

王晓敏,邓春景. 基于“互联网+”背景的我国智慧农业发展策略与路径[J]. 江苏农业科学,2017,45(16):312-315.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.16.075

基于“互联网+”背景的我国智慧农业发展策略与路径

王晓敏, 邓春景

(河北农业大学人文学院,河北保定 071001)

摘要:“三农”(即农村、农业和农民)问题作为党和国家历年工作的重点,是关系社会稳定、落实全面发展战略的重要内容,是国家和谐稳定和不断发展的基石。传统农业生产由于技术落后、粗放经营,导致农业生态环境不断恶化,因此,对农业生产模式的系统性改革刻不容缓。2015 年,我国政府提出“互联网+”发展战略,并对以大数据和智能设备为依托的智慧农业进行了有益探索。基于智慧农业生产模式的构建,拟积极探索智慧农业的主要内容和运作方式。通过分析当前制约智慧农业发展的诸多问题,提出“互联网+”背景下,我国由农业大国向农业强国迈进,由传统农业向智慧农业转型升级的路径选择。

关键词:互联网+;智慧农业;生产模式;转型路径

中图分类号: S126;F323 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)16-0312-04

作为农业大国,“三农”(即农村、农业和农民)问题一直是我国国民经济发展的薄弱环节,对维护社会稳定大局,统筹城乡区域发展、落实全面发展战略具有重要意义。当前,面对持续恶化的国际贸易环境和经济下行压力不减的国内经济环境,作为经济发展和社会稳定“压舱石”的“三农”问题,是实现人民富裕、国家富强的前提,是推动国内经济转型、实现经济社会可持续发展的保障^[1]。改革开放以来,我国农业生产得到迅速发展,粮食产量持续增长,农民增收成效显著,但是农业生产技术的低下、农民观念的落后和粗放经营,使农业发展面临诸多问题和挑战,具体表现有以下几点:第一,我国的粮棉油糖四大产品的进口量已经赶超国内耕地总量 50% 产量,对外农业产品依赖性强;第二,可持续发展资源紧缺,农业生产年缺水量达到 300 亿 m³,耕地污染超标率 19.4%;第三,生产效率低下与耕种土地利用不足,耕种效率低下的耕地面积占耕地总面积的 2/3,农业生产靠天吃饭的局面没有得到根本改变。此外,农业生产效率低下、耕地污染和环境破坏等问题日益凸显;作为国民经济发展基础的农业生产亮起红灯,对其他行业的“天花板效应”也日益明显^[2]。由此可见,转变传统农业发展方式、升级和改造传统农业生产模式势在必行。

收稿日期:2016-08-23

作者简介:王晓敏(1969—),女,河北秦皇岛人,硕士,副教授,主要从事农业经济法研究。E-mail:1725296009@qq.com。

互联网云计算和大数据技术的广泛应用,给农业发展和转型带来了新契机、新智慧。互联网智能技术通过打破农业市场的地理和时空限制,升级种植、养殖等作业领域,由劳动力依赖走向智能化生产。同时,物联网等先进技术还可以通过个性化与差异性营销方式,有效服务于农业产业链,打造基地生产、网站推广、物流配送等一体化的现代农业经营方式,倒逼农业标准化、生态化和智能化生产^[3]。互联网技术通过优化农业生产资料配置、实现去人工化的自动化生产和信息智能化决策,加快了农业生产方式的转变,促进了农业生产效率的提高;同时,互联网技术推动了生态循环农业的发展,加快了农业生产智慧时代的到来。综上所述,“互联网+”农业通过重塑农业生产体系和经营理念、完善农产品质量安全追溯体系、提升农业生产技术水平,提高了农业产业的竞争力,实现了农业的可持续发展和由传统农业向高科技农业的转型升级。2015 年,我国政府工作报告将“互联网+”战略提升为国家经济发展战略,以“互联网+农业”为平台基础的智慧农业得到新的发展契机^[4]。2016 年,农业科技发展“十三五”规划指出,智慧农业是依托于现代信息技术、顺应信息时代革命性的产业模式创新,并提出加快农业科技创新、促进现代农业发展向智能化生产和农机装备自动化操作的智慧农业发展的转型目标^[5]。智慧农业是一项大型、综合性的系统工程,在我国兴起较晚;同时,智慧农业发展在我国面临技术、人才和制度环境的制约。因此,基于我国农业生产的实际,深入研究智慧农业的生产模式,积极探索智慧农业的发展路径对巩固

Agricultural Economics,1991,73(5),421-428.

