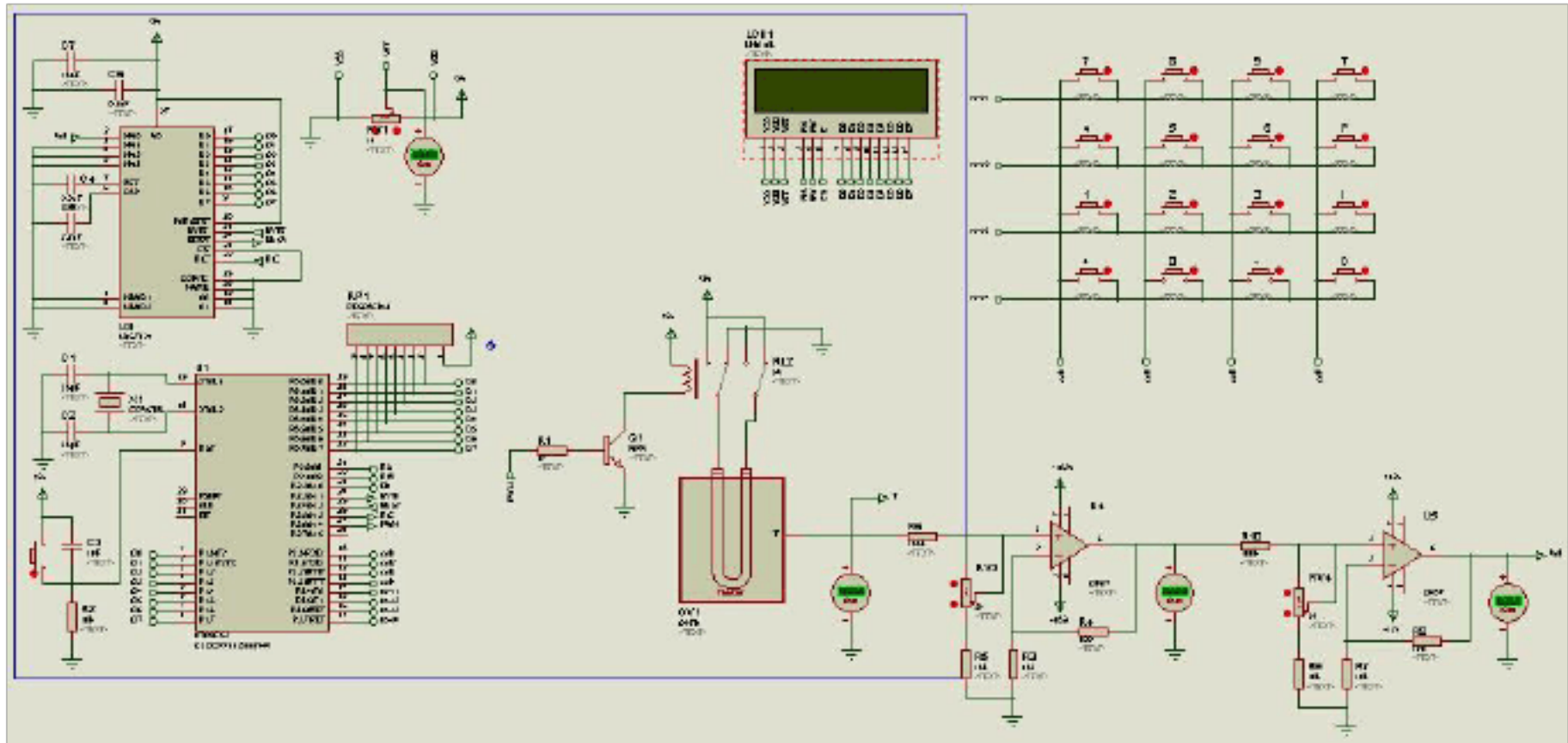
4、硬件电路设计

在温度控制中，经常采用是硬件电路主要有两大部分组成：模拟部分和数字部分，对这两部分调节仪表进行调节，但都存在着许多缺点，用单片机进行温度控制使构成的系统灵活，可靠性高，并可用软件对传感器信号进行抗干扰滤波和非线性补偿处理，可大大提高控制质量和自动化水平；总的来说本系统由四大模块组成，它们是输入模块、单片机系统模块、计算机显示与控制模块和输出控制模块。输入模块主要完成对温度信号的采集和转换工作，由温度传感器及其与单片机的接口部分组成。利用模拟加热的装置来控制温度。

