

中国2007年30省区市区域间 投入产出表编制理论与实践

刘卫东 陈杰 唐志鹏 著
刘红光 韩丹 李方一



 中国统计出版社
China Statistics Press

国家自然科学基金 ()
中国科学院重要方向项目 (KACX1-YW-1001)

中国2007年30省区市区域间 投入产出表编制理论与实践

刘卫东 陈杰 唐志鹏 著
刘红光 韩丹 李方一

 中国统计出版社
China Statistics Press

(京)新登字 041 号

图书在版编目(CIP)数据

中国 2007 年 30 省区市区域间投入产出表编制理论与实践 / 刘卫东等著. -- 北京: 中国统计出版社, 2012. 1

ISBN 978-7-5037-6471-4

I. ①中… II. 刘… III. ①投入产出表—编制—中国—2007 IV. ①F223

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 005511 号

中国 2007 年 30 省区市区域间投入产出表编制理论与实践

作 者/刘卫东 陈 杰 唐志鹏 刘红光 韩 丹 李方一

责任编辑/徐 颖

装帧设计/黄 晨

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市西城区月坛南街 57 号 邮政编码/100826

办公地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号

网 址/www.stats.gov.cn/tjshujia

电 话/邮购(010)63376907 书店(010)68783172

印 刷/河北天普润印刷厂

经 销/新华书店

开 本/787×1092 mm 1/16

字 数/355 千字

印 张/15

版 别/2012 年 1 月第 1 版

版 次/2012 年 1 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-5037-6471-4/F. 3100

定 价/88.00 元

中国统计版图书,版权所有,侵权必究。

中国统计版图书,如有印装错误,本社发行部负责调换。

《中国 2007 年 30 省区市区域间 投入产出表编制理论与实践》

中国 2007 年 30 省区市区域间投入产出表编制组

学术顾问：陆大道 陈锡康 彭志龙

组 长：刘卫东 齐舒畅

编 制 组：刘慧平 唐志鹏 陈 杰 刘红光 韩 丹

刘 慧 刘志高 宋周莺 牛方曲 李方一

序

投入产出技术是美国经济学家列昂惕夫所创立,其特点是以棋盘式平衡表形式反映国民经济各部门在产品生产与使用之间的复杂经济联系。由于在投入产出领域做出的突出贡献,列昂惕夫于1973年被授予了诺贝尔经济学奖。目前,投入产出技术已经在世界上100多个国家和地区得到了推广和应用。国际上很多发达国家如美国、日本、荷兰、加拿大、澳大利亚等和一些发展中国家如中国、印度等在大量调查数据基础上每隔4~5年编制一次基本表,并在中间年份编制延长表。投入产出表已经成为国民经济核算体系的一个重要组成部分。对于研究国民经济中的宏观问题,投入产出技术能够将复杂的经济联系用简单直观的数学方法表达计算出来,具有其他数学模型不可替代的优势。这也是投入产出技术迅速得到广泛应用的原因之一。

我国最早编制的投入产出表可以追溯到1973年全国实物型投入产出表,此后山西省编制了1979年山西省价值型投入产出表。目前,国家统计局已经编制了1987~2007年一系列的全国价值型投入产出表,其编制工作已经实现了制度化和经常化。此外,国内一批学者对于投入产出表的扩展和应用,特别是在编制地区投入产出表和区域间投入产出表方面做了很多工作。我国是一个地区差异显著的发展中国家,东、中、西部地区之间在资源禀赋、经济水平、文化教育等方面上都存在着巨大的差异。改革开放以来,西部地区为东部地区的经济腾飞在能源输送和资源供给上做出了重大贡献。在今天提倡节能减排、构建和谐社会的新形势下,如何合理科学衡量地区间环境问题中的公平负债、生态补偿等问题,都涉及到区域间的经济联系。这些科学研究和实际工作对区域间投入产出表产生了巨大需求。应该说,早在半个世纪之前,美国经济学家艾萨德等就开始了投入产出技术在区域间经济联系研究的应用。此后,由于自身研究的需要以及独特的空间研究视角,如区域差异以及区域间经济联系的视角,地理学家也逐渐认识到区域间投入产出表的重要性。