- [3] Cabrera V E, Solis D, Corral J D. Determinants of technical efficiency among dairy farms in wisconsin [J]. Journal of Dairy Science, 2010, 93(1):387-393.
- [4] 杜凤莲, 马慧峰, 付全红. 中国不同模式原料奶生产技术效率分析[J]. 农业现代化研究, 2013(4):486-490.
- [5] 郑文, 张建华. 我国医疗卫生体系技术效率影响因素研究:基于随机前沿距离函数模型[J]. 中国卫生经济, 2012(12):30-32.
- [6] 吕杰, 张洋. 中国原料奶生产规模的技术效率及影响因素分

析——基于新数据和随机前沿生产函数模型[J]. 农业经济, 2013(9):105-107.

- [7] 国家发展和改革委员会价格司. 全国农产品成本收益资料汇编 2014[M]. 北京:中国统计出版社, 2014.
- [8] 成小平. 我国奶牛养殖收益影响因素分析——基于省际面板数据的实证研究[J]. 重庆理工大学学报(社会科学版), 2013(12):41-44.
- [9] 张吉鹏. 制约奶牛养殖效益的因素及应对措施[J]. 江西畜牧兽医杂志, 2013(2):1-12.

国民经济发展基础、加快我国由农业大国向农业强国迈进的步伐具有重要的带动作用。此外,智慧农业对全面建设小康社会、使广大人民群众共享我国经济社会发展成果具有重要意义。

1 传统农业生产面临的问题

随着我国现代化农业的不断发展,农业生产方式由人力耕作为主逐步转变为集约式的现代农业生产,农业结构由单一式的粮食种植为主逐渐转变为农林副业综合发展模式,农业生产质量得到显著提升。但是,随着我国人口数量不断增长以及城镇化、工业化的推进,对资源的需求量不断增加,农村经济发展和资源有限的矛盾逐渐凸显,农村环境污染和食品安全等问题日趋严重^[6]。

1.1 农业基础设施建设资金匮乏,劳动力成本不断攀高

当前,我国农业产业化发展仍处于初级阶段,农业单位产量的资源消耗、生产成本较高,使农民收入的增长率在不断减小,综合其原因,主要包括以下几点:第一,农产品交易市场基础设施落后。农业市场的水电、道路的基础设施资金投入匮乏,大部分农贸摊位出入口设置不合理,卫生条件较差。第二,农业贷款比重逐年降低,农业从业者缺乏有效的融资渠道。根据调查,超过 90% 的农民无抵押或者抵押不足,而这些农业从业者又没有详细的信贷记录,信用透明度低,银行等金融机构只能通过国家政策对其进行借贷。依靠政策的农业贷款远不能达成农业产业化要求。第三,城市化进程的不断加快,农村年轻劳动力“用脚投票”不断向城镇迁移,留下大部分老人进行农业劳动,导致农村老龄化问题日趋严重,农村劳动力结构失调现象明显。近 3 年的农村劳动力价格上涨了 62%,廉价劳动力优势不再明显^[7]。

1.2 食品监管体制有待完善,农产品质量安全令人担忧

近年来,我国食品安全问题频发,如苏丹红、假奶粉、毒豆芽等事件让消费者触目惊心。究其原因,是因为我国的食品安全法律监管不完善,以及食品生产过程中的安全管理体系不健全,具体有以下几点:第一,有关农产品质量的法律缺乏可操作性,《农产品质量安全法》的相关条文规定缺乏激励性,检测机构的产品质量检测需要收费,而在农产品价格不变的情况下,进行质量检测必将导致利润减少^[8];第二,农产品安全监管不健全,我国只有质量检测机构,缺乏农产品质量咨询、农产品质量培训机构,无法将质量安全法规知识以及科学管理方法进行有效的普及;第三,我国的农产品质量检测只集中在最终产品上,而忽视了产品的生产与加工过程,并且检查以突击式和抽查为主,没有对农业生产各环节进行有效监管^[9];第四,缺乏对农业新型产品与新工艺的及时制定检测与安全标准设置。

