

Information Technology
and Economic Growth
Study of Theory, Methodology and Empirical Analysis

许晶华 著

信息技术 与经济增長

理论、方法与实证研究



兰州大学出版社

内容简介

20 世纪下半叶，持续的信息技术创新已经深刻地改变了世界各国的经济结构，经济增长出现了许多新特征，人类社会从工业经济时代进入了信息经济时代。

本书对信息技术促进经济增长的理论、方法进行了较全面的研究，并对发达国家、新兴工业化国家和中国进行了实证分析。第一部分研究了信息的信息学理论问题，分析了信息技术促进经济增长的机制，对 20 世纪 90 年代中后期由信息技术革命推动的美国新经济理论进行了全面的总结和概括。第二部分研究了方法论问题，包括国际国内信息产业分类方法的改进、信息经济和知识经济的测算体系、生产率测算的最新进展、信息技术要素分解的新古典增长测算模型，对索洛“计算机生产率悖论”、格瑞里齐斯“生产率误测假设”和鲍莫尔“成本病”三个与增长有关的问题作了详尽分析。第三部分对美国、OECD 国家、中国、京沪穗深和广州市的信息技术与经济增长进行了实证分析或比较研究，并提出了信息技术促进经济增长的具体措施和政策。

前 言

在过去的三十多年里，信息技术改变了工业时代的产业和职业秩序，与信息技术相关的大量新商品和服务创造了日益庞大的全球市场，重新确定了经济的竞争规则，成为推动经济增长的主要动力。在一些发达的工业国家出现了繁荣的新经济。

研究信息技术与经济增长的关系，可以从产业经济学和增长经济学两个方面展开。在产业经济学领域，它包括信息技术设备的制造业和信息技术服务业、信息内容的生产和服务业。随着信息技术创新和应用不断发展，产业的范围和边界正在迅速扩大。同时，信息的生产和服务已经成为任何经济组织的一项重要工作，从而使信息产业与传统产业的界限越来越模糊了。

对信息经济的研究，依赖于信息产业定义、分类的基本概念和方法，主要是分析信息产业的产出、就业、增长和结构变化的规律。由于信息技术进步，经济中不断有新产品和新服务产业出现，信息技术产业成为其中增长最显著的部分。相对于 20 世纪 50 年代末马克卢普的知识产业和 70 年代波拉特的信息经济范围，互联网和电子商务应用产生的数字经济、网络经济成为 90 年代中后期信息经济新的发展方向。它们不仅自身成为迅速增长的产业，而且改变了整个经济的运行规则，经济全球化过程中的

竞争加剧、产业兼并与重组、规制改革即是信息技术革命条件下经济运行规则变化的具体反映。在这个领域，定义信息技术产业、网络经济、数字经济和知识经济的范围，建立测算指标体系，分析产业结构和增长速度，提出发展这些新型经济的措施与政策，是信息经济研究的主要任务。

在增长经济学领域，根据新古典增长理论和新增长理论，信息技术作为投入要素对经济的产出和生产率发挥作用，但信息技术作为一种生产要素具有十分独特的经济特征。它对经济增长的作用机制比其他要素更为复杂，不仅需要组织结构的配合，资本投资和劳动技能的支持，作为一种典型的知识资本，它的溢出效应更加明显。因此 20 世纪 80 年代索洛提出的“生产率悖论”和 90 年代格瑞里齐斯“生产率误测假设”正是对这种复杂机制的探索。

经济中对信息技术的持续和大量投资，为什么没有产生相应的生产率增长？对增长误测和信息技术产生滞后效应是两种比较有代表性的解释。误测解释对我们现有的增长理论和测算方法提出了严峻的挑战，遵循摩尔法则和梅特卡夫定律的信息技术创新速度导致了其产品价格以惊人的速度贬值。这必然影响到信息技术资本的存量和流量的大小，从而影响到它对产出和生产率增长贡献的大小。正如格瑞里齐斯指出：“在 20 世纪 60 年代，美国经济中容易测算的部分为 $2/3$ ，而到 90 年代，容易测算的部分下降到 $1/3$ 。”这反映了经济中难以测算部分的比例增加了，建立在 20 世纪 30 年代的统计和测算体系已经不适应信息时代经济增长的测算。

