# 摘 要

随着科学技术的不断发展带动着电子行业的地位越来越重，现在电子产品几乎在社会的各个领域都可以见到。这些技术的发展有效的带动着社会生产力的发展和信息化的提高，同时电子产品也越来越智能。

本设计采用STC89C51单片机为主控芯片，采用数字型防水温度传感器DS18B20制作温度检测报警器，通过四位共阳数码管显示温度值，系统设立几个按键，可以通过按键进行设置温度的上、下限值，并将数据保存在单片机EEPROM中做到掉电存储的功能，当所采集温度超过设定值时，系统会控制蜂鸣器和对应LED发出声光报警和继电器的运作。这个设计简单、成本低、具有实用性。

关键词： DS18B20防水温度传感器；STC89C51单片机；温度报警

目 录

[摘 要 I](#_Toc424398132)

[ABSTRACT II](#_Toc424398133)

[1 系统硬件方案选择 1](#_Toc424398134)

[1.1 硬件方案的选择 1](#_Toc424398135)

[1.1.1 主控芯片的选择 1](#_Toc424398136)

[1.1.2 显示器件的选择 2](#_Toc424398137)

[1.1.3 温度传感器的选择 2](#_Toc424398138)

[1.1.4 报警模块的选择 3](#_Toc424398139)

[1.2 系统总体方案 3](#_Toc424398140)

[2 系统硬件电路设计 5](#_Toc424398141)

[2.1 STC89C51单片机系统设计 5](#_Toc424398142)

[2.1.1 STC89C51的概述 5](#_Toc424398143)

[2.1.3 STC89C51单片机的最小系统 5](#_Toc424398144)

[2.2 数码管显示电路设计 7](#_Toc424398145)

[2.2.1 共阳数码管的概述 7](#_Toc424398146)

[2.2.3 共阳数码管的驱动方式 7](#_Toc424398147)

[2.3 DS18B20温度传感器的设计 9](#_Toc424398148)

[2.3.1 DS18B20的概述 9](#_Toc424398149)

[2.3.2 DS18B20的工作原理 9](#_Toc424398150)

[2.4 蜂鸣器电路的设计 12](#_Toc424398151)

[2.5 继电器驱动电路设计 12](#_Toc424398152)

[2.6 独立按键电路的设计 13](#_Toc424398153)

[2.7 原理图绘制软件的介绍 14](#_Toc424398154)

[2.8 系统硬件测试 14](#_Toc424398155)

[3 系统软件部分设计 16](#_Toc424398156)

[3.1 软件开发环境的介绍 16](#_Toc424398157)

[3.2 系统重要函数的介绍 16](#_Toc424398158)

[3.2.1 主函数的设计 16](#_Toc424398159)

[3.2.2 数码管显示函数的设计 17](#_Toc424398160)

[3.2.3 DS18B20温度采集函数的设计 18](#_Toc424398161)

[3.3 系统软件测试 19](#_Toc424398162)

[4 结论 21](#_Toc424398163)

[参考文献 22](#_Toc424398165)

# 1 系统硬件方案选择

本章节主要介绍系统所用到的器件的选择与对比，进行综合的对比考虑选择出最适合本设计的一组方案。

## 1.1 硬件方案的选择

在硬件电路的搭建之前必须明确设计的方案，通过各个模块之间进行比较选择出最适合本设计的硬件，以发挥器件的最大功效。

### 1.1.1 主控芯片的选择

方案一：

采用STC89C51单片机作为主控芯片。STC89C51是宏晶科技公司生产的一款低功耗、高性能的八位CMOS微处理器，片内具有8k在线编程Flash存储器。STC89C51单片机的内核采用的是MCS-51内核，指令完全兼容MCS-51，但是该单片机越做了升级使得芯片具有很多传统的51单片机不具备的功能，例如该芯片还有4K的EEPROM存储，在需要使用到掉电存储数据的时候就可以直接使用单片机内部的存储，不在需要在外接存储芯片进行存储。STC89C51单片机具有的开发简单、可在线编程下载、成本低是非常不错的选择。

