

# 投入产出 分析

## 理论与方法

王玉潜 袁建文 李华 编著

广东高等教育出版社

797

F 223  
6638

# 投入产出分析的理论与方法

王玉潜 袁建文 李华 编著

广东高等教育出版社

·广州·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

投入产出分析的理论与方法/王玉潜, 袁建文, 李华编著.  
—广州: 广东高等教育出版社, 2002. 12

ISBN 7-5361-2751-0

I. 投… II. ①王… ②袁… ③李… III. 投入产出分析  
IV. F223

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 064960 号

广东高等教育出版社出版发行

广东江门新华印刷厂印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 10 印张 251 千字

2002 年 12 月第 1 版 2002 年 12 月第 1 次印刷

印数: 0001~3000

定价: 15.00 元

## 前 言

“投入产出分析”是较为成熟、应用非常广泛的经济定量分析方法，其创始人列昂惕夫（Wassily Leontief）曾获 1973 年诺贝尔经济学奖。我国自 1987 年开始正式编制全国投入产出表，每五年编基本表，中间编延长表，并在宏观经济分析和国民经济管理中广泛地应用了编表成果。经过多年的编表和应用，投入产出分析的理论和方法在我国得到长足的发展。本书的作者多年从事投入产出分析的教学、研究和编表实践，有一些心得和成果，试图通过编著本书，在理论上突出投入产出分析的经济学性质，力求完整地反映理论体系，并在实证分析中强化实际的应用，紧密结合广东省的经济发展，利用现代实验技术，说明、预测和模拟的经济增长和结构变动；在编表方法里体现我国最新的编表思想和技术，将科学性和实用性有机地结合在一起。

王玉潜同志编著第一和第四编，并负责全书的结构和总纂；袁建文同志编著第二编；李华同志编著第三编。在编著的过程中，得到广东省统计局王国伟处长和朱遂文处长的大力支持和指导；本书的出版还得到广东高等教育出版社和广东商学院教务处的支持和帮助，在这里一并对所有关心和帮助我们编著和出版这本书的同志们表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，错误和疏漏难免，恳请各位专家和读者批评指正。

编 者  
2002 年 7 月

# 目 录

## 第一编 投入产出分析的理论体系

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 第一章 投入产出分析的理论基础.....   | ( 2 )  |
| 第一节 投入产出分析的研究对象.....   | ( 2 )  |
| 第二节 投入产出分析的沿革.....     | ( 4 )  |
| 第三节 投入产出分析的应用与发展.....  | ( 9 )  |
| 思考题.....               | ( 16 ) |
| 第二章 投入产出分析的基本模型.....   | ( 17 ) |
| 第一节 投入产出表.....         | ( 17 ) |
| 第二节 静态投入产出模型.....      | ( 26 ) |
| 第三节 投入产出分析的生产技术结构..... | ( 30 ) |
| 思考题.....               | ( 34 ) |
| 第三章 投入产出分析的均衡产出量.....  | ( 35 ) |
| 第一节 列昂惕夫逆矩阵.....       | ( 35 ) |
| 第二节 波及效应分析.....        | ( 38 ) |
| 第三节 均衡产出量的性质.....      | ( 40 ) |
| 思考题.....               | ( 49 ) |
| 第四章 投入产出分析的生产要素.....   | ( 50 ) |
| 第一节 生产要素的需求分析.....     | ( 50 ) |
| 第二节 列昂惕夫反论.....        | ( 58 ) |
| 第三节 投入产出分析的均衡价格模型..... | ( 62 ) |
| 思考题.....               | ( 64 ) |
| 第五章 投入产出分析基本模型的类型..... | ( 65 ) |

|     |                      |        |
|-----|----------------------|--------|
| 第一节 | 反映输入的投入产出表的基本类型····· | ( 65 ) |
| 第二节 | 竞争型投入产出模型·····       | ( 71 ) |
| 第三节 | 补充性投入产出模型·····       | ( 75 ) |
| 思考题 | ·····                | ( 81 ) |

