

DRC

国务院发展研究中心
Development Research Center of the State Council

研究丛书 2015

丛书主编 ■ 李 伟

信息化促进 中国经济转型升级

下

国务院发展研究中心课题组 著

**CHINA:
INFORMATIZATION
DRIVING ECONOMIC TRANSFORMATION**



中国发展出版社
CHINA DEVELOPMENT PRESS

DRC

国务院发展研究中心 研究丛书 2015

丛书主编 ■ 李 伟

信息化促进 中国经济转型升级

下

国务院发展研究中心课题组 著

**CHINA:
INFORMATIZATION
DRIVING ECONOMIC TRANSFORMATION**



中国发展出版社
CHINA DEVELOPMENT PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

信息化促进中国经济转型升级 (上、下) / 国务院发展研究中心课题组著. —北京: 中国发展出版社, 2015. 8

(国务院发展研究中心研究丛书. 2015 / 李伟主编)

ISBN 978 - 7 - 5177 - 0359 - 4

I. ①信… II. ①国… III. ①信息化—作用—中国经济—经济发展—研究 IV. ①F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 168759 号

书 名: 信息化促进中国经济转型升级 (上、下)

著作责任者: 国务院发展研究中心课题组

出版发行: 中国发展出版社

(北京市西城区百万庄大街 16 号 8 层 100037)

标准书号: ISBN 978 - 7 - 5177 - 0359 - 4

经 销 者: 各地新华书店

印 刷 者: 北京科信印刷有限公司

开 本: 710mm × 1000mm 1/16

印 张: 43. 75

字 数: 630 千字

版 次: 2015 年 8 月第 1 版

印 次: 2015 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 108. 00 元

联系电话: (010) 68990642 68990692

购书热线: (010) 68990682 68990686

网络订购: <http://zgfcbs.tmall.com/>

网购电话: (010) 68990639 88333349

本社网址: <http://www.deveipress.com.cn>

电子邮箱: fazhanreader@163.com

版权所有 · 翻印必究

本社图书若有缺页、倒页, 请向发行部调换

分报告十二**信息化促进农业现代化研究**

- 一、信息化与农业现代化的关系 / 1
- 二、信息化促进农业现代化作用分析 / 15
- 三、信息化在农业现代化发展中的应用情况 / 20
- 四、信息化促进农业现代化发展的主要问题 / 36
- 五、信息化促进农业现代化发展的目标和任务 / 41
- 六、信息化促进农业现代化发展的对策建议 / 49

分报告十三**提高制造业信息化水平 推动经济转型升级**

- 一、制造业信息化内涵及对经济转型升级的影响 / 53
- 二、我国制造业信息化的基本现状 / 59
- 三、制约我国制造业信息化的深层次原因 / 63
- 四、以信息化战略推动我国制造业转型升级的路径选择 / 65
- 五、解决制造业信息化领域重点问题的相关政策建议 / 67

分报告十四**信息化促进我国服务业发展的机制、问题与对策研究**

- 一、信息化给服务业带来的革命性影响 / 72
- 二、信息化促进我国服务业发展的现状与问题 / 81
- 三、信息化促进我国服务业发展的政策建议 / 95

分报告十五

能源领域的信息化发展研究

- 一、信息化对能源技术创新和能源体系演化的影响 / 99
- 二、国内外能源领域的信息化进展 / 113
- 三、我国能源领域信息化发展存在的主要问题和体制原因 / 119
- 四、政策建议 / 122
- 附件 1 信息安全和能源安全的若干认识 / 124
- 附件 2 数据处理中心的能耗问题 / 127

分报告十六

信息化与物流业现代化

- 一、信息化对物流业发展的战略意义 / 131
- 二、信息化条件下物流业现代化的内涵和主要特征 / 135
- 三、我国物流业发展总体状况及面临的新形势 / 149
- 四、电子商务与物流业的互动机制及我国电商物流发展存在的主要问题 / 155
- 五、以物流信息化推进物流现代化的思路和建议 / 188