中国科学院地理科学与资源研究所和国家统计局核算司的同志们经过近两年紧密合作与辛勤工作,完成了这本专著《中国2007年30省

区市区域间投入产出表编制理论与实践》。其中所编制的区域间投入产出表把全国划分为 30 个省、市、自治区,是目前国内相当详细的区域间投入产出表。在编制过程中,对区域间贸易流量估算方法进行了重要的改进。例如,在引力模型的基础上通过引入产业特性因子建立了“产业—空间”模型;引入了空间滞后因子,通过地理加权回归分析对参数进行估算。应该说,这是区域间投入产出表编制技术的一次勇于创新的大胆尝试。进一步完善和发展投入产出理论需要各个有关学科进行理论和方法的相互交叉与渗透,这需要全国投入产出工作者和有关学科的专家,特别是年轻科学家们在实践中进行不断的努力,也需要国家相关部门的大力支持和帮助。希望本书的出版能够推动中国投入产出技术的理论和应用跨上一个新的台阶。

中国投入产出学会名誉理事长

陈锡康

2011 年 12 月 12 日

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 投入产出技术的简要回顾	(6)
第三章 区域间投入产出表编制的理论与方法	(14)
第一节 2007 年全国 30 省区市地区表的规范化处理	(14)
第二节 2007 年全国 30 省区市区域间流量的计算	(16)
第三节 中国 2007 年 30 省区市 30 部门区域间投入产出表的表式设计和编制 ...	(21)
附件 1 中国 2007 年 30 省区市 30 部门区域间投入产出表的部门分类 及包括范围	(25)
附件 2 中国 2007 年 30 省区市 6 部门区域间投入产出表	(58)
参考文献	(226)

第一章 绪 论

区域发展是包括地理学在内的多个学科的重要研究领域。一个区域的发展涉及众多因素,既包括自身的自然条件、历史基础、文化传统、区位因素等,也与其他区域的发展紧密关联,还受到国家乃至全球发展态势的影响。我国地域辽阔,各地区的自然基础和发展条件迥异。一方面,各区域展现出不同的发展路径和发展特点;另一方面,不同区域间存在着巨大的发展差距。自 20 世纪 90 年代开始,区域差异问题就已成为我国各级政府决策和社会公众关心的重大问题。过去 10 年间,为解决区域发展差异过大问题,我国政府已经颁布实施了若干重要的区域发展战略,包括西部大开发战略、振兴东北等老工业基地、中部崛起战略等,以及主体功能区战略。此外,国家还批准实施了一大批重点区域规划。这些战略和规划尽管考虑了宏观环境,但主要还是从区域自身出发制定的,没有充分考虑不同区域及其战略之间的相互关系,在一定程度上是有缺陷的。这与区域发展研究的广度和深度不够有关。因此,无论是从国家重大需求来看,还是从学科自身发展来看,进一步揭示区域发展的动力机制、寻求解决区域差异过大问题的科学途径,都是一个具有长期性的重要研究任务。

区域发展一直是地理学的主要研究领域之一。早在 20 世纪 30 年代,区域就已经成为地理学的主要研究对象。之后虽然经过 50~60 年代计量革命的“打压”,但区域研究自 80 年代开始获得新生。如果说“二战”前的区域研究主要是以描述区域特性为主的话,那么 80 年代以来的“新区域主义”则注重研究区域发展的影响因素和动力机制,以及全球化与地方发展之间的关系(如全球生产网络与区域发展之间的耦合关系)。对于我国地理学研究而言,大规模的区域发展研究始于 20 世纪 80 年代后期,以中国科学院“区域开发前期研究”基金支持的一批重点区域研究项目为标志。此后,随着我国高速经济增长带来的区域差异问题和区域资源环境问题愈演愈烈,区域发展研究成为我国地理学、特别是经济地理学的主要研究领域。对 2006~2010 年《地理学报》、《地理研究》、《地理科学》和《地理科学进展》这 4 本最具影响力的地理刊物发表的 282 篇经济地理学论文进行分析,可以发现区域发展及区域差异研究占总论文数的 22%,远高于其他研究方向。

过去 30 年来,地理学对区域发展的研究具有一个突出的特征,即高度关注区域发展的内生性因素,或者说是地方性。这与“新区域主义”兴起的大背景密切相关。20 世纪 70 年代初,以第一次“石油危机”为标志,西方发达国家结束了长达 20 多年的“战后繁荣期”(Post-War Boom),出现了大量衰退区域和结构性问题,实体制造业大范围向发展中国家转移。应对这种结构性的变化,地理学出现了两个新的研究方向。一个是以哈维(David Harvey)为代表的政治经济学派,从马克思主义视角来研究空间的生产及再生产问题,主要关注贫困、逆工业化、区域衰退、劳动地域分工、不平衡发展、资本主义积累方式等;另一个就是“新区域主义”,早期主要关注那些在当时一片萧条中仍具活力的区域,如“硅谷”、“第三意大利”、日本等,探究地方发展的动力机制。新区域主义再次提出了区域的独特性和差异性问题,认为

