

TOURUCHANCHUFARUMEN

投入产出法入门

经济管理知识读物



33

江苏人民出版社

投入产出法入门

柴作楫 孙恒志 俞文华

江苏人民出版社出版

江苏省新华书店发行 泰州人民印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张7.25 字数140,000

1984年9月第1版 1984年9月第1次印刷

印数1—6,500册

书号: 4100·046 定价: 0.67元

责任编辑 史家骅

前 言

几年来，为了使生产关系进一步适应生产力发展的需要，加速社会主义现代化的步伐，我国正在对经济管理体制实行一系列改革，并取得了一定的成绩。不过，我们觉得，在改革过程中，对企业经济管理方面的研究和改革工作做得多，而对国民经济管理方面的研究和改革工作，相形之下，做得就比较少，尤其对国民经济计划体制和方法的研究和改革工作做得更不够。其实国民经济管理主要是国民经济计划工作，多年来在这方面暴露了很多问题，最突出的是没有做好综合平衡工作，以致出现了严重的比例失调。国民经济计划工作早就应该成为改革的对象，但是在极左思潮的影响下，不仅没有进行必要的改革，反而盲目自满，抱残守缺；订计划时，不考虑经济依据和物质资源的保证；把计划缺口视为规律，对比例失调泰然处之，因而给国民经济造成严重的损失。在今天，我国正处在现代化建设的新时期，在计划工作方面，不仅应在体制上进行改革，而且有必要引用一些科学的、先进的计划方法，以提高计划工作的科学水平。计划体制和方法的这种改革，实际上是经济管理体制改革的一个重要内容。

1980年，中国科学院六位数学家建议，在国民经济计划中运用投入产出法，来解决国民经济计划的综合平衡问题。

他们的建议得到了各方面的重视。三年多的时间过去了，投入产出法在我国的研究和应用已有很大进展。但是从总的情况来看，这种方法在我国经济理论界和计划统计工作中，还是一个比较生疏的课题。我们应该继续开展这方面的研究、普及和进行一些试点工作。

投入产出法也叫投入产出分析，它和其他统计方法如平均数法、指数法、相关法等一样，都是根据所占有的资料，通过整理加工，来分析社会经济现象的发展水平和依存关系的方法。目前世界上许多国家，在经济管理和计划工作中都广泛地采用这个方法研究经济结构，分析部门间的比例，评价经济政策，进行经济预测和编制经济计划。尤其在揭示和调整国民经济中各部门的比例关系时，投入产出分析更能显示出它所具有的特殊作用。

整个国民经济是一个庞大而复杂的有机整体。在任何社会形态下，国民经济的正常发展，也就是社会再生产的正常进行，都要求生产、消费、流通和分配间，国民经济各部门间，生产过程的各单位、各环节间，保持一定的比例关系。但在资本主义制度下，社会生产处于盲目的竞争状态，国民经济各项正常比例关系是自发实现的，并且经常遭到破坏。正如列宁所讲的：“社会生产各部分之间（在价值上和实物形式上）的比例，是社会资本再生产理论的必要前提，而事实上只是通过多次经常的波动而形成的平均数，——在资本主义社会中，由于为自己所不知道的市场而工作的个别生产者的孤立性，这种比例经常遭到破坏。”（《列宁全集》第3卷，第44页）由于各种比例经常遭到破坏，因而给资本主义社会的整

个经济带来了巨大的灾难。周期性的经济危机成为不可避免的现象。有些资产阶级经济学者也认识到了这点，并想方设法，为防止或缓和危机寻找途径。美国资产阶级经济学家里昂节夫首倡的投入产出分析，就是试图协调国民经济各部门的比例关系，防止发生经济危机的一种方法。当然它医治不了资本主义制度本身所固有的顽症——经济危机。但是投入产出分析对于研究社会再生产的某些方面的问题，却有其不可忽视的科学价值，从而对于我们改革计划工作也提供了某些方法论上的启示。