## 第二编 投入产出分析的实证应用

|     |                     |         |
|-----|---------------------|---------|
| 第六章 | 国民经济结构的投入产出分析·····  | ( 83 )  |
| 第一节 | 最终需求结构分析·····       | ( 83 )  |
| 第二节 | 最初投入结构分析·····       | ( 92 )  |
| 第三节 | 产业结构分析·····         | ( 96 )  |
| 思考题 | ·····               | ( 105 ) |
| 第七章 | 国民经济发展的投入产出分析·····  | ( 106 ) |
| 第一节 | 投入产出预测与计划·····      | ( 106 ) |
| 第二节 | 投入产出核算·····         | ( 129 ) |
| 思考题 | ·····               | ( 135 ) |
| 第八章 | 国民经济管理的投入产出分析·····  | ( 136 ) |
| 第一节 | 价格政策的投入产出模拟·····    | ( 137 ) |
| 第二节 | 收入分配政策的投入产出模拟·····  | ( 143 ) |
| 第三节 | 需求政策的投入产出模拟·····    | ( 147 ) |
| 思考题 | ·····               | ( 151 ) |
| 第九章 | 地区和企业投入产出模型及应用····· | ( 152 ) |
| 第一节 | 地区投入产出模型及其应用·····   | ( 152 ) |
| 第二节 | 企业投入产出模型及其应用·····   | ( 162 ) |
| 思考题 | ·····               | ( 172 ) |

## 第三编 投入产出分析的编表方法

|     |                  |         |
|-----|------------------|---------|
| 第十章 | 编制投入产出表的方法论····· | ( 174 ) |
| 第一节 | 编表的程序·····       | ( 174 ) |

|      |                    |       |
|------|--------------------|-------|
| 第二节  | 编表的部门与产值·····      | (182) |
| 第三节  | 直接消耗系数的修改·····     | (187) |
| 思考题  | ·····              | (195) |
| 第十一章 | 编制投入产出表的直接分解法····· | (196) |
| 第一节  | 分解法的特点和基本程序·····   | (197) |
| 第二节  | 数据的来源·····         | (198) |
| 第三节  | 流量的分解·····         | (202) |
| 思考题  | ·····              | (209) |
| 第十二章 | 编制投入产出表的推导法·····   | (210) |
| 第一节  | 推导法的特点和基本程序·····   | (210) |
| 第二节  | 部门工艺假定推导·····      | (213) |
| 第三节  | 产品工艺假定推导·····      | (219) |
| 第四节  | 混合工艺假定·····        | (226) |
| 思考题  | ·····              | (232) |

## 第四编 投入产出分析的扩展

|        |                    |       |
|--------|--------------------|-------|
| 第十三章   | 地区间投入产出分析·····     | (234) |
| 第一节    | 地区间投入产出表·····      | (234) |
| 第二节    | 地区间列系数模型·····      | (237) |
| 第三节    | 地区间引力模型·····       | (244) |
| 思考题    | ·····              | (248) |
| 第十四章   | 动态投入产出分析·····      | (249) |
| 第一节    | 动态投入产出分析的表格处理····· | (249) |
| 第二节    | 简化的动态投入产出模型·····   | (251) |
| 思考题    | ·····              | (256) |
| 附录 I   | 投入产出分析教学实验指导·····  | (257) |
| 附录 II  | 广东省投入产出表·····      | (268) |
| 附录 III | 参考文献·····          | (310) |

# 第一编

## 投入产出分析的理论体系



## 第一章 投入产出分析的理论基础

### 第一节 投入产出分析的研究对象

#### 一、投入产出分析的定义

投入产出分析 (Input - Output Analysis), 是从生产技术的角度出发, 揭示一个经济系统各部门 (产品) 相互联系、相互依存的数量关系的理论体系。投入产出分析包括与编制投入产出表有关的统计研究, 以及以上述工作为基础, 从部门之间生产技术的相互依存的关系出发, 说明、预测和规划国民经济运行的有关数量分析技术的理论研究。因此, 投入产出分析是综合了经济学、统计学和数学的应用经济学的一个分支。

