

动态 投入产出

● 辽宁人民出版社 ● 赵新良等 编著



DONGTAI
TOURU
CHANCHU

动态投入产出

赵新良 方晓林 郁红军
李 兵 张 犁 沈 强 编著
全 跃 贾振山 李达成

辽宁人民出版社

1988年·沈阳

动态投入产出
Dongtai Touru Chanchu
赵新良 等编著

辽宁人民出版社出版发行
(沈阳市南京街6段1里2号)
辽宁省统计局印刷厂印刷

字数: 250,000 开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印张: $10 \frac{1}{4}$

印数: 1—5,000

1988年5月第1版

1988年5月第1次印刷

责任编辑: 王丽竹

插图: 夏兰兰

封面设计: 杨勇

责任校对: 叶余

版式设计: 王珏菲

ISBN 7—205—00514—0/F·100(ZF)

定价: 3.00元

序 言

1987年8月,《辽宁动态投入产出模型研制与应用》课题在北京通过鉴定。当时,我和家培、守一等一些同志参加了评审会,在这次会议上,很多同志希望课题组能够把这个成果编写成书,以推动投入产出技术的发展。经过半年多的时间,这本书终于问世了。我以为,把这一科研成果,加以总结和提,不仅对辽宁,而且对国家和地区的经济发展战略研究和国民经济计划工作向科学化、现代化转变,都有着重要意义。

经济管理和决策的科学化,在“改革、开放”的新历史时期,显得更加迫切,特别是计划体制和方法的改革,牵动着经济体制改革的各个部分。老的计划方法和计划手段已经不能适合现代化的要求。党的第十三次代表大会指出,要切实加强和改进国民经济的综合平衡,做到财政、信贷、外汇和物资的各自平衡和相互之间的基本平衡。必须从有利于社会总供给与总需求基本平衡出发,从促进科学技术进步和优化产业结构出发,加快宏观经济管理方式的改革。这本书就是基于这种认识提出一套新的技术方法,来促进宏观控制的有效实现。

在当代常用的现代决策方法中,有线性规划、经济计量学、系统动力学、投入产出分析、系统仿真、经济控制论等等,各有特点和适用之处。但是,在大规模的部门间关联与平衡分析与预测领域,投入产出分析在国际国内都开展了卓有成效的研究与应用,我国从中央到省市以至企业,应用研究有了相当基础。特别是去年,国务院决定,为奠定宏观决策和编制“八五”计划的科学基础,进行全国投入产出调查,编制1987年全国投入产出表,并且每五年进行一次。毫无疑问,投入产出技术在国家和地区的经济管理中,将越来越大地发挥重要作用。

随着投入产出分析技术在面上不断扩大推广和应用，投入产出分析技术本身的继续深化也就愈加迫切。就投入产出分析技术来讲，静态模型只能解决劳动对象的周转问题，而动态模型可以解决劳动手段的更新，诸如资本、投资和扩大再生产的关系问题。动态模型较之静态模型，增加了研制的复杂程度。静态投入产出分析的核心问题是A矩阵，也叫直接消耗系数矩阵。动态投入产出分析的核心问题是B矩阵，也叫投资占用系数矩阵，在投资占用系数的建立和修订方面，涉及很多技术难点，比如，投资占用系数和资本占有系数的结合问题；投资占用系数系列问题；时滞问题；投资占用系数的时变问题等。目前，无论是在国际还是在国内，动态投入产出模型大多处于理论研究阶段，实证研究的例子并不多见。

自从1979年起，辽宁省就开始致力于投入产出分析的研究。他们最初从静态表做起，在1984年用几个月的时间，经过计划、统计和财政等经济部门的通力合作；领导者、专业班子和基层工作者通力合作；经济理论工作者、实际工作者、电子计算机专家通力合作，出色地完成了静态表的编制，在当时居于国内领先地位。之后，他们以锲而不舍的精神，以大规模调查为手段，吸收了国际上投入产出分析研究的最新成果，以制定经济社会发展规划和经济实证分析为目的，开展了地区动态投入产出模型的研制与应用攻关，并取得重大成果，在技术上有所创新和突破，参加鉴定会的同行们一致认为，他们在国际上达到了地区同类模型研究的先进水平。

