

“互联网+”现代农业 的中国实践

唐珂 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



“互联网+”现代农业 的中国实践

唐 珂 主编

中国农业大学出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

“互联网+”现代农业的中国实践/唐珂主编. —北京: 中国农业大学出版社, 2017. 4

ISBN 978-7-5655-1795-2

I. ①互… II. ①唐… III. ①互联网络-应用-现代农业-研究-中国 IV. ①F323-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 067992 号

书 名 “互联网+”现代农业的中国实践

作 者 唐 珂

策划编辑 丛晓红 梁爱荣

责任编辑 梁爱荣

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525, 8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

E-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2017 年 4 月第 1 版 2017 年 4 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 12.75 印张 191 千字

定 价 98.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换



编委会

主 任 屈冬玉

副主任 唐 珂 张兴旺 孙 坦

主 编 唐 珂

副主编 王小兵 许世卫 赵春江 王 松

参与撰写人员

李灯华 高利伟 宋代强 邓 飞 陈冬冬

周 涵 王东杰 李哲敏 李志强 李干琼

于海鹏 王盛威 李 颖 王耀宗 刘佳佳

陈炳全 康春鹏 沈立宏 郑姗姗 刘福江

毕 涛 王元胜 杨 唯

序

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央，统筹推进“四化同步”，将中国特色新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化融合发展作为新阶段重大战略布局，推动国家现代化加快发展。信息化是农业现代化的制高点。党中央、国务院高度重视信息化发展，相继对实施创新驱动发展战略、网络强国战略、国家大数据战略、“互联网+”行动等作出部署，并把农业农村摆在突出重要的位置，为农业农村信息化发展提供了强有力的政策保障。

人类社会经历了农业革命、工业革命，正在经历网络信息技术驱动的信息革命。国内外的实践表明，农业现代化的推进越来越依赖信息化的发展，信息化的发展程度已经成为衡量农业现代化水平的重要标志。抢占农业现代化的制高点，将“互联网+”与现代农业的全面深度融合作为驱动农业“跨越发展”、助力农民“弯道超车”、缩小城乡“数字鸿沟”的新动能，将成为推动中国农业现代化发展新的重要任务。

农业是全面建成小康社会和实现现代化的基础，必须加快转变农业发展方式，大力推进农业供给侧结构性改革，着力构建现代农业产业体系、生产体系、经营体系，提高农业质量效益和竞争力，走产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的农业现代化道路。

走中国特色农业现代化发展道路，任重道远。首先，要在增强农产品安全保障能力，确保谷物基本自给、口粮绝对安全的基础上，加快推进农业供给侧结构性改革，提高农产品综合生产能力和质量安全水平，形成结构更加合理、保障更加有力的农产品有效供给体系。其次，

要构建现代农业经营体系，发展适度规模经营，培育新型农业经营主体，健全农业社会化服务体系，以发展多种形式适度规模经营为引领，创新农业经营组织方式，提高农业综合效益。第三，要提高农业技术装备和信息化水平，推进农业信息化建设，加强农业与信息技术融合，发展智慧农业，提高农业生产力水平。第四，要完善农业支持保护制度，持续增加农业投入，完善农产品价格和收储制度，创新农村金融服务，以保障主要农产品供给、促进农民增收、实现农业可持续发展为重点，完善强农惠农富农政策，增强农业支持保护效能。

我们欣喜地看到，在实践中，“互联网+”正成为创新驱动的先导力量，为引领支撑农业强、农村美、农民富发挥着越来越大的作用。

一是“互联网+”现代农业正在为我国农业生产力提升发挥重要作用。当前传感技术、通信技术、计算机技术等互联网技术在农业生产的在线监测、精准作业、数字化管理、质量安全监管等方面得到不同程度应用，线上农业正在加快发展，信息资源日益成为新的生产要素，“互联网+”在提高土地产出率、资源利用率和劳动生产率的重要作用日益凸显。

二是“互联网+”现代农业正在为推进农业供给侧结构性改革发挥重要作用。通过农业大数据的发展应用和农业监测预警体系的不断完善，信息不对称和供需失衡的问题逐渐得到化解，信息引导农业生产结构的调整和优化更加有力有效。电子商务已经成为农产品产销信息对接的重要渠道，正在打破农产品流通以区域性市场为主的格局，倒逼农业市场化、标准化、规模化、组织化、品牌化发展。同时，互联网既把分散的单个农户聚集起来，更能放大新型农业经营主体的规模效益，实现市场经济条件下的大规模计划生产，引领千家万户对接千变万化的大市场，走出一条不同欧美的中国特色农业规模化道路。