1.3 农业资源过度开发,生态环境持续恶化

随着我国城镇化进程的不断推进与人口的不增长,对农业资源的需求与开垦量不断增加。农业资源的过度开发,导致生态环境严重破坏,已经影响到居民的生存环境,具体有以下几点原因:(1)耕地资源连年锐减,土地质量不断下降。比如,由于水土流失、耕地沙化和土壤污染等问题,2015 年我国耕地面积减少近 6.67 万 hm^2 。(2)农业用水资源紧缺。我国人均水资源量为 2 000 m^3 ,仅为世界人均水平的 1/4。农业

灌溉的水资源量占我国储存量的 80%,然而我国的农业水利灌溉在实际操作中损失较大,最终只有 40% 的水资源得到有效利用,造成水资源的浪费^[10]。(3)由于农业化学品投入过多、秸秆等植物焚烧以及牲畜粪便污染水质等问题的加剧,我国农业生产环境日趋恶化。我国农作物所产生的秸秆量大约为每年 6.5 万 t,其中 40% 的秸秆不能被利用而直接焚烧。焚烧后产生的一氧化碳、二氧化碳不仅污染环境,还会导致呼吸道疾病,从而影响人们的身心健康。(4)作为一个养殖大国,每年我国养殖业所产生的动物粪便量达到 17 亿 t,但是卫生处理率仅有 5%,大部分排泄物直接被水冲走,流入环境。养殖业的污染不仅影响整个畜禽业的可持续发展,更会影响农村居民的生活质量,甚至危害农村居民的健康安全。

2 智慧农业生产模式的构建及面临的挑战

智慧农业是物联网技术在农业领域的应用,是智慧经济的重要内容,是农业现代化发展的最高形态,是我国消除贫困、加快传统农业向智能化转型、实现赶超战略的重要途径。智慧农业充分体现大数据、云计算和“3S”技术(RS:遥感技术;GPS:全球卫星定位系统;GIS:地理信息系统)等现代信息科技成果,通过对农业生产环境的智能感知和数据分析,实现农业生产精准化管理和可视化诊断。智慧农业运作系统如图 1 所示。另外,我国的智慧农业相比于国际发展起步较晚,缺乏对智慧农业的理论与实践研究,面临着技术制度、人才匮乏、基础设施建设等多方面的发展困境^[11]。

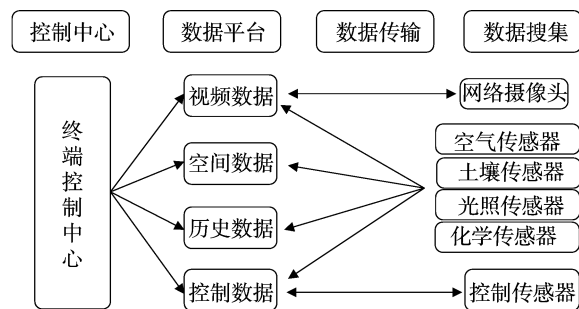


图1 智慧农业运作系统

2.1 智慧农业生产模式的构建

智慧农业是以完备的信息技术为支撑,通过对相关数据的精准化处理,实现对农业生产环境的智能化感知和控制。当前智慧农业主要包括智慧农业生产、智慧农业管理、智慧农业信息服务。

2.1.1 智慧农业生产 智慧农业生产可以提升农业生态环境,将农业生产及周边农业生态环境作为整体,通过科学的绿色物质交换与循环,保证农业生产的生态圈控制在可承受能力范围内,提高农业生产效率。智慧农业生产主要包括以下方面:(1)实现传统农业种植。智慧农业可以通过“3S”技术及时获取农业生产环境的相关信息,如空气湿度、土壤温度等,并根据所收集和感知的诸多信息,进行自动灌溉和播种^[12]。(2)实现智慧畜禽养殖。智慧畜禽养殖将智能科技与养殖技术进行结合,通过生禽养殖的信息数据搜集与分析,将养殖场、屠宰场、牲畜加工厂以及物流企业全套产业链纳入到实施管理系统中,实现对牲畜的健康养殖、安全屠宰以及放心

