

# 智能物联网技术在现代农业中的应用

徐英武<sup>1,2</sup>

(1. 合肥工业大学计算机与信息学院, 安徽合肥 230009; 2. 安庆职业技术学院电子信息系, 安徽安庆 246003)

**摘要** 为了进一步提高现代农业的管理水平和经济效益, 可利用物联网技术实现对大棚种植的精细管理, 实现现代农业生产智能化。该研究以大棚种植红掌为例, 利用物联网技术进行大棚内温度、湿度和光照度等的控制, 从而实现相应控制器的自动开关。

**关键词** 智能物联网; 精细管理; 现代农业

**中图分类号** S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)21-376-03

## Application of Internet of Things in Modern Agriculture

XU Ying-wu<sup>1,2</sup> (1. School of Computer and Information, Hefei University of Technology, Hefei, Anhui 230009; 2. Electronic Information Department of Anqing Vocational & Technical College, Anqing, Anhui 246003)

**Abstract** In order to improve the modern agricultural management level and economic benefit, the internet of things technology was used to achieve the precise management of greenhouse cultivation, and realize the modern agricultural production intelligent. With the cultivation of Anthurium andraeanum as an example, the internet of things technology was adopted to control temperature, humidity and illumination and so on, so as to achieve automatic control.

**Key words** Intelligent networking; Precise management; Modern agriculture

物联网技术是互联网借助传感技术由虚拟空间向现实物理空间拓展的一种新的技术形式, 这种技术带来了人类生产方式、生活方式、思维和思考方式的变革。物联网技术是系列技术的组合, 但以传感技术为基础。随着通信技术、嵌入式技术和微电子技术的快速发展, 微型智能传感器得到了现实应用, 这种传感器同时拥有感知、计算和通信能力, 目前已应用到各个领域, 但在我国依然不是十分广泛。笔者基于物联网相关知识, 以大棚红掌种植为例, 探讨了智能物联网技术在现代农业中的应用。

## 1 物联网相关知识

物联网概念源头公认的是源于美国麻省理工学院(MIT)在1999年建立的“自动识别中心”(Auto-ID Labs)提出的网络无线射频识别(RFID)系统。对于物联网概念界定, 国内学者有明晰的框架: “狭义的物联网是指连接物品到物品的网络, 实现物品的智能转化识别和管理; 广义的物联网则可以看作是信息空间与物理空间的融合, 将一切事物数字化、网络化, 使物品之间、物品与人之间、人与现实环境之间实现高效信息交互方式, 并通过新的服务模式, 使各种信息技术融入社会行为, 使信息化在人类社会综合应用达到更高境界<sup>[1]</sup>。

在物联网的世界里追求目标就是物物相连、人与物相连。网络本身就是去中心化的, 物联网通过网络的节点把物与人的关系等同化, 人也是其中的一个节点, 没有任何凌驾其他物之上的权利。人与物之间通过网络相连各自成为网上的一个节点。王志东等对物联网技术研究已从哲学角度来解释其含义, 超出了单纯从技术角度来完成或实现其功能<sup>[2]</sup>。我国古代哲学家荀子所说的“善假于物也”就是这个道理。

目前, 世界各国对物联网的研发蓬勃发展。美国自2009年IBM集团提出“智慧地球”, 其推出的多个典型智能方案已在全球推广, 并且制定了一些物联网标准、体系架构、安全和管理制度等。2008年欧盟制定了物联网政策路线图, 发布了全球首个国家级物联网发展战略规划《欧盟物联网行动计划》, 与企业对接, 实现物联网应用市场的部署。在亚洲, 日本的u-Japan战略和韩国的u-Korea战略, 建立互通有无、无所不能、无所不在的社会环境, 让普通百姓享有科技智慧服务。我国自2009年8月温家宝总理提出“感知中国”概念后, “物联网”迅速得到科技界、商业界的重点关注。“全面感知, 让物说话, 一切事务智能处理”将是今后发展的方向。相继也提出了物联网技术标准, 建立了物联网技术研究基地等。越来越多的“物品”嵌入信息和智能感知敏感电子元件进行相互间和机器内部进行通信, 使得网络不断延伸, 李振汕等对此做了细致研究<sup>[3]</sup>。

