我国农业信息化发展的形势与对策

李 瑾，冯 献，郭美荣

（北京农业信息技术研究中心，北京 100097；国家农业信息化工程技术研究中心，北京 100097；
农业部农业信息技术重点实验室，北京 100097；北京市农业物联网工程技术研究中心，北京 100097）

摘 要： 目前我国农业信息技术实现了由单一技术应用向综合集成方向转变，农业信息产业进入由萌芽向成长初期方向转变的历史阶段，同时也面临着农业资源枯竭、农业生态环境恶化、农业比较效益低下等多重约束，存在着技术产品标准与检测缺失、关键技术装备创新滞后、市场化程度低、配套政策不完善等问题与挑战。提出加快农业信息技术产品研发、健全农业信息化工程规范和评测体系、建立农业信息化示范基地群、大力推进电子商务等对策建议。

关键词： 农业信息化；信息技术；精准农业；偏离度

中图分类号： F303.2 **文献标识码：** A **文章编号：** 1672－0202(2015)04－0009－11

一、引 言

伴随着新一代信息技术的突破和扩散，智能制造、物联网、机器人、无人机等都对传统发展理念、发展方式产生了颠覆性、革命性的影响，引发了经济社会发展的深刻变革。农业信息化已然成为抢占现代农业制高点的重要引擎。新“五化”与“互联网＋”背景下，如何基于信息技术改造传统农业，加快农业物联网和智能装备等在农业产前、产中、产后各环节的应用，是实现农业跨越式发展迫切需要解决的问题。

农业信息化虽起步晚，但发展快，引起了产业界和学术界重点关注。目前的研究主要集中在农业信息化的理论内涵、技术进展、标准体系、工程建设以及示范应用等方面。国内外学者在农机调度[1]、农情监测[2]、精准农业[3]、农产品质量追溯[4]、农业资源管理[5]等方面开展了较为深入的研究，并形成了较为公认的设施农业信息化、大田作物信息化、农业综合信息服务云平台等三大应用模式[6-7]。从已有研究看，当前针对农业信息化技术标准建设、关键技术研发及解决方案设计等方面的研究已相对成熟，并且形成了较为公认的技术体系框架。然而，我国的农业信息化发展究竟处于什么阶段，面临哪些亟待解决的问题，如何解决这些问题，从社会学、管理学角度出发，科学客观地分析农业信息化发展形势的研究较少，已有的相关研究也仅仅停留在问题表面，研究不够系统深入。

本文基于信息技术发展背景，揭示农业信息技术、农业信息产业发展阶段及特征，从我国农业

收稿日期： 2015－08－28 **DOI：** 10.7671/j.issn.1672－0202.2015.04.002

基金项目： 国家社会科学基金青年项目(15CXW026)；农业部软科学项目(201507)；北京市社会科学基金项目(14JGB053)；北京市农林科学院创新能力建设专项资助项目(KJCX20150504)

作者简介： 李 瑾(1978—)，女，湖北襄樊人，北京农业信息技术研究中心副研究员，主要研究方向为农业农村信息化、现代农业、农业经济理论与政策。E-mail：lij@nercita.org.cn

信息化发展面临的形势、需求、问题与挑战入手,系统深入分析了农业信息化发展环境及未来发展趋势,最后搭建了农业信息化扶持政策体系。本研究将进一步丰富农业信息化相关理论,并为政府部门制定政策提供决策依据。

二、我国农业信息化发展阶段及特征

(一)从世界发展水平看,我国位于信息化发展中低水平行列

我国信息化发展起步晚、基础薄弱,但发展速度快。从发展势头来看,与我国经济的高速发展相对应,近3年来我国信息化发展速度也始终保持在较高水平,尤其近几年我国无线本地环路(WLL)的大量投入,特别是光纤到户服务的发展,信息化接入水平不断提高。与此同时,"三电合一"项目的推广,物联网、大数据、云计算等技术在各行业领域中的应用,带动了信息化水平的提高。数据显示,近3年来我国信息化发展指数(IDI)增速都在8%以上,与发达国家在信息化方面的差距正在逐渐缩小。但从发展水平看,根据国际电联(ITU)发布的信息化发展指数(IDI),2011年我国信息化发展指数为3.88,位于世界78名,仅比2002年提高了11名;从信息化构成要素看,当前我国信息化应用水平仍较低(仅2.24),仅相当于世界平均水平的9.07%,农村地区的信息和通信技术水平仍然很低。采用K值聚类对151个国家(地区)人均GNI及信息化发展水平进行聚类,结果显示,位于高发达水平地区的国家为卡塔尔、卢森堡、挪威、瑞士等;日本、韩国、荷兰、瑞典、丹麦、美国、澳大利亚等位于第二象限,即较高水平的信息化发展国家;中国、印度等发展中国家大多位于第三象限,信息化与人均收入均处于较低水平。

