

“互联网+” 现代农业知识读本

李奇峰 李 洁 主编



HULIANWANG+
XIANDAI NONGYE ZHISHI DUBEN

 中国农业出版社

“互联网+”现代农业

“HULIANWANG+”
XIANDAI NONGYE
ZHISHI DUBEN

知识读本

李奇峰 李洁◎主编

中国农业出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

“互联网+”现代农业知识读本 / 李奇峰, 李洁主编
—北京: 中国农业出版社, 2018.12
ISBN 978-7-109-24931-8

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第265621号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码 100125)
责任编辑 段丽君

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2018年12月第1版 2018年12月北京第1次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 5.5
字数: 150千字
定价: 26.50元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编：李奇峰 李 洁

副 主 编：周宪龙 陈天恩 秦向阳 郑姗姗
淮贺举 史磊刚 刘建刚 梁丽娜

编写人员（按姓名拼音排序）：

曾凡立 陈国庆 陈天恩 陈文焘
丁露雨 高荣华 韩 沫 淮贺举
蒋瑞祥 孔箐锌 李 洁 李奇峰
李小刚 梁丽娜 刘建刚 马为红
秦向阳 史磊刚 宋振伟 唐 衡
王爱玲 王 维 肖伯祥 杨 勇
于沁杨 余礼根 张保岩 郑姗姗
周宪龙

随着我国经济进入新常态、改革进入深水区、经济社会发展进入新阶段，农业发展的内外环境正在发生深刻变化。粮食连续增产的背后，我国走过了一条高投入、高产出、高速度和高资源环境代价的农业发展道路。北方农区以超采地下水来维持日益增长的用水需求，华北平原漏斗面积占到总面积的52.6%，现有耕地面积逐年减少，耕地土壤基础地力不断下降，中低产耕地占65%，每年由于水土流失、土壤盐碱化和沙化损失的耕地面积仍在增加；化肥农药等超量使用造成面源污染升级，每年约有1000万吨的农膜等塑料残余物滞留在农村地区，土壤污染面积占总耕地面积的1/5。与此同时，国际市场大宗农产品价格已不同程度低于我国国内同类产品价格，农业发展既面临着价格“天花板”与成本“地板”的双重挤压，也面临着资源环境“红灯”和补贴政策“黄箱”的双重约束，既要保障粮食安全、持续增加农民收入，又要实现生态安全、环境安全和可持续发展，是我国农业现代化发展面临的重大挑战。

当前和今后一个时期，是加快推进农业现代化和促进城乡一体化的关键时期，也是全面深化农村改革和加快推进农业发展方式转变的攻坚时期，农业资源科学配置和有效利用的要求更加迫切，农业

生产监测、预警处置的任务更加艰巨，农产品市场监测和宏观调控更加困难，农业经营管理高效透明的要求更加突出。党的十八大提出，“促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”战略部署；《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，将“互联网+”现代农业作为11项重点行动之一加以推进；《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，将“提高农业技术装备和信息化水平”作为单独章节系统部署。加快“互联网+”现代农业深度融合，推动信息技术作为一种新型生产力的核心要素融入现代农业产业体系和价值链，融入农业各个方面和各个环节，实现智能化生产、网络化经营、科学化管理和社会化服务，提高农业产业整体素质、农业效益和竞争力，促进农业增效、农村发展、农民增收，是我国农业突破约束、实现现代农业发展、转型、升级的根本出路。

本书以通俗的语言和图文并茂的形式，系统论述“互联网+”现代农业的内涵、主要任务、推进路径，介绍农业信息技术的概念、主要特征和工作原理，研究国外农业信息技术发展趋势，阐述信息技术在农业生产、经营、管理、服务方面的重要作用，以期读者对“互联网+”现代农业有初步的了解。

由于时间仓促，书中难免出现疏漏和错误的地方，望广大读者批评指正。

编者

2018年8月

目 录

CONTENTS

前言

第一章 “互联网+” 现代农业的概念	1
1. 农业发展的阶段简述	1
2. 什么是“互联网+”？	2
3. 什么是物联网？	3
4. 什么是云计算？	4
5. 什么是大数据？	5
6. 什么是移动互联网？	6
第二章 “互联网+” 新型农业经营主体	8
1. 什么是农业的互联网思维？	8
2. 为什么要提高新型农业经营主体信息化水平？	8
3. 什么是新型职业农民智能手机培训？	9
4. 科技特派员需要掌握哪些信息技术？	10
5. 为什么要培育农业电子商务主体？	11
第三章 “互联网+” 现代种植业	12
1. 什么是精准农业？	12
2. 空间信息技术能做什么？	14
3. 什么是农情信息监测预警？	16
4. 什么是农作物种植遥感监测？	17

