

“互联网+”丛书/李易主编

互联网+现代农业

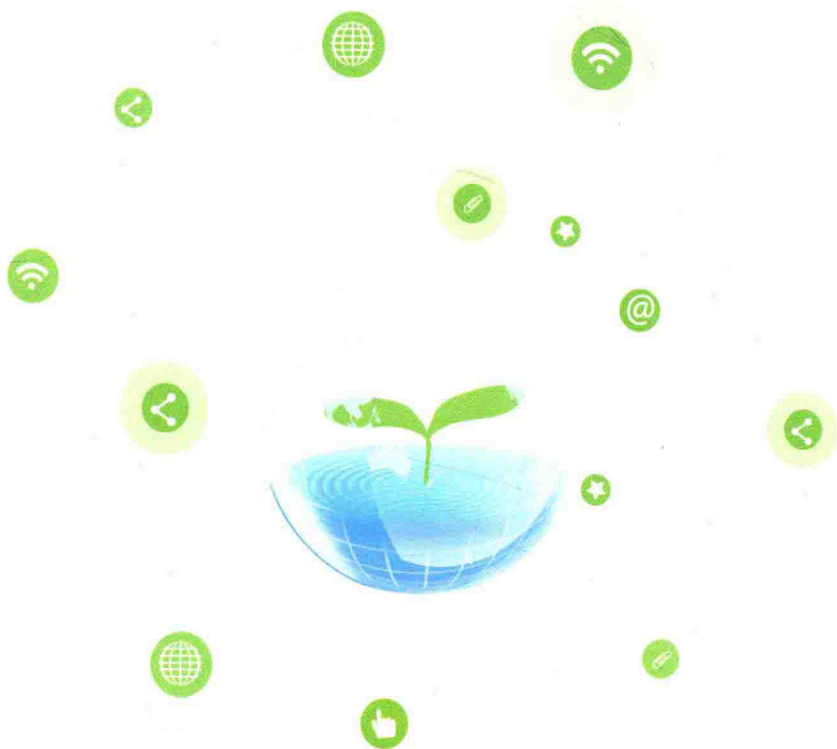
Internet + Modern Agriculture




迈向智慧农业时代



傅泽田 张领先 李鑫星 编著



 中国工信出版集团

 电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>

“互联网+”丛书

互联网+现代农业 迈向智慧农业时代

傅泽田 张领先 李鑫星 编著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书全面系统地讲述了将互联网技术运用到传统农业生产中,利用互联网固有的优势提升农业生产水平和农产品质量控制能力,进一步畅通农业的市场信息渠道、流通渠道,使农业的产、供、销体系紧密结合,从而使农业的生产效率、品质、效益等明显改善。

本书可以作为农业信息化、农业系统工程、信息管理与信息系统等学科研究人员的参考书籍,也可以供农业农村信息化管理部门及农业农村信息综合服务机构参考使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

互联网+现代农业:迈向智慧农业时代/傅泽田,张领先,李鑫星编著. —北京:电子工业出版社,2016.2

(“互联网+”丛书)

ISBN 978-7-121-27831-0

I. ①互… II. ①傅… ②张… ③李… III. ①互联网—应用—现代农业—研究
IV. ①F303.3-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第300454号

策划编辑:董亚峰

责任编辑:董亚峰 特约编辑:王 纲

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:720×1000 1/16 印张:28.25 字数:495千字

版 次:2016年2月第1版

印 次:2016年2月第1次印刷

定 价:68.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。
服务热线:(010)88258888。