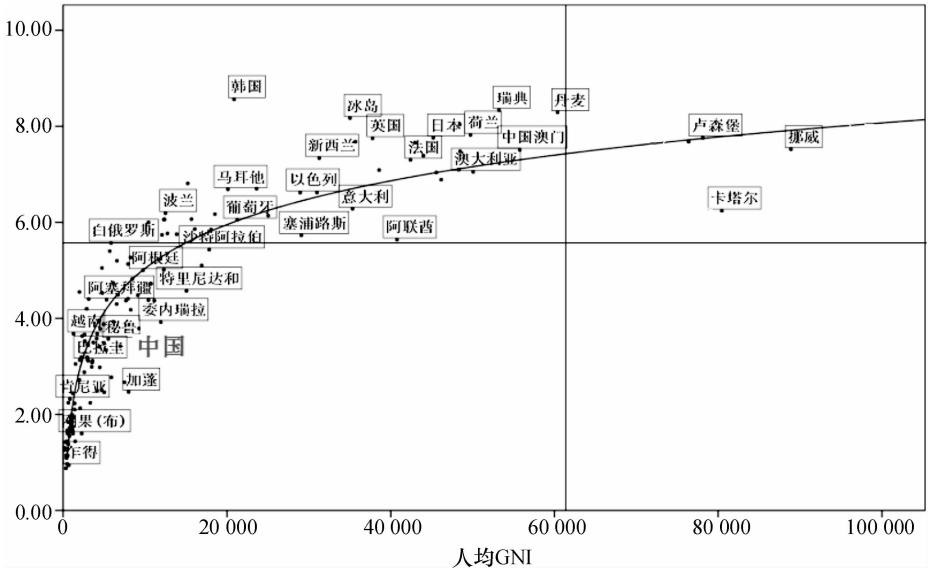


图1 世界主要国家IDI与人均GNI的散点图及聚类

(二)从技术应用看,我国农业信息化正由单一技术应用走向综合集成

伴随国家信息化战略的全面展开,我国农业信息化步伐也逐渐加快。2004年以来,我国加大力度对农业信息化建设的支持,农业信息化已从过去单纯注重硬件投入进入到信息系统开发和信息资源建设并重,从单纯应用互联网到多种信息技术集成组装,从单纯提供信息服务到全面推进农业生产、经营、服务、管理全过程和全要素信息化的发展阶段,农业信息化实现了由单一技术向

综合集成发展的过渡。农业系统模型建设、集成信息系统开发应用等方面取得较大成效，农业信息网络平台初具规模，农业信息采集与资源开发渠道日趋完善，初步建立了以中国农业信息网为核心，以 30 多个专业网站为支撑，覆盖部、省、地、县四级的农业网站体系，覆盖全国主要粮食主产区和主要农业行业的农业数据库、农业信息管理系统、农业决策支持系统以及农业市场信息监测预警系统等初步建成，精准农业技术、农业物联网技术、3S 技术、农业专家系统和农业智能装备开始在我国部分地区进行示范推广和集成应用，农业信息化步入农业信息技术集成开发与应用中期阶段。

发达国家已将 3S 技术（遥感、地理信息系统、全球定位系统）广泛用于农业资源和生态环境调查与动态监测、气象与生物灾害测报、水土资源的科学管理，以及农作物种植状况的监测与估产[8]。美国 60% 以上的家庭农场和 70% 以上的奶牛场已应用计算机管理生产和享受到各种网站的信息服务。在国内，自 20 世纪 70 年代末 80 年代初我国引进遥感技术，到 90 年代激光控制平地技术、变量作业技术装备等引进以来，各地开始对信息技术在农业领域中的应用展开研究，精准农业技术、农业物联网技术、农业信息服务与软件技术等逐渐成为解决现代农业发展关键问题的重要手段[9-11]。整体来看，我国农业信息化的技术成熟度相对较低，企业和科研机构高端技术研发还不成熟，感知技术等关键技术及其产品对外依存度较高，前端研发与后端品牌市场受制于发达国家，自主创新能力薄弱，缺乏核心技术。

