

# 基于目标区域湿度的加湿器控制方法设计

赵旭鑫,康旭伦,周 实,黄云青,陈月莹

(中国矿业大学(北京)机电与信息工程学院)

**摘要:**设计方案一种基于 STC89C52 的智能控制系统增湿设备,选用 52 单片机设计核心。依据各项功能的需要使用了 STC89C52 单片机设计,与此同时采用 DHT11 数据湿度传感器来即时鉴别和检查自然环境温度湿度。并通过 HC-05 蓝牙模块实现湿度传感器和加湿器模块之间的无线传输,初始系统设定目标区域所需的湿度值,自动检测外界环境湿度值,系统反馈调节控制加湿器的启停。该设备不但有效解决传统式雾化装置不可以伴随着自然环境温度湿度变化而调节是不是增湿,还实现了测湿模块与加湿器分离以达到对目标区域湿度的精准检测和控制,真正实现了加湿器智能化、自动化控制。

**关键词:** DHT11; STC89C52; 智能控制; HC-05

**【DOI】**10.12293/j.issn.1671-2226.2023.23.005

## 引言

如今人们对生活品质的要求越来越高,将智能控制技术与实际生活联系在一起就显得尤为重要。进入中国市场三十余年的加湿器,无论是在工厂、车间、仓库、还是在卧室都发挥着重要作用。特别是在北方地区的冬季,气候干燥且空调、电暖气等调节温度的电器的利用率高,加湿器的作用日益显著。

在智能加湿器中,最关键的是湿度控制方法。传统的湿度控制方法依赖人工,不仅费时费力,而且效率低。现实生活中某些特定区域对湿度的要求比较严格,比如婴幼儿,老年人及一些鼻咽部不适的人群的活动休息区域,湿度要求相对较高。而普通加湿器只能检测加湿器周围的湿度,对某一特定区域进行湿度调节。通过对目标区域湿度的检测,智能加湿器可以了解到特定区域湿度是否达到人体所舒适的湿度,以此来控制加湿器的工作与否,使得特定区域的湿度保持在一定的范围,提升生活品质。<sup>[1]</sup>

## 1 微孔雾化片

智能温控雾化装置为一种根据超声波雾化片,运用电子器件能够脉冲电流的特点使其产生出身体所无法认知高频振动,重复利用瓷器换能片高频串联谐振的特点,将液体 水分取得成功吹进换能片出入口。

超声波雾化方法是由环状压电陶瓷片与一个微孔网片迎合所形成的超声雾化设备,该项技术在本世纪初从压电喷墨打印上改良而引入到超声雾化领域。其是利用压电陶瓷的径向伸缩振动带动微孔网片(一般为不锈钢、钛合金等金属薄片)的轴向振动,然后微孔网片将其一侧的液体吸收并穿过微孔喷射出去,由于微孔很多孔径很小(一般在 5-10 微米),被微孔网筛出去的微小

液滴也就形成了液雾。

## 2 系统控制部分设计

根据搜集资料,挑选 STC89C52 单片机设计为基础主控芯片,再加上别的控制模块一起构成温度控制喷雾系统软件,其中包括中控台一部分、无线网络连接、键入部分导出一部分。

中控台一部分使用了 STC89C52 单片机设计,其作用是获得键入一部分数据信息,通过内部结构解决,操纵导出一部分。键入一部分包含供电系统电源电路控制模块,给系统运行开展供电系统;DHT11 温度湿度检验控制模块,通过此控制模块可获得现阶段温度湿度;利用 3 个独立按键切换界面和设定环境湿度限定值操纵做雾化运行。导出由 2 个组件组成:①LCD1602 液晶显示模块,通过此控制模块可显示显示温度值,手动式/智能模式及其环境温度限定值页面;②换能片驱动模块和换能片,根据换能片驱动模块,加上低电频操纵,就可以完成喷雾器电源开关调整;无线数据传输选用 2 个 HC-05 无线模块,一主一副实现湿度检测模块和加湿器控制模块的连接。<sup>[2]</sup>

## 3 系统硬件设计(见图 1)

## 4 DHT11 湿度采集模块

本次设计采用 DHT11 温湿度传感器模块。此传感器占用的面积非常简单,精度为 0.2。采用的是单总线的数据传输方式;且抗干扰能力非常的强,经常用于高炉测温、机房检测、家庭温度控制等方面适合于很多空间比较小的场合和数字温度检测等领域。