本书的作者，都是辽宁省投入产出分析研究与应用的骨干，大多是30多岁的年轻同志。他们中有的从事经济管理工作，有的从事数量经济研究，有的从事计算机软件应用开发研究。对于他们近几年取得的成就，我由衷地感到高兴。

尽管动态投入产出分析技术发展至今，仍有一些难题尚待解决，但本书的出版仍不失为一次有益的探索。我希望看到，

有志于在投入产出分析技术高峰上攀登的同志们，以此作为起点，把投入产出分析的应用水平推向更高阶段，为我国社会主义宏观经济管理，解决更多的实际问题。

马 宾

于1988年2月

作 者 的 话

呈现在读者面前的，是以我国某一地区的实证研究为基础，探索动态投入产出分析的理论和应用的小册子。撰文者们参加了实证研究的全过程。

最近半个世纪以来，国际经济科学发展出现一股强大的潮流，数学作为研究客观世界数量关系和空间结构的科学得到广泛而有效的应用。在经济领域中应用的经济数学方法与模型日益增多，日臻完善。在大规模平衡与预测领域，在系统的结构分析与调整方面，投入产出分析特别得到青睐，一百多个国家和地区编制了投入产出表，并且已由静态向动态化发展。迄今为止，为数不多的动态投入产出模型的研制与应用实践已经证明，它在不同经济制度的国家，特别是实行计划经济管理体制的国家具有较强的适用性。近几年，我国的动态投入产出分析技术逐步得到重视，发展较快，正在初步形成具有中国特色的实证研究方法。本书是近些年学习、研究和实践动态投入产出分析技术的总结，目的是在传播新知识，探讨新方法，研究新问题方面起个抛砖引玉的作用。不妥之处，敬请批评指正。

撰写本书初稿的有赵新良、方晓林、郁红军、李兵、张犁、沈强、仝跃、贾振山、李达成等。初稿写出以后，在集体讨论和各章节执笔人修改的基础上，赵新良、方晓林、郁红军进行了统纂修改，又经花有泰、张本勃、高承和等审改后，最后由赵新良定稿。

本书的编写和出版，得到了国务院技术经济社会发展研究中心、国家经济信息中心、国家计划委员会、财政部、国家统计局、中国社会科学院技术经济与数量经济研究所、中国科学

院系统科学研究所、中国人民大学统计学院等部门、单位的大力支持和帮助，承蒙著名经济学家马宾同志关怀，乌家培、周宏仁、张守一、王宏昌、陈锡康、李秉全、钟契夫、邵汉青等专家们的精心指导，在此，我们一并表示深切的谢意。

同时，本书也是辽宁的计划、统计、财政和科技等部门的同事们多年经验积累和积极探索的成果。这里，借本书出版之机，我们再次向所有提供帮助和支持的单位和个人致以衷心的感谢。

目 录

绪 论	1
第一章 静态投入产出模型	8
第二章 基本的动态投入产出模型	18
第一节 理论说明	19
第二节 连续型动态投入产出模型	22
第三节 离散型动态投入产出模型	31
第四节 半动态投入产出模型	35
第五节 动态逆	40
第三章 动态投入产出实用模型的研制	52
第一节 资本系数矩阵与投资系数矩阵	52
第二节 投资系数矩阵的分解与组合	73
第三节 投资系数的时变与调整	86
第四章 具有多年时滞的动态投入产出模型	97
第一节 模型的基本形式	97
第二节 投资时滞	105
第三节 投资时滞的综合确定法	114
第四节 投资决策系数	123
第五节 其他形式的模型	126
第五章 动态投入产出模型的求解	132
第一节 模型的求解方法	132
第二节 最终净需求	141
第三节 一个实例	164
第六章 动态投入产出模型的应用	176
第一节 平衡模型	176

