

# DHT11 数字温湿度传感器在温室控制系统中的应用

陈建新

(江苏省宜兴中等专业学校, 江苏 宜兴 214200)

**摘要:** 温度和湿度是温室控制的重要因素, 本文根据温室智能控制的控制原理, 进行深入分析, 将智能传感器监测和单片机控制技术相结合, 针对温湿度传感器的特性, 提出了基于单片机的温湿度检测控制系统软硬件设计方案。

**关键词:** AT89C52; 单片机; DHT11 数字温湿度传感器; 温室控制系统

DOI: 10.16640/j.cnki.37-1222/t.2016.18.106

## 1 温室控制系统的现状和发展

随着人们生活水平的不断提高, 现代农业技术中的温室技术也在日新月异发展。美国在 1949 年, 建成了第一个植物人工气候室, 研究植物适应自然环境和抗御恶劣环境的能力。随后, 计算机技术与智能控制理论相结合, 使得温室大棚的自动控制和管理技术成为可能, 在世界各地都得到了普遍应用。随着微型计算机技术不断进步, 电子产品价格大幅下降, 使得温室综合环境控制系统得到了进一步发展, 可应用到温度、湿度、光照度、二氧化碳浓度、营养液浓度等各种因素的测量和控制, 并迈入了网络化、智能化阶段。

## 2 DHT11 产品简述

DHT11 内含两个重要电子元件, 一是电阻式感湿元件用于测试周围环境的湿度参数, 另一个是 NTC 测温元件用于测试温度参数。另外, DHT11 中有一块一次性可编程 OTP 内存, 用来存放校准系数。感湿和测温元件检测到参数后, 调用 OTP 中的校准系数, 进而得出精准的温度湿度检测值。DHT11 采用 4 针单排引脚封装。因此, 它具有体积小、测试参数精准等特点。

## 3 温室控制系统设计

(1) 系统设计原理 该系统首先通过 AT89C52 单片机查询室内温度和湿度传感器的输出信号, 将此信息传递给显示模块, 用于观测; 然后再对输入信号进行相应处理。处理的原理就是将采集到的温湿度数据与事先通过键盘输入的温湿度上下限进行比较, 如果采集数据在设定的上下限范围内, 则环境正常, 等待下次测试; 如果参数值超过设定的上下限时, 则启动异常报警程序, 通过报警电路进行报警, 并启动相对应的执行机构, 如湿度过低则执行喷水命令、温度过高可启动通风系统等。

(2) 系统硬件设计 依据系统设计原理, 系统硬件按执行顺序设计为如下几个模块: 1) 检测于系统, 检测于系统主要工作是对温度传感器和湿度传感器发布检查命令, 控制检测过程, 最后得出温度和湿度的有效信号。2) 数据采集于系统, 数据采集于系统需对检测于系统传送来的有效信号进行采样和 A/D 转换, 从而把有效信号转化为系统所需的数字信号, 供数据显示于系统和信息处理于系统使用。3) 数据显示于系统, 主要起到辅助显示功能, 通过 LED 显示数据采集于系统所得的数字信息, 以便于人工监察。4) 信息处理于系统, 信息处理于系统要对温室环境临界参数进行预设, 将实际测量数据与环境预设参数值进行对比, 根据对比结果, 控制部分可作出相应的操作决策, 将操作命令发送到有关的执行于系统。5) 执行于系统, 这是温度湿度调节的实施机构, 通过对喷水设备、光照设备、通风设备、加热设备的控制, 实现对温湿度的调节功能。

(3) 核心芯片的连接设计 DHT11 芯片和 AT89C52 单片机作为

温室系统核心芯片, 其引脚的连接设计也是一个重要环节。DHT11 芯片只有 4 引脚, 连接相当方便, 只需为其在 1 号引脚连接 3 ~ 5.5V 工作电压, 在实践使用中通常选用 5V 电压, 3 号引脚为空脚, 4 号引脚为 GND 接地引脚, 2 号引脚为串行数据总线, 与 AT89C52 单片机的 P2.0 口相接, 用于采集温度湿度数据。AT89C52 单片机的 P1.2 口可于蜂鸣器连接, AT89C52 单片机的 P1.7 口可于发光二极管连接, 这两口可以实现报警和启动执行机构。

(4) 系统软件设计 依据硬件设计, 本系统的软件模块由主程序和若干子程序组成, 子程序主要包括显示子程序、温湿度读子程序、温湿度转换子程序、异常报警程序等。在主程序的设计中, 首先需对单片机进行初始化, 初始化的作用在于定义主要端口和设置中断优先级, 这样就能确保每次程序启动都处于初始状态下, 与系统的上一状态无关, 从而不受上次执行结果的干扰, 这是单片机顺利正确执行其它子程序的先决条件。在初始化完成之后, 将依次调用各个子程序, 实现温度湿度的读取, 温湿度的转换, 显示温湿度数据, 判断报警等功能。主程序以循环方式执行, 以确保对温度湿度实现实时监测控制。

主程序如下: MAIN:

MOV IE,#84H ; 开 CPU 中断和外部中断 1

MOV IP,#00H

MOV TCON,#00H ; 令外部中断 1 为电平触发

MOV SP,#70H ; 设栈顶指针

LCALL TEMPERATURE ; 读温度子程序

LCALL TRANSFORM ; 温度值转换

LCALL TLC549 ; 调用 TLC549 读湿度

LCALL TRANS ; 湿度值转换

SETB P3.0 ; 复位湿度蜂鸣器

SETB P3.4 ; 复位温度蜂鸣器

MOV P1,#0FFH ; 复位温度正常指示灯 p1.0, 温度异常指示灯 p1.7,

传感器存在标志位 p1.1, 温度设定上下值; 切换标志位 p1.6

LCALL DISPLAY ; 数码管显示子程序

JMP WARNING ; 温度比较报警于程序

温湿度控制在温室控制系统中有着至关重要的作用。本设计可以利用 DHT11 传感器方便地实现对温度和湿度的检测, 再将检测数据传递给单片机, 由单片机控制通风、散热、加温、喷灌等相关联的执行机构, 来实现升温、降温、补水等功能, 具有较强的实际应用价值。

## 参考文献:

- [1] 先锋工作室. 单片机程序设计实例. 清华大学出版社, 2002.
- [2] 何立民. 单片机应用系统设计系统配置与接口技术. 北京航空航天大学, 1990.