

北京航空航天大学

第八届“电子创新大赛”

学生创意竞赛论文

项 目 编 号	_____
院（系）名 称	电子信息工程学院
专 业 名 称	电子信息工程专业
作 者 姓 名	李相印
学 号	12021045
指 导 教 师	_____

2013 年 3 月

防烫嘴杯夹

12021045 李相印

摘要：生活中，我们经常端着一杯很烫的茶，时而呷一口试试温度，可能发现仍然很烫，于是又凉在一边，过一会却又发现很凉，失去了温度。往往喝不到自己想要的温度。于是我设想出这样一个电子产品，使用温度传感器，测算茶水的温度，若太高，用红灯显示，适合饮用则用绿灯显示，并且将这个产品做成夹子形状，可以方便的夹在杯口，并能够多次使用，可以大大方便人们的生活，人们可以利用它更好地判断茶水的温度，来品用一杯舒服的茶，更利于健康。对于产品内部结构，本人经过构思，采用温度传感器连接单片机可以很好地控制LED的亮灭，并且搜寻资料，对使大部分人舒适的茶水温度数据进行分析，编制好控制系统的程序，以及合理设计结构，合理选择材料，最终有了产品的创意构想。

关键字：温度传感器、健康、杯夹、防烫、生活

Abstract: We often holding a cup of hot tea and sometimes have a sip to test the temperature, maybe finding it still very hot, and after a while we will find it very cool losing temperature. We cannot have the fit temperature. So i think about this product, using the temperature sensor to measure the temperature of the tea. When the temperature is too high, the red light will show it. When it is suitable to have, the green light will show it. I design this product with a clip shape. It can be easily caught in the cup-mouth and can be used multiple times. It can make our lives convenient. We can use it judge the temperature of the tea more correctly. It's good for our health. After thinking, i use a temperature sensor connected to the micro-controller to control the LED light on and off. After analyzing the data, i write down the program and design the structure. Finally, i have already designed it.

Keywords: temperature sensor, health, cup folder, anti-scalding, life-style

目录

摘要.....	1
关键字.....	1
第一章 引言.....	3
第二章 整体结构.....	4
1.1 人体适宜饮水的水温.....	4
1.2 基本内部结构.....	4
1.2.1 基本构件.....	4
1.2.2 采用 DS18D52 温度传感器的优点.....	4
1.2.3 采用弹簧夹紧结构.....	4
1.2.4 利用 51 单片机控制 LED 灯.....	5
1.2.5 流程图.....	5
1.2.6 使用方法.....	5
第三章 程序设计.....	6
第四章 结束语.....	19
参考文献.....	19

第一章 引言

生活中，人们大都会饮用白开水或者茶，工作时常常将一杯茶摆在桌旁，是生活中的一大习惯。但是不乏有这样的尴尬，由于不清楚热水的温度，过烫的水把舌头烫的很疼，或者是茶水凉了又没有了味道，变得不好喝了。这样的情况都是我们不想要的，不仅使生活变得不方便，还对健康造成潜在的威胁。通过查询资料发现，过烫的水不仅会损伤牙珐琅质，还会强烈刺激咽喉、消化道和胃黏膜，经常喝过烫的水还可以使食道发生癌变的几率大大增加。

面对以上问题，本文想出一种杯夹，根据大多数人适合饮用茶水的温度，使用信号灯作为提示。基于温度传感器原理，使用单片机对信号灯进行控制。以提示人们在喝茶时的适宜温度，避免发生烫到嘴的尴尬事，为我们的生活带来相当大的方便。

而对于实用性，经过长期思考，认为设计成杯夹使这项产品更加实用，倒茶后将杯夹开关打开夹于杯上，饮茶时将杯夹关闭电源收好，便于多次实用。对于适用性，杯夹设计成两块导热片，可紧紧夹住各种杯具，又可接触茶水，适用性也很强。