#### 二、投入产出分析的研究对象

投入, 是指产品生产所需原材料、辅助材料、燃料、动力以及劳动力和固定资产的投入; 产出, 是指产品生产总量及其分配使用的方向和数量。在市场经济的条件下, 经济系统各个部门之间相互投入和产出的相互依存关系表现为商品交换关系, 投入就是购买活动, 产出就是售卖活动。

当某种产品的生产规模发生变动时, 为其生产所直接提供投入的各部门产品的生产规模也随之发生变动。但由此产生的影响还远未结束, 当生产该产品所直接消耗的各种产品的生产规模发生变动时, 由此又会引起相关的投入品部门的生产规模发生变动; 这种连锁影响一轮一轮地持续下去, 我们称之为波及效应。随着现代产业结构的发展, 部门之间的联系越来越紧密, 在某一

个部门所产生的微小变动，最终也几乎要波及到整个经济，使最初的微小变动累积起来变成整个经济的很大变动。例如，生产布只需直接投入很少几种产品，如棉花、染料、电力、纺织机械等等；然而生产棉花又需要投入化肥、农药及农用机械等等，生产染料、电力和纺织机械又需要投入煤、石油、钢铁、电力等等；还有第三轮、第四轮等等一直影响下去，布的生产规模变动，最终可能对国民经济大多数部门的生产都带来影响。这就要求我们有一种能够从整体出发来搞清包括直接和间接波及效应在内的全部影响的分析工具。

由美国经济学家瓦西里·列昂惕夫在 20 世纪 30 年代所开发的投入产出分析理论，从理论上和方法上解决了这个问题。投入产出分析根据分析目的和可供利用的统计资料，把国民经济分为若干个部门，通过系统地描述这些部门之间的产品流量，反映出部门之间的生产结构关系，即投入产出关系。从数量上分析部门之间这种相互依存关系的基本框架，是由列昂惕夫实现模型化的，因此，通常把它叫做列昂惕夫体系，并把这一模型叫做列昂惕夫模型。二次世界大战后，随着经济学的迅速发展和分析目的的多样化，在投入产出分析中也出现了不同于初期列昂惕夫模型的各种模型。这些模型可视为投入产出分析的发展，但基本分析方法并没有发生变化。

### 三、投入产出分析与宏观收入分析

为进一步说明投入产出分析的研究对象，我们将投入产出分析与宏观收入分析作一个简单的对比说明。

宏观经济学中国民收入分析把国民经济作为一个整体来研究国民收入的生产与支出的均衡。当支出发生变动时，国民收入的生产随之发生变动，而且这个变动大于支出的变动，这个现象称之为乘数效应。投入产出分析从国民经济是由多个部门组成的整

体出发来研究各部门产出的均衡。当某种产品的使用发生变动时，各相关部门的产出会随之发生变动，这也是乘数效应，我们称之为多部门乘数效应而与宏观收入分析的乘数效应相区别。这两种乘数效应的影响是不同的，当国民收入的总支出发生变动时，投入产出分析中的乘数效应虽反映了各部门产出的变动，但未能较好地反映由此带来的国民收入生产总量的变动。另一方面，当国民收入支出的总量未发生变动，但结构发生变动时，投入产出分析的乘数效应能很好地反映各相关部门产出的变动，而此时宏观收入分析里的乘数效应影响却等于零。总之，宏观收入分析只涉及国民收入总量的变动分析，投入产出分析主要反映生产部门结构的变动。

例如，当一个国家的出口总量不变，只是出口的产品结构发生变动时，在国民收入的宏观分析中，国民收入生产总量不变。但在投入产出分析中，却能通过多部门乘数分析，揭示出国民收入的生产结构所发生的变动。