敏感电子元件是作为传感器网络作为物联网周边的末梢网必备硬件, 常用来感知环境参数, 如温度、湿度、压力、光照等。王雷等认为, 无线传感器网络研究的主要内容是通信、组网、管理和分布式信息处理等多个层面。依然是以网络通信技术为基础, 实现私有和共有网络的技术互联, 并实现共有或私有云计算基础之上的智能感应<sup>[4]</sup>。

## 2 物联网技术在红掌种植中的应用

**2.1 物联网技术在农业中的应用现状** 目前, 农业物联网感知技术取得了一些进展, 主要表现在农业传感器微型化; 农业灌溉智能化; 实时监控农作物生长; 农业信息可移动化, 农产品质量追溯化成为主流。这得益于农业生产信息化技术的成熟和发展, 尤其是农产品种植、加工智能化的技术。王宁等将无线传感器网络在精细农业中的应用概括成了4个方面: 空间数据采集、精准灌溉、变量作业、提供数据给农民<sup>[5]</sup>。其中, 数据采集最关键的无线网络实现的最重要的硬件组成部件就是利用ZigBee技术——一种近距离、低复杂度、低功耗、低速率、低成本的双向无线通讯技术<sup>[6]</sup>, 再利用

**基金项目** 安徽省高等学校省级自然科学研究重点项目(KJ201-4A148); 安庆职业技术学院质量工程项目(2013JPGX003)。

**作者简介** 徐英武(1974-), 男, 安徽潜山人, 高校讲师, 工程硕士, 从事网络安全、模式识别、数据挖掘研究和教学工作。

**收稿日期** 2015-05-28

云平台进行存储、分析、提取规则,为农户提供种植策略。但目前只有大型农业承包户、集团化农产品加工生产商等在这方面具有优势。

要想改变目前我国大部分农民“靠天收”的现状,农业生产、加工、销售、质量监控等的物联网化成为必然。

**2.2 精准种植实验种植红掌条件** 红掌原产地于南美洲,是一种喜阴忌晒、喜湿忌旱、喜高温、怕寒冷的热带花卉,对环境的要求很高,以此作为实验对象十分有意义。这也给研究者提供了一个很好的机会,在最苛刻的条件下能够实现智能化管理,那么其他植物的种植智能管理更为方便。经查阅资料<sup>[9-10]</sup>,红掌栽培养护时首先要保持大棚温度在 16~24℃,冬季最低温度在 12℃以上,夏季温度超过 30℃时,要及时给红掌植株周围喷水降温。其次,红掌生长须充足的散射光,避免强光直射叶片、花朵;要使得阳光均匀,使其任何一个叶片都能获得光照。第三,需要保持空气湿度在 70%左右。第四,红掌对基质或者肥液的 pH 和 EC 值也有较高要求,研究者认为,红掌生长环境的 pH 为 5.0~6.0,EC 值为 1.0~1.5 ms/cm,根据季节气温不同,还应该做适当微调。还要测定 CO<sub>2</sub> 浓度,在温室大棚中,一般调整至 800 μmol/mol。这些苛刻条件,人工培植十分困难,效果肯定不佳,也就没有经济效益。运用智能物联网技术发展现代农业,势在必行。

### 2.3 红掌种植中的物联网技术应用

**2.3.1 红掌的大棚种植。**安庆职业技术学院园林园艺系申报了中央财政支持植物保护基地,建立了智能大棚实验基地 1 200 m<sup>2</sup>。采用智能控制大棚内光照、温度、湿度、pH 和 EC 值等。大棚设计棚顶采用双层制,最外层用黑色网袋遮盖,并采用电机驱动,通过光照度需求测定值来实现开启和闭合。下层用透明面板保温,因大棚很宽,采用 3 段式弧斜面制作。因红掌要求湿度大,所以地面采用沟槽盛水保持湿度。红掌放置钢床上以盆栽方式种植,以便出售时方便,为了节省空间和效率,钢床设计采用滚动方式进行整床移动,方便管理。大棚全貌如图 1 所示。



图 1 大棚全貌

棚内有一面墙外围采用增湿墙面,增湿龙头采用自动控制,当湿度感应器低于 50% 时自动开机。温度测定用温度感应器测定,温度设定为 20~26℃。pH 和 EC 值统一测定。风机采用室内风机和对户外进行交换的大功率风机进行抽