编委会

主任：傅泽田

副主任：张领先 李鑫星

成员（排序不分先后）：

傅泽田 张领先 李鑫星 温皓杰

马云飞 张 标 王翔宇 毛富焕

王思宇 王洁琼 邹春雨 唐晓林

汪家玮 杨 菲

前 言

在 2012 年 11 月召开的中共十八大上，“四化同步”被写入大会工作报告，即在确立城乡一体最终路径的基础上，进一步提出“促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”。在 2015 年 3 月召开的两会上，总理报告中的“互联网+”一亮相便引起热议，各个行业都在讨论互联网加了自己会怎么样。国务院于 2015 年 7 月 4 日发布了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》（国发〔2015〕40 号），主要围绕“互联网+”讲述如何把互联网的创新成果与经济社会各领域深度融合，进一步促进社会发展；提出了“‘互联网+’现代农业”重点行动，为今后“互联网+现代农业”发展指明了行动方向。强调要利用互联网提升农业生产、经营、管理和服务水平，培育一批网络化、智能化、精细化的现代“种养加”生态农业新模式，形成示范带动效应，加快完善新型农业生产经营体系，培育多样化农业互联网管理服务模式，逐步建立农副产品、农资质量安全追溯体系，促进农业现代化水平明显提升。

互联网+现代农业，就目前的实践看，主要是将互联网技术运用到传统农业生产中，利用互联网固有的优势提升农业生产水平和农产品质量控制能力，并进一步畅通农业的市场信息渠道、流通渠道，使农业的产、供、销体系紧密结合，从而使农业的生产效率、品质、效益等得到明显改善。互联网正与传统农业结合得更加紧密，由互联网技术带动的农业升级、农民生活改善，正在为越来越多的年轻人打开创业的新空间。毋庸置疑，互联网与农业的结合将会打破传统农业的困局，为农业带来崭新的出路，引领农民走向致富之路。从总体上看，这些年我国农业正在朝着现代化的目标稳步推进。但也要看到，制约我国农业农村发展的长期性矛盾仍然很多，各种新的风险在积聚，农业现代化仍是“四化”同步的“短板”。目前，我国的农业现代化还没有完全实现，信息化的程度还很低，必须通过引进、消化、吸收的途径来发展信息生产力，以信息化带动工业化、现代化，以工业化、现代化促进信息化。走工业化、现代化与信息化并举之路，这是广大发展中国家寻求发展的必由之路。

互联网如何与农业相加？未来的农业究竟在多大程度、广度及高度上被互联网改变？如何开展“互联网+现代农业”行动？无论是从生产者、经营者到服务者，还是从管理者、消费者到农业投资者，各个方面都充满迷茫与期待！面对当前不同层面对“互联网+现代农业”的憧憬及实践需求，本书充分利用编者视野所及之案例、知识，打开人们对现代农业与互联网相叠加的想象空间，力图全面、系统地阐述“互联网+现代农业”在生产、经营、管理和服 务，以及农副产品质量安全等领域的具体应用，以期为我国近期“互联网+现代农业”行动提供技术与方法上的启示与支撑。

本书分为4个部分共18章，具体如下。

第1部分为当前农业面临的挑战，阐述农业产业内涵、特性及其当前面临的挑战。从“神农氏教民播种五谷”入手，从农业本质、农业产业范围等方面界定了农业产业的概念与内涵，归纳了古代农业、近代农业和现代农业3个农业发展阶段。从农业产业结构的市场化、农业生产方式的集约化、农

业经营形式的产业化、农业生产技术的智能化和农业生产管理的信息化等方面，概述了现代农业发展的特征。总结了当前农业发展存在的问题，主要表现在农业产业化程度低，农产品生产成本高；农产品生产者和消费者脱钩，生产者不了解农产品市场需求，消费者不相信农产品生产者及农产品质量品质；农产品质量安全问题犹存；农业过度开发，环境亟待修复。

第 2 部分为“互联网+现代农业”颠覆传统农业，主要展示“互联网+现代农业”应用实例。重点介绍了神奇的智慧农业生产、智慧林业、智慧农业经营管理、农村综合信息智能服务，以及农副产品质量安全追溯体系。“互联网+现代农业”面临的困难与挑战主要表现在观念问题、成本计算问题、使用培训问题、信息资源与数据分析问题、信息安全问题等方面，近年来农业虚假信息问题、信息过载问题和信息失效问题尤为严重。

