

梁莉娟. 基于 Android 的农业温室环境远程监测系统[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(15): 206–209.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.15.055

基于 Android 的农业温室环境远程监测系统

梁莉娟

(武昌工学院信息工程学院, 湖北武汉 430065)

摘要:针对现在农业温室环境的实际情况,提出了在 Android 平台上编写农业环境监测程序、构建用户界面、通信程序,为了能够及时地收集到温室内部影像信息和温室中环境参数变化的信息,使用核心嵌入式系统数据通信和 3G 网络,使得用户能够及时地对温室内植物的生长发育情况进行远程监控。

关键词:远程监测; Android; 3G 移动通信网络; 温室环境参数

中图分类号: TP277.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)15-0206-03

虽然我国是一个农业大国,但从事农业生产人员的文化素质和农业科技整体水平普遍较低,现代科技的迅速发展,对提高农业科技整体水平和技术有关键性的作用,现代信息技术在种植和养殖方面给农民提供了很大的帮助。随着现代农业的发展,利用先进的 Android 平台手机终端和移动通信网络技术,结合远程控制技术,可对作物生长与环境之间的动态参数变化进行精确控制,并能及时提前了解作物生长发育、作物病虫害风险,根据诊断研究实现远程管理,这无疑是一种新的农业生产发展模式。

谷歌公司和几家相关移动通信企业一起成立的开放手机联盟,对 Android 平台技术进行了成功的研究和推广,使得以 Android 系统为基础的智能手机和智能平板电脑的产量猛增,与此同时 Android 系统影响力也大幅提升,目前已经占领了超过 1/3 的移动终端操作系统的市场份额,越来越多的人对其发展前景也很看好。Android 操作系统比其他操作系统更开放,同时也更利于开发者能够快速开发应用程序。本研究选择 Android 系统平台搭建移动终端的远程监控应用。

1 整体系统框架

该系统的设计是利用 3G 移动网络使用 Android 手机作为终端,远程监控农业温室环境作为目标。其中整个硬件系统是由数据搜集模块、视频监控模块、系统控制模块几个部分组成。移动终端为 Android 和 3G 网络模块。整体系统设计如图 1 所示。

数据搜集模块负责温室环境参数的采集,视频监控模块负责温室内部视频信息收集,核心模块参数和视频信息传输系统进行处理,处理后的数据通过 3G 移动通信网络由 3G 网络模块实现和 Android 移动终端监控模块的数据交换,并把收集到的实时视频信息和温室环境参数展现给用户。

整个系统的数据处理中心是核心模块,负责数据交替、编码和解码、操控、储存等。在核心模块上将影响数据采集模块变化的环境参数的变化通过短距离无线传输协议收集的信息

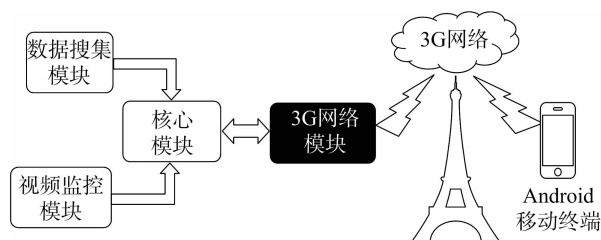


图1 系统设计图

进行处理,主要采集空气湿度、温度、土壤水分、光照度和温室环境的 CO_2 浓度参数信息;核心模块将监控摄像机视频信息传输的数据进行处理组成了视频采集模块。控制系统的响应主要是由控制执行模块执行,并改变环境参数,通过控制在温室中的设备操作。3G 网络模式实现了移动客户端、远程监测和核心模块直接的数据交换。

Android 手机远程监测模块和 3G 网络模块的温室远程监控软件,在用户模式下,可以收集温室环境参数和视频信息及时通过 3G 通信模块将其展现给大多数客户。当客户需要访问相应的信息时,会通过软件发送控制命令,然后命令通过 3G 网络传输到核心处理模块进行处理,最后发送处理指令到控制执行模块,当温室环境参数变化后对相应的设备实现远程控制功能。

2 硬件部分设计

2.1 系统控制模块

系统控制模块将对系统进行控制作为主要任务,同时也是整个系统的数据处理中心,对所有内部数据进行存储、交换、编解码。本系统的主要模块是基于 ARM LPC4350 核心模块的 ARM 开发板的建设,ARM Cortex-M4 是 LPC4350 的微处理器,ARM Cortex-M0 处理器包含于其中,意味着它是双核心架构的控制器。

ARM Cortex-M4 微处理器是 32 位内核,其中 CPU 使用哈佛架构和 3 级汇编线,第三条总线系统的数据总线和本地指令及外围设备是独立的,包括内部预取单元支持推测分支操作,数字信号处理和 SIMD 指令支持单周期,主要部分集成了硬件浮点处理器。可提供卓越的性能,频率高达 204 MHz。开发板 LPC4350 的功效框图如图 2 所示。

