

基于物联网技术的水肥一体化系统设计

吴 航

(闽北职业技术学院,福建 南平 353000)

摘 要:设计一种果园智能水肥一体化系统,通过终端采集、ZigBee/4G 无线通信、远程控制等技术,实现在有 4G 网络的任何环境下对果园中果树生长的主要参数(光照、温度、湿度等)进行监控,并以 ZigBee 无线组网为基础将其传送到汇聚节点,再利用 4G 实现监测数据的远程传输,实现实时监控和智能控制。

关键词:物联网;智能;水肥一体化系统

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1674-6341(2019)02-0037-02

Design of Water and Fertilizer Integration System based on Internet of Things Technology

WU Hang

(MinBei Vocational and Technical College, Nanping 353000, China)

Abstract:An integrated intelligent orchard water and fertilizer system is designed. By using terminal acquisition, ZigBee/4G wireless communication, remote control and other technologies, the main parameters (light, temperature, humidity, etc.) of fruit tree growth in orchards can be monitored in any environment with 4G network. Based on the ZigBee wireless network, it is transmitted to the convergent node, and the remote transmission of the monitoring data is realized by using 4G. The real-time monitoring and intelligent control are realized.

Key words:Internet of Things; Intelligence; Water and Fertilizer Integration system

目前,大多数的果园进行施肥和灌溉的时候使用的是大水漫灌的方式,并且根据经验来决定灌溉量的多少以及灌溉时间,对于高原和丘陵地带,这样操作不仅需要大量的劳动成本,同时出现很严重的水资源浪费的现象。为了解决这个问题,提出一种基于物联网技术的果园智能水肥一体化系统,以便降低施肥灌溉过程中的人力投入并提高水资源的利用率,同时也能够达到节能环保的要求。

1 智能果园水肥一体化系统的总体设计方案

基于物联网技术的智能果园水肥一体化系统主要由施肥灌溉系统、智能控制、现场环境采集、数据传输等部分组成。并且根据结构和功能分为监控管理层、执行层和信号转换传输层。通过智能传感检测系统来对周围环境因素进行实时采集,然后将数据通过双向通讯系统进行处理,并且将输出终端和监控系统的运行参数联系在一起,就能够实现智能化的果园施肥灌溉。果园水肥一体化系统前端设备通过无线传输连接到中心监控点,最远无线传输距离可以达到 8 公里,满足绝大多数情况下的使用需要。前端通信模块、控

制模块和电磁阀等设备均采用低功耗设计^[1]。

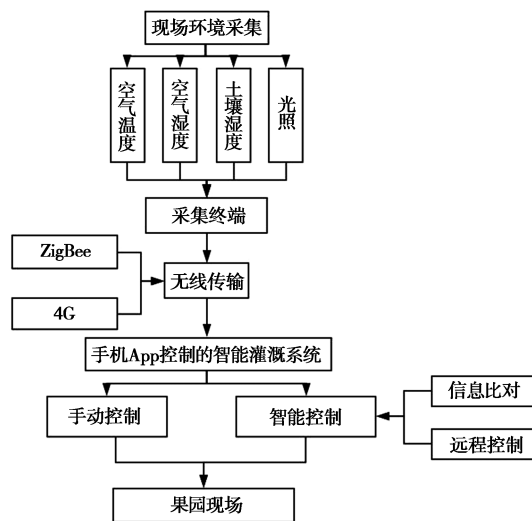


图 1 系统的总体设计框图

2 智能果园水肥一体化系统的终端设计

2.1 空气温度湿度传感器

本系统设计中监控节点的空气温度湿度传感器选用的是 DHT11 数字温湿度传感器。这种传感器通过专口的数字模块来对空气的温度和湿度同时采集,可以输出数字信号,同时能够输出温度和湿度数据。在使用的过程中不容易受

收稿日期:2018-12-20

基金项目:2017 年度福建省中青年教育科研项目“基于手机 App 控制的新型无线智能灌溉系统的设计与研究”(JAT171111)。

作者简介:吴航(1986—),男,福建南平人,在职研究生,助教。研究方向:机电一体化技术。

到环境影响,在果园环境中使用能够确保信息采集的可靠性。该传感器还具有响应速度快、质量好、数据采集准确度高、价格低等特点。这种传感器在出厂之前都会在非常精准的湿度校验室中校验过,校验的结果会存在它的 OTP 中,在后续采集数据时可以把校验系数调用出来。它的通信方式采用的是单线串行接口,体积很小,便于安装,所以非常适合在果园环境中使用。

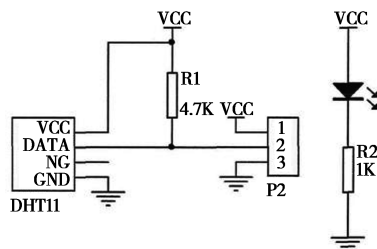


图2 DHT11 传感器电路原理图

2.2 土壤湿度传感器

在土壤湿度传感器的选择上,本设计选用的是美国 Decagon 公司制造的 EC-5 可插入式传感器,与前面选择的空气湿度传感器不同的是其输出的信号是模拟信号,它的体积很小,很方便移动,反映灵敏,可靠性高,能保证数据的准确性。