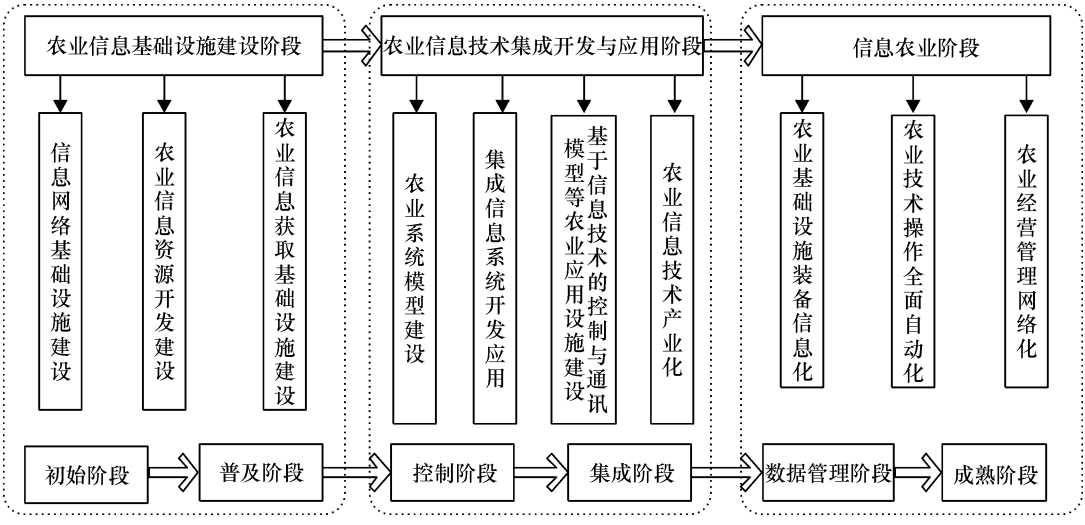


图 2　农业信息化发展历程

（三）从产业发展看，农业信息产业正处于产业成长初期阶段

为摸清农业信息产业的发展态势，制定相应的产业政策和扶持途径，有必要对产业成熟度与时序性做关联性分析，为此引入偏离度指标。产业成熟度的重要标志是整个产业的产值结构和劳动力结构之间的比例关系，即产业的值、劳结构比例。产业值、劳动力结构比例[12-14]可用产业偏离度来表示，偏离度越小，表明产业的成熟度越高，用公式表示为：

$$E = \sum_{1}^{n} |x_i - y_i|, i = 1,2,\cdots,n$$

其中，E 为产业偏离度；y 为各产业劳动力所占比重；x 为各产业产值所占比重。

由于相关统计数据缺失,农业信息产业的成熟度无法直接测算。由于农业信息化和农业机械化在发展上的相似性,本研究拟通过测算农业机械产业的成熟度来测算农业信息产业的成熟度。目前农业机械产业已相对成熟,具有一定的规模、技术和品牌,农业机械行业的集中度正在迅速提高。农业信息产业发展是由技术进步、自然生产和经济发展这3个过程交织在一起而构成的复合运动过程,而不是一个单一的过程。发展过程的复合性,决定了其发展过程将受到科学技术发展规律、自然规律和社会经济运行规律等多重客观规律的制约,从而也决定了其发展成熟度与时序性呈现阶段性的特征。通过咨询多位农业机械行业、农业信息行业以及相关管理方面的资深专家,普遍认为农业信息产业相对于农业机械产业发展来说,大约滞后15年。根据《中国农业机械工业年鉴》,农业机械产业包括:拖拉机制造业、机械化农业园艺机具制造业、农副食品加工专用设备制造业、营林及木竹采伐机械制造业、饲料生产专用设备制造业、畜牧机械制造业、渔业机械制造业、水资源专用机械制造业、农林牧渔机械配件制造业、其他农林牧渔业机械制造及修理业、其他交通运输设备制造以及农用及园林用金属工具制造业。根据年鉴数据算出1995—2012年农业机械产业偏离度(见表1)。

表1 1995—2012年农业机械产业偏离度

年份	偏离度	年份	偏离度
1995	0.670	2004	0.343
1996	0.558	2005	0.335
1997	0.524	2006	0.276
1998	0.435	2007	0.193
1999	0.402	2008	0.166
2000	0.374	2009	0.163
2001	0.366	2010	0.149
2002	0.358	2011	0.091
2003	0.350	2012	0.090

由表1数据可知,农业机械产业偏离度逐渐减少,产业趋于成熟,到2012年仅为0.090。根据历史数据,可对其进行模拟预测,见图3。运用SPSS对农业机械产业偏离度的时间序列分别用对数曲线、Logistic、倒数、二次、复合、幂函数、指数、S曲线等进行曲线回归估计,发现对数曲线模拟效果最好(见表2)。

表2 农业机械产业偏离度预测模型汇总及参数估计

方程	模型汇总					参数估计值	
	R方	F	df1	df2	Sig.	常数	b1
对数	0.916	174.939	1	16	0.000	0.717	-0.194
倒数	0.663	31.523	1	16	0.000	0.214	0.572
复合	0.915	172.316	1	16	0.000	0.769	0.899
幂	0.726	42.460	1	16	0.000	1.001	-0.629
S	0.417	11.439	1	16	0.004	-1.590	1.649
增长	0.915	172.316	1	16	0.000	-0.263	-0.106
指数	0.915	172.316	1	16	0.000	0.769	-0.106
Logistic	0.915	172.316	1	16	0.000	1.301	1.112

