

# 农业温室大棚温湿度检测系统设计

杨 光

郑州 47 中高中部高三 10 班 河南郑州 450018

**摘 要:**针对目前传统的农业温室大棚中温湿度无法实时监测的状况,本文以 STC89C52 为主控芯片,温度传感器 DS18B20 检测温室大棚内的环境温度,HS1101 湿敏元件与 555 定时器构成湿度传感器检测大棚内的湿度状况,时钟芯片 DS1302 实现检测日期的记录,LCD 进行数据的实时显示,使用 LED 和蜂鸣器实现温湿度超限的声光报警系统。经试验,该系统能够满足设计的需求。

**关键词:**STC89C52;温度传感器 DS18B20;HS1101 湿敏元件;555 定时器

温度和湿度的检测是研究发展温室大棚的重要因素,作物的一切生命活动直接受其影响,温湿度的不适应造成作物的低产,铸成了大量的损失。<sup>[1]</sup>所以提高温室大棚内的温度湿度监测刻不容缓。在传统的温室大棚温湿度检测中很大程度上依赖使用人工使用湿度试纸,湿度计等传统仪器测量,检测结果受外界环境干扰,人为的测量方式不正确,仪器精密密度不高等因素的影响而造成了误差,并且如此还会造成各种资源的大量浪费。<sup>[2]</sup>因此设计一种价格合理,操作便捷,且检测精度较高的温湿度检测仪是十分重要的。

## 一、系统设计及实现

针对系统需求选用 STC89C52 芯片,它具有 I/O 口多,定时器、中断等功能齐全强大,技术发展成熟,且价格低廉。使用温度传感器 DS18B20 进行温度的测量,它与系统的连接仅仅占用一个数据口,不凭借其他原件,就可以直接将环境的温度转换为可测的数字信号。选用 HS1101 湿敏元件连接 555 定时器构成湿度传感器,可实现零到一百相对湿度的检测,误差为+2% RH。选择 LCD12864 液晶显示屏,可显示八行,一行一百二十八个字符,以及 64 \* 259 点阵显示 RAM (GDRAM),可显示中文,与单片机的接口可采用并行与串行两种方式,且自带强大的中文字库<sup>[4-6]</sup>。

以 STC89C52 为数据运算处理模块,DS18B20 温度传感器将检测的温度传送给 CPU 进行数据处理,HS1101 电容式湿敏元件连接 555 定时器构成单稳态振荡电路,输出频率,连接到主控芯片的 P3.5 引脚。由 T0 定时器设置 1s 的定时,T1 定时器计算频率个数,所得的频率个数即是湿度,再经过公式转换为数值<sup>[7-9]</sup>。LCD12864 将处理后的数据进行输出显示,设置+,-按键对显示的时间进行调节,和“设置”按键对报警值进行调节,并且显示精度。DS1302 时钟芯片实时显示时间以便记录数据,选用蜂鸣器,LED 灯来起到温湿度超限报警的作用。分别对温度,湿度进行比较,然后超过预设值后,进入中断,判断中断优先级,进入中断,进行报警<sup>[10]</sup>,见图 1 所示。

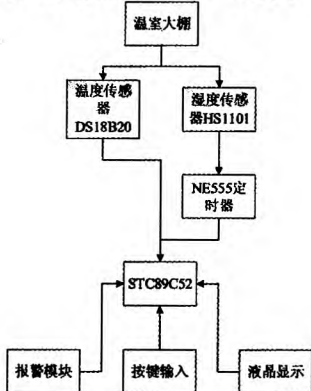


图 1 系统框图

DS18B20 实现对温度检测的原理是用两个晶振受温度的影响而改变振荡频率,当高温振荡器进行工作时,计数门打开,高温振荡器所产生的频率送入减法计数器 2 进行减操作,同时低温振荡器工作,将所产生的频率信号送入计数门对频率进行

计数,计数的数值随后送入减法计数器 1。此时的减法计数器的初值为-55℃时所对应的频率值。当计数器 1 的减法运算结果为零时,温度寄存器的数值(计数器 1 的初值)自动加一。当减法计数器 2 的数值运算结果为零时,结束计数。此时的寄存器数值即为温度值,一个测量周期结束。其中还有一个斜率累加器用来温度补偿以及对数值的线性补偿,提高其精确度。温度传感器原理图如图 2 所示。

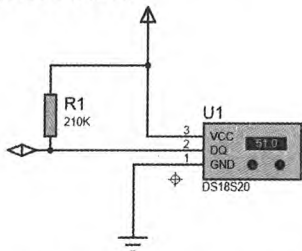


图 2 温度传感器模块原理图

HS1101 湿度检测模块湿度检测的工作原理为 HS1101 湿度检测传感器与 555 多谐振荡器相连由于湿敏电容随湿度而改变电容值进而影响输出频率,最后计算频率数转换来实现。在 555 定时器 CV 脚 TR 脚之间使用 HS1101 作为一个可变电容接入,DC 引脚的作用是使电阻 R2 造成短路,可变电容 HS1101 通过充电达到门限电压,通过放电达到高电平,然后 R2 通过 DC 引脚接地,通过不同的电阻充放电,形成一段近似的方波频率。其周期计算如下:

$$T_{\text{充电}} = C * (R1 + R2) * \ln 2; \tag{1}$$

$$T_{\text{放电}} = C * R1 * \ln 2; \tag{2}$$

由此可知输出方波频率为:

$$f = 1 / (T_{\text{充电}} + T_{\text{放电}}) = 1 / [C * (R2 + 2R1) * \ln 2]; \tag{3}$$