流通 3 个环节的改造与提升。目前,我国“MTC 信息管理”在智慧生禽养殖方面的应用最为突出,生禽养殖者或者企业管理者通过手机、电脑等终端就可以实现对从生产到销售的全过程了解。(3)智慧水产养殖。智慧水产养殖是在充分利用互联网技术与移动终端技术基础上,通过建立 3G 信息平台与云计算养殖信息平台,使我国水产养殖企业由粗放型向集约型与智能型转变。云计算养殖信息平台对水质信息进行融合处理、智能控制、质量安全追溯等技术处理,积极有效地控制水产养殖的安全,实现水产养殖的生态化、智能化发展。

2.1.2 智慧农业管理 智慧农业管理是运用先进的信息化管理方法来实现现代农业的生产与经营。智慧农业管理主要包括农业劳动者服务生态圈平台、农业灾害监测平台、农村电子商务平台 3 大部分。其中,农业劳动者服务生态圈平台是可以实现与农业专家的智能对话,嫁接政府与金融机构的资金,拓宽农业融资渠道的综合性农业生态圈。农业灾害监测系统包含自然灾害预警系统、耕地质量检测系统、疫情防治系统,该系统可以通过“互联网+气象”的精准服务为农民提供准确的天气变化信息,指导农户提前制定天气预防策略,防灾减灾^[13]。随着互联网的不断普及发展,农村电子商务逐渐成为农产品销售的主要手段。农产品电子商务平台具有低成本、便捷化的特征,减少了诸多中间流通环节,最大限度地地为农民争取利益。农村电子商务平台可以为消费者提供包括信息、交易、运输等全过程电子商务服务,形成一条“从田中到餐桌”的完整农业生产销售链条,有效地提升农业产业化、专业化、规模化的生产发展。

2.1.3 智慧农业信息服务 智慧农业信息服务是智慧农业的发展核心,可以有效破解农业信息不对称和信息获取困难的发展瓶颈。智慧农业信息服务主要包括智慧农业生产信息、智慧农民生活信息、智慧农村物流信息等。智慧农业生产信息通过在信息平台上发布农产品需求和价格等相关信息,帮助农民有技术地把握市场动态。智慧农民生活信息服务是贴近农村居民的服务,有助于提升农村的教育、医疗、金融服务水平,从而提高农村居民生活水平。比如,通过农村网络硬件的铺设与网络宽带的进入,使农村学校与城市学校可以教育连通,农村学生可以通过网络观看与学习高水平的城市学校课程,并通过线下、线上的交流,最大程度地减少教育不公平现象。智慧农村物流是以省为中心,市、县为节点,乡、镇、村为远端节点的三级架构模式,由此形成由上而下的需求与供给信息链。

2.2 我国智慧农业发展面临的挑战

我国的智慧农业相比于国际发展起步较晚,缺乏对智慧农业的理论与实践研究,同时面临着技术制度、人才匮乏、基础设施建设等多方面的发展困境。

2.2.1 农村信息化建设有待进一步加强 当前,我国的农村信息化建设严重落后,信息基础设施建设费用较高。农民仍依赖报纸、电视、广播以及政府的免费宣传来获得有关农业信息,对互联网的需求不高。各大网络运营商考虑成本与收益后,都不愿意在农村进行信息基础设施建设。而且,政府对农村信息化建设意识薄弱。目前,大多数镇、村政府未将农村的信息资源看作为战略资源,对农村信息化建设的内涵认识不深。只是单纯地将信息化建设理解为计算机操作,而没有意

识到农村信息化建设是一项系统性建设,是智慧农业发展的基础;政府对信息建设引导不到位,只是一味地推广与普及农业技术,忽视了农业生产之前的市场调查与农业生产之后销售信息。由于镇、村政府无法在农民种植前提供市场需求信息,引导“农产品进城”的力度有待进一步加强,农民根据自身经验盲目跟风种植的现象普遍存在,使得农业生产抗风险性较差。

