

信息系统经济学

理论体系与微观分析

张剑平 著

中国铁道出版社

信息系统经济学

· 理论体系与微观分析 ·

张剑平 著

中国铁道出版社

1996年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书首先从学科整体角度,提出信息系统经济学的比较完整的理论框架,对相应的学科基本问题进行探索,并对信息系统微观经济分析的主要内容进行了系统研究,其中包括:信息系统成本理论及其成本测算模型;信息系统价值分析与价格制定;信息系统经济效益及其综合评价。最后以我国大型信息系统之一的铁路信息系统作为实例进行了分析。这是国内第一本论述信息系统经济学的专著,它的出版将有助于推动我国在该领域理论与应用方面的研究。

读者对象:信息系统规划、投资、开发和管理部门的领导和工作人员,以及相关专业的大学师生。

信息系统经济学

· 理论体系与微观分析 ·

张剑平 著

*

中国铁道出版社出版发行

(北京市东单三条 14 号)

责任编辑 傅立彦 封面设计 马 利

各地新华书店经售

北京市燕山联营印刷厂印

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:10.5 字数:250 千

1996 年 8 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数:1—1500 册

ISBN7-113-02335-5/F·175 定价:17.50 元

序 言

当前,社会信息化问题已成为摆在世界各国面前的一个重大课题,这是触及社会经济生活所有领域的一场变革,各级各类信息系统的建设和应用则是信息化的中心环节。在我国,以国家公用经济信息网(金桥)、金融电子化(金卡)和国家外贸信息系统(金关)为代表的“三金”工程建设,带动了一系列大型信息系统的规划和实施,信息化进程正迈入一个重要阶段。发展我国的信息系统,需要有正确的方针政策,而正确的方针政策需要科学的理论为基础,这就需要信息系统经济学的研究成果。另一方面,在我国政府、部门和企业对信息系统投资不断增加的今天,为了有效地指导信息系统规划、投资、开发和管理等活动,保证信息系统获得良好的经济效益和社会效益,也需要从经济学角度来研究信息系统。因此,建立我国的信息系统经济学理论与方法体系,进行信息系统经济学的研究,不仅是信息系统理论发展研究的客观要求,更是指导信息系统实践的迫切需要。

对于信息系统及其相关的经济问题研究,本书作者张剑平同志曾进行过较长时间的探索。80年代末他作为国内访问学者来北方交通大学访研时,就在我主编的《管理信息系统》一书中任主要执笔;攻读博士学位期间,参加了国家教委和铁道部的有关研究课题,并担任《信息经济学》一书的副主编;同时,经过深入研究发表了学术论文近20篇,在此基础上完成了博士学位论文,这本专著就是根据该论文形成的。

作为张剑平的博士导师,我认为本书主要具有以下几方面特点:

选题具有重要的理论价值和实际意义。目前国内对于信息系统的研究主要集中在它的技术和管理方面,由于跨学科研究的困难以及实践时间尚短,对信息系统经济学方面的研究相当薄弱,论文数量很少,尚无专著出版;国外虽然在这方面做了不少工作,但也未能从学科角度对信息系统经济学的理论和方法体系进行研究。因此,象本书这样专门对信息系统经济学进行深入、细致的探索,无论在理论上还是实践上都是十分可喜的。

系统性强,理论研究深入。论文作者在对国内、外大量文献调查研究的基础上,综合运用信息系统工程、管理科学和经济科学等方面的知识,提出了信息系统经济学的一个比较完整的理论框架,研究了相应的学科基础问题。并且对信息系统的成本、价值分析和价格制定,以及经济效益等问题进行了系统的探索和研究。其观点有独到见地,研究具有相当深度。

注重定量分析和方法论研究。现代经济学的显著特点之一就是数学方法的应用,这在本书中得到了较好的体现。书中在信息系统成本测算、价格制定和效益综合评价等方面所建立的数学模型,具有创新意义和实用价值,这种把理论研究与实际应用相结合的治学态度应当提倡。

实例分析说服力强。作为信息系统经济学理论、方法的应用,本书联系我国铁路信息系统实际,对其经济效益问题进行了研究;在系统发展阶段模式分析的基础上,提出关于我国铁路信息系统发展基本战略的建议。此项研究的内容翔实、说服力强,可供有关领导和管理部门决策时参考。同时,对于我国其它各类大型信息系统的建设和应用也具有一定的参考价值。

本书中的研究成果,曾得到博士学位论文评审专家和答辩委员们的高度评价,答辩委员会在对学位论文的决议中指出:该论文“在信息系统经济学研究和学科发展方面取得了创造性成果,研究水平在国内处于领先,是一篇具有很高学术水平和应用价值的优秀论文。”

信息系统经济学是一门涉及面广、内容复杂的新兴学科。此书作为国内第一部信息系统经济学方面的专著,张剑平博士所作的仅仅是一个初步探索,许多方面还有待于深入研究,不可能做到尽善尽美,但作者的这种勇于探索、努力开拓的精神是值得称赞的。我十分高兴地将此书推荐给信息系统和经济领域的同行们,相信本书的出版将对我国信息系统经济学理论研究起到积极的推进作用,也将给各级各类信息系统的实际工作提供有益的帮助。

