

## 手把手教你学 PIC 单片机 C 语言教程 第 16 课

### (数字温度计实验)

参考例程所在位置：HL-K18 配套例程\ 18 18b20

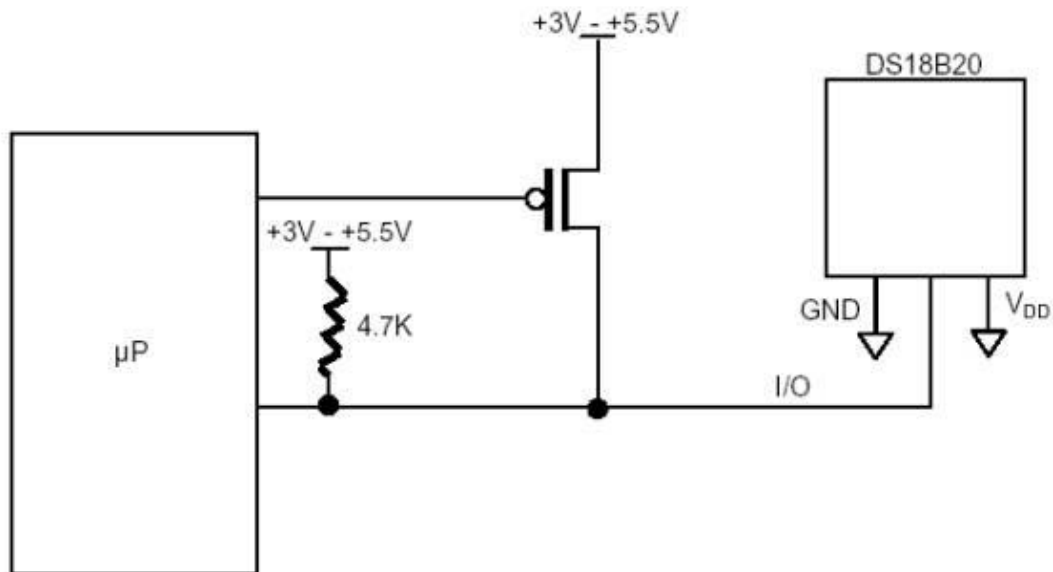
传统的温度检测系统大多采用热敏电阻作为传感器。采用热敏电阻作为传感器的传统的温度检测系统必须经过专门的接口电路转换成数字信号后才能由微处理器进行处理，存在可靠性差、成本高、精度低等诸多缺点，现在很多温度检测场合已广泛使用单总线的温度传感器，使整个系统简单可靠。

#### 一、单总线技术简介

目前单片机外设的接口形式主要有单总线接口、IIC 接口、SPI 接口、PS2 接口等。SPI 接口与单片机通信需要三根线，IIC 接口也要两根线，而单总线器件与单片机间数据通信只要一根线。美国 DALLAS 公司推出的单总线（1 Wire BUS）技术与 IIC、SPI、PS2 总线不同，它采用单根信号线，既可以传输时钟信号又可以传送数据信号，而数据又可双向传送，因而这种总线技术具有线路简单、成本低廉、便于扩展和维护等优点。

单总线适用于单主机系统，能够控制一个或多个从机设备。主机可以是微处理器，从机可以是单总线器件，它们之间的数据交换只通过一条信号线。当只有一个从机设备时，系统可接单节点系统操作；当有多个从设备时，系统则按多节点系统操作。主机或从机通过一个漏极开路或三态端口连接到这个数据线，以允许设备在不发送数据时能够释放总线，而让其它设备使用总线。单总线通常要求接一个约为 4.7K 左右的上拉电阻，这样，当总线空闲时，其状态为高电平。

主机和从机之间的通信可以通过三个步骤完成，分别是初始化单总线器件、识别单总线器件、数据交换。所有的单总线器件都要遵循严格的通信协议，我们已经为您写好了 DS18B20 的底层驱动函数，并包含在 TOP51 函数集中，因此您不必再去仔细的了解这些复杂难懂的单总线通信协议，对于初学者来说，能够将 DS18B20 函数应用到自己的项目中就可以了，从后面的例程中，您会发现这是很简单的一件事！



1

## 等效电路图

### 二、单总线温度传感器 DS18B20 简介

DS18B20 是 DALLAS 公司生产的单总线式数字温度传感器，它具有微型化、低功耗、高性能、搞干扰能力强、易配处理器等优点，特别适用于构成多点温度测控系统，可直接将温度转化成串行数字信号（提供 9 位二进制数字）给单片机处理，且在同一总线上可以挂接多个传感器芯片。它具有 3 引脚 TO-92 小体积封装形式，温度测量范围为  $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ ，可编程为 9 位~12 位 A/D 转换精度，测温分辨率可达  $0.0625^{\circ}\text{C}$ ，被测温度用符号扩展的 16 位数字量方式串行输出，其工作电源既可在远端引入，也可采用寄生电源方式产生，多个 DS18B20 可以并联到 3 根或 2 根线上，CPU 只需一根端口线就能与多个 DS18B20 通信，占用微处理器的端口较少，可节省大量的引线和逻辑电路。