分报告十七

电子政务与国家治理能力现代化

- 一、前言 / 196
- 二、我国电子政务发展脉络与特征 / 197
- 三、电子政务对国家治理能力现代化的作用 / 213
- 四、国家治理能力现代化对电子政务的新要求 / 219
- 五、电子政务支撑国家治理能力现代化的主要问题 / 223
- 六、提升电子政务对国家治理能力现代化促进作用的政策建议 / 228

分报告十八

促进我国智慧城市发展的政策研究

- 一、智慧城市的概念和特征 / 234
- 二、正确处理政府和市场关系是发展智慧城市的关键 / 245
- 三、我国智慧城市发展的现状和主要问题 / 249
- 四、进一步促进智慧城市发展的政策建议 / 254

分报告十九**网络社群对社会的影响与对策研究**

- 一、网络社群的概念与特点 / 258
- 二、主要网络社群概况 / 264
- 三、网络社群对现实社会的影响及其发展趋势 / 268
- 四、网络社群治理的国际经验 / 276
- 五、对策建议 / 278

分报告二十**中国信息化发展现状、问题与对策研究**

- 一、我国信息化发展成效 / 282
- 二、我国信息化发展中存在的问题 / 302
- 三、全面推进我国信息化发展的对策建议 / 305

分报告二十一**美国信息化战略和管理体制研究及对我国的启示**

- 一、美国新一代信息技术研发政策及信息化战略 / 312
- 二、美国信息化管理决策过程概况 / 322
- 三、美国信息化战略和信息化管理体制的特点 / 329
- 四、对我国的启示 / 334

后 记 / 336

信息化促进农业现代化研究

信息化作为一种新型生产力，是农业现代化的核心要素，是现代农业的制高点，支撑和引领农业现代化发展、转型和升级的方向。

一、信息化与农业现代化的关系

当今时代，信息化与现代农业发展相关性越来越高，其对农业的影响程度甚至超过了对工业化、城镇化的影响。据农业部信息中心研究，中国农业信息化指数与现代农业发展指数的相关系数高达 0.9945，在影响农业现代化的诸多因素中，信息化的影响程度接近 10% (0.0892)。据安徽工业大学研究，我国信息化水平每提高 1 个百分点，工业化水平提高 0.055 个百分点，城镇化水平提高 0.1109 个百分点，而农业现代化水平则提高 0.1724 个百分点。学者的研究在各项指标选择上见仁见智，但信息化正在全面、系统、深刻地影响农业现代化进程却是不争的事实。

(一) 信息化的内涵与特征

1. 信息化的内涵

信息化是 1963 年由日本学者梅棹忠夫 (Tadao Umesao) 在题为《论信息产业》的文章中提出的，他认为“信息化是指通讯现代化、计算机化和

行为合理化的总称”。随后国内外很多学者和机构对信息化的涵义进行了研究和论述，比较典型或权威的表述列举如下。

(1) 1998 年联合国教科文组织出版的《知识社会》中提出，信息化既是一个技术的进程，又是一个社会的进程。它要求在产品或服务的生产过程中实现管理流程、组织机构、生产技能以及生产工具的变革。

(2) 1997 年召开的首届全国信息化工作会议对信息化和国家信息化定义为：“信息化是指培育、发展以智能化工具为代表的新的生产力并使之造福于社会的历史过程。国家信息化就是在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发广泛利用信息资源，加速实现国家现代化进程。”

(3) 2006 年中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《2006 - 2020 国家信息化发展战略》提出，信息化是充分利用信息技术，开发利用信息资源，促进信息交流和知识共享，提高经济增长质量，推动经济社会发展转型的历史进程。