方案二：

采用MSP430单片机作为主控芯片。MSP430单片机称之为混合信号处理器，它可以将多个不同功能的模拟电路、数字电路模块和微处理器集成在一个芯片上，MSP430系列单片机是美国德州仪器 (TI)1996年开始推向市场的一种16位超低功耗、具有精简指令集(RISC)的混合信号处理器(Mixed Signal Processor)。该系列单片机多应用于需要电池供电的便携式仪器仪表中。而却开发难度相对比较大、价格昂贵。所以在一些简单的设计中不宜采用。

方案三：

采用PIC16F877A单片机作为主控芯片。PIC16F877A是由Microchip公司所生产开发的新产品，属于PICmicro系统8位单片机微机，具有Flash程序内存功能，可反复擦写程序。但是开发成本高，难度相对大。

综合上述的描述，考虑到资源的合理利用和成本以及开发的难易程度最终决定采用宏晶科技的STC89C51单片机作为主控芯片。

### 1.1.2 显示器件的选择

方案一：

采用LED数码管动态扫描显示。LED数码管的价格适中，对于显示数字或者简单的字母会比较合适。但是采用动态扫描法与单片机连接时占用CPU的I/O口较多，并且由于单片机的IO口输出电流不够，所以需要一个驱动电路，通过驱动电路放大电流后控制数码管，还有就是采用数码管进行显示的话显示的内容多了对于电路的焊接机会增大难得容易焊接错误。

方案二：

采用LCD1602液晶显示屏。LCD1602液晶又叫LCD1602字符型液晶。液晶显示功能强大，可以同时显示出16\*2即32个字符，可包括数字、字母、符号、或者自定义字符。LCD1602液晶显示器中的每一个字符都是由5\*7的点阵组成。LCD1602采用并行数据传输也可以采用串行数据传输，控制简单，和市面上的大多基于HD44780液晶的控制原理完全相同。

方案三：

采用LCD12864液晶显示屏。带中文字库的128X64是一种具有4位/8位并行、2线或3线串行多种接口方式，其显示分辨率为128×64，内置8192个16\*16点汉字，和128个16\*8点ASCII字符集。利用该模块灵活的接口方式和简单、方便的操作指令，可构成全中文人机交互图形界面。可以显示8×4行16×16点阵的汉字，也可完成图形显示，低电压低功耗是其又一显著特点。虽然LCD12864液晶显示的功能强大，但是显示的内容偏大造成了，显示空间的浪费，再来该液晶的成本高。

综合上述的描述，最终根据本设计中的显示多为数字和简单字母即可所以选择数码管进行显示比较合理。

### 1.1.3 温度传感器的选择

方案一：

使用热敏电阻作为传感器，用热敏电阻与一个相应阻值电阻相串联分压，利用热敏电阻阻值随温度变化而变化的特性，采集这两个电阻变化的分压值，并进行A/D转换。此设计方案需用A/D转换电路，增加硬件成本而且热敏电阻的感温特性曲线并不是严格线性的，会产生较大的测量误差。

方案二：

采用模拟温度传感器AD590，该传感器的输出电流会随温度的变化而变化，从而需要设计电路转换成电压的变化，进而通过A/D转换后接到单片机中，这种方法固然麻烦，而却费用比较高，而却在电流电压转换和A/D转换中会产生误差。

方案三：

采用数字式温度传感器DS18B20，此类传感器为数字式传感器而且仅需要一条数据线进行数据传输，易于与单片机连接，可以去除A/D模块，降低硬件成本，简化系统电路。另外，数字式温度传感器还具有测量精度高、测量范围广等优点。

所以最终我们采用数字型DS18B20作为温度采集芯片。

### 1.1.4 报警模块的选择

方案一：采用有源蜂鸣器。有源蜂鸣器工作的理想信号是直流电，通常标示为VDC、VDD等。因为蜂鸣器内部有一简单的振荡电路，能将恒定的直流电转化成一定频率的脉冲信号，从面实出磁场交变，带动钼片振动发音。但是在某些有源蜂鸣器在特定的交流信号下也可以工作，只是对交流信号的电压和频率要求很高，此种工作方式一般不采用。

