

文章编号:1673-8411(2018)03-0063-04

## 基于移动互联的智慧气象为农服务系统研究

熊文兵,叶海宁,吴凤莹,胡祖权,刘武,刘春峰

(来宾市气象局,广西 来宾 546100)

**摘要:**为了提高气象为农服务的针对性和及时性,设计并研发了一套智能化的手机服务系统(APP)。系统读取区域自动气象站数据、农田小气候站及土壤水分站数据并实时显示到客户端,并能够即时推送预警信号消息,同时实时显示逐日天气实况和七天滚动预报。系统独创性的开发了气象条件对作物生长的影响评价模块,模块基于地块附近的观测数据,针对用户关注的当地主要作物,自动给出不同生育期、不同气象条件下的气象影响评价和生产建议。系统包含观测数据展示、农田及作物管理、天气预报预警、影响评价、专题特色产品、科学种植等多个应用功能,可以为现代农业生产提供信息化、智能化的气象服务,是一个实用的智慧气象为农服务平台。

**关键词:**智慧气象;为农服务;APP

**中图分类号:**P49

**文献标识码:**A

## Research on intelligent meteorological for agricultural service system based on mobile Internet

Xiong Wenbing, Ye Haining, Wu Fengying, Hu Zuquan, Liu Wu, Liu Chunfeng

(Laibin Meteorological Bureau, Laibin Guangxi 546100)

**Abstract:** In order to improve the pertinence and timeliness of meteorological service for agriculture, an intelligent mobile phone application (APP) was designed and developed. The system can read the data of regional automatic weather station, farmland microclimate station, and soil moisture station, and display them to the client in real time. It can also push the warning signal message immediately and display the daily weather situation and seven-day rolling forecast in real time. In addition, the system originally developed an assessment module, which evaluating the meteorological condition effects on crop growth. Based on the nearby observation data, the module automatically gives the meteorological impact assessment and production suggestions for the local main crops in different growth periods and under different meteorological conditions. In brief, the system includes observation data display, farmland and crop management, weather forecasting and early warning, impact assessment, special products, scientific planting and other application functions. It can provide information-based and intelligent meteorological services for modern agricultural production, it is a practical intelligent meteorological service platform for agriculture.

**Keywords:** intelligent meteorology; agricultural services; APP

## 0 引言

随着信息技术迅速发展,“现代农业”有了新的属性——智能化,互联网和物联网技术让管理者通

过大数据对农田进行全程智能管控成为了可能,人工智能为现代农业发展注入新动力和新活力,人工智能技术与农业深度融合发展演进出了一个新业态——智能农业<sup>[1-3]</sup>。现代农业生产仍然离不开气象服

收稿日期:2018-03-18

基金项目:广西自然科学基金项目(编号:2013GXNSFBA019225)及国家科技部农业科技成果转化项目(编号:2014GB2E100281)共同资助

作者简介:熊文兵(1974-),男,硕士,高级工程师,主要从事专业气象服务工作,研究方向为气象为农服务技术应用,E-mail:xxx1030@163.com。

务,反而对农业气象服务提出了更高的要求,催生了智慧气象为农服务<sup>[4]</sup>。智慧气象应用了新兴的大数据、云计算、移动互联、物联网、智能分析等技术,在天气监测预警、城市气象灾害防御、智能网格预报、新型农业生产等各方面都有了快速的发展,气象为农服务走向智慧化是服务需求的必然趋势,也是智慧气象的一个重要任务。智慧气象有效提高了气象为农服务的能力和技术水平,为满足现代农业生产的气象服务新需求提供技术支撑<sup>[5-7]</sup>。

近年来,各地气象工作者在智慧气象为农服务的需求、理念和技术方面进行了诸多探索和研究,部分学者也尝试研发了相应的应用系统<sup>[5][8-12]</sup>。然而,当前的应用研究多为针对某一种作物或者单个设施农业开展的专门服务,尚缺乏一个综合应用区域小气候数据,同时针对多用户、多个关注作物,基于移动互联、提供实时天气信息及其影响评价、种植管理措施的应用。随着农田小气候观测设备的普及,广西来宾市的田间自动气象监测也逐步推广,进一步发展智慧气象为农服务显得尤为迫切,也使其成为了可能。本文针对来宾市的主要大宗农作物,研发了基于区域自动气象站数据、农田小气候站及土壤水分站等数据的气象为农服务移动客户端(APP)。本应用最大的特点是针对用户关注的作物,以及作物当前的生育期,给出天气实况影响评价和未来天气的影响评估,并针对性的给出生产管理建议。