任何因素对地方发展所起的作用都与该地方的地理和历史环境有关(Massey, 1984)。从那时起,关于产业区和产业空间的研究以及后来的产业集群研究,关注的主要都是内生性因素。无论是意大利学派的“产业氛围”和“制度厚度”,还是加利福尼亚学派的“垂直非一体化”、“不可交易性相互依赖”和“地方劳动力市场”,以及欧洲创新环境学派的“区域创新系统”,乃至演化经济地理学派的“路径依赖”等等,所强调的基本上都是地方自身的动力机制。在一定程度上,这可以视为地理学的地方综合视角的体现。

与此同时,地理学(主要是经济地理学)出现了另一个新的研究脉络,即对经济全球化的研究(Dicken, 2011)。伴随 80 年代以来投资和贸易的自由化及其带来的大范围全球产业转移,地理学家很快将研究视角从传统的国家和区域尺度上升到全球尺度,为理解经济全球化的空间维度做出了贡献。当然,这个研究脉络可以追溯到二战后对跨国公司和对外直接投资的研究。近 20 年来,这个研究领域的突出进展可以用价值链和全球生产网络研究来代表。无论是跨国公司研究、还是价值链和全球生产网络研究,主要关注全球尺度的空间组织以及全球化力量对地方发展的影响。可以说,这些研究主要体现了地理学的尺度关联视角。

因此,整体上看,主流地理学在过去 30 年中忽视了另一个非常重要的研究视角,即地区间相互依赖性。根据美国科学院国家研究理事会的总结,地方综合、尺度关联和地区间相互依赖是地理学的三个主要研究视角(美国科学院国家研究理事会编著,黄润华主译校, 2002)。在实践中,地区间相互依赖性既可以通过人口、资本、产品和信息的流动来观察,也可以体现为不同地区间的功能关系,如上下游关系等。过去半个多世纪以来,随着生产活动的专业化分工加深,产业链的“片段化”非常明显。在经济全球化过程中,原来分散在全球各地的生产“片段”被整合为各种尺度的生产网络(包括全球尺度的、区域尺度的和地方尺度的)。可以说,地区间相互依赖和相互作用已经成为区域发展的重要影响因素,也是很多重大科学研究不可回避的问题,包括与全球环境变化相关的各种研究。在此背景下,相对于科学研究和宏观决策的需求而言,地区间相互作用的基础研究显得比较薄弱,是地理学亟待加强的一个研究领域,以及未来一个重要的发展方向。

区域间相互依赖和相互作用对于理解当今的区域发展格局和区域差异具有重要意义。例如,我国的进出口主要集中在东部沿海地区,大量研究也揭示出外贸是沿海地区经济增长的重要贡献因素。但是,沿海地区的经济增长对中西部地区产生了什么样的影响,还缺少实证性研究。这使我们很难判断外贸变化对我国区域发展格局的全部影响。再如,我国节能减排指标的分配,也缺乏区域间相互依赖性研究的科学支撑。每个区域在生产网络中所处的地位和所发挥的作用是不同的,有些区域侧重能源原材料,有些区域侧重组装加工。内蒙古过去十年发展了大量的煤电产业,但是其电力主要供应京津市场。这表明节能减排指标的分配绝不应该是“一刀切”式的,应该考虑区域间相互依赖性而有所区别。因此,在区域间联系愈来愈强的趋势下,离开区间相互依赖性研究的支撑,区域政策的制定就会缺乏科学基础,也难以预估区域政策的实施效果。

事实上,地理学家对于地区间相互依赖性的研究由来已久。19 世纪末期和 20 世纪初期的贸易地理研究在一定程度上可以视为这种研究的开始,揭示了西方发达国家和其他国家在工业产品和初级资源产品上的相互依赖关系。20 世纪 60 年代,地理学者开始运用交通“流”调查数据分析地区间相互作用(Reed, 1967; Black, 1971, 1972; Chisholm et al., 1973)。

进行地区间相互依赖和相互作用研究,难点在于数据的可获得性。一方面,贸易数据只有在国家尺度上才有统计;另一方面,“流”的调查数据受样本量的限制很难反映地区间全部流量。为此,一些学者开始运用数学模型估算地区间贸易流量,其中最著名和应用最广的模型就是引力模型(Tinbergen, 1962; Poyhonen, 1963; McCallum, 1995; Frankel et al., 1998; Brown et al., 2002)。我国的很多经济地理学者也利用引力模型研究过区域间相互作用问题,如苗长虹等(2006),孟德友、陆玉麒(2009),顾朝林等(2008)。

