

山东省农业大数据发展刍议

郑勇,孟磊,李文静

山东省农业信息中心, 山东 济南 250013

摘要

国务院办公厅印发的《促进大数据发展行动纲要》,将大数据发展工作提到战略高度,重点是发展大数据农业农村等行业领域应用。农业发展到当前阶段,面临诸多现实困境,亟需通过大数据技术与应用,促进农业转型升级。通过对山东省农业大数据发展状况的分析,针对存在的问题,提出发展山东省农业大数据的主要任务和保障措施,为相关政策制定提供参考。

关键词

农业大数据;资源共享;信息化;互联网+

中图分类号:S-01

文献标识码:C

doi: 10.11959/j.issn.2096-0271.2016005

Study on the agricultural big data development of Shandong province

ZHENG Yong, MENG Lei, LI Wenjing

Shandong Province Agriculture Information Center, Jinan 250013, China

Abstract

The big data development has been escalated to the strategic altitude by the “Executive Outlines on Facilitating Big Data Development” publicized by the General Office of State Council, stressing the development of business applications such as big data for agriculture and rural areas. The modern agriculture faced lot of realistic predicaments. These obstacles urged big data applications to propel the transformation and upgrade of our agricultural. Aimed at the existing problems, the development status of agricultural data in Shandong province was analyzed. The necessity of agricultural big data development, the corresponding major tasks and safeguard measures of this development were proposed. This article can provide preference for the related policy making.

Key words

agricultural big data, resource sharing, informatization, internet plus

1 加快农业大数据发展的现实意义

农业大数据运用大数据的理论、技术和方法,解决农业领域数据的采集、存储、计算和应用等一系列问题,大数据技术是保障国家粮食安全和推动现代农业建设的重要手段。农业大数据可以使移动互联网、云计算、物联网等技术与现代农业充分融合,为推动农业创新发挥重大作用。

随着科学技术的发展,大数据的应用逐渐渗透到社会的各个领域,与每个人的生活息息相关,成为现代社会发展的重要推动力。推进农业大数据运用,建设现代农业,为农业提质增效和转型升级提供数据支撑,为精准化农业生产提供服务,为政府决策提供科学、准确的数字依据;抵御自然灾害和市场风险,保障农产品有效供给,增加农民收入,加快实现农业发展方式从追求产量增长和拼资源、拼消耗的粗放经营,向数量质量效益并重、注重提高竞争力和绿色可循环发展转变;促进技术先进、安全高效的农业现代化建设,具有十分重要的战略意义。

(1) 有利于实现农业管理高效精准生产环节的精准管理

农业生产现场的各种参数通过传感器实时传递,生产者不在现场可通过网络了解温度、湿度、光照等信息,随时掌控农产品生长状况。这些参数信息汇集到数据平台进行处理之后,按照农作物生长习性进行云计算分析,程序化遥控指挥现场设备(比如农药喷洒、灌溉设施等)的开启或关闭,保证农作物按照各项指标要求健康生长,从而实现农业生产过程的自动化、数字化。建设“可追溯”农产品追溯系统,可以通过信息化数据追溯来改善人们的食物安全隐患,通过农场到餐桌的数据采集与

收集,为人们在生鲜与蔬菜的消费过程中提供标准化的选择依据。

(2) 有利于对接生产、市场信息,缓解供求矛盾

近年来,农产品滞销情况频现,农民卖不出,市民买不起,主要原因是生产和市场信息不对称,导致农产品资源分布不平衡。利用生产数据和市场数据的整合,让生产和市场信息有效对接,平衡各地农产品供求数量,成为解决资源分布不平衡的关键。将各地农产品滞销情况和各地农产品市场需求情况转化为可以利用的数据库,对滞销地区、滞销产品、滞销数量以及各地对农产品的需求量等进行准确记录,并且利用这个数据库,点对点分销,既可以及时解决滞销问题,又可以实现市场资源平衡。