那么，是什么原因导致了经济中容易测算部分的比例下降了呢？信息技术革命已经使我们的经济结构发生了本质变化。在发达经济产出结构中，农业的比重持续下降到 5% 以下，工业的比重稳定在 25% 左右，而服务业的比重达到 70% 以上，特别是对

信息技术投资密集的通讯、金融保险、批发和零售、医疗、教育等重要服务业，由于生产、消费与物质商品的差异，其产出和价格测算问题历来存在争议，套用制造业的增长测算方法并不能反映出服务的质量改进和消费者效用的获得，而信息技术在服务业的应用对这两个方面都产生了十分明显的影响。因此，近年来国际学术界对增长理论和方法进行了深刻的反思，并致力于建立更能够揭示经济结构变化的增长理论和测算框架，如建立以生产为基础的北美产业分类体系和生产价格指数，将软件由消费品改为投资品，将人力资本和知识资本投资纳入增长测算框架，都是这种探索的结果。

滞后效应的解释反映了信息技术对经济增长产生作用的复杂机制，发达国家 90 年代中后期经济增长的加速证实了滞后效应的确存在。但为什么会产生滞后效应？是哪些因素导致了滞后效应呢？通过大量对公司、产业和国家的实证研究发现，信息技术的应用不能简单地认为是一种替代要素，更重要的是它对组织结构和业务流程产生了巨大的影响，这已经成为公司提高效率和增强竞争力的重要战略。在这个战略的实施过程中，必然伴随着组织结构的调整和对技术应用的学习过程，一旦公司获得了运用信息技术的能力，它的增长绩效就会显现出来。由于其他因素影响了调整和学习过程，不同的公司、产业和国家利用信息技术的滞后效应时间不同，对于建立了现代企业制度的技术和知识密集型公司，滞后效应在 2~3 年，而传统的官僚层级结构的劳动密集型企业，滞后效应在 5~7 年；规制和竞争激烈程度是影响产业滞后效应的重要因素；技术转移速度和教育水平是影响国家滞后效应时间长短的关键因素。对发达国家、新兴化国家和发展中国家的比较研究显示了这些要素的重要性。

关于信息技术与新经济的关系问题，主要围绕着信息技术与新经济的主要特征——经济增长加速和产业结构变化、低失业、

低通货膨胀、经济周期波幅变小展开讨论。虽然美国自 2001 年底经济增长速度开始减缓，狂热的信息技术投资浪潮也逐渐平息，但它却为我们提供了信息时代经济理论、方法和政策研究的新课题。

本书是经过 8 年的资料积累和分析研究而完成的。清华大学的刘蕾女士和经济合作与发展组织科学、技术和产业部（OECD DSTI）的高桥朝子女士无私地提供了珍贵的资料，哈佛大学经济学系乔根森教授对实证分析部分内容给予了热情的鼓励与指导，华南师范大学经济与管理学院的学长和领导对确定研究方向，参加国际国内学术交流和著作出版给予了有力的支持，在此表示衷心的感谢。

信息技术对经济增长的复杂机制正在逐渐被人们所认识，以物质生产为基础的增长分析方法不能完全适应信息商品的生产规律，现实经济增长中的一些新特点也没有令人满意的理论解释，这个新领域还处于不断探索和发展过程中。由于本人学识所限，书中缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