投入产出分析揭示了最终需求变动给各部门经济活动带来的影响，部分地弥补了宏观收入分析的不足，从这个意义上看，投入产出分析似乎是对凯恩斯宏观收入分析的补充和发展。但从学说史的角度看，这个结论是不成立的，因为列昂惕夫着手研究美国投入产出表始于1931年，其最初成果于1936年发表在哈佛大学的《经济统计评论》杂志上，这与凯恩斯《通论》在英国的诞生几乎是同一个时期。事实上，投入产出分析理论是在美国独立形成的。

## 第二节 投入产出分析的沿革

### 一、魁奈的经济表

在经济学的发展历程中，以国民经济各部门之间的相互依存

关系为中心的最初模型可以追溯到 1758 年法国重农经济学家魁奈 (F. Quesnay) 所发表的经济表。魁奈试图用一张表来描述某个经济体系中的生产阶级 (农业生产者)、非生产阶级 (工商业) 和贵族阶级这三个阶级之间的、以农产品为中心的产品流通过程, 借以证实只有农业才是一切财富的源泉这一重农主义理论。从现代经济分析的观点来看, 魁奈的经济表是很不完善的, 没有区分生产和消费, 将实物运动和货币运动混合在一张最简单的表里根本无法清晰地表现他所理解的国民经济运动 (当时几乎无人能看懂), 也无法抽象成为可操作的数学模型, 其重农主义的理论前提也是错误的, 等等, 总之, 无论是理论上还是操作上, 这张经济表存在诸多缺陷。但它毕竟是人类第一次描绘国民经济运行体系的尝试, 具有极大的史学意义, 马克思对此给予了高度评价, 认为它是 18 世纪 30 ~ 60 年代政治经济学幼年时期极有天才的思想。

### 二、马克思的社会再生产公式

马克思在 1870 年建立了部门之间相互依存的数学模型, 对社会总资本的再生产以及流通过程用数学公式来表述, 从而分析了资本主义生产的积累过程, 这就是著名的社会再生产公式, 其基本形式如下:

$$P_1 = \text{I} (c + v + m)$$

$$P_2 = \text{II} (c + v + m)$$

$P_1$  是生产资料生产部门的总产品,  $P_2$  是消费资料生产部门的总产品,  $c$  为转移价值,  $v$  为劳动者补偿价值,  $m$  为剩余价值。为使社会再生产顺利进行, 简单再生产的实现条件是生产资料的劳动者补偿价值与剩余价值之和与消费资料的转移价值相等, 即

$$\text{I} (v + m) = \text{II} c$$

而扩大再生产的必要条件是

$$I(v + m) > IIc$$

马克思把国民经济作为一个整体划分为生产资料生产部门和消费资料生产部门，通过再生产公式说明了社会总产品的各个组成部分在价值上如何补偿、在实物上如何替换的问题。应该说，马克思的再生产公式在总产品的概念上以及部门划分上对投入产出分析有渊源关系，但马克思的再生产公式主要还是其社会再生产理论的定性说明，在说明部门之间相互依存的关系方面还缺乏定量分析的可操作性。事实上，马克思关于两部门经济中的扩大再生产理论，更准确地说是经济分析中的经济增长模型，是多部门增长模型的最初理论模型。马克思的再生产公式在经济学的发展史上留下了辉煌的一页。

### 三、瓦尔拉斯的全部均衡模型

19世纪法国经济学家、瑞士洛桑大学教授里昂·瓦尔拉斯(Walras, Marie-Espritl  on)在其名著《纯粹经济学要义》中提出了全部均衡论模型，其主要内容是，国民经济是由追求最大效用的消费主体——居民，和追求利润最大化的生产主体——厂商所组成。居民通过向企业提供自己所拥有的劳动力和资本来获取产品，企业向居民购买这些生产要素进行生产活动，并将其产品销售给居民。这个循环是通过市场来实现的。在产品市场上，居民最优决策的结果是使购买的各产品按货币单位的边际效用相等；在要素市场上，厂商最优决策的结果是使购买的各要素按货币单位的边际产出相等。这样，各种产品和生产要素的供求关系不仅受自身价格的影响，理论上还受所有产品和生产要素价格的影响。所以，在瓦尔拉斯的联立方程模型中，各种产品和生产要素的供求函数，都是用各种价格来描述的。