在区域间相互作用和相互依赖研究上,也出现了一些理论,如“新国际劳动地域分工”理论提出的“核心—边缘”模式、Krugman 在多重均衡性和集聚研究基础上提出的“核心—边缘”模型(Krugman et al., 1997)。这些理论证明了“核心—边缘”格局的存在。此外,“溢出”的研究在一定程度上揭示了区域相互依赖性,但并不能具体描述区域间在增长上的相互影响。

在区域间相互依赖和相互作用研究上,还有另一个强有力、但未被地理学家广泛重视的工具,即地区间投入产出分析。投入产出分析是由俄裔美国经济学家瓦西里·列昂惕夫(Leontief W.)所创立的研究部门之间投入与产出相互依存关系的研究方法(Leontief, 1936, 1941)。投入产出分析的数据基础是投入产出表,目前世界上已经有 100 多个国家编制和应用了投入产出表。一般投入产出表很好地描述了一个地区部门经济之间的相互联系,但是各生产部门消耗的中间投入部分没有区分哪些是本国生产的,哪些是进口的,而是假定二者可以完全替代,只在最终需求象限中有一个进口列向量(详见第二章的回顾总结)。因而,这类投入产出表无法反映各生产部门与进口部门直接的联系。由于它假设了进口产品与国内产品是完全竞争的,因此又称为竞争型投入产出表。为研究投入部分进口对产品的影响,许多学者开始使用非竞争进口型投入产出表。在非竞争型投入产出表中,中间投入被区分为国产品和进口品两部分,反映了二者的不完全替代性。为了揭示区域间的贸易联系,美国区域经济学家艾萨德(Isard W.)在 1951 年开发了区域间投入产出模型(IRIO)(Isard, 1951)。IRIO 模型不仅要研制各区域内的流量矩阵,还需要对各区域产品对其他区域的流动和流向进行调查,即要研制分区域、分部门的区域间产品流量矩阵。

IRIO 表不但可以直接地反映各区域之间在不同产业上的经济贸易联系,而且可以为进行区域间相互作用分析提供数据基础(张亚雄等, 2006)。其主要特征是系统性和完整性,适合于进行数学模型计算分析。尽管地理学家具有分析空间联系的特长(李春芬, 1995),但是过去 20 多年间,我国的 IRIO 表主要是其他领域的学者研究和编制的。早期的实践者包括中国科学院系统科学研究所的陈锡康(1988)、国家信息中心的张亚雄(张亚雄等, 2006; 齐舒畅等, 2008)、国务院发展研究中心的王慧炯(市村真一等, 2007)和李善同(许善达等, 2006; 李善同等, 2010)等。近年来,一些具有地理学背景的学者开始涉足 IRIO 表研制工作,如中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心的石敏俊团队(石敏俊等, 2006; 张卓颖等, 2011),以及科技政策与管理科学研究所的王铮团队(王铮等, 2010)。但是,IRIO 表对于区域发展研究的重要性在地理学界仍然没有得到广泛的认识。希望本书的出版能够推动我国地理学家积极参与 IRIO 表的研制和应用工作。

尽管 IRIO 表所提供的区域间不同产业的贸易数据对于区域间相互作用数量分析具有重要意义,但是获得这样的数据对于世界各国都是一个难题。一个国家内部区域间的贸易

基本上是没有统计的。因而,依靠少量可获得的样本数据,利用数学模型进行估算是目前唯一的出路。目前,样本数据主要是交通部门统计的大宗商品的运输数据^①,而估算模型主要是引力模型。引力模型是地理学家非常熟悉的经典模型之一。它是基于物理学知识建立的一个模型,其要义是两个区域距离越近相互作用越强,总量越大相互作用越强。应该说,就估算两个区域之间总体相互作用而言,这个模型是基本适用的。但是,编制 IRIO 表需要估算区域间不同产业的贸易流量和流向。在产业层次上,引力模型是否还适用就值得认真思考了。在这一点上,我们需要深入地了解贸易发生的原理及其产业特性。

传统的贸易理论如李嘉图的比较优势理论以及俄林的要素禀赋理论(H-O-S 原理)对产业间贸易现象做出了合理的解释。但是,随着经济全球化程度不断加深,产业“片段化”趋势愈来愈明显。分散在不同区域的生产“片段”被整合为全球或区域性生产网络,由此导致了区域分工逐渐由产业间分工向产业内甚至产品内分工演化(刘卫东等,2007)。也就是说,区域间贸易联系不仅表现在不同产业之间,也同样表现在相同产业内部的贸易联系。当前,产业内贸易已经成为十分普遍的现象,即要素禀赋相似的国家之间相同或相似产品的贸易越来越多。产业内贸易现象的出现,使学者们对传统的国际贸易理论提出了质疑,并展开了对产业内贸易现象的广泛而深入的研究。克鲁格曼(Krugman P.)在垄断竞争模型的基础上,引入运输成本和多样化需求效用参数,建立了新国际贸易理论,在一定程度上解释了产业内贸易现象(Krugman et al., 1997)。