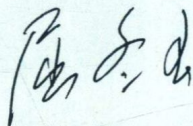
三是“互联网+”现代农业正在为促进农业农村经济发展发挥重要作用。信息化加速了农村一二三产业融合，打通了农业产业全链条，激发了广大农民创业、创新的活力，将物联网、电子商务、大数据、云计算、网络通讯等技术打通互联，实现各环节的关联应用、聚合发展，为广大农村地区新经济的发展铺设了新道路，拓展了农民增收的新空间。

“互联网+”现代农业已经取得明显成效，但新阶段的发展面临更多挑战，我们要举全民之力、全行业之力，努力促进信息技术与农

业生产、经营、管理、服务的全面深度融合。加强信息技术在农业生产与市场中的应用，着力突破大田种植业信息技术规模应用瓶颈，推进设施农业信息技术深化应用，强化畜禽养殖业信息技术集成应用，推动渔业信息技术广泛应用，做好农产品市场信息技术的普及应用，提高农业生产智能化水平；促进农业农村电子商务加快发展，破解农业农村电子商务发展瓶颈，大力培育农业农村电子商务市场主体，提高农业经营网络化水平；推进农业农村信息化服务普及，全面实施信息进村入户工程，大规模开展农民手机应用技能培训，加快健全农业信息社会化服务体系，提高农业服务在线化水平；夯实农业农村信息化发展支撑基础，加强农业农村信息化基础设施建设，强化农业信息技术研发创新，培育壮大农业信息化产业，加快发展数字农业、分享农业等信息经济。

推进“互联网+”现代农业，任务艰巨，前景美好。我们要认真贯彻落实党中央、国务院的决策部署和有关精神，把信息化作为农业现代化的一个重要制高点，紧紧围绕农业现代化和农业供给侧结构性改革的目标任务，加快现代信息技术在农业农村领域的推广应用，推进“互联网+”现代农业行动快速健康实施。各部门要把推进“互联网+”现代农业和新农民创业创新作为推动农业发展、促进农民增收的重要抓手，摆在突出位置，抓紧研究出台具体政策措施，加大投入力度，完善工作机制，引领现代农业实现跨越发展。要找准关键环节和突破口，着力抓好重点工作落实。要强化宣传引导，加大好典型、好经验、好模式的宣传力度，形成全社会关心支持的良好氛围，合力推进我国农业信息化事业迈上新台阶。

农业部党组成员、副部长



2017年4月7日

目录



第 1 章 “互联网 +” 时代的农业选择..... 1

1.1 农业发展迈入信息化时代.....	3
1.1.1 信息化成为现代农业发展的制高点.....	3
1.1.2 信息技术助推农业全产业链改造和升级.....	4
1.1.3 精准农业促进农业生产过程高效管理.....	5
1.1.4 信息化成为破解农业发展瓶颈的重要途径.....	6
1.2 “互联网 +” 上升为国家发展战略.....	7
1.2.1 信息化发展战略部署.....	7
1.2.2 网络强国发展战略.....	8
1.2.3 “互联网 +” 行动计划.....	9
1.3 “互联网 +” 现代农业初见成效.....	10
1.3.1 生产信息化提升了农业生产智能化水平.....	10
1.3.2 经营网络化加速了农产品电子商务发展.....	11
1.3.3 信息化管理、服务和基础支撑能力不断加强.....	12
1.4 “互联网 +” 现代农业面临的机遇与选择.....	14
1.4.1 “互联网 +” 现代农业面临的新机遇.....	14
1.4.2 “互联网 +” 现代农业的选择.....	16

第 2 章 物联网助推农业智能生产..... 19

2.1 概 述.....	20
2.2 理论基础.....	22
2.2.1 “万物” 互联是农业物联网的基本属性.....	22
2.2.2 生命体数字化是农业物联网的鲜明特征.....	23
2.2.3 发展农业物联网是实现农业现代化的必然选择.....	24

2.3 工作实践.....	26
2.3.1 农业物联网技术	26
2.3.2 大田种植实践.....	34
2.3.3 设施园艺实践.....	36
2.3.4 畜禽养殖实践.....	38
2.3.5 水产养殖实践.....	41
2.4 应用成效.....	45
2.4.1 精准监测	45
2.4.2 智能控制	47
2.4.3 节本增效	50