本书由铁路科技图书出版基金资助出版。

陈景艳 教授,博士生导师

一九九五年十二月 于北方交通大学

目 录

第一章 导 言

1.1 信息系统发展的新挑战	1
1.2 信息系统经济学研究综述	3
1.3 本书结构与内容要点	7

第二章 信息系统经济学的基本问题

2.1 信息系统的概念及其演化	11
2.2 信息系统经济学的对象、任务和特征	19
2.3 信息系统经济学的理论体系	21
2.4 信息系统经济学的研究方法	25

第三章 信息系统的成本及其测算模型

3.1 信息系统成本概述	27
3.1.1 信息系统成本构成	27
3.1.2 成本测算所面临的困难	29
3.2 信息系统开发成本测算方法论	31
3.2.1 成本测算的一般过程	31
3.2.2 成本测算方法述评	32
3.2.3 成本测算原则与策略	35
3.3 软件成本测算模型分析	36
3.3.1 软件规模测算	36
3.3.2 若干典型成本测算模型的机理分析	40
3.3.3 成本测算模型的比较	54
3.4 成本测算模型的优化研究	59
3.4.1 模型参数的适应性调整	59
3.4.2 模型适用程度的综合评判	60
3.4.3 成本测算的组合模型	63

第四章 信息系统的价值与价格制定

4.1 信息系统价值与价格的基本特征	67
4.1.1 信息系统产品的价值	67
4.1.2 信息系统供求对价格的影响	69

4.2	信息系统的价格构成	71
4.2.1	价格构成及其与价值构成的关系	71
4.2.2	信息系统的理论销售价格	73
4.3	信息系统的定价策略	74
4.3.1	系统开发方式与定价	74
4.3.2	Cost—Plus 定价策略分析	75
4.3.3	信息系统产品的利润	77
4.4	大型信息系统的定价模型	79
4.4.1	用户定制的专用系统	79
4.4.2	投放市场的通用系统	81
4.4.3	成交价格与均利点分析	82

第五章 信息系统的经济效益及其评价

5.1	信息系统经济效益的基本特征	84
5.1.1	信息系统的经济效益与经济效果	84
5.1.2	信息系统经济效益的分类	85
5.1.3	信息系统经济效益的表现及其特征	86
5.2	信息系统经济效益评价	89
5.2.1	评价方法及其分类	89
5.2.2	生产函数评价法	92
5.2.3	费用/效益分析	95
5.3	信息系统的无形经济效益	97
5.3.1	无形经济效益的实现途径	97
5.3.2	无形经济效益的评价指标	99
5.3.3	无形经济效益的评价	105
5.4	信息系统的综合评价	108
5.4.1	综合评价基本概念	108
5.4.2	综合评价指标体系的理论框架	108
5.4.3	考虑指标均衡度影响的信息系统综合评价模型	111

第六章 实例：我国铁路信息系统的实证分析

6.1	信息系统与铁路现代化	119
6.1.1	信息系统在现代运输中的地位与作用	119
6.1.2	铁路信息系统现状	121
6.2	铁路信息系统概念与结构	123
6.2.1	系统的逻辑模型与总体结构	123
6.2.2	运输管理信息系统的信息组织方式	126
6.3	铁路信息系统经济效益分析	128
6.3.1	铁路信息系统对货车周转时间的影响	128

6.3.2 加快货车周转所带来的经济效益	130
6.3.3 铁路信息系统的综合经济效益	134
6.4 铁路信息系统发展阶段分析	137
6.4.1 信息系统发展模式	137
6.4.2 铁路信息系统的发展阶段	141
6.5 铁路信息系统发展的基本战略	144
第七章 结 语	
7.1 本书的主要成果	149
7.2 需进一步研究的问题	150
参考文献	151
后 记	155

第一章 导 言

1.1 信息系统发展的新挑战

管理科学与系统科学作为软科学范畴的两大学科,前者起源于上世纪末 F. W. Taylor 和 G. Schlesinger 以及本世纪初 H. L. Gantt 的科学管理和运筹学,直到 60 年代中期才逐步形成了以质量管理、价值工程、行为动机、技术预测、决策分析和公共关系为主要内容的独立学科;系统科学则是 70 年代由于系统工程、大系统理论和一系列系统方法论的发展,结合了控制论、信息论和管理科学的丰富成果而形成的。虽然这两门学科在发展过程中有一定的交叉现象,但总的说来,管理科学立足于微观决策,系统科学侧重于战略性宏观决策研究。