2.2.2 农村人才资源严重匮乏 智慧农业的发展离不开高科技的创新,而科技的创新与应用又离不开人的操作,因此人才在智慧农业发展中占据举足轻重的地位。目前我国农村劳动从业者年龄大,多数知识水平较低,难以达到智慧农业发展的要求。造成农村人才资源缺乏的原因,既包括社会环境,也包括农民自身意识。(1)院校教育导向偏失,我国的教育院校历来只重视科技研发,而忽视了对农业实际操作的培养。(2)城乡二元化结构导致大量劳动力涌向城市,造成农村的人口流失;同时,对于因为升学由农村走入城市的学生而言,在教育年限结束后,都会选择留在城市,从而进一步造成农村人才的流失。(3)农民收入较低,对教育投入不足。虽然我国推广与实行义务教育多年,农村教育费用保障机制已经帮助农民减少许多教育成本。但是随着社会的发展,农村人面对高等教育所需要花费的直接成本、间接成本越来越高,造成许多农村家庭轻视教育。

2.2.3 农业信息安全监管体制有待完善 随着移动互联网技术的不断发展与进步,无论是个人用户还是企业用户都将面临信息风险问题,网络信息的安全在各个领域都是牵一发而动全身。农业虚假信息、农业信息过载和农业信息失效是我国当前农业信息安全领域存在的主要问题。农业虚假信息对农民负面影响最大,主要包括假种子、假农药、假饲料等。假的农业信息不仅会对农民的种植物或饲养的家禽造成伤害,有的甚至使农民辛苦劳动一整年,结果却颗粒无收,造成严重的心理伤害。农业信息过载是指绝大多数农民难以甄别所获取的农业信息技术、农业生产资料推广等信息,信息的传播数量与传播速度远超过农民接受能力^[14]。同时,农户如果每天都收到大量的垃圾信息或者自己不需要的信息,会使其无法集中精力进行工作,生产效率降低并产生压力,造成精神伤害。农业信息失效包含农业信息时效性已经错过、农业信息本身不具备任何价值 2 类,其中农业信息时效性的错过对农民的影响较大。

3 发展智慧农业的路径

发展智慧农业是一项大型、综合性的系统工程,不仅可以运用现代信息技术提高农业生产效率,加快农业生产模式转型升级,还可以实现对农业生产管理、经营体制的重塑,彻底转变农业生产者的落后观念和组织体系结构,从而实现农业生产的智能化、生态化和可持续化,加快我国由农业大国向农业强国迈进的步伐。我国发展智慧农业的路径需以顶层指导设计为指导,以农民自愿为原则,以信息技术为依托,以政府扶持为保障,加快农业生产方式的智能化、信息化。

3.1 合理规划顶层设计,实现资源信息共享

首先,各级政府要做好顶层设计,加快推进现代生态农业产业化、集约化和生态化的“总抓手”。突破部门、行业限制

和各种体制性障碍,科学合理地制定智慧农业的长期发展规划,建立专业化的种植和养殖示范基地,采取“引入驱动、招商引资、科学管理”的先进理念,通过将调动农民积极性和引进战略合作商相结合,共同推动智慧农业的发展^[15]。其次,加快推进信息技术和智能设备等高科技设施在农业生产中的普及、推广,进一步加强物联网在智慧农业中的应用。充分利用各类基础设施和农业信息平台,通过建立和完善信息资源共享、信息网络互联互通的资源共享机制,有效解决因信息不对称导致的农产品价格异常或滞销现象。再次,要积极打造一批智慧农业生态基地,通过加强引导和信息扶持,提高农民、投资商发展和投资智慧农业的积极性。