许晶华

2003 年 5 月

目 录

第 1 章 信息与知识经济：理论研究	(1)
1.1 信息社会的经济结构变迁	(1)
1.2 信息的经济学特性及其理论体系	(5)
1.2.1 信息的表现形式和经济特性	(5)
1.2.2 如何确定信息的经济学理论体系	(10)
1.3 信息与知识的经济理论：演进与发展	(13)
1.3.1 熊彼特创新理论	(14)
1.3.2 马克卢普知识产业理论	(17)
1.3.3 阿罗信息与知识生产成本理论	(19)
1.3.4 知识经济测度的指标体系	(21)
1.4 信息技术与新产品的生产理论	(24)
1.4.1 古典生产理论的产品和服务	(24)
1.4.2 信息革命中的新产品：生产方式与特征	(26)
1.4.3 新产品归类：问题与思路	(29)
1.5 信息技术与经济增长动力：观点与争论	(29)
1.5.1 支持论	(30)
1.5.2 怀疑论	(30)
1.5.3 不确定论	(31)

1.6 经济全球化：发达国家的信息技术战略	(33)
1.6.1 信息技术全球化战略：计划与协作	(33)
1.6.2 经济与社会发展战略：措施与政策	(35)
第2章 信息技术促进经济增长的机制分析	(38)
2.1 经济增长分析的理论基础	(38)
2.1.1 经济增长分析中的生产率	(38)
2.1.2 经济增长中的几种关系	(39)
2.2 信息技术与美国新经济：问题与评论	(43)
2.2.1 信息技术对美国经济增长的影响	(43)
2.2.2 电子商务对经济增长的作用机制	(44)
2.2.3 信息技术与生产率增长	(47)
2.2.4 信息技术创新与股票市场	(53)
2.2.5 新经济的测算问题	(56)
2.2.6 新经济特征的解释	(57)
2.2.7 经济周期消失论	(59)
第3章 信息技术与经济增长：方法论研究	(62)
3.1 信息产业演变规律研究方法	(62)
3.1.1 信息产业进化理论分析方法	(64)
3.1.2 信息渗透的结构主义分析方法	(67)
3.2 信息技术产业的定义与分类	(70)
3.2.1 信息技术产业的定义与范围的扩展	(71)
3.2.2 产业分类体系中的信息部门	(72)
3.2.3 中国信息技术产业测算框架和数据处理	(73)
3.3 信息产业分类体系比较研究	(76)
3.3.1 信息产业的四种典型分类体系	(77)
3.3.2 几种分类体系的比较研究	(84)

3.4 经济增长中的生产率测算方法	(88)
3.4.1 生产率测算的概念与类型	(90)
3.4.2 生产率测算的模型	(93)
3.4.3 增长测算中的问题和挑战	(96)
3.5 信息技术投资与增长分析模型	(98)
3.5.1 信息技术投入要素分解的产出增长模型	(98)
3.5.2 要素分解的生产可能性边界增长模型	(100)
3.5.3 应用与进展	(103)
3.6 OECD 信息经济测算方法	(105)
3.7 知识经济的测度方法与指标	(109)
3.8 信息化水平测算: NIQ 与 ISI 体系及应用	(118)
3.8.1 国家信息化水平: NIQ 指标体系分析	(120)
3.8.2 信息社会发展水平: ISI 指标体系分析	(127)
3.8.3 信息社会: 电子化战略的原则	(131)
附录 3.1 国民经济产业分类与代码中的信息技术 产业代码表	(134)
附录 3.2 SIC 和 NAICS 中信息业分类对照表	(136)
附录 3.3 NAICS 和 SIC 产业分类大类对照表	(139)
附录 3.4 NAICS (2002 年) 中的信息产业 (5 位代码)	(141)
附录 3.5 北美产品分类系统 (NAPCS) 信息业部分 产品目录	(143)
附录 3.6 ISIC Rev.3 分类中的信息技术产业	(145)
 第 4 章 信息技术与生产率悖论研究	 (146)
4.1 信息技术与经济绩效分析	(146)
4.1.1 分析框架	(147)
4.1.2 信息技术与产业生产率增长分析	(150)