建立在计算机与现代通讯技术基础之上的信息系统,使管理科学与系统科学的理论、方法在管理领域的真正应用成为可能,从根本上改变了手工方式为主的传统信息系统的面貌,对于管理领域乃至整个社会经济产生了深刻的影响。基于这个原因,世界各国无论是发达国家还是许多发展中国家,对于信息系统的投资和建设都极为重视。在美国企业界,自 80 年代起,每年至少投入 1000 亿美元的资金建立各自的信息系统。美国企业固定资产中,信息系统所占比重从 1981 年的平均 5% 逐年上升到 1988 年的 25%,一些大公司用于信息系统的投资占新投入资金额的比重甚至达到 50%;欧共体第三次研究开发计划(1990~1994 年)中,包括信息系统在内的信息技术方面的投资为 13.6 亿欧洲货币单位,差不多是工业技术投资的一倍;我国信息系统的建设虽然起步较晚,但是从 80 年代至今也投入了大量的人、财、物力,其中 20 个国家级大型信息系统就耗资 100 多亿元人民币。从 1987 年国家信息中心成立至今,30 个省级信息中心和部分地、市级信息中心的经济信息系统已投入运行,企业信息系统开发和应用工作也取得长足的发展。

随着信息技术的高度发展,一场改变人类工作和生活方式的信息革命正在全球范围内掀起。美国政府自 1993 年推出耗资数千亿美元,耗时 10~15 年的全国信息基础设施(NII)计划并正式开始实施以来,1994 年又提出了建设全球信息基础设施(GII),即“全球信息高速公路”的倡议,世界各国对此纷纷响应,1995 年 2 月召开的七国集团部长级会议上提出了建立 GII 的目标并确定了示范计划。在我国,以国家公用经济信息网(金桥)、金融电子化(金卡)和国家外贸信息系统(金关)为代表的“三金”工程的建设,带动了一大批“金”字号大型信息系统的规划和实施。这一切都是在世界各国,尤其是发达国家的经济不断“软化”,信息产业迅猛发展的背景下所呈现的,它充分说明,以计算机技术、现代通信技术和网络技术为特征的社会经济信息化已成为社会发展的必然趋势,推进信息化正成为许多国家的战略性任务。

虽然信息系统和社会经济信息化的内涵和外延以及它们之间的相互关系,将随着现代科学技术和社会经济的发展而有所改变,但是不管怎样,信息化与信息系统的发展是不可分割的。只有在信息收集、加工、存贮、传输、应用的技术和工具,即信息系统充分发达的前提下,社

会经济信息化的实现才有可能,这是不容置疑的。

目前国内关于信息系统理论和技术的研究,大致包括以下三个方面:^①(1) 信息系统的概念与结构研究,从信息系统处理对象和目标的角度来研究信息系统的概念、结构、框架和机理;(2) 信息系统开发方法论,从系统开发的角度来研究人们认识和开发信息系统的规律,研究系统分析、设计和实施的理论、技术、方法和工具;(3) 信息系统资源开发和管理,从资源管理的角度来研究信息系统的评价、审计、维护。过去,人们较多地把注意力集中于前面两个领域的研究,将信息系统的开发和应用单纯地看成是一个技术过程,80年代以后,信息系统实践过程中的经验和教训,使人们对“信息资源管理”(IRM)概念产生了关注和响应,该概念把信息和信息系统提高到物质、能源等资源的高度,来研究其有效开发和利用,强调信息系统开发、应用不能单靠技术因素,还必须重视人和社会的因素,从而加强了上述第三个领域即信息系统资源开发和管理的研究。

笔者认为,仅从以上角度来研究信息系统仍然是不够全面的,信息系统是一个高度复杂的人—机系统,信息系统各项活动首先是人的活动过程,离不开特定的社会环境,因而这是一种社会行为(Social action),除了技术和管理上的目标以外,还有着经济和文化方面的动机,因此,对信息系统的研究至少应当包括以下四个基本方面:

(1) 对于信息系统技术行为的研究。前面所述的信息系统概念与结构研究,以及信息系统开发方法论的研究即组成了这个方面的主要内容。

(2) 对于信息系统管理行为的研究。注重于从信息、人、设备、组织机构等诸多方面对信息系统进行综合性管理研究,前述信息系统资源开发和管理即属于该方面的内容。

(3) 与信息系统相关的社会问题的研究。其研究领域主要包括与信息系统有关的法律、制度、伦理道德,以及中西方传统文化差异对信息系统的影响等方面。中西方国家不同的社会环境,管理体制,伦理道德和经济观念等诸多的文化差异,势必对信息系统的立法、系统结构模式、管理过程和推广应用等活动产生重大影响,因此这是一项崭新而有意义的研究课题。目前,国内已经开始这方面的探索。

(4) 信息系统的经济学研究。信息系统的开发、应用和管理过程,受到各种经济因素的制约,因此,信息系统的大量技术活动是在有着明显经济动机的前提下进行的。事实上,现在人们已经认识到信息系统确实能给企业和社会带来经济效益,因此,对于信息系统的投资逐年增加,信息系统应用领域也不断扩大。在这种情况下,信息系统的实际贡献有多少?如何用较小的信息系统成本获取较大的收益?怎样合理制定信息系统的价格?诸如此类问题自然就成了人们所关注的焦点。为了有效地进行信息系统的规划、投资、开发、管理和维护,使其获得良好的经济效益和社会效益,便产生了运用经济学理论和方法研究信息系统,即进行信息系统经济学研究的需要。