显然，当某种价格发生变动时，就会使所有价格发生变动并导致所有的供求关系发生变动。所谓全部均衡，是指所有的市场

都经过各种价格调整后实现了供求平衡时才能成立，这时的一组价格就是全部均衡价格。在全部均衡价格条件下，只要上述条件不变，各种市场就不需要调整。

虽然瓦尔拉斯的全部均衡模型描述了整个国民经济的循环机制，但该体系在理论上过于精致和复杂，只能用于抽象的理论研究而无法用于具体的定量研究。

### 四、列昂惕夫的投入产出分析

列昂惕夫敏锐地捕捉到全部均衡论中的一个光辉思想，他指出：“全部均衡论的主要优点，是它能够使我们考察高度复杂的纵横交叉的相互关系，这种交叉关系把任何局部的最初变动的脉搏，传送到经济体系极远的角落”。为在具体的经济结构分析中应用这个优点，列昂惕夫对瓦尔拉斯的全部均衡模型作了大胆的简化，并据此对美国 1931 年的经济结构作出说明，从而创立了投入产出分析体系。

列昂惕夫对全部均衡模型所进行的简化工作主要有以下几点：

一是用生产要素之间不可替代的固定系数的生产函数，取代了生产要素之间可替代的生产函数，从而使生产能用简便的线性联立方程组来描述；二是用一个年度的观察值来决定联立方程组中的参数；三是用分类归并的统计方法，将成千上万种产品归并为有限数量的部门，解决了实际计算的困难。

实际上，通过这样的简化，投入产出分析完全排除了全部均衡模型的核心——价格对各经济主体最优化行为的影响，也就是说，完全排除了居民消费需求中价格的影响、生产技术选择中价格的影响以及生产要素供给中价格的影响。因此，投入产出分析排除了市场调节对全部均衡的影响，只保留了由生产技术关系带来的各部门相互依存性对全部均衡的影响。从这个意义上说，投

入产出分析是一种极为特殊的全部均衡论。

应该说,投入产出分析在其创立中还吸取了马克思再生产的理论和实践。列昂惕夫早年在前苏联列宁格勒大学学习时曾研究过苏联国民经济平衡表,写过题为“俄国经济的平衡——一个方法论的研究”的论文。当时的苏联中央统计局编制了1923~1924年度的国民经济平衡表,其中包括有“产品生产和分配平衡表”的棋盘式表格,表现了14个工业部门的相互联系以及工业同农业、建筑业、运输业的相互联系。列昂惕夫在上述论文中指出,平衡表中原则上的新东西,是不仅用数字描述社会产品的生产,而且反映社会产品的分配,以便通过这种途径获得某种“经济表”形式表现出来的整个再生产过程的一般面貌。列昂惕夫在后来创立的投入产出分析模型中,社会总产品和中间投入的概念,以及投入产出表的设计,明显受到了马克思再生产理论和前苏联国民经济平衡思想的启发。

还必须指出,虽然列昂惕夫以可计量的形式实现了全部均衡论的模型化,但投入产出分析得以迅速普及和快速发展,是与电子计算机的迅速发展,并被应用于很多领域分不开的。列昂惕夫自己编制的第一张美国投入产出表,只把美国经济分为10个部门。随着电子计算机的发展,投入产出表的部门细分到数百个部门,这数百个联立方程式用现在的电子计算机求解已是轻而易举的事了。现在方程求解已不是主要问题,数据的收集和整理才是投入产出分析发展的重要瓶颈,电子计算机在这方面的应用也越来越广泛,所起的作用也越来越大。