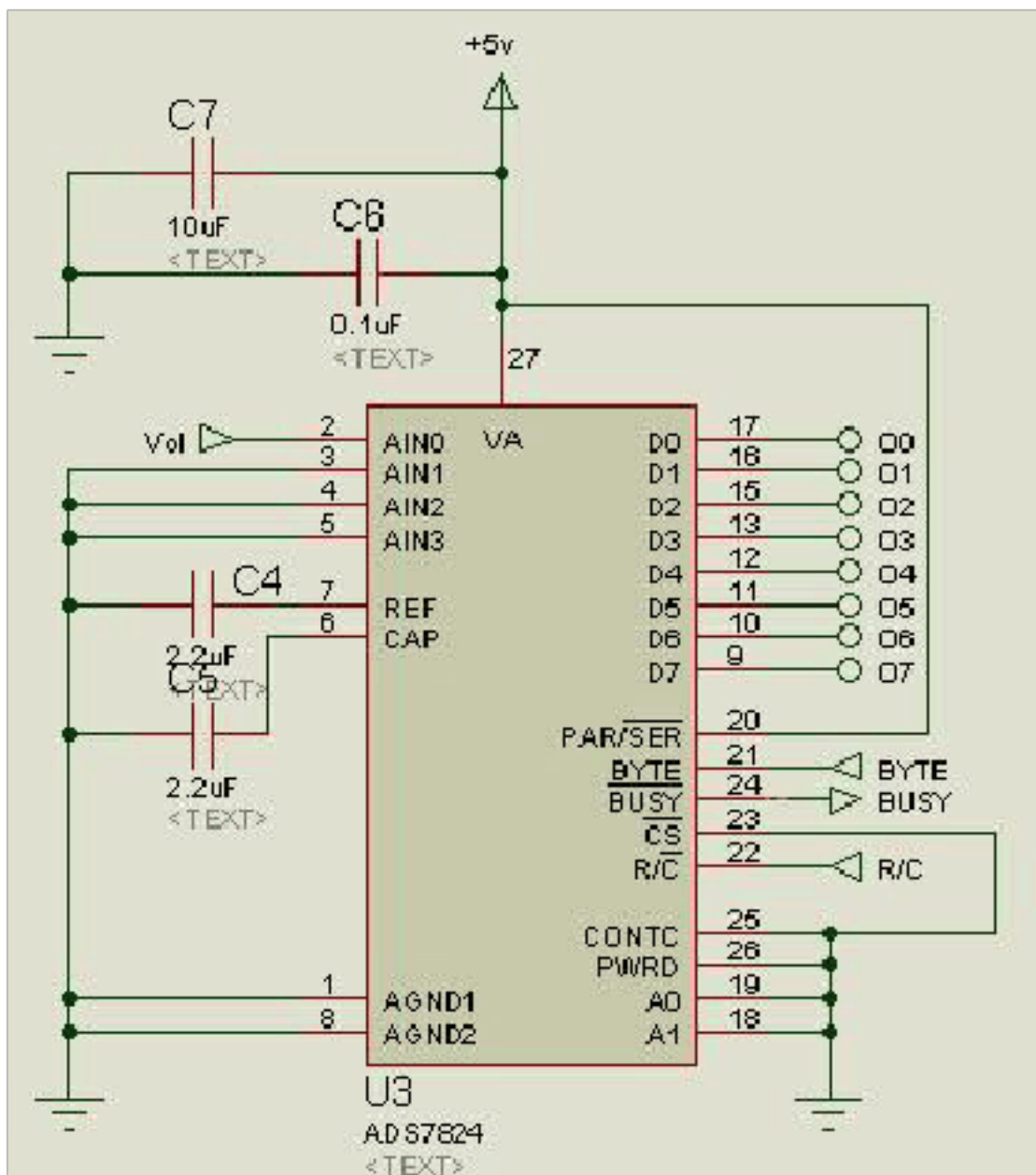
该闭环温度控制系统采用 AT89S51 八位机作为微处理单元进行控制。采用 4X4 键盘把设定温度的最高值和最低值存入单片机的数据存储器，还可以通过键盘完成温度检测功能的转换。温度传感器把采集的信号与单片机里的数据相比较来控制温度控制器。

