

福建省

FUJIANSHENGXINXIHUASHUIPINGCEDU

TOURUCHANCHUFANGFA

信息化水平测度

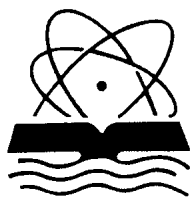
——投入产出方法

◎ 曾昭磐 颜庆苗 编著

TOURUCHANCHU

A

厦门大学出版社



福建省信息化水平测度

FUJIANSHENGXINXIHUASHUIPINGCEDU

TOURUCHANCHUFANGFA

——投入产出方法

曾昭磐 颜庆苗 编著

图书在版编目(CIP)数据

福建省信息化水平测度:投入产出方法/曾昭磐,颜庆苗编著.
—厦门:厦门大学出版社,2003.5
ISBN 7-5615-2043-3

I. 福… II. ①曾…②颜… III. 信息技术-高技术产业-投入
产出分析-福建省 IV. F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 032095 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

三明地质印刷厂印刷

(地址:三明市富兴路 15 号 邮编:365001)

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:6.25 插页:2

字数:156 千字 印数 1-1 000 册

定价:15.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

内 容 简 介

准确地评价国家或地区的信息化水平,对加强信息化建设的科学管理与决策至关重要。信息化水平的宏观测度的主要方法有两类:测度信息经济的投入产出法与信息化指标体系法。信息经济测度又是知识经济测度的基础。本书以福建省为背景,深入介绍信息经济测度的投入产出方法。首先阐述信息技术、信息产业、信息化、信息经济等概念,并介绍国家信息化指标体系;其次,介绍应用作者提出的根据“全口径”投入产出表编制信息投入产出表的矩阵方法,编制的福建省第一批信息投入产出表(1987年、1992年、1995年);然后应用信息投入产出表,计算出一系列深层次的技术经济指标,据此对福建的信息经济进行定量测度与分析,如部门经济效益分析,感应度、带动度分析,从信息经济的角度研究部门产业结构,分析信息化对国民经济发展的影响等。这些结果对制定国家或地区推进信息化与工业化相结合,以信息化带动工业化,促进产业结构优化升级的发展战略和具体措施,都有极重要的参考价值,其中不少结果是用其他方法所无法得到的。书中还探讨了信息化建设及知识经济的一些问题,并对信息化建设提出了一些有价值的对策与建议。本书可供党政机关的政策研究部门进行经济决策研究的参考,也可供信息产业管理人员、科技人员、研究生及大学生参考。

前 言

20 世纪 40 年代,以第一台电子数字计算机 ENIAC 的诞生为标志,出现了计算机技术。计算机技术与通信技术相结合,形成计算机通信网络。技术的成熟和社会需求的发展,促使计算机互联网的诞生。1969 年,第一个计算机互联网 ARPA 出现了。30 多年来,计算机网络技术飞速发展,计算机网络迅速向全球延伸。以数字化信息技术(以计算机技术、数字通信技术、计算机网络技术为代表)为核心的新技术革命的迅速发展,极大地改变着人类社会、经济的面貌,有力促进了社会生产力的发展。特别是,信息技术以其巨大的渗透作用、倍增作用,广泛地和各种生产工具、劳动者以及劳动对象相结合,形成当代最活跃、最具潜力、最强大的先进生产力——信息生产力,并把人类带入信息经济时代。今天,信息技术在经济、社会各部门、各领域的广泛应用,已形成汹涌澎湃的信息化浪潮。数字化信息技术、计算机网络技术与经济结合,诞生了“数字经济”、“网络经济”。信息化已成为经济、社会发展的强大动力。经济、社会信息化水平已成为一个国家现代化水平和综合国力的重要标志。加速实现经济、社会信息化,是当今世界各国经济、社会发展的共同战略选择。信息技术的竞争已成为各国占领 21 世纪经济、科技发展战略“制高点”而展开的激烈竞争的焦点。