作为一款带有已校对信号输出温度湿度复合型感应器,DHT11 湿度传感器收集的标值是很准确的,其收集范围包括:环境温度 0-50±2°,环境湿度:20-90%

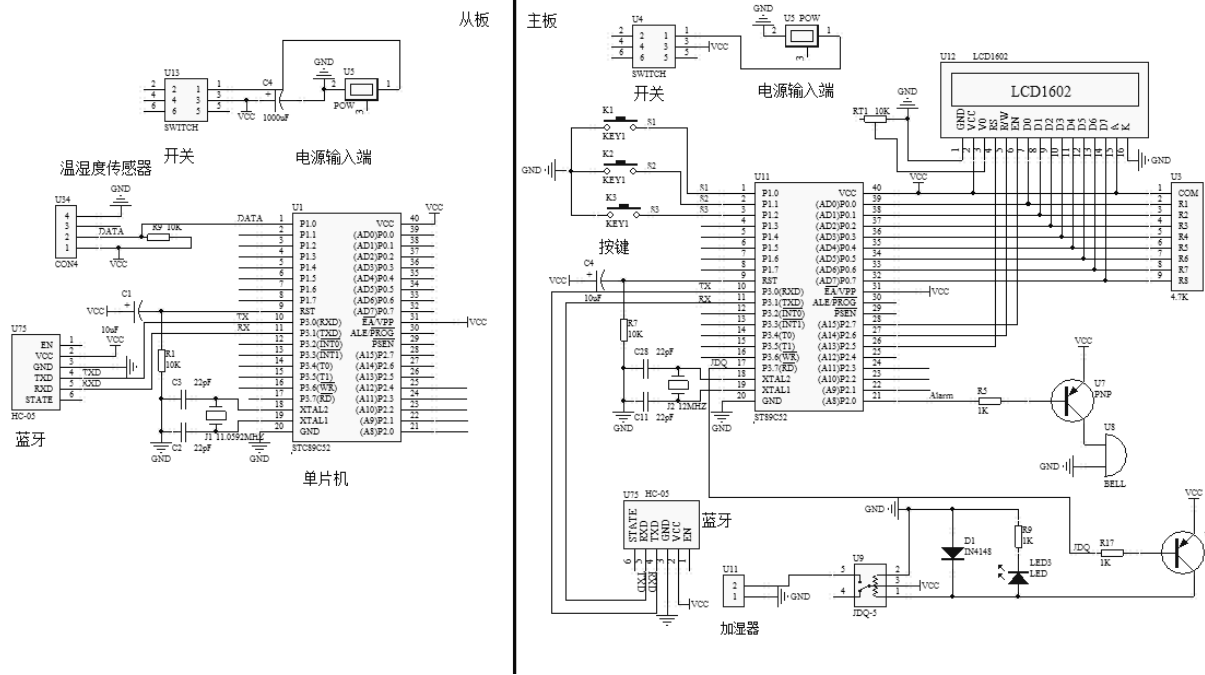


图 1

RH。DHT11 采取总线结构多线串口通信协议，收集全过程关键在于 STC89C52 单片机设计进行逐渐数据信号，根据 I/O 管脚发给 DHT11，以后 DHT11 向单片机设计推送回应，并把收集到的数据信息依照 40 位数据信息帧格式导出，单片机将检测到的数据解析，得出温度和湿度的具体数值，最终显示在液晶屏上。<sup>[3]</sup>

### 5 单片机模块

单片机的组成：8 位微处理器（CPU）；数据存储器（128B RAM）；程序存储器（4KB Flash ROM）；4 个 8 位并行 I/O 口（P0 口~P3 口）；1 个全双工异步串口；2 个 16 位定时器/计数器；中断系统：5 个中断源，5 个中断向量；特殊功能寄存器（SFR）26 个；低功耗的空闲模式和掉电模式。<sup>[4]</sup>