第二节	优化模型	190
第三节	控制模型	196
第四节	大道模型	202
第五节	随动模型	214
第六节	评估模型	219
第七章	对一个地区经济的动态投入产出分析	228
第一节	历史发展的结构性分析	229
第二节	结构调整的模式选择	233
第三节	总量平衡	241
第四节	优化与产业技术政策	244
第八章	计算机技术	250
第一节	管理信息系统	251
第二节	决策支持系统	265
第三节	应用软件开发	278
结 语		304
附参考文献目录		308

绪 论

“投入产出分析”(Input—Output Analysis),又称为部门联系平衡分析、产业关联分析,是美国著名经济学家瓦西里·列昂惕夫(W. Leontief)首先提出的一种经济数量分析方法。列昂惕夫借鉴计划经济思想和平衡方法,扬弃瓦尔拉的全部均衡论,于本世纪30年代开始研究投入产出分析,主要是用来研究美国的经济结构和宏观经济活动。在其后的50多年里,投入产出分析在世界各国得到广泛应用并有较大发展。目前编制和运用投入产出表的国家——包括社会制度不同和经济发达程度不同的国家——共达100多个。联合国统计局从60年代开始推荐这一方法,并逐步把投入产出表及相应的核算方法和体系,作为新的国民核算体系(SNA)的重要组成部分。苏联等“经互会”成员国家在长期研究和编制部门联系平衡表的基础上,也把该表正式纳入国民经济平衡表体系(MPS)。投入产出分析技术自问世以来,一共举行了八次国际学术会议。1986年7月28日至8月2日在日本札幌召开的《第八届国际投入产出技术讨论会》上,有各国学者提交的投入产出分析论文近百篇,这次会议以其论文内容的多样化和实证化,特别是动态投入产出分析的新发展载入史册。

投入产出分析无论在实行计划经济的国家,还是市场经济的国家,都得到重视这一事实不是偶然的。主要原因可以概括

为：第一，它吸收了人类长期经济理论研究和统计核算研究方面的优秀成果，是博采众长的产物。东方和西方对投入产出分析的理论基础和理论依据都提出了系统的论著，力图说明投入产出分析对各种经济分析的巨大促进作用。第二，投入产出分析法把社会科学和自然科学特别是数学方面的理论结合起来，运用电子计算机这一现代技术手段，创造了一种特别适用于宏观经济分析与预测的新的数量经济分析方法，深化和发展了经济理论研究和实证分析方法。第三，投入产出分析法适应人类的生产活动发展到社会化大生产的要求，把综合性大系统理论和方法引入经济管理，形成一种“社会系统工程技术”。使经济研究工作从“理论空匣”向实证化方面迈进一大步，真正开始成为经济管理、控制和调节的实用手段。

投入产出分析技术的发展大体经历了三个阶段。第一阶段是在本世纪30至40年代，开始建立投入产出分析的理论体系，编制了个别国家的投入产出表。列昂惕夫主持和指导编制了美国1919年、1929年、1939年和1947年的国民经济投入产出表，发表了一系列研究美国经济结构的文章，为研究宏观经济问题提出了一个新的方向，并在编制投入产出表的过程中检验和充实了投入产出理论。第二阶段是在50至60年代，把投入产出理论和方法推向世界各国，在世界范围内形成了一个编制投入产出表的高潮。同时，在解决了一个国家或一个地区国民经济投入产出表的编制问题后，开始研究和解决一个国家内地区间投入产出表、大企业或行业投入产出表，以及为研究某一专门经济问题的投入产出表的编制问题。相应地，投入产出分析已从生产结构分析发展为经济动态分析、计划与预测、地区和国际经济联系、经济政策分析等方面。投入产出表开始分别纳入国民经济的两种核算体系SNA和MPS。第三阶段是70年代以来，开始运用投入产出分析研究世界范围的重大经济问题。1973年，列昂惕夫在接受诺贝尔经济学奖金时的学术报告