根据模拟结果,得出预测方程:

$$Y = 0.717 - 0.194\ln(x)$$

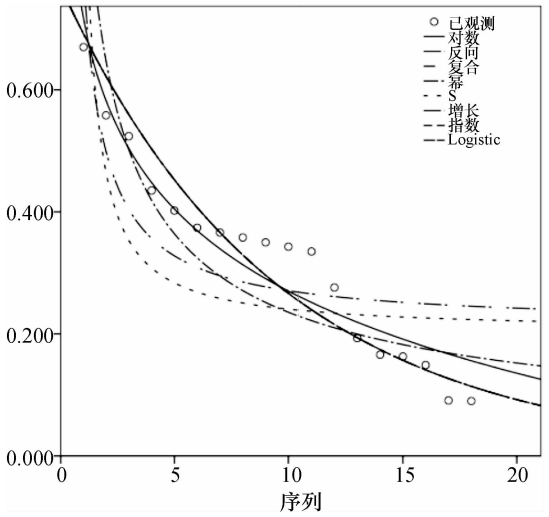


图 3　模拟曲线

根据模拟方程，按照农业信息产业滞后农业机械产业 15 年，则 2010 年农业信息产业的产业偏离度相当于 1995 年的农业机械产业偏离度，为此，可预测 2010—2030 年我国农业信息产业偏离度（见表 3）。

表 3　2010—2030 年农业信息产业偏离度预测

年份	偏离度	年份	偏离度
2010	0.717	2015	0.369
2011	0.583	2020	0.252
2012	0.504	2025	0.179
2013	0.448	2030	0.126
2014	0.405		

根据农业信息产业偏离度模拟，可绘出 2010—2030 年农业信息产业偏离度的回归曲线，见图 4。

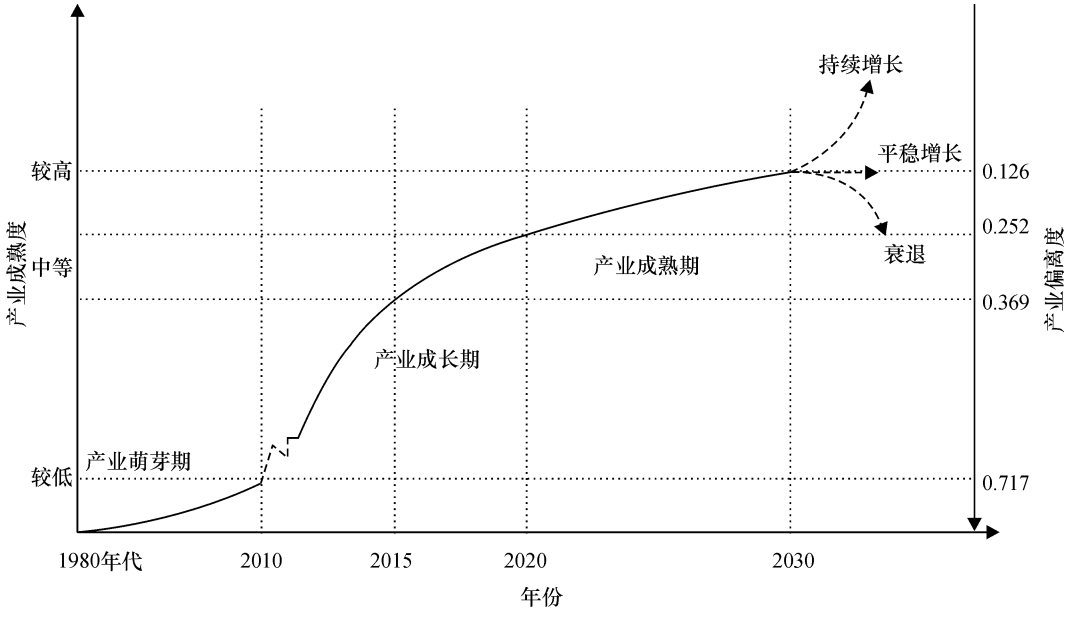


图 4　1980 年代—2030 年我国农业信息产业发展阶段演变

由图 4 知，自 20 世纪 80 年代我国引进精准农业理论以来，我国农业信息产业开始孕育萌芽，并在各地开展了应用示范。目前，我国农业信息产业正处于产业成长期的初期阶段，其中 2014 年产业成熟度约为 0.405，人均 GDP 为 7575 美元，农业信息产业技术特征表现为农田信息快速获取与农情监测技术、智能农机具、农业物联网技术及装备等在经济较发达地区、粮食主产区得到推广及成熟化应用，技术进步迅速并且日益成熟，产业的工艺流程不断升级，该产业在整个产业结构中的作用和影响明显扩大。预计到 2020 年，我国人均 GDP 将突破 1 万美元，农业航空、农业复合传感器技术与装备将得到大面积应用。到 2030 年，人均 GDP 将突破 2 万美元，农业物联网智能装备

将实现规模化推广应用,产业发展将进入成熟期。

总体来看,我国农业信息化整体水平与发达国家相比仍有较大差距,农业信息化建设以政府推动为主,仍处于试点示范阶段,产业化、市场化程度低,持续发展的动力机制不足。在新常态经济下,未来5年,我国农业信息化将保持较快速度发展,随着现代农业的快速推进以及农业产业链的集群化规模化发展,农业信息产业对农产品生产、食品加工、物流运输等产业具有较强的带动作用,农业航空植保、精准农业、农业复合传感器技术与装备、农业物联网技术及智能装备的自主创新能力将得到有效提高,应用推广面积将大幅增加,产业发展进入快速成长期,农业信息化将进入全过程全要素发展阶段。

