

继续工程教育教材

投入产出分析

塞风 李洪 编



23

中国矿业学院出版社

内 容 简 介

本书结合我国的实践,系统、扼要地介绍了投入产出分析的理论,方法及其应用。在方法上由浅入深,循序渐进,在内容上理论联系实际。在叙述时注意说明数学方法的经济含义。适合大专院校经济管理专业作为教材使用,对于热心投入产业应用,从事经济管理实际工作的同志,也可以作为参考读物。

责任编辑 聂孟荀

继续工程教育教材

投入产出分析

塞风 李洪 编

中国矿业学院出版社 出版

中国矿业学院印刷厂 印刷

开本787×1092毫米1/32 印张6.25 字数134千字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数1—6000册

ISBN 7-81021-030-0/F·3

统一书号:15443.043 定价1.05元

出版说明

煤炭工业部(86)第45号文指出：“推行现代管理是建设现代化矿井的一个重要方面。要推行现代化管理，首要的任务是要对干部进行培训”。为此，必须开发智力、培养人才。现在企业之间的产品竞争、技术竞争，实际上是人才的竞争。要提高产品质量、增强企业的竞争能力，必须依靠技术进步，加强科学管理，提高人员素质。因此，重视和加强现有科技人员和管理人员的继续教育，使他们不断更新知识、开拓能力，已成为摆在我们面前的一项重要任务。为适应这一需要，我们组织出版了这套继续工程教育教材。

这套教材共分以下二十三册：

- | | |
|----------------|------------|
| ▲价值工程及其在煤矿的应用； | ▲投入产出分析； |
| ▲线性规划； | ▲管理信息系统； |
| ▲微型电子计算机的应用； | ▲经济责任制； |
| ▲全面计划管理； | ▲全面质量管理； |
| ▲全面经济核算； | ▲量本利分析； |
| ▲存贮论； | ▲目标规划； |
| ▲统筹方法； | ▲ABC管理法； |
| ▲工业项目谈判技术； | ▲经济法基础知识； |
| ▲市场预测； | ▲模拟技术； |
| ▲决策技术； | ▲全面设备管理； |
| ▲工业项目可行性研究； | ▲企业组织行为管理； |
| ▲企业管理咨询。 | |

这套教材可供职工大学、专科学校、中等专业学校选用，亦可作为干部培训班教材以及科研人员、大学生参考。

煤炭工业部教育司教材编辑室

1987年2月

前 言

投入产出分析引入我国已经有一段时间了,经过理论工作者和实际部门工作同志的共同努力,现在,我们不但学习和消化了这种理论,而且还进行了实践,编制了不同的投入产出表,积累了相当的经验。实践告诉我们,在经济管理中,投入产出分析是一个有力的工具,它能在经济分析和改善客观经济管理中起积极的作用。

本书结合我国的实际,系统、扼要地介绍了投入产出分析的理论、方法和应用。全书共七章:第一章导论;第二章投入产出原理,说明进行投入产出分析的理论依据;第三章投入产出分析的数学模型,包括投入产出表的基本结构和投入产出关系的数学描述等;第四章不同类型的投入产出表、介绍根据不同目标、不同范围而编制的投入产出表;第五章投入产出分析的方法论,介绍编制投入产出表以及充分利用过去编制的投入产出表的方法;第六和第七章,介绍投入产出分析在经济领域中的运用,包括进行结构分析、波及分析、计划工作和其它应用。

本书在编写中注意内容的系统性,同时,注意反映国内外关于投入产出的研究成果。在方法上由浅入深、循序渐进,在内容上理论联系实际,在叙述时,注意说明数学方法的经济含义,避免用纯粹的数学推导来取代经济分析。因此,比较适合于作为教材使用,对于从事经济管理工作的同志,也可以作为参考读物。

由于作者水平所限,缺点以至错误在所难免、恳望读者指教!

