

赵 苹 著



步入 21 世纪的

农业信息化

——信息资源开发理论探讨



经济科学出版社

BURU 21 SHIJI DE NONGYE XINXIHUA

步入 21 世纪的 农业信息化

——信息资源开发理论探讨

经济科学出版社

责任编辑：王东岗
责任校对：马金玉
版式设计：周国强
技术编辑：舒天安

步入 21 世纪的农业信息化
——信息资源开发理论探讨

赵 苹 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销
社址：北京海淀区万泉河路 66 号 邮编：100086
总编室电话：62541886 发行部电话：62568485

网址：www.esp.com.cn

电子邮件：esp@public2.east.net.cn

中国青年出版社印刷厂印刷

永明装订厂装订

850×1168 毫米 32 开 7.75 印张 200000 字

2000 年 6 月第一版 2000 年 6 月第一次印刷

印数：0001—2000 册

ISBN 7-5058-2191-1/F·1584 定价：15.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序 言

20 世纪 70 年代，以信息技术、新材料技术、空间技术和生物技术等为代表的第三次技术革命，推动着世界经济向信息化方向发展。可以预见，在 21 世纪，人类社会的发展步伐将越来越快，信息化的势头也将更加强劲。作为古老的传统产业——农业，也不可避免地融入信息化发展的浪潮之中，信息技术将渗透农业生产的全过程，深入农业生产的各个领域，使这一历史悠久的产业重新焕发青春，全面实现农业现代化，并对农业产生一系列广泛而深刻的影响。

第一，信息和知识将作为新的资源要素，在农业生产的各个领域和各个层次上发挥重要作用，极大地提高农业生产能力。长期以来，无论是传统农业还是现代农业，人们谈到农业生产的基本资源要素总是指土地、劳动力和资本，其配置结构和效率决定着农业的生产力水平，引导着农业生产的发展方向。在 21 世纪中，信息和知识作为资源要素的性质将会引导、控制并改变传统要素的集约程度和配置关系。土地、劳动力和资本的特定优势只有与信息优势相结合才能充分发挥自己的作用。因此，在农业这一国民经济的基础产业中，科技的地位将越来越重要，农业的产出将更紧密地依赖于人们的信息运用能力和知识水平，农业生产领域的科技和知识含量显著增长。

第二，信息技术的普及和应用将拓展农业的产业活动空间，信息服务成为农业产业活动的有机组成部分。以农林牧副渔为主的传统的“农业”概念将发生变化，农业将涵盖自然资源开发与

利用，农业生产资料组织，农产品生产、加工、交换，农业技术和信息服务，以及农业生态环境建设等多种领域，并使各个部分紧密衔接，使之成为国民经济的重要基础产业。发达的通信网络将使农产品供给与消费的地理依赖性大大下降，对信息支持和传递的要求不断提升。与此同时，人们对农产品的消费需求水平也将获得根本性改善。比如，人们在要求农产品“鲜”、“活”、供给充足的同时，会进一步要求其具备“美”、“好”、“便”、“适”等多种性质，使农产品的消费能够同时满足人们的生理需求和心理需求。信息的价值将蕴涵在农产品当中。

第三，信息资源的开发将为农业发展奠定坚实的基础，促进农业可持续发展目标的实现。对农业信息资源的开发意味着人们更加重视各种农业技术信息和经济信息的作用。农业技术信息的开发可以使人们设法减轻农业对自然生物过程、土地、气候等自然因子的依赖，降低农业再生产的自然风险；还可以减少农业对自然生态环境的不利影响，使农业系统的可控性增强，建立起人与自然的和谐关系。农业经济信息的开发将大大减少农业决策过程的失误，改进农业决策质量，有效地降低农业生产的成本，降低农业的经济风险；同时，还可以使农业同国民经济的其他产业建立良好的信息沟通关系，实现相互促进和协调发展。

第四，信息技术应用将有力地推动农业经营管理方式与农业企业组织方式的变革。农业系统除作为物质生产部门之外，加工、贸易、观赏、服务、环保等复合性功能会越来越多。农业生产结构也趋向多元化，国家对农业的管理以及农业企业的组织方式也因此变得更加多样化。良好的信息沟通渠道将使政府政策、宏观指导和计划机制与市场机制相互补充和配套，保证农业生产的顺利运行。目前在高科技领域和工业生产领域涌现的一些网络化组织及其管理上的创新，也会逐步向农业领域扩散，推动农业企业组织结构与管理方式的变革，加快农业企业管理现代化的步伐。人们还可以打破传统资源约束，根据市场的需要，以信息、

