

投入产出原理 及其应用

钟契夫 乌家培 邵汉青 编著
张守一 陈锡康 李秉全



中国社会科学出版社

现代管理科学丛书



投入产出原理及其应用

钟契夫 乌家培
邵汉青 张守一 编著
陈锡康 李秉全

中国社会科学出版社



2 017 1101 3

投入产出原理及其应用

*

中国社会科学出版社出版
新华书店 北京发行所发行
中国铁道出版社印刷厂 印刷

787×1092毫米 32开本 13.625印张 299千字

1982年10月第1版 1982年10月第1次印刷

印数 1—18,000册

统一书号: 4190·124 定价: 1.25元

《现代管理科学丛书》出版说明

管理的知识是随着人类生产的发展而发展起来的。但是，管理作为一门科学，却是在大工业出现以后产生的。

工业革命把手工业生产转变为机器生产，扩大了生产的规模，推动了生产过程内部分工的发展，对管理提出了新的要求。早在十八世纪七十年代和十九世纪初，古典经济学的始祖亚当·斯密和以后的巴·贝奇首先讨论了使用机器和分工所产生的问题。到了本世纪初，由于大机器工业生产获得了普遍的发展，泰罗才真正开始把管理变成一门科学。但是，被泰罗称之为“科学管理”的范围还是很狭窄的。他仅限于对生产过程进行科学管理，对劳动动作作出测定，求出生产动作的模式化和生产工具的标准化，从而为大幅度提高工效创造条件。

第二次世界大战以后，科学技术的迅速发展和大规模应用于生产，急速地改变了现代生产力的面貌，同时也迅速地推动了管理科学的发展。管理科学在以下两个方面得到了进展。

首先是人的行为开始成为管理工作者的研究对象。行为学派的理论得到了十分广泛的应用，如何发挥人的积极作用成为资本主义管理在理论和实践上所要追求的重要目标。工人参加管理和决策，以至参加利润分红也已成为七十年代资本主义管理的时尚。

其次，为了适应复杂的生产技术和日益发展大规模的经营，运筹学、控制论、系统科学、信息科学和电子计算机技术、连同组织的科学化等新学科、新技术，都得到了广泛的研究和应用。

生产力的巨大发展使得生产社会化的程度达到了前所未有的高度，马克思所说的“生产、分配、交换、消费”，“构成一个总体的各个环节”的情况，从来没有像今天这样突出。生产的高度社会化已成为制约资本主义生产的背后起作用的力量，它要求把整个社会生产组织起来，成为相互联系的整体，否则，生产就不能进行。为了适应这种需要，各种各样的组织生产的形式就成为必需的了。从此，大规模生产的大公司以及专业化和协作等等组织形式出现了。不但由企业中发展起来各种预测和决策方法，使生产计划化，使企业的生产尽可能反映社会再生产的要求，而且从全社会来说，也在生产无政府状态的一旁，逐渐出现了某种程度的计划性。资本主义国家的政府越来越多地采取各种经济政策和经济手段对企业的经营实行有计划的干预。运用系统理论的方法来研究管理问题也已成为七十年代西方管理科学中占统治地位的思潮。

在资本主义制度下，管理科学的发展是以取得利润作为动力的，因而必然要带来资本主义剥削制度所特有的糟粕。但是，为了取得最大限度的利润，资产阶级必然要使管理适应于生产力的发展，这就使得管理科学不但吸收了社会科学的许多成果，而且吸收了自然科学的许多成果，成了一门综合性的学科，它是人类社会的共同财富，我们应当有批判地加以继承。

社会主义是一种比资本主义制度优越得多的社会制度，

它实现了生产资料的公有制，消灭了剥削。这就有可能使劳动人民成为国家和企业的主人，激发出劳动人民办好自己国家的经济事业和企业的无比热情。这是我们能够建设起比资本主义更加优越的管理制度的社会基础。但是，社会主义制度，包括社会主义的人民民主制度、社会主义的法制在内，和其它一切新生事物一样，有一个产生和发展的过程，而且只能是随着封建残余和资本主义的剥削影响的消灭而逐步实现的。坚持马克思列宁主义、毛泽东思想的民主原则，批判地吸取外国管理科学的长处，建立起具有我国自己的特点的社会主义民主和科学的现代管理制度，是我国经济工作者和管理工作者的任务。