(3) 有利于解决农业信息不对称的问题

为了实现信息对称,需要建立符合自身国情、农情的农业信息监测预警体系,全面提升农业管理能力。通过农业大数据技术,全面采集农业全领域信息,从生产、销售、加工等各个环节进行全产业链数据处理,对农产品市场运行状况进行更加科学、有效的分析判断,提高预测的准确性、针对性。有利于统筹我国农产品国内外两大市场、两种资源,对某些环节可能出现的问题预先提示或警告,使农产品流通更加有序。

(4) 有利于政府做出更加科学、准确的决策

建立农业大数据库,能够帮助政府部门全面了解、准确掌握所需信息,研判发展趋势,通过大数据技术对当前现状与以往历史经验进行科学比对,充分挖取两者数据之间的关联性,预测当前情况发展趋势,科学分析判断农业灾害数据,早发现、早预警,提高决策效率和决策质量,政府可以通过有针对性的大数据运算结果,对未来粮食生产、质量安全、环境变化等做出科学判断,以服务于决策。建设“可追

溯”农产品追溯系统,可以通过信息化数据追溯来改善人们的食品安全隐患,通过农场到餐桌的数据采集与收集,为人们在生鲜与蔬菜的消费过程中提供标准化的选择依据。运用大数据手段对历史数据和当前数据进行挖掘、分析和应用,能及时动态地满足农产品生产者、中间经营者、终端消费者以及监督管理部门等不同群体对相关信息的需求,有效推动省、市、县3级农产品质量安全信息化建设。大数据的运用能够推进产地准出与市场准入的衔接,实现生产溯源和农业投入品溯源,落实产品责任主体,提高监管能力。

(5)有利于为农村地区提供更加优质、均等、丰富的信息服务

运用农业大数据技术,改变现有农村信息服务各自为战的状况,连通各个方面的信息孤岛,推进信息整合、交换的分享处理机制,避免行政壁垒等造成的信息利用率低下状况发生,提升农村社会服务水平,提高农村社会运行效率。能够低成本地把城市公共服务辐射到广大农村地区,提供跨城乡区域的创新服务,为实现文化、教育、卫生等公共稀缺资源的城乡均等化构筑新平台。并实现语音、短信、网站、媒体4位一体的全方位服务模式,实现对农业生产全过程、农村生活全领域服务的全覆盖。

2 山东省农业大数据发展状况分析

2.1 发展现状

首先,山东省的农业产业基础较好,农业综合生产能力较强,主要农产品产量和加工能力都位居全国前列,农业产量在全国的地位举足轻重。二是设施基础。全省的行政村基本实现“通电话”、“通宽带”,农民家庭电话、彩电、电脑的普及率和电

视、互联网的覆盖率均居全国前列。全省农村电脑普及率达31.5台/百户,移动电话普及率达198.21部/百户,85%的行政村已接入有线电视。光缆进村率为93%,农村宽带用户数达到274万户,上网用户数量为总农户的89%,电信行业无线接入方式已覆盖全省17个市全部乡镇和大部分行政村。三是应用基础。山东省粮食高产创建面积达753万亩,设施农业面积达1 240多万亩,农民组织化程度达16.1%,规模化经营快速发展,各级农业系统已认识到了大数据对于改造传统农业发挥的重要作用。目前,全省35个较大农产品批发市场、部分农产品主产区定期向山东省农业信息中心报送价格信息,在整合有关单位业务数据的基础上,已经初步建立了化肥、农药、种子等农业投入品,“三品一标”优质农产品,农业统计、实用技术、质量标准、涉农法律法规、农业专家、农业影视和龙头企业等20多个数据库,信息容量达到20 TB,数据记录达300多万条,包括文本、图片、音频、视频等多种格式。

