



湖南电子科技职业学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ELECTRONIC AND TECHNOLOGY

毕业设计(方案设计) 说明书

课 题 车载温湿度控制系统设计

学生姓名 杜祖兴 学 号 010425141110

专 业 汽车电子技术 班 级 汽电 Z1407

院 (系) 人工智能与软件工程学院

指导教师 刘先智 职 称 讲师

湖南电子科技职业学院教务处 制

毕业设计真实性承诺及指导教师声明

学生毕业设计真实性承诺

本人郑重声明：所提交的毕业设计是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，内容真实可靠，不存在抄袭、造假等学术不端行为。除文中已经注明引用的内容外，本设计不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本设计的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。如被发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为，本人愿承担相应的法律责任和一切后果。

学生（签名）： 杜祖兴 日期： 2020.06.26

指导教师关于学生毕业设计真实性审核的声明

本人郑重声明：已经对学生毕业设计所涉及的内容进行严格审核，确定其成果均由学生在本人指导下取得，对他人毕业设计及成果的引用已经明确注明，不存在抄袭等学术不端行为。

指导教师（签名）： 刘先智 日期： 2020.06.26

注：此声明由指导教师和学生

目 录

一、设计内容.....	1
1.1 设计背景.....	1
1.2 设计要求.....	1
二、总体方案设计.....	2
2.1 功能要求.....	2
2.2 设计思路.....	2
2.3 方案选择.....	2
2.3.1 传感器选择方案.....	2
2.3.2 显示器选择方案.....	3
2.4 总体设计框图.....	4
三、硬件电路设计.....	4
3.1 主控模块设计.....	5
3.2 DHT11 传感器模块电路设计.....	5
3.3 1602 液晶显示模块设计.....	6
3.4 蜂鸣器报警模块设计.....	7
四、软件设计.....	8
4.1 1602 液晶显示模块设计.....	9
4.2 传感器模块设计.....	9
五、产品装接与调试.....	11
六、产品使用说明书.....	14

一、设计内容

1.1 设计背景

目前，国内在一些需要控制温度与湿度的场所，比如仓库管理这些地方，多数仅仅针对于对温度进行监测，却忽略了对湿度这项也十分重要的参数进行监测。当仓库的温度值产生异常时（即温度值比一般正常值高太多或者低太多）便立即通过通风透气或者升温的方式进行调节实时温度。同时，湿度会造成仓库储藏物的温度升高，仓库储藏物自身的水分过高或者长期的外界高湿度天气环境也会加快储藏物新陈代谢从而释放出热量，由此引发的温度升高又将加剧新陈代谢致使储藏物变质发霉。就这样形成一种难以再控制调节的恶性循环。所以，仓库不仅仅只需要检测温度，同时也必须对空气湿度也进行实时监测，这样方便提前采取相应的措施去调控仓库的温湿度，防止储藏物因温湿度的变化而产生的变质发霉情况。

当然，汽车的温湿度也理所当然的需要实时监测以保证汽车行驶的安全性，本设计为车载温湿度报警系统的设计。

1.2 设计要求

本系统所要完成的任务是：

- 1、人性化的设计。界限温度值及湿度值能够由用户根据不同植被的各种生长需求由键盘输入并通过显示器显示。
- 2、能够实时、准确的显示采样温度值与湿度值。
- 3、通过采集温度及湿度值，准确的判断标准值与当前值之间的差异，及时的启动报警装置（包括警报灯的提示功能以及提示音等）进行报警，并采取相应的方案。
- 4、能够根据植被在不同时间段内对温湿度的不同要求，用户可随机更改温度及湿度值，以满足用户不同的需求。