3.2 加快农业和现代信息技术的结合,加大对农业软件的投资力度

智慧农业是借助于互联网技术,通过物联网平台,倒逼传统农业提高生产效率,实现标准化、组织化、智能化和信息化生产的新型农业生产方式^[16]。因此,农业物联网技术在发展智慧农业方面具有重要意义,智慧农业发展需要借力于现代信息技术,实现对传统农业的改造、升级。梳理互联网思维,抓住“互联网+”发展战略,使传统农业发展积极拥抱互联网行业,以融合促发展。进一步发展大数据、云计算以及云存储技术,加强农业生产过程中的数据传输、分析能力。在耕作土地上构建“3S”集成网络,实时传输和追踪农作物生长视频。同时,加快农村的信息传输基础设施建设,普及农村电脑、互联网使用,实现光纤到户,提高网速,降低网费。此外,加强互联网技术的应用,尤其是大数据及云计算技术。利用大数据技术的搜集能力,搜集到农作物的准确数据,依靠云计算的分析能力,推进农业向智能化、绿色化、服务化方向发展。

3.3 建设服务型政府,增强政府扶持力度

政府应尽快转变自身职能,将自身定位为服务者、扶持者身份,积极建设农业信息综合服务平台,研究制定推动智慧农业发展的信贷补贴、研发扶持等相关政策。运用互联网数据网平台改写“三农”格局,利用农业信息服务于农业生产和农民增收,大力发展农村电子商务,为农民提供市场供需状况。从农产品销售角度来说,农村电子商务相比于传统农业销售更具有信息搜集优势。从农村电商卖出的农产品,都具有唯一的单号与标志,政府可以利用大数据技术对各种产品的销售数据进行搜集,并将市场的供需状况反馈给农民,及时调整种植与销售策略,达到市场供需平衡,保护农产品价格稳定。此

外,加强农业产品质量监管,实现农产品全覆盖监管,并对每个农产品进行数字编码并做好记录,做到有据可查。以严格的质量监管,创造消费者信得过的智慧农业品牌,提升农产品知名度,以质量优势打开市场销路,创建“互联网+”时代的智慧农业品牌。

参考文献:

- [1] 李国英. “互联网+”背景下我国现代农业产业链及商业模式解构[J]. 农村经济,2015(9):29-33.
- [2] 潘经富. 金融支持农民专业合作社发展问题探讨——以广西贵港市为例[J]. 南方金融,2008(7):31-33.
- [3] 孙才仁,王玉莹,张霞,等. 山西农民专业合作社金融支持研究[J]. 经济问题,2014(1):1-11.
- [4] 张叶. 智慧农业:“互联网+”下的新农业模式[J]. 浙江经济,2015(10):56-57.
- [5] 阮青,邓文钱. 发展智慧农业问题研究——以广西为例[J]. 桂海论丛,2013(2):49-52.
- [6] 李道亮. 智慧农业:中国的机遇和挑战[J]. 高科技与产业化,2015,11(5):42-45.
- [7] 余永跃. 中部地区发展永续农业的研究[J]. 中州学刊,2008(6):71-74.
- [8] 杨大蓉. 中国智慧农业产业发展策略[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):1-2.
- [9] 李国英. 产业互联网模式下现代农业产业发展路径[J]. 现代经济探讨,2015(7):77-82.
- [10] 马国俊. 物联网核心技术及其在农业领域的应用[J]. 江苏农业科学,2012,40(11):390-392.
- [11] 陈红川. “互联网+”背景下现代农业发展路径研究[J]. 广东农业科学,2015,42(16):143-147.
- [12] 刘兵,韩雪,陈晓. 贵州省发展智慧农业的优劣势分析与前景展望[J]. 安徽农业科学,2014,35(35):12585-12586.
- [13] 周颢. 金融支持农民专业合作社发展现状调查——以新疆额敏县为例[J]. 农业经济,2012(6):92-93.
- [14] 邹迎九,陆桂生,黄丹. 科技支撑广西智慧产业发展的路径选择[J]. 学术论坛,2014,37(10):103-106,153.
- [15] 李微微,曹丽英. 基于物联网云的智慧农业生产模式的构建[J]. 中国农机化学报,2016,37(2):263-266.
- [16] 孙忠富,杜克明,郑飞翔,等. 大数据在智慧农业中研究与应用展望[J]. 中国农业科技导报,2013(6):63-70.