《现代管理科学丛书》的出版，就是为实现上述任务服务的。我们将有计划地组织翻译国外有关管理的重要著作，包括它的主要学派和各种专著。同时还准备出版国内管理研究工作者和实际工作者撰著的有价值的著作，以便群策群力，把这门科学推向前进。

前 言

投入产出法,又名部门联系平衡法,有的国家也叫做“产业关联”。最早是由美国经济学家瓦·列昂节夫提出来的。投入产出法的主要内容,是编制投入产出表及其数学模型(反映经济系统各部分间数量联系的线性方程组和经济参数),并利用它来进行经济分析和计划预测。列昂节夫的“投入产出分析”,始于研究美国的经济结构,主要是研究国民经济各个部门间的技术经济联系,这就是为什么它又被人称为部门联系平衡法或“产业关联”的原因。“投入产出分析”作为一种研究方法,后来的应用和推广,已不限于研究经济部门间的联系,而扩展到研究部门内部和企业内部各部分生产及产品间的数量联系,特别是应用于研究地区间和国际的经济联系。它的某些基本结构,也已被吸收到经济计量学、预测学、会计学甚至计算机科学中去。我们考虑到本书的内容,不仅涉及宏观经济而且涉及微观经济,又考虑到“投入产出”这一术语已为国内多数人所接受和熟悉,因此,我们确定使用“投入产出法”这一名称。

必须指出,列昂节夫的“投入产出分析”是有它特定的经济内容的,他本人从来也不认为这是一种纯技术性的方

法，而且认为是资产阶级经济学的的一个分支学科。^①“投入产出分析”与我们所说的投入产出法的根本区别，在于前者是以资产阶级庸俗经济学理论为基础的。这种理论，反对马克思主义的劳动价值学说，认为土地、资本与劳动一样都能创造价值；把工人的劳动和资本家的剥削活动混为一谈；在投入产出表的设计和计算方面，混淆生产部门和非生产部门的界限；用唯心的、形而上学的资产阶级“均衡论”的观点去分析和解释资本主义的再生产过程，掩盖资本主义的基本矛盾。列昂节夫本人一再宣称，“投入产出分析”的理论基础是资产阶级数理经济学派里昂·瓦尔拉的“全部均衡论”，是一般相互依存（general interdependence）古典经济理论的具体延伸。

“投入产出分析”产生于本世纪的三十年代。在资本主义经济危机的不断冲击下，资产阶级经济理论关于资本主义市场经济能够自行调节、保持均衡发展的传统观点破产。为了适应资产阶级企图预测和防止危机发生的需要，一些经济学家力图从运用数学方法和统计资料，从对资本主义经济数量关系的分析研究中找到一条出路。按照他们的话说，就是要给“经济理论的空盒子”，充实以经验、事实为根据的数量分析的内容。这就是“投入产出分析”以及经济计量学产生的社会历史背景。

另一方面，也应当看到，“投入产出分析”作为一种研究经济系统各部门之间、各部分之间和社会再生产过程的数量联系的方法，有一定的科学、合理的内核。社会分工和社会化大生产的发展，使经济系统各部分之间的技术经济联系