不同区域在同一产业内贸易联系(区域互补关系)固然重要,但是这样的贸易联系主要发生在产业链较长、专业化分工较细的制造业部门,如电子信息产品、汽车制造等。对于原材料部门或者产业链短的制造部门,部门内贸易可能变得不重要了。相反,对于其他一些部门而言,不同区域间可能是一种竞争关系。例如,假设相邻的两个区域都专业化程度较高的煤炭部门,那么这两个区域在煤炭工业上就会出现竞争关系,即两者间的贸易流量不会很高。如果使用传统的引力模型估算,两者之间贸易流量就会很大。因而,不同产业可能会表现出不同的贸易特性,而且整体上会表现出从区域互补到区域竞争的渐变态势。如何将这种特性纳入到区域间贸易量估算,是提高 IRIO 表研制水平和准确程度的关键。

为了解决产业贸易特性问题,我们开发了“产业—空间模型”,并应用于本次的“中国 2007 年 30 省市区区域间投入产出表”编制工作。“产业—空间模型”赋予了不同产业不同的贸易特性,主要是通过引入同业影响系数和影响指数来实现的。同业影响系数表达两个区域的同一产业的相互影响程度,通过区位熵来计算;同业影响指数反映不同产业在从“区域竞争”到“区域互补”的渐变特性序列中的位置。详见第三章第二节的具体介绍。此外,为了解决样本的空间相关性对回归结果的影响,我们引入了空间滞后因子,通过地理加权回归分析对参数进行估算。这也在一定程度上改进了以往 IRIO 表编制的不足。

本次编制“中国 2007 年 30 省市区区域间投入产出表”有一个优势条件,即中国科学院的地理学者与国家统计局的紧密合作。在组织各省区市编制 2007 年投入产出表时,国家统计局要求将流入流出区分为调入、进口、调出和出口四大类,为编制区域间投入产出表提供

^① 对于我国而言,国家税务总局的增值税数据可以比较系统地反映省市区之间的大宗贸易流量和流向,但是这类数据具有部门“保密”性质,研制 IRIO 表的学者们很难获取。

了比以往更好的基础表。之后,在我们编制区域间投入产出表时,国家统计局又投入人力对30省区市的表进行了规范化处理(详见第三章第一节的介绍)。

因此,从整体上看,本次编制区域间投入产出表比以往有三个主要的进步。其一是产业贸易特性的引入;其二是空间滞后因子的引入;其三是各省区市总调入和总调出数据的扎实性。尽管这些进步使得区域间投入产出表准确性提高,但我们仍感到很大的缺憾。其中主要是学者们目前能获得的样本数据显然不够充足,充足的样本数据是进一步提升区域间投入产出表准确性的重要影响因素。这只能有待今后进一步的工作了。

第二章 投入产出技术的简要回顾

一、投入产出技术的产生与历史渊源

投入产出技术(input-output technique)是由俄裔美国经济学家瓦西里·列昂惕夫(Wassily Leontief, 1906~1999)所创立的研究部门之间投入与产出相互依存关系的研究方法。为了研究美国的经济结构,1931年列昂惕夫开始研究投入产出理论,编制投入产出表。1936年他撰写的“美国经济系统中的投入产出数量关系”(Leontief, 1936)一文在《经济学和统计学评论》上发表,标志着投入产出技术的诞生。1941年,他又编写了《美国经济结构, 1919~1929》(Leontief, 1941)。1953年,列昂惕夫与合作者出版了《美国经济结构研究,投入产出分析的理论 and 经验探讨》一书(Leontief et al., 1953)。在一系列著作中,他利用美国公布的经济统计资料编制了1919年、1929年和1939年的美国投入产出表。通过这些论著,列昂惕夫阐述了投入产出的基本原理,提出了投入产出表的概念和编制方法,创立了投入产出分析这一科学理论。由于在投入产出分析方面的卓越贡献,列昂惕夫于1973年获得了诺贝尔经济学奖。