5. 什么是农作物病虫害监测预警?	17
6. 什么是农产品质量安全监控与追溯?	19
7. 什么是水肥一体化?	20
8. 什么是智能节水灌溉?	21
9. 什么是测土配方施肥?	21
10. 什么是航空施药?	22
11. 什么是水稻种子智能催芽?	23
12. 智能农机装备有哪些?	24
13. 什么是果蔬产品智能分级分选?	27
14. 什么是嫁接机器人?	28
15. 什么是植物工厂?	29
第四章 “互联网+”现代林业	33
1. 什么是林地测土配方系统?	33
2. 什么是林权一卡通系统?	34
3. 什么是林产品电子商务平台?	35
4. 信息技术如何促进传统林业改革?	35
5. 什么是森林碳汇交易平台?	37
6. 信息技术在林业生态补偿中能发挥什么作用?	38
第五章 “互联网+”现代畜牧业	39
1. 什么是养殖场环境智能监控系统?	39
2. 什么是养殖个体体征智能监测系统?	41
3. 什么是耳标?	43
4. 如何用信息技术实现畜禽精细饲喂?	45
5. 如何用信息技术开展畜禽疫病预警?	47
6. 什么是网络联合选育系统?	48
7. 如何用信息技术保障畜禽产品质量安全?	49
8. 什么是兽药产品查询和追溯信息系统?	51
9. 什么是挤奶机器人?	52

第六章 “互联网+”现代渔业	55
1. 渔船如何定位?	55
2. 渔船如何调度?	57
3. 渔港监测包括哪些内容?	58
4. 水环境监测有哪些指标?	59
5. 养殖水环境如何智能调控?	61
6. 怎样利用信息技术实现水产养殖精准投喂?	63
7. 信息技术如何实现鱼类病害监测预警?	64
8. 什么是智能网箱养殖?	66
第七章 “互联网+”农产品质量安全	69
1. 如何用信息技术建设农产品质量安全 追溯系统?	69
2. 生产环节监测主要利用哪些信息技术?	72
3. 流通环节监测主要利用哪些信息技术?	74
4. 交易环节监测中主要利用哪些信息技术?	76
5. 如何构建畜禽从养殖到屠宰的全产业链追溯 监管平台?	77
6. 如何构建蔬菜全产业链追溯平台?	79
7. 如何利用信息技术构建新型农业经营主体 信用体系?	82
第八章 “互联网+”农业电子商务	84
1. 什么是农业电子商务?	84
2. 农业电子商务有哪些作用?	85
3. 从事农业电子商务需要掌握哪些技能?	87
4. 农业电子商务发展基础环境包括哪些内容?	90
5. 发展农村物流有哪些瓶颈和措施?	93
6. 批发市场信息化建设包括哪些内容?	96



7. 农产品跨境电子商务的现状和特点?	98
第九章 “互联网+”美丽乡村	101
1. 如何利用信息技术加强农村资源、生态、 环境的监测和保护?	101
2. 什么是农村集体“三资”监管平台?	103
3. 什么是农村公共服务平台?	104
4. 什么是农村党员干部现代远程教育?	106
5. 什么是农村远程医疗?	108
6. 如何开展“互联网+”乡村旅游?	110
7. 什么是农村互联网金融?	113
第十章 “互联网+”农业农村大数据	117
1. 什么是农业农村大数据?	117
2. 粮食和重要农产品大数据应用有哪些?	120
3. 动物疫病和农作物病虫害防控大数据 应用有哪些?	122
4. 重要农业生产资料大数据应用有哪些?	124
5. 农业资源环境大数据应用有哪些?	127
6. 农业经营管理大数据应用有哪些?	129
7. 农业技术推广培训大数据应用有哪些?	131
8. 现代农作物种业大数据应用有哪些?	134
9. 农机应用管理大数据应用有哪些?	136
10. 渔业管理大数据应用有哪些?	138
第十一章 “互联网+”农业信息服务	143
1. 什么是信息进村入户工程?	143
2. 什么是益农信息社?	145
3. 什么是 12316 中央平台?	147
4. 农业信息服务包括哪些内容?	149

第十二章 “互联网+”基础设施	152
1. 什么是“宽带乡村”试点工程	152
2. 什么是新一代互联网基础设施?	154
3. 什么是农田基本建设信息化?.....	156
4. 什么是农田气象监测站?	157
5. 什么是土壤墒情监测站?	159