具体要求如下：

温度测量范围： $-20 \sim +45^{\circ}\text{C}$ ；

湿度测量范围： $0 \sim 100\%\text{Rh}$ ；

温度测量精度： $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ ；

湿度测量误差： $\leq 5\%Rh$ ；

电源电压的工作范围：DC4.5~5.5V；

二、总体方案设计

2.1 功能要求

- 1、通过数字温湿度传感器 DHT11 采集温湿度数据，即时传输给单片机；
- 2、单片机将收到的信号进行分析和处理，将采集到时温湿度实时数据送给 1602 液晶显示屏；
- 3、通过 1602LCD 液晶屏完成温湿度的数据显示；
- 4、给定温度湿度上下限数值，设置不同的温湿度，接入蜂鸣器，实现越限报警；

2.2 设计思路

电路总体上分为温湿度采集部分、中央处理器、显示模块以及报警模块部分。以 STC89C52 单片机最小系统作为核心控制电路，控制 DHT11 传感器采集的温湿度的转换，控制 1602 液晶屏的显示，以及蜂鸣器的报警。具体显示内容及方式由软件来完成。采集温湿度方面由 DHT11 传感器来完成，它是一个数字温湿度传感器、内置模数转换，可以直接与单片机相连接。而 1602 液晶屏是插针式，也可以直接与单片机相连接。因此不需要手动焊接等复杂的过程。具体步骤是：按照原理图将传感器、1602 液晶显示屏分别接入单片机。通过 DHT11 传感器采集当前的温湿度值、再经单片机，将处理后的数据传送到液晶屏上显示出来。并且接入蜂鸣器。设置温度的上下限值。实现越限报警。

2.3 方案选择

2.3.1 传感器选择方案

方案一：选用 DS18B20 温度传感器作为温度检测模块。DS18B20 是一线式数字温度传感器。具有独特的单线式接口方式。测量范围在 $-55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ ， $-10^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ ，误差范围在 $- \sim +0.5^{\circ}C$ 。最高精度可达 $0.0625^{\circ}C$ 。

HS1101 是电容式湿度传感器。可测量相对湿度范围在 $0\% \sim 100\%RH$ 。误差为 $- \sim +2\%RH$ 。

方案二： 选用 DHT11 作为设计的温湿度检测模块。DHT11 是一款集成型的

数字温湿度一体传感器。

它应用专用的数字模块采集技术和温湿度传感技术，确保产品具有极高的可靠性与卓越的长期稳定性。传感器包括一个电阻式感湿元件和一个 NTC 测温元件，并与一个高性能 8 位单片机相连接。因此该产品具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比极高等优点。测量范围 20%~90%RH，0℃~50℃。测温精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，测湿精度为 $\pm 5\%\text{RH}$ 。完全符合本次毕业设计的要求。

经上述分析，方案一虽然精度更精确。却稍显复杂。方案二即便不能实现方案一的高精度测量。却也能满足设计要求。且简便易行。可靠稳定。具有超高的性价比。故选择方案二。

2.3.2 显示器选择方案

方案一：采用 12864 液晶显示屏。液晶显示模块是 128×64 点阵的汉字图形型液晶显示模块，可显示汉字及图形，内置 8192 个中文汉字（ 16×16 点阵）、128 个字符（ 8×16 点阵）及 64×256 点阵显示 RAM（GDRAM）。可与 CPU 直接接口，提供两种界面来连接微处理机：8-位并行及串行两种连接方式。具有多种功能：光标显示、画面移位、睡眠模式等。

方案二：采用 HJ1602 液晶显示屏。HJ1602A 是一种工业字符型液晶，能够同时显示 16×2 即 32 个字符。（16 列 2 行）。1602 只能显示字母、数字和符号能显示 16×2 个字符，但寄存器不止 32 个，有一些显示效果，如字符一个个显示、字符从左到右或从右到左显示等等，显示效果简单。

总结：在编程使用方面，两者难度差不多，原理差不多，都是写指令、写地址、写数据等等。当然 12864 液晶屏显示更全面、字符更多。相比于 1602 液晶屏、12864 能更形象具体的实现显示功能。不过 1602 液晶屏也能实现设计的要求。网上买比较廉价，最低的六块钱左右。而 12864 液晶显示屏最便宜的也要四十块钱。从造价方面考虑，当然是价格低廉的优先。而 HJ1602A 就是最好的选择。