投入产出技术的思想渊源主要有以下两个方面(陈锡康等, 2011):第一是20世纪20年代苏联编制的平衡表。当时的苏联政府用计划来指导国民经济的发展,在1924年编制了1923/1924国民经济平衡表,并出版了一本专著,其中包括各种价值平衡表,如社会产品生产和分配平衡表、国民收入平衡表、部门间产品生产和分配平衡表,以及实物平衡表等。苏联的这些工作对列昂惕夫创立投入产出技术有很大影响,他在1925年离开苏联前曾从事过这方面的工作。从技术角度看,苏联的这些平衡表与投入产出表存在很大差别,例如,未利用数学方法,没有提出和计算直接消耗系数和完全消耗系数等。投入产出技术的第二个理论来源,是1758年法国经济学家魁奈(Quesnay)提出的“经济表”(tableau economique)、19世纪卡尔·马克思(Karl Marx)提出的两个部门再生产模型,以及瓦尔拉斯(Walras)构造的多个生产部门一般均衡数学模型(general equilibrium analysis)。魁奈从重农主义理论出发,用简明的图式描绘了社会总资本的再生产过程,这是经济学发展史上第一个用图式的方法描绘社会再生产过程。瓦尔拉斯在其名著《纯粹经济学要义》中提出,整个经济体系处于均衡状态时,所有消费品和生产要素的价格将有一个确定的均衡值,它们的产出和供给将有一个确定的均衡数量。瓦尔拉斯认为不能仅研究一种商品、一个市场上的供求变化,必须同时研究全部商品、全部市场供求的变化,只有当全部市场都处于均衡状态,个别市场才能处于均衡状态。列昂惕夫从一般均衡理论所揭示的经济相互依存性中得到启示,将投入产出看作一般均衡理论的一种简化形式,并将瓦尔拉斯一般均衡模型中不可胜数的方程式和变量简化,把成千上万的产品和服务归并为有限数量的部门或行业,从而简化为投入产出技术中的几十个方程。另一方面,投入产出技术运用经济变量反映社会再生产过程,如:总产出、中间投入和最终使用等,这些经济变量直接来源于马克思再生产理论,而对这些变量的

应用也是投入产出技术区别于一般均衡理论的重要特征。

二、投入产出技术的推广

20 世纪 30~40 年代,列昂惕夫花费了 10 多年的心血研究投入产出法,编制了 1919 年和 1929 年投入产出表。但投入产出技术最初并没有得到美国政府和经济学界的重视和支持,直到第二次世界大战开始,才开始受到关注和应用。为了在战争期间控制和干预经济,美国政府需要一个比较科学、完备和准确的计算工具,劳工部聘请列昂惕夫作指导,花了 3 年时间,编制了美国经济 1939 年投入产出表。战争结束后,列昂惕夫继续从事投入产出技术的研究,并在多区域投入产出模型和环境污染问题方面做出了杰出贡献。

投入产出技术在美国产生并得到应用之后,很快便传播到其他国家,许多学者来到列昂惕夫工作的哈佛大学学习投入产出法的编制和应用。最先效仿美国编制和应用投入产出表的国家有英国、荷兰、丹麦、加拿大、挪威、澳大利亚等。进入 20 世纪 50 年代,日本、西德和法国也编制了投入产出表。50 年代末期,苏联和东欧国家也纷纷开展投入产出技术的研究和应用工作。联合国于 1950 年成立了“国际投入产出协会”,以促进投入产出技术研究者和使用者的交流,由列昂惕夫担任主席。从那以后,投入产出技术的发展相当迅速。据不完全统计,1955 年共有 25 个国家编制,到 50 年代末期有 57 个国家编制,迄今已有 100 多个国家编制了投入产出表(董承章,2000)。

20 世纪 60 年代初,在著名经济学家孙冶方的倡导下,我国少数学者开始研究和宣传投入产出法。1962 年,国家计委、国家统计局为投入产出技术在我国的应用问题召开过座谈会。中国科学院数学所运筹室在鞍山钢铁公司试编过联合企业的投入产出表。但由于 1966 年文革动乱,投入产出技术的研究计划被迫中断。直到 1974~1976 年间,在国家计委计算中心的组织下,才编制出了第一张 1973 年全国 61 种产品的实物型投入产出表。1980~1981 年间,中国社会科学院工业研究所试编了中国 1979 年包括 21 个部门的价值型投入产出表。1982 年国家计划统计部门又编制了 1981 年包含 146 种产品的实物表和 26 个部门的价指表。此后,国家决定每五年编制一次全国投入产出调查表,期间还通过调整系数编制全国投入产出延长表。1998 年,国家统计局国民经济核算司与香港中文大学亚太研究所共同合作,依 1990 年可比价,编制了 1981 年、1983 年、1987 年、1990 年、1992 年和 1995 年共六个年份的可比价投入产出表,并进行了多方面的投入产出分析。此外,地区、部门和企业一级的投入产出技术的应用也有较大的发展。山西省编制了我国第一张地区实物型投入产出表和价值型投入产出表,化工部最早编制了 1978 年 16 种产品的实物型投入产出表,鞍钢在 1964 年编制了我国第一张企业级实物型投入产出表,一些中小城市、县、经济开发区,以及农业、化工、机电、冶金、船舶、兵器、纺织等部门也编制过各自的投入产出表。我国投入产出技术的应用虽然时间不长,但已在国家、地区、部门和企业等方面深入展开,促进了经济管理的现代化,带来了显著的经济效益(向蓉美,2007)。