以上特点使 DS18B20 非常适用于远距离多点温度检测系统。

DS18B20 还具有以下新特性：

独特的单线接口仅需一个端口引脚进行通讯

简单的多点分布应用

无需外部器件

可通过数据线供电

零待机功耗

测温范围  $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ ，以  $0.5^{\circ}\text{C}$  递增。华氏器件  $-67^{\circ}\text{F} \sim +257^{\circ}\text{F}$ ，以  $0.90^{\circ}\text{F}$  递增

可编程的分辨率为 9~12 位，对应的可分辨温度分别为  $0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $0.25^{\circ}\text{C}$ 、 $0.125^{\circ}\text{C}$  和  $0.0625^{\circ}\text{C}$  温度数字量转换时间 200ms（典型值），12 位分辨率时最多在 750ms 内把温度值转换为数字

用户可定义的非易失性温度报警设置

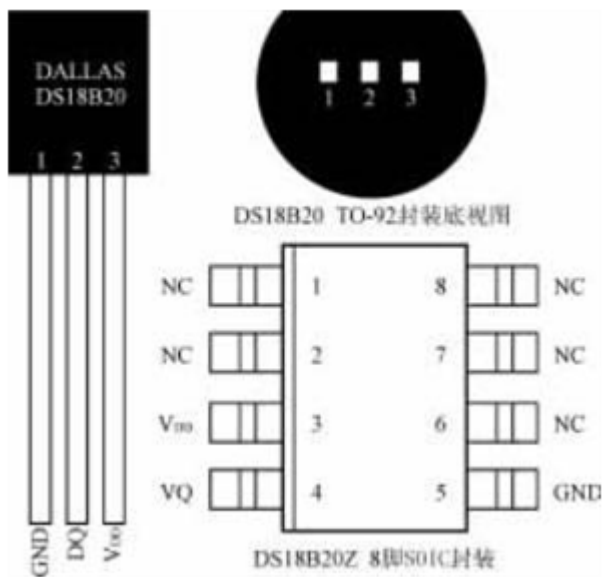
报警搜索命令识别并标志超过程序限定温度（温度报警条件）的器件

应用包括温度控制、工业系统、消费品、温度计或任何热感测系统

负压特性：电源极性接反时，温度计不会因发热而烧毁，但不能正常工作

### 三、DS18B20 外形及引脚说明

外形及引脚如下图所示：

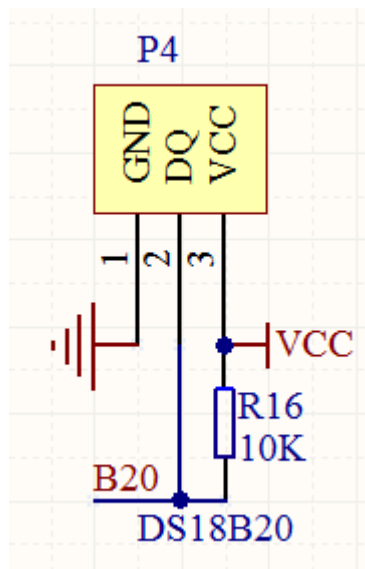


管脚排列图

在 TO-92 和 SO-8 的封装中引脚有所不同，具体差别请查阅 PDF 手册，在 TO-92 封装

中引脚分配如下：

- 1 (GND)：地
- 2 (DQ)：单线运用的数据输入输出引脚
- 3 (VDD)：可选的电源引脚



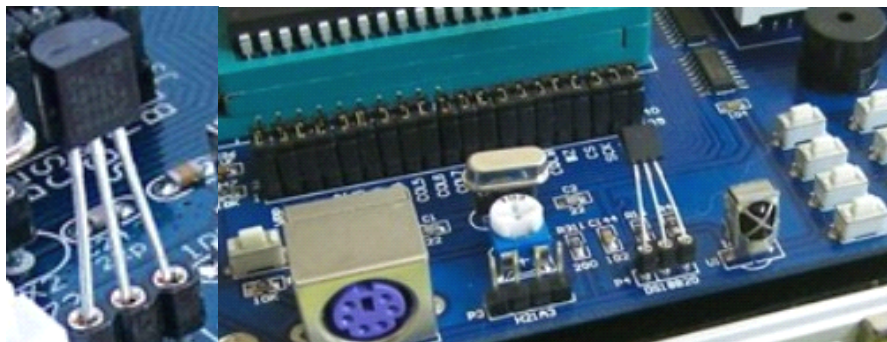
接口电路

具体使用时，将 DS18B20 芯片插入开发板插座 P4。

特别安全提示：

DS18B20 芯片插入开发板插座 P1 时，如果方向插错，芯片将 100%烧毁，使用时请务必小心！DS18B20 芯片插入开发板插座 P1 的正确方向是：DS18B20 芯片的文