第 3 部分为面向互联网+时代的现代农业发展需求，阐述“互联网+现代农业”基础条件、农民个性化信息需求及低成本农业信息化技术模式，重点提出“互联网+现代农业”行动计划方案。从电脑拥有量、移动电话拥有量、电视机拥有量等方面介绍了我国农村信息资源情况。针对现代农业对互联网+时代的呼唤，系统分析了农民个性化的农业知识需求、基于农民个性化知识需求的关键技术、现代农业对信息技术的需求，以及面向互联网+时代的现代农业发展路径。根据我国农业农村的特点，提出了“互联网+现代农业”行动计划总体方案，重点阐述了“互联网+现代农业”的技术支撑体系与基于全产业链的“互联网+现代农业”行动计划方案；同时，提出了面向互联网+时代的低成本农业信息化技术模式，重点介绍了多媒体视音频知识库构建、呼叫中心与专家系统耦合的音频传输方案、面向 3G/4G 通信终端的视频传输方案、低成本农业信息服务平台集成等技术方案。

第 4 部分为互联网+背景下的农业时代态度（生产关系变革），阐述“互联网+现代农业”时代的农民、消费者和政府管理者的角色，互联网+背景下的现代农业信息服务运营模式，以及未来农业发展的趋势与展望。互联网+背景下的新型农民可以转变传统农业生产经营方式，有效管理农业生产，提

高产出率、劳动效率和资源利用率；监测农产品在加工、运输与仓储等过程中的品质变化，保障农产品质量安全；了解农产品市场变化，以及消费者多样化、个性化的消费需求。互联网+背景下的消费者可以了解农产品全产业链，理解农业、农民和农村，从而知道农产品全部生产环节及其质量品质情况，相信农民生产；关注农产品生产与供应过程及其质量安全；享受观光农业、休闲农业、体验农业，进而倾心于农业投资人。互联网+背景下的政府管理者需要重新定位，转换角色，实时了解农产品供应与需求平衡状态；有效监管农产品生产与供应过程及其质量安全；提供优质的农业全产业链服务；做好农业产业发展规划与调节。本部分总结了4种互联网+背景下的现代农业信息服务运营模式，主要有政府主导型现代农业信息服务运营模式、市场化运作型现代农业信息服务运营模式、涉农企业主导型现代农业信息服务运营模式和高校科研机构主导型现代农业信息服务运营模式。

本书可以作为农业信息化、农业系统工程、信息管理与信息系统等学科研究人员的参考书，也可以供农业农村信息化管理部门及农业农村信息综合服务机构参考使用。

本书参考了大量的文献资料及“互联网+现代农业”实践案例，在此对诸位文献作者及案例实践者表示衷心的感谢！同时，因为时间仓促，部分文献资料未在书中标出，在此对这些文献的作者表示诚挚的歉意！

由于编者的水平和能力有限，书中错误或不妥之处在所难免，恳请同行和读者批评指正，以便今后不断改正和完善。

编者

2015年8月于中国农业大学

目 录

第 1 章 “互联网+” 的本质	1
01 “互联网+” = 中国历史上第三次互联网革命	3
02 中国社会正式步入互联网红利时代	9
03 “互联网+” 时代, 中国必将超越	14
04 “互联网+” 不等同于 “+互联网”	15

第 1 部分 当前农业面临的挑战

第 2 章 农业概况	20
01 农业传说——“神农氏教民播种五谷”	20
02 农业产业界定	23
03 农业发展的阶段	28
第 3 章 现代农业发展的特征	35
01 农业产业结构的市场化	36

02	农业生产方式的集约化	38
03	农业经营形式的产业化	40
04	农业生产技术的智能化	42
05	农业生产管理的信息化	45
06	传统农业如何被互联网改造	48
第4章 农业发展面临的问题		53
01	农业产业化程度低, 生产成本高	54
02	农产品生产者和消费者脱钩	61
03	农产品质量安全问题	65
04	农业过度开发, 环境亟待修复	71
 第2部分 “互联网+现代农业” 颠覆传统农业		
第5章 神奇的智慧农业生产		76
01	智慧设施农业	79
02	智慧大田种植	84
03	智慧畜禽养殖	89
04	智慧水产养殖	93
05	重大农业信息化工程	96
第6章 智慧林业		100
01	什么是智慧林业	101
02	智慧林业的内容及作用	103
03	智慧林业应用	105
04	“互联网+” 打造林业专属模式	119
第7章 智慧农业经营管理		123
01	新型农业经营主体服务平台	124