2.3 光照传感器

在光照强度和时间内,本设计选用的是 HA2003 光照传感器,它采用的是先进的光电转换模块,能够将光照强度值转化为电压值,再经调理电路将此电压值转换为 0-2 V 或 4-20 mA 的电信号。该光照传感器具有高精度、体积小特点,采用 IP65 防护防尘防水等级设计。传感器结实,耐腐蚀,响应速度快,电流输出在长缆线传输的时候具有信号衰减等特点。

2.4 电控制节点电路设计

在执行终端上,本系统选用喷灌的方式对果园进行施肥灌溉,喷头的开关是由电磁阀控制的,系统采用的是欣盛公司的 2W-160-15 电磁阀。这种电磁阀的阀口是常闭型的,它的工作状态由协调器传输给继电器信号决定^[2]。

3 智能果园水肥一体化系统的通讯设计

本系统的通信手段主要包括 ZigBee 和 4G 两个部分,其中 ZigBee 主要是对各智能传感器收集到的信息进行汇总,4G 主要用于将收集到的信息传递到手机终端。

采用 ZigBee 是因为 ZigBee 传输具有传输速率低、功耗低的特点,并且有多种组网形式,能够组成大规模网络,同时具有自组织、自配置等特点,特别能满足通信距离短、节点容量大、系统功耗低、组网成本低等要求。

采用 4G 是因为 4G 通讯具有数据传输速率高、兼容性好、网络频带宽、通信方式多样、通信质量高和价格低等特点。

在 ZigBee 和 4G 信号转换之间,选用的是德州仪器公司的 CC2530 协调器搭载中兴的 ME3760 网关模块,通过 ME3760 网关把协调器传输过来的数据转成 4G 信号发送手机 App 端^[3]。

4 智能果园水肥一体化系统软件 App 界面设计

为了最终实现智能水肥一体化,还需要对系统的 App 终端进行设计。本系统的 App 软件 UI 界面设计的需求如下:

(1)能够实时观测到果园现场的温度、湿度、光照等信

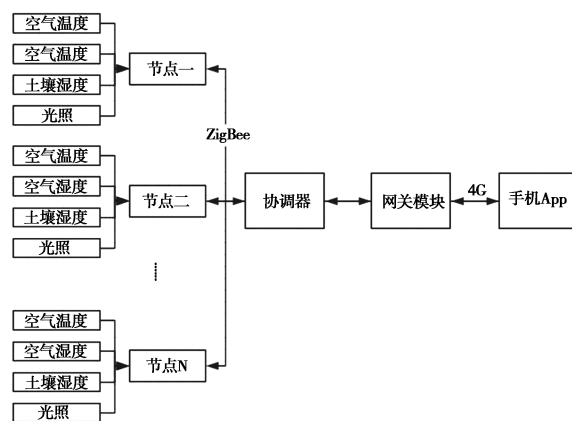


图3 通讯设计框图

息,为用户和系统做出决策提供依据。

(2)能够实现两种不同的控制模式,包括根据监测指标设置的峰值触发式的智能控制和果园施肥灌溉的手动控制^[4]。使用手动控制模式的时候,相关人员进入到果园智能灌溉系统中,可以查看视频监控信息来了解果园的需求情况,然后使用手动的方式远程控制电磁阀。而使用智能控制模式的时候,系统会根据监测指标触发值的设置,来实现智能施肥灌溉。

5 结语

通过物联网技术对果园进行资源管理的过程,其中一项最重要的内容就是果园的施肥和灌溉。此处主要研究了一种基于物联网技术的果园智能水肥一体化系统,其中包括了施肥灌溉控制模块和环境信息采集模块。环境信息采集模块能够通过传感器来采集一些环境信息,包括土壤水分、光照度、土壤温湿度、空气温湿度、风向以及风速等信息,然后施肥和灌溉模块就能够对这些数据进行处理分析,计算出科学的灌溉量和灌溉时间,并且将控制信息传送到果园中的阀门,进而实现智能的施肥和灌溉^[5]。果园智能水肥一体化系统的设计,能够极大地提高劳动效率并节约水资源,从而实现可持续发展。

参考文献:

- [1]李明平,吴德华,王爱军,等.基于物联网的作物智能化精准灌溉技术研究与应用[J].山东农业大学学报:自然科学版,2017,48(1):117-120.
- [2]李金.基于物联网的农田灌溉系统设计[D].淮南:安徽理工大学,2017.
- [3]包志炎,王学斌,张海波,等.基于物联网和云架构的渠灌闸门智能控制系统[J].农业机械学报,2017,48(11):222-228.
- [4]韩贵黎,蔡宗慧.基于PLC和物联网感应的智能灌溉节水系统设计[J].农机化研究,2017,39(12):215-218+263.
- [5]陈磊,许燕,李建军,等.基于WSN和GSM的智能灌溉控制系统设计与实现[J].农机化研究,2017,39(3):175-180+185.

责任编辑:张耀华