那么，投入产出分析为我国计划工作的改革在方法论上提供什么启示呢？我们知道，整个国民经济是一个大系统，各部门以及各生产单位之间发生的关系，既有社会经济方面的内容，也有生产技术方面的内容。根本的联系或重大的比例关系制约于社会的性质和国民经济总的发展条件；而局部的联系或部分的比例关系，一般决定于当时的生产技术水平。例如，消费和积累这样重大的经济联系和比例，是由社会制度的性质所决定的，也就是说，在不同的社会经济制度中，消费和积累的比例也会有所不同。至于生产技术联系或局部的比例关系，无论在什么样的社会制度的国家，只要生产技术水平大致相似，它们彼此间的比例总是差不多的。世界上许多生产技术水平相似的国家，生产一吨钢所消耗的煤焦数量大致是相等的，这种生产技术联系并不取决于社会制度的性质，而取决于社会的生产技术水平。投入产出分析之所以能够在分析研究国民经济结构和比例关系时起着一定的作用，就在于它能从社会生产技术方面的联系反映各方面的关系。

此外，社会主义的国民经济是在有计划按比例发展规律的作用下不断发展前进。但这并不意味着，国民经济各部门的联系和比例关系长期不变、永远平衡。例如，冶金部门完成某些重大的技术革新，使生产一吨钢所消耗的能源比过去减少，如此则冶金部门与煤炭部门和电力部门之间的比例关系就不能不发生变化。又如，在工作中有了失误，或者遭到意外灾害，也会搞乱生产，破坏平衡。林彪、江青两个反革命集团对我国国民经济的巨大破坏，给国民经济造成的严重比例失调，就是一个证明。但是，在社会主义国家里，人们能认识和运用经济规律，自觉地调整国民经济中的比例关系，使整个国民经济持续向前发展。在研究和调整国民经济比例关系的过程中，投入产出分析提供了全面考察国民经济各部门间数量依存关系的科学方法。总之，在社会主义计划条件下，根据马克思主义经济理论，正确地运用投入产出分析，可望大大提高经济管理和计划工作水平，为社会主义现代化作出贡献。

近年来，有关投入产出法的论著已出版发表了不少。但是我们感到，在经济管理工作人员中普及投入产出法的基础知识，使之为更多的人了解和掌握，仍然是一项十分重要的工作。为此，我们写了这本小册子，想以通俗的形式介绍投入产出法原理及其应用，让具有中学文化程度的读者也能看得懂。要做到这一点，关键在于尽量避开繁难的数学讨论。对于那些必不可少的数学公式，务须在经济意义上讲明讲透。我们的尝试也许是不成功的，希望能起到抛砖引玉的作用。

本书的编写，除了参考国内外有关文献，也吸收了我们

实际参加投入产出表编制工作的经验。第一编投入产出法原理，初稿于1979年年底已开始酝酿，当时在上海市统计局组织下，我们就编制上海市投入产出表的问题开展了讨论和调查研究。第二编投入产出法在企业管理中的应用写于1983年上半年。从1980年起，我们与上海某化工厂合作，对编制和应用企业投入产出模型进行了试验，其结果形成该编的内容。此外，我们还参加了上海市1981年投入产出表的编制应用工作。在最后完成全书时，这些实践经验使我们感到受益非浅。

本书的前言，第一编第二节、结束语由柴作楫教授执笔。第一编一、三两节和附录一由俞文华同志执笔。第一编四、五两节、第二编全编及附录二、三由孙恒志同志执笔。第二编中模型计算及求解工作由上海计算科学研究所施政文同志完成，特在此表示谢意。

由于我们水平所限，这本书只能看作是一篇习作，其中缺点错误一定不少。我们诚恳地希望读者提出意见和批评。

目 录

前言..... (1)

第一编 投入产出法原理

- 一、投入产出法及其产生、发展..... (1)
 - (一) 什么是投入产出法..... (1)
 - (二) 投入产出法的产生和发展..... (4)
 - (三) 投入产出法与我国现代化建设..... (15)
- 二、怎样进行投入产出分析..... (22)
 - (一) 投入产出分析工作的步骤..... (22)
 - (二) 怎样做好投入产出分析工作..... (24)
 - (三) 做好投入产出分析工作应注意的问题
..... (33)
- 三、投入产出表..... (36)
 - (一) 投入产出表及其分类..... (36)
 - (二) 投入产出表的表式和结构..... (38)
 - (三) 投入产出表的作用..... (52)
 - (四) 投入产出表与国民收入统计的关系..... (53)
- 四、投入产出数学模型..... (56)
 - (一) 什么是投入产出数学模型..... (56)
 - (二) 投入产出平衡公式..... (59)

| | |
|-----------------------|--------|
| (三) 投入产出数学模型的建立····· | (62) |
| (四) 直接消耗系数····· | (71) |
| (五) 完全消耗系数····· | (74) |
| 五、投入产出法的应用····· | (84) |
| (一) 分析国民经济结构····· | (84) |
| (二) 进行国民经济预测····· | (87) |
| (三) 制订国民经济计划····· | (90) |
| (四) 应用投入产出法的几个问题····· | (96) |

