

# 基于物联网技术的智能盆栽管理系统的研究与设计

马本骥<sup>1</sup>, 纪兴峰<sup>2</sup> (1. 安徽中电兴发与鑫龙科技股份有限公司, 安徽合肥 230081; 2. 皖西学院电子与信息工程学院, 安徽六安 237012)


**摘要** 基于传感技术和无线通信技术, 实现对盆栽植物相关数据的精准实时采集和数据的无线传输。系统采用模块化设计思想, 利用传感器对盆栽植物的温湿度和光照强度等数据进行现场采集, 利用无线通信技术和手机终端完成检测数据的实时处理, 通过 wifi 模块进行过程的远程监控, 从而实现智能盆栽管理系统数据采集的精准化和过程控制的智能化, 整个系统具有结构简单、性能稳定、成本低廉等特点, 在现代农业领域具有良好的推广价值和广泛的应用前景。

**关键词** 传感技术; 无线通信技术; wifi 模块

中图分类号 S 126 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)03-0248-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.03.076

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

## Research and Design of Intelligent Pot Management System Based on Internet of Things Technology

MA Ben-ji<sup>1</sup>, JI Xing-feng<sup>2</sup> (1. Anhui Sinonet & Xinlong Science & Technology Co., Ltd., Hefei, Anhui 230081; 2. School of Electronics and Information Technology, West Anhui University, Lu'an, Anhui 237012)

**Abstract** In this research, we adopted sensor technology and wireless communication technology to make accurate real-time acquisition and wireless transmission of data based on pot plants. With the idea of modular, this system used sensors such as temperature and humidity and light intensity on potted plants to get the on-site data sampling, adopted wireless communication technology and mobile terminal to complete the testing data real-time processing, and remotely monitors the process with wifi module, so as to realize the accuracy of intelligent potted plant management system data acquisition and intelligent process control. The whole system was simple-structured, and stable with low cost. There was good popularization value and broad application prospects in the field of modern agriculture.

**Key words** Sensor technology; Wireless communication technology; Wifi module

随着生活水平的日益提高, 人们对于生活品质的追求也越来越高。为缓解紧张工作带来的压力、改善居住环境, 盆栽植物受到了人们的日益青睐。目前, 盆栽植物不仅进入家庭, 作为商机, 各类种植、培育盆栽植物的公司企业不断涌现, 并且栽培规模也越来越大, 因此及时了解、掌握影响栽培植物的温度、湿度和光照对盆栽植物的生长、管理显得尤为重要<sup>[1]</sup>。但是由于生活节奏的加快, 人们大都忙于工作和学习, 没有过多的时间和精力关注自己的盆栽植物, 多数市民也缺乏盆栽植物管理的必需知识和经验, 造成所栽植物的枯萎甚至死亡; 而盆栽植物企业为掌握栽培植物的生长参数大多采用现场人工测量的方式, 这不仅工作量大, 而且成本也偏高, 因此盆栽植物的智能控制和自动化管理对于盆栽植物生产是大势所趋。物联网技术和无线传感技术的飞速发展使得盆栽植物的自动化管理成为可能, 也为其智能化控制提供支撑<sup>[2]</sup>。

笔者以 STC89c52 为核心, 利用传感技术实现对影响盆栽植物生长的温度、湿度和光照强度等参数进行现场采集, 利用无线通信技术进行数据传输, 通过手机进行综合处理对盆栽植物进行日常护理, 利用 wifi 模块实现管理的远程控制, 以最快的速度获得准确数据, 轻松、及时掌握盆栽植物的生长态势, 旨在科学有效地对盆栽植物实施管理, 全面提高盆栽植物的品质<sup>[3]</sup>。

## 1 系统结构

系统硬件采用模块化设计, 主要有电源模块、智能控制模块、交互模块、补光模块、传感器检测模块、自动喷洒模块、

无线 wifi 模块等几部分构成。其中处理器控制模块主要以 Arduino UNO 和 STC89C52 单片机为核心, 负责盆栽植物的现场参数采集和植物叶面的保湿与补光控制; 数据检测模块主要是实现植物温湿度和光照的现场采集, 对所采集信号进行预处理并传送至 Arduino, 通过 wifi 模块发送到手机客户端进行实时监控; 补光控制模块主要采用 PWM 恒流驱动电路, 实现植物的定量、精准补光; 利用无线 wifi 模块和用户交互模块通过微信和手机 APP 实现对室内温湿度和光照的远程监控<sup>[4-5]</sup>。其总体结构如图 1 所示。