风换气。大棚红掌种植棚内场景见图 2。



图 2 大棚红掌种植棚内场景

**2.3.2 物联网控制系统和监控执行过程,**物联网内感应器有温度感应器、湿度感应器、CO<sub>2</sub> 感应器等采用陶瓷保护套管特殊材质或需特殊处理,可以耐强酸、强碱、耐盐水、耐腐蚀等。整个系统采用 Zigbee 系统实行实时监控,在监控系统中充分利用 Zigbee 模块和智能开关的功能,加大平台管理,在大棚中架设网络摄像机实时监控,通过无线网关传送到主控机房,也可以通过平板电脑或手机下载 APP 应用程序对加湿器、无线电磁阀、加热器、进风或出风口智能开关、遮阳网等进行控制。其整个监控执行过程步骤如下:

(1) 建立硬件系统,完成整个网络、感应器和节点的布局。首先是温度感应器布局,既要考虑空气温度,又要考虑土壤温度,所以布局在空中悬挂和钢床上花盆中插入土壤。这样既可以测试空气温度,又可以测试红掌土壤温度。

(2) 完成安装监控系统软件部分。设计软件平台,既可以在网络传输下完成实施监控任务,又可以在无线网络下使用手机进行监管和控制。此平台使用 Java 语言设计,基于 B/S 模式。主要任务是检测温度、湿度、CO<sub>2</sub> 浓度和阳光的光照度等。通过感应器完成数据的采集,通过设置阈值,比对采集数据进行判断,开启/关闭无线智能开关,实现温度、湿度等的智能控制。通过网络摄像机可以观看整个大棚红掌生长情况。红掌种植大棚智能物联网软件控制流程见图 3。

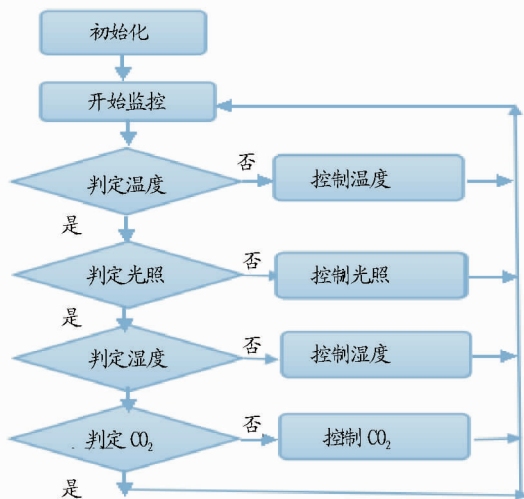


图 3 红掌种植大棚智能物联网软件控制流程

(3) 执行监控程序,判断温度、光照、CO<sub>2</sub> 浓度、空气湿度等阈值,合乎条件下继续进入监控程序,否则开启相应无线开关控制阀作出相应的处理,直到合乎监控条件后关闭控制阀。

(4) 通过采集数据,进行实时分析,人工调整阈值,加入到数据库中,建立起植物种植共享资源库,实现资源共建共享。进一步加大推广力度,早日实现现代化、科技化、智能化管理当代农业,提高种植效益,增产更增收。

### 3 结语

通过实施控制红掌的生长环境,实时了解红掌的大棚温度、湿度、CO<sub>2</sub> 浓度等相关生长信息数据,通过物联网技术实现实施补给水、补给肥料、调节 CO<sub>2</sub> 浓度或光照强度等,使得红掌生长环境实现工业化自动控制。这也为今后大规模推广技术提供依据,也能很好地为其他植物生产提供相应的技术保障。

今后应将进一步加大各类植物生长环境和生活特性资源数据库建设,从而能够进行在同一大棚中种植多类植物,完成定位管理。进一步加大信息化建设,对各类植物建立二维码可以实时查看植物信息,以便实现移动网络下的信息平台使用。加大对农户的技术培训,及时了解现代农业的优势

(上接第 369 页)

资问题的重中之重。通过金融资源的整合,成立多层次、一体化的金融服务体系来支持农民专业合作社建设。一是继续深化农村合作银行改革,通过转变农村合作银行经营机制,提高农村合作银行服务农村水平和能力;二是农村发展银行利用政策性功能不仅要提供农产品资金收购方面的保障,还要加大对农产品加工企业的资金支持,以及对农村基础设施建设的最大政策性支持;三是发挥农业银行支持农业和农村经济发展的作用;四是积极发展小额贷款公司、村镇银行以及农村资金互助会等新型农村金融机构。