1 系统框架

系统总体框架包括智慧气象为农业务工作平台、智慧气象为农综合数据库两大内容(图1),其中智慧气象为农业务工作平台分为web客户端与移动用户端。



图1 系统总体框架

1.1 数据库

系统要建立智慧气象为农综合数据库,采集多

种数据类型、多种数据来源的农作物预警相关数据,并能够满足数据更新、类型扩展的业务需要。

智慧气象为农综合数据库从逻辑上包含基础地理数据、气象数据、预报预警数据和业务支撑数据,如图2所示。

所需气象数据均从区气象信息中心 CIMISS 以及有关数据库同步载入,与本地化业务数据一起存储于本地服务器。

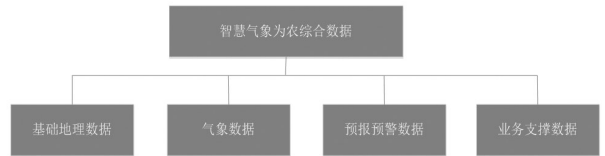


图2 智慧气象为农综合数据库

其中基础地理信息数据主要包括来宾区域的行政区划矢量数据,精细到村一级,用作系统有关地图展示模块的背景地图;气象数据包括来宾区域内的5个国家气象站、124个区域自动气象站、4个土壤水分观测站、8个农田小气候观测站数据;预报预警数据、气象站和土壤水分站的数据可以从 CIMISS 获取,农田小气候站数据暂时采用远程推送的方式获取,待将来 CIMISS 完成入库后再统一从 CIMISS 获取。

1.2 Web客户端

Web客户端设计考虑实现两部分功能,一方面可以为种植大户、新型农业经营主体、涉农企业等农业用户提供B/S的桌面应用,包括在地图界面上调阅气象观测信息、预报预警信息、关注农田的情况,以及查阅农业气象服务产品。

更重要的,Web客户端还要作为业务管理平台在内网运行,由值班业务人员实现所有智慧气象为农服务系统的管理工作。包括用户管理、作物管理、站点管理、产品制作和产品发布。部分管理功能还要实现对不同作物发育期的录入、农气指标库的修改、生产建议库的修改等,以完善各种智慧气象产品的技术支撑。

1.3 移动客户端

移动客户端(APP)为系统用于产品展示和服务的终端部分,配合完成Web客户端分配的服务任务、实现服务功能。目前已经完成Android版本,包含登录页面和主页面、产品页面三层界面。登录也包含登录和注册功能,登录后即进入主页面,用户设置、系统更新、系统分享等系统功能隐藏在侧滑区内,主页面看到的全部都是服务模块:上半部分是主要功能

——天气影响评价模块,下半部分需要上拉显示,包括功能应用、服务产品、专家服务三个模块(图3)。页面顶端(页眉)提供下拉框选择不同关注点功能。

天气影响评价模块包括逐日评价、周评价、旬评价和月评价;“农田气象”模块包括“我的作物”“我的农田”“实时天气”“气象站点”“小气候站”等五个功能,“服务产品”模块包括“农气情报”“专题产品”“特色产品”三个功能,“专家服务”包括“专家问答”“科学种植”两个功能。各模块里的功能都可以扩展。

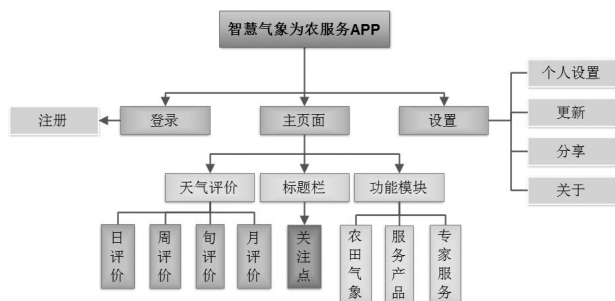


图3 移动客户端(APP)功能框架

## 2 功能设计

### 2.1 天气影响评价模块

天气影响评价模块(图4,见彩页)包括逐日评价、周评价、旬评价和月评价,逐日评价是评价过去一天或者未来一天天气对用户关注作物的影响。周(旬、月)评价是对过去或未来一段时间天气对作物的影响。