方案二：采用无源蜂鸣器。无源蜂鸣器没有内部驱动电路，有些公司和工厂称为讯响器，国标中称为声响器。无源蜂鸣器工作的理想信号方波。如果给预直流信号蜂鸣器是不响应的，因为磁路恒定，钼片不能振动发音。

本系统最后选取的是操作方便，信号输入固定的有源蜂鸣器。

## 1.2 系统总体方案

通过以上的论证，最终决定控制器采用单片机STC89C51，温度传感器采用DS18B20，显示采用4位LED数码管，报警采用有缘蜂鸣器、LED灯实现，按键用来设定报警上下限温度并将设置好的值保存在STC89C51的EEPROM中（具有掉电保护功能）。当实测温度值小于设定的温度下限值时系统开启继电器间接控制接在继电器常开端上的加热棒，继电器一开启热得棒就开始工作，继电器关闭热得棒也随着停止工作。

本设计的具体的系统方案如下图1.1所示。



图1.1 系统方案

# 2 系统硬件电路设计

本章节主要介绍本设计中各个部分电路的设计原理。通过各个模块的功能描述了解其工作原理以及在设计的中作用。

## 2.1 STC89C51单片机系统设计

### 2.1.1 STC89C51的概述

STC89C51是STC公司生产的一种低功耗、高性能CMOS8位微控制器，具有 8K 在系统可编程Flash存储器。STC89C51使用经典的MCS-51内核，但做了很多的改进使得芯片具有传统51单片机不具备的功能。在单芯片上，拥有灵巧的8 位CPU和在系统可编程Flash，使得STC89C51为众多嵌入式控制应用系统提供高灵活、非常有效的解决方案。具有以下标准功能：8k字节Flash，512字节RAM，32位I/O口线，看门狗定时器，内置4KB EEPROM，MAX810复位电路，3个16位定时器/计数器，4个外部中断，一个7向量4级中断结构（兼容传统51的5向量2级中断结构），全双工串行口。另外STC89X52 可降至0Hz 静态逻辑操作，支持2种软件可选择节电模式。空闲模式下，CPU 停止工作，允许RAM、定时器/计数器、串口、中断继续工作。掉电保护方式下，RAM内容被保存，振荡器被冻结，单片机一切工作停止，直到下一个中断或硬件复位为止。最高运作频率35MHz，6T/12T可选。

### 2.1.3 STC89C51单片机的最小系统

单片机最小系统说的通熟易懂的话就是以最少的元器件组成能让单片机工作起来的系统，接下来开始介绍51单片机最小系统必备的器件及其作用。

首先电源这对于一个电子产品的话是必不可少，它提供能源给系统运作，在本设计中由于51单片机的工作电压在4.5~5.5V之间都可以正常工作所以我们采用了USB电源线连接手机充电器插头或者5V的移动电源给系统进行供电。

其次晶振电路，XTAL1和XTAL2 是独立的输入和输出反相放大器，它们可以被配置为使用石英晶振的片内振荡器，或者是器件直接由外部时钟驱动。图2.1中采用的是内时钟模式，即采用利用芯片内部的振荡电路，在XTAL1、XTAL2 的引脚上外接定时元件（一个石英晶体和两个电容），内部振荡器便能产生自激振荡。一般来说晶振可以在1.2~12MHz 之间任选，甚至可以达到24MHz 或者更高，但是频率越高功耗也就越大。在本实验套件中采用的12M 的石英晶振。和晶振并联的两个电容的大小对振荡频率有微小影响，可以起到频率微调作用。当采用石英晶振时，电容可以在20 ~40pF 之间选择（本设计使用30pF）；当采用陶瓷谐振器件时，电容要适当地增大一些，在30~50pF 之间。通常选取30pF 的陶瓷电容就可以了。