2.4 总体设计框图

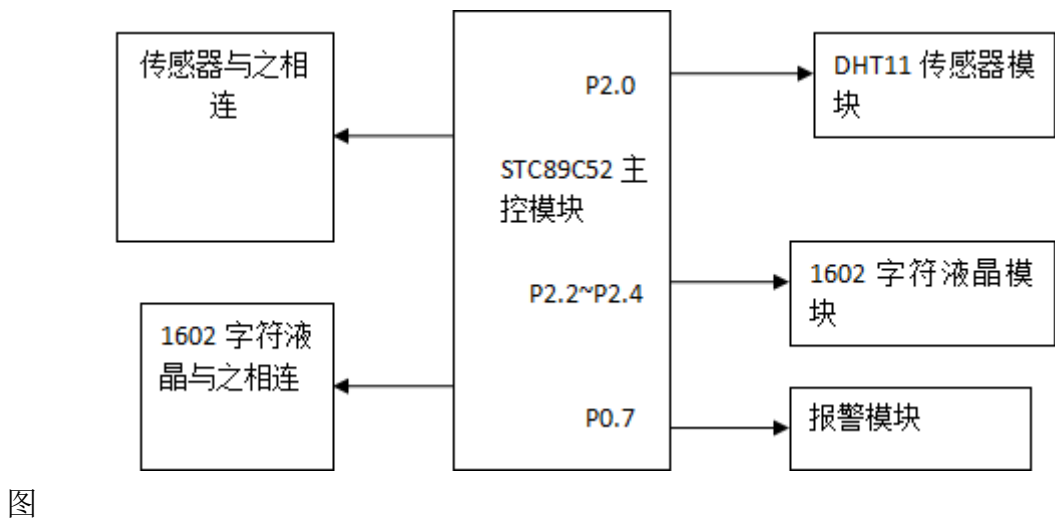


图 2-1 系统总体设计图

按照系统功能的具体要求，在保证实现其功能的然基础上，尽可能降低系统成本。总体设计方案围绕上述思想，初步确定系统的方案如图 2-1 所示。

从图中可以看出，系统有微处理器模块、1602 字符液晶显示模块、DHT11 传感器模块和报警模块组成。在方案设计中，遵循简洁至上的原则，因此所有的外围模块采用串行方式与微处理器模块接口。该设计以 STC89C51 系列单片机为控制核心，实现温湿度采集及显示的基本功能。在设计系统时，为了更好地采用模块化设计法，分步的设计各个单元功能模块，系统的硬件部分可以分为传感器的使用、单片机控制、1602 液晶显示和实现报警四大部分。

三、硬件电路设计

此次的毕业设计主要由 4 个大的模块构成，分别是主控模块、传感器模块、LCD 液晶显示模块及报警模块，其中主控模块是此次毕业设计的核心模块，主要是指 STC89C52 芯片，它控制整个系统的运行，利用其各个口分别控制其他模块，使其他模块能够成为一个整体，实现功能的需要；报警模块主要指将蜂鸣器接入单片机电路。通过对时时温度的检测，并给定所需要的温度区间，即给定上下限值，实现越限报警；传感器模块用于实验室实时温湿度的检测、由于 DHT11 的数字一体性，集成了模数转换等模块。直接接单片机即可。LCD 液晶显示模块同样接入单片机，完成对单片机处理后的数据进行显示。

DHT11 传感器连接 STC89C51 系列单片机相对比较简单。单片机的 P2.0 口用来发收串行数据，即数据口。连接传感器的 Pin2（单总线，串行数据）。由于测量范围电路小于 20 米，建议加一个 5K 的上拉电阻，因此在传感器的 Pin2 口与电源之间连接一个 5K 电阻。而传感器的电源端口 Pin1 和 Pin4 分别接单片机的 VDD 和 GND 端。传感器的第三脚悬浮放置。DHT11 传感器原件的电路原理图如下 3-2 所示：