技术和知识为纽带，建立各种灵活多样的经营实体组织。

21 世纪农业信息化的发展前景对我们来说充满着希望，但也不乏困难，可以说是挑战与机遇并存。中国农业刚刚走出温饱阶段的困扰，目前正处于产业结构调整与转型的关键时期。如何顺应世界经济的信息化发展潮流，并跟上国民经济信息化发展的进程，需要理论界和各级决策管理部门认真对待。有待深入探讨的新问题很多，比如：中国农业信息化的基本条件、农业信息化的发展方向与战略重点、信息技术在农业领域应用的有效策略、农业信息资源开发的指导方针等等。这些问题的范围很宽，所涉及的学科包括经济学、信息经济学、农业经济学、资源经济学、管理学、信息科学及许多相关专业领域，从目前来看，推出的研究成果十分有限。从这个意义上说，本书具有较强的探索性和创新性。

作者从中国实际出发，以农业信息资源为主要切入点来研究农业信息化问题，详细分析了中国实现农业信息化所面临的种种挑战和机遇，并对农业信息资源的涵义、信息资源的组织、农业信息的流动、农业信息市场等重要问题进行了深刻的探讨，提出了中国实现农业信息化的可行战略。其中有独到见解的方面有：

- ◆ 对中国农业信息化起点条件的概括与分析（第二章）
- ◆ 提出了对农业信息资源问题进行综合性、系统性研究的基本理论框架（第四、十二章）
- ◆ 对信息资源概念的层次性与概念内涵的挖掘，对信息资源特点的深入阐述（第四章）
- ◆ 对信息资源的“动能”和“势能”及其转换关系的论述（第七章）
- ◆ 对农业信息用户特点的剖析（第六、七、十一章）
- ◆ 关于信息环境构成理论及农业信息环境特点的分析（第九章）
- ◆ 对农业信息的开发方向与信息化战略的建议（第十二章）

由于以上特点，这本书对于关心信息技术与中国农业的未来

发展，关心信息化与信息资源问题的读者具有较强的可读性；对于从事农业经济、农业信息化、农业信息资源以及国民经济信息化问题研究的人员，以及相关部门的管理人员具有一定的理论指导意义；对从事信息服务业，尤其是面向农业信息用户提供信息产品和服务的企业、组织和个人来说也具有参考价值。

农业信息化是国民经济信息化的重要组成部分，农业信息资源开发是农业信息化的核心。我们期望能有更多的人关注这个领域，从理论和实证两方面进一步研究和探索，将农业信息化工作不断推向前进。

张象枢（签名）

1999.12.30

图书在版编目(CIP)数据

步入 21 世纪的农业信息化：信息资源开发理论探讨/赵苹
著. —北京：经济科学出版社，2000.6

ISBN 7-5058-2191-1

I. 步… II. 赵… III. 农业经济-经济学-研究-中国
IV. F322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 24950 号

2008/02

目 录

第一章 信息社会与现代中国农业	(1)
一、我们所处时代的特征.....	(2)
二、信息社会与知识经济.....	(9)
三、我国信息化的发展历程.....	(15)
四、信息技术与现代农业.....	(24)
第二章 农业信息化	(27)
一、发达国家的信息农业.....	(27)
二、发展中国家的信息化问题.....	(30)
三、中国的农业信息化进程.....	(32)
四、中国农业信息化的挑战.....	(37)
五、中国农业信息化的机遇.....	(41)
第三章 农业决策信息	(44)
一、决策信息.....	(44)
二、决策信息的基本流程.....	(53)
三、决策信息处理的专业化.....	(55)
四、农业决策与农业决策信息.....	(64)
第四章 农业信息资源	(69)
一、信息资源开发的重要意义.....	(69)
二、信息资源概念的理论回顾.....	(72)
三、信息资源概念的层次性.....	(77)