02	新型农产品电子商务平台	128
03	农村土地流转公共服务平台	134
04	农业电子政务平台	137
05	农业信息监测平台	142
第 8 章	农村综合信息智能服务	149
01	农业生产信息智能服务	151
02	农村生活信息智能服务	162
03	智慧农产品物流	168
04	重大农业信息化工程	173
第 9 章	农副产品质量安全追溯体系	177
01	农副产品质量安全追溯相关标准	178
02	农副产品质量安全市场监管	181
03	农副产品质量安全追溯平台	189
第 10 章	互联网+现代农业面临的困难与挑战	200
01	观念问题	200
02	成本计算问题	204
03	使用培训问题	206
04	信息资源与数据分析问题	209
05	信息安全问题	211

第 3 部分 面向互联网+时代的现代农业发展需求

第 11 章	我国农村信息资源情况	220
01	我国农村信息资源概况	221
02	电脑拥有量	230

03	移动电话拥有量	233
04	电视机拥有量	236
第 12 章	现代农业对互联网+时代的呼唤	239
01	农民个性化的农业知识需求	239
02	基于农民个性化知识需求的关键技术	244
03	面向互联网+时代的现代农业发展路径	251
第 13 章	“互联网+现代农业”行动计划方案	256
01	“互联网+现代农业”行动计划总体方案	256
02	多媒体视音频知识库构建	265
03	呼叫中心与专家系统耦合的音频传输方案	267
04	面向 3G/4G 通信终端的视频传输方案	274
 第 4 部分 互联网+背景下农业时代态度（生产关系变革）		
第 14 章	互联网+背景下的的农民	284
01	有效管理农业生产，提高产出率、劳动效率和资源利用率	286
02	监测农产品、运输与仓储过程品质变化，保障农产品 质量安全	292
03	了解农产品市场变化以及消费者的多样化、个性化的 消费需求	300
04	互联网+背景下的新型农民	303
第 15 章	互联网+背景下的消费者	311
01	了解农产品全产业链，理解农业、农民和农村	314
02	关注农产品生产与供应过程及其质量安全	318
03	享受观光农业、休闲农业、体验农业	326
04	倾心于农业投资人	336

第 16 章 互联网+背景下的政府管理者	344
01 实时了解农产品供应与需求平衡状态	346
02 有效监管农产品生产与供应过程及其质量安全	349
03 提供优质的农业全产业链服务	357
04 做好农业产业发展规划与调节	365
第 17 章 互联网+背景下的现代农业信息服务运营模式	371
01 政府主导型现代农业信息服务运营模式	371
02 市场化运作现代农业信息服务运营模式	391
03 涉农企业主导型现代农业信息服务运营模式	397
04 高校科研机构主导型现代农业信息服务运营模式	403
第 18 章 农业发展趋势与展望	408
01 未来农业发展的趋势	408
02 未来农业发展的展望	416
参考文献	423

第 1 章

Chapter 1

“互联网+”的本质^{1,2}

毋庸置疑，如果没有“互联网+”国家战略以及行动计划的落地生根开花结果，那么“互联网+医疗健康”的美好梦想和远大前程也就无从谈起。

因此，深度理解“互联网+”是一个严肃的课题，我们希望读者朋友们通过本章内容可以从理论与实践两个维度加深与提高对“互联网+”的认识。

首先，我们认为，作为中国互联网史上第三次革命，“互联网+”比前两次互联网革命来更加猛烈、更加颠覆，将继续变革中国社会经济生活的方方面面，这也是“互联网+”被正式载入中国国务院年度政府工作报告的根源之一。

其次，我们认为，“互联网+”国家战略地位的确立标志着中国社会已经由人口红利时代、环境红利时代正式步入互联网红利时代。值得一提的是，2015年6月29日，李易先生在《互联网+》丛书宏观篇《互联网+：

1 李易. 移动的量[M]. 北京：电子工业出版社，2014.

2 李易. 互联网+[M]. 北京：电子工业出版社，2015.