在这种技术、经济背景下,为了振兴美国经济,美国克林顿政府于 1993 年 9 月提出“国家信息基础结构:行动计划”(The National Information Infrastructure: Agenda for Action),简称“NII 计划”。这就是通常所说的“信息高速公路”(Information

Highway)计划。这一庞大工程的建设计划提出后,就在很短的时间内得到世界许多国家和地区的响应,形成一股兴建“信息高速公路”的热潮。但是,“信息高速公路”这个词容易引起误解。一些人望文生义,以为建设“信息高速公路”就是建“路”,即建设传输信息的物理通道。这是极大的误解。美国的NII计划中的“信息基础结构”,不仅包括物理平台,而且包括(更重要的)在平台上活动的人及有关的各种应用信息系统、人力资源、文化、政策、法规等等,这就是英文“Infrastructure”一词的真正含义。其实,美国的“信息高速公路”建设首先是为了促进其经济、技术发展,为了保持其经济、技术领先地位。美国的“信息高速公路”首先是联到企业的,并不是像一些文章所说的主要是做什么“影视点播”、“居家办公”、“网上购物”之类的活动的。

事实上,按正确的理解,“信息高速公路”应包括“路”(信息通道)、“车”(信息载体,指应用信息)、“货”(信息内容)、“站”(信息网络结点)等,并不是单指“路”。但这样说还不能正确表达“NII”的真正含义及其所要达到的发展经济、社会的目标。因此,我国采用科学的名称——“信息化建设”,要在更广泛的意义和更广阔的背景下来研究经济、社会信息化问题。

我国非常重视信息化建设,实施信息化强国战略,把加快推进信息化作为经济和社会发展的战略重点。我国信息化建设经过20多年的努力,已取得了很大的成就,但尚处于起步阶段,同发达国家的差距还比较大。为了尽快赶上发达国家信息化的步伐,必须加强信息化建设的科学管理与决策。为此,必须深入挖掘信息化的内涵,努力探索信息化发展的客观规律,正确把握信息化的目标与方向,并准确评价信息化的发展水平,及时提出相应的战略对策与措施。因此,我国政府十分重视信息化水平测度与评价方法的研究,组织原邮电部、中国社会科学院、国务院发展研究中心、国家信息中心、中国信息经济学会等单位的专家,开展了大量的有关软科学

课题研究。一些省(区)、市也结合本地区特点,进行了相关课题的研究。这些关于信息化水平的宏观测度的研究主要采用两类方法:投入产出法与信息化指标体系法。其中,采用投入产出方法进行信息化水平测度的有^[1]:

中国科技促进发展研究中心的《中国信息经济初步分析》(1982年)、上海科技情报所的《上海市信息经济初步测算》与《试论上海信息经济的发展》(1980—1982年及1984—1985年)、北京科技情报所的《信息经济的测算和研究》和《北京信息经济发展规模评价及其结构分析》(1985—1986年及1985—1989年)、南京工学院的《社会经济信息化研究——江苏信息经济的测度》(1986年)、吉林工业大学情报工程系的《吉林省信息产业测度分析》(1990—1991年)、浙江省科技情报所的《我国信息产业发展水平的评价方法和指标体系研究》(1990年)、天津师大应用文科学院的《天津社会信息化的测度》(1994年)、苏州大学的《信息化与苏州市的基本现代化》(1994—1996年)。

福建省科学技术委员会也于1996年组织了“信息化建设策略”的软科学课题研究。我们承担并完成了这一课题的研究(1997—2000年)。本书是在我们完成的福建省科委软科学研究课题成果的基础上写成的。

本书着重探讨信息化建设的内涵;应用系统工程的定性与定量相结合的方法,主要是投入产出法,对福建省信息经济的发展状况进行定量分析,对福建省信息化水平进行测度;并由此进一步研究信息化建设的策略。我们根据福建省统计局编制的1987年、1992年119部门“全口径”投入产出表与1995年33部门投入产出简表,编制了福建省第一批1987年、1992年、1995年“信息投入产出表”,并用RAS修正法,导出1998年、2001年36部门投入产出直接消耗系数。利用这些重要结果,我们计算出一批重要的深层经济指标,并由此深入研究了福建省信息部门的经济效益、信息部