第3章 农业电子商务蓬勃发展 53

3.1 概 述.....	54
3.2 理论基础.....	56
3.2.1 农业电子商务是经济发展新常态下的新业态.....	56
3.2.2 农业电子商务是现代农业产业的组成部分	57
3.2.3 农业电子商务是推进农业供给侧结构性改革的新引擎.....	58
3.3 工作实践.....	60
3.3.1 政府引导电子商务健康发展	60
3.3.2 基础设施建设保障电子商务交易效率.....	63
3.3.3 “双线”融合拓宽电子商务服务范畴	64
3.3.4 市场实践催生多种商务模式	66
3.4 应用成效.....	77
3.4.1 农业电子商务延伸了农业产业链	77
3.4.2 农业电子商务增加了农业生产收入.....	78
3.4.3 农业电子商务方便了农产品消费者	79
3.4.4 农业电子商务推动了脱贫减贫工作.....	80
3.4.5 农业电子商务培育了新农业产业形态.....	82



第4章 大数据支撑农业监测预警 83

4.1 概 述.....	84
4.2 理论基础.....	86
4.2.1 大数据是农业状态的全息映射	86
4.2.2 大数据是农业预警决策的科学支撑.....	87
4.2.3 大数据是农业发展的新型资源	88
4.3 工作实践.....	90
4.3.1 农业农村大数据部署稳步推进	90
4.3.2 农业大数据采集工作逐步展开	90
4.3.3 形成一支专业化的农业监测预警研究与工作队伍... 92	
4.3.4 农业信息发布和服务制度不断完善.....	93
4.3.5 农业大数据开放共享逐步推进	97
4.3.6 农业信息监测预警体系逐渐完善	98
4.4 应用成效.....	100
4.4.1 发挥要素耦合效应提升了农业生产和科研效率.....	100
4.4.2 全产业链监测提升农产品质量安全保障水平	101
4.4.3 挖掘用户需求促进产销精准匹配	102
4.4.4 捕捉市场变化信号引导市场贸易预期.....	102

第5章 电子政务提升农业管理能力 105

5.1 概 述.....	106
5.2 理论基础.....	108
5.2.1 电子政务是信息化时代政务工作的新方式	108
5.2.2 电子政务是展示农业特性化管理的新途径	109
5.2.3 电子政务是破解农村管理难题的新手段	109
5.3 工作实践.....	111
5.3.1 “金农工程”实施改进了农业管理方式.....	111
5.3.2 应用农业应急管理系统提高了抗灾减灾效能.....	113
5.3.3 建设农业电子政务平台提升了管理水平	115
5.3.4 多种管理“系统”应用助推了政府管理精准高效... 117	

5.4 应用成效.....	122
5.4.1 电子政务推进了行政组织扁平化.....	122
5.4.2 电子政务推动了管理公开透明.....	123
5.4.3 电子政务促进了政府信息资源整合.....	125
5.4.4 电子政务提高了政府决策质量.....	126

第6章 信息化服务“三农”提升信息技术应用水平 ... 129

6.1 概 述.....	130
6.2 理论基础.....	132
6.2.1 信息服务是农业强的新元素.....	132
6.2.2 信息服务是农民富的新帮手.....	133
6.2.3 信息服务是农村美的新要求.....	133
6.3 工作实践.....	135
6.3.1 信息进村入户试点扎实推进.....	136
6.3.2 益农信息社服务“三农”.....	136
6.3.3 “12316”服务热线切实解决农业问题.....	137
6.3.4 手机应用技能培训提升农民信息化能力.....	138
6.4 应用成效.....	140
6.4.1 政企社共建, 改变“三农”传统观念.....	140
6.4.2 公建民营形成双赢模式, 加快“12316” 服务体系延伸.....	141
6.4.3 依托信息服务平台, 全面服务“三农”.....	143
6.4.4 “12316”热线便捷农业服务.....	144

第7章 农民创业创新激发农业发展新活力..... 147

7.1 概 述.....	148
7.2 理论基础.....	152
7.2.1 新农民代表现代农业新的先进生产力.....	152
7.2.2 新农民是现代农业新型经营形式的践行者.....	153
7.2.3 新农民是建设美丽乡村的本源力量.....	153
7.3 工作实践.....	155



7.3.1 投身农业规模生产	156
7.3.2 投身农业经营服务	158
7.3.3 投身特色产业发展	162
7.3.4 投身脱贫攻坚事业	164
7.4 应用成效	166
7.4.1 为发展现代农业注入新要素, 助推农业强	167
7.4.2 为增加农民收入开辟新渠道, 助推农民富	167
7.4.3 为建设现代农村构建新模式, 助推农村美	168