三、我国农业信息化发展面临的形势与需求

(一)农业信息化进入快速发展的重要战略机遇期

1. 农业信息化政策环境更加优越

自2005—2007年一号文件连续3年提出"加强农业信息化"以来,我国对农业信息化的重视已上升至决策层面。其中2006年农业部颁布的《关于进一步加强农业信息化建设的意见》更是提出"农业信息化是国民经济和社会信息化的重要组成部分,利用信息技术改造传统农业、装备现代农业,对于促进国民经济和社会持续协调发展具有重大意义",标志着农业信息化已成为现代农业发展的重要手段。2012年党的十八大报告首次把信息化与工业化、城镇化、农业现代化并列,做出了"四化同步"发展的战略部署,将信息化提升为国家战略。2014年一号文件提出了"农业全程信息化",并强调建设以农业物联网和精准装备为重点的农业全程信息化和机械化技术体系,标志着我国农业信息化正式进入技术集成开发与应用的新阶段。2015年一号文件明确提出要加快推进信息进村入户,并对农业物联网、农产品电子商务等农业信息化工作做出了具体部署。特别值得一提的是,在刚刚结束的全国"两会"上,李克强总理作的《2015年政府工作报告》提出制定"互联网+"行动计划。互联网大潮正加速渗透进传统的农业生产、营销、服务和金融领域,随着大数据在"三农"领域的推广和应用、农业云平台的建立、产业流量的导入、农村金融的快速渗透,移动互联网、物联网、电商平台等信息化手段在农业领域的实践应用将颠覆传统的粗放、缓慢、封闭式农耕生态链,大大提高农业生产效率,加速中国农业现代化的发展进程。从过去十多年的国家政策、规划来看,我国农业信息化建设面临前所未有的良好发展环境,已进入快速发展的重要战略机遇期。

2. 信息技术迅猛发展

近年来,世界各国信息技术发展迅猛,我国信息技术创新和研发也取得了长足进步,农业信息技术的研究和应用已进入高速发展阶段,物联网、云计算、大数据、移动互联等现代信息技术的日渐成熟,使得农业信息化从单项技术应用转向综合技术集成、组装和配套应用成为可能。与此同时,信息技术成本大幅降低,如处理器速度每18个月翻一番,无线传感器产品价格每18个月降低50%,软件工程已经由面向过程逐步转向以需求为导向的网络服务,为农业信息化发展提供了物质和技术基础。"十二五"时期,整合融合、安全泛在的下一代国家信息基础设施建设力度正在加大,农村地区宽带网络建设进一步加强,3G无线通信技术逐步深入农村,农村信息化建设迎来新的发展机遇。信息技术的不断进步为农业信息化的快速发展提供了重要基础条件。

表 4　2005—2015 年农业信息化相关政策梳理

时间	政策名称	相关内容
2005	一号文件	加强农业信息化建设
2006	一号文件	积极推进农业信息化建设
2006	关于进一步加强农业信息化建设的意见	农业信息化是国民经济和社会信息化的重要组成部分，以农业信息化带动农业现代化，对于促进国民经济和社会持续协调发展具有重大意义
2006	国家中长期科学和技术发展规划纲要	农业精准作业与信息化
2007	一号文件	加快农业信息化建设，鼓励有条件的地方在农业生产中积极采用全球卫星定位系统、地理信息系统、遥感和管理信息系统等技术
2008	党的十七届三中全会	不断促进农业生产经营信息化
2009	2010 年一号文件	加强市场动态监测和信息服务
2010	国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要	发展农业信息技术，提高农业生产经营信息化水平
2011	国家“十二五”科学和技术发展规划	重点攻克农业物联网前沿技术
2011	农业科技发展“十二五”规划	研究农田精准作业导航与变量控制技术，开展精准农业技术示范
2012	2012 年一号文件	促进农业技术集成化、劳动过程机械化、生产经营信息化
2013	农业部关于加快推进农业信息化的意见	大力推进农业生产经营信息化，重点推进物联网、云计算、移动互联、3S 等现代信息技术和农业智能装备在农业生产经营领域应用
2014	一号文件	建设以农业物联网和精准装备为重点的农业全程信息化技术体系
2015	一号文件	深入推进农村广播电视、通信等村村通工程，加快农村信息基础设施建设和宽带普及，推进信息进村入户
2015	政府工作报告	制定“互联网 +”行动计划