空气湿度通过由 555 定时器构成的测量振荡电路,转变为与之成反比例的频率信号。湿度传感器模块原理图如图 3 所示。具体的湿度测量转换输出则由单片机的两个定时器来完成。定时器 T1 实现频率的计数功能。定时器 T0 实现计时功能。每隔 1s 对 NE555 输出的频率进行一次采集再由定时器 T1 对频率进行计数,频率经过确定范围计算出相应的湿度值。

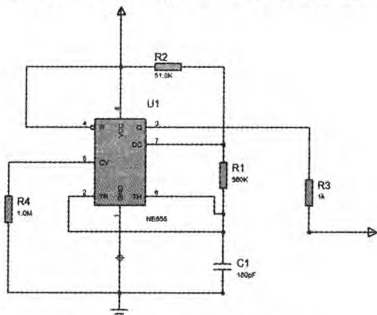


图 3 湿度监测模块原理图

## 二、测试分析

通过对上述系统硬件的搭建和软件算法的调试,为了测试温度传感器和湿度传感器的检测范围及精度 (下转第 96 页)

2.5 地源热泵节能技术的应用

地源热泵是以大地为热源对建筑进行空气调节的一种新型的节能技术。地源热泵通过输入少量的高品位能源(如电能),从而实现低温位热能向高温位热能转移。地源热泵系统适用范围非常广泛,既可应用于居民住宅,又可应用于宾馆、写字楼、医院和学校等社会机构。地源热泵技能技术不仅能够降低建筑的能源消耗,而且还能够调节建筑室内的温度。在冬季时,通过地源热泵能够提供室内所需要的热量;在夏季时,通过地源热泵能够吸收建筑物内部的热量,合理的调节室内的温度。地源热泵技术是比较高效的绿色节能建筑墙体节能技术,但在实际应用过程中还有所不足,无法达到西方发达国家的水平,还需要进一步的进行研究与探究,从而更加高效的实现绿色节能建筑的节能环保。

3 总结

建筑行业是我国经济的重要支柱,绿色节能建筑是建筑业

未来发展的必然趋势。在建筑工程发展过程中,应充分的利用绿色节能建筑施工技术,寻求人类、建筑、社会、自然之间的统一、和谐、平衡,科学合理的控制工程建设对自然资源的消耗,降低建筑施工对自然环境的污染,实现建筑工程节能、环保目标,从而为人们创造一个健康、舒适的居住与工作环境,促进现代化社会持续稳定的发展。

参考文献:

[1]褚红建,刘金磊.绿色节能建筑施工技术浅析.商品与质量,2016.  
[2]孟丽侠.浅谈绿色节能建筑施工技术应用.工业,2015.  
[3]张萌萌.浅谈绿色节能建筑施工技术应用.工程技术:文摘版,2015.  
作者简介:余军(1981-),男,安徽枞阳人,本科,初级,研究方向:电气、建筑。

(上接第 90 页)选用 DHT11 作为参考,使三个传感器在同样的环境中进行检测显示。测试数据表如表 1 和表 2 所示。

表 1 设计硬件测试表

传感器	范围	精度	数据
DS18B20	-55℃ ~ +125℃	在-10℃ ~ +85℃时 精度为+0.5℃	28.4℃
HS1101	0% ~ 100% RH	+5% RH	26.3%

表 2 DHT11 硬件测试表

DHT11	范围	精度	数据
温度	0℃ ~ 50℃	+2℃	31℃
湿度	20 ~ 90% RH	+5% RH	26%

由以上实物调试结果分析由:

DS18B20 传感器测得结果与 DHT11 进行比较计算可得温度测量的精度提高了 9.1%。这种测量大大提高了对温室大棚内的温度检测,减少了因测量误差而造成的损失,而且又由测量范围可知 DS18B20 可试用的作物种植范围较大。

对于湿度的检测,HS1101 是一个湿敏可变电容,不易损坏。且其测量的湿度范围与精度有很大的提高。由上所述符合设计要求,并且适合应用于温室大棚的温湿度检测报警。

三、结论

本设计是温室大棚温湿度监测系统,完成了以 STC89C52 为核心,DS18B20 为温度检测模块,HS1101 湿敏元件连接 555 定时器构成湿度检测模块,LCD12864 为数据显示模块以及按

键设置模块和声光报警模块的温湿度检测系统的实物搭建与调试。经试验验证本设计达到了系统要求,实现了温度的检测和湿度的检测并且实现了报警值的修改,为今后科技农业的发展提供一份力量和参考。

参考文献:

[1]赵丽娟.基于单片机的温度监测系统的设计与实现[M].北京:机械制造出版社,2006:75-90.  
[2]吕泉.现代传感器原理及应用[M].北京:清华大学出版社,2006:56-90.  
[3]徐洁.检测技术与仪器[M].北京:清华大学出版社,2004:80-160.  
[4]于海业.温室环境自动检测系统[M].北京:农业工程学报,1997:111-160.  
[5]牛皖闽,何立新.温室控制系统试验装置与系统分析[M].齐齐哈尔:齐齐哈尔轻工学院学报,1995:164-200.  
[6]韩冰,李芬华.GPRS 技术在数据采集与监控系统中的应用[J].电子技术,2003:132-156.  
[7]郑锋,王巧芝,孙西瑞.温室大棚自动控制系统的的设计[J].农机科技与信息,2008.  
[8]路康,马斌强,刘美琪,袁超.温室大棚动态参数测试系统的设计[J].河南农业大学学报,2008.  
[9]胡学海.单片机原理及应用系统设计[M].北京:北京电子工业出版社,2005:78-142.  
[10]范风强,兰婵丽.单片机语言 C51 应用实战集锦[J].电子工业出版社,2005.