

# 基于物联网的智能灌溉系统开发与应用

杨 琳<sup>1</sup> 吴光星<sup>1</sup> 罗玉峰<sup>2</sup>

(1.中工武大设计研究有限公司, 湖北 武汉 430070; 2.武汉大学水资源与水电工程国家重点实验室, 湖北 武汉 430072)

**摘 要:** 信息化和物联网技术的发展与应用推动着传统农业向现代农业转变。文章提出了一种基于物联网的智能灌溉平台, 通过互联网、物联网、无线通信等技术与设备的集成, 实现农业种植的智能分析、精准控制和可视化管理。并将该平台系统应用于苗圃种植基地, 用户通过该系统实现对种植管理区域设备的一键式远程操控和实时视频监控管理。应用该系统不仅提高园区的生产效率, 而且大大降低人力成本和管理成本, 应用前景广阔, 符合国家的农业信息化发展战略, 值得大力推广。

**关键词:** 物联网; 平台系统; 远程操控

DOI:10.19301/j.cnki.zncs.2019.06.008

物联网是新一代信息技术的重要组成部分, 是信息时代发展的重要阶段。我国农业正处于从传统农业向规模化现代农业发展的大跨越阶段, 物联网技术在农业种植上的应用不仅可以有效节约化肥、水、农药和劳动力等的投入, 各种原材料的使用可以控制到非常精确的水平, 种植管理可以像工业过程一样自动进行, 从而促进农业向规模化经营和产业化发展。应用先进的自动化控制物联网技术, 以作物实际需水为依据, 以信息技术为手段, 提高灌溉精准度, 减少灌溉用工, 降低管理成本成为必然趋势。

在湖北省技术创新专项(重大项目)支持下, 团队结合互联网、物联网及信息化技术, 搭建农业智慧灌溉云平台, 在武汉、宜昌等地进行了初步试验。收集了作物生长期间的土壤水分和气象数据, 并计划进一步开发现有平台并使用商业化运营。

## 1 系统的设计与开发

### 1.1 物联网系统架构

物联网平台系统总体结构分为客户层、服务层和执行层, 客户层主要包括Web网页端和手机端; 服务层主要是维持系统功能的云服务器; 执行层包括井房远程控制、田间信息采集、视频采集、气象信息采集、施肥机控制等。客户端与服务层、服务层与执行层均通过Internet网络连接, 执行层内各模块通过光纤网络连接, 如图1所示。

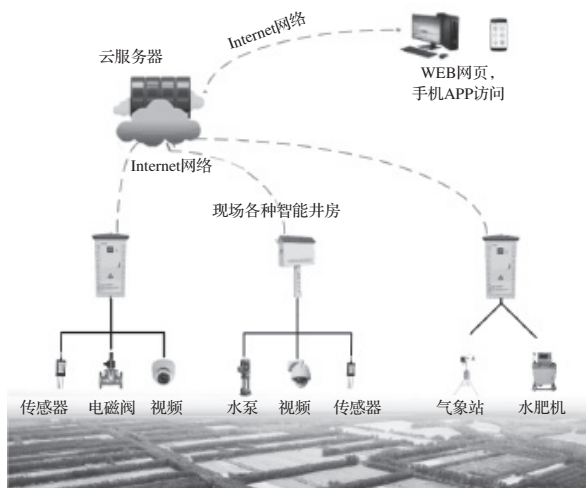


图1 智能灌溉系统架构示意图

### 1.2 物联网平台系统设计

物联网平台系统设计包括硬件结构、软件功能和灌溉策略。硬件结构设计主要实现信息的远程传输及控制; 软件功能主要分为通讯功能、界面功能和算法功能; 灌溉策略为实现结合土壤墒情和气象数据的智能灌溉。

#### 1.2.1 系统硬件设计

系统中的硬件系统结构图如图2所示, 主要分布在服务层和执行层, 服务层主要为云服务器, 执行层硬件设备较多, 主要包括电源设备、控制系统、水泵、电磁阀、监控视频等。执行层中的控制系统负责采集、传输、控制等任务。

