

谢铮辉,罗 微,张慧坚,等. 基于 GPRS 的作物生长环境监测系统设计[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):443-444.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.155

# 基于 GPRS 的作物生长环境监测系统设计

谢铮辉,罗 微,张慧坚,胡 杰,秦小立

(中国热带农业科学院科技信息研究所,海南儋州 571737)

**摘要:**针对农业生产环境监测存在采集参数少、网络覆盖小、信息共享等不足,采用计算机网络技术、自动控制技术、移动通信技术、组态软件技术等先进方法和手段,设计出具有数据采集、数据查询、报警处理等功能的作物生长环境监测系统,从而获得农作物生长的最佳条件,克服传统监测的不足,达到农作物增产、品质改善和经济效益增加的目的。

**关键词:**GPRS;作物生长;环境监测;组态软件

**中图分类号:**S126 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)11-0443-02

随着无线通信网络的不断发展以及对无线网络应用需求的大幅提升,基于 GPRS 的应用逐渐成为当前无线通信应用的主流。由于 GPRS 网络的通信技术已经成熟,覆盖面广,利用 GPRS 无线通信方式来监测作物生长环境参数,能够实现现有资源的最大利用。现有的农业环境监测系统有在温室大棚等封闭空间,或者在户外,如山地、林场、牧场、大规模示范田等。由于受到空间和环境的影响,采集仪器不能合理布置,难以获得农作物全面、实时的信息。因此,采用 GPRS 技术可以实现对传感器的远程数据采集、传输和监控,使工作人员在监控中心就能够掌握全局,节省了人力和物力。

## 1 系统整体结构设计

图 1 显示了基于 GPRS 远程数据采集的基本原理,数据处理采集传输端、GPRS 网络通信系统、Internet 服务器构成了系统框架。其中,数据采集端由单片机及外围电路组成,采集终端由 GPRS DTU 无线通信模块组成。首先数据处理采集传输端采集传感器检测信号,经过单片机调用程序处理后<sup>[1]</sup>,通过 GPRS 网络通信中的 ZWG-23A,使 Internet(固定 IP)服务器接收到处理过的数据信息,实现数据传输。此外,在服务器端口还要设计可以查看监测数据的软件,用户可以通过读取相关信息,对其进行分析。

## 2 硬件设计

监测终端的主要功能是将影响作物生长环境的空气温湿度、土壤湿度等相关监测数据,通过传感器和单片机进行采集、计算、分析之后,转换成 GPRS 模块能够识别、接受的数据,然后通过无线传输方式传送至服务器和监控中心<sup>[2]</sup>。系统的硬件采用模块化的设计方式,主要由信号采集电路、A/D 转换模块、单片机模块、电源保护电路以及用来无线数据传输

的 GPRS DTU 模块组成<sup>[3]</sup>(图 2)。

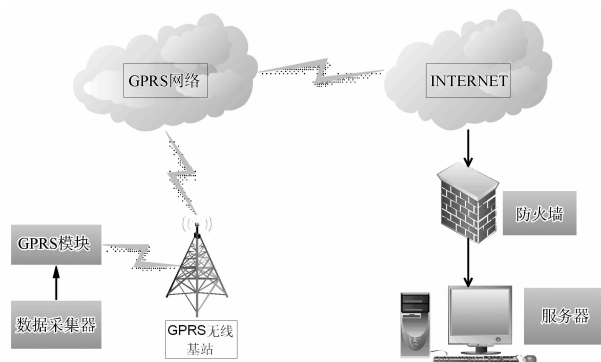


图1 GPRS 远程数据采集系统实现原理

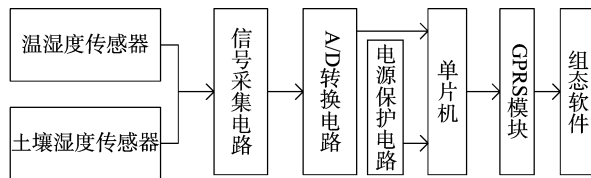


图2 系统硬件组成

### 2.1 传感器

温湿度传感器采用昆仑海岸 JWSL-6 系列空气温湿度传感器。该传感器采用 24 V 直流供电,能达到湿度  $\pm 3\%$ 、温度  $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,测量范围温度  $-10\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $0\sim 100\%$ 。土壤温湿度传感器采用锦州风光环测有限公司生产的 TDR-5 型,其量程为  $0\sim 100$ ,精度  $\pm 2\%$ ,输出信号是  $4\sim 20\text{ mA}$ 。