2.2 存在的问题

(1)山东省农业信息化的基础设施还有待完善

与国民经济其他行业相比,山东省的农业现代化相对滞后,区域差异呈现日益扩大趋势。农业电子政务水平较高,涉农政务服务发展迅速,但生产、销售环节的信息服务水平有待提高;不同部门、不同行业多头并进,农业信息化推进机制不够健全,以致出现分工不明确、协调不到位、重复性建设等状况,难以互联互通,信息孤岛现象严重;没有建立起稳定完善的投入机制,建设和运维资金不足,农业信息化投入在整个农业投入中所占比例过低,投入不足影响了农业信息化发展。

(2) 对农业大数据的认识有待提高

政府部门对农业大数据应用的必要性、紧迫性认识不够,对相关研究应用的财政支持较少;农民、涉农企业等从业主体对大数据发展的认识有限,对新兴技术的学习和应用缺乏热情;在全社会尚未形成农业大数据发展与应用的良好氛围。这些在很大程度上阻碍了农业大数据的研究与应用,进一步拉大了与发达国家农业发展的差距,延缓了农业大数据推动现代农业发展的进程。

(3) 农业大数据中心和分析平台有待建设

由于大数据具有高容量和高复杂性的特点,需要建设在技术和结构上都比较先进的新型大数据中心和分析平台。技术上,该平台应该充分运用先进数据管理技术和数据仓库技术,建设具有高效性、先进性、开放性的商务智能项目。结构上,该平台应具有良好的可配置性,满足资源、业务流程的变化。同时,随着业务的发展和业务量的增加,系统也应该具有良好的应用及性能扩展。

(4) 对农业大数据的开放共享有待开发

目前在一家一户为主的小农经济条件下,家庭承包分散的生产和经营模式并不利于形成标准规范的高价值性数据信息;大量汇总上来的农业数据也在各个部门单位、研究机构、涉农网站中交叉分布,由于体制机制、单位利益等原因,这些数据信息并没有实现互通互联;各项数据之间缺少统一的规划和标准,导致数据之间出现重复、矛盾现象,数据利用水平不高,导致出现数据浪费状况。跨部门的数据共享渠道不畅通,信息孤岛无法打通,严重阻碍了农业大数据的收集和开发利用。

(5) 农业大数据人才队伍建设有待加强

为了开展大数据研究及运用,需要组建跨学科的复合型团队。农业大数据人才队伍应该包括农业技术专家、农产品销售

顾问、农业信息化学者、农产品加工企业代表、统计分析人才、网络工程师等。目前山东省相关建设严重滞后,农业大数据的研究、应用、管理等各环节人才培养不足,后备力量培养途径较少,并缺少专职农业大数据从业人员认定与评价标准。

3 总体目标、主要任务和重点工程

3.1 总体目标

建立健全县、乡、村3级数据信息传输机制,完善各级相关配套基础设施,形成3级涉农数据采集、流通、发布体系。完善村级信息服务站功能,提升农业农村综合信息服务水平,缩小城乡信息差距,促进城乡一体化发展。推动各部门、各行业、各地区涉农数据信息的开放共享,统筹国际国内农业农村数据信息,提升数据信息资源的利用效率,为政府决策提供强大支撑,使数据资源成为与土壤、阳光一样必不可少的资源要素。提升农业生产、农业经营、农业管理和农业服务等各领域的大数据技术的推广应用,促进生产自动化、管理智能化、经营信息化、服务便捷化的能力和水平。加大示范力度,形成一大批应用示范成效明显、可复制可推广的商业化模式,有效推动产业转型升级和生产方式转变。

3.2 主要任务

(1) 组建山东省农业大数据交换中心

依托云计算技术,通过基础软硬件资源整合和架构重建,实现资源的统一管理、按需分配、综合利用。农业大数据交换中心能为多级单位提供数据存储、容灾、交换等支撑服务。同时,还能快速扩充数据资源,挂接新数据资源,真正实现横向集成、纵向

贯通、全局共享。

(2) 建立农业大数据标准规范体系

重点围绕基础数据、数据信息、质量把控、分析处理、信息安全和平台标准、效果应用和信息服务六大类,建立标准体系,并从元数据、数据库、数据建模、数据交换与管理等领域,推动相关标准的研制与应用。

