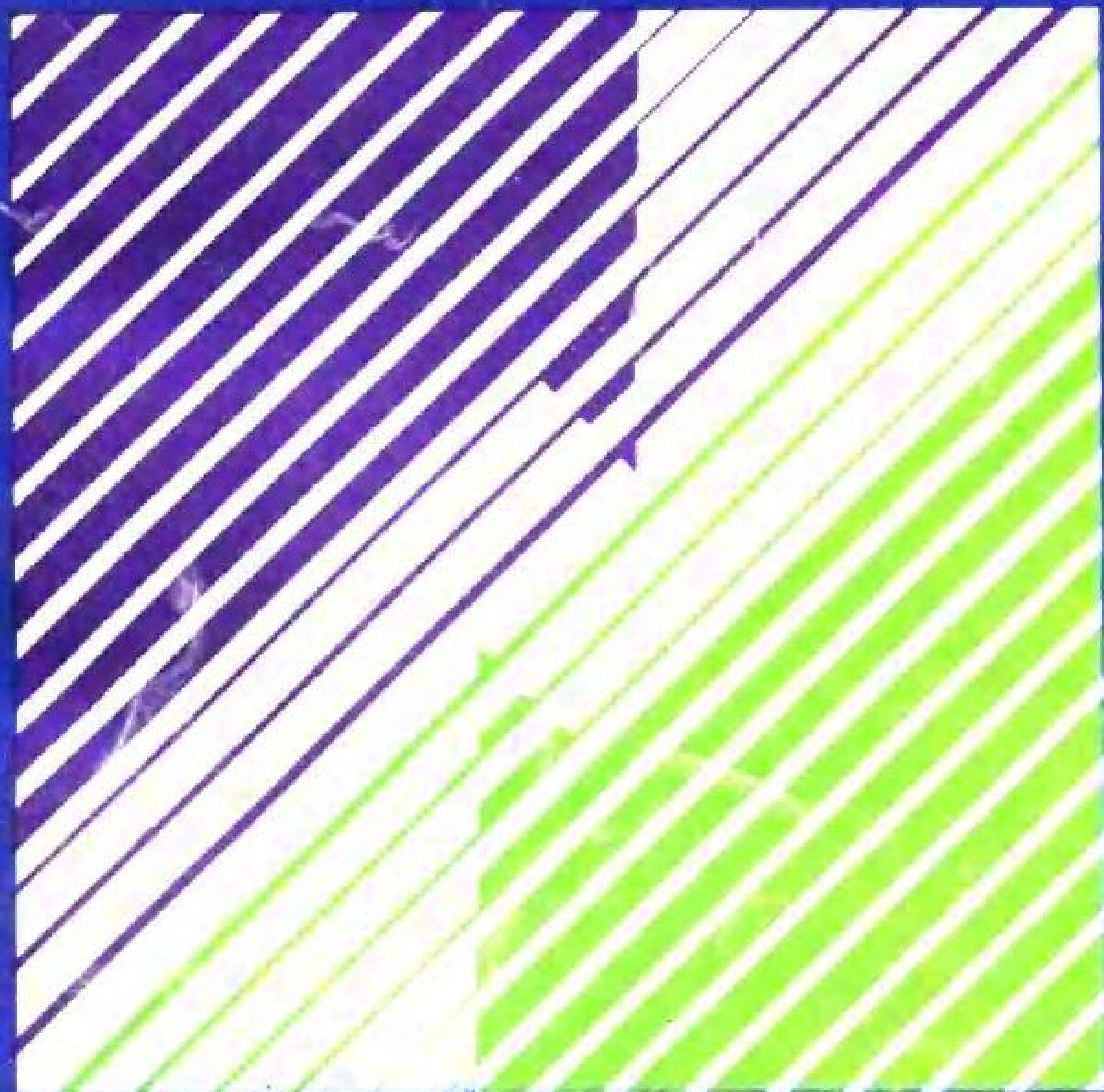


主 编 王小波

# 投入产出分析



中国统计出版社

(京)新登字 041 号

图书在版编目 (CIP) 数据

投入产出分析. 王小波主编.