收稿日期:2016-11-30

基金项目:国家自然科学基金(编号:61075015)。

作者简介:梁莉娟(1981—),女,湖北武汉人,硕士,实验师,研究方向为电子技术。E-mail:79108730@qq.com。

信网络来交流传输数据实现结果。可用的 3G 通信标准是 TD-SCDMA、CDMA2000、W-CDMA, 可以应用于核心模块的无线通信和 Android 移动终端。

核心模块采用华为的 EM820W 3G 模块, 中国联通的 3G SIM 卡可以直接使用在 EM820W 3G 模块上, 在 Android 移动终端应用在温室的 SIM 卡号码的输入, 可以与核心模块的 3G 通信。该模块包含 USB 2.0 高速接口的系统支持 Linux 2.6.18, 内置 TCP/IP 协议, 具有 5.76 Mb/s 和 21 Mb/s 最大下行速率, 以上特点可以使整个系统很好地满足远程数据传输的要求。

2.5 执行模块

用户发送修改参数信息的指令, 该指令通过温室环境远程监控软件之后, 由 3G 模块、ARM 处理接收到的命令, 然后发送到可编程逻辑控制器 (PLC) 上。温室操作的开关是 PLC 通过接触器和电磁继电器控制的。例如, 可以通过使用受控的轴流风扇通风来实现温度控制, 当环境参数达到用户的设置时, 相应的设备停止运行。

3 软件设计部分

3.1 系统功能最终实现

本研究系统软件编写在客户端应用软件中, 温室环境远程控制软件能够运行在 Android 手机上。首先要把 Android 应用软件编写在 Eclipse 软件上, 并且把 Android 开发平台设置在计算机上。实现人机交互和远程监控的关键是 Android 手机应用软件的编写。

3.2 核心模块和用户端间的通信

控制温室环境参数的变化是用户端和核心模块之间的主要联系方式, 数据在 WCDMA 网络中进行交换。Android 手机和服务器的数据交换可以通过 2 种通信模式进行, 一种是 Http 通信, 另一种是 Socket 通信。“请求-回应”模式使用于 Http 通信, 当服务器端接收到客户端向服务器发送的请求时, 即把请求数据返回给客户端。Socket 通信是“打开-读/写-关闭”模式的实现, 该通信模式比 Http 通信更加直接。

本系统采用了 Socket 通信进行客户端和核心模块之间数据的发送和接收。Android 手机在使用 3G 网络通信时都是随机获取一个本地 IP 地址, 地址标签与外部信息交换使用, 因此需要为客户端和核心模块获取 IP 地址和核心模块数据交换。

3.3 软件测试

连接 3G 网络后, 客户端进入软件系统, 输入号码, 并按下按钮获得 IP 地址, 并建立了核心模块连接。客户端界面 (图 4) 显示温室环境参数的信息。通过环境参数按钮可以及时访问内部和外部的温室环境数据信息。按下参数设置按钮, 进入参数修改界面, 命令允许设备在温室中运行。同时获取温室区域的天气预报, 用户能够预测温室外部环境的情况。按存储参数按钮然后查看访问界面和数据存储情况。在手机 SD 卡上以文本的形式存储所获得的信息参数, 方便访问历史记录信息。按视频监控可以查看温室的实时视频信息。如果出现视频不流畅和代码错误, 系统应用丢掉帧来处理。用户视频监控如图 5 所示。客户端连接到 3G 网络。



图4 用户端操作界面



图5 用户端视频监控

3.4 智能监控和 SQLite 数据库

一个没有远程监控的用户, 需要专家智能系统来控制温室环境参数。首先是监测到的温室环境参数与核心模块定期获取专家系统环境参数检测比较。如果不在设定范围内, 系统将根据设置参数自动启动相应的设备, 一直到满足设置参数时, 设备才会停止运行。紧急报警和紧急情况一般都是由智能监控对用户进行的处理。

SQLite 数据库中保存了嵌入式系统处理过的信息, 用户进行查询时, SQLite 数据库将为用户提供存储的每个记录数据。

4 总结

这个系统主要是基于 Android 移动终端应用软件的温室远程监控程序, 建立了一种基于 ARM LPC4350 的开发板, 利用 3G 无线传输将通过传感器采集模块、视频模块、3G 网络通信模块采集的温室环境信息传输到 Android 手机; 该客户端程序界面简单, 操作方便, 能够及时地获得温室环境参数, 而且视频信息比较清楚。

参考文献:

- [1] 孙向辉, 江志峰, 管继刚. 基于物联网的智能远程测控技术在现代农业中的应用[J]. 数字通信, 2012, 39(5): 20-23.