编 者

1987年2月

目 录

第一章 导 论	(1)
第一节 投入产出的产生与发展	(1)
第二节 投入产出分析在我国的应用	(6)
第三节 投入产出分析与经济管理	(9)
第二章 投入产出分析原理	(12)
第一节 投入产出表的基本形式	(12)
第二节 投入产出分析的前提	(20)
第三节 投入产出分析的理论依据	(23)
第三章 投入产出分析的数学模型	(30)
第一节 投入产出表的结构	(30)
第二节 部门间的联系	(41)
第三节 基本模型及其作用	(50)
第四章 不同类型的投入产出表	(61)
第一节 投入产出模型的分类	(61)
第二节 地区和地区间的投入产出表	(66)
第三节 部门和企业投入产出表	(80)
第五章 投入产出分析的方法论	(89)
第一节 系数的适时修正法(R.A.S.法)	(89)
第二节 编表中的直接分解法	(104)
第三节 编表中的间接推导法(UV表法)	(115)
第六章 投入产出表在经济分析中的运用(一)	(128)
第一节 投入产出中的结构分析	(128)
第二节 投入产出中的波及分析	(145)

第七章 投入产出表在经济分析中的运用(二).....	(160)
第一节 经济计划中的投入产出表.....	(160)
第二节 投入产出表的其它应用.....	(170)
主要参考书目.....	(190)

第一章 导 论

第一节 投入产出的产生与发展

一、什么是投入产出分析

投入产出分析，有许多不同的名称。许多西方国家把它叫做投入产出技术或投入产出方法。在日本，它叫做产业关联分析。在苏联及东欧国家，它叫做部门联系平衡法。这些不同的名称，反映了这一分析方法不同侧面的特征。就其本质而言，投入产出分析是一种研究经济系统各组成部分间投入与产出相互依存关系的数量分析方法，它的核心是投入产出表。

把经济系统各部门之间投入和产出的经济联系，用棋盘式表格的形式扼要地表现出来，这种表叫做投入产出表。描述各部门之间的技术经济联系的数学公式，叫做投入产出数学模型。根据这种表和数学模型所进行的经济数量分析，叫做投入产出分析。

进行投入产出分析，有其客观的经济基础：

1. 整个国民经济系统是由许多物质生产部门和非物质生产部门组成的有机体。

在社会化大生产的条件下，各经济部门在产品的生产和分配上存在着极其复杂的经济联系和生产技术联系。对于一个生产部门来说，它不是把自己的产品作为别的部门的投

入，就是把别的部门的产品作为自己的投入，或是两者兼而有之，生产过程同时又是消费过程，一种产品的生产同另外一种产品的消费联系在一起。所以，各物质生产部门之间的存在取决于生产技术条件的生产技术联系；而物质生产部门与非物质生产部门之间的联系，则主要表现为经济联系。这些经济联系客观上要求保持一定的数量比例关系。而且，随着生产力的发展和技术的进步，物质生产部门会越分越细，新的部门会不断产生，部门间的联系也会更加密切。这时，任何一个部门都不能脱离社会化大生产的体系而独立存在。

2. 在社会再生产过程中，客观存在着“投入”和“产出”的联系。

国民经济的任何一个部门要从事生产，都必须投入生产要素，必须购进原材料、燃料、动力、半成品、设备。还要投入劳动力，支付劳动报酬等等，这些统称为投入；而各部门生产的产品和提供的劳务，既可以作为其他部门的投入，又可以作为最终使用，这些生产出来后有不同使用方向和数量的流量，统称为产出。每个部门既是消费产品的部门，又是生产产品即产出的部门。经济部门这种投入与产出的本质联系，在投入产出分析这种方法里集中起来了，此即投入产出分析名称的由来。

二、投入产出分析的起源

投入产出分析最早由美国经济学家瓦西里·列昂节夫(Wassily-Leontief)在1936年提出。在他的一系列著作里，列昂节夫不仅奠定了投入产出模型的方法基础，而且还实验了自己的理论。由于发展了投入产出分析这种方法以及

在经济问题上运用的贡献，列昂节夫获得了 1973 年诺贝尔经济学奖。

列昂节夫原籍俄国，早年在苏联和德国学习，三十年代开始任教于美国的大学。关于投入产出分析的研究，就是始于这个时候。当时，他被邀请参加哈佛大学经济系的工作，经过四年时间为编制第一个投入产出表搜集资料。1936 年，列昂节夫第一次发表了真正介绍投入产出理论和方法的论文《美国经济体系中投入产出的数量关系》。又过了五年，即 1941 年，列昂节夫出版了他的第一部著作《美国经济结构，1919~1929 年》，这本书是在他原先那篇论文的基础上扩充而成的，书中除对投入产出理论方面作了进一步的阐述外，还根据他的体系编制了 1919 年，1929 年美国 经济投入产出表，详细地说明了投入产出分析的具体内容。十年后，列昂节夫再版了前书，增加了包括 1939 年美国 经济投入产出表所得出的实际经济问题研究材料，定名为《美国经济结构，1919~1939 年》。该书第二版出版后，各种文字的翻译本在 世界各国广为流行，投入产出分析这种方法得到了世界性的承认。