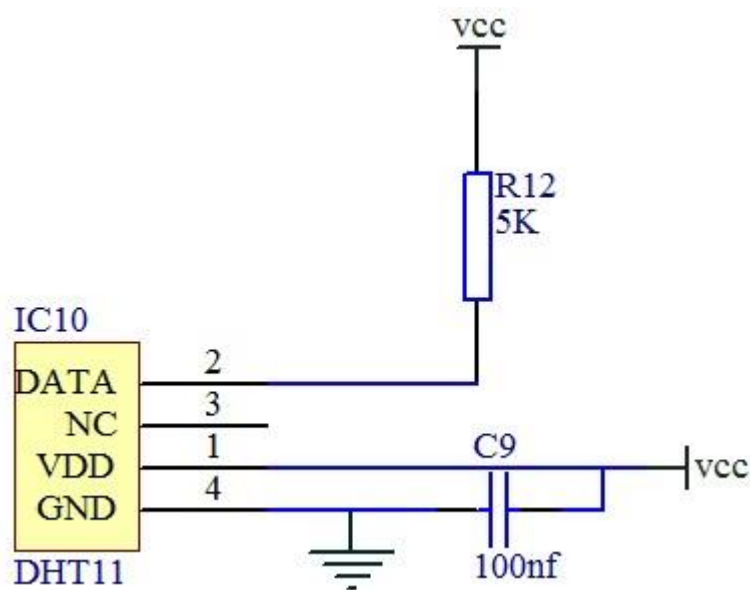


图 3-2 DHT11 电路原理图

3.3 1602 液晶显示模块设计

液晶显示的原理是利用液晶的物理特性，通过电压对其显示区域进行控制，有电就有显示，这样即可以显示出图形。液晶显示器具有厚度薄、适用于大规模集成电路直接驱动、易于实现全彩色显示的特点，目前已经被广泛应用在便携式电脑、数字摄像机、PDA 移动通信工具等众多领域。其硬件电路设计图如图 3-3 所示。