门与非信息部门的关系、信息经济产业结构、信息化建设对国民经济发展的影响等问题,得出一些重要结论,进而对福建省信息化建设的策略提出有重要参考价值的建议。

本书获得福建省自然科学著作出版基金的资助。课题研究获得福建省科委软科学研究经费的资助。作者特别感谢福建省统计局蔡瑞生处长、厦门市政协城建委郭俊强副主任及福建省科委许多同志对我们完成软科学课题所给予的大力支持与帮助,感谢责任编辑睦蔚和厦门大学出版社的同志为出版本书所付出的辛勤劳动,并感谢研究生彭旭南同学为完成本课题所做的工作。

目 录

第一章 信息技术、信息化与信息经济	(1)
§ 1.1 信息技术	(1)
§ 1.2 信息产业	(7)
§ 1.3 信息化	(10)
§ 1.4 国家信息化指标体系	(15)
§ 1.5 信息经济	(25)
§ 1.6 中国信息化建设的发展	(33)
§ 1.7 福建省信息化建设的发展	(41)
第二章 信息投入产出方法	(46)
§ 2.1 投入产出法概述	(46)
§ 2.2 信息产业的结构	(49)
§ 2.3 根据“全口径”投入产出表编制信息投入产出表 的矩阵方法	(61)
§ 2.4 静态信息投入产出模型	(76)
第三章 福建省信息经济投入产出分析	(81)
§ 3.1 信息投入产出系数分析	(81)
§ 3.2 乘数效应分析	(85)
§ 3.3 信息产业经济效益分析	(106)
§ 3.4 信息产业结构分析	(110)
§ 3.5 福建省信息经济的综合分析	(117)
第四章 福建省信息投入产出模型及应用	(121)

§ 4.1	信息投入产出模型	(121)
§ 4.2	直接消耗系数矩阵的修改	(128)
§ 4.3	信息投入产出模型的应用	(133)
第五章	信息化建设的对策与建议	(140)
§ 5.1	信息经济与知识经济	(140)
§ 5.2	全社会应该全面认识、理解信息化	(146)
§ 5.3	大力发展信息生产力	(150)
§ 5.4	应用现代信息技术促进产业结构优化升级	(153)
§ 5.5	积极推进电子政务建设	(155)
§ 5.6	积极开展电子商务	(158)
§ 5.7	强化创新,打造电子信息产品制造业强国	(160)
§ 5.8	关于具体对策的若干建议	(163)
附录 I	福建省 1998 年 36 部门信息投入产出直接消耗 系数表	(168)
附录 II	福建省知识经济发展水平的初步测度	(175)
参考文献		(189)

第一章 信息技术、信息产业与信息经济

§ 1.1 信息技术

以数字化为本质特征的新信息技术革命的发展,全球信息化浪潮的兴起,正在有力地促进全球经济结构发生根本性变革。传统的以物质、能源为基础的经济(工业经济)正向以信息为基础的经济(信息经济)转变,并向知识经济发展。信息经济正在世界大多数国家和地区中迅速发展。

信息经济的支柱是信息产业,而信息产业的技术基础是信息技术。

什么是“信息技术”呢?

一种看法认为,新信息技术就是计算机技术。其实,计算机只是信息处理的工具,计算机技术是信息技术的核心之一,但不能代表信息技术的全部。有人又把信息技术归结为“C&C”(Computer and Communication),即计算机技术与通信技术,或者扩大一点,把以微电子技术为基础,以 C&C 为核心的技术称为电子信息技术,以它作为信息技术的代名词。但这仍然不是信息技术的全部。后来有人又把信息技术归结为“3C”(Computer, Communication, Control),即计算机技术、通信技术,加上控制技术。但这还不够全面,因为“3C”没有把十分重要的信息获取技术包括在内,而且计算机(特别是当前仅把计算机理解为冯·诺意曼型计算机)技术也