四、信息资源的开发·····	(82)
五、信息资源的特点·····	(84)
六、农业信息资源·····	(90)
第五章 农业信息内容的积聚·····	(98)
一、信息内容的积聚与资源构成·····	(98)
二、农业信息源的选择·····	(101)
三、信息内容的采集·····	(107)
四、农业信息的收集方法·····	(109)
五、信息内容的存储·····	(112)
第六章 信息的组织与加工·····	(119)
一、数据组织与加工目标·····	(119)
二、知识含量的增加·····	(121)
三、主要的加工方法·····	(123)
四、农业信息资源的开发与配置·····	(126)
第七章 农业信息流动分析·····	(131)
一、农业信息流动的动力因素·····	(131)
二、农业信息流动的条件·····	(137)
三、农业信息用户·····	(140)
四、用户信息需求的其他影响因素·····	(147)
第八章 农业信息渠道·····	(149)
一、信息渠道的基本性质·····	(149)
二、农业信息渠道的特点·····	(155)
三、改善信息传播的计算机应用系统·····	(159)

第九章 信息环境问题	(169)
一、组织外部信息环境的构成	(169)
二、组织内部信息环境	(171)
三、微观信息环境的构成因素	(176)
四、农业企业的信息环境	(180)
五、农民文化与信息文化问题	(182)
第十章 信息产品及其交易	(184)
一、信息商品交易	(184)
二、信息产品的特点	(186)
三、信息产品的成本	(190)
四、农业信息产品的价格	(194)
五、信息产品交易的复杂性	(200)
第十一章 农业信息市场	(201)
一、农业信息的消费者	(201)
二、农业信息的生产者	(207)
三、信息中间服务组织	(210)
四、农业信息市场的政府调节	(213)
五、政府角色的复杂性	(217)
第十二章 我国的农业信息化战略	(223)
一、农业信息资源开发问题的研究框架	(223)
二、农业信息资源开发的基本思路	(226)
三、农业信息资源开发的若干建议	(228)
主要参考文献	(232)

第一章 信息社会与现代中国农业

20 世纪 80 年代，中国农业曾经历了具有历史意义的重大转折。农村经济体制的改革极大地解放了农业生产力，带来了农村经济的迅猛发展，促进了中国农业产业化的进程。世纪之交，中国农业即将经历一场新的变革。可以预见，在世界经济发展总体趋势的影响下，这一变革会有更为广阔的背景，将把中国农业引入崭新的信息社会的时代。

信息技术作为现代科学技术体系的重要组成部分，已成为 20 世纪后半叶经济增长和社会进步的重要推动力量。它不仅自身形成了强大的新兴产业，成为国民经济新的增长点，而且日益向传统产业部门渗透，使得这些部门的技术、结构、组织方式以及生产力等都发生了巨大的变化。从发达国家的实践看，当代信息技术具有资金密集和知识密集的双重性质，除需要大规模资金投入之外，信息技术还有适用范围广、辐射力强、知识更新快、开放程度高等明显特点。作为最古老的传统产业部门，农业要向现代化的更高层次迈进，离不开现代信息技术的支持。中国农业经过 20 多年的发展，在生产方式、技术基础、管理组织、生产结构以及产出水平上都今非昔比。农业综合生产能力不断提高，自我积累能力不断增长。在基本解决了温饱问题之后，21 世纪的中国农业将在信息技术的推动和支持下，向产业化和可持续方向发展，已逐渐成为人们的共识。要顺利地实现这一目标，欲在农业领域顺利应用信息技术，欲使中国的信息产业对 21 世纪的农业提供坚实有力的支持，必须解决一些难点问题。比如：相对于其他产业而言，信息技术和信息产品的应用条件与农业技术的

应用条件之间差别巨大；农业是自然再生产与经济再生产相交织的产业部门，现有农业生产方式与当今信息技术的共享、开放性等要求反差十分明显，这会给两种技术的“亲和”造成某种障碍。再如，中国的信息产业仍处于起步阶段，羽翼未丰，在很多领域中，与原有传统产业之间不可避免地存在资源竞争关系，而中国农业目前仍然是国民经济中比较薄弱的部门，在产业结构的链条中也处于基础地位，经济实力不强，距农业信息化发展的要求还有不小的差距。在这种情况下，如何理顺两大产业之间的关系，使之互相促进，协调发展，也是需要理论界认真讨论的问题。从信息时代的发展对我们的基本要求出发，了解中国经济信息化发展的总体进程，全面理解 21 世纪中国农业的现状和可持续发展目标，认真分析中国农业向信息化方向发展的切入点，将有助于我们解决这些难点问题。