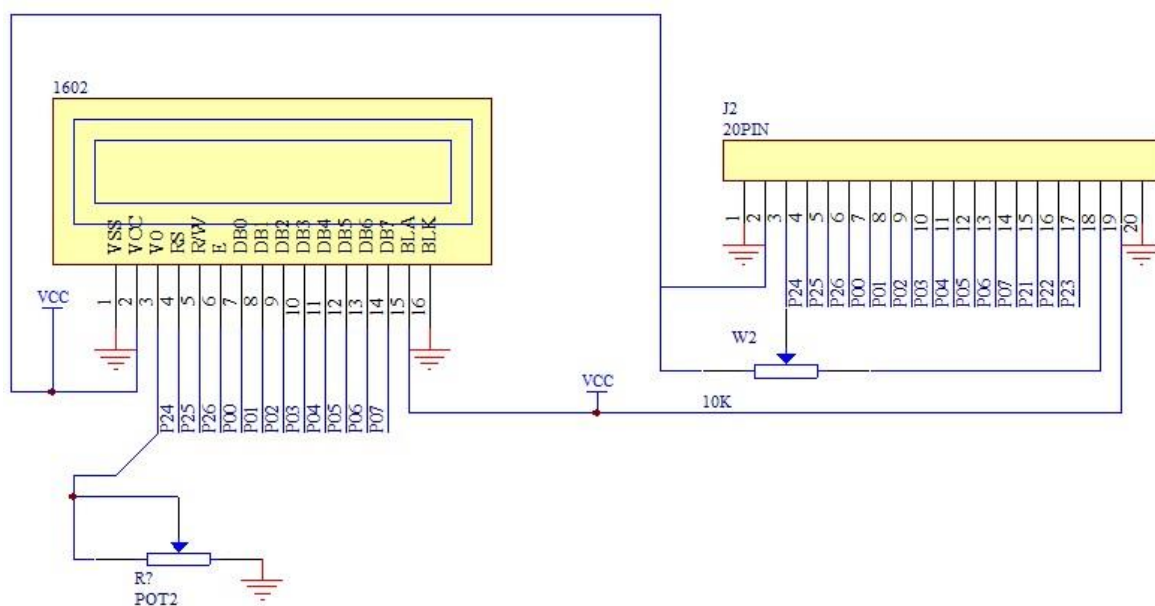


图 3-3 1602 显示模块

3.4 蜂鸣器报警模块设计

蜂鸣器是一种一体化结构的电子讯响器。采用直流电压供电，广泛应用于计算机、打印机、复印机、报警器、电子玩具、汽车电子设备、电话机、定时器等电子产品中作发声器件。蜂鸣器主要分为压电式蜂鸣器和电磁式蜂鸣器两种类型。蜂鸣器在电路中用字母“H”或“HA”（旧标准用“FM”、“LB”、“JD”等）表示。本设计蜂鸣器报警模块如图 3-4 所示。

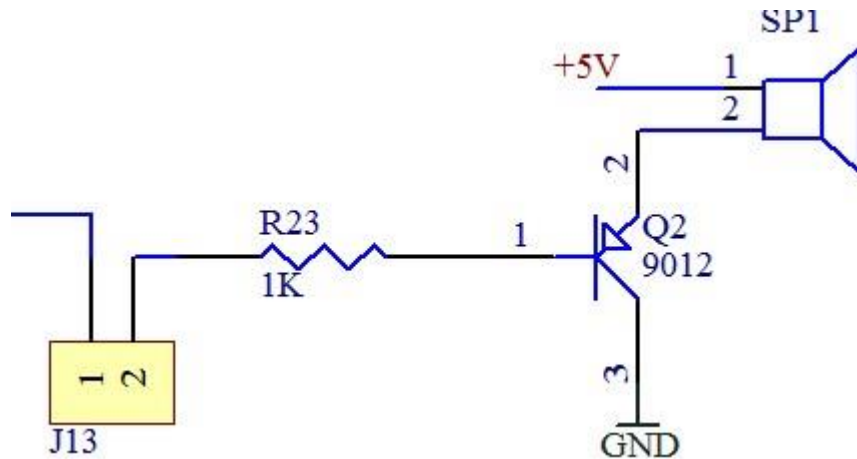


图 3-4 蜂鸣器工作原理图

四、软件设计

在对我们所要设计的课题有了整体的了解之后，需要先建立程序框架的流程图，对整个设计划分模块，逐个模块实现其功能，最终把各个子模块合理的连接起来，构成总的程序。主程序首先要对整个系统进行初始化，然后将采集到的温湿度指令传给系统的主流程图如图 4-1 所示：