(4) 国内很多学者也从不同角度给出了定义。如汪向东（1998）认为，信息化是指人们凭借现代电子信息技术等手段，通过提高自身开发和利用信息资源的智能，推动经济发展、社会进步乃至人们自身生活方式变革的过程；乌家培（1999）认为，信息化是从工业经济向信息经济、从工业社会向信息社会演进的动态过程；周宏仁（2008）认为，信息化是利用现代信息技术对人类社会的信息和知识的生产进行全面的改造，并因而导致人类社会生产体系的组织结构和经济结构发生全面变革的一个过程，是一个推动人类社会从工业社会向信息社会转变的社会转型的过程。

借鉴以上表述的要点和本质，本报告认为，信息化是一个连续的、不断演进的动态过程，是一种在经济社会各个领域采用信息技术作为生产力，以提高社会生产率、管理、教育和创新效率的过程，是一种推动人民生活质量提高、造福人类社会的历史过程，是从工业社会向信息化社会演进的过程。

2. 信息化的基本特征

正因为信息化是一个动态的演进过程，是一个发展的概念，随着知识和技术的进步、创新，信息化的发展和重点也具有明显的阶段性特征。20 世纪 50 年代的信息化以数字化为特征，20 世纪 80 年代以来以网络化为特征，21 世纪初期以来则以智能化发展为特征，特别是 2008 年以来物联网、大数据、云计算、移动互联以及 4G 等新技术迅速发展，进一步丰富和拓展了信息化的领域内涵。但不论怎样表述，认识信息化，需把握两个要点：第一，信息化并不仅是简单的现代信息技术的应用过程，更重要的是一个社会的进程，即社会发展和演变的过程；第二，信息化不仅具有生产力（生产技术与生产工具等）的内涵，更重要的是它意味着生产关系（管理流程和组织机构等）的变革。在各国积极推动下，信息技术快速扩散，信息化迅猛发展，对国际政治、经济、社会和文化产生了深刻影响。概括讲，信息化具有知识含量高、业务综合性、行业合作性、市场竞争性、广泛渗透性、数字化、网络化、智能化和虚拟化等诸多特征。

本报告认为，信息化的基本特征有如下六点。一是信息基础设施完善，互联网和计算机技术普及应用，主要表现为网络化、数字化、泛在化。计算机和网络广泛融入人们的工作、生活空间，形成一个“无时不在、无处不在而又不可见”的环境。在这样的环境中，计算不再局限于桌面，用户可以通过手持设备、可穿戴设备或其他常规、非常规计算设备，无障碍地享用计算能力和信息资源。二是全球化进程加快。信息技术的普及应用，使得各种信息能够很快超越个人或国家的界限，在更广阔的范围内配置各种资源，加速全球化进程。三是知识的生产为主要的生产形式，主要表现为智能化，人力资本要素更为重要。信息正在取代物质资源而成为创造财富的主要源泉，产业结构中劳动密集型产业比重下降，技术密集型 and 知识密集型产业上升，凸显知识化趋势。四是社会生产率和产业效率大幅度提高，主要表现为生产过程中的自动化、智能化、电子化等。五是服务业在经济社会结构中占主导，主要表现为社会经济结构的转型。六是服务系统综合化，主要表现为业务的综合性和行业的合作性。

当前,围绕促进技术创新和产业转型升级,全球再次掀起加快信息化发展的浪潮,主要国家纷纷加快推进信息技术研发和应用,综合信息网络向宽带、融合、泛在方向演进,信息技术、产品、内容、网络等平台等加速融合发展,新的经济增长点不断催生。中国也不例外,正在积极推进国民经济信息化,利用信息技术改造和提升传统产业,推进设计研发信息化、生产装备数字化、生产过程智能化和经营管理网络化。用信息技术改造和提升传统农业也是重点内容。

(二) 农业信息化的内涵与特征

1. 农业信息化的内涵

关于农业信息化的概念,各界也有不同角度的表述。主要列举如下。

(1) 农业信息化是以各种信息传播技术和手段为基础,依靠信息网络化和数字化,实现农业生产、流通和消费信息在农业生产者、经营者、消费者和管理者之间有效传递,促使农业资源、环境和社会、经济等方面协调、科学发展的过程。