^① 瓦·列昂节夫于1966年出版的一本有关阐述“投入产出分析”的论文集，就名为《投入产出经济学》。

日益错综复杂，顺联系和逆联系，直接联系和间接联系，构成蛛网式的联系。马克思指出，按比例地分配社会劳动是各个社会形态所共有的规律。“投入产出分析”，提供了一种从经济系统的整体出发来考察国民经济各部门间、各部分间、各地区间的复杂的数量依存关系的方法。这是符合按比例发展的客观要求的。其次，“投入产出分析”，利用了高等数学方法和现代电子计算技术，这是人类工业文明的科学成果，有助于我们在“质”的分析的基础上，加强对经济过程的“定量分析”。只有在把握“质”的同时，也把握它的数量表现，才能使我们更加深刻地理解经济过程的本质及其规律性。数学方法是一种重要的认识方法，恩格斯把它叫做“辩证的辅助工具和表现方式”^①，马克思甚至认为：“一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到完善的地步”^②。众所周知，马克思的再生产图式，就是卓越的用于理论分析的经济数学模型，它利用代数的等式和不等式来表明简单再生产和扩大再生产的条件，而且包括部门联系平衡的内容。经济数学模型，是在经济理论的指导下，以数学形式反映和模拟客观的经济过程。投入产出模型，就是经济数学模型的一种。

因此，我们必须摒弃“投入产出分析”中的资产阶级庸俗经济学理论和形而上学方法，同时也要认真研究和吸取其符合客观规律的科学内容和科学方法，使它为社会主义的经济管理和计划统计工作服务。投入产出法，是在马克思主义理论的基础上，对“投入产出分析”的改造和发展。我们希望，在我国社会主义的条件下，投入产出法将能得到更好的

① 《马克思恩格斯全集》，第20卷，第357页。

② 《回忆马克思恩格斯》，第72—73页。

应用和发展，逐步成为社会主义计划经济的重要工具和科学方法之一。“睁开眼睛来看资产阶级科学，注意它，利用它，批判地对待它，不放弃自己完整的和确定的世界观^①”，这也是我们在编写本书时所应抱的态度。

二

本书是我们力求运用马克思主义政治经济学理论、特别是马克思的再生产理论来研究和阐述投入产出法的原理及其应用的一个初步尝试。虽然早在六十年代初，我国就有人在这方面进行过探索、研究和介绍，但是，后来由于“左”的思想特别是林彪、“四人帮”的干扰破坏，投入产出法被当作资产阶级和修正主义的东西加以批判，致使这方面的研究和应用不得不中断了一段时间。从1972年起，我国才有少数同志逐渐恢复和坚持了这方面的研究工作。1974—1976年期间，我国国家计委曾试编过1973年的实物型投入产出表（包括61种产品），并曾尝试在计划的编制中予以应用。但是，只有在打倒“四人帮”以后，在党中央的正确领导下，拨乱反正，包括投入产出法在内的数量经济学这个“禁区”才真正得到解放，投入产出法的研究及其在“四化”建设中的应用和发展又充满了希望。从1979年开始，山西省统计局已着手试编1979年投入产出表，并于1981年上半年完成了我国第一个地区投入产出表（包括实物型和价值型）的编制工作。国家统计局根据国务院领导的指示，也已正式开展全国投入产出表的研究和编制工作。

综合平衡，是有计划、按比例发展国民经济的基本要

^① 《列宁全集》，第3卷，第581页。

求。在“左”的思想影响和林彪、“四人帮”的长期破坏下，我国国民经济的发展多年来忽视和否定综合平衡，从而使国民经济存在严重的比例失调现象，经济结构极不合理。三十余年的实践证明，什么时候综合平衡搞得比较好，经济发展就比较快，经济效果就比较高，人民生活也能逐步改善；反之，什么时候否定或轻视了综合平衡，经济发展就慢，甚至出现暂时的倒退现象，人民生活也得不到应有的适当提高。因此，在经济管理和计划工作中必须始终坚持综合平衡。开展投入产出法的研究和应用，可以改进计划方法、提高综合平衡的科学水平。投入产出法的主要特点和作用，就是解决一个经济系统的各部分间发展中的平衡协调问题。编制投入产出统计平衡表，可以揭示国民经济现有的部门结构，反映产品、劳动和生产基金等的部门间的技术经济联系以及再生产的重要比例关系，从而为进一步调整和改善经济结构提供数量依据。编制投入产出计划平衡表和利用投入产出数学模型，也为制订国民经济计划提供一种科学的手段。将投入产出法与线性规划方法相结合，并进一步研究将投入产出静态模型发展成动态模型，将为提高中长期计划的科学性作出贡献。此外，投入产出法在研究和计划地区间经济联系、地区综合平衡、部门内部平衡、企业管理现代化以及研究价格形成、经济效果等等方面，都能起到一定的作用。总之，投入产出法在我国的社会主义建设中有广阔的用武之地。