第二章 整体结构

1.1 人体适宜饮水的水温

经过相关资料的查询，得出关于可接受水温的数据表。

水温	25-30℃	30-42℃	42℃以上
饮用舒适程度	最利于健康	一般不感觉到烫	不建议饮用

数据还有待更进一步的实验进行证实。

1.2 基本内部结构

1.2.1 基本构件

51 单片机、DS18B20 温度传感器、电源电路、LED 灯、金属导热片、弹簧夹紧结构、外壳

1.2.2. 采用 DS18B20 温度传感器的优点

DS18B20 是美国 DALLAS 半导体公司推出的第一片支持“一线总线”接口的温度传感器，它具有微型化、低功耗、高性能、抗干扰能力强、易配微处理器等优点，可直接将温度转化成串行数字信号供处理器处理。

DS18B20 温度传感器有如下的特性：

① 适应电压范围宽，电压范围在 3.0-5.5V，在寄生电源方式下可由数据线供电，对于本产品来说十分适合。

② 独特的单线接口方式，它与微处理器连接时仅需要一条线即可实现微处理器与 DS18B20 的双向通信，十分方便。

③ 在使用中不需要任何外围元件，全部传感元件及转换电路集成在形如一只三极管的集成电路内。

④ 测温范围-55℃-125℃，在-10℃-85℃时精度为±0.5℃。

⑤ 可编程分辨率为 9-12 位，可实现高精度测温。

1.2.3. 采用弹簧夹紧结构

① 使用类似夹子的结构，可以将内侧金属片的紧紧贴于杯壁，使温

测量更精确，也不容易滑落到茶水中，影响茶水质量。

② 采用类似夹子的结构方便多次使用，拆装都很方便。

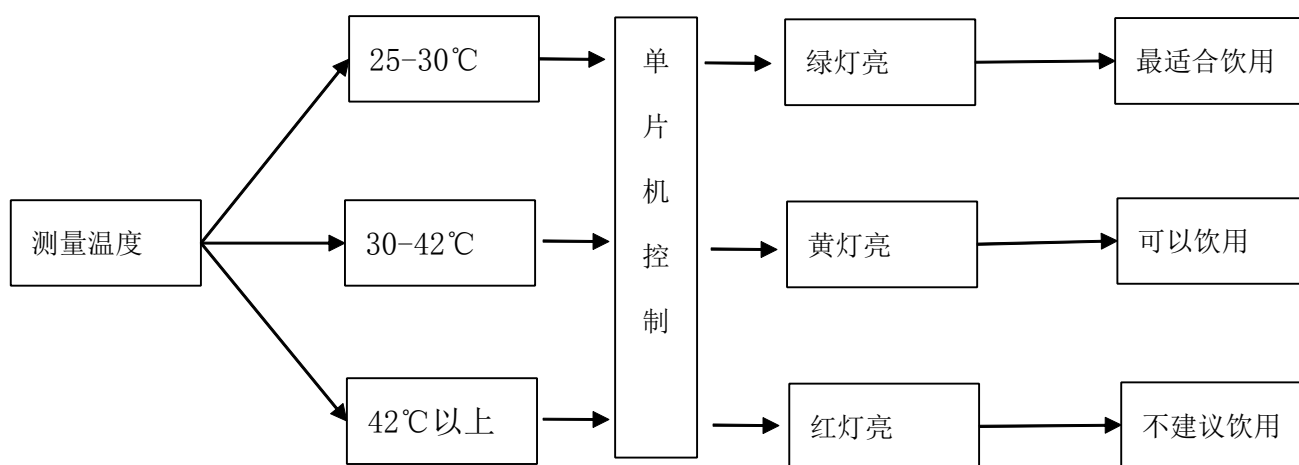
③ 使用这样的结构，不用和杯子粘连，方便杯子的清洗，不用担心电路。

1.2.4. 利用 51 单片机控制 LED 灯

用简单的 51 单片机控制 LED 灯。根据上述的温度数据可使用三个不同颜色的 LED 灯，即当测得的温度在 25°C – 30°C ，此水温最适宜饮用，利用单片机控制绿灯常亮。当测得的温度在 30°C – 42°C ，此水温可以饮用利用单片机控制黄灯常亮。当测得的温度大于 42°C ，利用单片机控制红灯常亮，起警示作用。