(3) 完善农业大数据管理与运行制度

建立和完善山东省农业大数据交换中心平台管理制度,包括应用准入、应用卸载、沙箱开发、安全事故、违规处罚等;建立平台运行制度,依据国家信息安全有关法律法规,对省内所有农业信息根据职务、服务对象和服务内容进行分级管理;建立和完善平台安全保密制度。

(4) 规范农业大数据采集机制

建立健全农业大数据采集制度,明确信息采集责任。建立健全县、乡、村3级信息传输机制,制定层层上报、层层把关的工作制度。完善配套相关基础设施,形成3级涉农数据采集、流通、发布体系。充分利用现有数据报送渠道,提升数据信息采集分析能力,完善村级信息服务站的数据抓取采集、上报传输、信息发布功能。

(5) 加强农业大数据开发应用

深入实施“互联网+”现代农业行动,通过大数据技术全面更新升级农业产业链条,促进传统农业向信息化、数据化的现代农业方式尽快转变,加快建立智能化的现代农业新模式,制定优惠政策,鼓励引导新型农业生产经营主体等加强农业大数据应用,建立多元化的农业信息服务体系,逐步完善农副产品追溯体系、农产品质量安全保障系统,推动农业现代化建设提速增效。

(6) 开展农业大数据应用示范

围绕精准农业、物联网应用、产品质量安全追溯、农产品线上营销等各个环节开展试点示范,积极探索农业大数据技术在农业领域集成应用、农产品高标准生产、优

质品牌开发和产品网上销售等新途径、新模式,示范引导全省现代农业加快发展。

(7) 加大农业大数据人才培养力度

充分发挥高等院校、高新企业的人才优势,引进人才与引进智力相结合,促进全省农业大数据运用的档次和水平,选派年轻的农业干部进行进修、培训,促进农业系统的人才和知识的更新,提高对大数据的思想认识和应用能力。充分挖掘农业广播电视学校教育系统、新型职业农民培训等现有培训体系资源,提升培训水平,使农业系统工作人员对农业大数据有认识、会应用,做好农业大数据知识的推广普及。

(8) 完善农业大数据服务体系建设

以龙头企业、合作经济组织、标准化生产基地、农业科技示范园区、种养大户为依托,加强与市场信息的对接,实现对农民的“一站式”服务。支持农民专业合作社和种养大户等加强自身信息服务体系建设,形成电视、电话、网络相互结合、互为补充的多模式信息传播。加强与三大电信运营商、广播电视等部门的沟通合作,整合分布在不同地点、使用多个服务号码、由不同专家团队支撑的各类农业服务平台资源,建设集热线电话、手机短信、涉农网站、广播电视、APP技术等于一体、多功能并举、覆盖全省的12316三农信息服务系统。

3.3 重点工程

(1) 农业大数据资源共享开放工程

制定数据资源共享管理办法,做好顶层设计,整合农业专业大数据资源,提高共享能力,推动农业大数据资源共享,促进互联互通。根据已有农业信息化条件,拟定农业大数据发展的初步规划。先期建成全省农村土地确权颁证数据系统、全省农产品质量安全追溯数据系统、全省农村精准扶贫开发数据系统。

利用现有农业电子政务网络体系,将全部农业农村数据库进行整理汇总,建立跨单位、跨部门的“农业云”数据共享平台,全省涉农数据信息在同一平台进行交换分享,实现经济管理、植物保护、环境、农机、畜牧、肥料等全农业数据信息的交互利用。

成立“山东省农业大数据信息中心”,将“农业云”数据共享平台放在大数据信息中心,建立政府主导的统一开放的数据信息平台。同时,制定政府机关、事业单位、科研院所等公共机构的数据信息资源清单,建立数据公开共享标准体系,尽快破除数据壁垒,加快对农业各专业大数据的整合。“山东省农业大数据信息中心”平台实现各农业专业应用系统的互联互通、各农业专业大数据的共建共享和省市县一站式服务,开始面向全省提供农业大数据的跨专业查询服务、可视化决策服务以及跨专业的实时数据集成服务。