(2) 农业信息化是培育、发展以计算机为主的智能化工具为代表的新的生产力并使之利用于农业的历史过程。

(3) 农业信息化是农业全过程的信息化,是在农业领域全面地发展和应用现代信息技术,如精细农业、精准农业中所应用的技术,使之渗透到农业产前、产中、产后各个过程,以及生产、消费、市场等各个环节,以加速对传统农业改造,大幅度地提高农业生产效率和农业生产力水平,促进农业持续、稳定、高效发展的过程。

(4) 农业部副部长陈晓华(2012)在《农业信息化概论》中提出,农业信息化是在农业生产、经营、管理和服务等各个领域应用计算机技术、网络与通信技术、电子技术等现代信息技术的过程。

以上从不同角度阐述了农业信息化的内涵,本报告认为,农业信息化是指充分利用现代信息技术最新成果装备农业,建立完备的信息服务体系,大力提高各类主体对农业信息与知识产品的获取、处理、传播和利用

效率,加速传统农业的改造,大幅度提高农业生产效率和管理决策水平,促进农业持续、稳定、健康发展,实现农业现代化的过程。

2. 农业信息化的特征

信息化概念起源于日本,但农业信息化的研究与实践却一直由美国引领,德国、日本紧随其后。发达国家的农业信息化大致经历了三个发展阶段:20世纪50~60年代,主要是利用计算机进行科学计算;70年代工作重心是农业数据处理和农业数据库开发;80年代,特别是90年代初以来,研究重点转向知识的处理、自动控制的开发以及网络技术的应用。现在,计算机以及网络应用已经渗透到农业的各个方面。据欧美标准,当一个国家信息产业在农业中的附加值达到农业总产值的50%时,就标志着实现了农业信息化,美国的农业信息化强度已高于工业81.6%,欧美国家的农业信息技术已进入产业化发展阶段。我国农业信息化进程起步较晚,始于20世纪70年代末遥感技术的引进并应用于农业,随后电子信息技术、网络通信技术以及自动控制技术等逐渐在农业领域获得应用,21世纪以来,农业信息化进入快速发展阶段。

分析农业信息化发展的历程、内涵演变,本报告认为,农业信息化具有以下5个特征。一是农业信息基础设施完备。信息技术应用于农业生产、经营、管理、服务各领域各环节具备便利条件。二是农业生产智能化。信息技术在农业生产各领域广泛应用,农业生产智能化水平达到较高程度,引领农业产业升级。三是农业经营网络化。电子商务普遍应用,农产品流通方式得以创新,农产品产销衔接更为高效。四是农业行政管理高效透明。信息技术在农业管理部门广泛应用,推动“三农”管理方式创新,切实提升农业部门行政效能;五是信息服务灵活便捷。信息技术在农业技术、政策、市场、信息咨询服务中深入应用,信息服务领域拓宽,农民信息获取能力提升。

(三) 信息化背景下农业现代化的内涵与特征

1. 农业现代化的内涵

美国经济学家西奥多·舒尔茨认为,发展中国家的传统农业是不能对

经济增长做出贡献的，只有现代化的农业才能对经济增长做出重大贡献。而推进传统农业向现代农业转型升级的过程一般被认为是农业现代化的过程。关于农业现代化的定义，各界也有不同的表述，如百度百科中定义为：农业现代化是指从传统农业向现代农业转化的过程和手段。在这个过程中，农业日益用现代工业、现代科学技术和现代经济管理方法武装起来，使农业生产力由落后的传统农业日益转化为当代世界先进水平的农业。实现了这个转化过程的农业就叫作农业现代化的农业。有学者认为，农业现代化实际上是农业的科学技术化，是以传统经验和铁器木质工具为基础的传统农业转变为基于现代科技和机械的现代农业的过程。换言之，即用现代科学技术手段和工程设施装备农业，用现代科学管理方法调控农业经济活动，用现代科技知识武装劳动者的过程。也有学者认为，农业现代化是中国化的概念，是指利用技术改造传统农业的历史过程，即传统农业不断向现代农业转变的过程，此过程指先进生产要素不断应用于传统农业中引发的包括物质、人力、技术、制度等一系列要素的变革和更新，表现为农业综合生产能力的增强并实现经济效益、社会效益和生态效益的显著提升。