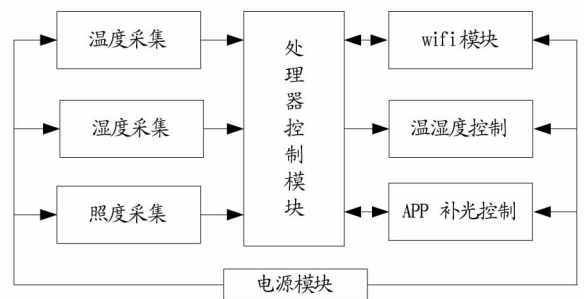


图 1 系统结构

Fig. 1 System structure

## 2 数据采集模块的硬件设计

**2.1 数据采集电路的设计** 影响盆栽植物生长的因素主要是温湿度和光照, 系统选用 DHT11 数字式温湿度传感器和标准调理电路作为测量单元, 采集的数字信号经过预处理后送至 Arduino UNO 的 PC0 引脚, 并由 Arduino UNO 内部的 ATmega328 处理器进行现场处理。对于光照强度选用 BH1750FVI 数字式传感器作为检测元件, 该传感器可以进行 1 lx 的高精度测定, 芯片内部包含了通信电平转换, 可以直接和处理器的 I/O 端口连接, 采集的光照参数经过预处理

后送至 Arduino UNO 的 PC1 引脚,同样由 ATmega328 处理器进行数据的现场处理。采集的温湿度与光照信号经过 ESP8285 无线 wifi 控制模块传送到手机微信客户端进行远程的监控<sup>[6]</sup>,其采集和控制原理如图 2 所示。

**2.2 过程控制电路设计** 过程控制主要依据手机接收到的采集温湿度和光照信号,利用手机 APP 远程对盆栽植物进行温度调节和补水操作,其原理电路如图 3 所示<sup>[7]</sup>。由 ESP8266 实现与手机 APP 的双向通信,接受手机的控制命令并传至

C52 的 P3.0 和 P3.1 端,通过简单处理后由对应端口输出控制信号控制驱动电路,进而实现温度的升降和湿度的调节<sup>[8]</sup>。

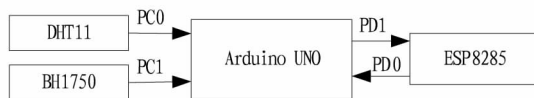


图 2 数据采集和控制原理图

Fig. 2 Schematic diagram of data acquisition and control

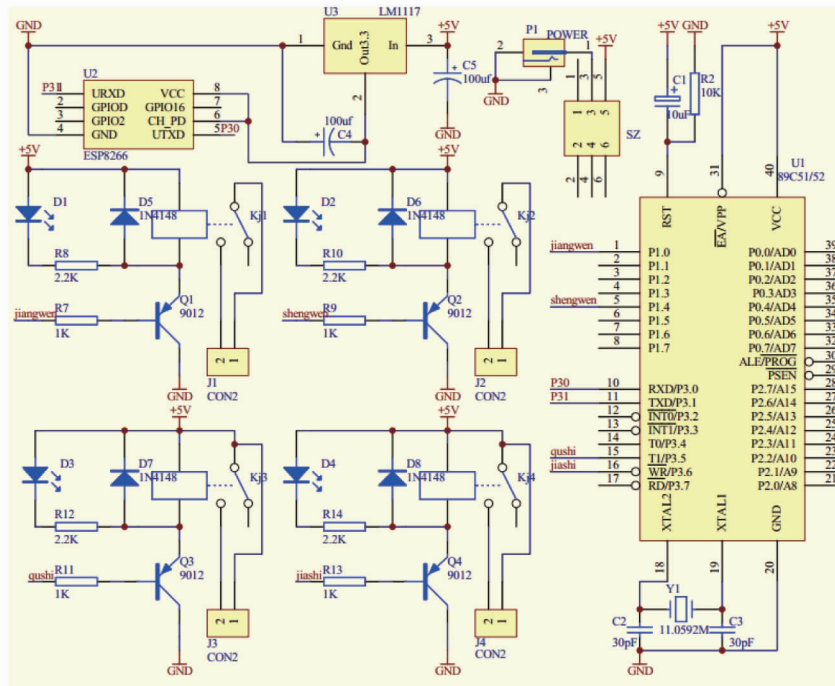


图 3 过程控制原理图

Fig. 3 Schematic diagram of process control

**2.3 通信模块的设计** 系统的数据传输与通信采用基于串行无线网络的 wifi 模块,其中 ESP8285 无线 wifi 控制模块的 RXD 接 Arduino 的 PD1 (TXD) 脚, TXD 接 Arduino 的 PD0 (RXD) 脚,实现微信端的温湿度的实时监控;ESP8266 无线 wifi 控制模块的 RXD 接 C52 单片机的 P3.1 (TXD) 脚, TXD 接 C52 单片机的 P3.0 (RXD) 脚实现现场的温湿度控制和补水操作<sup>[9]</sup>。