图2.1 晶振电路

再来就是复位电路，复位电路分为：上电自动复位和开关复位。图2.2 中所示的复位电路就包括了这两种复位方式。上电瞬间，电容两端电压不能突变，此时电容的负极和RESET 相连，电压全部加在了电阻上，RESET 的输入为高，芯片被复位。随之+5V电源给电容充电，电阻上的电压逐渐减小，最后约等于0，芯片正常工作。并联在电容的两端为复位按键，当复位按键没有被按下的时候电路实现上电复位，在芯片正常工作后，通过按下按键使RST管脚出现高电平达到手动复位的效果。一般来说，只要RST 管脚上保持10ms 以上的高电平，就能使单片机有效的复位。图中所示的复位电阻和电容为经典值，实际制作是可以用同一数量级的电阻和电容代替，读者也可自行计算RC 充电时间或在工作环境实际测量，以确保单片机的复位电路可靠。



图2.2 复位电路

完整的STC89C51单片机最小系统电路图如图2.3所示。



图2.3 STC89C51单片机最小系统

## 2.2 数码管显示电路设计

### 2.2.1 共阳数码管的概述

LED数码管（LED Segment Displays）是由多个发光二极管封装在一起组成“8”字型的器件，引线已在内部连接完成，只需引出它们的各个笔划，公共电极。led数码管常用段数一般为7段有的另加一个小数点，还有一种是类似于3位“+1”型。位数有半位，1，2，3，4，5，6，8，10位等等，led数码管根据LED的接法不同分为共阴和共阳两类，了解LED的这些特性，对编程是很重要的，因为不同类型的数码管，除了它们的硬件电路有差异外，编程方法也是不同的，它们的发光原理是一样的，只是它们的电源极性不同而已。图2.4为共阳数码管实物图。



图2.4 共阳数码管实物图

### 2.2.3 共阳数码管的驱动方式

数码管要正常显示，就要用驱动电路来驱动数码管的各个段码，从而显示出我们要的数字，因此根据数码管的驱动方式的不同，可以分为静态式和动态式两类。

(1)静态显示驱动

静态驱动也称直流驱动。静态驱动是指每个数码管的每一个段码都由一个单片机的I/O端口进行驱动，或者使用如BCD码二-十进制译码器译码进行驱动。静态驱动的优点是编程简单，显示亮度高，缺点是占用I/O端口多，如驱动5个数码管静态显示则需要5×8=40根I/O端口来驱动，要知道一个89S51单片机可用的I/O端口才32个呢，实际应用时必须增加驱动电路，增加了硬件电路的复杂性。

(2)动态显示驱动

数码管动态显示接口是单片机中应用最为广泛的一种显示方式之一，动态驱动是将所有数码管的8个显示笔划"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极COM增加位选通控制电路，位选通由各自独立的I/O线控制，当单片机输出字形码时，所有数码管都接收到相同的字形码，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。通过分时轮流控制各个数码管的的COM端，就使各个数码管轮流受控显示，这就是动态驱动。在轮流显示过程中，每位数码管的点亮时间为1～2ms，由于人的视觉暂留现象及发光二极管的余辉效应，尽管实际上各位数码管并非同时点亮，但只要扫描的速度足够快，给人的印象就是一组稳定的显示数据，不会有闪烁感，动态显示的效果和静态显示是一样的，能够节省大量的I/O端口，而且功耗更低。

在本设计中采用的是动态驱动的方式，驱动电路采用PNP型的三极管S8550。图2.5为数码管驱动电路图。



图2.5 数码管驱动电路

由驱动电路图可知三极管基极接一个限流电阻连接单片机的I/O口，发射级接高电平，集电极接数码管的位选端，当单片机I/O口输出高电平的时候三极管截止，位选口得到低电平，数码管不显示。当单片机I/O口输出低电平的时候三极管导通，位选口得到高电平，数码管不显示。