北京: 中国统计出版社, 1996. 7

ISBN 7-5037-2032-8

I. 投…

II. 王…

III. 投入产出分析-模型

IV. F223

中国统计出版社出版

(北京三里河月坛南街 38 号 100826)

新华书店经销

北京银祥福利印刷厂印刷

\*

850×1168 毫米 32 开本 11 印张 27 万字

1996 年 7 月第 1 版 1996 年 7 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册

\*

定价: 15.60 元

(版权所有, 不得翻印)

## 编者的话

投入产出分析发展至今，无论是理论上还是应用上都已取得很大的进展，由产品模型、劳动模型、固定资产投资模型发展到环境污染模型、人口模型，技术进步分析模型等许多专门领域；由最初的静态模型发展到优化模型、动态模型；由线性模型发展到非线性模型。投入产出表的编制也由分解法发展到推算法，由独立编制发展到国民经济核算体系的有机组成部分之一，内容十分庞杂。考虑到成人自学考试对本课程的要求和学生自学的承受能力及投入产出分析本身各种模型发展的成熟程度和在整个方法论体系中的重要性差异，也考虑到目前应用上的可行性，我们将静态产品投入产出模型、劳动和固定资产投资投入产出模型、地区和地区间投入产出模型、企业投入产出模型、投入产出在宏观经济分析中的应用、投入产出在政策分析中的应用以及投入产出表的编制作为本书的内容。

本书第一章、第三章和第十章由王小波和王小红同志编写，第二、四章由于贵红同志编写，第五、六章由王丽华同志编写，第七、八章由刘燕同志编写，第九由王小红同志编写。王小波和王丽华同志统纂了全书。

本书不仅可以作为财经和管理专业的成人自学考试《投入产出分析》课程的教材，而且也是各类经济管理人员的参考书。

书中难免有错误和不足之处，恳请读者指正。

编者

1995年6月

# 目 录

导言	1
第一章 静态产品投入产出模型	5
第一节 实物型产品投入产出模型	5
一、实物型产品投入产出表的基本结构	5
二、实物型产品投入产出模型	7
三、实物型产品投入产出模型实例	12
四、实物型模型的优点及其局限性	15
第二节 价值型产品投入产出模型	16
一、价值型产品投入产出表的基本结构	16
二、价值型产品投入产出表的平衡关系	17
三、价值型产品投入产出模型	18
四、价值型产品投入产出模型实例	22
五、开放经济条件下的表式结构	26
六、投入产出模型的假设与求解条件	29
习 题	31
第二章 宏观经济结构与效益分析	33
第一节 经济依存关系分析	33
一、直接经济依存关系分析	33
二、完全经济依存关系分析	36
三、实例	39
第二节 经济结构分析	43

一、生产结构分析	43
二、分配结构分析	47
三、实例	49
<b>第三节 经济效益分析</b>	55
一、成本效益分析	56
二、技术效益分析	56
三、资源效益分析	57
四、实例	60
<b>习    题</b>	62
<b>第三章 投入产出分析在政策模拟中的应用</b>	64
<b>第一节 价格政策模拟</b>	64
一、计算合理价格体系	65
二、理论调价幅度的计算	65
三、调价影响的计算	66
<b>第二节 工资政策模拟</b>	74
一、工资对价格的影响	75
二、工资对收入的影响	78
三、工资对消费与生产的影响	79
<b>第三节 税收政策模拟</b>	81
一、税收对价格的影响	81
二、税收对积累和生产的影响	82
<b>习    题</b>	84
<b>第四章 地区、地区间和部门投入产出模型</b>	85
<b>第一节 地区投入产出模型</b>	85
一、地区投入产出模型的作用	85
二、地区投入产出模型的特点	87
三、地区投入产出模型的种类	89
四、地区投入产出模型的主要应用	97
<b>第二节 地区间投入产出模型</b>	99

一、地区间投入产出模型的作用 .....	99
二、地区间投入产出模型的基本结构 .....	100
三、几种特殊的地区间投入产出模型 .....	107
四、地区间投入产出模型的分析应用 .....	118
<b>第三节 部门投入产出模型</b> .....	124
一、部门投入产出模型的作用和特点 .....	124
二、部门投入产出模型的结构 .....	126
三、部门投入产出模型的主要应用 .....	128
<b>习    题</b> .....	130
<b>第五章 企业投入产出模型</b> .....	132
<b>第一节 企业投入产出模型的作用与建模条件</b> .....	132
一、企业投入产出模型的作用 .....	132
二、建立企业投入产出模型的建模条件 .....	134
<b>第二节 企业投入产出模型的特点与结构</b> .....	134
一、企业实物型投入产出模型的结构 .....	135
二、企业价值型投入产出模型的结构 .....	139
<b>第三节 企业投入产出模型的主要应用</b> .....	145
一、经济分析方面的应用 .....	145
二、制订和调整计划方面的应用 .....	146
三、在制订企业内部结算价格方面的应用 .....	152
四、在制订企业出厂价格方面的应用 .....	162
五、在成本核算与分析方面的应用 .....	167
<b>习    题</b> .....	170
<b>第六章 劳动和理论价格投入产出模型</b> .....	172
<b>第一节 劳动价值论与理论价格投入产出模型</b> .....	173
一、劳动价值论与劳动投入产出模型 .....	173
二、马克思关于商品价值的转化形式原理是理论价格投入产出 模型的理论依据 .....	174
<b>第二节 直接劳动投入产出模型</b> .....	175