列昂节夫在 30 年代提出投入产出分析方法是有一定社会背景的。本世纪三十年代，资本主义世界爆发了空前严重的经济危机，这不仅给资本主义制度以严重的打击，而且给传统的资产阶级经济理论提出了难题。在这种背景下，一方面在三十年代后期，资产阶级经济学中出现了所谓的“凯恩斯革命”，企图通过政府对经济的干预，即通过增加政府支出、减免税收、调节利息率和控制货币供应量等手段，影响投资和消费，避免经济危机的发生；另一方面，一些经济学

家希望通过运用数学方法和统计资料对原有的经济理论加以改造。同时，生产力的高度发展，在客观上也迫切要求经济理论和生产管理技术数量化和精确化，投入产出分析就是把数量分析方法引入经济学的一个例子。经济计量学的理论，也是这个时期的产物。值得庆幸的是，在经济学家探讨经济问题的数量分析方法的同时，新的计算手段——电子计算机出现了，这使得经济数量方法（包括投入产出分析）能够成为解决实际问题的工具。

事实上，列昂节夫开创投入产出分析的工作，并不是一帆风顺的，从它的发明到理论界的接受和得到政府的支持并开展大规模的研究，中间经历了相当长的时间。经过列昂节夫坚持不懈的努力，投入产出分析的方法逐步建立和完善起来了，并且显示了强大的生命力。

值得指出的是，尽管列昂节夫本人宣称“经济学的新方法（指投入产出分析）发源于美国”，但在谈到投入产出分析的历史渊源时，有一个不能忽略的部分，那就是苏联二十年代在国民经济计划中编制平衡表的实践。十月革命后，在生产资料公有制的基础上，苏联用计划来指导国民经济。1924年，苏联中央统计局开始编制1923~1924年国民经济平衡表，并于1926年公布了部分结果，如各种生产资料和消耗品的实物平衡表、社会产品生产和分配平衡表、生产性消费棋盘式平衡表等。这是世界上第一批用来计划和分析经济发展的国民经济平衡表。在这些反映着国民经济各部门之间链锁联系的平衡表里，包含着投入产出分析的思想端倪。

列昂节夫在前人的基础上，发展和完善了部门间联系的数量分析方法，并且通过计算直接消耗系数和完全消耗系

数，使投入产出分析成为一个实用的工具。

三、投入产出分析的发展

自从本世纪三十年代后期美国首次编出投入产出表以来，投入产出分析在世界各国已被迅速传播和广泛运用。迄今为止，世界上已有一百多个国家和地区编制了精度和复杂程度不同的投入产出表。不管是市场经济的国家，还是计划经济的国家，都在运用投入产出表解决现实经济中所碰到的问题。各国在编制投入产出表的实践中，丰富了投入产出分析的内容。联合国也已把“投入产出分析法”规定为会员国的国民经济核算体系中的一个重要组成部分。七十年代中期，联合国还成立了投入产出协会，由列昂节夫任主席，开始对世界经济结构进行研究，并试编了包括各个国家的、国际上可比较的投入产出表。

投入产出分析方法是在美国产生的，也最早在美国得到推广和应用。二次大战后，美国曾成立包括政府、军方和学校的联合小组，研究投入产出法。美国劳工部、商务部、农业部、矿业局、预算局、经济顾问委员会以及空军等部门，都先后参与过美国1947年、1958年、1963年及1966年投入产出表的编制。二次大战后的十年，美国政府在投入产出分析研究上，花了近一千万美元。五十年代，美国政府在经济学方面花钱最多的就是投入产出法。

五十年代初，投入产出分析首先被西欧及日本所接受。六十年代里，投入产出的发展达到了高潮，不仅发达国家，而且一些发展中国家都在编制投入产出表。苏联及东欧国家也在五十年代末开始研究投入产出分析。

投入产出分析虽然在社会主义国家传播的较晚，但自六

十年代以来，研究的规模和范围发展的极为迅速。苏联在五十年代末开始编制投入产出表，六十年代初，苏联中央统计局编制了1959年价值型和实物型投入产出表。价值型投入产出表共分83个物质生产部门，实物型投入产出表则按157种有重要国民经济意义的产品编制。以后又编制了1966年、1972年的投入产出表。这些投入产出表曾被广泛地用来研究和分析国民经济各部门之间的相互联系，编制年度计划和中长期计划，以及研究产品的价格形成问题。东欧国家目前已经普遍地编制投入产出表。这些国家除定期或不定期编制投入产出报告表以外，还编制投入产出计划表。