4.1.3 信息技术与企业生产率增长分析	(152)
4.2 信息技术与投资分析	(154)
4.2.1 信息技术商品有形投资分析	(155)
4.2.2 信息技术知识资本和人力资本投资分析	(156)
4.3 计算机生产率悖论的解释	(158)
4.3.1 误测解释	(159)
4.3.2 滞后解释	(160)
4.3.3 夸大收益解释	(161)
4.4 Griliches hypothesis: 对误测的进一步解释	(163)
4.5 信息技术应用与服务生产率增长研究	(171)
4.5.1 服务业生产率研究: 历史回顾	(171)
4.5.2 Baumol's Disease 理论	(173)
4.5.3 信息技术革命中的服务业生产率	(175)
附录 4.1 Baumol - Fuchs 服务业增长扩展模型 推导	(180)

第5章 信息技术与经济增长: 发达国家实证

研究	(183)
5.1 信息技术与经济增长: 美国实证研究	(183)
5.1.1 美国信息技术研究开发与产业发展	(183)
5.1.2 美国信息技术投资分析	(185)
5.1.3 信息技术与美国经济增长分析	(187)
5.1.4 信息技术应用与美国公司组织结构变化	(190)
5.1.5 美国经济变化的特征	(192)
5.2 网络与美国新经济	(193)
5.2.1 新经济的核心动力	(193)
5.2.2 新经济的车轮	(195)
5.2.3 新经济发展的翅膀	(197)

5.3 信息技术与经济增长: OECD 比较研究	(200)
5.3.1 OECD 信息技术应用比较	(200)
5.3.2 OECD 信息技术投资比较	(210)
5.3.3 OECD 信息技术与经济增长比较	(212)
5.4 信息技术创新与 OECD 经济增长政策	(214)
5.4.1 OECD 促进信息技术创新的政策	(214)
5.4.2 OECD 促进信息技术创新的措施	(216)
 第 6 章 中国信息经济实证分析与比较研究	(219)
6.1 中国信息技术产业增长分析	(219)
6.1.1 中国信息技术产业总体经济绩效分析	(220)
6.1.2 计算机产业分析	(224)
6.1.3 软件产业分析	(227)
6.1.4 电讯产业分析	(230)
6.1.5 互联网和电子商务产业分析	(234)
6.2 中美信息技术产业比较研究	(238)
6.3 东南亚地区信息技术产业比较研究	(241)
6.3.1 投资与消费比较研究	(241)
6.3.2 电子商务发展比较研究	(243)
6.4 亚洲“四小龙”信息技术产业发展比较研究	(245)
6.4.1 “四小龙”信息技术产业绩效比较	(246)
6.4.2 “四小龙”信息技术产业的投资分析	(248)
6.4.3 “四小龙”信息技术产业的市场结构 分析	(249)
6.5 中国信息经济发展目标和政策选择	(251)
6.5.1 中国信息经济: 发展目标	(251)
6.5.2 信息经济发展政策选择的五个问题	(253)

第7章 京沪穗深信息产业发展比较研究	(258)
7.1 京沪穗深信息产业比较	(258)
7.1.1 信息产业投入比较	(260)
7.1.2 信息产业产出效率比较	(261)
7.1.3 信息产业发展水平比较	(262)
7.1.4 信息产业综合水平比较	(264)
7.2 沪穗信息产业发展比较	(265)
7.2.1 上海市信息产业发展分析	(265)
7.2.2 沪穗信息产业比较研究	(268)
7.3 京穗信息产业发展比较研究	(270)
7.3.1 北京市信息产业发展分析	(270)
7.3.2 京穗信息产业比较研究	(271)
7.4 京沪穗深信息产业比较研究	(272)
7.4.1 京沪穗深微电子产业比较	(272)
7.4.2 京沪穗深计算机产业比较	(272)
7.4.3 京沪穗深电信产业比较	(273)
 第8章 广州市高新技术产业发展与对策研究 ...	(274)
8.1 广州市高新技术产业发展分析	(274)
8.2 广州信息技术产业：有利因素和制约因素	(279)
8.2.1 广州市信息技术产业发展的有利条件	(280)
8.2.2 广州市信息技术产业快速发展的制约因素	(282)
8.3 广州市高新技术产业研究开发能力分析	(284)
8.3.1 高新技术研究与开发的总体能力	(284)
8.3.2 研究开发能力的类型结构分析	(287)
8.3.3 研究开发的区位结构分析	(288)
8.4 广州市高新技术产业对经济发展的作用	(291)

