
信息智能管理系统在农业上的应用

——以合庆火龙果科技示范园为例

杨彬 金星 盛立

发展现代果业已成为我国水果产业必然趋势。现代果业的重要特征是果园生产和管理的信息化、数字化、智能化,涉及的相关参数包括空气温湿度、光照强度、光有效辐射、紫外线强度、降雨量、风速、风向、露点、土壤水分含量、土壤温度、土壤微量元素含量、土壤重金属含量等。现代果园通过对这些参数进行自动监测与记录,对相关参数进行控制,来实现果园生产信息化智能化管理。

合庆火龙果科技示范园位于浦东新区合庆镇朝阳村,以火龙果为主题,以体验、观光、教育为纽带,以科技产业化带动农民增收,结合城镇化和美丽乡村建设,将“合庆火龙果”都市农业发展模式打造为浦东国家现代农业示范区的典范。合庆火龙果科技示范园已建成一套完整的信息智能管理系统。该系统建成将有力推进乡村主导产业全产业链开发,推进农业由增产导向转到提质导向。“合庆火龙果科技示范园”的建设得到了上海市科技兴农项目的支持。

一、信息化管理平台总体架构及特点

合庆火龙果科技示范园的信息智能管理系统采用传感器技术、自动检测技术、物联网技术、大数据技术等,可对火龙果生长环境、种植土壤、气象环境、灌溉水质水源等关键参数进行实时监测。它可以自动喷洒农药、智能控制大棚天窗开闭。该系统已纳入到朝阳村统一信息化管理平台,形成信息化管理平台总体架构。

信息化管理平台总体架构包含以下五层内容:

(一) 终端层。利用 PC 端、微信端、室内外信息屏,为火龙果基地管理者、参观者提供便捷的信息服务介质。

(二) 用户层。以村委、火龙果基地管理者、村民、参观者、游客为主要服务对象。

(三) 应用层。以农业管理(农作物监测)、美丽乡村(智慧监控、智慧水务、村民服务)、乡村旅游(科普旅游)为主要应用建设内容。

(四) 平台层。包括基础能力组件(数据分析、信息发布、信息服务、视频分析、二维码管理、语音导览、生长监测),平台基础能力组件(大数据管理、物联网智能管理、村级 GIS 展示管理、人工智能)。

(五) 资源层。主要包括基础资源(摄像头、火龙果基地农业设备、水流监测、水质监测、微气象),平台基础能力资源(物联网、大数据、云计算及 5G)。

二、系统特点

(一) 松耦合能力。平台基于 SOA 架构,技术先进、功能完善且能灵活地动态扩展,各个组件均能支持热部署,支持松耦合

分布式部署。

（二）无缝水平扩展能力。采用 Hadoop 作为离线数据分析引擎支持 MapReduce 及 Spark 的分布式计算框架；采用 Storm 作为实时数据分析引擎，结合 Kafka 消息队列, Flume 日志收集组件实现一整套流式计算框架支持数据汇聚、实时计算等各种应用。这些核心组件均支持分布并行的弹性集群扩展部署。同时采用 HDFS+MPP+内存数据库的混搭式存储架构，实现各类结构化、半结构化以及非结构化的数据存储并支持海量数据存储与处理并可无缝水平扩展。平台支持本地服务器群、私有云、公有云等多种部署环境。

（三）权限控制能力。具备统一的精细化权限管理能力，用于控制各类服务启停操作、资源调度或限制、角色权限配置管理、用户任务管理等。同时，管理界面设计人性化、易操作, 所见即所得。

（四）管理监控能力。提供完善的平台管理方式, 包括 Web 图形化界面管理方式、命令行管理等，用于管理监控各种组件或服务。

三、火龙果生长环境实时监控、大棚智能控制系统

大棚智能控制系统包括自动喷洒农药系统和智能控制大棚天窗系统。

火龙果生长环境监测系统：火龙果基地温室大棚内每隔 50 米安装一个高清摄像头, 可实时捕获温室内部的画面，并将画面数据传输给综合管理平台。通过远程访问方式，我们可以观看温室内部实时画面, 当发现农作物上出现害虫时，工作人员可及时开启自动喷洒农药系统，及时减少农作物损失。在火龙果基地安装了 10 个大棚天窗, 根据大棚内温度及湿度变化，可远程自动控制大棚天窗开关，实现大棚保温。通过大棚内实时视频，农业技术人员可以随时看到植物生长情况，可提供农业直观的在线教育。

四、火龙果种植土壤监测系统及气象系统

（一）火龙果种植土壤的监测系统

在火龙果基地大棚内安装两套种植土壤监测设备，通过传感器将土壤的肥力和湿度传输到信息化管理平台, 并将数据参与到作物的生长情况分析中，辅助管理人员干预火龙果生长环境，提高火龙果的产量质量。

（二）气象分析系统

作物的生长对于环境的依赖性比较强。在火龙果基地旁边建立了一个微气象装置，主要对空气中的温度、风向、风速、气压、降雨量等气象参数进行监测，并将采集到的数据通过网络传输到信息化管理平台。平台对采集的数据进行存储、统计和分析，并将所有分析结果通过各种报表、统计图、曲线等方式显示，为农业生产提供气象基本服务。

五、火龙果产业基地水质水流监测系统

水质水流监测系统由浮台、电源供电系统、传感器、数据传输设备等组成。它放置于火龙果产业基地的水域内，可全天候、连续、定点地观测水质、水流情况，并实时将数据传输到环境物联网云端，再传输到信息化管理平台。

六、基于大数据分析系统

（一）火龙果产量销量、生长数据分析

及时采集生产基地火龙果的产、销数据，可以对火龙果产业的生长、生产、销售等环节进行详细分析，展示产业的优势与劣势。之后，将分析内容以图表、统计的形式展示到大屏，辅助管理者决策，助力产业扩散。

（二）火龙果基地旅游、游客分析

通过对于位置信息数据分析，计算各基站实时连接的人数，统计进入火龙果科技示范园各个时段的客流量，并分析客流来源。游客使用交通工具分析、客流画像分析等，并将数据公开到大屏。

基于传感器技术、自动检测技术、物联网技术和大数据技术的信息智能管理系统，已在合庆火龙果科技示范园区应用。它对种植土壤、气象、灌溉水质水源等火龙果生长环境进行实时监测，同时可以自动喷洒农药、智能控制大棚天窗的开闭。该系统已纳入到村统一信息化管理平台。这个系统及管理平台极大降低人力物力，为果园管理及村区域管理提供科学决策，将大力推进乡村主导产业全产业链开发，对推进农业由增产导向转到提质导向，具有显著的社会效益和经济效益。

（作者单位：上海艾天科技有限公司）