

信息技术在我国农业领域的应用及思考

王恒炜

(甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 分析了信息技术在我国农业领域的应用及存在的问题, 提出了加强顶层设计和基础设施投入; 加快农业信息人才培养; 培育农业信息产业, 降低信息成本; 加强农资及农产品监管; 加快技术创新, 增强技术储备等建议。

关键词: 信息技术; 农业领域; 应用; 问题; 思考

中图分类号: S126 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)11-0032-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.011

农业的每一次革命都离不开新技术的强有力支持, 信息技术和生物技术的突破与应用带来了现代农业革命。以数字化和网络化为代表的现代信息技术作为一种新的生产要素, 在作物育种、农业生产经营和信息传播等领域正在发挥着引擎作用, 实现了农业信息资源的共享, 推动了农业生产方式转变。信息与物质、能源已经构成了现代社会的三大基础资源^[1]。

1 信息技术在我国农业领域的应用

农业经历了原始农业、传统农业、石油农业, 正在进入以现代信息技术、生物技术和工程装备技术为标志的现代知识农业阶段。信息技术已经渗透到农业的各个环节。总体来看, 我国农业领域的信息技术应用仍处于起步阶段。

1.1 农业创新科技

1.1.1 虚拟农业 虚拟农业是以可计算的农作物环境理论、虚拟现实技术为理论基础, 通过数据采集、建库模拟、人为改变外界环境, 模拟研究对象与环境因子交互作用的仿真农业系统, 是农业知识和信息技术的综合集成, 是农业信息化一个很重要的研究领域。

由于受时间、费用、风险、方法等常规条件限制, 一些试验很难实现。20世纪80年代, 以信息技术和生物技术为支撑的虚拟农业, 开始在农业科研生产、教学推广、管理规划、农业资源配置、农机制造、商品流通等领域得到广泛应用。主要应用领域有: 农业科研(动植物品种设计及定向培育、动植物生理及生长发育与生态系统、动

植物营养诊断与营养管理、土壤营养诊断与优化、节水农业、立体农业、都市农业、休闲农业、新产品开发等虚拟研究)、农业生产(智能专家系统、农业机械设计与制造参数优化、虚拟病虫草害防控、设施农业、农产品市场预测等生产优化方案)、农业管理(区域农业发展规划、数字地球等)、农业知识传播及技术推广(虚拟展览、虚拟环境、农业虚拟实验室、农机具使用等)等^[2]。

1.1.2 精准农业 精准农业又称精确农业、精细农业, 是由信息技术和智能装备技术支持, 对农业生产进行定量决策、变量投入、定位实施的现代农业操作技术系统。传统农业的发展, 在很大程度上依赖于遗传育种技术以及化肥、农药、矿物能源、机械动力等投入的大量增加, 而精准农业是以提高作物产量和品质、降低生产成本、减少农业活动带来的污染和改善环境质量为目标的农业生产模式。

精准农业基本技术包括3S技术(全球卫星定位系统GPS、地理信息系统GIS、遥感技术RS)和作物生产管理决策系统、田间信息采集与处理技术及智能化农业机械装备技术。GPS由空间星座、地面监控和用户设备3部分组成, 为精准农业机械提供导航定位。GIS主要用于存储、分析、处理和表达地理空间信息, 即以带有地理坐标的地理空间数据库为基础系统, 建立农田土壤、自然条件、作物苗情、病虫草害和作物产量等空间信息数据库和处理系统, 为决策提供方案。RS拍摄图像并根据图像信息进行农业资源调查、农作物估产、生

收稿日期: 2013-06-20

作者简介: 王恒炜(1962—), 男, 陕西西安人, 研究员, 主要从事园艺作物育种及农业信息技术研究工作。联系电话: (0931)7616805。E-mail: gswwh@126.com

态环境动态监测、自然灾害监测等。其特点是广域、快速、可重复对同一地区获取时间序列信息,及时有效地为决策提供数据支持。

精准农业技术在我国已探索应用于土壤定位精准施肥、精准种子工程(含生物工程与机械工程)、精量播种、病虫害及杂草防治、作物生长动态调控、精准收获、精准灌溉、果蔬精细加工、林业、畜牧养殖等。目前研究应用的方向主要包括精准施肥和精准播种、农作物测产和灾情监测等^[3-5]。