3. 消费模式不断升级

一定的 GDP 发展水平，与一定的恩格尔系数，以及一定的服务性消费支出有相关性。随着全球范围内信息技术创新不断加快，信息领域新产品、新服务、新业态大量涌现，不断激发新的消费需求。据有关专家测算，当人均收入水平超过 1000 美元时，对信息消费就会表现出强烈的需求。国家统计局数据显示，2014 年，我国农民人均纯收入达到 9892 元（1610.34 美元），人均消费支出 8383 元（1365.51 美元），标志着我国已达到支撑信息产业快速发展的阶段，农民已初步具备应用信息化的经济条件。从实践来看，网络、手机日益成为农民获取信息和购买商品的重要手段，信息消费支出不断增长，特别是近几年，农业新媒体开始活跃，微博、微信、手机平台相机出现，农业信息化向纵深挺进。据中国统计年鉴数据测算，近 20 多年来，我国农村居民人均信息消费支出（以交通通信、文教娱乐支出算）占消费支出比重由 1990 年的 10.60% 增加到 2013 年的 20.96%。与此同时，农产品电子商务也呈现高速增长的态势，2014 农业信息化高峰论坛会议上专家指出，据不完全统计，目前全国农产品电商平台已逾 3000 家，农产品网上交易量迅猛增长，其中 2014 年农村网购规模达到 1800 亿元。我国农村市场规模庞大，信息消费具有良好发展基础和巨大发展潜力。

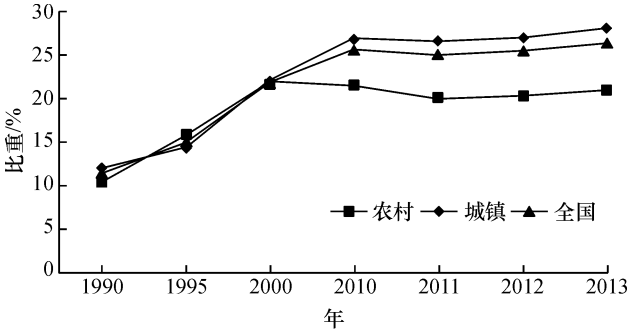


图5 1990—2013年主要年份城乡信息消费支出占消费支出比重情况

(二)农业信息化面临技术标准、研发创新、产业应用等多重挑战

1.技术产品的标准与检测缺失

目前我国农业信息化产业相关标准尚未建立,尤其在农业物联网技术及智能装备方面仍缺乏统一的行业标准,如在传感器网络接口、标识、安全、传感网络与通信网融合、农业物联网体系架构等方面缺乏统一的标准和规范,相关软硬件技术标准、数据标准、信息采集和处理标准等信息标准化建设滞后。同时国内行业、企业之间的信息技术产品参差不齐,系统功能、质量差别大,缺乏专业的检测机构及设备,严重阻碍了农业信息化产品的推广应用。

2.关键技术装备创新滞后,成果转化率低

我国对于一些核心技术产品研发能力较弱,在芯片技术、关键元器件技术、高精度传感器技术等方面和国际水平还存在着一定的差距。许多共性技术难题和核心装备尚未突破,智能控制设备终端研发和创新的技术储备严重缺乏,面向农业的信息技术创新意愿不强,适合于农业生产经营服务的多功能、低成本、易推广、见效快的信息技术和设备严重不足。

3.市场化程度低,以政府投入为主

目前我国农业信息化建设主要以政府推动为主,由于没有建立稳定的投入机制,加上农业生产经营主体自身投入能力弱,信息技术在农业领域的应用大多停留在以项目建设带动的试点示范阶段,各类经营主体应用信息技术产品积极性低,企业主体地位尚未发挥,推广应用没有规模,信息技术转化为现实生产力的任务仍然艰巨。

(三)农业信息化发展面临重大需求

1.稳产量保供给与农业资源约束矛盾更加凸显,迫切需要利用信息技术提升资源利用效率

根据《国家粮食安全需求中长期规划纲要》预测,2020年粮食缺口可能达到3250万吨。其中,每年国内大豆需求约7000万吨,5800万吨来自进口,对外依存度高达80%。近几年农业发展方式粗放、资源过度开发利用等问题越来越突出,资源要素支撑紧绷。

农业信息化通过对农业生产的各种要素实行数字化设计、智能化控制、精准化运行、科学化管理,可大大提高农业资源利用效率[9],如通过采用智能化标准型微灌技术、水肥耦合精准灌溉等精准节水灌溉技术可减少农业用水量30%~70%,土地利用效率提高10%以上;通过激光平地技术可减少畦埂占地面积,产量提高20%~30%,节水30%~50%,进而提高土地产出率[15]。以农业物联网和精准农业技术为支撑的智慧农业,将进一步推进农业生产方式逐渐由经验型、定性化向知识型、定量化转变,农业生产管理方式由粗放式向精细化转变。

2.提质量保安全与农业环境问题矛盾更加凸显,迫切需要利用信息技术构筑质量安全长效监管机制

伴随人民生活水平的提高，消费者对农产品质量安全的关注不断增加，“三品一标”产品需求越来越高，如何在稳产量的基础上提升农产品质量，确保产品从农田到餐桌的全程安全，满足消费者对放心产品的需求成为我国农业可持续发展需要解决的重大问题。而信息化在技术上则为低资源消耗、农业投入品全程监管及产品质量追溯等现代生产力诞生提供了可能，通过建立从产地到市场的全程质量控制系统和追溯制度，对农产品产地环境、生产过程、产品检测、包装盒标识等关键环节进行监督管理[16]，可有力保障农产品的质量安全。