**3 系统软件的设计**

系统软件的设计主要包括无线通信网络的建立、温湿度和光照度等数据的采集、数据的无线传递以及外围设备的控制部分,系统的采集、控制主流程如图 4 所示<sup>[10]</sup>。其中数据的现场采集、数据的串行无线传输和控制信号的输出部分的控制流程均是成熟流程,这里不做过多分析介绍。

**4 系统的测试**

为验证所设计系统的功能,选择学校苗圃作为测试场所,以苗圃内部分盆栽植物的温湿度作为远程采集对象,远程采集其温度,测试盆栽植物叶面保湿状况,同时利用手机 APP 实现对于盆栽植物补光控制,利用 Android 应用程序,远程微信测得盆栽植物的温湿度实时参数如图 5 所示,远程 APP 补光控制如图 6 所示。经过测试,传感器采集的数据能

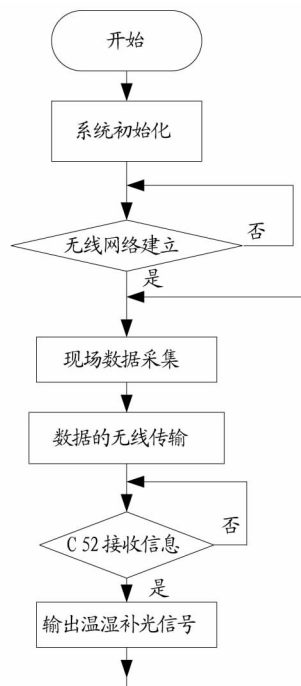


图 4 系统控制主流程

Fig. 4 Main process of system control

够准确、可靠地传送到手机终端,无线 wifi 模块可以对植物补光灯进行精确控制,达到了预期的效果。

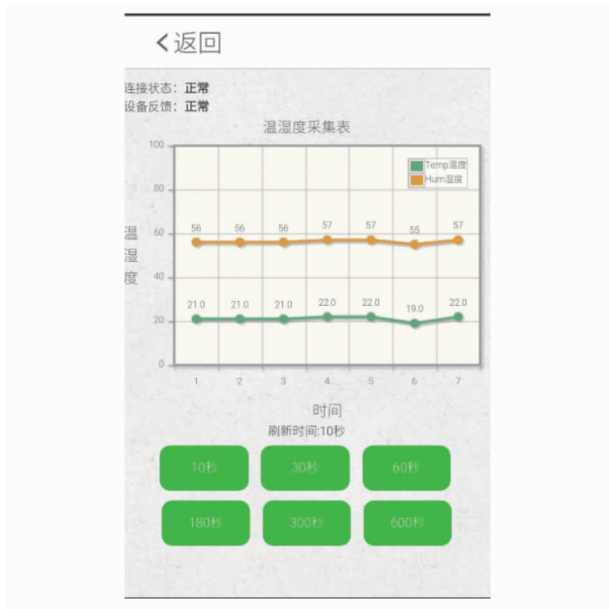


图5 远程温湿度测试曲线图

Fig.5 Curve chart of remote temperature and humidity test

5 小结

物联网技术下盆栽植物管理系统主要是利用目前广为使用的无线通信技术所特有的通信优势,结合传感技术实现对盆栽植物现场数据的采集、传输与控制。系统具有数据采集实时、数据传输可靠以及数据传输距离较远等特点。结合组网技术解决规模栽培企业的传统有线监测系统存在的缺陷和不足,推动传统栽培的智能型、精细型转变,具有广阔的应用前景。

参考文献

[1] 兑志魁,严曙,汪六三,等. 基于 ZigBee 的涡阳农田物联网系统的设计与实现[J]. 自动化与仪表,2017(9):27-31.