正是从上述的意义和目的出发，我们编写了这本书，作为学习投入产出法的初步成果，期望能够抛砖引玉。如能引起各方面同志的研究和讨论，则是对我们的莫大鼓舞和鞭策。

三

本书的编写以普及与提高相结合为原则，以普及为主，兼顾投入产出法当前某些新的发展和应用方面的介绍。

全书结构共分九章，前言：由钟契夫同志执笔，第一章：投入产出法的理论和方法论，由乌加培同志执笔，主要论述投入产出法的马克思主义政治经济学理论基础和方法论中的几个问题，同时对西方“投入产出分析”的资产阶级庸俗经济学理论基础作了简要的分析和批判。第二章：全国的产品投入产出模型，由邵汉青同志执笔，主要论述投入产出静态模型的基本原理及其在经济分析和计划、预测中的作用。第三章：劳动和固定资产投入产出模型，由钟契夫同志执笔，主要论述投入产出模型在劳动消耗的部门联系，完全劳动消耗的计算以及固定资产部门联系平衡等方面的应用问题。第四章：地区和部门投入产出模型，由张守一同志执笔，主要论述投入产出法在地区和部门范围内的应用，分析了地区和部门投入产出表的特点和作用。第五章：地区间投入产出模型，由陈锡康同志执笔，主要论述投入产出法在研究地区间经济联系方面的几种模型的基本结构，并介绍了联合国的世界模型。第六章：能源投入产出模型，由李秉全同志执笔，主要论述怎样利用投入产出法来研究能源结构和进行计划预测，介绍了能源投入产出模型的基本结构。第七章：投入产出法和企业管理现代化，由李秉全同志执笔，主要论述投入产出法在联合企业中的应用以及企业产品价格的计划计算。第八章：投入产出动态模型，由张守一同志执笔，动态模型是静态模型的进一步发展，目前尚处在研究和实验阶

段，本章从理论和方法论方面作了探讨。第九章：投入产出模型的最优化问题，由陈锡康同志执笔，主要论述投入产出法与最优规划的结合，探讨怎样制订国民经济最优计划问题。书末附录，为学习和掌握投入产出法所必备的数学工具，供读者阅读本书时参考。附录 I，由邵汉青同志编写；附录 II，由陈锡康同志编写。

参加本书编写的同志分属于中国社会科学院经济研究所、中国科学院系统科学研究所和中国人民大学计划统计系三个单位，因此，本书可以说是数学工作者和社会科学工作者通力协作的“产品”。全书最后由钟契夫同志负责统一定稿。

由于我们的水平有限，书中很可能有不少错误，希望经济理论和实际部门的同志以及广大读者提出宝贵的意见，让我们共同推动投入产出法的研究和应用，共同为建立马克思主义的数量经济学而努力，使它能更好地为“四化”建设服务。

目 录

前 言	1
第一章 投入产出法的理论与方法论	1
第一节 投入产出法的理论基础	3
第二节 投入产出法的若干方法论问题	15
第二章 全国的产品投入产出模型	28
第一节 全国产品投入产出表的表式与特点	28
第二节 产品投入产出静态模型	36
第三节 产品投入产出表在经济分析中的作用	48
第四节 产品投入产出表在编制国民经济计划中的应用	65
第三章 劳动和固定资产投入产出模型	75
第一节 劳动投入产出模型	75
第二节 完全劳动消耗和价值量、价格形成	86
第三节 固定资产投入产出模型	95
第四章 地区和部门投入产出模型	105
第一节 建立地区和部门投入产出模型的必要性	105
第二节 地区投入产出表的形式和特点	112
第三节 部门投入产出表的表式和特点	121
第四节 地区和部门投入产出模型的作用	129