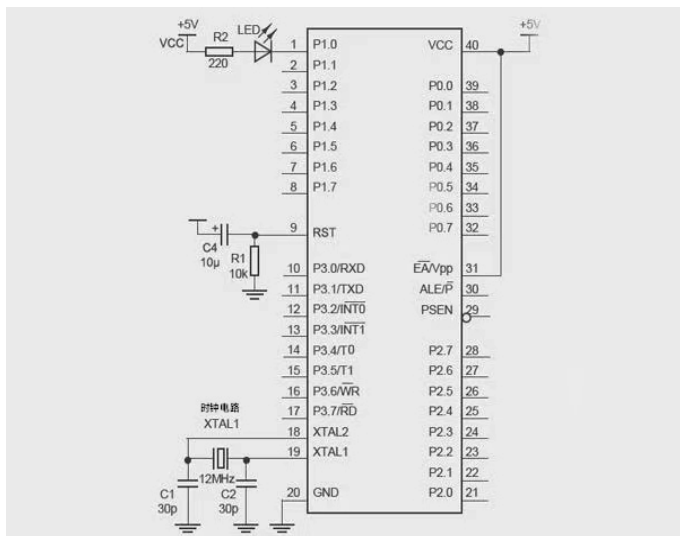


图 2 引脚简图

### 6 液晶显示模块

LCD1602 液晶显示模块易于控制、体积小、功耗低，接收到信号后稳定发光，画质高不闪烁，满足显示测试结果的要求。为了降低对单片机设计 I/O 的需要，运用 HD44780 具有的 4-bit 系统总线的功效，选用间接控制方法，各自将 DB4~DB7 管脚与 STC89C52 单片机设计 P0.4~P0.7 (Pin32~Pin35) 管脚相互连接，先传数据或指令高 4 位，再传低 4 位。<sup>[5]</sup>

### 7 蓝牙传输模块

本设计使用无线数据传输器件来实现数据的传输，主要采用两块 HC-05 主从一体蓝牙模块作为无线传输的器件。该模块可设置主从模式，进行主、从角色间的连接及发送接收。

HC-05 蓝牙串口通讯模块，都是基于手机蓝牙 V2.0 带 EDR 蓝牙协议的数传模块。HC-05 控制模块用以取代全双工通信后的物理学联线。

从板的单片机设计向无线模块推送串口数据，与从板相连的无线模块的 RXD 端口号接到串口数据后，全自动将它们以电磁波的形式发送至上空。与电脑主板相连的无线模块可以自动接收到，并且从 TXD 复原最开始从板的单片机设计控制模块所发出来的串口数据。<sup>[6]</sup>

HC-05 内嵌式蓝牙串口通信模块处在指令回应工作方式时可以实行以下全部 AT 指令，用户可以向组件推送各种各样 AT 命令，为控制模块设置主要参数或公布操纵指令。根据控制器外界管脚（PIO11）输入电平，能够实现控制模块运行状态动态化变换。

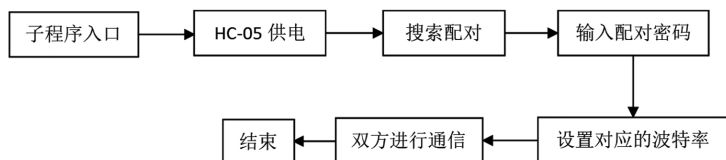


图 3

### 8 继电器

变阻器一般由铁芯、线圈、衔铁、触点簧片等构成。只需要在电磁线圈两边再加上一定电压，电磁线圈中便会穿过一定的电流，进而产生电磁效应，流线圈便会在磁场力吸引住的影响下摆脱回到弹簧的抗拉力吸向铁心，从而推动流线圈的动触点与静触点（自锁电路）吸合。当电磁线圈停电后，电磁感应的吸附力也会跟着消退，流线圈便会在弹簧的反冲力回到原处，使动触点与原来的静触点（常闭触点）释放。这样吸合、释放，从而达到了在电路中的导通、切断的目的。继电器一般有两股电路，为低压控制电路和高压工作电路。