(上接第 247 页)

参考文献

[1] 杨玲,张梦飞,郭征,等. 推进农产品质量安全追溯体系建设的思考[J]. 农产品质量与安全,2018(2):45-48.

[2] GOLAN E, KRISOFF B, KUCHLER F, et al. Traceability in the U. S. food supply: Economic theory and industry studies[J]. Agricultural economic report, 2004, 830(3):1-8.

[3] PORTO S M C, ARCIDIACONO C, CASCONO G. Developing integrated computer-based information systems for certified plant traceability: Case study of Italian citrus-plant nursery chain[J]. Biosystems engineering, 2011, 109(2):120-129.

[4] 张锋,牛静,高芳. 农产品质量追溯体系建设现状与问题及对策[J]. 中国农学通报,2012,28(29):186-189.

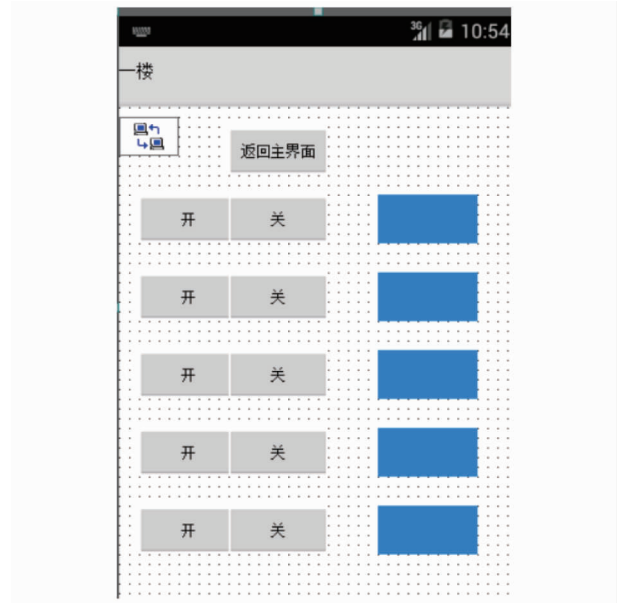


图6 APP 补光灯控制图

Fig.6 Control chart of APP supplement light

[2] 韩晓宇. 基于物联网技术的“智慧农业”现状探析[J]. 山西农经,2018(14):56-57.

[3] 赵历明,杨建飞,张年初,等. ZigBee 技术在农业物联网中的应用[J]. 齐齐哈尔大学学报(自然科学版),2018,34(1):53-57.

[4] 付友生,刘雪丽. 物联网技术在温室大棚中的应用[J]. 现代化农业,2018(3):59-60.

[5] 张金良,拥措. 基于物联网的紫外线远程检测技术研究[J]. 物联网技术,2016(11):16-21.

[6] 邱实,汪明,李旭,等. 基于物联网的智能家居管控系统设计[J]. 建筑电气,2017(7):50-56.

[7] 陈铁民. 基于物联网技术的智能家居采暖远程控制系统设计[J]. 计算机测量与控制,2017(12):90-94.

[8] 姜岩,段杰,王茂勋,等. 基于物联网技术的水肥一体化智能管理系统[J]. 现代农业科技,2018(16):297-281.

[9] 段鹏伟,单慧勇,王俊学. 基于 ZigBee 和 Arduino 的温室参数采集节点设计[J]. 农业装备与车辆工程,2015(11):1-3,11.

[10] 王柏娜. 基于物联网的智能停车场系统研究[J]. 电子测试,2017(17):83-84.

[5] 刁海亭,聂宜民. 基于现代信息技术的蔬菜安全预警与追溯平台建设[J]. 中国农业科学,2015,48(3):460-468.

[6] 付康,裘锋,施炜利,等. 农产品全程追溯平台的设计与实现[J]. 安徽农业科学,2016,44(13):278-282.

[7] 官波,罗治情,陈婷婷,等. 基于农业产品信息的服务平台设计与功能实现[J]. 农业网络信息,2016(11):39-43.

[8] 李瑾,顾戈琦. 基于“互联网+”的农业大数据平台构建[J]. 湖北农业科学,2017,56(10):1947-1952.

[9] 石超. 消费者认证食品购买意愿影响因素分析:基于溯源追责认证机构的视角[D]. 青岛:中国海洋大学,2014.

[10] 陈雨生,房瑞景,尹世久,等. 超市参与食品安全追溯体系的意愿及其影响因素:基于有序 Logistic 模型的实证分析[J]. 中国农村经济,2014(12):41-49.