### 2.2 数据采集部分

系统采用模块化设计,由传感器、单片机、控制装置、计算机等组成检测系统,传感器将采集到的物理参量转换为电压并完成信号的处理,数据通过 PS-232 总线传给 GPRS 发送模块,同时数据保存在组态软件数据库中,实现实时查询和历史数据查询<sup>[4]</sup>。

整个系统硬件包含 3 个主要部分:(1)控制单片机(MCU)。主控芯片为 89C51 单片机,传感器采集到的土壤温湿度、空气温湿度信号传给单片机,经单片机处理后将信号输出给 GPRS 模块,并将 GPRS 模块上传的数据组装成要发送

收稿日期:2014-03-27

基金项目:公益性行业(农业)科研专项(编号:201403075);国家科技支撑计划(编号:2013BAD15B01)。

作者简介:谢铮辉(1981—),男,四川江油人,硕士,研究实习员,主要从事热带农业信息化技术研究。E-mail: xzh510781@163.com。

的数据传送给 GPRS 模块,用于控制其他串口外接模块的工作<sup>[5]</sup>。(2)GPRS 模块。它是系统的通信功能单元,是单片机与互联网交换数据的桥梁、复杂单片机与互联网的链接。(3)其他外围工作单元,如 LCD、采集数据的传感器、A/D 转换器、调试键盘机接受卫星定位信号的 GPS 模块。数据采集系统基本构成见图 3。

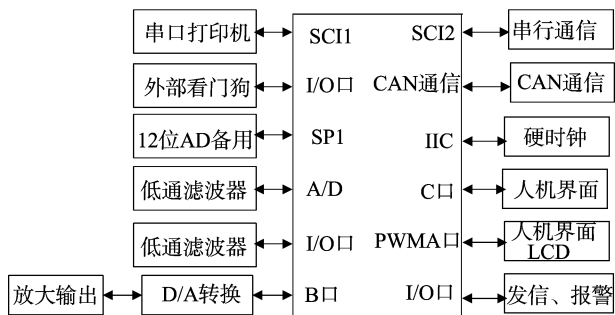


图3 数据采集系统构成

### 2.3 GPRS 模块

GPRS 通信模块采用集智达 RemoDAQ - 8554 DTU。该模块利用了 CDMA 网络平台实现数据信息的透明传输,还可以采用辅助手段实现 DTU 控制,组成用户专用数据网络。该模块通过 RS - 232/485 接口进行通信,数据终端一直在线,能够对高速、协议数据进行传输,并且可以通过本地串口和远程中心端图形界面 DTU 实现参数的维护。

## 3 监控中心软件设计

工控软件系统设计中的数据都绑定在程序中,因此大多数软件在通用性和可扩展性方面较差,而且工作量大,开发周期长<sup>[6]</sup>。该系统软件采用了组态的方式来实现,灵活多样的组态方式能便捷地实现用户界面的开发以及工程实现。先进的组态软件能够实现多数据采集,用户可以随意和各类硬件设备连接;多数组态软件<sup>[7]</sup>提供的脚本语言,使系统功能得到扩充;组态软件通过 ODBC 将数据导出。

### 3.1 系统软件设计

中心软件为用户提供可视化的监测平台,用户通过监测平台能快速、实时、在线了解农田环境信息<sup>[8]</sup>。监控终端与监控主机端通过网络连接后把数据实时发送到平台,监控终端若监测到相应参数超过安全范围会及时发送警报,用户通过查看信息进行相应的动作反应。监控终端主要程序流程如图 4 所示。