系统用模型分别对实况影响和预报影响做出分析,针对用户关注的作物不同的生育期,给出光温水风等主要影响要素对作物生长的影响等级。影响等级分为“很有利、有利、无影响、有影响、影响大”五级。

逐日评价由系统根据预设的分级指标对应天气要素自动计算得出,并联动生产建议库给出建议。周(旬、月)的天气影响具有复杂性,需要专家干预,因此在系统计算的基础上,还要让业务人员通过Web端的业务平台审核修订。

### 2.2 功能应用模块

功能应用模块(图5,见彩页)是用户分类浏览功能的集成,主要提供给用户浏览气象观测数据的界面、查看天气预报预警信息的界面,以及管理关注作物、查看作物生长信息的界面。功能界面以二级或三级页面的形式提供查询、浏览或设置接口,其中各子页面因为功能不同根据需求有不同的设计,如气象站点数据浏览、关注点设置、预警信号等功能以地

图加数据的方式实现,天气预报以曲线图方式实现,小气候站数据浏览以图标排列加数据表方式实现。

### 2.3 拓展应用

拓展应用包括两个部分,一个是服务产品模块,一个是专家服务模块。服务产品包括常规的农气情报、专题产品和特色产品等,主要以图文形式展示产品文档。农气情报是常规的定期发布的农气旬月报、周报、春播春种夏收夏种专题等文档类产品。专题产品主要是共享区局下发的如旱情监测、灾害评估、区划等专题产品,专题产品有文档类,也有图片类。特色产品主要是针对用户的个性化需求,制作发布的特色服务产品,如遥感长势监测、病虫害监测类产品。

专家服务模块包括专家问答和科学种植两个功能,是以后台建设的专家知识库、科学种植知识库为基础,制定了的智能问答机制,以及针对各种作物,提供科学种植知识给用户查阅。专家服务模块可以不断丰富后台知识库,具备很好的拓展能力。

拓展应用的产品均能根据产品来源及发布频次和时间实时更新,也能根据产品种类和用户需求进行拓展,APP能够以即时消息的方式提醒新产品到达,为产品的发布和查阅提供了便捷实用的平台。

## 3 讨论

(1)为农服务是智慧气象发展的一项重要内容,本文研究的智慧气象为农服务系统是依托本地的区域气象站及农田小气候观测体系来完成的,研究的作物及服务的对象也是本地区域。但是系统框架及思路适合各地气象部门开展智慧气象为农服务业务,其它地方的应用只需要将数据库的站点信息、作物信息、地图信息更新即可,推广应用比较容易。

(2)智慧气象为农服务的平台只是对数据的整合、分析,形成产品,给农业用户提供更加人性化、有针对性的智能服务。系统生命力的根本来自数据分析能力和模型的研究能力,因此,一方面加快观测体系的数据应用是业务建设的迫切任务;另一方面,气象对作物影响的定量分析评估是服务系统的核心产品,要做好智慧化的服务,还要继续开展大量的研究工作。

### 参考文献:

- [1] 赵春江. 人工智能引领农业迈入崭新时代[J]. 中国农村科技, 2018, (1): 29-31.
- [2] 毛林, 王坤, 成维莉. 人工智能技术在 (下转第91页)



雷电灾害频发多发,迪庆、怒江等地区,由雷击造成的人员生命损失和经济损失较低。城镇雷灾主要为雷击造成的经济损失,占比相较于农村更大,农村雷灾损失主要为雷击造成的人员伤亡,应加强农村基础设施的雷电防护工程建设,加大防雷科普宣传力度。

(3)本文研究所用数据资料为10a以上闪电定位监测数据和雷电灾害统计资料,可基本确保研究的科学性和客观性,通过全面分析云地闪活动变化规律,归纳雷电灾害损失的时空分布特点,识别雷灾损失类型和风险损害源,综合研究云南省雷电致灾成因和影响因素,明确不同区域和场所的雷击防护重点,能够为雷电灾害风险管理和应急处置、城乡建设规划等提供科学客观的技术依据和决策参考,防御和减少雷击危害及损失。