社会经济信息化是一个信息资源开发利用从低水平向高水平的发展过程,是一个不管社会政治制度和经济制度是否相同都要经历的不可缺少的历史发展阶段,信息系统的建设和应用则是信息化的重要环节。我国的信息化虽然已经取得一些成绩,但与发达国家相比仍落后将近20年,如不奋起直追,差距进一步扩大的可能性依然存在,我们必须清醒地认识到这一点。综览国内外的经验与教训可以看到,计算机和网络技术发展到了今天,信息系统建设和应用成

^① 姜旭平. 信息系统分析. 湖南科技出版社, 1993年, 第32页

败的关键往往不再是技术因素,而经济因素则是一个不容忽视的方面,这是由于信息系统活动从来都不可避免地带有明显的经济动机。因此,在进行技术研究、开发的同时,必须重视信息系统的经济学研究,用它的理论、方法来指导我国的信息系统实践。只有这样,才能迅速缩小我们与国外在信息化方面的差距,加速实现经济信息化的宏伟目标。

著名经济学家萨缪尔森(P. A. Samuelson)在他《经济学》一书的开头写道:“……经济学被称之为社会科学之王——是最古老的艺术,最新颖的科学。”他在该书第12版的序言中又指出:“经济学本质上是一门发展的科学。它的变化反映了社会经济趋势的变化。”^①信息系统作为社会经济信息化的基础结构,它具有重要的经济价值。信息系统的相关活动既然是一种对经济有影响的社会行为,对其基本经济规律的系统性研究——信息系统经济学研究理应在现代经济学体系和信息系统学科中占有重要的地位。然而,信息系统经济学理论与方法的研究目前远远没有达到它应该具有的水平,与社会信息化对经济学科的要求极不相适应,信息系统的发展面临着新的挑战!

1.2 信息系统经济学研究综述

1. 国外研究情况回顾^②

1961年,美国经济学家斯蒂格勒(G. Stigler)在《政治经济学》杂志上发表论文,首次提出了“信息经济学”这一概念,该文章研究了信息的价值及其对价格、工资和其它生产要素的影响,认为获取信息要付出成本,不完备信息会导致资源的不合理配置。它标志着信息经济学这一学科的诞生。

1963年,西方学者麦克道诺(A. M. McDonough)首次把信息系统的经济研究与信息经济学联系起来^③。1971年,美国经济学家马夏克(J. Marschak)提出“信息系统经济学”概念^④,他认为信息系统经济学研究的是如何选择一种最优信息系统的问题,并提出在选择时需考虑的三个要素:信息源;将信息传递给决策者的信息通道;决策者依据信息作出决策的规划。

80年代以后,信息系统和管理科学的发展推动和拓宽了信息系统经济学研究的范围。IBM公司系统研究所在1982年编辑出版了论文集《信息处理经济学》^⑤,该文集所涉及的内容主要包括六个方面:信息的组织、处理活动;企业活动分析;信息处理设备、研制和销售活动模型;信息系统评价的经济问题;具体应用开发费用的估算;软件编制费用的估算等。帕克(M. M. Parker)和贝森(R. J. Benson)在1988年出版的《信息(系统)经济学》^⑥被认为是信息系统经济学研究的代表性著作。帕克认为,信息(系统)经济学是一门对信息系统技术和企业经营成绩的联系进行研究的科学。作为一本具有较高理论性和实用性的专业培训教材,该书把信息系统经济学的研究成果提高到了指导企业制定发展战略的高度。

近年来,信息系统投资的迅速增加,促使人们更加重视信息系统经济学的研究和应用,与

① P. A. 萨缪尔森, W. D. 诺德豪斯著;高鸿业等译. 经济学(第12版), 中国发展出版社, 1992年, 第2页

② 张剑平, 信息系统经济学研究现状, 北方交通大学学报, 1994, 18(3): 431—436

③ A. M. McDonough. Information Economics and Management Systems, Tokyo: Kogakusha Company Int., 1963

④ J. Marschak. Economics of Information Systems, In: Frontiers of Quantitative Economics, 1971

⑤ R. Goldberg. The Economics of Information Processing. New York: Wiley, 1982

⑥ M. M. Parker and R. J. Benson. Information Economics. Prentice Hall, 1988

此相关的国际性学术会议也多次召开,它们包括 1989 年 12 月在美国坎布里奇召开的第一届,1990 年 12 月在丹麦首都哥本哈根召开的第二届,以及 1992 年 12 月在美国纽约和达拉斯召开的第三届“信息系统和经济学国际会议(WISE—Workshop on Information Systems and Economics)”。

信息系统的价值问题是信息系统经济学研究的重点之一,由于信息系统是为管理者提供信息即信息产品、信息服务的。因此西方不少学者往往把信息系统的价值与信息价值、信息商品的价值等概念不加区分地使用,并且把信息系统的价值概念看成是一种基于影响企业经营成绩的信息技术投资的广义概念。例如,帕克曾指出信息系统“价值的实质是取得竞争优势,反映目前和将来的经营成绩。”

1989 年, N. Ahituv 在第十届信息系统国际会议上提出了评价信息系统价值的三种方法,规范化方法企图根据在信息系统应用中所期望的效益,构造出理论模型;现实主义方法根据不同类型信息系统的性能改进程度作出经验评价;价值理解方法则是一种基于主观的用户估计。信息系统经济学主要采用规范化方法进行评价, McGuire 和 Radner (1986) 的论文中,曾对可用于信息系统研究的规范化成果进行广泛收集。Moore 和 Whinston 在 1989 年也曾研究过该类规范化模型。