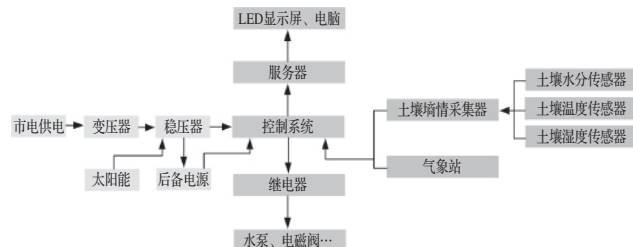


图2 系统的硬件结构图

#### 1.2.2 系统软件功能设计

系统软件部署在服务器和工控机上, 主要软件功能包括通信服务、网页服务、通信服务和视频服务, 如图3所示。

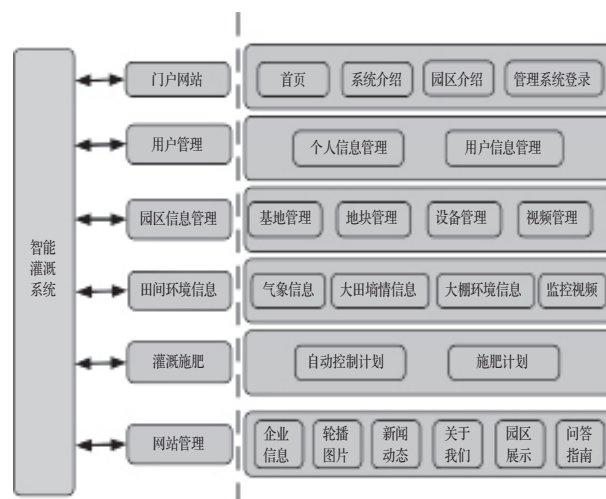


图3 系统的软件功能结构图

#### 1.2.3 系统灌溉策略

系统采集作物的土壤墒情数据以及气象数据,通过灌溉策略分析是否需要作物进行灌溉。系统的灌溉策略示意图如图4所示。

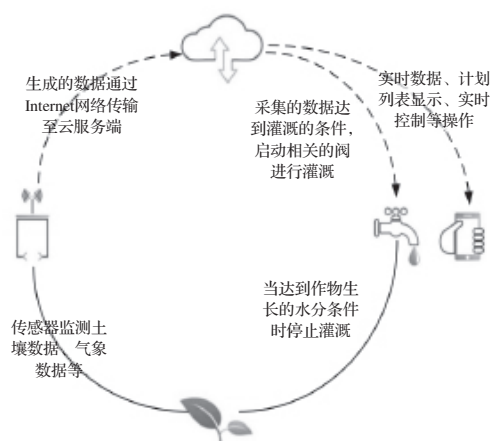


图4 系统的灌溉策略示意图

### 1.3 物联网平台灌溉系统开发工具与技术

浏览器/服务器(B/S)模式用于物联网平台系统的开发,系统免费开源的MySQL数据库管理系统以及JDBC(Java Database Connectivity, 简称JDBC)。Tomcat服务器软件具有强大的扩展能力、高安全性、跨平台、开源、免费,为用户和管理者提供安全稳定的网络服务。

### 2 物联网平台的系统开发

物联网平台使用的系统采用的是模块化设计方法,这样可以各模块之间相互独立且互不影响,还能分工明确,使之覆盖的范围更加完整。用户管理、园区信息管理、田间环境信息管理、灌溉施肥计划操作等,界面提供了一键式实时控制、传感器实时数据、历史数据查看等功能。

### 3 物联网平台系统实际应用

目前该物联网平台系统已应用于秭归县天翼柑橘种植园、武汉柏泉苗圃花卉种植园,实现了农业生产管理的自动

化、智能化,提高了农业种植效率。该物联网平台系统在武汉柏泉苗圃花卉种植园运营情况见图5。

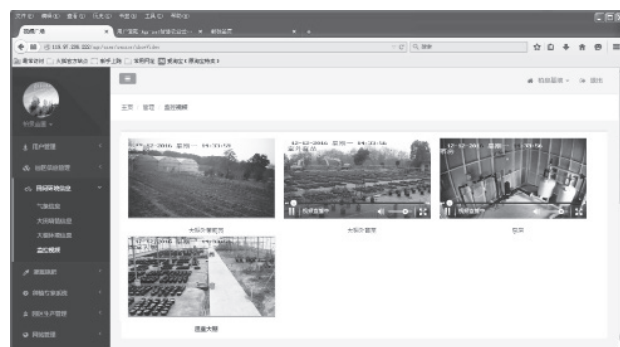


图5 物联网平台系统开发主要功能展示

### 4 结论与展望

物联网平台系统主要形成集合气象信息、田间信息、水肥一体化控制、灌溉辅助决策等功能的智能灌溉系统。该系统采用B/S模式,可使用网页及手机对田间种植进行查询与管理。系统有效地实现了信息采集、灌溉、施肥等系统的远程控制,并采用计划控制的模式为用户提供方便、快捷、科学的操作功能。因此,基于物联网的智能灌溉系统的推广与应用,必将有效推进节水型社会的建设,大幅度提高管理效率,降低软件成本及人力成本,具有广阔的发展前景。

#### 参考文献

- [1] 巢喜剑. 浅析IOT智能农业灌溉系统的国内外研究现状[J]. 山海经, 2015(5): 66.
- [2] 张振伟, 马建琴. 基于日需水量的作物非充分实时灌溉预报模型及应用[J]. 水电能源科学, 2014, 32(4): 167-170.
- [3] 谭君位, 崔远来, 张培青. 实时灌溉预报与灌溉用水决策支持系统研究与应用[J]. 中国农村水利水电, 2015(7): 1-4, 9.

作者简介: 杨琳, 高级工程师, 研究方向为节水灌溉理论与技术。  
基金项目: 湖北省技术创新专项(2018ABA078)

## AT&T将5G网络部署城市增至19个

近日, AT&T表示将其5G网络部署再扩展7个城市, 加上之前的12个城市, AT&T在美将有19个城市部署5G网络。

## 美国卫星创GPS导航高度纪录

美国航天局近日表示, “磁层多尺度任务”(MMS)卫星系统的4颗卫星2019年2月在太空利用GPS导航, 它们的轨道最高点距离地球超过11.63万英里, 大约为地月距离的一半。