**3.3 转变政府扶持方式** 政府扶持作为一种稳定和政策性力量,其强硬的效果仍不容忽视,政府应该加大对农民专业合作社的支持力度。政府对于农民专业合作社财政补助的基本目标应是保障合作社与其他竞争主体平等发展、公平竞争、消除垄断。政府支持重点应以农民专业合作社示范项目与农民专业合作社建设项目相结合,并且采取多种扶持方式,还应安排专项资金扶持农民专业合作社。农业部门应明确思路,考虑委托和安排有条件的农民专业合作社实施发展农业和农村经济的建设项目<sup>[6]</sup>。地方政府要结合实际,给予农民专业合作社涉农经济活动中相应的税收优惠。同时可以依托基层政府对农民进行信用合作宣传,普及相关金融

和所需要的知识和技能。建议开放高职院校的资源,实现农户对口服务,进一步加大高校学制改革,进行田间地头实验课题教学,让学生在农田中学习现代农业管理,同时更要让农民有进入大学学习的机会,让其掌握现代农业管理技术。

### 参考文献

- [1] 孙其博,刘杰,黎彝,等. 物联网:概念、架构与关键技术研究综述[J]. 北京邮电大学学报,2010(3):1-9.
- [2] 王治东. 物联网技术的哲学释义[J]. 自然辩证法研究,2010,26(12):37-41.
- [3] 李振汕. 对物联网核心技术发展问题的探讨[J]. 硅谷,2011(1):17-18.
- [4] 王雷,冯湘. 高等计算机网络与安全[M]. 北京:清华大学出版社,2010:298.
- [5] WANG N,ZHANG N Q,WANG M H. Wireless sensors in agriculture and food industry-Recent development and future perspective[J]. Computers and Electronics in Agriculture,2006,50(1):1-14.
- [6] 邓小蕾,李民赞,武佳,等. 集成 GPRS、GPS、ZigBee 的土壤水分移动监测系统[J]. 农业工程学报,2012,28(9):130-135.
- [7] 唐珂. 国外农业物联网技术发展及对我国的启示[J]. 中国科学院院刊,2013,28(6):700-707.
- [8] 汪兆成. 基于云计算模式的信息安全风险评估研究[C]//第26次全国计算机安全学术交流会论文集.《信息网络安全》编辑部,2011.
- [9] 张正伟,王树忠,曹致富. 大型温室红掌切花栽培管理技术[J]. 温室园艺,2004(7):48-51.
- [10] 黎扬辉,刘镇南,钟国君,等. 广州地区红掌盆花生产技术规程[J]. 广东农业科学,2006(6):76-79.

知识。

**3.4 健全农业保险制度** 解决农民专业合作社贷款难的问题,就必须降低农业生产过程中的风险系数。通过推动农业保险的发展可以在一定程度上缓解此问题。基于农业保险方面的问题,政府应该加强对农业保险的宣传推广,实行对保险机构和农民的双向财政补贴,逐步建立起农业保险体系,降低农业生产过程中的风险;还要开发新型农业险种,为农民专业合作社提供更多的保险产品,为农民专业合作社及社员提供全方位、多险种的风险补偿和服务<sup>[7]</sup>。

### 参考文献

- [1] 冯丽萍. 农民专业合作社融资问题的实证分析——基于鄂温克旗的问卷调查[J]. 北方经济,2014(8):74-76.
- [2] 李继志. 农民专业合作社融资困境及对策——以湖南省沅江市为例[J]. 改革与发展,2013(12):60-64.
- [3] 邓任菲. 我国金额支持农民专业合作社发展问题研究[J]. 南方金融,2013(12):76-77.
- [4] 彭莹莹. 农民专业合作社企业家成长的制约因素及对策研究[J]. 农业经济,2010(7):71-73.
- [5] 韩娟. 农民专业合作社发展中的政府作用研究——以乌兰察布市为例[D]. 呼和浩特:内蒙古大学,2012:5-6.
- [6] 梁密祥. 增强基层央行制度执行力建设的思考[J]. 甘肃金融,2011(7):70-70.
- [7] 黄磊. 稳妥推进农村土地承包经营权抵押担保[J]. 中国科技投资,2014(17):73-75.