使用的单片机型号为 STC89C52。

1.2.5. 流程图



1.2.6. 使用方法

倒茶后将杯夹开关打开，夹于杯壁上，将带有温度传感器的一片金属片夹于杯子内侧，到了饮茶的合适温度，将杯夹关闭电源收好，即可饮用。

第三章 程序设计

使用 51 单片机原理，已经设计出了本产品所需要的内部程序。本程序还给出了带数码管显示温度具体示数的功能，方便了产品的功能拓展。程序如下。

```
#include <reg52.h>

#include <stdio.h>

#define uchar unsigned char

#define uint unsigned int

sbit ds=P2^2;    //温度传感器信号线

sbit dula=P2^6;  //数码管段选线

sbit wela=P2^7;  //数码管位选线

sbit beep=P2^3;  //蜂鸣器


uint temp;

float f_temp;

uint warn_l1=250;

uint warn_l2=300;

uint warn_l3=420


sbit led0=P1^0;

sbit led1=P1^1;
```



```
sbit led2=P1^2;
```

```
unsigned char code table[]={
```

```
0x3f,0x06,0x5b,0x4f,
```

```
0x66,0x6d,0x7d,0x07,
```

```
0x7f,0x6f,0xbf,0x86,
```

```
0xdb,0xcf,0xe6,0xed,
```

```
0xfd,0x87,0xff,0xef};    //不带小数点的编码
```

```
void delay(uint z)//延时函数
```

```
{
```

```
    uint x,y;
```

```
    for(x=z;x>0;x--)
```

```
        for(y=110;y>0;y--);
```

```
}
```

```
void dsreset(void)    //18B20 复位，初始化函数
```

```
{
```

```
uint i;

ds=0;

i=103;

while(i>0)i--;

ds=1;

i=4;

while(i>0)i--;

}


bit tempreadbit(void)  //读 1 位函数

{

    uint i;

    bit dat;

    ds=0;i++;          //i++ 起延时作用

    ds=1;i++;i++;

    dat=ds;

    i=8;while(i>0)i--;

    return (dat);

}
```

```
uchar tempread(void)    //读 1 个字节

{

    uchar i,j,dat;

    dat=0;

    for(i=1;i<=8;i++)

    {

        j=tempreadbit();

        dat=(j<<7)|(dat>>1);    //读出的数据最低位在最前面，这样刚好一个字节在 DAT 里

    }

    return(dat);

}
```

```
void tempwritebyte(uchar dat)    //向 18B20 写一个字节数据

{

    uint i;

    uchar j;

    bit testb;

    for(j=1;j<=8;j++)

    {

        testb=dat&0x01;
```

```
dat=dat>>1;

if(testb)      //写 1

{

    ds=0;

    i++;i++;

    ds=1;

    i=8;while(i>0)i--;

}

else

{

    ds=0;      //写 0

    i=8;while(i>0)i--;

    ds=1;

    i++;i++;

}

}

}

void tempchange(void) //DS18B20 开始获取温度并转换
```

```
{

    dsreset();

    delay(1);

    tempwritebyte(0xcc); // 写跳过读 ROM 指令

    tempwritebyte(0x44); // 写温度转换指令

}

uint get_temp()          //读取寄存器中存储的温度数据

{

    uchar a,b;

    dsreset();

    delay(1);

    tempwritebyte(0xcc);

    tempwritebyte(0xbe);

    a=tempread();          //读低 8 位

    b=tempread();          //读高 8 位

    temp=b;

    temp<<=8;              //两个字节组合为 1 个字

    temp=temp|a;
```

```
f_temp=temp*0.0625;      //温度在寄存器中为 12 位 分辨率位 0.0625°

temp=f_temp*10+0.5;      //乘以 10 表示小数点后面只取 1 位，加 0.5 是四舍五入

f_temp=f_temp+0.05;

return temp;              //temp 是整型

}
```

```
//////////显示程序//////////
```

```
void display(uchar num,uchar dat)
```

```
{
```

```
    uchar i;
```

```
    dula=0;
```

```
    P0=table[dat];
```

```
    dula=1;
```

```
    dula=0;
```

```
    wela=0;
```

```
    i=0XFF;
```

```
    i=i&(~((0X01)<<(num)));
```

```
    P0=i;
```

```
wela=1;

wela=0;

delay(1);

}
```

```
void dis_temp(uint t)
```

```
{

    uchar i;

    i=t/100;

    display(0,i);

    i=t%100/10;

    display(1,i+10);

    i=t%100%10;

    display(2,i);

}
```

```
////////////////////////////////////
```

```
void warn(uint s,uchar led) //蜂鸣器报警声音 ,s 控制音调
```

```
{

    uchar i;i=s;

    dula=0;
```

```
wela=0;

beep=0;

P1=~(led);

while(i--)

{

    dis_temp(get_temp());

}

beep=1;

P1=0XFF;

i=s;

while(i--)

{

    dis_temp(get_temp());

}

}

void deal(uint t)

{

    uchar i;

    if((t>warn_l1)&&(t<=warn_l2)) //大于 25 度小于 30 度
```



```
{

    warn(40,0x01);

}

else if(t<=warn_l3)                //小于 42 度

{

    warn(10,0x03);

}

else

{

    warn(40,0x04);                //大于 42 度

}

}

void init_com(void)

{

    TMOD = 0x20;

    PCON = 0x00;

    SCON = 0x50;

    TH1 = 0xFd;
```

```
    TL1 = 0xFd;

    TR1 = 1;

}

void comm(char *parr)

{

    do

    {

        SBUF = *parr++;

        //发送数据

        while(!TI); //

        //等待发送完成标志为 1

        TI = 0;

        //标志清零

    }while(*parr); //

    //保持循环直到字符为'\0'

}

void main()

{

    uchar buff[4],i;
```

```
dula=0;

wela=0;

init_com();

while(1)

{

    tempchange();

    for(i=10;i>0;i--)

    {

        dis_temp(get_temp());}

    deal(temp);


    sprintf(buff,"%f",f_temp);


    for(i=10;i>0;i--)

    {

        dis_temp(get_temp());}

    comm(buff);

    for(i=10;i>0;i--)
```

```
{  
  
    dis_temp(get_temp());  
  
}  
  
}  
  
}
```