#### 参考文献:

- [1] 张腾飞,尹丽云,张杰,等.低纬高原地区雷电监测预警方法研究与应用[M].北京:气象出版社,2013.
- [2] 王学良,刘学春,黄小彦,等.湖北地区云地闪电时空分布特征分析[J].气象,2010,36(10):91-96.
- [3] 张腾飞,尹丽云,许迎杰,等.2007年5~8月云南省雷电活动特点和致灾因子分析[J].灾害学,2009,24(1):73-79.
- [4] 李家启,申双和,夏佰成,等.基于ADTD系统的闪电频次分布特征分析[J].热带气象学报,2011,27(5):710-716.
- [5] 范仲之,付雅婷.山西省闪电活动时空特征及其与地形的相关性分析[J].广东气象,2017,39(4):69-72.
- [6] 阮楚雯,邓福兴,李少远.1954~2013年连州市雷暴日数的统计特征[J].广东气象,2016,38(5):29-32.
- [7] 曾庆锋,徐栋璞,江崑,等.2013~2016年深圳雷电活动和雷灾特征的分析[J].广东气象,2017,39(6):36-39.
- [8] 陈哲,吴海,张茂华,等.影响海南岛雷电灾害的因素探讨[J].气象研究与应用,2017,38(2):81-85.
- [9] 沈海波,陈贻亮,梁毅坚,等.梧州市雷电灾害变化特征的分析[J].气象研究与应用,2017,38(3):125.
- [10] 于东海,翟玉泰,徐浩彬,等.新会区7月18日雷电致灾过程的分析[J].气象研究与应用,2015,36(3):94.
- [11] 陈易昕,殷启元,戴巍,等.2016年广州地区雷灾特征的综合分析[J].广东气象,2018,40(2):62-64.
- [12] 劳炜,植耀玲,邓宁文.广西雷电灾害风险评估业务系统在南宁地铁二号线工程中的应用[J].气象研究与应用,2015,36(3):99.
- [13] 郭媛,吴量,何宽,等.基于层次分析法的广西雷灾风险区划[J].气象研究与应用,2018,39(2):108-113.
- [14] 黄肖寒,黄卓帆,李有为,等.河池市雷电时空分布特征及雷击灾害风险区划[J].气象研究与应用,2016,37(4):102-105.
- [15] 李韬,奚广平,黄远盼.贺州市雷电灾害风险区划及防御研究[J].气象研究与应用,2016,37(2):96-99.
- [16] 吕海勇,庄燕洵,尹娜.广东省雷电灾害易损性分析与风险区划[J].广东气象,2016,38(2):50-53.
- [17] 现代农业生产中的应用[J].农业网络信息,2018,(5):14-18.
- [18] 李瑾,冯献,郭美荣,等.“互联网+”现代农业发展模式的国际化比较与借鉴[J].农业现代化研究,2018,39(2):194-202.
- [19] 徐红雁.智慧气象为农服务应对发展[J].农业与技术,2018,38(4):243.
- [20] 荣裕良,张霞,马忠芬,等.松江智慧气象为农服务系统开发研究[J].气象研究与应用,2017,38(1):102-106.
- [21] 简咏梅,王春燕,周笑笑.浅析智慧气象在农业服务中的应用[J].新疆农业科技,2016,(5):16-19.
- [22] 邓晓艳,张云飞,薛克清.智慧农业对气象服务需求分析与对策[J].农业与技术,2017,37(17):141-142.
- [23] 孙丽莉,徐淑华,王林凤,等.五大连池市气象局“互联网+现代农业+智慧气象”为农服务模式探讨[J].黑龙江气象,2017,34(3):13-33.
- [24] 李香颜,张金平.基于“互联网+气象”的智慧农业气象服务新模式[C].第33届中国气象学会年会 S13“互联网+”与气象服务——第六届气象服务发展论坛,2016:422-423.
- [25] 张琦.基于物联网的智慧气象为农服务系统应用研究[J].中国农业信息,2015,(17):159.
- [26] 匡昭敏,马瑞升,李莉,等.智慧农业气象服务前瞻与建设——以广西甘蔗气象服务为例[C].第33届中国气象学会年会 S13“互联网+”与气象服务——第六届气象服务发展论坛,2016:411-412.
- [27] 王兰芸,王鑫,杨慧楠.发展基于“互联网+”的智慧农业气象服务产品探析[J].现代农业科技,2017,(14):237+241.

(上接第65页)