不能完全代表包括智能技术的信息处理技术。

信息技术是指获取、传递、处理、再生和利用信息的技术,其正确定义是^[2]:信息技术是扩展人类信息器官功能的一大门类技术。包括:扩展感觉器官功能(获取信息)的感测与识别技术、扩展神经系统功能(传递与存储信息)的通信与存储技术、扩展思维器官功能(处理与再生信息)的计算与智能技术、扩展效应器官功能(执行信息)的控制与显示技术,以及有关的技术(包括微电子技术、光纤技术、半导体新材料技术及信息技术应用层次上的技术等等)。感测与识别技术、通信与存储技术、计算与智能技术、控制与显示技术,统称为信息技术的四大基本生成元(图 1.1),它们的综合集成可以生成一大类相关技术,它们都属于信息技术。信息技术的构成如图 1.1 所示,该图也表示了新一代生产工具——智能工具的全部信息功能。此图也说明,智能工具包含一个信息网络(称为“智能信息网络”)。

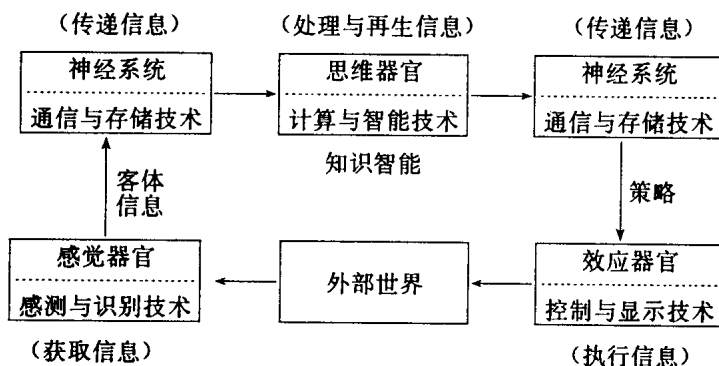


图 1.1 信息技术构成

在人类文明史上,信息技术经历了多次根本性变革,即信息技术革命,例如,文字的创造,造纸术、印刷术的发明(我国古代的四大发明两件属于信息技术革命),电话、电报、电视、无线电的发明。

而对现代文明影响最为深远的信息技术变革,要首推电子数字计算机(以下简称计算机)的研制成功。1946年计算机ENIAC的诞生,开创了现代信息技术革命的新时代。随着计算机技术的发展,信息技术的四大基本生成元都发生了根本性变革,出现了数字化的信息获取技术、辨识技术、处理技术、通信技术、存储技术、复制技术、传递技术、控制技术等,从而引发了信息技术的全面变革。这次信息技术革命的影响远远超过历史上任何一次信息技术革命。许多学者把现代信息技术革命视为继蒸汽机技术革命与电气技术革命之后,对人类社会影响最为深远的技术革命。现代信息技术革命又引发了人类历史上最伟大的技术革命,诞生了以现代信息技术为核心的高技术(High Technology,简称 High-Tech)。按联合国组织的定义,高技术指信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、海洋科学技术、环境科学技术、管理科学(软科学)技术 8 大领域。现代信息技术是当代发展最迅速、影响最大的高新技术。

现代信息技术的本质特征是数字化。由于数字集成电路(IC)的高度集成性,数字式设备的轻巧与高抗干扰性能,数字化信息易于统一处理、易于大容量高速传输,更由于出现了数字化信息的压缩、解压缩技术,纠错技术,融合技术,所以现在人们把各种信息(包括用模拟信号表示的信息,声音、图形、图像、文字、数据表示的信息)都转化为数字化信息,即用二进制数字 0 与 1 来表示。因为一位二进制信息所含的信息量叫做一个 Bit(比特),所以这一转化过程叫做化为“比特”,而数字化信息技术革命又称为“比特革命”。