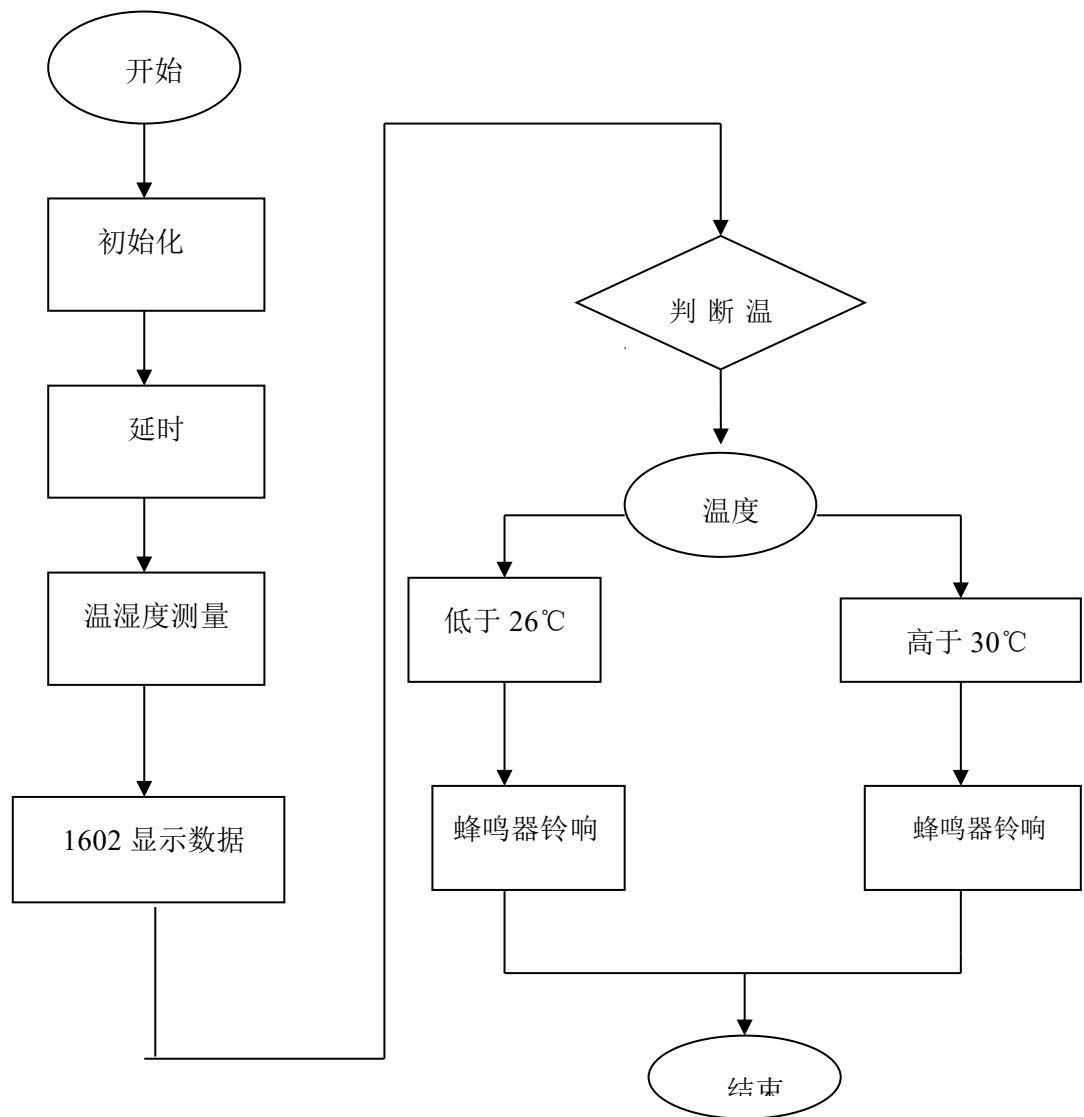


图 4-1 主程序流程图

4.1 1602 液晶显示模块设计

液晶显示模块是一个慢显示器件，在执行每条指令之前要确认模块的忙标志为低电平，表示不忙，则此指令失效，要显示字符时要先输入显示字符地址，告诉模块在哪里现实了字符。1602 液晶显示模块可与 STC89C52 直接接口的。软件流程图如图 4-2 所示：