农业现代化是一个历史的动态的发展概念，其内涵和领域随着知识、技术的创新及时代任务的不同而不断拓展、丰富。新中国建立初期，我国百业待兴，农业生产以人力畜力为主，基本靠天吃饭，生产力水平低下，于是借鉴苏联模式提出机械化、水利化、化学化、电气化的四化目标。这实质上也是对农业的工业化改造。改革初期又提出实现农业基础设施现代化、农业生产技术现代化、农业经营管理现代化的农业三化目标。在中国经济高速增长 30 多年及工业化、城镇化、国际化深入发展的今天，农业长期粗放式经营积累的深层次矛盾逐步显现，农业生产成本不断上升，国内主要农产品价格超过进口价格，耕地、淡水以及劳动力等资源日趋紧张，农业生态环境受损，农业持续稳定发展面临的挑战前所未有。为此，党的十八大做出了“加快实现农业现代化，并充分发挥信息化对工业化、城镇化和农业现代化的支撑作用，实现工业化、城镇化、农业现代化和信息化

协调发展”的战略部署，并进而提出中国特色新型农业现代化的概念，即依靠科技支撑和创新驱动，努力走出一条生产技术先进、经营规模适度、市场竞争力强、生态环境可持续的中国特色新型农业现代化道路。

不管农业现代化的内涵和涉及领域如何发展，但其基本内涵依然是指不断地引入现代科学技术提升农业生产力，实现传统农业向现代农业跨越的历史进程。本报告认为，农业现代化就是用现代物质条件装备农业，用现代科学技术改造农业，用现代产业体系提升农业，用现代经营形式发展农业，用现代新型农民推进农业，用现代发展理念引领农业，转变农业发展方式，不断提高土地产出率、资源利用率和劳动生产率，提高农业效益和竞争力的过程。

2. 农业现代化的基本特征

现代信息技术在农业生产、管理、经营、服务各环节各领域的广泛深入应用，正在加速传统农业向现代农业转型、升级的过程。信息化背景下，农业现代化呈现出农业管理智能化、农业决策科学化、农业经营网络化、农业生产适度规模化、农业产业体系现代化、农业发展方式集约化等基本特征。具体如下。

一是农业生产过程管理以智能化为主。随着技术发展，时代进步，我国农业生产从种到收经历了由人力畜力为主，向人工与机械动力相结合，再到如今越来越多地依靠智能化机械管理的转变。农业物质装备机械化、自动化、智能化水平不断提高。如通过在设施大棚安装传感器实时测知环境温湿度等参数，生产者可根据作物需求进行远程调控；养殖行业采用饲料自动投喂机等，劳动生产率大大提高。同时，生产者 also 根据采集的生产环节实时数据信息进行生产管理决策。

二是农业增长主要依赖于科技支撑和创新驱动。传统农业产出增长更多地依赖于化肥、农药等物质以及劳动投入，受天气等自然因素影响大。而现代农业生产从育种、栽培、管理到收获、加工，各环节都广泛采用生物技术、信息技术，一批高产优质多抗新品种成功选育并推广应用，一批区域化、标准化高产高效技术模式集成组装和应用，有效促进了主要农产

品大规模增产。农业科研成果转化速度加快,农业发展中科技进步贡献率显著提高,“藏粮于技”越发地成为现代农业发展的潜力所在。

三是电子商务逐渐成为农业经营的主要方式。在信息技术的支撑下,农产品销售由过去单一的农户到农村集贸市场、批发市场销售,向互联网销售、手机 App 销售、微信微商等现代化方式转变,销售半径迅速扩大,新型流通业态逐步成为主流。通过电子商务平台,农产品产销信息快速、有效对接,农户经营由盲目入市,由生产什么卖什么,到以市场为导向,市场需求什么生产什么卖什么转变。信息成为重要的农业经营决策要素,为农业经营由“生产导向”向“消费导向”转变提供重要依据。