第一章

“互联网+”现代农业的概念

1. 农业发展的阶段简述

从全球农业发展历程来看，大致可以划分为4个阶段。第一个阶段是近5000年前至18世纪，表现为依靠人力劳作，辅以简单的畜力和工具，抗御自然灾害能力差，农业生态系统功效低，商品经济较薄弱；第二个阶段是18世纪至19世纪中叶，借助工业革命的成果，表现为大量机械、杂交品种和化学肥料的大量使用，农业的作业效率和单产大幅提高，机械化、良种化、化学化成为显著特征；第三个阶段是19世纪下半叶至20世纪末，表现为生物技术、信息技术的突飞猛进，农业生产更加科学化、集约化、商品化和产业化；第四个阶段是21世纪以来，表现为物联网、大数据等新一代信息技术的广泛应用，正在实现全面感知、可靠传输和智能控制，通过产前市场信息分析做好生产规划，产中的精细化管理减少劳动力和农资投入，产后高效流通形成完善的追溯机制，生产的集约化程度进一步提升，最大限度地降低农业能耗和成本，最高效率地利用各种农业资源，最大限度地保护农业生态环境，是高度智能化的农业。

从当前我国农业发展来看，以信息技术为核心的新一轮科技革命和产业变革与我国经济发展进入新常态、加快转型升级形成历史性交汇，我国迎来信息化与农业现代化同步发展的重大历史机遇。推动信息技术作为一种新型生产力的核心要素融入现代农

业产业体系和价值链，融入农业各个领域和各个环节，实现智能化生产、网络化经营、科学化管理和社会化服务，增强农业产业整体素质、农业效益和竞争力，促进农业增效、农村发展、农民增收，是我国农业突破资源环境约束、实现转型升级的根本出路。

2. 什么是“互联网+”？

“互联网+”是把互联网的创新成果与经济社会各领域深度融合，推动技术进步、效率提升和组织变革，提升实体经济创新力和生产力，形成更广泛的以互联网为基础设施和创新要素的经济社会发展新形态。“互联网+”就是“互联网+”各个传统行业，是利用信息通信技术和互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合，创造新的发展（图1-1）。它代表一种新的社会形态，即充分发挥互联网在社会资源配置中的优化和集成作用，将互联网的创新成果深度融合于经济、社会各领域之中，提升全社会的创新力和生产力，形成更广泛的以互联网为基础设施和实现工具的经济社会发展新形态。



图1-1 “互联网+”各个传统行业

2015年7月4日,《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》正式印发,提出“互联网+”创业创新、协同制造、现代农业、智慧能源、普惠金融、益民服务、高效物流、电子商务、便捷交通、绿色生态、人工智能等11项重点任务。“互联网+”现代农业是充分运用互联网的思维和能力,解决传统农业存在的“痛点”,通过农业生产、经营、管理、服务的在线化和数据化,现代产业结构升级、产业组织优化和产业创新方式变革,提高农业产业整体素质、农业效益和竞争力,切实提升资源利用率、劳动生产率和经营管理效率。

3. 什么是物联网?

物联网是新一代信息技术的高度集成和综合应用,是信息化和工业化、城镇化、农业现代化深度融合的产物,是新一轮产业革命的重要方向和世界产业格局重构的重要推动力。顾名思义,物联网是物物相连的互联网,是互联网的应用拓展。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等感知技术,广泛应用于网络的融合中,也因此被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。2013年2月5日,《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》印发,提出了加快技术研发、推动应用示范、改善社会管理、突出区域特色、加强总体设计、壮大核心产业、创新商业模式、加强防护管理、强化资源整合等9个方面的任务。

物联网技术是现代信息技术的新生力量,是推动信息化与农业现代化融合的重要切入点,也是推动我国农业向“高产、优质、高效、生态、安全”发展的重要驱动力。农业物联网(图1-2)



图1-2 农业物联网示意

技术集成先进传感器、无线通信和网络、辅助决策支持与自动控制等高新技术，可以实现对农业资源环境、动植物生长等的实时监测，获取动植物生长发育状态、病虫害、水肥状况以及相应生态环境的实时信息，并通过对农业生产过程的动态模拟和对生长环境因子的科学调控，达到合理使用农业资源、降低成本、改善环境、提高农产品产量和质量的目的。

4. 什么是云计算？

美国国家标准与技术研究院（NIST）定义：云计算是一种按使用量付费的模式，这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问，进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务等）。它意味着计算能力也可以作为一种商品进行流通，就像煤气、水和电一样，取用方便，费用低廉。云计算可以认为包括3个层次的服务：基础设施即服务（IaaS）、平台即服务（PaaS）和软件即服务（SaaS）（图1-3和图1-4）。基础设施即服务，指消费者通过互联网可以从完善的计算机基础设施获得服务。平台即服务，指将软件研发的平台作为一种服务，以SaaS模式提交给用户。软件即服务，指用户无需购买软件，而是向提供商租用基于Web的软件。