## 2.3 DS18B20温度传感器的设计

### 2.3.1 DS18B20的概述

DS18B20温度传感器是美国DALLAS半导体公司最新推出的一种改进型智能温度传感器，与传统的热敏电阻等测温元件相比，它能直接读出被测温度，并且可根据实际要求通过简单的编程实现9～12位的数字值读数方式。DS18B20的性能特点如下：独特的单线接口仅需要一个端口引脚进行通信；多个DS18B20可以并联在惟一的三线上，实现多点组网功能；无须外部器件；可通过数据线供电，电压范围为3.0～5.5v；零待机功耗；温度以9或12位二进制数字表示；用户可定义报警设置；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；负电压特性，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；DS18B20温度传感器引脚图如图2.6所示。

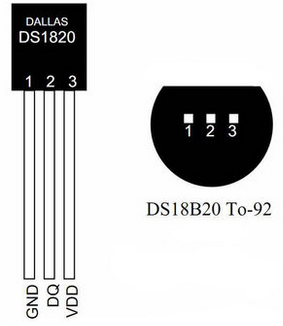


图2.6 DS18B20温度传感器引脚图

### 2.3.2 DS18B20的工作原理

根据DS18B20的通讯协议，主机（单片机）控制DS18B20完成温度转换必须经过三个步骤：每一次读写之前都要对DS18B20进行 复位操作，复位成功后发送一条ROM指令，最后发送RAM指令，这样才能对DS18B20进行预定的操作。复位要求主CPU将数据线下拉500微秒，然后 释放，当DS18B20收到信号后等待16～60微秒左右，后发出60～240微秒的存在低脉冲，主CPU收到此信号表示复位成功。下面表2-3为ROM指令表，表2-4位RAM指令表。

表2-3 DS18B20 ROM指令表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **指令** | **约定代码** | **功能** |
| 读ROM | 33H | 读DS1820温度传感器ROM中的编码（即64位地址） |
| 符合ROM | 55H | 发出此命令之后，接着发出 64 位 ROM 编码，访问单总线上与该编码相对应的 DS1820 使之作出响应，为下一步对该 DS1820 的读写作准备。 |
| 搜索ROM | 0FOH | 用于确定挂接在同一总线上 DS1820 的个数和识别 64 位 ROM 地址。为操作各器件作好准备。 |
| 跳过ROM | 0CCH | 忽略 64 位 ROM 地址，直接向 DS1820 发温度变换命令。适用于单片工作。 |
| 告警搜索命令 | 0ECH | 执行后只有温度超过设定值上限或下限的片子才做出响应。 |

表2-4 DS18B20 RAM指令表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **指 令** | **约定代码** | **功 能** |
| 温度变换 | 44H | 启动DS1820进行温度转换，12位转换时最长为750ms（9位为93.75ms）。结果存入内部9字节RAM中。 |
| 读暂存器 | 0BEH | 读内部RAM中9字节的内容 |
| 写暂存器 | 4EH | 发出向内部RAM的3、4字节写上、下限温度数据命令，紧跟该命令之后，是传送两字节的数据。 |
| 复制暂存器 | 48H | 将RAM中第3、4字节的内容复制到EEPROM中。 |
| 重调 EEPROM | 0B8H | 将EEPROM中内容恢复到RAM中的第2、3字节。 |
| 读供电方式 | 0B4H | 读DS1820的供电模式。寄生供电时DS1820发送“0”，外接电源供电 DS1820发送“1”。 |

DS18B20单总线控制时序图如图2.7所示。

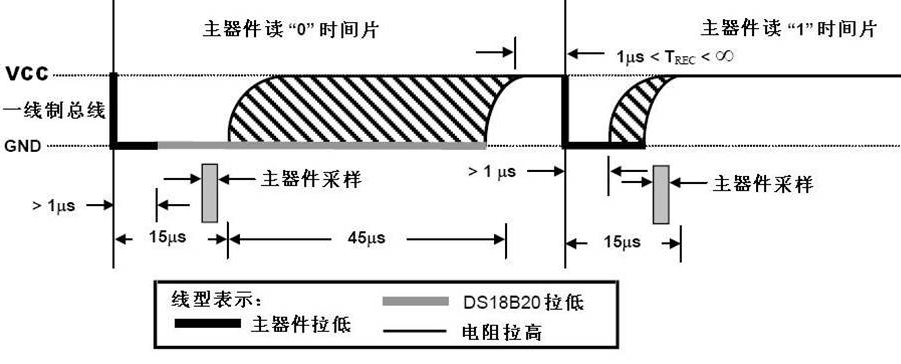


图2.7 DS18B20单总线操作时序图

当DS18B20接收到温度转换命令后，开始启动转换。转换完成后的温度值就以16位带符号扩展的二进制补码形式存储在高速暂存存储器的第1、2字节。单片机可以通过单线接口读出该数据，读数据时低位在先，高位在后，数据格式以0.0625℃／LSB形式表示。