三、投入产出表的基本形式与类型

投入产出技术的数据基础是投入产出表,是根据国民经济各部门生产中的投入来源和使用去向纵横交叉组成的一张棋盘式平衡表,主要反映社会各部门产品在生产、分配、消费、

使用过程中以及产品的价值形成过程中各部门间经济技术的相互依存、相互制约的数量关系。表 2-1 为静态价值型投入产出表的基本结构。其中,投入是指产品生产或服务提供所需的原材料、能源动力、固定资产折旧以及劳动力等的投入;产出是指产品生产或服务提供的价值量及其在再生产、消费、积累和净出口间的分配使用。从行方向来看,总产出是指国民经济各部门在一定时期内生产出的所有货物和服务的总价值量,既包括新增价值,也包括转移价值。中间需求是指经济系统各“部门”在本期生产活动中消耗和使用的非固定资产货物和服务的价值量;最终需求则是指已退出或暂退出本期生产活动以后为最终需求领域提供产品和服务的价值量。从列方向来看,总投入是指国民经济各部门在一定时期内进行生产活动所投入的总费用,包括中间投入和最初投入;中间投入是指经济系统各部门在生产或提供的产品与服务过程中,消耗和使用的所有非固定资产货物和服务的价值量;最初投入(增加值)是指经济系统各部门在生产过程中所创造的新增价值和固定资产的转移价值量。

表 2-1 静态价值型投入产出表结构

产出 投入		中间需求	最终需求			总产出
		1 2 ... n	消费	资本形成	净出口	
中间投入	1 2 ... n	z_{ij}	f_i			x_i
最初投入	固定资产折旧 从业人员报酬 生产税净额 营业盈余	v_j				
总投入		x_j				

投入产出表具有行向平衡关系(陈锡康等,2011),根据表 2-1,第 i 部门的行向平衡关系为:

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} + f_i = x_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2-1)$$

令 $a_{ij} = z_{ij}/x_j$, 且 $A = [a_{ij}]$, $X = [x_1, x_2, \dots, x_n]'$, $F = [f_1, f_2, \dots, f_n]'$, 则方程组可以写为矩阵形式

$$AX + F = X \quad (2-2)$$

该方程组可变换得到

$$(I - A)X = F \quad (2-3)$$

易证 $I - A$ 可逆(陈锡康等,2011),于是

$$X = (I - A)^{-1}F \quad (2-4)$$

式(2-4)为列昂惕夫模型,是投入产出技术中最核心、最重要的公式,反映了最终需求和总产出之间的关系。 $(I - A)^{-1}$ 称为列昂惕夫逆矩阵(Leontief inverse matrix)。

静态投入产出表是最基本的形式,也是其他各种模型的基础,反映了投入产出分析的基本

原理。随着研究的深入,投入产出表发展为多种类型,其分类标准及各类型的特征见表 2-2。

表 2-2 投入产出表的类型及其特征

分类标准	种类	特征
计量单位	价值型	以货币为计量单位
	实物型	以产品数量为计量单位
	能量型	以能量为计量单位
变量内生性	开模型	有外生变量
	闭模型	无外生变量
	局部闭模型	最终需求分为内生和外生两部分
分析时期	静态	只研究单期(比如一年)
	动态	研究多期变动
外来产品替代	竞争型	外来产品可由本地生产替代
	非竞争型	按投入方向调入/进口产品分部门详细列出,外来产品不能由本地产品替代
研究范围	地区(单一区域)	全国或省市区层级的地区表
	区域间(多个区域)	区域间投入产出表,突出不同地区的差异
	企业	研究对象为企业
	部门	研究对象为部门

动态投入产出模型引进了时间变量,研究的是若干时期的再生产过程,其中还可考虑投资时滞,更能反映实际的经济运行情况。其特点在于将投资从最终使用中分离出来,用投资来刻画扩大再生产和产业结构调整的过程,从而能够在产出与使用的平衡关系中分析产业结构调整与消费、出口的关联关系。