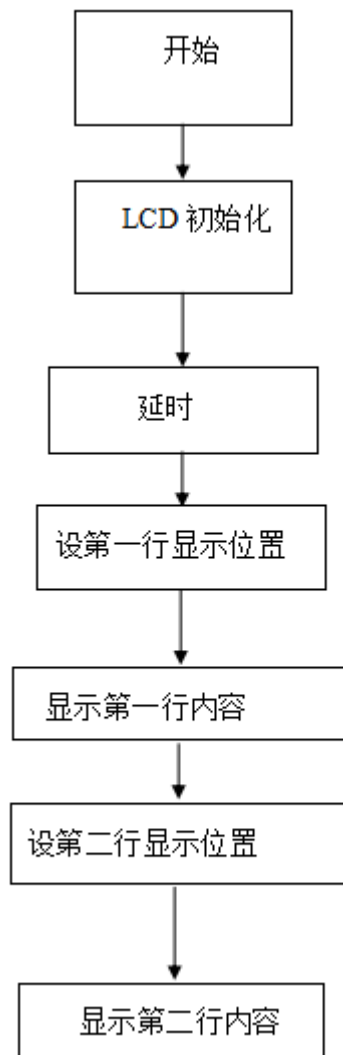


图 4-2 1602 液晶显示模块程序流程图

4.2 传感器模块设计

温湿度模块 DH11 数字温湿传感器加湿器温湿度传感器随着科技的不断发展，汽车、空调、除湿器、烘干机等种类繁多的电器都已进入人们的日常生活，而这

些电器设备很多都离不开对温度、湿度等环境因素的要求。因此，温度、湿度传感器用途越来越广泛。新一代的数字传感器不再需要外置的 A D 转换模块，并具有标准接口，使用方便，得到了越来越多的应用。DHT11 作为一种新型的单总线温湿度数字传感器，具有更多的优点，它使系统设计更加简单，控制方便，易于实现。

1 单总线通信简介 目前常用的微机与外设之间进行数据传输的串行总线主要有 I2C 总线、SPI 总线和 SCI 总线。其中 I2C 总线以同步串行两线方式进行通信 (1 条时钟线，1 条数据线)，SPI 总线则以同步串行三线方式进行通信 (1 条时钟线，1 条数据输入线，1 条数据输出线)，而 SCI 总线是以异步方式进行通信的 (1 条数据输入线，1 条数据输出线)。这些总线至少需要两条或两条以上的信号线。

DHT11 传感器模块的软件流程图如下图所示

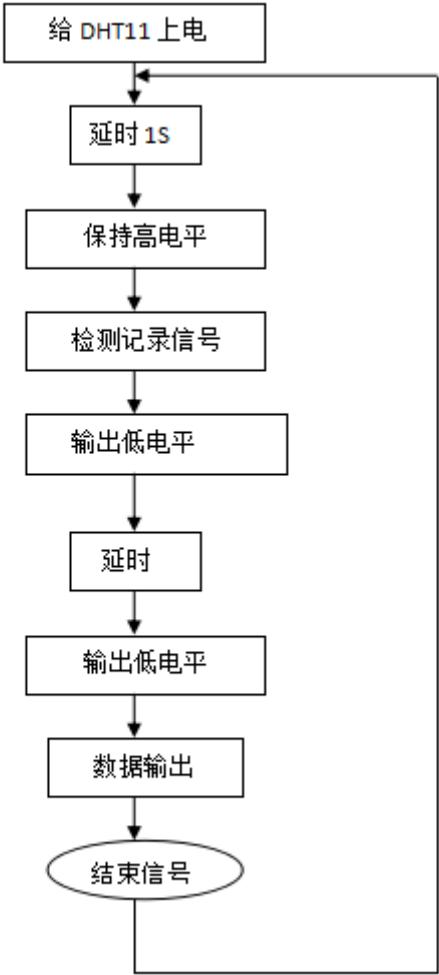


图 4-3 DHT11 传感器模块程序流程图

五、产品装接与调试

本设计是在 Keil C 环境下开发的, Keil C 软件支持 C 语言的编程及调试, 运用方便, 是做 C 语言毕业设计者的首选。设计的首要任务是安装和学习使用这个软件, 在简单的学习和了解 Keil C 后, 我们便可在该环境下开始了对带录音功能的电子琴的设计工作。在编译完 Keil C 后, 再运用 STC_ISP_V480 软件烧录到开发板上, 实现实物与程序的连接。在烧录前要对 STC_ISP_V480 进行一些必要的设置。第一步: 设置 MCU Type 为 STC89C52RC; 第二步: 打开编写好并编译的程序文件, 它是以 .hex 为后缀的文件; 第三步: 选择对应的 COM 端口, (可在我的电脑的设备管理处查看 COM 选项); 第四步: 点击 Download/下载, 等提示请给 MCU 上电时, 打开开发板上的开关, 它就自行烧录了。