近年来的研究成果表明,在西方,信息系统经济学的研究工作主要涉及了经济学体系中的供需经济学、组织性能理论、工业经济学和制度经济学,以及宏观经济学等多个领域,现分别简述如下:

① 信息系统与供需经济学 (Economics of Supply and Demand)

在信息系统的经济研究上,人们较多地把注意力放在信息系统资源的供需经济学上,其理论基础直接来源于经典的微观经济学,它把信息系统作为“黑箱”,根据信息系统的历史轨迹、当前能力和未来趋势来研究信息系统的生产函数和成本函数。由于科技的发展,使提供信息系统资源的成本结构发生了变化,从而对信息技术的选择和应用也带来很大影响。通常从硬件供给、软件供给和信息系统需求三方面来讨论信息系统供需经济学研究的当前情况。

硬件供给:硬件属于信息系统投资的固定资产范畴,早期的研究着眼于投资的适度规模,该领域的奠基人是 Grosh,硬件适度规模的基本概念在他本世纪 50 年代提出的“Grosh 定律”中得到体现,该定律认为计算机硬件系统成本与它的计算能力的平方根成正比(设硬件成本为 C , 其计算能力为 W , 则 $C=f(W^{0.5})$)。此后,随着硬件技术的发展变化,包括 P. E. n-Dor (1985) 在内的许多人都曾对该定律进行检验,对它在大型、中型和微型机中的适用程度进行研究和讨论。

对用于共享的信息资源的定价,存在着可操作性问题,即如何进行具体定价。Whang 在 1990 年给出了一个理论框架,对五个不同的定价体制进行研究和比较,发现它们在价格和投资偿还方面是相当的。

软件供给:随着硬件成本的不断下降和软件成本的不断上升,人们较多地开始注意起软件工程经济学。在初期,软件工程经济学多用于研究来自计算机科学和工程原型中的范例,希望通过建造、使用工具原型来降低软件开发和维护的成本。现在则转向对工具进行经济评价,判断该工具和技术是否改进了软件开发和维护中的劳动生产率。

与硬件情况类似,关于信息系统规模的“边际收益递减”规律在软件开发项目中也十分明显,该现象可以在大量的软件成本模型中找到(例如 COCOMO 模型)。

软件重用技术是提高软件生产率和质量的最有效的技术之一。在该方式下,那些已通过实际检验的程序部件可以多次被使用,一个应用软件将被“装配”而不是被“开发”出来,因此能够获得更可靠的软件产品和更短的软件开发周期。信息系统研究人员在软件重用方面作了大量工作,例如 Banker(1990)等人提出的支持基于仓库方式软件重用技术的变形矩阵,并进一步分析了有利或阻碍软件重用的环境因素等等。

软件维护也是信息系统经济学的一个重要方面。据 B. W. Boehm 在 1987 年的估计,信息系统的开发费用就有一半以上是用于各种类型的软件维护工作,但与维护相关的经济问题却一直被人忽视。不久前, Gode(1990)等人提出了描述软件维护投资费用的解析模型,一些经验研究也被用于识别那些影响软件维护生产率的因素。然而,由于对软件维护工作建立模型的内在难度,以及经验数据收集的困难,关于信息系统软件维护经济问题的研究仍然十分困难。

信息系统需求: Gurbaxani(1990)等人曾就信息服务的需求对信息系统费用开支所造成的影响等问题进行考察,他们开发了一个微观经济框架模型,用于评价信息系统的预算情况,尤其是该预算经费在硬、软件,包括全体软件开发人员之间的分配。上述模型描述了分配的经济理论和信息服务需求分析过程。此外,该文献还考察了美国 1960—1987 年间信息系统费用增长的各种模式,并且建议,为了建立信息服务需求的一般模型,必须将技术创新的扩散与经济增长中的价格作用结合起来考虑,而以前的模型往往忽视了这一点。

②信息系统和组织性能(Organizational Performance)

如果经济活动能被看作在不同市场竞争中的诸多企业组成的一个复杂网络,那么企业本身则可被看作是为了实现企业目标,由产权人、管理人员和众多雇员所组成的组织系统。根据这个观点, Bakos 和 Treacy(1986)认为一个企业能够利用信息系统来获得市场竞争的优势。该领域主要研究在信息系统影响下企业组织效率的经济和决策理论模型,以期定性地描述信息系统投资与采用信息系统后组织性能之间的关系。

③工业经济学(Industrial Economics)、制度经济学(Institutional Economics)与信息系统

工业经济学是微观经济学的一个分支,它主要研究包括企业经营和市场结构在内的商业行为,重点是不完全竞争市场中企业的战略行为。在信息系统研究中,主要借助工业经济学的理论和一些经验工具,来研究信息系统对企业的战略所产生的影响(J. F. Rockart and M. S. Scott 1984)。