1.1.3 专家系统 专家系统是以知识为基础,在特定问题领域内能像人类专家那样解决复杂现实问题的计算机系统。我国主要应用于小麦、玉米等新品种选育,农业气象、栽培技术、小麦施肥、小麦生产和综合管理、水稻主要病虫害诊治、杂草识别与防治等方面。国外主要应用在作物栽培、畜禽饲养、农业经济效益分析、农产品市场销售管理等方面。比较著名的农用专家系统为棉花综合管理系统,玉米螟危害预测、苹果害虫与果园管理、番茄病害诊断等领域^[6]。

1.1.4 农业数据库与网络 农业信息的特点是量大、面广、分散,农业信息资源开发利用的普遍方法是建立相应的数据库,并通过网络建立共享系统。我国已建成的农业文献数据库有中国农业文献数据库、中国农业科技成果库、中国农业研究项目数据库、农业实用技术数据库,以及重庆维普、清华同方中国期刊网、万方数据、工具书总库、年鉴类等数据库,引进了联合国粮农组织的农业数据库(AGRIS)、国际食物信息数据库(I-FIS)、美国农业部农业联机存取数据库(AGRICOLA)、国际农业与生物科学中心数据库(CABI)。建成了农业科研项目管理信息系统(AR-ICMS),部、省、市农业信息网,内容包括种质资源、家禽品种、农产品价格行情、农村经济等数据库,设有检索、查询、分析对比等功能^[7]。

1.2 农业生产与管理

1.2.1 农情监测 农情监测包括自然灾害监测、农作物估产及生长动态监测、农业环境监测,以及农业生产实时控制等。通过GIS与地面现实信息,对旱、涝、雪灾、森林火灾、土地沙漠化、病虫害等自然灾害实行动态监测,实现灾前预警、灾情监控、灾后评估。利用计算机技术模拟作物生长过程,利用RS和GIS技术进行面积遥感调查、

耕地变化监测、气候分析预报,建立预报模型,对小麦、水稻等农作物进行遥感估产及生长动态监测,对各类农业资源及其分布、变化进行监测评估,以实现农业资源环境的合理开发利用,保护生态环境,以及农事作业、养殖及农产品加工、农业工厂化生产等农业生产过程实时控制。

1.2.2 土地资源管理 利用GIS强大的空间数据分析处理能力和制图功能,对决定土壤生产力的内、外部环境条件进行综合评价,用量化指标进行土地质量等级划分和针对性的养分管理,为政策制定、中低产田治理、高产田创建,以及促进现代农业可持续发展提供支持^[6,8]。

1.2.3 农产品质量管理 应用信息技术和农业知识将农产品产业链进行控制点分割,对农业投入品、农业环境、农事操作、农产品加工流通等控制点进行指标量化,研发建立农产品分级、品质监测系统和质量追溯系统。生产者可以及时地控制或调整化学肥料和农药等用量,避免不必要的浪费和造成环境污染与其在农产品中的残留;对农产品进行自动分级包装。消费者可以通过农产品质量安全追溯体系,使手机等终端方便快捷地追溯到生产流通信息。监管者可以快速检测农产品品质,对于突发的农产品质量安全公共事件,可以快速准确查清农产品来源和销售区域,为快速有效处置赢得时间^[6,8]。

1.2.4 农资及农产品信息服务 信息技术的应用变革了传统的农业生产经营方式,互联网已成为农业生产资料高效配置、农产品产销信息获取的一个重要工具。我国已经形成了各级农业信息网,实施了“金农工程”、“三电合一”、12316新农村热线、农民信箱、全国农机跨区作业等服务平台,并与中国移动、中国联通、中国电信合作共同打造无线信息服务平台等。农产品产销信息网为农民提供种子、化肥、农药、农业机械、农用薄膜等农资信息,以及粮油、果蔬、畜禽等的产量、市场价格与供求状况等农产品信息。“一站通”、农业电子商务平台、全国农机跨区作业服务平台等对提高资源配置效率发挥了不可替代的作用。

1.3 农业决策和管理

以网络和数据库为代表的信息技术,具有快速准确、低成本、实时动态等优势,被广泛应用于农业资源与环境、防灾减灾、农业科技创新与传播、农业行政、农业生产管理等领域,为宏观

决策和管理提供了强有力的支持。一是在行政管理 and 决策中的应用。网上办事、在线审批、视频会议、政务公开、良种补贴、农机购置补贴等在线服务,促进了政府职能的转变和效率的提高。对上传下达,交流互动,及时了解民情,反映社情民意,促进农村经济发展和社会进步意义深远。二是在农业信息服务中的应用。农业网络为各级政府向农村、农民提供快速、准确的信息服务开辟了快速通道,改变了信息服务的方式。有利于农民及时准确获得政策法规、产销信息、科技动态等合理安排农业生产的信息。三是在农业产业领域中运用。对农情调度,提高资源利用和产出效率,增强产业综合生产能力和市场竞争力意义重大。