(2) 农业大数据资源统筹发展工程

整合各类农业行业和地市级农业大数据平台和信息系统。依托“农业云”数据共享平台,各地市将辖区内涉农数据以及信息服务平台集中统一在山东省农业大数据信息中心,在共享平台上实现各级政府层层递进,建立市、县、乡、村4级信息服务体系,形成农业数据上下联通、传输通达、服务便捷的信息服务网络。

整合各类数据信息资源,梳理现有独立运转的数据资源中心,通过云计算技术进行分类归整,将高耗能、低效率运作的小规模数据中心有机合并,构建成为运行高效、低碳节能、规模适度的电子数据中心体系。

制定农业大数据运用的数据标准。制定全省统一涉农信息资源目录体系与交换标准,对已有农业专业大数据进行标准化处理,出台规范农业大数据信息资源采集、融合、交换标准,保证网络运行的标准化、规范化,以实现开放性、实用性和安全

性。打破资源分散、封闭和专业垄断的状况,加强信息资源的整合和信息公开,促进农业信息资源共享和业务系统之间的互联互通。“山东省农业大数据信息中心”发展成为山东省农业农村经济的基础数据存储中心、为农业农村经济提供服务的技术数据支撑中心以及为领导科学决策提供数字依据的分析数据应用中心。

提高互联网信息综合利用水平。通过先进信息技术手段,进一步提高互联网信息抓取采集、汇总保存和处理分析水平,建立健全互联网信息综合利用的有关法律法规,完善互联网信息综合利用服务体系。

(3) 精准农业大数据应用创新工程

依托现代农业示范园区、绿色食品种植园区,重点打造一批水田物联网应用示范区,推广应用基于物联网技术的农业环境监控系统,精准监测地温、气温、墒情、土壤养分等作物生产环境指标,科学组织生产活动。建立和完善病虫害在线监测系统,扩大乡村病虫害监测点数量,通过智能化监测工具和信息采集传输装备,实现信息自动接收、分析汇总、远程诊断。在开展农情田间定点监测试点基础上,逐步建设全省农情田间监测系统。

完善山东省土肥站测土配方施肥信息查询和专家咨询系统,推动互联网技术和土肥技术的集成创新。建立省级测土配方数据库,指导农民精量精准科学施肥,加快实现“三减”目标,保护和改善生态环境。

(4) 农业电子商务大数据应用创新工程

发展大宗农产品网上B2B交易,推进龙头企业、合作社通过电子商务平台与采购商对接,实现大宗农产品线上交易。瞄准高端产品和消费人群,发展有机农产品私人 and 集团定制,实现优质优价,提高种植收益。发展O2O交易,开展线上下单、线下体验,线上线下相结合的营销方式。

全力打造山东省农业电子商务平台,

支持平台开展山东省绿色食品推介活动以及对进驻商户提供店铺免费装潢服务等促销活动,吸引消费者点击关注。配合线上营销,举办绿色食品展销会、产销对接会,与山东省绿色食品旗舰店、加盟店合作,形成线上销售配送、线下宣传体验的营销方式。

(5) 农产品质量安全追溯大数据应用创新工程

加强省级农产品质量追溯平台建设,健全追溯数据录入、监管信息综合统计、追溯码生成、终端查询等功能,为消费者提供系统完备、查询便捷的农产品质量信息服务。组织引导新型农业经营主体进入省级平台或自建质量追溯体系,通过多种途径,使经过认证的绿色食品生产企业实现产品质量可追溯。

以消费者方便查询和重点关注的信息为重点,统一规范农产品质量追溯内容,全面录入:农产品产地基本情况,农药、种子、化肥等生产投入品信息,重要生产过程简短视频及农产品质量标准、营养成分等信息,提升农产品质量追溯的可信度,进一步提高山东省优质农产品市场竞争力。