四是现代农业产业体系逐步完善。信息技术引领下,农业产业结构由传统农业以初级产品生产为主向现代农业初级产品生产、初加工产品、精深加工产品相结合转变。农业纵向一体化经营和横向一体化经营不断深化,产业链、价值链等现代产业组织方式引入农业,促进一、二、三产业融合互动,农民增收渠道不断拓宽。

五是农业生产经营主体的组织化、规模化程度明显提高。传统农业生产经营主体以一家一户分散农户为主。随着工业化、城镇化深入发展,越来越多的农村劳动力离农弃农,一批规模化、职业化、高技能的新型农业经营主体涌现出来并蓬勃发展,包括专业大户、家庭农场、农民专业合作社、农业产业化龙头企业等,他们积极采用先进的农业生产技术、信息技术,促进了农业农村经济发展,也正在成为推进农业现代化的主体力量。同时随着这种农业生产关系的创新,农业社会化服务体系也不断健全和多元化。

六是农业发展方式集约化和可持续化。传统农业发展方式粗放,种植业中土地产出率低,化肥、水资源利用率低,养殖业中普遍存在投入品浪费、饲料转化率低等问题。现代农业采用信息技术,通过精量播种、精准施肥、精准饲喂、智能监控等措施,推进资源节约、集约利用,促进了农业发展方式转变,从主要追求产量增长和拼资源、拼消耗的粗放经营,向数量质量效益并重、注重提高竞争力、注重可持续的集约发展转变。同

时，通过减少化肥、农药等投入品的使用以及废弃物的循环利用，减少对土地、水域等的环境污染，实现农业经济社会生态效益相协调。

七是品牌化成为现代农业的重要标志。品牌化是现代农业建设成果价值实现的重要标志。传统农业以满足消费者数量需求为主要目标，在数量需求得到满足、消费者更多追求营养和安全食品的当今社会，品牌化产品越来越显示出特有的竞争力。在消费者眼里，品牌就是质量和安全的象征。农业企业借助信息化手段、现代传播方式，迅速在消费者中扩大品牌宣传，提高消费对品牌的认知度。同时，通过建立农产品溯源系统，实现产品生产、农事、仓储、配送供应链等全程信息化和质量可追溯，有助于产品品牌塑造，增强消费者的品牌忠诚度，最终实现产品价值。

农业现代化是国家现代化的基础和支撑，没有农业的现代化，就谈不上全面建成小康社会，也就没有中国整个社会的现代化。当前我国农业现代化是“四化”中的短板，必须重视并加快以信息化促进农业现代化建设。

（四）信息化与农业现代化的关系分析

信息化与农业现代化相互促进、协同发展，随着二者的加速融合、深度融合，将由信息化支撑农业现代化向信息化引领农业现代化过渡。

1. 信息化与农业现代化相互促进

农业现代化为信息化应用实践提供了广阔空间，同时也为信息化创新发展提供了源源不断的需求。我国农业现代化发展要通过“转方式、调结构”来突破资源环境约束，确保国家粮食安全、食品质量安全，实现生态化农业可持续发展，为农民增收和乡村美丽奠定坚实基础，这为信息化应用广泛深入发展带来了重大机遇。我国农业有其独有特点：规模化比重小、区域不均衡、生产经营主体弱势等，这为信息化应用提出了更高要求，也为信息化应用创新突破树立了靶子、提供了试验场，信息化在促进农业现代化发展中必将迎来一波信息化理念和技术的高潮。

当前我国正处于推进现代农业和新农村建设的重要时期，发达国家经

验表明，信息技术的推广普及推动了农业生产技术变革，提高了农业生产的精准化、集约化、智能化、规模化水平，对农业生产乃至农村生活及社会组织方式的变革产生了深远的影响。信息化快速发展，已成为农业现代化的重要组成部分，对农民收入产生重要影响。没有农业的信息化就没有农业的现代化，不仅是发达国家实现农业现代化的经验总结，也是我国发展农业现代化的必然选择。