制度经济学是对不同经济制度(经济管理结构)下的成本进行比较研究的经济学分支。制度经济学认为,在经济过程中的企业和企业中的个人都是维护自身利益的、具有各自目标的经济代理人。同时,这种代理关系具有不确定性。这里,人们可以借助信息系统的应用来缓解因不确定性引起的一系列经济问题(K. E. Isenhardt 1989)。

④信息系统对宏观经济的影响(Macroeconomic Impacts)

宏观经济学是现代经济学的一个分支,它把整个国民经济总体(通常是一个国家)作为考察对象,研究其经济活动的现象和规律。在信息系统对宏观经济影响的研究中,主要使用经济数据研究信息系统对于生产率和工业结构的影响。Brynjolfsson 等人曾介绍和评述了这方面目前的工作(E. Brynjolfsson and B. A. Bimber 1989)。

1982 年, R. M. Hayes 等三人在对美国信息系统和信息服务进行广泛调查的基础上,利用 Cobb—Douglas 生产函数模型研究了信息系统的最佳投资问题,该函数的实质是将经济系统的总产出看作是劳动力和资本的函数。它们将模型中的资本分解为资本投资、信息投资和其

他外部资源三种要素,用该模型对美国 50 个行业在 60 年代初期的信息投资利用情况进行分析并取得了一些有用的结果。

从上述情况可以看出,国外对于信息系统经济学研究的内容十分广泛,已经取得了一定的成果。但是,他们的注意力主要集中在用经济学理论和方法解决信息系统的各个实际经济问题上,而在理论性分析和将其作为一门学科的系统性研究方面做得还很不够,尚未对信息系统经济学的基本概念、任务、特征、结构等进行研究,还没建立起完整的理论体系,这在一定程度上影响了该学科的发展。

2. 国内研究现状

信息系统经济学研究作为一个新的研究领域,近年来已经引起我国许多学者的关注。1989 年 8 月成立的中国信息经济研究会,以及一系列以信息经济为主题的科研项目和研讨会,在一定程度上推动了我国对于信息和信息系统经济问题的研究工作。

软件是信息系统的重要组成部分,因此,对于软件开发、管理、维护过程中的经济问题研究自然构成了信息系统经济学的重点内容之一。1990 年,我国学者赵越等人翻译出版了 B. W. Boehm 的著作《软件工程经济学》;1991 年,由吴裕宪翻译 B. Londeix 所著的《软件开发费用测算》一书出版,上述两书分别论述了国外最流行的软件成本测算模型——COCOMO 和 Putnam 模型。

80 年代后期,我国经济学“七五”国家重点课题《经济信息的合理组织与效益问题研究》、《国民经济管理信息系统建设问题研究》及其相应的一些子课题,1992 年国务院电子办下达的《我国信息系统基本结构及开发策略》研究,以及清华大学、辽宁省信息中心等单位进行的信息系统综合评价指标体系研究等等一系列课题,都涉及了信息系统经济问题的研究。此外,一些学者还就信息系统的评价、软件成本和定价等问题在有关刊物上发表了一些学术论文。

然而,就整体来说,目前我国信息系统经济学研究才刚刚起步,还是一个相当薄弱的领域,无论从研究人员,还是所发表成果的数量和质量来看都与国外存在很大差距,研究工作尚处于分散、自发状态,更未形成学科体系。在刊物上发表的相关论文很少,至今还没有一本该学科的专著出版。由于缺少这方面的工作,现在国内对信息系统经济学相当陌生,不少人甚至把它与信息经济学完全等同起来,这一概念性错误,对于信息系统经济学的发展十分不利,也与我国信息系统建设的高速发展极不相适应。

根据以上分析,笔者认为,目前我们在信息系统经济学的研究上采取以下对策是十分必要的:

首先是借鉴和吸取国外在信息系统经济学研究和应用方面的有益成果,例如翻译出版一些学术价值或实用价值较高的著作和论文,迅速缩短我国与它们在该领域的差距;

其次,必须提倡和鼓励跨学科的合作研究,信息系统经济学是一个涉及计算机技术、管理科学和经济学等诸多领域的综合性的边缘学科,长期以来,由于客观原因造成了我国科研人员知识面较窄,笔者认为这也许是我国信息系统经济学研究落后的主要原因之一,而有关学科研究人员携手合作则是克服上述缺陷的有效途径;

第三,要建立信息系统经济学理论体系。从学科理论体系的高度来研究和确定信息系统经济学的对象、任务、特征、内容和研究方法,并在此基础上展开各项理论和方法的研究;

第四,信息系统经济学研究要从我国的国情出发。信息系统经济学的理论和实践需要涉及

企业或组织的管理体制、方法和水平,涉及系统开发和管理人员的素质以及其它的内、外部环境因素,在这些方面我们与发达国家相比有一定差距,此外,中、西方文化背景和价值观念上的差别也将对信息系统经济学的理论和方法产生不同影响。因此,我国的信息系统经济学研究必须适合中国的国情,切不能生搬硬套国外的东西。