当符号位s＝0时，表示测得的温度值为正值，可以直接将二进制位转换为十进制；当符号位s＝1时，表示测得的温度值为负值，要先将补码变成原码，再计算十进制数值。输出的二进制数的高5位是符号位，最后4位是温度小数点位，中间7位是温度整数位。表2-5是一部分温度值对应的二进制温度数据。

表2-5 DS18B20输出的温度值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **温度值** | **二进制输出** | **十六进制输出** |
| +125℃ | 0000 0111 1101 0000 | 07D0h |
| +85℃ | 0000 0101 0101 0000 | 0550h |
| +25.0625℃ | 0000 0001 1001 0001 | 0191h |
| +10.125℃ | 0000 0000 1010 0010 | 00A2h |
| +0.5℃ | 0000 0000 0000 1000 | 0008h |
| 0℃ | 0000 0000 0000 0000 | 0000h |
| -0.5℃ | 1111 1111 1111 1000 | FFF8h |
| -10.125℃ | 1111 1111 0101 1110 | FF5Eh |
| -25.0625℃ | 1111 1110 0110 1111 | FF6Fh |
| -55℃ | 1111 1100 1001 0000 | FC90h |

在使用时候DS18B20的I/O引脚接一个10K的上拉电阻。具体的电路图如图2.8所示。



图2.8 DS18B20电路图

## 2.4 蜂鸣器电路的设计

蜂鸣器选用5V电磁式有源蜂鸣器，由于蜂鸣器的工作电流一般比较大，以至于单片机的I/O口是无法直接驱动的，所以要利用三极管开关电路来驱动。本处选用的是8550三极管，它是一个PNP型的三极管。基极串联一个1K的电阻连接到单片机的I/O口时。当I/O口输出低电平时，三极管导通，蜂鸣器鸣叫；当I/O口输出高电平时，三极管截止，蜂鸣器停止鸣叫。蜂鸣器电路如下2.9所示。



图2.9 蜂鸣器电路

## 2.5 继电器驱动电路设计

继电器是一个由电控制的元[器件](http://baike.baidu.com/view/481400.htm)。通常，被用在需要自动控制的[电路](http://baike.baidu.com/view/134362.htm)中。简单的说，继电器就是一个通过输入的小电流来控制大电流的输出的一个“自动开关”。因此在电路中继电器起着自动调节电路、转换电路、保护电路等作用。

当使用51单片机进行控制继电器时候由于单片机IO口输出电流在4~20mA之间，而继电器工作吸合电流大约在40mA，所以采用直接控制是无法驱动的。需要添加一个电流放大电路。

三极管的选择应该符合：

(1)功率PCM：大于5V\*继电器电流 (5\*40 mA = 0.2W)的两倍；

(2)最大集电极电流（ICM）：大于继电器吸合电流40mA的两倍以上；

(3)耐压BV（CEO）：大于继电器工作电压5V，可选10V以上；

(4)直流放大倍数：取100。



图2.10 继电器驱动电路

本设计中采用S8550三极管进行放大，驱动电路图如图2.10所示。当单片机IO口输出高电平时，三极管截止，继电器断开；当单片机IO口输出低电平时，三极管导通，继电器吸合。