一、直接劳动投入产出表及其结构 .....	175
二、直接劳动投入产出表的编制方法 .....	178
三、编制直接劳动投入产出表的意义 .....	181
<b>第三节 完全劳动投入产出模型</b> .....	182
一、什么是完全劳动消耗 .....	182
二、完全劳动消耗的计算 .....	183
三、完全劳动投入产出表的编制 .....	186
<b>第四节 理论价格投入产出模型</b> .....	189
一、测算理论价格的意义 .....	189
二、理论价格投入产出基本模型 .....	190
三、用分配系数测算的价格模型 .....	193
四、多渠道价格模型体系 .....	195
<b>习    题</b> .....	196
<b>第七章 固定资产投入产出模型</b> .....	198
<b>第一节 固定资产投入产出分析的特点</b> .....	198
一、固定资产的特点 .....	198
二、固定资产投入产出模型的特点 .....	200
<b>第二节 固定资产占用模型</b> .....	201
一、固定资产占用矩阵表 .....	202
二、固定资产占用系数 .....	205
三、固定资产占用数学模型 .....	211
<b>第三节 固定资产投资模型</b> .....	216
一、固定资产投资矩阵表 .....	216
二、固定资产投资系数 .....	218
三、固定资产投资数学模型 .....	222
<b>习    题</b> .....	227
<b>第八章 编制投入产出表的基本规则</b> .....	230
<b>第一节 我国国民经济核算体系与投入产出表</b> .....	230
一、两种核算体系及其投入产出表的比较 .....	230

二、我国新国民经济核算体系的主要特点 .....	233
三、投入产出表在新国民核算体系中的地位 .....	234
第二节 编表的程序 .....	236
一、准备工作阶段 .....	236
二、资料收集阶段 .....	237
三、汇总编表阶段 .....	240
第三节 部门的划分 .....	241
一、纯部门的划分 .....	241
二、部门划分的原则 .....	242
第四节 产值的计算 .....	244
一、价格体系 .....	244
二、内部消耗 .....	247
三、非物质生产部门产值的计算 .....	249
第五节 消耗系数的修订 .....	249
一、消耗系数修订的必要性 .....	250
二、修订消耗系数的方法 .....	250
习    题 .....	259
<b>第九章 编制投入产出表的分解法 .....</b>	<b>261</b>
第一节 数据来源 .....	262
一、总产值 .....	263
二、中间投入 .....	263
三、最初投入 .....	263
四、总投资 .....	264
五、总消费 .....	265
六、进出口 .....	265
第二节 基层调查 .....	266
一、基层调查表的种类 .....	266
二、基层调查的组织 .....	268
三、事先布置和事后布置 .....	269
第三节 流量分解 .....	270



一、总产值的分解 .....	271
二、各项投入的分解 .....	273
三、最终使用的分解 .....	282
四、流通费用的分解 .....	283
第四节 总表平衡 .....	287
一、总表不平衡的原因 .....	287
二、总表平衡的调整方法 .....	288
习    题 .....	289
<b>第十章 编制投入产出表的推导法 .....</b>	<b>291</b>
第一节 推导法的主要特点 .....	291
第二节 基础数据表的编制 .....	298
一、基础数据表 .....	298
二、基础数据表的编制 .....	303
第三节 投入产出系数的推导 .....	305
一、部门工艺假定下投入产出系数的推导 .....	306
二、产品工艺假定下投入产出系数的推导 .....	319
三、混合工艺假定下投入产出系数的推导 .....	332
四、投入产出表的编制 .....	336
习    题 .....	339