(6) 农村信息服务大数据应用创新工程

深入推进信息进村入户。以农村信息需求为导向,构建查询便捷、系统完备的农村信息服务网点。实现种植技术、病虫害防治、技能培训、市场供求信息等公益服务,农村电子商务、金融保险等经营性服务,求医问药、水电气话费代缴等便民服务的在线化。将“12316语音热线”、短信、视频等农业服务方式与手机、掌上电脑等移动终端结合,实现网上专家一对一指导,视频实时针对性解答,将信息服务直接送到农民手中。

开展农产品市场监测预警。完善全省农产品市场预警信息采集、分析、发布平台,建立预警信息数据库,定期采集合作社、家庭农场(大户)、农产品加工贸易企

业以及农资企业生产和销售信息。建立专家分析师队伍和预警会商制度、信息发布制度等,利用大数据分析技术,比较准确地分析预测农产品价格走势、成本收益变化、供求趋势等信息,为各类生产经营主体和政府决策提供有效的信息服务。

加快建立农村土地流转信息平台。建立健全县、乡、村3级土地流转信息服务体系,制定土地流转信息发布制度,实现每一笔土地流转网上可查,做到土地流转动态管理。为土地流转双方提供法律政策咨询、合同签订指导等服务,使土地流转整个过程透明、公开。

加强生态环境监测数据资源开发与应用,开展大数据关联分析,为生态环境保护决策、管理和执法提供数据支持。统一发布生态环境动态信息,实现生态环境全时监控;建立农村生态环境网络化监测体系,对农业全产业链、全过程实现监测全覆盖,县、乡、村3级监测系统互为补充,配合监测,共同编织生态环境保护网,使监测预警、分析处理、协同联动能力大大提升。

(7) 农业大数据应用示范工程

根据各地区域特点,积极扶持引导全省农业大数据应用示范县建设,探索信息化与农业现代化融合的路径、模式与经验。坚持政府引导,推进市场化协作,调动社会各方力量积极参与农业大数据建设和运营,以外部协作促进体制内合作。鼓励各地围绕区域主导产业,建设各具特色的农业科技示范基地。加强基地与科研、推广、教育机构的联合协作,实现研究与应用、示范与推广、反馈与教育紧密结合,通过不断实践解决农业大数据各个环节的技术难题。到2020年,在全省建成40个具有带动作用的农业大数据应用示范县。引导推动信息技术与传统农业深度融合,推动物联网、云计算、大数据、移动互联等信息技术在农业领域的广泛运用。

4 保障措施

(1) 加强组织协调

建议成立推进山东省农业大数据工作领导小组,专门负责农业大数据的推广应用,在全省范围内统筹协调农业大数据推进工作。领导小组负责人由山东省政府分管领导担任,山东省发展改革委员会、经济与信息化委员会、科学技术厅、财政厅、农业厅、海洋与渔业厅、林业厅、畜牧兽医局、农业机械管理局、农业科学院、山东农业大学等部门单位作为成员。领导小组办公室设在山东省农业厅,负责落实推进农业大数据运用的具体措施及日常工作。各市、县(市、区)政府及农业行政主管部门,要参照省里的做法,结合当地实际,出台具体政策措施并抓好落实,推动农业大数据运用的落地。

(2) 强化政策扶持

建议省财政设立农业大数据建设专项资金,引导地方政府、工商企业和有实力、有需求的农业生产经营主体积极参与,对农业大数据领域的社会投资予以财政补贴、税收减免等政策优惠,逐步形成政府主导、企业投入、全员参与的多元化投资格局,不断扩大农业大数据的资金投入规模。建议省财政每年拿出1 000万元专项用于省级农业大数据交换中心建设、数据标准制订和大数据应用软件开发等;山东省政府每年设立大数据应用示范县40个和农业大数据采集重点县60个,建设补助专项资金3 800万元,采取以奖代补的方式,每个县分别奖励50万元和30万元;制订山东省农业大数据人才培育计划,专门培训农业大数据的高层次人才、适用人才和推广普及人才,每年设专项培训资金130万元。总计每年4 930万元,连续投资3年。