中国步入互联网红利时代》一书中首次提出的“互联网红利”概念被中共中央网络安全和信息化领导小组办公室官方网站正式引用，并入选中央国家机关“强素质·作表率”读书活动 2015 年下半年推荐书目。

最后，我们认为，“互联网+”绝对不等同于“+互联网”。这个“+”有其三点内涵：第一，“+”的位置代表了引领中国社会创新驱动的主体；第二，“+”带来的也绝不仅仅只是生产力的提升，它还将带来生产关系的重构；第三，“+”本身还代表着无中生有的供给以及莫名其妙的消费。

01 “互联网+” = 中国历史上第三次互联网革命

第一次互联网革命：桌面互联网

互联网最早起源于美国国防部高级研究计划署的 ARPAnet 研究项目，该网络于 1969 年投入使用。从 20 世纪 70 年代末开始，个人计算机兴起，各式各样的计算机网络应运而生，由此产生了实现不同网络之间互联的需求，导致了 TCP/IP 协议的诞生。经过几年的发展，在 1989 年，Tim Berners-Lee 提出万维网（WWW）的设想，他发明了超文本，使用超级链接将不同服务器上的网页互相链接起来，从而使人们很容易访问相互关联的信息。同时期，微软全面进入浏览器、服务器和互联网服务提供商（ISP）市场，实现了互联网的商业化。WWW 的出现和互联网的商业化推动互联网用户数呈指数增长，从 1995 年到 2002 年，互联网用户数平均每半年翻一番。

在中国，1986 年，北京市计算机应用技术研究所实施的国际联网项目——中国学术网（简称 CANET）启动。1987 年，CANET 在北京计算机应用技术研究所内正式建成中国第一个国际互联网电子邮件节点，并于 9 月 14 日发出了中国第一封电子邮件，揭开了中国人使用互联网的序幕。1994 年 4 月，中关村地区教育与科研示范网络工程进入互联网，实现和 Internet 的 TCP/IP 连接，从而开通了 Internet 全功能服务。从此中国被国际上正式承认为有互联网的国家。

中国互联网从 1997 年开始进入快速增长阶段，互联网用户数基本保持每半年翻一番的增长速度。据中国互联网络信息中心（CNNIC）公布的统计报告显示，截至 2014 年 12 月，我国网民规模达 6.49 亿，互联网普及率

为 47.9%；我国 IPv4 地址数量为 3.32 亿，拥有 IPv6 地址 18797 块/32；我国域名总数为 2060 万个，网站总数为 335 万个。

随着越来越多的个人和企业使用互联网，并发现它在通信、资料检索、客户服务等方面的巨大潜力，互联网在中国掀起了一场革命——桌面互联网革命。

桌面互联网革命给全世界信息交流和传播带来了革命性的变化。人类社会从农业社会、工业社会进入信息社会。对个人生活而言，互联网的出现改变了人们的信息获取方式、休闲娱乐方式、人际交往方式和工作方式。

对社会生产而言，互联网带来了生产力质的飞跃，信息可以减少短期的不确定性，从而显著减少了生产某一数量的产品所需要的实际资源。

这些进步突出了互联网等信息技术的本质：拓展我们的知识，减少短期的不确定性。其结果是，与各种产业活动有关的风险溢价出现了永久性的下降，并节省了用以维持信息系统的资本的数量。简单地说，互联网使整个经济的小时产出率得以提升。

第二次互联网革命：移动互联网

2000 年之后，尤其是 2007 年第一代 iPhone 诞生以后，互联网已经从桌面互联网开始步入移动互联网的新阶段。在中国，互联网革命的主战场也由桌面互联网向移动互联网升级。

在移动互联网革命阶段，中国已经可以做到与世界先进水平同步，甚至在某些领域推动全球移动互联网发展。2011 年 11 月，中国移动开启“移动梦网”创业计划，标志着中国移动互联网的开始。从 2007 年开始，互联网及终端企业相继独立开展移动互联网业务，腾讯、新浪等桌面互联网巨头也开始移动互联网转型，中国的移动互联网进入快速发展期。近年来，随着 WiFi、4G 高速无线网的快速发展和智能终端的进一步普及，笔记本、手机、摄像头、传感器、电视、冰箱、汽车等，都将与互联网相连，从而使得几乎每一个物体、每一个人都成为互联网的一部分，全社会开始真正