2. 信息化与农业现代化加速融合

在由原始农业、传统农业发展至现代农业的过程中，信息与农业发展联系密切，信息的重要性逐步凸显。随着信息技术的快速发展，以及信息化引发的经济社会变革，在当前农业发展阶段（见表 1）中，信息化与农业现代化正加速融合。

表 1 农业发展阶段划分

	原始农业阶段	传统农业阶段	工业化农业阶段	信息化农业阶段
工 具	石器农具	铁器木制农具	现代农业机械	信息智能装备
科 技	简单劳动	经验技巧	现代科技	信息科技
经 济	维持生存	自然经济	商品经济	信息经济
社 会	刀耕火种	手工业社会	工业化社会	信息化社会
劳动者	原始人	传统农民	新型经营主体	信息人

注：参考梅方权：“农业信息化带动农业现代化的战略分析”（2001 年）。有关内容进行了修订、补充、完善。农业发展历史阶段的划分标准主要有两个：一是经济和社会水平，二是科学技术发展水平。其中，一个主导判断指标是生产工具的变化，每一代新的生产工具革命，都标志着农业发展进入到一个新的历史阶段，劳动者也被赋予新的阶段特征。

新技术正逐步融入农业的各个环节中。2009 年，时任国务院总理温家宝提出“感知中国”，短短几年间，物联网、云计算、大数据、移动通信等新技术得到了不断发展和应用，同时，伴随着移动终端和 4G 网络的普及，以及宽带网络的发展，移动互联、电子商务等应用技术越来越深入生活，也融入了农业生产、经营、管理和服务的各个环节。使用物联网，可以用传感器与农作物进行“交流”，成为智慧农业时代的“新农人”。物联网可以快速感知光照强度、土壤温度、土壤湿度和土壤养分等农作物生长

环境信息。智能装备的应用,可以大大降低人力成本,提高劳动生产率。利用云计算和大数据技术,可以对农业数据进行处理,对农业气象、病虫害、生产消费、价格波动等进行预测,可以有效地指导农业生产和经营。电子商务的应用,可以实现小生产与大市场的对接,促进传统农产品流通方式变革。移动终端和4G网络的普及,使得信息网络泛在化,可以把农民从农事中解放出来。利用4G网络,可以开展农业双向视频诊断,对未来的农业信息服务也将带来变革。

3. 信息化支撑并引领农业现代化稳定快速发展

中国是一个农业大国,由于历史的原因,我国农业信息化基础设施薄弱,农民文化素质及信息素质不高,信息技术在农业发展中一直处于辅助性地位,单纯注重硬件投入,基本上围绕农业发展中的某一个点而设计应用。长期以来,我国农业信息化工作一直是政府主导,政府出资建设和改善农业信息基础设施,建设农业信息资源,然后采用自上而下的方式向农民单向推广。

我国通过围绕农业信息化开展有效探索,物联网、大数据、云计算、移动互联、4G等新一代信息技术加速应用于农业生产、经营、管理、服务领域,政府引导、市场运作、多元参与的农业信息化发展机制初步形成。随着信息基础设施的不断改善和农民信息素质的不断提升,农民对信息的需求逐步从过去的被动接受开始向主动需求转变,信息技术在农业中的应用也逐步走向需求驱动型,从过去“有什么用什么”开始转向“做什么用什么”。通过引入现代信息技术手段,农业生产条件有了很大改变,农业智能设备、装备逐步推广应用,为农业生产带来了很大便利,对于发展精准农业、引领农业产业升级发挥了积极作用。如今,我国农业信息化已从信息系统开发和信息资源建设并重,多种信息技术集成组装,进入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。以集成应用支撑业务流程优化,促进组织结构合理化、运营一体化和决策科学化。

信息化支撑并引领农业现代化发展转型升级。信息化推动信息技术在