第 8 章 “互联网 +” 现代农业前景展望..... 171

8.1 “互联网 +” 现代农业发展迎来重大战略机遇	174
8.1.1 “互联网 +” 现代农业发展环境将持续向好	174
8.1.2 “互联网 +” 现代农业技术创新步伐将不断加快	175
8.1.3 “互联网 +” 现代农业新兴业态将不断涌现	176
8.1.4 “互联网 +” 现代农业创新创业将大有可为	177
8.2 “互联网 +” 现代农业发展面临的挑战	179
8.2.1 现代农业发展的内外部环境更加复杂	179
8.2.2 农业产业生产经营体系与信息化融合不深	180
8.2.3 农业信息技术应用能力不足	181
8.2.4 农业新兴业态发展面临体制机制障碍	182
8.2.5 农业信息跨界融合型人才相对缺乏	183
8.3 “互联网 +” 现代农业发展应对措施	185
8.3.1 加强顶层设计, 强化组织领导	185
8.3.2 完善基础设施, 夯实发展根基	186
8.3.3 明确主要任务, 推进重点工程	186
8.3.4 培育信息经济, 推动产业协同	187
8.3.5 加快技术创新, 推进产业融合	188
8.3.6 培育人才队伍, 强化智力支撑	189



↓





→ “互联网+”现代农业的中国实践

习近平总书记指出，“现在人类已进入互联网时代这样一个历史阶段，这是一个世界潮流，而且这个互联网时代对人类的生活、生产、生产力的发展都具有很大的进步推动作用”。他还指出，“从社会发展史看，人类经历了农业革命、工业革命，正在经历信息革命。农业革命增强了人类生存能力，使人类从采食捕猎走向栽种畜养，从野蛮时代走向文明社会；工业革命拓展了人类体力，以机器取代了人力，以大规模工厂化生产取代了个体工场手工生产；而信息革命则增强了人类脑力，带来生产力又一次质的飞跃，对国际政治、经济、文化、社会、生态、军事等领域发展产生了深刻影响”。

进入 21 世纪以来，以数字化、网络化、智能化为特征的信息化浪潮正在蓬勃兴起，信息技术与生物技术、新能源技术、新材料技术等跨界交叉融合，正在催生以物联网、大数据、云计算、移动互联、人工智能等为代表的新一代网络信息技术与经济社会各领域深入渗透融合，正在引发以绿色、智能、泛在为特征的群体性技术突破。世界主要国家都把互联网作为谋求信息技术创新和竞争新优势的战略方向。

没有信息化就没有现代化，没有农业信息化就没有农业现代化。目前，我国经济进入新常态，只有主动适应新常态，重视农业、稳定农业，着力解决农业农村经济发展面临的突出问题，加快推进农业“转方式、调结构”，农业农村经济才能实现持续、健康、快速发展。推动现代农业与信息化加速融合，找到它们之间的契合点，是在新一轮农业变革中抢占先机的重要举措，是我国转变农业增长方式，调整农业结构布局的重要途径。2016 年被认为是我国农业信息化“元年”，“互联网+”现代农业作为我国农业信息化的主要内容，是新时期深入推进农业供给侧结构性改革的重要手段，是推动我国由农业大国向农业强国迈进的必由之路，也是网络强国战略的重要组成部分。

1.1 农业发展迈入信息化时代

1.1.1 信息化成为现代农业发展的制高点

科学技术是推动生产力发展的主要动力，是人类社会进步的重要标志。纵观全球农业生产史的发展，每一次科技和工具上的重大突破，都将农业推上一个新的台阶，推向一个新的历史时期。

综观互联网在 21 世纪的纵深发展，信息化技术在我国农业生产经营中得到广泛应用，农业信息化在农业生产经营管理、农业信息获取及处理、农业专家系统、农业系统模拟、农业决策支持系统、农业计算机网络等方面都极大地提高了我国农业生产科技水平和经营效益，进一步加快了农业现代化发展进程。目前，农业信息化的应用和发展主要呈现出以下特征。

首先，农业信息网络化呈现飞速发展之势。据估计全国互联网上的农业信息网站超过 5 万家。农业信息网络化的发展，使广大农业生产者能够广泛获取各种先进的农业科技信息，选择和学习最适用的先进农业技术，了解市场行情、政策信息、及时进行农业生产经营决策，有效地减少农业经营风险，获取最佳的经济效益。

其次，“数字农业”成为农业信息化的具体体现形式。农业大数据是大数据理念、技术和方法在农业领域的实践。我国已进入传统农业向现代农业加快转变的关键时期，突破资源和环境两道“紧箍咒”制约，破解成本“地板”和价格“天花板”双重挤压，提升我国农业国际竞争力等都需要农业大数据服务作为重要支撑。