列昂惕夫充分吸取了前人的研究成果,经过大胆的简化,虽然失去了一些理论上的严密性,但他以可操作的形式实现了全部均衡分析的计量化,并以适当的实证分析填补了“经济理论空匣”。从1936年列昂惕夫发表第一篇研究成果以来,世界上许多国家陆续进行了以投入产出分析为基础的实证分析,从而确认了

投入产出分析的科学适用性。列昂惕夫的最大贡献正是在于全部均衡分析计量化的成功，为此，他于 1973 年获得诺贝尔经济学奖。

虽然投入产出分析是通过对全部均衡论的计量化而形成的体系，但从投入产出分析的理论结构、分析目的、实际应用方向以及发展趋势看，投入产出分析与宏观收入分析更为接近。如前所述，由于投入产出分析抽掉了全部均衡论的核心——以价格为中介所进行的最优化过程，投入产出分析只能视为是全部均衡论的一个极端的特例；而在我们后面将要说明的投入产出分析的结构里，在很大程度上是与宏观收入分析的结构相对应的。

从经济学说史的角度看，这种认识也是很有意义的。在经济学发展史中，摆脱以价格分析为中心的微观经济学的困境，作为对 20 世纪 20 年代出现的经济大危机的处方而诞生的凯恩斯的《就业、利息和货币通论》（1936 年），仿照把 19 世纪 70 年代所出现的近代经济学称为边际革命那样，被人们叫做凯恩斯革命。边际革命是剑桥、洛桑、维也纳等学派的创始人基本独立完成的。与此相似，凯恩斯革命是以凯恩斯为中心的理论家们在英国完成《通论》这一宏观收入分析的框架；大致在同一个时期，列昂惕夫在美国根据同样的分析目的，完全独立地建立了可叫做多部门收入分析的投入产出理论。不论是从学说史的角度看，还是从社会科学的发展方向看，这一事实都具有很深刻的意义。

### 第三节 投入产出分析的应用与发展

#### 一、投入产出分析的应用

投入产出分析主要是对国民经济各部门活动水平的决定及其变动情况进行数量分析的理论体系。自投入产出分析创始以来，



世界上已有多个国家编制和使用投入产出表，其应用范围已扩展到许多方面。根据不同的应用目的，投入产出分析的应用可分为以下几种类型：

**（一）分析经济结构**

投入产出分析通过对投入产出流量表和资本形成与占用表的深入研究，从产业结构的各个侧面阐明国民经济各种特征，包括各部门所采用的生产技术；支撑这些生产技术的资本设备结构；各部门产出在整个经济中所占的比重；各部门产品中各类用途之间的比例；各部门劳动者工资的情况；各部门对国外出口市场的依赖程度及进口情况等等。

特定的投入产出表所反映的产业结构是构成产业的各企业在一定的市场条件下，根据各自的目标而采用最优生产方式并确定其生产数量的结果，它随市场条件的变化而变化。通过不同年份的投入产出表的分析，可以说明随着经济的发展，产业结构发生了哪些变化以及发生这些变化的原因等。这类应用是投入产出分析的解释功能，解释功能是所有模型的一个非常重要的功能。

**（二）预测经济发展**

投入产出分析通过多部门乘数效应，根据可以预见的某些经济变量的可能变动，预测对其他经济变量的影响。最早的应用是在二次世界大战结束前夕，当时战争快要结束的前景已经明朗，经济学家们开始思考战后经济重建问题。当时很多人认为由于战争的结束，军品生产必然要大幅度下降，因此钢的需求量将会减少。但列昂惕夫应用投入产出分析，得出钢的需求量将会增加的结论，后来的事实证明列昂惕夫的预测是对的。现在我国已加入WTO，可以预见我国的进出口结构将会发生重大的变动，那么，这个变动对我国的经济总量、就业状况和各部门的生产将产生怎么样的影响呢，投入产出分析就是对这一问题的最有效的分析工具之一。