1.4 农业教育与传播

以农业数字图书馆和农业网络为标志的农业科教信息化,在农业高等教育、农业职业培训、农民培训、网络远程教育、实验仿真、数字出版等方面的应用,使农业教育和传播手段发生了根本性变化,信息的时效性和获取成本大大降低。

2 农业信息技术发展存在的问题

2.1 缺乏顶层设计,总体水平不高

首先,基础设施建设缺乏顶层设计。具体表现在各自为政、条块分割、低水平重复建设、缺乏数据标准和共享机制等方面。涉农部门重复投资建成的信息资源库内容雷同,专业分布不合理,共享性差,信息系统和数据更新慢,传输不畅。其次,总量不足,总体水平不高。相对城市而言,农村信息基础设施薄弱,设备总量少、档次低,网络规模小、网速慢、稳定性差,信息发布传输缺乏有机组合和搭配,“最后一公里”、横向纵向稳定快速大容量交换和共享渠道不畅,资源利用率不高。已建成平台或配备的设备,也没有发挥应有的作用。第三,标准化程度低。信息采集、处理标准化程度低,手段比较落后,采集点、面不够,信息的准确性和权威性差。已建成的数据库数量不少,但质量不高,实用性差。无论数量和质量均不足以形成信息产业。

2.2 总体投入不足,创新能力不强

我国农业信息技术投入总体水平不高,区域发展很不均衡,重大基础设施建设项目、科技创新项目、农业信息化项目及其运行维护费等投入严重不足。在农业科技创新项目的列项上“重农

技,轻信息”。信息技术创新项目立项目标分散,与生产实际结合不紧密,实用价值不高。已取得的信息技术成果转化严重不足,面向基层、面向科研生产一线的实用成果比较少。

2.3 缺乏技术人才,培训严重不足

一是农业信息化人才短缺。二是农技人员和农民获取、利用信息能力偏低。缺乏高层次农业信息技术人才,是导致目前许多农业信息技术盲目开发、低水平重复、脱离生产实际等问题的症结所在。缺少培训使农业科技人员信息意识,获取利用信息的能力受到极大的限制,农民文化素质也使对信息的需求、获取和利用能力有限,这些都阻碍了农业信息化的发展^[9]。

2.4 成本过高,资源利用不足

一是信息技术装备成本和使用费用过高。支撑现代农业的信息技术装备,相对应我国农业产业化程度、农民的文化程度、经营方式、收入水平等,价格和使用费都过于昂贵,因此,农业和农民对信息技术装备的需求不迫切。二是网络成本较高。一方面网络收费相对于农民收入仍然较高,另一方面网络延伸、维护成本较高,入户率较低。多数农业网站都集中在大中城市,信息的采集、加工、发布,网络向基层的延伸、维护等成本均较高。农民和农技人员通常是通过电视广播等被动获得信息。三是资源利用不足。公共信息平台无差别地向农民提供未经筛选和过滤的信息,目标性和时效性差,缺乏对农民吸引力,往往会产生某些反面效应,造成大量硬件资源和信息资源闲置浪费。另外,受众为农民的一些公共媒体加密收费,如,央视农业频道等,也限制了信息资源在部分欠发达地区的利用和传播。

3 建议

农业信息技术将为21世纪的农业带来一次新的革命,已经向集成化、专业化、网络化、多媒体化的趋势发展,积极利用农业信息技术装备农业,对于加速改造传统农业,培育农业信息市场和信息产业,发展现代农业具有重要意义。

3.1 加强顶层设计和基础设施投入

一是政府引导,强化顶层设计整合。首先,通过技术创新,建设改造数据通讯骨干网。促进有线电视网、电话网、互联网“三网”融合,普及宽带和农村综合信息服务站,推动电子政务向乡村延伸。其次,引入云计算,建立相应的数据交