3. 稳增收惠民生与农业比较效益低下矛盾更加凸显，迫切需要利用信息技术创新农业经营方式

在投入品价格、劳动者工资和土地租金上涨的共同作用下，农业生产成本快速攀升。农产品电子商务为传统农产品营销带来新渠道、新客源和新市场，有效促进了产销衔接，显著减少流通环节和成本，实现“最少环节、最短距离、最低费用、最快速度、最透明信息”，同时对稳定市场预期、减缓价格波动，破解买难卖难问题提供了新的解决思路，成为现代农产品市场流通体系不可分割的重要部分。

三、“十三五”时期农业信息化发展的对策思考

（一）发展思路

“十三五”时期是我国农业在新常态下转型升级的关键时期，也是农业信息化加速发展时期。要紧紧围绕“两个千方百计，两个努力确保，两个持续提高”目标，以实现“1 控 2 减 3 基本”为关键突破口，紧密结合农业重点产业和优势区域，按照“突破关键技术、研发重大产品、强化应用示范、创新服务模式、健全机制保障”的总体思路，大力推进农业物联网技术、云计算技术、空间信息技术、实用仪器仪表产品、智能决策与管理系统、信息服务平台等信息技术产品的集成应用，形成一批专利产品和技术标准，积极探索物联网、大数据、移动互联网等现代信息技术在我国农业主导产业和特色区域全要素、全系统、全过程的应用示范，全面提高家庭农场、合作社、农业企业、专业大户、职业农民等农业经营主体的劳动生产率、资源利用率和土地产出率，为促进农业发展方式转变、加快农业现代化进程提供科技支撑和保障。

（二）政策建议

1. 加快农业信息技术产品研发，建立现代农业信息产业科技支撑体系

采取自主创新与引进消化吸收相结合的方式，突破农业机器人、植物工厂、农业航空植保、农业传感器等重大、前沿技术。面向大田作物、设施蔬菜、果树、集约化畜禽与水产等生产经营全产业链，加快推进物联网、云计算、大数据、移动互联、空间信息技术等新兴信息技术在农业生产经营管理服务领域的集成、应用和示范力度，熟化一批性能可靠、成本低廉、操作简便的农业行业信息技术产品和应用系统，实现农业全产业链的全面升级。大力培育农业传感器、农业自动技术与设备、农业精准作业机具、相关软硬件和信息服务业、农业信息行业应用等农业信息相关产业，通过产业化组织方式实现农业信息产业的“内联”“外通”，促成“六次产业”的形成。

2. 健全农业信息化工程规范和评测体系，推进农业信息工程的规范化、标准化与制度化

研究制定物联网农业行业应用标准框架体系，包括农业传感器及标识设备的功能、性能、接口标准，田间数据传输通讯协议标准，农业多源数据融合分析处理标准、应用服务标准，农业物联网项目建设规范等，为深入推进农业物联网应用示范奠定基础[17]。依托具有资质和技术实力的高校和科研机构建立农业信息技术产品检测中心，对进入市场的智能设施装备进行技术性能、稳定性、准确性、可靠性、环境适应性和电磁兼容性等指标的权威检测，确保农业信息技术产品质量。

3. 加快农业物联网区域布局,建立农业信息化示范基地群

依据农业部优势农产品区域布局规划(2008—2015 年)、新一轮“菜篮子”工程建设指导规划(2012—2015 年)和特色农产品区域布局规划(2013—2020 年),从我国 16 个主要农产品、10 大类特色农产品中,优先选择产品附加值高、见效快、收益好的规模化畜禽养殖、水产养殖、设施农业、种业 4 大产业,率先开展物联网技术的全程示范应用。围绕农业产业化龙头企业、农民专业合作社、种养大户和家庭农场等新型农业经营主体的应用需求,在优势产区优先推进物联网技术的全程(生产、加工、包装、物流、销售)示范应用。

4. 发挥电子商务对农业经营的创新带动作用,提升农产品流通信息化水平

引导和鼓励种养大户、家庭农场、农民专业合作社和农业企业农产品电子商务建设和网络营销活动,建立一批集生产、流通、交易、竞价、网上超市等服务于一体的农产品展示推介平台,提高农产品网络销售的公信力、信誉度和美誉度,降低流通成本。搭建农产品质量安全综合监管平台,实现农业生产档案全程在线采集管理、全过程动态监管和可追溯。鼓励农产品电子商务模式多元化发展,探索建立线上线下、会员定制、冷链宅配和农超对接等农产品电子商务模式,促进农产品销售。

5. 创新农业信息服务模式,形成农业信息服务长效机制

以 12316 服务为基础,探索云服务、O2O 服务、SNS 服务模式。从云服务模式来看,加快建设国家农业云服务平台,与农业管理服务平台(政务外网)实现数据安全交互,避免信息孤岛和低水平重复建设,实现全国农业生产、经营、管理、服务高端资源汇聚积累,高水平服务发布。从线上线下服务看,加强农村信息服务站与农业信息服务平台的对接,推广应用信息机、农务通、农教通等信息服务终端,实现涉农综合信息服务“线上有系统,线下有服务”。从社会化服务看,面向农业不同领域、不同行业经营主体提供个性化信息服务,探索微信、微博、手机 App 信息服务模式,提高信息服务效率。