(3) 建立推进机制

建议进一步加大政府信息公开和数据开放力度,积极推进政府内部信息交换共享。打破信息的地区封锁和部门分割,着力推动信息共享和整合。各地区、各部门已建、在建信息系统要实现互联互通和信息交换共享,加强与科学技术部、工业和信息化部等部门、企业的沟通协调,积极研究探讨建立“共建共享、互利互惠”的合作共赢机制。同时,成立推进农业大数据运用专家委员会,成员由国内相关技术领域的专家学者组成,专家委员会由省农业厅聘请专家并组建,受省农业厅的委托,在全省范围内开展农业大数据研究、指导、咨询、评估、论证等工作;加强与省内外高等院校、科研院所的合作与交流,积极开展农业大数据应用研究,为全省农业大数据建设提供有力的技术支撑。

(4) 强化信息安全保障

要坚持以发展促进安全、以安全保障发展,加强信息安全保障体系建设。依法依规打击数据滥用、侵犯隐私等行为。让各类主体公平分享大数据带来的技术性便利、创新性成果;加强信息安全相关立法进程,使用法律的强有力武器维护信息采集整理,分析应用的健康运行,对涉及国家安全、商业秘密、个人隐私等重要信息进行充分的风险评估与分级管理,加强对农业大数据信息运转各环节的安全管理。

5 结束语

随着农业大数据时代的到来,山东省应抢抓机遇,在充分了解国内外农业大数据应用现状及发展趋势的基础上,针对山东省农业大数据研究基础和应用需求,制定推进农业大数据运用实施方案,明确指导思想与发展目标,确定重点任务,制定保

障措施与推进机制,利用大数据的理论和
技术,综合国家现代化和农业信息化发展
战略,优化整合农业大数据资源,实现农
业大数据资源的共享和利用,进一步推进
智慧农业发展进程,不断推进农业大数据
技术在山东省的创新与应用实践,为山东
省农业提质增效、转型升级做出贡献。

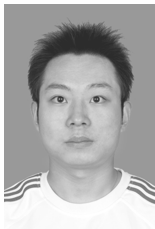
参考文献:

- [1] 温孚江. 大数据农业[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
WEN F J. Big Data Agriculture[M].
Beijing: China Agriculture Press, 2015.
- [2] 蔡书凯. 大数据与农业: 现实挑战与对策[J].
电子商务, 2014(1): 3-4.
CAI S K. Big data and agriculture:
challenges and countermeasures[J].
E-Business Journal, 2014(1): 3-4.
- [3] 陈雨霏. 农业大数据的跨界旋风[J]. 中国农村
科技, 2013(8): 20-23.
CHEN Y F. Cross border trend of
agricultural big data[J]. China Rural
Science & Technology, 2013(8): 20-23.
- [4] 侯均达. 大数据背景下农业信息化的发展[J].
青年与社会, 2013(25): 250.
HOU J D. Development of agricultural
informationization under the background
of big data[J]. Youth and Society,
2013(25): 250.

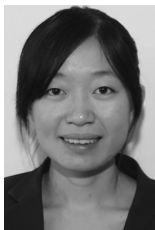
作者简介



郑勇 (1968-), 男, 山东省农业信息中心副主任、高级工程师, 主要从事制定山东省农业信息化工作发展规划和厅机关电子政务建设方案工作。



孟磊 (1986-), 男, 山东省农业信息中心助理农经师, 主要从事信息分析工作。



李文静 (1987-), 女, 山东农业信息中心助理农经师, 主要从事农产品价格研究及市场监测预警分析工作。

收稿日期: 2015-10-14