第二编 投入产出法在企业管理中的应用

| | |
|---------------------|---------|
| 一、企业投入产出分析的意义····· | (99) |
| 二、编制企业投入产出表····· | (101) |
| (一) 企业投入产出表的表式····· | (101) |
| (二) 制订产品目录····· | (103) |
| (三) 搜集、整理数据资料····· | (108) |
| 三、建立企业投入产出模型····· | (112) |
| (一) 计算直接消耗系数····· | (112) |
| (二) 模型转换····· | (118) |
| (三) 计算完全消耗系数····· | (122) |
| 四、检验模型····· | (133) |
| (一) 消耗系数验算····· | (133) |
| (二) 预测性能检验····· | (134) |
| 五、在企业管理中应用模型····· | (139) |
| (一) 生产计划平衡····· | (139) |
| (二) 厂内价格核算····· | (146) |

| | |
|----------------------|--------------|
| (三) 环境经济评价..... | (155) |
| 六、最优计划模型..... | (163) |
| (一) 生产最优化原则..... | (163) |
| (二) 模型的结构..... | (165) |
| (三) 生产评价..... | (172) |
| (四) 制订计划..... | (178) |
| (五) 技术改造论证..... | (184) |
| 七、几点说明..... | (188) |
| | |
| 结束语 | (190) |

附录

| | |
|-------------------------------|-------|
| 一、世界一些国家地区编制投入产出表 的情况..... | (199) |
| 二、矩阵及其运算..... | (204) |
| 三、线性规划..... | (211) |

参考文献

第一编 投入产出法原理

一、投入产出法及其产生、发展

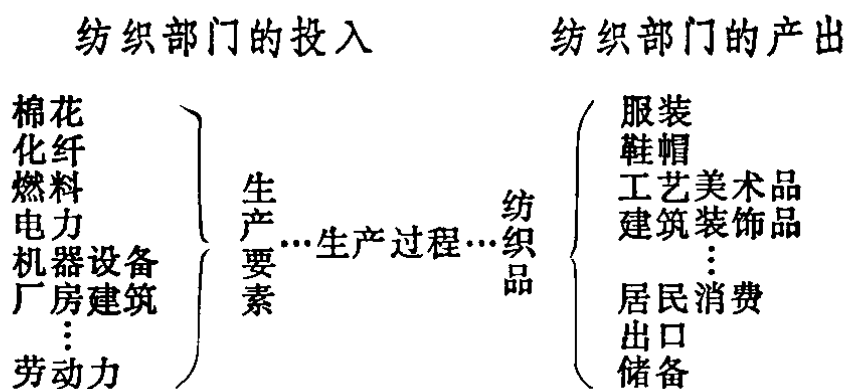
什么是投入产出法？它是怎样产生和发展的？在我国运用这种方法有没有必要和可能？这是我们首先要回答的问题。

（一）什么是投入产出法

投入产出法是根据统计资料，利用数学方法和电子计算机，分析研究国民经济各个部门的生产和消费之间数量依存关系的一种方法。这种方法在苏联、东欧等国家称为“部门间产品生产和分配平衡法”或“部门间平衡法”，在日本称为“产业连关法”。在世界上大部分国家称为“投入产出分析”或“投入产出技术”。

投入产出法的基本思想，认为一个国家的国民经济是由许多产业部门组成的。按照我国的部门分类，物质生产部门包括工业、农业、建筑业和为生产服务的交通运输业及商业等。每一个大部门下又可以分为许多部门，如工业中有煤炭、冶金、机器制造、轻工、纺织……等等。国民经济各部门之间存在的联系虽然复杂，但是我们对这种联系加以概括，就