6. 健全农业信息化机制保障,推动农业全程信息化可持续发展

围绕农业信息化技术研发、转化、推广和应用过程中的重大问题,开展顶层设计,研究编制农业农村信息化“十三五”战略规划,明确农业农村信息化的发展思路、主攻方向、重点领域和推进路径,合理布局重大应用示范和产业化项目,强化政府对农业信息化建设的宏观指导,统筹协调。建立包括补贴、投资、金融、信贷、税收、重大项目建设等一揽子政策支撑体系,鼓励和支持社会资本以及电信运营、信息服务、系统集成等企业参与农业信息化建设。加快建立以信息咨询专家团队、农技推广人员、农村信息员队伍为核心的农业信息服务人员梯队,强化新型职业农民培育,将农业物联网人才和农产品电子商务人才纳入新型职业农民培育计划,提升农业经营主体素质。

参考文献:

[1]FOUNTASA S, SORENSENB C G, TSIROPOULOSC Z. Farm Machinery Management Information System[J]. Computers and Electronics in Agriculture,2015,110(1): 131 - 138.

[2]WANG M, WANG N, ZHANG N. Wireless Sensors in Agriculture and Food Industry——Recent Development and Future Perspective[J]. Computers and Electronics in Agriculture. 2006, 50(1): 1 - 14.

[3]张瑞瑞,赵春江,陈立平,等. 农田信息采集无线传感器网络节点设计[J]. 农业工程学报, 2009,(11): 213 - 218.

[4]张姝楠,郭波莉,潘家荣. RFID 技术在食品全程跟踪与追溯中的应用[J]. 食品研究与开发, 2007,(9): 148 - 151.

[5]ALEXANDROS KALOXYLOSA, ROBERT EIGENMANNC, FREDERICK TEYE, et al. Farm Management Systems

and the Future Internet Era[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2012,89(11):130 – 144.
[6]葛文杰,赵春江. 农业物联网研究与应用现状及发展对策研究[J]. 农业机械学报,2014,45(7):222 – 230,277.
[7]秦怀斌,李道亮,郭　理. 农业物联网的发展及关键技术应用进展[J]. 农机化研究, 2014,(4): 246 – 248.
[8]刘丽伟. 美国农业信息化促进农业经济发展方式转变的路径研究与启示[J]. 农业经济,2012,(7):40 – 43.
[9]陈晓华. 推进农业信息化 促进现代农业发展[J]. 农村工作通讯, 2010,(12):10 – 13.
[10]朱家健. 激光平地技术应用及其分析[J]. 农机化研究, 2009,(6):240 – 242.
[11]张亚科, 马孝义. 农产品质量安全追溯系统设计与实现[J]. 陕西农业科学, 2011,(6):244 – 246.
[12]彭志忠. 县域经济产业协同成熟度分析与研究[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2006,(2):99 – 105.
[13]赵西君. 区域战略性新兴产业选择研究——以北京市昌平区为例[J]. 中国能源, 2011,(5):29 – 32.
[14]李向阳. 信息化对农业经济增长影响的回归分析[J]. 统计与决策,2014,(4):147 – 150.
[15]朱家健. 激光平地技术应用及其分析[J]. 农机化研究, 2009,(6):240 – 242.
[16]张亚科, 马孝义. 农产品质量安全追溯系统设计与实现[J]. 陕西农业科学, 2011,(6):244 – 246.
[17]杨　林. 农业物联网标准体系框架研究[J]. 标准科学, 2014,(2):13 – 16.

Analysis and Countermeasures for the Development of Agricultural Informatization in China

LI Jin, FENG Xian, GUO Mei-rong

(*Beijing Research Center for Information Technology in Agriculture*; *National Engineering Research Center for Information Technology in Agriculture*; *Key Laboratory of Agri-informatics*, *Ministry of Agriculture*; *Beijing Engineering Research Center of Agricultural Internet of Things*, *Beijing* 100097, *China*)

Abstract: This paper argues that the current agricultural information technology in China has transformed from single technology application to integrated usage, and agricultural information industry has grown up from budding to the early development stage. However, agricultural information technology also faces multi-constraints such as agricultural resource depletion, deterioration of the agro-ecological environment, low efficiency, and there exist other issues and challenges, such as the lack of standards and examination for technology products, the lag of key technology and equipment innovation, low marketization, and the imperfection of supporting policies. Finally, we propose to accelerate the development of agricultural information technology products, to improve the engineering specifications and evaluation system of agricultural information, to establish the agricultural information demonstration base groups, and vigorously to promote e-commerce and other countermeasures.

Key Words: agricultural information; information technology; precision agriculture; irrelevance