## 2.6 独立按键电路的设计

本设计中设置有按键电路，通过几个独立按键进行人机交互。按键通过一端连接单片机的I/O口，一端连接地。这样设计是因为单片机的I/O在悬空没有作为输出的情况下是默认高电平的，在按键没有按下则相当于该I/O处于悬空状态。当按下后I/O口的电平就会被拉低，这样单片机只需要进行循环的检测I/O口是否有出现低电平就可以判断是否有按键按下，当然这种按键是金属解除的方式所以会有抖动纹波的情况，所以在程序中需要适当的加上短暂的延时消抖。具体电路如图2.11所示。



图2.11 独立按键电路

三个按键的功能分别为：

第一个按键：按下后进入设置上限值，数码管显示“HXXX”；再按下后进入设置下限值，数码管显示“LXXX”；再按退出恢复正常显示。

第二个按键：在设置模式下，对应参数加一。

第三个按键：在设置模式下，对应参数减一。

## 2.7 系统硬件测试

系统硬件电路的测试主要是检测电路是否出现漏焊、短路、断路、虚焊、一些具有方向的元件是否方向弄错、电路设计错误等情况。

对于漏焊、元件方向弄错的检测方法是将实物电路板对照着PCB图的线路，检查每一个元件和导线在实物上是否有出现。如果发现没有或者对不上的情况下需及时的重新对照确定漏焊时及时的补焊。

对于短路、断路、虚焊这些情况采用数字万用表。将数字万用表打到二极管档位，然后通过红表笔和黑表笔碰一起，万用表会发出鸣叫警示。根据这个原理就可以用来检测短路、断路、虚焊。在需要检测的元件或导线的两端用两根表笔检测，如果导通蜂鸣器会鸣叫，如果断开蜂鸣器不叫。这样根据我们所需要检测的情况，在结合检测的现象就可以测出线路是否有问题。

# 3 系统软件部分设计

## 3.1 软件开发环境的介绍

本设计采用 Keil μVision4进行编程实现。Keil C51是美国Keil Software公司出品的51系列兼容单片机C语言软件开发系统，与汇编相比，C语言在功能上、结构性、可读性、可维护性上有明显的优势，因而易学易用。Keil提供了包括C编译器、宏汇编、连接器、库管理和一个功能强大的仿真调试器等在内的完整开发方案，通过一个集成开发环境（uVision）将这些部分组合在一起。运行Keil软件需要WIN98、NT、WIN2000、WINXP等操作系统。如果你使用C语言编程，那么Keil几乎就是你的不二之选，即使不使用C语言而仅用汇编语言编程，其方便易用的集成环境、强大的软件仿真调试工具也会令你事半功倍。

## 3.2 系统重要函数的介绍

### 3.2.1 主函数的设计

主函数void main()是程序的入口函数，一个完整的程序必须要包含该函数。在该函数的开头一般都是先对单片机和一些外围器件需要进行初始化才能正常使用的器件进行初始化和重新赋值一些变量，初始化完后进去死循环，如果不进入死循环程序运行一次就会退出，如果加入死循环程序就会不断地进行循环达到实时检测执行的目的。在主程序的设计中需要注意的是主函数中不宜放过多的代码，具体的代码一般都是采用函数进行封装然后在主函数进行调用，这样也可以方便阅读修改。具体流程图如下3.1所示。



图3.1 主函数流程图

### 3.2.2 数码管显示函数的设计

本设计数码管采用共阳数码管，驱动电路采用S8550三极管。在数码管控制程序采用动态显示的方式，意思就是显示完第一位后进行短暂的延时后关闭第一位的显示，然后马上进入第二位的显示一段时间关闭进入第三位的显示依次进行显示。这样利用人眼的视觉停留效果在看起来就是全部一起显示出来的一样。在显示的延时不能过长也不能过短，过长超过人眼“余辉效应”的时间就会看起来断断续续的显示，果断也不行。如果不是采用这样的方式一个个显示的话，而是全部一起显示的话就会出现全部数码管显示的内容都是一样的，原因在于这些数码管的段选是连接在一起的，控制一位就等于控制全部了。显示函数流程图如3.2所示。