今天,信息数字化的趋势已逐步扩展到社会的各个领域,许多信息都逐步数字化了,出现了 CD、VCD、DVD、数字电话、数字通信、数码相机、数字录像机、数字式高清晰度电视(HDTV)、数字广播、数字控制、数字图书馆、数码港、数字城市、数字地球、数字化士兵……今天,“比特”这个数字化的“基本粒子”,又叫做“信息的

DNA”，正取代物质的基本粒子“原子”，成为人类社会的基本要素。

数字化信息的最新发展领域是网络技术。计算机技术与通信技术相互渗透、紧密结合，形成了计算机通信网络。计算机通信网络加上网络体系结构和协议，并解决了异型计算机联网的问题之后，计算机网络诞生了。第一个计算机网络是 ARPA 网 (Advanced Research Projects Agency Network, 美国国防部高级研究计划局提出的将多所大学、公司和研究所的多台计算机互联起来的网络，1969 年)。网络体系结构、网络协议的国际标准化和网络操作系统的发展，解决了异型计算机网络的互联问题，计算机互联网出现了。网络互联技术迅速成为网络技术研究与应用的热点，各种互联网或网际网 (internet) 大量涌现，并进而发展成为覆盖全球的、基于 TCP/IP 协议 (Transmission Control Protocol / Internet Protocol, 传输控制协议/网际网协议)、通过多个路由器将成千上万个计算机网络互联起来的国际性虚拟网络——Internet (因特网)。Internet 迅速成为全球的信息资源基地。

1990 年发生了一件对 Internet 的发展具有重要历史意义的事件：欧洲高能物理研究所 (CERN) 开发的 WWW (World Wide Web) 超文本服务工具问世。WWW 可以处理文本、声音、图像一体化信息，适应了多媒体信息技术发展的需要。建立在 Internet 之上的 WWW (万维网，又简称 Web) 很快就向全世界迅猛发展。紧接着，直接和网络有关的浏览器 Netscape Navigator、Internet Explorer 等诞生了。从此，网上冲浪、获取信息变得十分容易了，于是 Internet 以空前的速度向全球各个角落延伸，连接到 Internet 的计算机与 Internet 用户的数量爆炸性增长。

Internet 把个人、企业、组织、地域、国家与世界连在一起。Internet 提供给用户的信息服务包括：电子邮件 E-mail、新闻组 Usenet、文件传输 FTP、远程登录 TELNET、信息查询 Gopher、高级信息查询服务 WWW、自动目录检索 Archie、自动内容检索

WAIS、电子布告栏系统 BBS(Bulletin Board System)、交谈 IRC(如现在流行的使用软件 ICQ 的网上聊天,ICQ 是 I seek you 的谐音)、多用户游戏 Mud、电子杂志 Electronic Magazine 等等。目前,在 Internet 上已有各种类型、各个层次的用户所需的丰富的信息资源,任何地方、任意一个接入 Internet 的用户都可以根据自己的需要调用这些信息;同时,用户也可以把自己的信息资源汇接到 Internet 上,提供给他人使用。正因为如此,Internet 给用户提供了查询各种信息的极大方便,但也给有害信息与计算机病毒的传播提供了条件。Internet 上不存在一个管理或控制的机构或公司。Internet 是在没有任何规划和中央机构的参与的条件发展起来的。Internet 的各种功能几乎都是由用户加上去的。用户是促进 Internet 发展的真正动力。Internet 对人类文明进步将产生极其深远的影响。

今天,与网络有关的各种新事物,如网络银行、网络家电、网络炒股、网上购物、网上企业、网上商店、网络出版、网上政务、远程教育、远程医疗、网上城市、网络经济、网络战争等,正神奇般地涌现出来。网络技术与多媒体技术和虚拟现实技术等结合,正在构筑网上的“人间天堂”。数字化生活越来越丰富,越来越普及,因此,有人说,数字化关系着人类社会未来的生存。