# 导 言

## 一、投入产出分析的产生和发展

至今，投入产出分析基本上是以核算恒等式为基础，以系统的部分与总体间存在线性关系为假设，以线性代数为工具的研究经济系统各个部分间表现为投入与产出的相互依存关系的数量分析方法。所谓投入，是指生产产品所需的材料、燃料、动力、固定资产折旧和劳动力的投入；所谓产出是指生产的产品总量及其分配使用的方向和数量。

投入产出分析是美国经济学家瓦西里·列昂惕夫在 1936 年的一篇题为《美国经济制度中投入产出数量关系》的论文中提出的。这种方法的思想渊源，最早可以追溯到 18 世纪法国重农学派代表人物魁奈的《经济表》，不过，更具直接指导作用的，是十九世下半期数理经济学派里昂·瓦尔拉提出的一般均衡论及其数学模型和苏联“1923/24 年度国民经济平衡表”的有关概念和棋盘式表格经验。

这种数量分析方法，最初是由研究一国的国民经济各个产业部间的联系发展起来的，因此被称为部门联系平衡法或产业关联分析等。时至今日，它已被广泛地用于地区、部门、企业内部、地区间和部门间的经济活动分析中，也可用于研究国际经济关系。

自产生以来，投入产出分析在以下几个方面取得了突出的发展。

### 1. 投入产出分析原理的发展

早期的投入产出模型只是静态产品投入产出模型，现在已经

出现了动态投入产出模型、投入产出优化模型和非线性投入产出模型。

## 2. 投入产出模型的扩展

投入产出模型由提出时的以国家为对象的模型发展到地区、地区间、部门和企业投入产出模型；由产品投入产出模型发展到劳动投入产出模型、固定资产投资投入产出模型、人口投入产出模型和环境污染投入产出模型等。

## 3. 投入产出表及其编制方法和手段的改进

投入产出表由过去的独立和临时性编制的表，发展到与国民经济核算体系联系在一起的制度性编制的表，编制手段向自动化发展。

## 二、投入产出分析的推广应用

投入产出分析的最早实际应用是在本世纪 40 年代。美国劳工部统计局在列昂惕夫指导下于 1942~1944 年间编制了第一张官方的投入产出表（1939），并应用该表资料预测战后钢铁工业生产情况和就业情况。由于预测较准，从而得到美国政府和经济学界的重视，此后，美国劳工部、商业部、农业部和空军等机构又相继编制了多个年度的投入产出表，规模大的表多达 500 个部门。继美国之后，先是欧洲，然后是亚、非、拉各大洲都开始编制投入产出表。今天，全世界已编制投入产出表的国家已过 100 个。

我国 60 年代初开始研究投入产出分析，1962 年，国家计委、国家统计局为投入产出在我国的应用问题召开过座谈会。中国科学院数学所运筹室则在鞍山钢铁公司试编过联合企业的投入产出表。文革中，这方面的研究和应用工作基本停顿。只是文革后期的 1974~1976 年间，在国家计委计算中心的组织下，才编制了 1973 年全国 61 种产品的实物型投入产出表。十一届三中全会以来，投入产出应用研究工作迅速发展了起来。

就投入产出表的编制而言，我国编过全国、地区、部门、企

业各种类型的投入产出表。国家计委、国家统计局组织有关部门于 1982 年编制了 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，之后又编制了 1987 年投入产出表，这是一张最多含 117 个部门的价值型投入产出表。各省、市级投入产出表的编制工作发展更快。

### 三、投入产出分析的用途和局限性

投入产出分析是一种科学的数量经济分析方法，只要在马克思主义经济理论的指导下，结合中国的具体国情进行改造和发展，对于改进经济管理和计划统计工作，一定可以起到很好的作用。我国 1987 年投入产出表的设计，在这方面作了大量的工作，效果不错。投入产出分析在我国条件下的应用，主要有以下几个方面的作用

#### (一) 改进和健全国民经济核算体系

为了适应我国社会主义市场经济体制的要求，提高国民经济核算的科学性、系统性，同时，又便于和国际流行的国民经济核算体系接轨，我国正在经历并阶段性地完成了由 MPS 核算体系向 SNA 核算体系的过渡。投入产出表的编制，是 SNA 核算体系中的内容之一。编制投入产出表不仅是 SNA 核算体系的需要，而且利用 SNA 中的数据，更便于投入产出表的编制，同时，也便于利用数据作多方面的分析。