再次，农业信息化正在向农业全产业链扩散。随着农业信息化的发展，信息技术的应用不再局限于农业系统中的某一有限的区域、某一生产技术环节或某一



→ “互联网+” 现代农业的中国实践

独立的经营管理行为。它的应用已扩展到农业系统中的农业生产、经营管理、农产品销售以及生态环境等整个农业产业链的各环节和各领域。

目前，“互联网+”现代农业正在加快信息化技术与农业现代化深度融合，在农业生产的各个领域表现出新的活力，以物联网、大数据、云计算、移动互联、人工智能等为主要特征的信息技术和科技手段与我国农业、农村与农民深入跨界融合，为我国由传统农业向现代化农业实现转型升级不断积蓄力量。

1.1.2 信息技术助推农业全产业链改造和升级

从农业全产业链来看，信息技术与现代农业全产业链的跨界融合，正在助推农业全产业链不断改造和升级，不断提升我国农业生产智能化、经营网络化、管理数据化和服务在线化的水平。

首先，物联网是新一代信息技术的重要组成部分，物联网技术与农业生产融合，催生了农业自动化控制、智能化管理，提高了我国农业生产效率。物联网技术基于信息感知设备和数据采集系统获取作物生长的各种环境因子信息（感知层），结合无线和有线网络等完成信息的传送与共享（传输层），将信息保存到信息服务平台（平台层），基于模型分析，通过计算机技术与自动化控制技术实现对作物生长的精准调控以及病虫害防治（应用层），降低农业资源和劳动力成本，提高农业生产效率。近年来，随着芯片、传感器等硬件价格的不断下降，通信网络、云计算和智能处理技术的革新和进步，物联网迎来了快速发展期。据统计，2015 年我国物联网产业规模达到 7500 亿元人民币，同比增长 29.3%；预计到 2020 年，中国物联网的整体规模将超过 1.8 万亿元。物联网未来在农业生产领域将发挥越来越重要的作用。

其次，电子商务是以网络信息技术为手段，以商品交换为中心的商务活动。电子商务与农产品经营深度融合，突破时间和空间上的限制，正在转变我国农产品的经营方式，农业电子商务依托互联网已经成为推动我国农业农村经济发展的新引擎。一是电子商务加速了农产品经营网络化，解决农产品“卖难”的问题，增加农产品销售数量，并倒逼农业生产标准化、规模化，提高农产品供给的质量效益，提高了农民的收入水平；二是电子商务促进了农业“小生产”与“大市场”

的有效对接，从一定程度上改变了以往农产品产销信息不对称的局面，农民可以主动调整农业生产结构，规避生产风险，提升了农业生产的效率；三是电子商务拓展了农产品分销渠道，解决农产品销路不畅的窘境，提高了农民生产农产品的积极性。“十二五”期间，我国农业电子商务呈现快速发展趋势，数据显示，2016年农产品网络零售交易额超过2200亿元，与2013年相比增加了3倍多，我国已经成为全球规模最大、发展速度最快的电子商务市场之一。

第三，大数据是海量数据的集合，作为国家基础性战略资源，大数据已发展为发现新知识、创造新价值、提升新能力的新一代信息技术和服务业态。农业大数据作为大数据的重要实践，正在加速我国农业农村服务体系的革新。基于农业大数据技术对农业各主要生产领域在生产过程中采集的大量数据进行分析处理，可以提供“精准化”的农资配方、“智慧化”的管理决策和设施控制，达到农业增产、农民增收的目的；基于农村大数据技术的电子政务系统管理，可以提升政府办事效能，提高政务工作效率和公共服务水平；基于农业农村海量数据监测统计和关联分析，实现对当前农业形势的科学判断以及对未来形势的科学预判，为科学决策提供支撑，成为我国农业监测预警工作的主攻方向。目前，农业大数据在我国已具备了从概念到应用落地的条件，迎来了飞速发展的黄金机遇期。

1.1.3 精准农业促进农业生产过程高效管理

从农业生产过程来看，作为当代最活跃的生产力影响要素，信息技术在农业发展中所发挥的作用越来越重要，基于信息技术和互联网结合的精准农业正在深刻地影响着农业生产的整个过程。精准农业是按照田间每一操作单元的环境条件和作物产量的时空差异性，精细准确地调整各种农艺措施，最大限度地优化水、肥、农药等投入的数量和时机，以期获得最高产量和最大经济效益，同时保护农业生态环境，保护土地等农业自然资源。

信息技术在农业生产全过程中逐渐开始展现出优势。在产前阶段，通过传感器、卫星通信等感应导航技术，可以实现对农机作业的精准控制，提高农机作业效率；在产中阶段，通过精准变量施肥、打药控制技术，可以实现肥料的精确投放，提高肥料利用效率；在产后阶段，利用采摘机器人，可以实现对设施园艺作