竞争型投入产出表没有区分中间投入中哪些是本区域生产的,哪些是进口的,假定进口产品与国内产品可以完全替代,是完全竞争的,而无法反映各生产部门与进口部门直接的联系。为了研究中间投入部分进口品的影响,许多学者开始使用非竞争进口型投入产出表,将中间投入被区分为国产品和进口品两部分,反映了二者的不完全替代性。我国统计局核算司在国家统计局公布的 2002 年中国投入产出表基础上,编制了 2002 年非竞争型投入产出表,其基本结构见表 2-3(齐舒畅等,2008)。

表 2-3 2002 年非竞争型投入产出表的基本结构

投入 \ 产出			中间使用	最终使用		出口	进口	总产出
			部门	最终消费支出	资本形成总额			
中间投入	国产品	部门	X_{ij}^d	FC_i^d	F_i^d	FE_i	—	X_i
	进口品	部门	X_{ij}^m	FC_i^m	F_i^m	—	M_i	—
增加值			V_j					
总投入			X_j					

此外,还可按照研究范围分为地区(单一区域)和区域间(多个区域)投入产出模型。地区投入产出表是按地区为单位而编制的,反映该地区范围内各部门之间的经济联系。区域间投入产出表是在各区域投入产出表的基础上建立起来的多区域表,是研究区域差异与区域联系问题最有效的分析工具之一,对于制定区域经济发展政策与规划具有指导意义,已经被广泛应用于经济学和地理学研究中。

四、区域间投入产出模型的产生与推广

区域间投入产出模型在 1951 年由美国经济学家 Isard 首先提出,其名称为 interregional input-output model,简称 IRIO 模型,也称为 Isard 模型(Isard,1951,1960)。他以两区域四部门的模型对区域间投入产出模型进行了简单的描述,后将模型扩大而形成多区域的投入产出模型。IRIO 模型不仅要研制各区域内的流量矩阵,还需要对各区域产品对其他区域的流动和流向进行调查,即要研制分区域、分部门的区域间产品流量矩阵,是一个流入非竞争型模型,对基础数据的需求量非常大,研制比较困难。因此,学者们分别提出了一些对数据资料要求相对较少的模型。Chenery(1953)和 Moses(1955)先后独立提出了多区域投入产出模型(multiregional input-output model),即 MRIO 模型,也称为 Chenery—Moses 模型或列系数模型。该模型对每一个部门建立一个产品流动矩阵,由此对区域间的贸易系数进行推算,与直接研制区域间投入产出矩阵的 IRIO 模型相比,MRIO 模型对数据要求相对较少,获得了广泛的应用(国家信息中心,2005)。在此之后,Leontief 和 Strout (1963),Polenske (1970),Isard(1998)等也对区域间投入产出模型作了一些研究,提出了其他类型的区域间投入产出模型,如 Leontief 模型、阿柴尔特模型、行系数模型、Pool—Approach 模型等。这些模型基于不同的假设,对基础数据的要求不同,模型估算的精度和误差也不同,但是都起到了简化编制过程的作用(陈锡康等,1982)。

区域间投入产出模型可以系统、全面地反映各区域之间和各产业之间的经济联系,比较不同区域之间产业结构和技术差异,分析区域间产业相互关联与影响(张亚雄等,2006),很早就受到一些国家的重视,日本和美国是最早编制各自区域间投入产出表的国家,分别是在 1960 年和 1963 年。1961 年,Wonnacott(1961)沿用 Chenery—Moses 模型的形式,首先将区域间投入产出模型应用到国家间经济联系的分析中,以美国和加拿大的贸易数据为基础对美、加经济的相互依赖性进行了分析。随后,日本亚洲经济研究所也展开国家间投入产出表的研究,于 1965 年研制出一个包括美国、欧洲、大洋洲、拉美、亚洲和日本等世界上 6 个区域的国家间投入产出模型,并在 1975 年之后每隔 5 年就编制一次亚洲国家间投入产出模型。

我国对区域间投入产出表的编制和应用则开展较晚。直到 1988 年,中国国家信息中心经济预测部才开始研制亚洲国家间的投入产出模型,并把研究成果集结成书出版发行(张亚雄等,2010)。随后参加研制了 1985 年、1990 年、1995 年、2000 年和 2005 年亚洲国家间投入产出模型。20 世纪 80 年代末期,学者们开始研究和尝试编制中国的区域间投入产出表,例如:陈锡康(1988)基于典型调查结果研制了包括江苏苏北和苏南地区的两区域投入产出模型;Akita 等(1999)利用区位商方法研制了中国东北地区和其他地区的区域间投入产出模型;刘强和冈本信广(2002)在 Leontief—Strout 引力模型的框架下利用非调查法对中国三大