字朝开发板的外边沿，如下图所示：



仔细一点朋友，会看到插座下有 DS18B20 芯片的外形轮廓，可以帮助确定正确的插装方向。

#### 四、DS18B20 编程实例

```
#include <p18F4520.h>
#include "k18.h"
#include "lcd1602.h"
#include "ds18b20.h"
void main(void)
{
    *int tp; /*寄存器定义*/
    LCD_init();
    k18_init(); /*HL-K18 主板初始化*/
    LCD_setxy(2, 1);
    LCD_wrstr("TEMP:");
    LCD_setxy(2, 14);
    LCD_wrchar(USER_CHAR6); /*在 LCD 屏上显示单个预定义字符:°C*/
    while(1)
    {
        tp=get_temp(); /*调用温度转换函数*/
        if(tp>0x3fff) /*判断是否为负温，若是负温，前面显示负号*/
        {
            LCD_setxy(2, 7);
            LCD_wrchar('-');
        }
        else
        {
            LCD_setxy(2, 7);
            LCD_wrchar('+'); /*是正温，前面显示正号*/
        }
        tp&=0x3fff; /*屏蔽最高两位符号位*/
        LCD_setxy(2, 13);
        LCD_wrlval(tp, 5, 2);
    }
}
```

```
}
```

程序分析：

1、因为我们在这个实验中用到了 18F4520 单片机、HL-K18 主板、lcd1602 液晶模块和、ds18b20 单总线温度传感器，所以程序开头加了对应的 4 条包含语句。

2、主程序开始是界面显示语句：

我们需要在实际温度的前面显示 TEMP:，在实际温度的后面显示℃，由于这些显示内容是固定的，一旦在 lcd1602 液晶模块上显示，只要不进行擦除，会始终显示在 lcd1602 液晶模块上，因此界面显示语句放在循环体外面，只执行一次。

3、实际温度的显示部分：

实际温度的显示部分放在一个循环体 while(1)内，这样不断地采集数据，不断地显示，我们就可以显示实时温度了。

循环体内的第一条语句 tp=get\_temp();是调用了 HL-K18 函数集中的一个温度转换函数，这是一个非常重要的函数，建议大家看《HL-K18 函数集使用手册》的相关部分，详细了解这个函数的使用方法。

get\_temp()是个无参函数，调用它后，它会告诉我们当前的温度信息，这里关键是要了解 get\_temp()这个函数以什么样的格式告诉我们当前的温度信息。

get\_temp()告诉我们当前的温度信息后，我们进行正负温处理和温度数据变换并最终显示在 lcd1602 液晶模块上。

实验前，请先将 DS18B20 温度测试组件插到开发板 P2 座上，程序实际运行效果如下：



我们用电吹风对加温实验，可以看到，显示的温度值马上上升：



电吹风拿开后，温度马上下降：



版权声明：（部分资料图片来源于网络）

- 1、本教程为慧净电子会员整理修改，欢迎网上下载、转载、传播、免费共享给各位单片机爱好者！
- 2、该教程可能会存在错误或不当之处，欢迎朋友们指正。
- 3、未经协商便做出不负责任的恶意评价(中评, 差评)，视为自动放弃一切售后服务的权利！
- 4、我们的产品收入一部分是赠送给慈善机构的, 以免影响到你的善心. 大家好, 才是真的好（双方好评）。

下面是有缘人看的，谢谢理解

善有善报，恶有恶报，不是不报，时候未到。  
从古至今，阴司放过谁，大家得多行善。  
行善积德，爱护动物，哪怕小蚂蚁也是生命。  
可改变命运，可心想事成，有利保佑子孙后代更昌盛。  
学习弟子规，教我们如何做人，看和谐拯救危机，教我们看宇宙。  
看为什么不能吃它们，教我们慈悲心，看因果轮回纪录，教我们懂得因果报应。  
切勿造恶，种瓜得瓜种豆得豆，一切都有过程，待成熟之时，福德或果报自来找你。

慧净

2008年8月8日