图3.2 显示函数流程图

### 3.2.3 DS18B20温度采集函数的设计

首先需要对温度传感器DS18B20进行采集温度需要在主函数开始的时候先对DS18B20进行初始化，初始化的目的是配置传感器的寄存器使DS18B20的转换精度为12位。初始化完成后就可以对DS18B20进行操作读取温度。对DS18B20读取温度先需要让DS18B20复位然后如果总线上只有一个传感器的话可以跳过读系列号直接进行启动温度转换，然后在进行一次复位同样跳过系列号的匹配，然后发送读取温度指令，最后读取温度寄存器。读取完后将数据进行转换成实际温度即可。具体流程图如图3.3所示。



图3.3 DS18B20温度采集流程图

## 3.3 系统软件测试

测试所需的工具：KEIL软件、系统硬件、PL2303下载器等。

系统的软件方面通过KEIL软件进行编写，将编写好的程序生成.HEX文件后通过PL2303下载器下载到单片机中。通过观察整个系统运行的状态，然后进行反复的修改调试程序，最终得到一个完善的程序。

在系统软件调试上主要遇到以下几个问题：

(1)数码管显示出现闪烁现象。

解决方法：在程序上一开始对每一位的显示之间延时过短造成了显示频率过快人眼还没反应过来就更换显示了，所以造成看到的显示会在闪烁，后修改了延时函数显示正常。

(2) EEPROM存储错误。

解决方法：一开始的时候在读写数据前都没有做任何的操作，本以为这样就可以完成数据的存储，但是并没有想的那样，在读写的时候出现写进去的和读出来的并没有相同，后通过查阅资料得知，STC单片机内部的EEPROM在写入数据之前必须擦除扇区，否则写入的数据就是和本身的数据进行相与的结果，后面在程序上添加了在写入数据之前加上擦除扇区后，数据存储正常。

# 4 结论

经过制作设计的这段时间的努力终于将本设计方案要求基本实现。由于时间、水平和经验有限，设计的作品还存在着一些的不足之处。

对于这次设计来说既是一次机遇，又是一次挑战。在这次的设计过程中，本人学到了很多东西，通过自己的实践，增强了动手能力。通过实际工程的设计也使我了解到书本知识和实际应用的差别。在实际应用中遇到很多的问题，这都需要我对问题进行具体的分析，并一步一步地去解决它。

# 参考文献

[1] 苏铁力，传感器及其接口技术[M]，北京：中国石化出版社.1998

[2] 中国电子学会，传感器与执行器大全[M]，北京：电子工业出版社.1998

[3] 白雪冰，张延林，等，单片机原理及应用[M]，哈尔滨：东北林业大学出版社.2006

[4] 谢运祥，欧阳森等，电力电子单片机控制技术[M]，北京：机械工业出版.2007

[5] 王洪业，传感器技术[M]，长沙：湖南科学技术出版社.1995

[5] 李光飞，单片机课程设计实例指导，北京：北京航空航天大学出版社.2004

[6] 王法能，单片机原理及应用，科学出版社.2004

[7] 楼然苗，李光飞，51系列单片机设计实例[M]，北京：北京航空航天大学出版社.2003

[8] 胡汗才，单片机原理与接口技术[M]，清华大学出版社.2004

[9] 王萍，电子技术实验教程，机械工业出版社.2009

[10] 朱定华，戴淑萍，单片机微机原理与应用[M]，清华大学出版社.2003

[11] 刘勇 编 数字电路 电子工业出版社 2004

[12] 陈正振 编 电子电路设计与制作 广西交通职业技术学院信息工程系 2007

[13] 杨子文 编 单片机原理及应用 西安电子科技大学出版社 2006

[14] 陈汝全.电子技术常用器件应用手册.北京：机械工业出版社，2004.10.

[15] 郝晓剑，杨述平，张连红.仪器电路设计与应用.北京：电子工业出版社，2007.6.

[16] 毕满清，王黎明，高文华.模拟电子技术基础.北京：电子工业出版社，2008.6.

[17] 韩焱，张艳花，王康谊.电子技术基础.北京：电子工业出版社，2009.6.

[18] 童长飞.CSO5lF系列单片机开发与C语言编程.北京：北京航空航天大学出版社，2005.