在短短的几十年时间里，投入产出分析得到了广泛的应用和普及。实践证明，投入产出分析是一种科学的方法，在经济管理的活动中运用投入产出分析，有着广阔的前景。

第二节 投入产出分析在我国的应用

六十年代初，投入产出分析由苏联传入我国，以后，大致经历了以下两个发展阶段：

一、研究和准备阶段

六十年代初期，我国国内就有人开始研究和宣传投入产出方法，而且在1962年底，国家计委、统计局还为投入产出方法在我国的应用问题开过一次座谈会。但当时在国家一级进行试验和应用这一科学的方法还不具备条件，因此，只进行了一些意向性的研究和准备。如社科院经济研究所到山西进行了调查，考察了该省试编投入产出表的可能性，并提出了考察报告。报告认为，该省基本上具备编制投入产出表的条件。另外，数学研究所的同志则到鞍山钢铁公司，试编联

合企业的投入产出表，用来研究金属物料的平衡和管理、内部结算价格和产品的出厂价格的制订等问题。但由于种种原因，这些工作没有进行下去，继之而来的是“文化大革命”，使得投入产出的理论研究和试编工作都停顿下来了。

二、试验阶段

1974年，在国家计委和国家统计局的领导和支持下，有关单位组织起来，着手试编了我国1973年61类主要产品投入产出表。这个表于1976年编制成功。这是我国自己编制的第一个全国性投入产出表。1982年，国家计划统计部门组织其它部门与一些有关机构编制了1981年的146种产品的实物型投入产出表和26个部门的价值型投入产出表。这一次编表的规模较大，但只用了一年多的时间，速度相当快。这是国家一级的情况。

就地区而言，最早编制投入产出表的省是山西省。1981年底，山西省统计局完成了山西省1979年88种产品的实物型投入产出表，1982年6月完成了1979年56个部门的价值型投入产出表。这项工作是国家统计局的试点，前后动员了3万多人，花了两年时间。这两个表提供的数据已在山西省综合经济规划研究中加以利用了。其次，广东省也编制了1980年153种产品的实物型投入产出表和27个部门的价值型投入产出表，这两个表是根据联合国推荐的间接推导法（即UV表法）编制的。表的资料被用于广东省的能源需求预测。此外，黑龙江、河南、上海、天津、北京、邢台等都陆续编制了投入产出表，有些省市正在准备编制。

在全国性投入产出表编制的带动下，部门投入产出表的编制工作也开展起来了。最早编制投入产出表的部门是化工

系统，他们编制了1978年16种产品的实物表。化工产品在生产过程中互为生产要素而形成的技术联系比较复杂，因此，用投入产出表来反映是比较适宜的。另外，能源、冶金和船舶等工业部门也注意研究和编制投入产出表。

就企业来说，鞍山钢铁公司继六十年代编制了1964年第一个金属物料投入产出表后，又编制了1977年、1979年、1980年、1981年几个企业实物型投入产出表，并已有了价值型投入产出表，用来研究生产计划的平衡问题和经济效果的预测问题等。此外，上海高桥化工厂、天津自行车厂、大连钢铁厂等企业也编制了改进管理用的投入产出表。

总而言之，编制投入产出表在我国仍处于试验性阶段，各方面的工作刚刚开始，实践中的许多经验也有待于总结。但是可以预见，随着投入产出理论研究的深入和应用工作的进一步开展，目前这种“量变”必将会带来“质变”，一个投入产出分析在中国运用的新的发展阶段必将到来。

我们国家实行的是有计划的商品经济，在这种情况下，发展和运用投入产出分析有极其优越的条件。

首先，在经济和管理领域中加强定量分析，是当前学科发展的一大趋势。任何事物都有质和量两个方面，经济活动过程也不例外。只有把握事物的这两个方面，才能真正认识事物发展的客观规律。传统经济学重点是对经济现象进行定性分析，而定量分析是一个薄弱环节，因此，数量经济分析方法是弥补这一缺陷不可缺少的工具。投入产出分析作为一种数量经济分析方法，它不但具有一般数量经济分析方法的优点——条理性、系统性、明确性和协调性，而且还有简单、实用的特点，所以，它的出现是适应经济管理学科朝着定性与