5、电路原理图

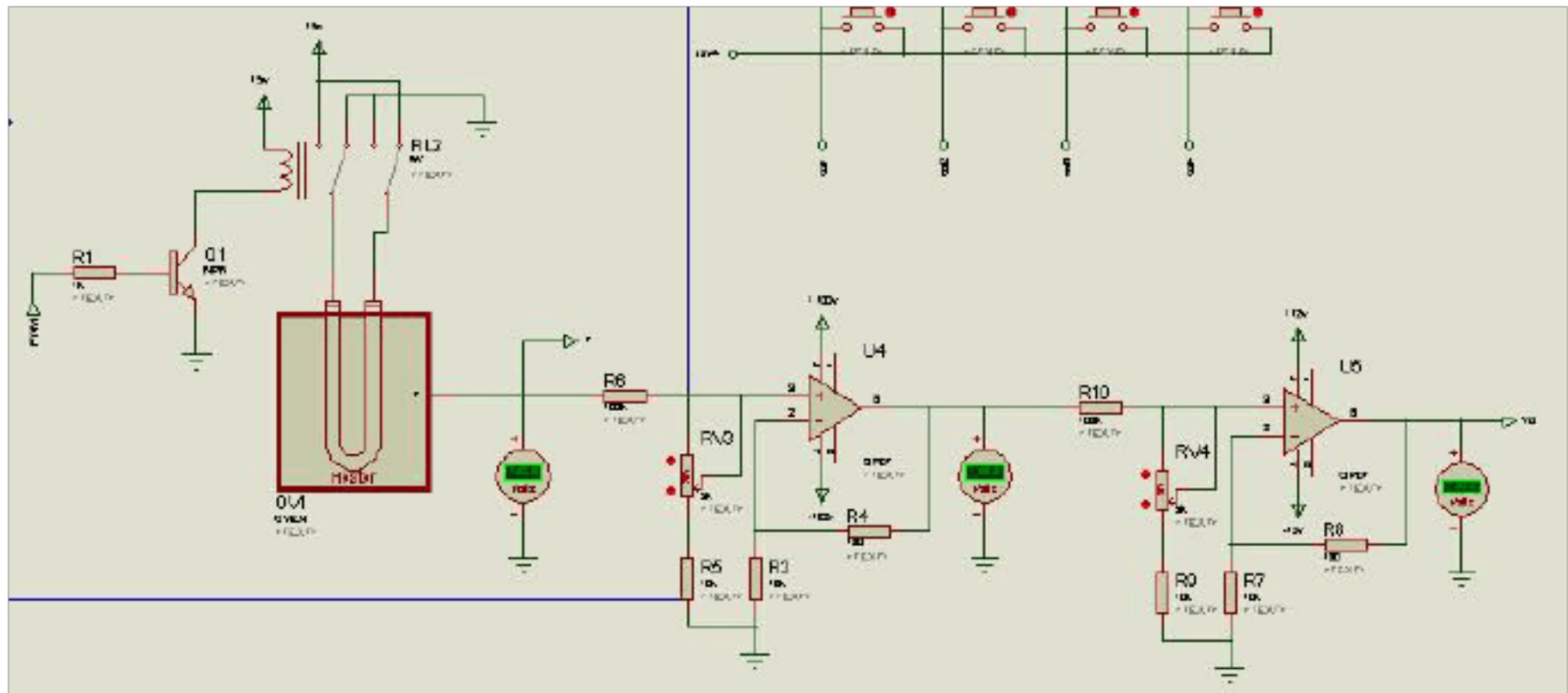
1、仿真完整电路图



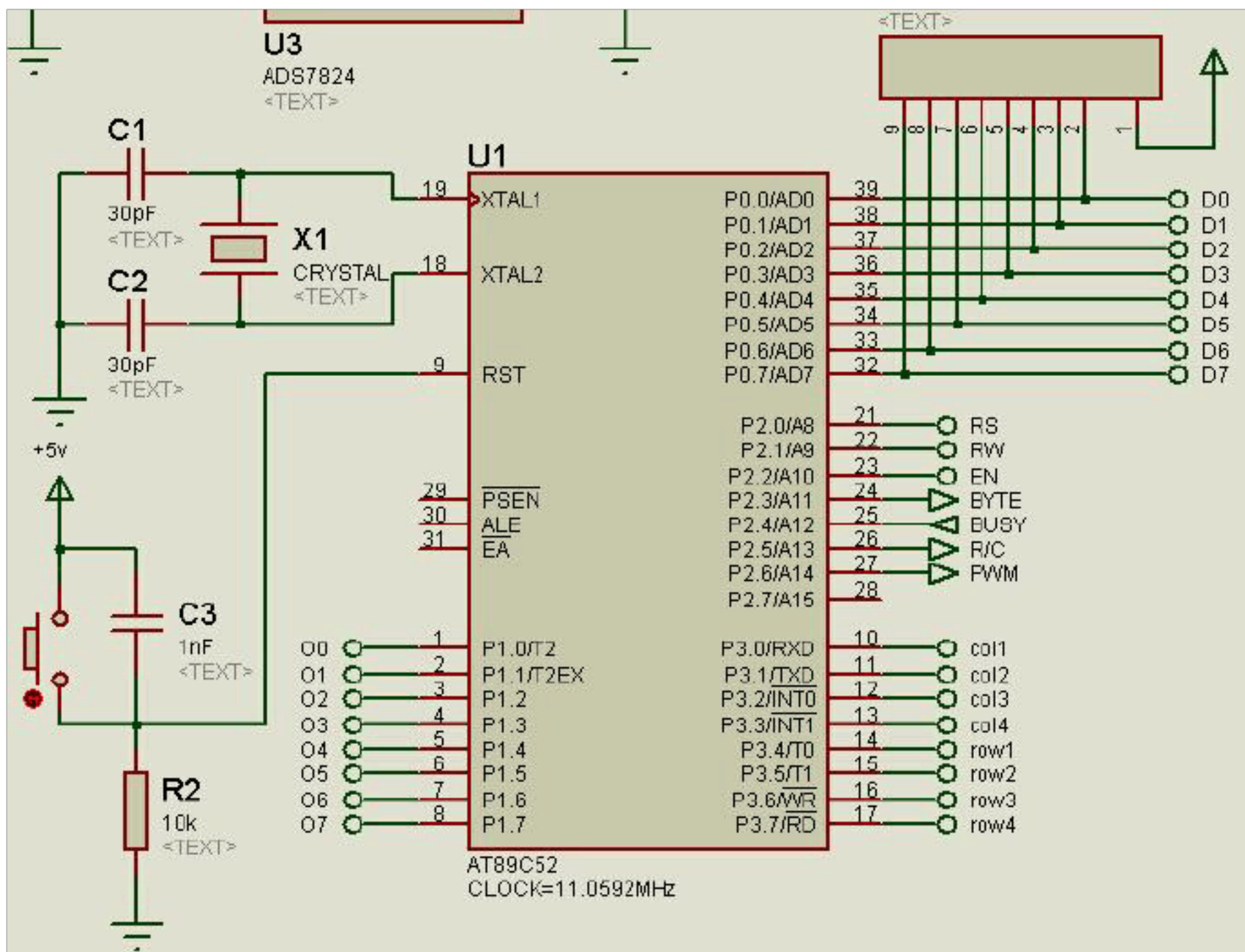
2、12 位 AD 转换模块



3、OVEN 模型及信号调理电路



4、单片机主电路



三、实验结果分析（含程序、数据记录及分析和实验总结等，可附页）：

1、51 系列单片机闭环温度控制实验程序

Main.c

```
#include "includes.h"          float pc = 090.0;

                                float ic = 0.0;

char  measure_temperature[6]    = float dc = 5.0;
{'+', '0', '0', '0', 'C', '\0'}; float e1 = 0;

char  setting_temperature[6]   = float e2 = 0;
{'0', '1', '0', '0', 'C', '\0'}; char RX_Data[5] = {0};

char code_table[16] = {'7', '8', '9', 'T',
                       '4', '5', '6', 'P',
                       '1', '2', '3', 'I', int main()
                       '+', '0', '-', 'D'}; {

char Pv[6]={'P', '0', '9', '0', ' ', '\0'};

char Iv[6]={'I', '0', '0', '0', ' ', '\0'};

char Dv[6]={'D', '0', '0', '5', ' ', '\0'}; timer_init();

int PWM_Period = 100;          lcd_init();

int PWM_Hight = 1;            while(1)

int PWM_Hights = 50;          {

short m_temperature = 0;      ADCRead();

short s_temperature = 100;    keyscan();
```



```

        Data_update();
        LCD_Display(0x80+0x4A, Dv);
    }

    LCD_Display(0x80+0x08, setting_tem
perature);

    LCD_Display(0x80+0x40, Pv);