会发现任何部门无非从事两种活动，即产出和投入。所谓产出，是指一个部门生产出一定数量的产品或提供一定数量的劳务，以满足整个社会生产和生活的需要。所谓投入，是指一个部门在生产或经营中消耗由其他部门供给的一定数量的生产资料以及劳动者提供的劳动。因此，简单地说，产出就是为满足社会需要而进行的生产，投入就是对各种生产要素的消费。以纺织部门为例：纺织部门将棉布、化纤织物以及其他纺织品生产出来，供给服装、鞋帽、橡胶轮胎、工艺美术品、建筑装饰品以及其他生产部门作为加工原料，或者离开社会生产过程，通过商业部门供消费者购买，通过外贸部门向国外出口，以及形成国家储备，等等。这些就是纺织部门的产出。另一方面，纺织部门在生产中要消费棉花、化纤、燃料、电力、染料、包装料、机物料、机器设备、厂房建筑等等生产资料，也就是要消费农业、化纤、煤炭、石油、电力、有机化学、机械设备、仪器仪表、建筑、黑色金属、木材加工、纺织以及其他部门一定数量的产品。除了这些部门提供的生产资料以外，还要有一定数量的职工劳动。这些都构成纺织部门的投入。纺织部门的投入和产出，如下图所示：



图中，作为纺织部门投入的各种生产要素，也是农业、化

纤、煤炭、石油、机械设备、建筑等部门的产出。而纺织部门的产出中，供给服装、鞋帽、工艺美术品、建筑装饰品等部门作原料的纺织品，同时也是这些部门的投入。由此可以看出，在国民经济中，一个部门的投入，也是其他一些部门的产出；同样，一个部门的产出，也是其他一些部门的投入。各部门之间这种错综复杂的联系，使国民经济成为一个有机整体。

我们这里所说的投入和产出，不仅是一个定性的概念，而且是一个定量的概念。国民经济各部门间的依存关系，总是体现为数量关系。例如纺织部门在生产若干米纺织品时，消耗了若干吨棉花、化纤等等。进行投入产出分析的主要任务，就在于将这种数量关系及其内部的比例揭示出来，否则是没有什么意义的。

以上所述，决定了投入产出法具有一些重要特点。第一，以实际的经济活动为对象，以解决现实的经济问题为目的；第二，依据可靠的统计资料，在这个基础上加工取得可以利用的数据；第三，在研究过程中应用数学方法和电子计算机，将国民经济模式化，反映国民经济客观存在的比例关系。由于这些特点，投入产出法才能成为国民经济预测和计划的有效工具。

所以我们说，投入产出法是通过分析研究国民经济各部门之间投入和产出的数量关系，对国民经济进行综合平衡的经济数学方法。

投入产出法的基本内容，包括投入产出表和投入产出数学模型两个部分。首先根据现有的统计资料，编制反映国民

经济各部门之间生产和消费数量关系的投入产出表。然后用数学方法对投入产出表加以处理，建立由线性联立方程组构成的数学模型，揭示国民经济各部门在数量方面相互依存的规律。利用投入产出数学模型，可以对国民经济作结构分析、预测、制订计划等等。这些基本内容，我们在本书以后几节里，还要详细介绍和说明。

（二）投入产出法的产生和发展

1. 投入产出法的产生

投入产出分析（input-output analysis）是美国经济学家瓦西里·列昂节夫（Wassily Leontief）于1936年首先提出来的。瓦西里·列昂节夫1906年生于俄国，其父曾任彼得堡大学劳动经济系教授，1927年作为苏联财政部的代表被派往德国。列昂节夫1921年至1925年在列宁格勒大学经济系学习，毕业后担任该校经济地理学讲师。不到半年，他又离开苏联去德国柏林大学学习，并参加德国基尔大学世界经济研究所工作，1928年获博士学位。1931年，列昂节夫父子移居美国，加入了美国籍。这以后，列昂节夫担任过美国经济研究局研究助理、哈佛大学教授、纽约大学经济学教授、国际经济计量学会会长、联合国“投入产出协会”主席等职务。1972年9月，列昂节夫曾来我国访问。1973年，列昂节夫因对投入产出分析有重大贡献而获得诺贝尔经济学奖。

列昂节夫很早就酝酿形成了投入产出分析的基本思想，他曾参加过苏联中央统计局编制1923年至1924年国民经济平

衡表的工作。1925年，他在柏林写的论文《论苏联经济的平衡方法论的研究》发表在德国《世界经济杂志》上。两个月后，他这篇文章被译成俄文，在苏联《计划经济》杂志上发表。他移居美国以后，1931年开始研究投入产出。他和他的助手编制了第一个投入产出表——即美国1919年和1929年的投入产出表。1936年，他在美国哈佛大学的《经济与统计评论》第八期上发表了《美国经济制度中投入产出的数量关系》的论文。这是第一篇介绍投入产出的论文。1941年出版的《美国经济结构，1919—1929年》，是第一部比较详细阐述投入产出分析的著作。1951年再版时，改名《美国经济结构，1919—1939年》，其中增加了1939年的资料和其他重要内容。1953年，列昂节夫同另外几位经济学家合著了《美国经济结构的研究》。1966年，他又出版了《投入产出经济学》和《论文集》两书。在《投入产出经济学》中，对投入产出分析作了进一步论述。1977年至1978年，列昂节夫先后出版了《结构、制度和经济政策》、《世界经济的未来》以及《论文集》第二卷。