1.3 本书结构与内容要点

本书正是在上述认识的基础上展开对信息系统经济学理论和方法研究的。书中首先构筑起信息系统经济学理论、方法体系的基本框架,论述了该学科的研究对象、任务、特征和方法,然后对其中的主要内容进行了深入研究和探讨。全书分为四部分共计七章:第一部分:关于信息系统经济学基本问题的研究(第一、二章);第二部分:信息系统的微观经济分析(第三、四、五章);第三部分:我国铁路信息系统的实证分析(第六章);第四部分:结语(第七章)。

第一章,导言。首先简述本书的选题背景,回顾了国内、外在信息系统经济学研究方面的历史和现状,介绍了本书的内容要点。

通过考察信息系统在社会信息化过程中的重要地位和作用,以及当前国内对信息系统研究方面的现状,笔者认为,信息系统活动作为一种社会行为,除了技术和管理上的目标以外,还不可避免地具有明显的经济动机和文化动机。因此,对于信息系统的研究应当包括以下方面:①对于信息系统技术行为的研究;②对于信息系统管理行为的研究;③与信息系统相关的社会问题的研究;④对于信息系统经济行为的研究,即信息系统的经济学研究。因此,在进行信息系统技术、开发研究的同时,必须重视信息系统的经济学研究,用它的理论、方法来指导我国的信息系统实践,使信息系统真正发挥其经济效益和社会效益。

第二章,信息系统经济学的基本问题。本章力图从学科整体角度对信息系统经济学的理论和方法体系进行探索和分析,这也是全书的基础部分。

由于研究领域中的矛盾特殊性,任何一门学科都具有自己独特的研究对象、任务以及不同于其他学科的基本特征,并由此构造本学科的理论体系,信息系统经济学也不例外。在本章中,在论述管理信息和信息系统基本特征的基础上,指出信息系统经济学是计算机信息系统学科与经济学相结合而产生的一门应用经济学学科,它研究和揭示信息系统各项活动的基本经济规律。作为综合性的边缘学科,信息系统经济学与信息经济学、软件工程经济学等学科既有着密切的联系,又有着明显的区别;信息系统在社会经济活动中的地位与作用决定了信息系统经济学具有较强的应用性;根据信息系统经济学学科的特点,它的研究应当采用系统科学的方法,将实证分析与规范分析相结合,定量与定性研究相结合,借鉴国外成果与立足国内实际相结合。本章对上述内容逐一作了论述。

在上述分析的基础上,本书首次提出信息系统经济学理论、方法体系的基本框架,笔者认为,作为一个相对完整的理论体系而言,信息系统经济学应当包括四个方面的内容:

- ①信息系统经济学的基本问题,包括学科对象、任务、特征、研究范围和研究方法等;
- ②信息系统的微观经济分析,主要包括信息系统投资、开发、管理和维护等活动中的经济问题研究;
- ③信息系统与企业或组织的内部机构、管理决策以及企业经营活动之间的关系;
- ④信息系统对企业或组织的外部,即对社会经济发展的影响。

以上②、③、④分别构成信息系统经济学的微观、中观和宏观部分,第①部分则是它们的共同基础。

第三章,信息系统的成本及其测算模型。首先分析了信息系统按系统生命期以及按成本的经济用途分类这两种成本构成体系。信息系统成本的测算工作涉及大量不确定因素,笔者对造成信息系统成本测算精度不高的原因进行分析并指出:信息系统成本测算不仅是一个技术上的问题,而且还是一个管理上的问题,成本测算精度的高低在很大程度上取决于对信息系统开发、运行或维护过程的管理水平。

信息系统成本测算的重点是系统开发成本的测算,本章 3.2 从方法论角度对此进行研究,分析了信息系统开发成本测算的一般过程,对常用的测算方法作了述评和分类,讨论了它们的优缺点、误差程度以及在系统生命期各阶段中的适用情况。一项成功的信息系统成本测算,必须满足透明性、适应性、方便性和稳定性诸项原则,笔者为此提出了信息系统成本测算的基本策略,这就是:①测算工作要由与该信息系统项目无直接关系的专业人员承担;②要注意积累与信息系统成本有关的历史数据,据此调整测算模型中的参数,使之能准确反映本部门的实际情况;③测算应尽可能在充分了解用户需求的前提下进行,以减少用户对于新系统功能需求上的不确定性;④应加强信息系统开发工作的管理,力争项目在预算所允许的资源范围之内完成。

软件开发成本的不确定性,使得软件成本测算成为整个信息系统成本测算成败的关键,本章 3.3 从软件规模测算和软件成本测算两个方面展开分析。

对基于 LOC(Line Of Code)的软件成本测算模型而言,软件规模测算工作是它的基础,文中结合传统 Delphi 法和类比法的长处,提出一种适用于软件规模测算的广义 Delphi 方法并进行了相应的数量分析。此外,还分析了 Halstead 理论用于软件规模测算的合理性。

3.3.2 对 COCOMO(CONstructive COst MOdel)、Putnam 和 FPA(Function Point Analysis)这三个典型的软件成本测算模型的机理、方法和特点进行了剖析。同时,对常用成本测算模型中所涉及的信息系统开发成本的各种影响因素加以归纳和分类,对模型的性能作了宏观上的比较。