换标准,加强基础软件开发。整合现有“村村通电话工程”、“农村党员干部远程教育工程”、“金龙工程”、各级政府主导建立的农业技术信息平台 and 办公系统等,促进现有信息技术装备共享,提高信息资源的利用率。二是建立多渠道的投融资体制,建立政府主导、企业参与,合作共享的投融资机制。由各级工信委和农业等相关部门牵头,引导信息企业在农业信息服务公益性原则下,探索盈利模式,力争建立一个安全可靠,农业企业用得上,农民用得起的农业信息网络。三是加强农业信息资源及标准化建设。信息资源建设是实现农业信息化的核心,标准化建设是实现共享的前提。通过制定行业标准,引入云计算开发农业资源、农业科技成果、农业数字文献信息、作物畜禽品种、环境、农业生产资料等信息库以及与农业生产经营有关的农业知识库。同时,由政府提供虚拟连接,促进高校、科研院所的农业数字图书馆和各级农业专业网站数据共享,促进农村书屋向网络化转变,为基层农技人员和农民提供免费服务。建设中要避免低水平重复,保持数据库信息现时性和共享。四是抓住机遇,尽快开发基于北斗卫星导航系统的相关农业信息产品,推进北斗卫星导航系统在我国农业上的应用。

3.2 加快农业信息人才培养

首先,在大专院校设立农业信息化相关专业,培养跨学科人才,同时,利用继续教育及各级各类培训机构,推动农业信息化的普及教育,逐步培养一支适应我国农业信息化发展的人才梯队。其次,结合农时利用远程教育、农村科普基地与农民培训,开展农村经纪人和农民使用终端和获取信息技能培训。

3.3 培育农业信息产业,降低信息成本

农业作为弱质产业,农业科研推广作为公益性事业,对网络、数据库等软硬件信息基础设施,应当作为公共设施,由政府主导投资建设,日常维护及个性化服务应当采取企业参与,实行有偿服务的营运模式,尽量降低农民使用信息成本。

3.4 加强农资及农产品监管

我国人多、人均耕地面积小、自然灾害频发,保障农产品数量安全和质量安全归根结底是保障人民群众吃得饱和吃得好。数量安全包括农产品在总量和结构上的安全,主要由生产风险和市场风险等因素决定;质量安全包括农业生产安全和

农产品加工安全,主要受农业投入品包括食品加工添加剂等影响。要及时掌握调整农产品生产、流通,快速准确处置突发食品安全事件,信息技术具有不可替代的作用。

我国农产品生产经营主体的特点是面广量大、小而分散,监管难度非常大。近年来频发的农产品价格大跌大落的伤农事件和粮、肉、蛋、奶等食品公共安全事件,促进了对农产品数量、质量监管的重视。目前,要加强电子监管码、二维码、射频识别技术等农业投入品和农产品市场的监测监管、质量追溯等领域的应用。开发基于物联网、物流云等信息技术的监管体系,以及农产品期货、现货市场交易平台。

3.5 加快技术创新,增强技术储备

农业信息技术创新要紧紧围绕提升我国现代农业装备,服务农业产业化选题。在前瞻性研究方面重点开发基于3G、三网融合、物联网技术,基于北斗系统的农业信息技术产品,基于云计算的农业信息资源整合技术等,加强单项农业信息技术的集成。在应用技术开发方面,重点开展信息共享技术、数据库技术、3S技术、巨型综合专家系统、辅助决策技术、网络化应用软件、虚拟多媒体、质量可追溯系统等方面研究,提高信息资源的开发利用。

参考文献:

- [1] 史玉霜. 论现代农业信息技术与农业信息咨询服务[J]. 江苏农村经济, 2011(5): 68-69.
- [2] 刘世洪. 生产经营信息化是农业科技创新方向[J]. 农经, 2012(12): 10.
- [3] 韩永峰, 李学营, 鄢新民, 等. 精准农业的技术体系及其在我国的发展现状[J]. 河北农业科学, 2010(3): 146-149.
- [4] 张学俭, 李晓瑞. 精准农业及其支撑技术[J]. 甘肃农业科技, 2006(11): 16-19.
- [5] 何志文, 吴峰, 张会娟. 我国精准农业概况及发展对策[J]. 中国农机化, 2009(6): 23-26.
- [6] 冯国荣. 浅析在现代农业中信息技术的广泛应用[J]. 现代农业, 2011(5): 153.
- [7] 罗传玲, 谢文. 论网络时代农业信息化的建设[J]. 湖南商学院学报, 2012(3): 55-58.
- [8] 朱勇. 进一步拓展现代信息技术在农业领域里应用途径的思考[J]. 农业经济, 2012(11): 102-103.
- [9] 张慧坚. 现代农业与热带现代农业信息化发展路径选择[J]. 热带农业科学, 2012(8): 68-72.

(本文责编:陈珩)