8.4.1	高新技术产业绩效分析	(291)
8.4.2	产品和区位结构分布	(293)
8.5	广州市民营高新技术产业的经济分析	(299)
8.5.1	广州市民营高新技术产业的指标分析	(299)
8.5.2	广州市国有与民营高新技术经济的比较 研究	(301)
8.6	广州市信息技术产业目标预测: 2010 年	(303)
8.6.1	广州市 2010 年信息技术产业发展目标 预测	(303)
8.6.2	广州市信息技术产业快速发展的具体 措施	(305)
8.7	广州市民营高新技术产业未来发展的措施	(311)
8.7.1	广州市民营高新技术经济未来发展的产业 选择	(311)
8.7.2	现代企业制度建设措施	(313)
8.7.3	技术创新与转化应用能力措施	(315)
8.7.4	提高服务功能的措施	(319)
8.7.5	解决投融资问题的措施	(320)
8.7.6	加快开发区民营高新技术产业发展的 措施	(322)
参考文献		(325)

第 1 章 信息与知识经济：理论研究

1.1 信息社会的经济结构变迁

20 世纪 60 年代中后期，日本的许多学者敏锐地意识到信息技术革命给社会和经济结构带来了明显的变化。从现象上看，这种变化与工业经济有很大差异，为此，日本掀起了关于信息社会和信息产业的讨论，探索信息产业对日本经济发展的推动作用和信息化对社会的政治、文化、生活方式所带来的革命性变化。随后，丹尼尔·贝尔在 70 年代初的一次会议上提出人类将进入后工业社会，并用美国 50 多年来产业和就业结构变化的过程、内容和特征系统阐述了这次信息技术革命对社会发展产生的深刻影响，勾划出后工业社会产业结构和就业结构的蓝图，得到了学术界的广泛承认。但随着 80 年代信息技术进步的加速，关于后工业社会发展趋势的各种解释却引起了较大争议，其争议的主要焦点集中于对后工业社会的形态和特征的解释，主要有三种不同观点：

第一种观点认为，后工业社会是一种服务型的社会，经济活动转移到经济的第三部门——即服务经济部门。这种现象被用来解释由于技术革命所带来的职业变化。就业结构中农业的比重小到 5% 以下，工业的比重在 20% ~ 30% 之间，其余 75% 左右在服

务业内的各个部门。在这种变化中，其特征是：

① 工业就业在美国 20 世纪 70 年代只下降了 3%，德国则保持不变。因此当代大规模的部门转移与其说是自工业向服务业转移，倒不如说是自农业向服务业转变。

② 服务业在经济中的比重得到了较大发展，在服务业中某些工作正从非赢利性的家庭领域向赢利性的商业世界转移。美国妇女就业从 1890 年的 18% 上升到 1969 年的 30%，但这些以前在家完成的服务活动并没有列入就业统计中，而现在则作为正式的服务产业出现在市场上，如洗衣业、餐馆业、专职护理老人业等，造成服务业就业正在增长的假象。

③ 就业变化不是由于大批工人脱离工业部门所致，工业的核心大致保持不变，农业从业人数减少，而与服务业有关的通过市场成交的工作相应增多。因为在工业部门的工厂工人在社会劳动的整个历程中所占的比例一直是大致相同的，不熟练、半熟练和熟练工人，亦即蓝领工人集团，在 1900 年占劳动力总数的 25.5%，1968 年占 34.9%，主要的变化发生在这一集团内部，大多数不熟练工人提高到了半熟练工人水平。到 20 世纪 70 年代中期以后，以信息与知识为生产对象的工作得到了迅速发展。