    LCD_Display(0x80+0x45, Iv);

PWM.c

#include "includes.h"

uchar T_update = 0;
uchar P_update = 0;
uchar I_update = 0;
uchar D_update = 0;

void TO_time() interrupt 1//PWM
{
    PWM_Hights--;

    if(PWM_Hights == 0)
    {
        PWM_EN = 0;

        PWM_Hights = 1;
    }

    PWM_Period--;

    if(PWM_Period == 0)
    {
        PWM_EN = 1;

        PWM_Period = 100;

        PWM_Hights = PWM_Hight;
    }
}

void pid()
{
    static long sum = 0;

    e2 = e1;
}

```

```

    e1 =
s_temperature-m_temperature;

    sum += e1;

    if(e1 > 20)
    {
        PWM_Hight = 100;
    }

    else if(e1 < -20)
    {
        PWM_Hight = 1;
    }

    else
    {

        PWM_Hight = PWM_Hight+
pc*(e1+ic*sum+dc*(e1-e2));
    }

    if(PWM_Hight > 100)
        PWM_Hight = 100;

    else if(PWM_Hight < 1)
        PWM_Hight = 1;
}

void Interrupt_T1() interrupt 3
{
    static int count = 0;

    TH1 = 0x3C;//定时 50ms

    TL1 = 0xB0;

    count++;

    if(count == 20)
    {
        pid();

        count = 0;
    }
}

void update_Temp()
{
    short j = 0;

    short tmp = 0;

    for(j = 1;j<=3;j++)
    {

        tmp =

```

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/495122304230012011>