第四章 结束语

作为一个项目，分析该产品的优点缺点很有必要，经整理，得出以下的结论。

优点：

1. 设计成弹簧式夹子结构，取用方便，更加符合人们的生活习惯。
2. 多种颜色 LED 灯显示，显示清晰，一目了然。
3. 结构简单，为批量生产提供了有利的条件。

缺点：

1. 不同的人有不同的承受能力，表格所示温度虽然能反应大部分人的需求，但是如何能满足所有人的需求？笔者也在这方面做了思考，如果可设计成可调节式，可以根据个人感觉设置温度，则制造变得麻烦，如果加装数码管显示当前温度，可以根据个人需求进行调节不失作为很好的选择。

2. 没有更好的设计出内部构造的摆放和一系列的机械设计，而对外观的设计和实物模型的制造，受限于知识量也没有给出。

总之，我相信，这项创意虽然小，但可以很大的方便我们的生活。我对这项创意的推广还有了想法，例如对于受用对象，老人和婴儿对温度的敏感有不同的需求，我们可以设计出老人和婴儿的专用版，但要收集更多的数据。另外，对于测温对象，不止是茶水，各种带温度的食品都需要这样的设计，而对于更深入的设计我也正在思考。

参考文献

[1]郭天祥. 新概念51单片机C语言教程:入门、提高、开发、拓展全攻略. [M] 北京: 电子工业出版社, 2009 年.