### 9 实物模型

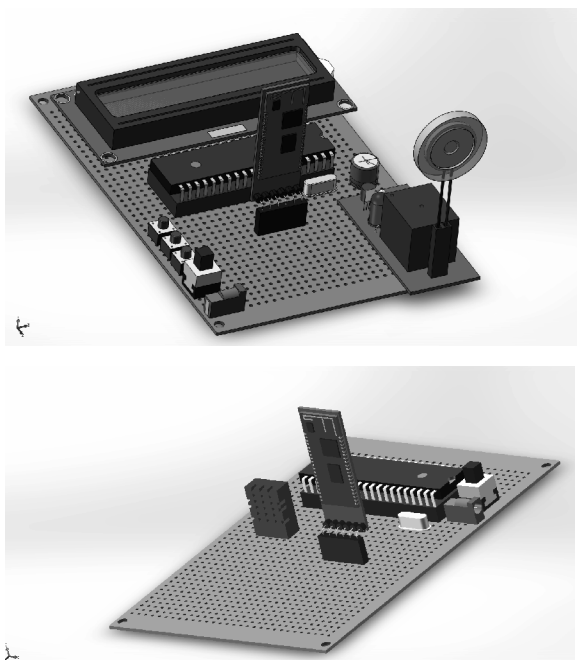


图 4

### 10 核心板控制实现流程(见图 5)

### 11 测试总结及分析

按照电路仿真焊接好后，分别向主板和从板输入写好的程序，在调试的过程中遇到了液晶点亮但没有显示的情况，蜂鸣器的引脚没有正确连接导致不能正常工作，焊接点要按照顺序连接，不能虚连或者短路。可以实现手动和自动两种模式，手动模式下可以手动调节加湿器的工作，在自动模式下，系统会根据你所设定的湿度值下限进行智能控制加湿器的工作，保持目标区域处于适宜的适度条件下。

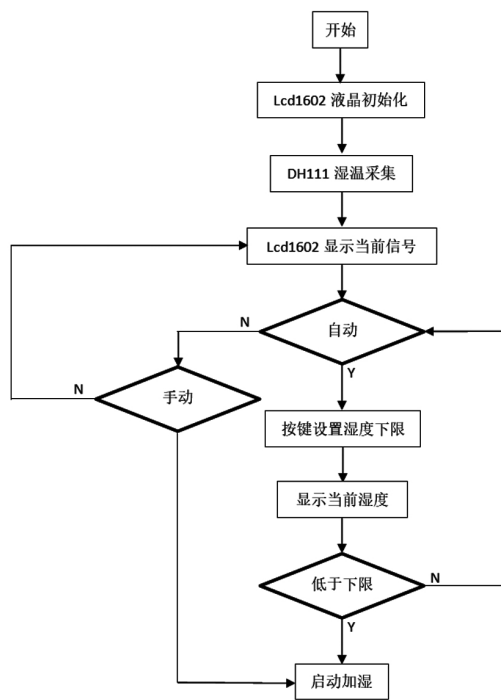


图 5

### 12 结束语

本文完成了智能加湿器系统设计，讲述了硬件配置原理与软件开发方法，为家居智能化带来了一个新知识，该系统根据使用湿度传感器收集环境下的环境湿度转变，传输到单片机并经过蓝牙模块传输给主板的单片机分析处理后达到控制加湿器的启停的目的，合理有效地控制加湿器工作，实用性强，易于操作。解决了日常生活中需要手动操作加湿器的麻烦，可以控制湿度在适宜的条件下，此空气加湿器以最低的成本与非常高的性价比高，提高了家装的便捷性、舒适度、特别是对提升老人及行走不便的病人的生活品质具备非常重要的作用。

### 参考文献

[1]刘肯,陈浩源,韩旭东.基于 STC89C52 的智能温控雾化装置设计[J].汽车零部件,2022(06):7-10.  
 [2]徐鑫秀,赵士原.基于 DHT11 传感器的机房温湿度控制系统设计[J].现代信息科技,2020,4(14):57-59.  
 [3]韩丹翱,王菲.DHT11 数字式温湿度传感器的应用性研究[J].电子设计工程,2013,21(13):83-85+88.  
 [4]罗潜,廖文浩,柳畅.基于 STC89C52 单片机的车内温湿度智能监控系统[J].仪器仪表用户,2021,28(09):34-37.  
 [5]周正,卜丽,陈明.基于单片机的 LCD 1602 设计[J].信息与电脑(理论版),2011(10):226.  
 [6]吴赓.蓝牙技术在单片机控制中的应用[J].机电信息,2021(26):60-61+64.  
 作者简介:赵旭鑫,男,本科生,中国矿业大学(北京)机电与信息工程学院电气专业。