一、我们所处时代的特征

农业作为最古老的传统产业，如今正面临一个不同于以往的崭新的时代。人们用“信息社会”、“后工业社会”、“知识经济”等不同的字眼来称呼这个时代。它将是一个高度开放的、全球经济相互渗透、一体化发展的时代。在 21 世纪到来之际，中国即将成为世界贸易组织的一员，标志着中国将以积极主动的姿态迈入这个时代。这是我们大力推进农业信息化的广阔背景。

1. 信息技术的普及和应用

自 1946 年电子计算机问世之后，随着微电子技术、计算机软硬件技术、光纤和卫星通信技术、计算机网络技术、多媒体技术、信息压缩和系统集成等新技术的发展，全世界掀起了信息技术革命的浪潮。这一浪潮不仅波及到各个传统产业领域，引起了

新一轮的产业革命，而且影响到人们的生产和生活的各个方面，极大地改变了人们的生存环境。

从产业发展趋势上看，自从麦克·波拉特首次测算出，1967年美国信息产业附加值占国民生产总值的比重为46%，信息产业劳动力占就业人口比重为45%之后，人们在评价一国的经济发达程度或经济实力时，对信息技术应用水平和信息产业的发展便给予了更多的关注。实际数字也从侧面表明了这一趋势。据世界银行分析，信息产业以及与之关联最紧密的产业占国内生产总值的比重在发达国家为60%~70%，新兴工业化国家为30%~40%，发展中国家平均只有10%~15%^①。20世纪70年代美国新增加的近2 000万就业人口中，有90%左右集中在信息服务业。1997年以信息技术为主的知识密集服务出口总值已接近美国商品出口总值的40%。经合组织主要成员国国内生产总值的近50%来自以知识为基础的产业^②。1960年日本信息产业的就业人数占总就业人数的40%左右，1981年达到55.1%，1990年又增长到58.4%。据有关资料介绍，1980年发达国家电子信息产品和技术销售额为2 000亿美元，1984年超过3 200亿美元^③，1990年近6 500亿美元。日本通产省1997年7月的一份报告称，由于信息化的发展，个人计算机和移动电话等的需求量迅速增加，日本1996年信息产品的产值为1 589亿美元，首次超过汽车产值而居产品品种之首^④。目前，世界电信市场与信息技术市场的贸易额已经超过1万亿美元，相当于农产品、汽车、纺织品全球贸易的总额^⑤。发达国家信息产业产值在国民生产总值中的比

① 《计算机世界》，1997年3月10日，第15页。

② 吴季松著：《21世纪社会的新趋势：知识经济》，北京科技出版社1998年3月，第2页。

③ 金建著：《信息产业经济学论纲》，北京出版社1993年9月，第87页。

④ 《日本经济新闻》，1997年7月15日。

⑤ 于清文：《中国IT市场分析与展望》，载于《计算机世界》，1998年3月9日，第3页。

重已经达到 40%~60%。信息产业已日益取代昔日传统产业的地位成为经济增长的主要推动力。

信息技术的影响还延伸到产业经济之外的许多领域：电子购物、航空定票系统和旅游服务信息系统给人们的生活带来方便，远程医疗服务可以送医上门，远程教育网络使得新知识的学习范围大大拓展；政府和公民可以通过计算机网络更及时地沟通信息，提高办公效率；社会化的管理和服务工作也可以通过网络信息的及时有效传递得以改进……

2. 信息化水平与国家经济实力

彼德·德鲁克在 20 世纪 60 年代初时测算，在信息基础上建立的知识产业对美国国民生产总值的贡献 1955 年时仅有 1/4，1965 年约为 1/3，70 年代末将达到 1/2。有资料表明，信息技术在改造传统工业中的投入产出比一般为 1:4 以上，有的甚至达到 1:10^①。信息产业促进了发达国家的经济发展，加快了发达国家内部产业结构调整，使这些国家的传统产业逐步走向信息化，在国际市场上的优势逐步增强，导致资源在全球范围内重新配置，并提高了若干重要经济门类的投资壁垒。发达国家内部少数大型跨国公司也借助先进的信息技术加强了对世界市场的控制能力，从而能够在较长的时期内攫取高额利润，这给后来者（主要是发展中国家）进入开放的市场参与竞争造成相当的难度。如微软公司为其“视窗 95”操作系统产品搭售浏览器软件，在美国国内引起反垄断诉讼，在中国国内也引发了不少反对的呼声。微软公司实际上是凭借着它对计算机基础软件和操作系统平台这一核心产品的优先开发，将垄断进一步延伸到相关产品和上层应用软件，以排斥后来者。从企业经营的角度看，这种战略可以有效地