Keil C 程序运行如图 5-1 所示

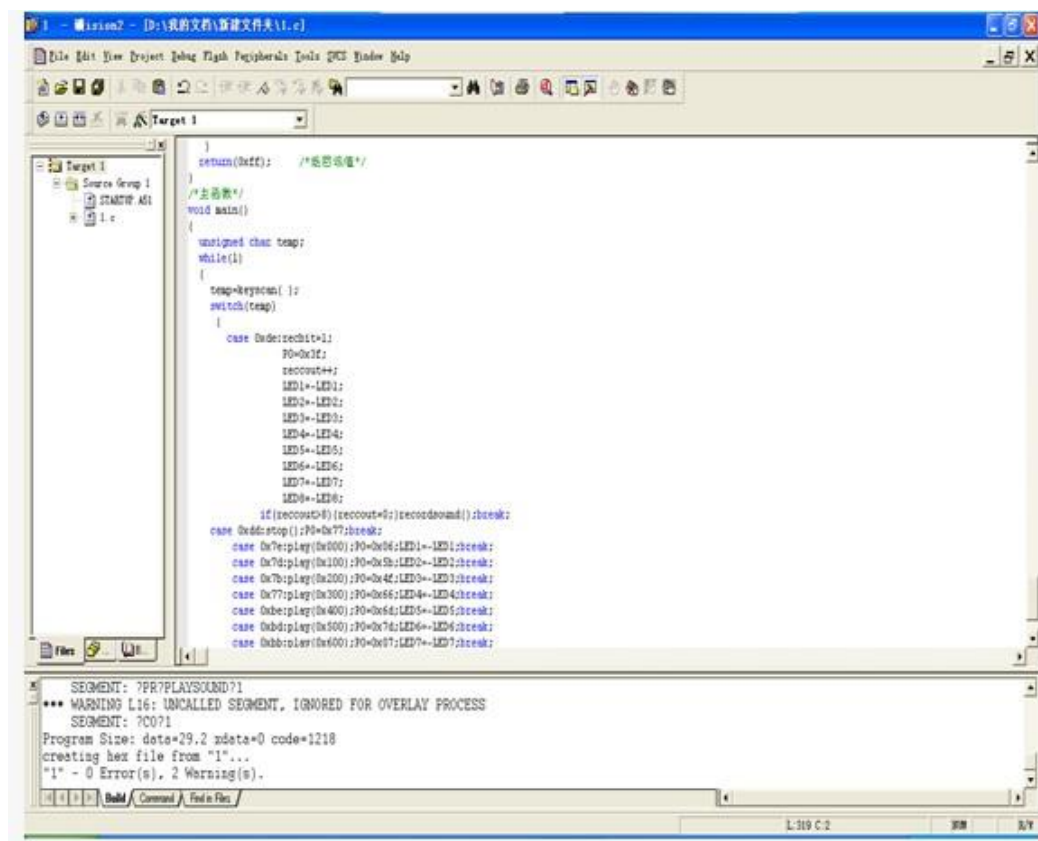


图 5-4 系统仿真电路图

六、产品使用说明书

本系统采用单片机+DHT11 温湿度传感器+LCD1602 液晶+按键+蜂鸣器设计而成。

按键说明：

从左边第一个起，减键、加键、设置键。

报警方式：蜂鸣器和发光二极管产生声光报警

1. 单片机型号：STC89C52/51、AT89C52/51、AT89S52/51 可任选，默认发 STC89C52，需要其他型号拍时可留言或和客服联系。

2. 产品自带单片机上电复位电路、手动复位电路（复位按键）、晶振电路（给单片机提供时钟周期）。

3. 采集 LCD1602 液晶显示温度和湿度值，报警参数可以同时显示出来，直观明了。

4. 有 4 个报警指示灯，分别代表温度过高（左红灯）、温度过低（左黄灯）、湿度过高（右红灯）、湿度过高（右黄灯）。

5. 可以设置温度和湿度的上下限报警范围，并具有掉电保存功能，保存在 STC 单片机内部，上电无需重新设置。

6. 当 DHT11 测出来的温湿度超出设置的范围时，蜂鸣器会报警，同时对应的报警指示灯会变亮。

7. DHT11 传感器湿度测量范围：10%~95%RH；温度测量范围：0~50℃；