宋建桐,张春化,李 婕. 电控共轨柴油机燃用液化天然气-柴油双燃料循环变动的特点[J]. 江苏农业科学,2017,45(15):209-213.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.15.056

电控共轨柴油机燃用液化天然气-柴油 双燃料循环变动的特点

宋建桐¹, 张春化², 李 婕¹

(1. 北京电子科技职业学院汽车工程学院, 北京 100176; 2. 长安大学交通新能源开发、应用与汽车节能陕西省重点实验室, 陕西西安 710064)

摘要:为在柴油机上应用液化天然气,将电控共轨柴油机改装为柴油引燃天然气的双燃料发动机,天然气在进气歧管前通过混合器与空气混合,引燃柴油由原高压共轨系统供应,喷油量和喷油正时由双燃料电控单元(electronic control unit,简称 ECU)控制。在双燃料发动机试验台架上,对比研究发动机转速为 1 200 r/min,负荷率为 25%、75% 时,原柴油机与双燃料发动机的燃烧循环变动。结果表明,与原机相比,双燃料发动机峰值压力循环变动系数、峰值压力升高率循环变动系数和平均指示压力循环变动系数均升高;与 25% 负荷率相比,75% 负荷率时,原机的峰值压力循环变动系数和峰值压力升高率循环变动系数增大,平均指示压力循环变动系数降低;双燃料发动机的峰值压力循环变动系数、峰值压力升高率循环变动系数和平均指示压力循环变动系数均降低。

关键词:电控共轨;柴油机;液化天然气;双燃料;循环变动

中图分类号:TK46⁺4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2017)15-0209-05

随着能源危机和环境污染的进一步加剧,代用燃料应用技术得到了快速发展。在众多车用代用燃料中,天然气凭借其辛烷值高、燃烧清洁和价格低廉等特点,占据了较大的市场份额。天然气在汽油机和柴油机上均可应用,一般情况下,以压缩天然气(CNG)或液化天然气(LNG)的形式应用于车上。20 MPa 的 CNG 的密度为 175 kg/m³,而 LNG 的密度为 435 kg/m³,因此,LNG 应用于重型车上具有续航里程长的优势^[1]。

往复式内燃机以柴油机和汽油机为主,柴油机为扩散燃烧,汽油机为预混合燃烧,而 LNG-柴油双燃料发动机的燃烧过程既包含引燃柴油的扩散燃烧,也包含天然气的预混合燃烧^[2]。LNG-柴油双燃料发动机的天然气与空气预混合进入汽缸,但由于其自燃温度较高,在压缩冲程不能够自燃,所以在接近压缩冲程终了时,喷入少量柴油,柴油自燃后引燃周围的天然气和空气的混合气^[3-4]。这种燃烧方式不但降低了碳烟和氮氧化物(NO_x)排放,还具有较高的热效率^[5-6]。

近年来,随着排放标准的进一步提高,柴油机喷射系统得到了快速发展,电控高压共轨喷射系统的应用逐渐广泛^[7-8]。与传统柴油机相比,电控共轨柴油机的喷油正时和喷油量控制精确且方便,这有利于 LNG-柴油双燃料的应用^[9]。

燃烧循环变动是指发动机在某一稳定工况下,某个气缸相邻循环燃烧过程的变化^[10-11]。与汽油机相比,柴油机进入气缸的只是空气,各缸的喷油量比较均匀,而且空气量比较充足,所以柴油机的循环变动相对较小,但柴油引燃天然气双燃料发动机在燃烧过程中具有预混燃烧和扩散燃烧的特殊性,有必要对其循环变动特性展开研究,对于认识这一复杂的燃烧过程、阐明循环变动产生的原因、寻求降低循环变动特性的措施意义很大^[12-13]。

为研究电控共轨柴油机燃用 LNG-柴油双燃料的燃烧循环变动,在 1 台电控共轨柴油机上加装天然气供给系统和电控系统,控制引燃柴油的喷射量、喷油正时和天然气供给量。在双燃料发动机试验台架上,对比分析原机与 LNG-柴油双燃料发动机的峰值压力循环变动、峰值压力升高率循环变动和平均有效压力循环变动,为开发电控共轨柴油引燃天然气双燃料发动机提供研究基础。

1 试验方法与数据处理

1.1 试验装置

试验用 LNG-柴油双燃料发动机由 1 台 6 缸、4 冲程、增压中冷、强制水冷、电控共轨、直喷式柴油机改造而成,其主要

收稿日期:2016-04-01

基金项目:北京市教育委员会科技计划面上项目(编号:KM201410858004);陕西省交通新能源开发、应用与汽车节能重点实验室开放课题(编号:2014G1502035)。

作者简介:宋建桐(1980—),男,天津武清人,博士,副教授,主要从事交通新能源与节能工程方面的研究。Tel:(010)87163230;E-mail:tjsjt@126.com。

通信作者:张春化,博士,教授,主要从事内燃机燃烧与排放、汽车节能技术的研究。Tel:(029)82334466;E-mail:zchzzz@126.com。

[2]杨栋梁. 移动互联网发展趋势的研究[J]. 电脑知识与技术, 2012,8(5):1039-1042.

[3]李春桥. 3G 通信技术发展现状探讨[J]. 信息通信,2012(1):268.

[4]江 山. 3G 时代移动互联网发展分析[J]. 信息通信技术,2011

(4):13-18.

[5]李喜彤,范玉顺. Web 服务流程相容性和相似性分析[J]. 计算机学报,2009,32(12):2429-2437.

[6]孙忠富,杜克明,韩华峰,等. 农业环境远程监控系统研究现状与应用展望[J]. 中国科技成果,2008(2):12-14.