定量结合发展这个大趋势的。

其次，建立在公有制基础之上的计划经济，是我国社会主义经济的主体，它客观上要求进行统一领导和管理，这样，为在整个国民经济范围内进行经济计算和计划计算，从而为运用投入产出方法创造了有利的条件。投入产出分析在美国推广运用时也曾有周折，其中的主要原因之一是美国政府担心推广投入产出分析法会招致“社会主义计划化”。这从反面说明，在计划经济的土壤上，投入产出分析这棵苗有更充足的营养。苏联东欧国家虽然研究投入产出分析起步较晚，但后来居上的事实也说明了这一点。列昂节夫本人也认为，在社会主义的经济条件下，利用投入产出分析可以更好地控制经济。

第三节 投入产出分析与经济管理

投入产出分析作为一种简单、实用的数量经济方法，已经被广泛地应用于经济管理的各个方面。在经济管理领域利用投入产出表主要的方面有：编制计划、进行经济预测、研究重要经济政策对经济的影响、计算产品的完全劳动消耗并研究和计算产品的价格、分析国民经济中的重要比例关系、研究专门的社会经济问题等等。为什么投入产出分析具有如此强的生命力？这可以从投入产出分析这种方法的特点找到答案。

一、投入产出分析具有整体性

投入产出分析，从国民经济是一个有机整体的观点出发，运用现代数学的成就，综合研究各个具体部门间的数量关系。在投入产出表中，既有反映客观经济总量的综合指标，

又有按产品部门的分解指标，而且两者结合起来。

和传统的数量经济方法相比较，投入产出分析方法有一个明显的特点——整体性。在投入产出表中，所有主要的经济部门都能反映进来，而且把不同部门之间的相互依存关系也反映进来了。所以，投入产出表中的部门，不再是孤立的部门，而是作为整体的一个有机构成的部分。传统的数量经济方法，多局限于经济活动过程的某一个局部或侧面，因此，很难在宏观经济管理的领域中真正站稳脚跟。投入产出分析的整体性，克服了这个缺陷，所以，使它成为宏观经济决策必不可少的工具。

二、投入产出分析具有综合性

投入产出分析的综合性表现在两个方面：

1. 投入产出表既反映了产品的价值形成过程，又反映了使用价值的运动过程。

投入产出表采取棋盘式，纵横互相交叉，从而使它从生产消耗和分配使用两个方面来反映产品在部门之间的运动过程，也就是同时反映产品的价值形成过程和使用价值运动过程。因为每个部门同时具有生产者和消费者的双重身份，它既产出产品，按社会需要分配，供其他部门消费，又要消费其它部门的产品，通过本身的生产消费才能把产品生产出来。这样，国民经济中各种产品的生产和分配相互交织，就形成所有部门间相互消耗和相互提供产品的内在联系。在这些联系中，我们可以看到使用价值经过一个个生产过程后，被改变了物质形态，而生产出新的使用价值的过程；同时也可以看到，劳动产品经过不断地追加新的劳动后，价值不断增值的过程。

2. 投入产出表通过各种系数，既反映部门间的直接联系，又反映部门间的全部间接联系。

投入产出表所提供的各种系数，是我们对国民经济进行数量分析，平衡核算和制订计划的依据。在这些系数中，中间产品与总产品之间的数量联系，是通过直接消耗系数表现出来的。直接消耗系数，就是单位总产品生产上的劳动对象和生产性服务的消耗量。而最终产品与总产品之间的数量联系，是通过完全消耗系数表现出来的。完全消耗系数，就是单位最终产品的生产对其他部门提供的总产品或中间产品的全部消耗量，除直接消耗外，还包括通过以前各个生产阶段中其它中间产品所转移过来的同类的间接消耗在内。这就是说，完全消耗系数体现了国民经济各个部门间相互消耗和相互提供产品的直接联系和所有的间接联系。

三、投入产出分析为计算机进入经济领域提供方便

投入产出表本身，就是一个经济矩阵，就是一个部门的平衡模型，可运用现代数学方法和电子计算机进行运算。这不仅可以保证计算的及时性和准确性，而且还可以进一步扩展，与数学规划和其它数量经济方法相结合，发展成经济预测和优化的经济数学模型。因此，与现代数学方法和电子计算机相结合，可以说是投入产出分析的重要特点之一。投入产出模型，为电子计算机进入经济领域架起了桥梁。借助电子计算机，投入产出分析才由理论的模型变成真正实用的工具。