——《世界经济结构的简单的投入产出表述纲要》和他在1977年发表的《世界经济的未来》，都研究了世界范围的重大经济问题并预测了下一世纪的经济变化。同时，投入产出分析由于广泛地同其他各种经济数学模型结合而在模型体系和计算技术方面又有了新的发展，产生了大批以投入产出数学模型为核心的经济系统模型、计算机软件，并在用电子计算机进行编表自动化处理方面进行了研究。在国民经济核算方面的一个重要突破是把投入产出分析的理论和表述方法引入核算体系，创立了所有帐户矩阵排列的社会核算结构矩阵，把投入产出表的基本原理扩展到所有帐户之间的交易中去。投入产出分析技术在经济研究的理论和分析、国民经济核算体系、数学模型化三个方面的发展和相互结合中，发展为一个完整的有新特点的体系。

二

我国对投入产出分析技术的研究，始于50年代末60年代初。但是大规模地在国民经济管理实践中运用投入产出方法和模型，是在80年代。在不按客观经济规律办事，不讲求经济效益，甚至排斥经济工作的年代，是不可能认真组织研究经济管理方法的现代化问题的。只有在党的十一届三中全会确定把经济建设作为中心之后，强化国民经济管理、深化经济体制改革才被作为十分重要的理论和实际问题提出来。如何在微观放开搞活的同时，加强宏观调节和控制的问题日益突出出来；如何在强化企业自我积累、自我发展机制的同时，通过调整投资结构来调整产业结构，追求最佳宏观效益的问题迫切需要新的方法和手段。形势的发展如此之快，以致于针对经济管理和改革的泛泛议论很快就不敷需要，人们比以往任何时候都迫切要求对经济管理和改革的实际问题作出尽可能精密的、定量的对策性研究。例如，什么样的速度是国民经济合理的增长

速度？什么是最优的产业结构和最佳资源配置？正确的积累、消费、进口的比例是多少，它与经济增长速度应保持什么样的关系？什么是合理的比价？价格的结构变动对国家、地方、个人三者分配关系（税收、工资、利润）的影响如何？等等，所有这些需要在科学的经济理论的支持下，进行精确的周密的计算。仅仅有定性分析和估计是不够的，决策的科学化要求对这些问题的认识是精确的，所作出的决策，制订的政策也都经过数学计算和数学模拟，多方案比较之后确定的。这就要求提供与之相适应的方法和工具。这就是作为经济数学方法和模型体系的投入产出分析技术，为什么越来越被重视的原因。

投入产出分析技术获得日益广泛的应用，在很多领域大显身手，它不仅被用于国际间、地区间、部门间的技术经济关联分析，用于地区级国家级经济管理，而且被用于各经济部门和企业的管理和特定的问题的分析。这除了由于投入产出分析技术就其实质来说，与其他经济模型相比，更适合于计划经济体系，同我国现行的经济管理、核算制度和方法最为接近，还由于投入产出分析技术有这样一些独特的优点：

第一，投入产出分析具有较好的系统性。它不仅可以在逐一地考察经济系统中个别的经济现象和经济问题，而且把经济活动的全过程的生产、投资、分配、消费、进出口联系起来考察；通过动态化又把过去、现在、未来联系起来考察；可以通过内在逻辑严密的投入产出表系列和数据体系把企业、市地、省和国家联系起来考察。

第二，投入产出分析技术适用性强，功能多。作为研究工具，它可以研究两大部类比例，扩大再生产的合理界限，国民经济核算体系的构造；作为经济模拟分析工具，它可以进行不同经济结构和投入产出效益下的经济总量平衡分析，经济战略选择分析，各种政策（如财政、价格、工资政策）模拟分析，投入产出乘数分析；特别地，作为直接计划的工具，它使从最终产品