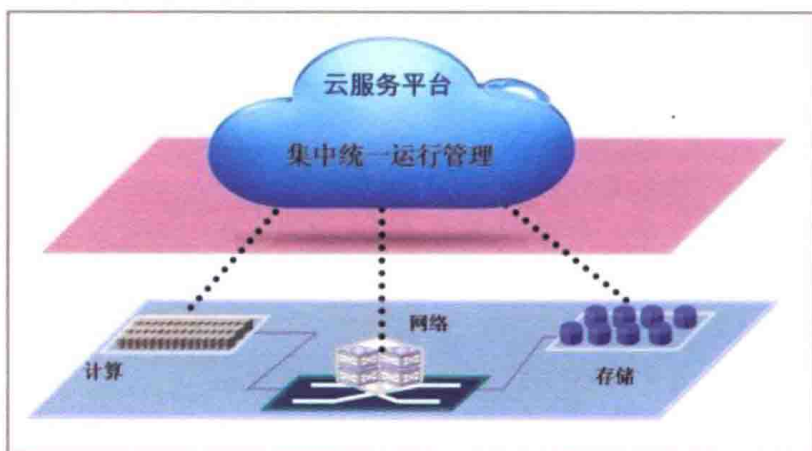


图1-3 云服务平台示意



图1-4 云服务架构示意

大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据必然无法用单台的计算机进行处理，必须采用分布式计算架构，关键在于对海量数据的挖掘，必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。

5. 什么是大数据？

维基百科对大数据 (Big Data) 的定义为：大数据是指无法在一定时间内用常规软件工具对其内容进行抓取、管理和处理的数据集合。国际数据公司 (IDC) 统计，2011 年全球被创建和被复制的数据总量为 1.8ZB，远远超过人类有史以来所有印刷材料的数据总量 (200PB)。谷歌公司每个月处理的数据量超过 400PB；百度每天大约要处理几十 PB 数据；Facebook 注册用户超过 10 亿，每月上传的照片超过 10 亿张，每天生成 300TB 以上的日志数据；雅虎的总存储容量超过 100PB^①。IBM (国际商业机器公司) 研究称，到 2020 年，全世界所产生的数据规模将达到今天的 44 倍。此外，电子商务、快递、企业的网站和 IT 系统承载了大量的数据；公安、交通、安保的海量监测数据；传统的大型超市、商场、电子商务集聚了大量的信息；移动互联网浪潮下，各种手持智能终端的普及和定位设备的应用，也在不断产生大量的数据。

^① 数据单位表示 kB/MB/GB/TB/PB/EB/ZB/YB，10²⁴ 进制。

“大数据”具有数据量大、种类多和速度快等特点，涉及互联网、经济、天文、气象、物理等众多领域。主要特征有：首先是数据量很大，已经从TB级跃升至PB级。其次是区别于传统的数据结构，“大数据”时代的数据结构比较复杂，超过80%都是非结构化数据。第三是数据更新快，如视频监控每秒钟都在进行、微博随时都有人在更新。第四是对数据的随机访问，这些更个性化的数据在存储后被再次访问的时间是不确定的。一般用“4V”来总结“大数据”4个层面的含义：容量巨大（Volume）、数据类型多（Variety）、价值密度低（Value）和处理速度快（Velocity）。在农业领域，对3S技术（遥感技术RS、地理信息技术GIS、全球定位系统GPS）采集的农业海量数据和基于物联网技术采集的农业海量数据等进行高效处理，将为未来“智慧农业”的发展提供强有力的技术支撑（图1-5和图1-6）。

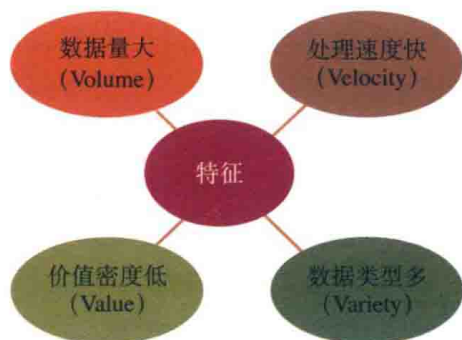


图1-5 大数据的基本特征



图1-6 大数据的概念示意

6. 什么是移动互联网？

移动互联网（Mobile Internet，简称MI）简称移动互联，是指互联网的技术、平台、商业模式和应用与移动通信技术结合并实践的活动的总称。从技术层面的定义，以宽带IP为技术核心，可以同时提供语音、数据和多媒体业务的开放式基础电信网络；从终端的定义，用户使用手机、上网本、笔记本电脑、平板电脑、智