#### (二) 分析和论证各项经济政策及其影响

利用投入产出表的数据和数学模型，可以分析物价政策、工资政策、税收政策、投资政策和其他有关政策的直接影响和系统影响，为宏观决策提供科学依据

#### (三) 预测和计划的工具

投入产出分析为经济预测和计划服务是它的主要用途。投入产出分析已经发展成一种重要的经济预测方法。利用投入产出表、适当调整的消耗系数和数学模型，在给定外生变量的条件下，可

以通过模型预测未来国民经济的发展状况。

除以上三方面的作用外，还可以在其他方面发挥作用，如在人口发展分析、环保问题分析等方面。

在应用投入产出分析时，也应注意到其局限性，以便提高应用的科学性，避免盲目性。

首先，投入产出分析与任何其它经济数学方法一样，不可避免要作一些假定，将复杂的经济现象进行一定的合理的简化和抽象。假定条件所规定的环境，现实中并不总是存在的，甚至，现实中根本就不会有严格相符的存在，只是在一定程度上与假设条件相符，这就必然导致应用结果有时比较符合现实，有时与现实距离较大。

投入产出分析有两个基本假定，即同质性假定和比例性假定。前者是假定每个部门只生产一种产品，并且只用一种工艺技术方式生产，并且不同部门产品之间不存在互相代用的现象；后者是假定每个部门的投入是该部门生产量的线性函数。可以说，具有完全符合这个假定条件的现实经济系统是没有的。应用时，应在分类技术上进行充分的研究，使之尽量接近假设条件的规定，以降低分析的误差。

其次，投入产出模型目前在理论、方法和应用方面比较成熟的仍是静态的开放模型，它本身还不能解决动态和优化的规划问题，这就不能不在很大程度上限制了这种方法在经济管理和计划中的应用。

最后，我国数据采集方面自动化程度低，编表比较费时、费力，这也是限制投入产出应用的重要原因。

# 第一章 静态产品投入产出模型

静态产品投入产出模型是最早提出的投入产出模型，也是应用最为广泛的投入产出模型。在所有产品投入产出模型中，以一国为对象的全国产品投入产出模型最有代表性，本章只限于讨论全国产品投入产出模型。

静态模型是不考虑时间因素的投入产出模型，静态产品投入产出模型是静态投入产出模型的核心。

## 第一节 实物型产品投入产出模型

产品投入产出模型按变量采用的计量单位不同分为实物型和价值型两种，两种模型有各自对应的投入产出表。实物型模型对应实物型投入产出表，这种表中的绝大部分数据都采用实物计量单位。价值型模型对应价值型投入产出表，这种表中绝大部分数据（因有时会有劳动力数量）均按价值单位计量。

### 一、实物型产品投入产出表的基本结构

任何产品投入产出模型都采用棋盘式结构，行表示产品的分配使用，列表示产品生产中的投入。实物型产品投入产出表通常由两个模块组成，一是产品关联模块。也称第Ⅰ象限，它记录各种产品生产中消耗其它产品和为生产其它产品所消耗的量；二是最终产品模块，也称为第Ⅱ象限，它记录各种产品用于各种社会最终用途的数量。表 1-1 是一张全国实物型产品投入产出表。

• 表 1-1 的主栏按产品名称分类，包括被选择列入实物表的各



类产品名称，它们都用实物单位计量。某些品种繁多的产品，如仪器仪表，建筑安装工程等则可采用价值单位计量。表的宾栏由三部分组成，即中间产品、最终产品和总产品。中间产品标题下方的子标题按主栏产品分类顺序列出，最终产品标题下方的子标题按最终用途分类列出。

表 1-1 全国实物型产品投入产出表

主要 产品名称 消耗物资名称	计量 单位	中 间 产 品											最 终 产 品					总 产 品 计
		粮 食	棉 花	棉 纱	原 煤	发 电 量	钢	货 运	建 安 工 程	其 他	小 计	消 费	积 累		固 定 资 产 更 新	进 出 口 差 额	小 计	
													固 定	流 动				
粮食	万吨	$q_{11}$	$q_{12}$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	$q_{1n}$	.....	$y_{11}$	$y_{12}$	$y_{13}$	$y_{14}$	$y_{15}$	$Q_1$	
棉花	万吨	$q_{21}$	$q_{22}$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	$q_{2n}$	.....	$y_{21}$	$y_{22}$	$y_{23}$	$y_{24}$	$y_{25}$	$Q_2$	
：																		
棉纱	万吨																	
：																		
原煤	万吨																	
：																		
发电量	亿度																	
：																		
钢	万吨																	
：																		
货运	亿吨公里																	
建安工程	亿元	$q_{n1}$	$q_{n2}$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	$q_{nn}$	.....	$y_{n1}$	$y_{n2}$	$y_{n3}$	$y_{n4}$	$y_{n5}$	$Q_n$	