出发的直接计划计算，提出综合平衡的总盘子成为可能，它也使最优化计划成为可能。

第三，投入产出分析技术是经济管理现代化的催化剂。投入产出分析技术的运用，对于实现党的十三大的要求，即“必须从有利于保持社会总供给与总需求基本平衡、促进科学技术进步和优化产业结构出发，加快宏观经济管理方式的改革”，有很大的推动作用和促进作用。投入产出分析技术要求的数据系统，核算体系和从最终产品出发进行经济平衡，是对我国有计划的商品经济下的宏观调节控制方式的变革。它对于逐步健全以间接管理为主的宏观经济调节体系，有十分重要的意义。1987年5月国务院作出决定，要在全国进行投入产出调查，并要求在1988年底完成1987年全国投入产出表的编制工作，并要求以后每5年进行一次。与此同时，大多数省、市、区和相当数量的市、县将开展同步编表，这无疑对于进一步提高我国社会经济宏观管理水平、加速社会主义现代化建设具有推动作用。

三

在结束绪论之前，有必要介绍一下本书的编写要旨和阅读方法。本书既不是对动态投入产出分析技术进行学院式纯理论研究，也不是对其进行教科书似的周详的介绍。而是对在一个地区为实际经济管理目的进行长达5年之久的静态和动态投入产出模型研制和应用的一个尽可能系统的总结。这就必然会侧重于方法论的实证研究上，所以在这本小册子里动态投入产出模型研制和应用中的方法论和处理实例占了较大篇幅。我们力图在吸收和借鉴当代动态投入产出分析技术最新研究成果的基础上，逐步反映中国实际的动态投入产出模型，并走出适合国情特点的研制和应用的道路。在上述编写的原则指导下，我们

仍然注意了投入产出分析技术的系统性要求，保证一定的理论深度和基本投入产出体系（静态和动态的）的完整和翔实，以使本书适应更广泛的读者，包括广大的经济实际工作者、研究人员和院校师生。

本书共分8章，包括一个绪论、一个结语，最后还附有参考书目。从目录可以看出，本书的叙述顺序是：先在第一章简要介绍一下静态投入产出分析技术的基本体系和应用，以便于读者对后面讲到的，由之发展而得的动态模型有一个循序渐进的理解和比较。第二章介绍基本的动态投入产出模型体系，对于专家来说可以温故而知新，对于初学者来说是提供入门的钥匙。第三章专门谈投资系数矩阵，构造投资系数矩阵是研制并最终建立动态投入产出模型的核心技术，要建立一个实际应用的动态模型，不了解这章涉及的内容是不行的。第四章是介绍更高技术层次的动态投入产出模型研制应用的理论和实践，有志于深入研究动态投入产出分析技术的读者可以仔细阅读这一章。第五章介绍了对动态投入产出模型的计算求解方法，并且特别介绍了一些不依赖于动态投入产出模型产生而又为建立模型必须的外生变量的求取方法，打算建立面向实际问题的动态投入产出模型并应用于经济管理实践的读者不能忘记阅读这一章。第六章专门介绍了6类应用模型体系，基本概括了目前动态投入产出模型在实际经济管理和经济模拟分析中的应用方法体系，本章中多数内容的介绍都是有实践依据的。随之第七章介绍了一个地区经济动态投入产出分析的实例。第八章详细介绍了动态投入产出分析技术的计算机实现，包括计算机系统的开发，以及软件的设计、选择和联接。绪论和结语则对投入产出分析技术的起源、发展、局限和未来作了较全面的简要介绍。愿意索本求源的读者，可以查阅本书最后附录的参考书目，这是从国内外大量书籍、论文中精选出的一部分。

对投入产出分析技术一无所知的读者当然最好从绪论读

起。对静态投入产出分析技术已有相当了解的读者可以从第二章看起。动态投入产出分析技术的初学者和初步实践者请重点阅读第二、第三和第五章的前部分。数学模型设计者和计算机程序编制人员请重点阅读第六章、第八章。如把本书作为教材来用，既可按照本书既定顺序去讲，也可跳过第一章，并把第五、第七和第八章抽出作为附录。阅读这本小册子需要具备线性代数的基本知识。