列昂节夫对于投入产出分析的研究，是有一个思想发展过程的。1941年，他在《美国经济结构》一书中提出的投入产出表，是一个封闭式的模型。后来，在1951年再版的《美国经济结构》中，就将封闭式的模型改为开放式的模型。现在各国采用的投入产出表，大多是开放式的。封闭式的模型转变为开放式的模型，其意义在于把最终产品的概念引进了投入产出分析，大大改善了模型的性能，使得许多计算分析能够实现。1953年列昂节夫主编的《美国经济结构的研究》

一书出版，其中又讨论了建立动态投入产出模型的问题。动态投入产出模型对于研究经济增长有很大意义，所以现在各国除了应用静态模型，也在研究动态模型。此外，列昂节夫还建立了地区间的投入产出模型，反映各个地区之间的贸易和投资。目前，投入产出分析已经被用以建立大规模的世界模型，这一方面的成就，也是与列昂节夫分不开的。

据列昂节夫说，投入产出分析是以魁奈的《经济表》和瓦尔拉斯的全部均衡理论为基础的。

《经济表》是法国重农学派代表人物魁奈 1758 年发表的，他认为农业是唯一的生产部门，农业以外的部门都是不生产的，社会由三个阶级构成，即生产阶级（租地农业资本家和农业工人）、土地所有者阶级和不生产阶级（工商业资本家和非农业工人）。魁奈的《经济表》用数字材料反映了三个阶级之间产品和服务流通情况，说明各个阶级在生产和消费中的依赖关系。因此，《经济表》被认为是描述经济过程中各个经济部门和经济因素之间全面联系的最初探索。

瓦尔拉斯的全部均衡论，大大发展了魁奈的经济因素相互关系的概念。瓦尔拉斯是法国经济学家，洛桑学派的创始人，他的全部均衡论就是用全社会各个人的需求函数和全社会各生产单位的供给函数表达所有商品供给和需求的均衡关系。瓦尔拉斯运用联立方程的形式，表明任何一个经济因素的变化，怎样影响到全社会的经济活动。瓦尔拉斯的全部均衡论及其方程式体系，显然给予列昂节夫重要的启示。

但是，瓦尔拉斯方程式体系中方程数目太多，意大利数理经济学家和社会学家帕累托曾经论证，计算 100 个人每人

买卖700种货物，需要有70699个方程式。如果对拥有几亿人口的国家，方程式就会多得不计其数。另外，瓦尔拉斯方程式体系中包括大量微分方程，实际上也无法计算。列昂节夫对瓦尔拉斯方程式体系加以简化，用表现各个经济部门投入产出关系的联立线性方程式代替千千万万个人和企业对于各种商品的供求方程，这就使得投入产出分析真正有可能付诸实际应用了。

投入产出分析首先在美国得到实际应用，此后随着列昂节夫《美国经济结构》1951年的再版，开始传播到其他国家。西欧的许多国家和日本在五十年代先后编制了投入产出表，苏联、东欧各国五十年代末期编制了部门联系平衡表。此外，印度及发展中国家也都先后编制了投入产出表。据不完全统计，目前世界上已有将近一百个国家和地区编制了投入产出表。为了简明地概括这方面的基本情况，我们在书后附录中介绍了世界各国编制投入产出表的概况。

2. 投入产出分析在美国及其他资本主义国家的应用

投入产出分析首先在美国得到实际应用，并非偶然，是和资本主义发展的进程紧密相关的。大家知道，二十世纪以来，随着帝国主义垄断加剧，经济危机愈益严重。特别是1929年爆发的大危机，使世界资本主义经济体系遭到惨痛的打击。在这样的历史条件下，一些主要资本主义国家的政府加强了对经济的干预，企图摆脱或缓和经济危机。凯恩斯学派提出的经济理论，就是适应这种要求的。列昂节夫从三十年代初开始研究投入产出分析，并且编制了美国的投入产出表，这就为资产阶级政府干预经济提供了一种可行的方法。差不多与