^① 乌家培著：《经济·信息·信息化》，东北财经大学出版社 1996 年 3 月，第 323 页。

将竞争对手挤出市场，来保证垄断利润的实现。微软的做法其实是有实力的国际性跨国公司在发展中国家的普遍战略。

美国未来学家阿尔温·托夫勒曾断言，只有赶上第三次浪潮，紧紧抓住有高附加值的高科技及其产业，才有健康蓬勃发展的经济，才能在当今的激烈竞争中站稳脚跟。在这种情况下，各国政府纷纷加大了对信息技术的投资力度，以美国为首在信息领域展开了一场名副其实的“军备竞赛”。1993年，美国计划投资4 000亿美元建设信息高速公路，用光纤通讯网连接全美几乎所有的家庭和社会机构，向他们提供教育、卫生、娱乐、商业、金融和科研等多种信息服务，实现双向交流，以此作为产业发展的重点，形成高新技术企业群，带动科技发展和经济腾飞。自美国的信息高速公路计划出台之后，欧盟以及新加坡、日本等亚洲国家也紧紧跟上，纷纷制定了自己的信息高速公路发展计划。1996年5月，在南非召开的“信息社会与发展”大会上，美国为首的发达国家纷纷显示出争夺全球信息化制高点的明显趋势。1996年美国对信息技术和产业的投资是对其他工业设备投资的1.6倍，已占美国企业固定资产投资总额的35.7%，占世界同类投资的40%。法国新闻界还敦促政府加强电脑网络建设，并提出了具体建议，包括：提高因特网的吸引力，为农村及偏僻地区进入因特网提供便利，要求行政管理部门的窗口服务必须进入网络等。菲律宾政府也提出了赶超印度，3年内培养10万名计算机软件技术人才，成为软件出口大国的目标。信息化程度或信息产业的发展水平已成为反映一个国家综合国力的重要标志。

3. 信息管理与企业组织方式的变革

信息技术极大地改变了传统产业的生产方式和组织方式。以标准化和大批量生产为特征的制造业不再简单地追求产品规模的扩大，而是更加注重生产线的灵活性和与市场的衔接性，注重管理能力的提高。如美国和欧洲的汽车行业十分重视应用电子技术

对汽车的性能和质量进行改进，并应用“虚拟设计技术”实现设计人员和工程师的灵活组合，缩短新产品开发时间；日本的自行车生产企业，通过计算机服务系统与柔性制造系统相结合，可以先行采集用户个人数据，再利用生产线制造出符合人体工程学原理的、最适宜个人身体指标的自行车。在这些企业看来，其规模化不是以员工或投资数量来衡量的，而是要注重市场能力和经济效益的规模化。自从 20 世纪 60 年代 IBM 公司首开代工制造方式（Original Equipment Manufacturer）的先河，生产复杂的 IBM360 型计算机以来，越来越多的组装型产品均以代工方式生产，由核心企业负责产品的开发设计、总装或营销，而将零部件的制造加工分散到世界各地的中小型企业当中，用发达的计算机网络对产品进行统一经营和管理。这相当于在全球范围内追求合理的资源配置，中小企业的廉价劳动力和灵活的设备优势与优势企业的技术实力、产品知名度和巨大的行销渠道相结合，使制造业成本不断降低，效益不断提高。康柏公司的计算机生产、耐克公司的运动鞋生产都是如此。采用这种方式的企业组织机构灵活，应变和调整能力强，从而更易赢得竞争优势。

信息技术还提供了新的产品交易方式。传统的货币和商业票据在各种经济交易中的地位开始动摇，电子商务使可见可及的一般等价物日益从人们的视线中引退，变得虚无缥缈。覆盖全球的电子通信网络逐渐成为最便利的交易渠道，利用计算机网络进行电子数据交换的比重越来越大，从最初产生交易意向、到建立联系、谈判和确定交易内容，再到手续办理直至最终成交均通过计算机网络进行。有文章指出，从 20 世纪末开始，以因特网为基础的电子商务对现代经济活动的影响会越来越大，将会以其准确、快捷、经济、方便的特性赢得越来越多的市场^①。具体表现在：电子商务将缩短生产厂商与最终用户之间的距离，改变传统

^① 《计算机世界》1998 年 12 月 28 日。