第五章	地区间投入产出模型	147
第一节	地区间投入产出模型	147
第二节	地区间模型的主要用途	169
第三节	地区间模型的应用情况及世界模型	184
第六章	能源投入产出模型	197
第一节	能源投入产出模型	198
第二节	其他类型的能源投入产出模型	221
第三节	能源投入产出模型的最优化	224
第七章	投入产出法与企业管理现代化	227
第一节	联合企业的投入产出模型	227
第二节	企业内部结算价格和出厂价格的 投入产出模型	263
第八章	投入产出动态模型	294
第一节	理论说明	294
第二节	简单的动态模型	300
第三节	“时滞”因素	307
第四节	列昂节夫动态模型	314
第九章	投入产出模型的最优化问题	327
第一节	投入产出模型最优化的途径	328
第二节	国民经济综合平衡规划模型的 约束条件	340
第三节	国民经济综合平衡规划模型的 目标函数	352
附录一	行列式和矩阵	364
附录二	单纯形法	388

第 一 章

投入产出法的理论与方法论^①

“投入产出分析(Input-Output Analysis)，是在二十世纪三十年代由美国哈佛大学教授瓦西里·列昂节夫首先研究的。他在1936年第一次公布了这方面的论文：《美国经济制度中投入产出的数量关系》^②，随后于1941年发表了《美国经济结构，1919—1929》一书，详细地阐明了“投入产出分析”的内容。到1951年，他又集合几篇论文，再版前书，名为《美国经济结构，1919—1939》。1953年，列昂节夫与其他资产阶级经济学家合作，出版了另一本著作：《美国经济结构研究》，书内讲述了“投入产出分析”的基础及其发展的几个主要部分。

列昂节夫的“投入产出分析”，是以主观边际效用学派的主要代表瓦尔拉在十九世纪末提出的全部均衡理论及其一般的国民经济数学模型为基础的。这种理论和模型抹杀资本主义生产关系的对抗性质和使资本主义内部分裂的不可克服的矛盾，辩护地和形而上学地认为资本主义经济中存在着能

① 本章原题为《部门联系平衡的理论与方法论》，为使全书在名称上一致起见，特改为现名。但在章内许多地方，为准确地反映论述的内容，仍使用部门联系平衡这一术语。要进一步了解部门联系平衡及其在国民经济平衡中的地位和作用，参阅《财经问题研究》1980年第2期发表的本章原稿。

② 《经济与统计评论》，1936年8月号，第105—125页。

够用精确的数学形式来表现的固定不变的均衡联系和依存关系。

资产阶级经济学的庸俗理论，还从许多方面在西方国家“投入产出分析”中表现出来。例如：（1）物质生产领域与非物质生产领域的混淆。把财政金融、服务行业等提供非生产服务的非物质生产部门也包括在生产部门内，把这些部门取得的收入视为它们的“产品”，把由此而产生的一些联系也混杂在各部门之间的生产联系中。这是与他们把“联系”的概念扩大到两个或者两个以上契约人之间的任何交易行为分不开的。（2）价值的转移、价值的创造以及国民收入的初次分配与再分配的混淆。毫无根据地把固定资本的折旧视为收入，并同工人和职员工资、企业的收入、直接税、利息、利润、地租等不同收入来源的各种收入一起，纳入一个所谓生产服务的部门“居民经济”，从而把转移价值当作新创造价值，把一部分通过再分配而取得的收入重复地计算在新创造的价值内，特别是严重地歪曲了资本主义社会各阶级间国民收入分配的真实情况。

投入产出分析在国外广为流传，我们可以有条件地使用这个名称^①，但决不应忘记，我们所说的投入产出法同列昂节夫的“投入产出分析”，在理论和方法论上有着原则性的区别，我们所说的投入产出法，以马克思列宁主义再生产理论为基础，以全国范围统一组织的统计资料为依据，并以国民经济计划工作中编制和利用投入产出表为特征。下面我们分两节说明投入产出法的理论和方法论问题。

① 应当指出，投入产出分析就它的基本公式 $X = (I - A)^{-1}Y$ 所反映的数量关系来说，是总产出及其中一部分最终产出之间的数量依存分析，并非如费用效益分析那样是真正的“投入”与“产出”之间的数量依存分析，所以这个名称本身就不甚切合于它的内容。