一个科学、合理和适用的信息系统成本测算模型的建立和完善,需经过大量的实验和分析,需要足够的数据和充分的时间才能实现。因此,如何合理地运用已有的成本测算模型,尤其是根据本部门过去已完成信息系统项目的实际数据,对已有模型的有关参数进行调整;如何选择最适用于本部门的模型;或如何综合运用多种测算模型以求发挥最佳效果,上述各项工作十分具有现实意义。在 3.4 中,应用 Fuzzy 数学原理,以测算结果的后验差、总体贴近度、拟合精度和误差正负分布均匀度作为判据,建立了用于选择最优成本测算模型的综合评判模型,可以根据历史数据,对现有各种成本测算模型在本部门的适用程度进行测度和排序。

为了进一步提高成本测算的精度,文中提出一个基于广义线性加权思想的成本测算组合模型,给出确定相应权重值的算法,并分析了负权重值在该组合模型中出现和使用的合理性。文中的计算实例表明,采用组合模型后,成本测算相对误差的平均值从 102.74%~771.87% 下降到 31.06%,测算精度显著提高。

第四章,信息系统的价值与价格制定。信息系统作为一种商品,它的价值和价格形成既具有一般商品的共性,又有其自身的特殊性。文中对信息系统商品的特殊性进行了分析,主要论点是:信息系统中凝结着更多的脑力劳动的价值;信息系统的价值实现通常是间接的;信息系

统的使用价值与用户的使用水平有直接关系;信息系统的软件很容易被非法复制;信息系统在使用中需要投入大量的维护工作等,上述特征使得信息系统的价值分析和价格确定十分困难。在市场经济条件下,信息系统商品所面临的是垄断竞争市场,它的价格在很大程度上受到市场供求关系的影响,其影响程度可以通过价格、边际收益和需求价格弹性三者之间的关系式来反映。以上观点的陈述构成了本章 4.1 的内容。

在 4.2 中,通过信息系统价值构成情况的考察,对信息系统的价格构成情况及它与价值构成之间的关系进行分析,提出信息系统理论销售价格的计算公式。

书中结合国内的信息系统定价实践,对国外常用的成本加成(Cost-Plus)定价策略进行分析并指出:就其对不同需求条件的反应而论,Cost-Plus 策略与经济学中按利润最大化原则要求的边际定价策略是一致的。由于我国长期以来计划经济模式的影响,使人们对于信息系统商品利润的实质认识不清,造成目前“脑体倒挂”,国内、外软件价格悬殊的现象,在一定程度上影响了信息系统建设和发展,4.3.3 分析了信息系统商品获得超额利润的合理性和必要性,并且指出:必须打破那种仅仅以“实际”人力投入多少来确定信息系统软件价格的陈旧观念,信息系统软件作为一种高科技和高度复杂脑力劳动下的商品,它的利润应当包含对投资风险和技术创新的报酬,也必须包含系统开发的技术准备费用以及对于机会成本的偿还。

对于那些资金投入量大、开发周期长的大型信息系统项目的定价来说,所投入资金的时间价值是一个必须考虑的重要因素。在 4.4 中,笔者以内部投资收益率为出发点,对由用户定制的专用系统和投放市场的通用系统这两类信息系统产品,分别构造了系统开发方和用户方制订信息系统价格的数学模型,并对双方基准价格、均利价格的确定以及它们与内部收益率之间的各种关系进行了分析。

第五章,信息系统的经济效益及其评价。在信息系统的经济研究中,经济效益问题一直倍受人们的关注,本章首先论述了信息系统经济效益的基本含义、类型、表现形式和主要特性。信息系统经济效益评价是对信息系统项目的方案、开发或运行的经济状况的考核,实际上是一个多属性决策问题,在 5.2 中,借助 Cobb-Douglas 生产函数来测定信息系统的贡献度,据此计算信息系统的经济效益;费用/效益分析技术将项目间接费用和间接效益引入评价之中,比较适合于信息系统的经济效益评价,书中对此也作了讨论。信息系统间接效益可按其测定的难易程度进一步分成有形和无形两类,信息系统无形经济效益的测定和评价是一项十分困难的工作,5.3 分析了无形经济效益的实现途径,对 Parker 的工作做了改进,从企业管理部门和信息技术部门的不同角度,按信息系统的价值和风险两个方面进行考察,建立起信息系统无形经济效益的评价体系、评价标准和方法。为分析、评价信息系统的无形经济效益提供了一种思路 and 手段。

信息系统是一个复杂的社会系统,它所追求的不仅仅是单一的经济性目标,除了费用、经济效益等方面的考虑以外,还应有社会效益、技术性能、人一机关系等多方面的目标,这就产生了信息系统多指标综合评价的必要性。5.4 中构造了一个内容较为完整的信息系统综合评价指标体系的理论框架,对于不同类型和不同要求的信息系统综合评价问题,都能从这里选出相应的指标子集并加以具体化。

在分析当前各种综合评价方法所存在缺陷的基础上,本章建立了一个考虑指标均衡度影响和参评人数不一致因素的信息系统多专家综合评价模型,该模型的主要特点在于:

①能够适应对各评价对象进行评价的专家数目不一致,或参与评价某对象各指标的专家