1996 年,美国克林顿政府提出下一代互联网 NGI(Next Generation Internet)计划,并于 1999 年建成全国 200 所大学联网的下一代互联网。日本已在日本、美国之间建立了 IPv6 主干网,欧盟也于 2001 年建成覆盖全欧的下一代互联网“6Net”。我国 1999 年 12 月开始第一个下一代互联网项目 NSFCNET(中国高速互联研究试验网)的研究与开发,现正和日本合作研究下一代互联网的核心技术 IPv6(Internet Protocol version 6)。下一代互联网与第一代 Internet 相比较,传输速度更快,规模更大,更安全,智能化程度更高。

国际上把 Internet 和 Web 称为互联网的头两个浪潮。最近,国际科技界正在酝酿互联网的第三次浪潮——网格计算(Grid Computing)。网格计算被定义为一个广域范围的“无缝的集成和协同计算环境”。它通过网络连接地理上广域分布的各类计算机(包括机群)、数据库、各类科研设备和存储设备等,形成对用户相对透明的虚拟的高性能计算环境。网格计算模式已经发展为连接和统一各类不同远程资源的一种基础结构。由于网格计算环境可以连接广域范围内不同标准的异构“孤岛”,形成庞大的全球性计算体系,是 Internet 发展的高级形式,因此,受到世界各国和组织的高度重视。

信息技术的理论基础是信息科学。信息科学是运用系统科学的观点与方法,统一地研究和处理人类信息活动的全过程(包括信息的获取、传递、存储、处理、再生和利用)的科学理论。它的研究对象是所谓“全信息”。全信息是美国科学家 C. E. Shannon 创立的“信息论”中的“信息”概念的推广和发展,它不仅包含了信息的外在形式因素(语法信息,Shannon 的“信息论”就是研究这种信息的),而且包含了信息的含义(语义信息)与信息效用(语用信息)。根据所获得的全信息,人们就不仅可以知道信息所描述的事物运动状态及其变化方式“像什么”,而且能知道它们“是什么”(信息含义),以及对信息接收者“有什么用处”(信息效用)。这样的“全信息”才能成为决策的依据、管理的基础、控制的灵魂;以它为研究对象的信息科学,才能成为以上述的信息技术四大基本生成元为核心的信息技术的理论基础,而信息技术才成为实现扩展人类信息器官功能(特别是智能功能),解放人类的智力劳动这一信息科学的研究目标的技术工具。

信息技术具有广泛的渗透性,是经济发展的强大倍增器,最有效的催化剂、润滑剂。信息技术的发展强有力地推动着经济社会的快速发展,引起经济、政治、军事、社会、文化、生活各个领域发生巨

大的变化,急剧地改变着科技、经济、社会发展的面貌,影响着人类生活的各个方面,彻底改变着人们的生产方式、工作方式、生活方式、学习方式、思维方式,影响着人类社会发展的历史进程,促进经济全球化、信息化、市场化、网络化。

由于信息技术对经济、社会发展的巨大作用,当前世界各国都把发展信息技术列为科技、经济、社会发展的战略重点。信息技术已成为 21 世纪各国争夺经济、科学技术制高点的竞争的焦点,成为综合国力竞争的核心。

§ 1.2 信息产业

新的技术革命必然引发新的产业革命,产生新的产业。新信息技术革命也是如此,它产生了现代信息产业。

关于信息产业,目前国内外学术界还没有统一的认识和明确的定义。

最早提出“信息产业”一词的是美国学者马克卢普(F. Machlup)。他认为,信息产业是一类为他人和自己所用而生产知识、从事信息服务或生产信息产品的机构、组织和部门(有时是家庭),并将它划分为教育、研究与开发、通信媒介、信息处理设备、信息处理服务五个部分。

1977 年,美国经济学家马克·波拉特(M. U. Porat)发表《信息经济:定义与测度》一书,把信息产业大体划分为三个部门:信息技术部门、信息商品化部门(直接信息部门)、准信息部门(间接信息部门)。

美国信息产业协会(AIIA)提出:信息产业是依靠新的信息技术和信息处理的创新手段,制造和提供信息产品和信息服务的生产活动组合。

信息学家 P·G·泽可夫斯基(P. G. Zurkowski)认为,信息产