### 3.2 实时数据库系统

本系统采用了力控组态软件实现监控,该组态软件能对现场生产数据进行采集和控制。由于在生产监控过程中需要将分布在不同地理位置的生产数据进行实时处理、存储,因此就需要一个分布式的数据库系统<sup>[9]</sup>。实时数据库是由管理器和运行系统组成,运行系统能实现实时数据处理、历史数据存储、统计数据处理、报警、数据服务请求处理。实时数据库应用如图 5 所示。

## 4 结束语

基于 GPRS 的作物生长环境监控系统设计,以现代控制理论为基础,具有可靠、实时、稳定和低成本等优点。高速的

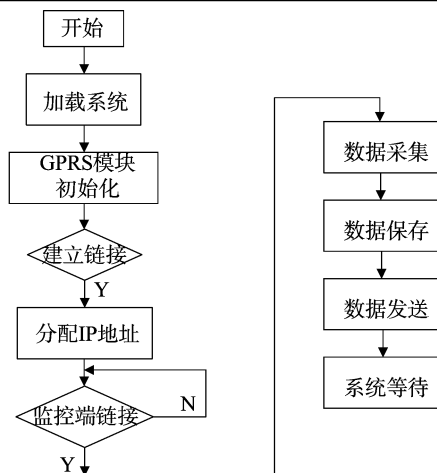


图4 监控终端主要程序流程

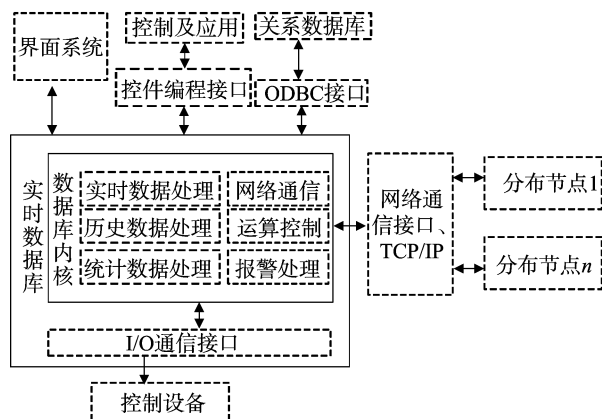


图5 实时数据库结构

传输控制技术,能快速可靠地进行远程监测和监控;先进的组态软件系统的设计,实现了与第三方设备接口的通信,具有较强的可扩展性,是农业作物生长环境监控的发展方向。

### 参考文献:

- [1] 曹洪太,苏晓峰,孙忠富,等. 基于 WEB 和 RS - 485 总线的分布式远程环境监控系统的实现[J]. 中国农学通报,2006,22(2): 392 - 396.
- [2] 徐宁军,陈战平,冯智伟. GPRS 业务在自动气象站网数据传输中的应用[J]. 气象科技,2006,34(1):112 - 115.
- [3] 韩斌杰. GPRS 原理及其网络优化[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [4] 李 文. 计算机监控系统及发展趋势分析[J]. 计算机应用与软件,2003,20(6):75 - 77.
- [5] 乔晓军,沈佐锐,陈青云,等. 农业设施环境通用监控系统的设计与实现[J]. 农业工程学报,2000,16(3):77 - 80.
- [6] 吴顺鹏. 组态软件上位机监控系统设计与开发[J]. 科技信息,2008(21):67,87.
- [7] 张 齐,周博慧. 组态软件实时数据库的设计与实现[J]. 微计算机信息,2007,23(2/3):161 - 163.
- [8] 宋清昆,孙元娜,王学伟,等. 组态软件实时数据库系统的设计[J]. 自动化技术与应用,2008,27(1):55 - 57.
- [9] 李瑞峰. 实时数据库设计的关键技术[J]. 中国科技信息,2008(7):98 - 99.