中间产品下方是产品关联模块，它记录主栏产品在一定时期内用于生产性消耗的部分，如块中  $q_{12}$  表示第一种产品为生产第二种产品所消耗的数量， $q_{21}$  表示第二种产品为生产第一种产品所消

耗的数量。一般地,  $q_{ij}$  表示第  $i$  种产品为生产第  $j$  种产品所消耗的数量, 也就是  $j$  产品的生产中消耗  $i$  产品的数量。由于表中没有将进口产品单独列出, 所以, 它既包括本国生产的用作中间产品的产品, 又包括进口产品中用作中间产品的部分。最终产品是指一定时期内, 不再需要在本国进一步加工的产品, 它包括消费品和用于积累的全部产品。宾栏标题“最终产品”的下方是最终使用模块, 它记录各种最终用途使用各种产品的数量, 包括国内生产量和进口量。如表中  $y_{12}$  表示第 1 种产品用于第 2 种最终使用的数量,  $y_{21}$  表示第 2 种产品用于第 1 种最终使用的数量。净出口是最终使用中的一项, 记录各种产品为国外净使用的数量。宾栏标题总产品下方, 记录一国各种产品的总产量。如  $Q_1$  表示第 1 种产品的总产量,  $Q_2$  表示第 2 种产品的总产量,  $Q_i$  表示第  $i$  种产品的总产量。

## 二、实物型产品投入产出模型

### (一) 实物型产品投入产出表的平衡关系

实物型投入产出表存在行平衡关系。对于产品  $i$  有以下平衡关系

$i$  产品产量 +  $i$  产品进口量 =  $i$  产品国内中间使用总量 +  $i$  产品国内最终使用量 +  $i$  产品出口量

或写成

$i$  产品产量 =  $i$  产品国内中间用总量 +  $i$  产品国内最终使用量 + ( $i$  产品出口量 -  $i$  产品进口量)

式中, ( $i$  产品出口量 -  $i$  产品进口量) = 净出口, 它是最终使用的一部分, 故有

$i$  产品产量 =  $i$  产品国内中间使用总量 +  $i$  产品最终使用量  
若用表中符号表示此关系式, 可得

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} + \sum_{r=1}^5 y_{ir} = Q_i \quad (1.1.1)$$

式中  $\sum_{j=1}^n q_{ij}$  是第  $i$  种产品用于国内中间使用的总量,  $\sum_{r=1}^5 y_{ir}$  是第  $i$  产品最终使用总量。

$$\text{令} \quad y_i = \sum_{r=1}^5 y_{ir} \quad (1.1.2)$$

那么式 (1.1.1) 可写成

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} + y_i = Q_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1.1.1a)$$

## (二) 直接消耗系数

在第一模块和总产出数据的基础上, 可以定义各产品对其它产品的直接消耗系数。某产品对某另一产品的直接消耗系数是指生产单位某产品所直接消耗某另一种产品的数量。例如, 表 1-1 中第 1 种产品的总产量是  $Q_1$ , 生产中消耗第 2 种产品的数量是  $q_{21}$ , 那么, 第 1 种产品对第 2 种产品的直接消耗系数是  $q_{21}/Q_1$ 。一般地, 我们定义第  $j$  种产品对第  $i$  种产品的直接消耗系数  $a_{ij}$  为

$$a_{ij} = q_{ij}/Q_j \quad (1.1.3)$$

$$i, j = 1, 2, \dots, n$$

在实物型产品投入产出模型中, 直接消耗系数实际上是生产技术水平的反应, 所以也称为技术系数。

对于象表 1-1 那样的由  $n$  种产品组成的投入产出表, 一定有  $n \times n$  个直接消耗系数, 将这  $n \times n$  个直接消耗系数按下标顺序可排列成以下矩阵, 称为直接消耗系数矩阵, 记为  $A$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

## (三) 实物型产品投入产出模型

实物型产品投入产出模型是与其对应的投入产出表和直接消耗系数矩阵为基础而建立起来的。

由式 (1.1.3) 可得:  $q_{ij} = a_{ij}Q_j$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ 。将这