第二种观点认为，后工业社会最明显的特征是用于发展生产的投资结构发生了本质的变化，从注重量的扩展转向注重质的提高。它表现在：

① 相对劳动力的人数或不变资本而言，信息与知识在促进经济增长方面所起的作用正在不断增长。1900~1929 年，美国产出增长的 2/3 是通过增加投资及劳动力获得的，改善教育和训练对于增加产出只有 13% 的贡献。在 1929~1959 年的 30 年里，其贡献增长到 44%，其中技术的进步、知识的具体应用在增长中所起的作用从 12% 上升到 20%。而在 1959~1999 年的 40 年里，技术和知识对经济增长所起的作用高达 45%。因此，应该把工

业社会增长的质量与后工业社会增长的质量进行比较，才能发现经济增长方式本质的变化。

② 后工业社会理论认为研究与开发(R&D)——即对知识投资——增加了，一战后美国只有10亿美元，到20世纪60年代末增加到280亿美元；而到90年代，R&D投资超过1000亿美元，故经济增长内部动力的本质发生了根本的变化。但R&D经费的上涨是由于把日常测试或市场营销程序的编制也包括在研究经费内，而在1996年用于新工业产品基础研究的实际经费不是200亿美元，而是10亿美元。因此，后工业社会的怀疑者认为，后工业社会制度化的知识投资和工业社会没有明显的区别，科学发现和过程并没有完全制度化，因为重要的发明创造大多数由个人或公司所为！

③ 对信息革命而言，人力资本的教育储备十分重要，但劳动力知识储备方式是不同的。后工业社会的公民在系统化的专业知识掌握方面确实要多些，然而在较少概括的知识——即经验、感受、洞察力等只能意会的知识方面，仍然没有取得多大进展。结果随着不断加速的技术进步，经济活动专业性、复杂性和协调性的增加，面对快速变化的社会，劳动力的专业化教育加强了，普适性能力反而减弱了。因此，强调知识是后工业社会的特征固然重要，但更重要的是必须仔细分析这种知识特征在信息社会与工业社会的本质差异。

第三种观点认为，后工业社会可被视为一个“后资本主义”社会，也就是说，可将其视为一种社会经济形态。在这一形态中，资本主义的传统问题将让位于一个后工业社会制度的崭新组织模式。

① 经济的全球化、厂商的规模集中，存在着一个以某种方式与一个政治上的集权结盟的经济集权，这和工业社会并无差别。在后工业社会，同样能看到这种经济政治的协约，只不过这

种协约更多地以技术优势和全球化战略的形式表现出来。

② 后工业社会的就业和教育结构的发展似乎并没有改变经济集中这一特征。工业资本主义的组织特征及其等级制度、官僚体制，尤其是它的集中趋向似乎都可能在后工业社会继续存在，因为财富高度集中仍然存在。在美国，财富分配比例是富人：中产阶级：穷人 = 10:60:30，而收入比例恰好相反。因此，后工业社会的一个新属性是企业与国家不断加强彼此的依赖性，但这种依赖性公开的而不是隐秘的，这预示着经济与政治的开放程度将进一步提高。

后工业社会经济结构的另外两个变化是：工作的日益机械化和自动化；技术成为造成劳动力在部门间迁移的主要原因。在发达国家，农业劳动力转移达到极限；在工业的核心部门，如果技术的总供给和总需求维持不变，就不会有很多劳动力脱离工业；对引进先进设备最具吸引力的部门是以前忽视技术的服务领域，故在信息技术革命中，服务产业技术替代劳动力将大规模发生，而这种替代依赖于对该部门服务的需求程度。那么，转移出来的劳动力何处去呢？在后工业社会有几种调节的可能：创建一个公共就业部门，为从其他部门转移出来的劳动力创造就业机会；延长义务教育年限；部分降低退休年龄；部分缩短周工作日；开辟新的产业等来减缓就业的压力。

由此可知，后工业社会应该被看作是资本主义的一个发展阶段，一个以信息和知识为基础、以资本为导向、以不断变革的组织和制度为保障、以服务经济为主体的社会，而不是资本主义以外的社会经济形态。