林业数量经济

徐智 李周等译

中国林业出版社

林业数量经济

徐智　李周 等译

中国林业出版社

林业数量经济

徐智　李周 等 译

中国林业出版社出版(北京西城区刘海胡同 7 号)

新华书店北京发行所发行　　中国科学院印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本　　8.75 印张　　150 千字

1990 年 1 月第 1 版　　1990 年 1 月北京第 1 次印刷

印数 1—2,000 册　　定价 3.50 元

ISBN 7-5038-0428-9/F · 0019

序

徐智等一批青年人在搜集了大量文献资料的基础上，选译一本《林业数量经济》，我是知情和支持的。在出书之际，青年们请我写序，也是义不容辞的。

林业数量经济是我国林业经济学科的一个薄弱环节，是一个亟待创建体系且具有广阔发展前景的林业经济分支学科。选译者认真查阅有关的文献资料，试图弄清现阶段林业数量经济在世界范围内的发展动态，并把它作为建立我国林业数量经济学科的基础，发展我国林业数量经济学科的起点。我欣赏青年们严谨的学风和敢于面向世界的精神，我感谢他们为林业经济学科发展做了一件极为重要的事情，相信《林业数量经济》将会给我国林业经济研究带来一缕新鲜空气。我还相信青年们能在此基础上，为建立具有中国特色的林业数量经济学科做出更加出色的工作，并为推动我国林业生产建设，提高现代化林业管理水平，提高林业经营效益做出更大的贡献。

选入《林业数量经济》的论文，大都选自在国际上具有权威性的林业经济文集、林业刊物以及有关的专著。作者大多是从事林业经济研究的专家和学者，他们的出色研究为《林业数量经济》的质量奠定了基础。

我觉得这本《林业数量经济》是有特色的，主要表现在三个方面：

第一，概括地反映了数量经济方法在林业生产经营管理全过程中的应用情况。在这一方面，文章的内容涉及到营林、

采伐、运输、木材综合利用、游憩、森林公益效益和林业信息管理等方面。基于林业生产周期长之特点，尤其注意收入突出宏观林业规划和微观林业计划方面的文章。

第二，概括地反映了在林业经营管理全过程中已有应用的各种数量经济方法。在这一方面，文章的内容涉及到投入产出法、线性规划、整数规划、目标规划、动态规划、非线性规划、决策论、模拟方法、概率论与随机过程、系统动态学等方法。

第三，重视数量经济方法在林业经营管理中的应用。从整体看，选译的文章偏重于方法应用，但又有所区别：有的论文着重研究如何把数量经济方法应用于林业经营管理之中，有的论文着重介绍作者在应用中如何处理所遇到的困难的思路和办法。从个体看，也有几篇阐述数量经济方法基本原理的、篇幅较大的论文，以及林业经济管理中运用数量经济方法的评述。译者试图通过这类文章起承上启下的作用，使《林业数量经济》形成一个比较健全的系统。

我赞成选译者偏重于数量经济方法应用的做法，也只有这样，《林业数量经济》才能明显地区别于一般的数量经济教科书，才能独放异彩。目前，各种版本的数量经济教科书犹如雨后春笋，不断涌现。但是，偏重于林业数量经济应用的书刊尚未出版。《林业数量经济》是我所知道的第一本与之有关的书。正因为如此，《林业数量经济》一书在广度和深度上略嫌不够，语言表达的规范化也有待改进。即使有这些不足，《林业数量经济》这本书，对于我国林业经济工作者、林业管理干部和林业院校的师生都会有教益的。

陈统爱

1989年4月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　　录

序

林业计划的投入产出分析 ……[美] Warren A. Flick 1

论投入产出分析在林业综合利用规划中的应用……

……[美] Warren A. Flick 15

运筹学方法与选择林业作业计划……[捷] J. Ruprich 24

农场林业经营单位的经济计划 …[瑞典] G. Malmborg 41

目标规划在林业土地利用规划中的应用……

……[美] Peter E. Dress 50

国有林计划单位的目标规划问题 …[美] Enoch F. Bell 63

林道设计的数学规划方法……[捷] S. Makovnik 72

LOGPLAN——采运计划最优化的线性规划模型……

……[加] R. M. Newnham 79

确定林业企业采伐最优策略的动态规划……

……[挪] J. Risvand 91

森林运输计划的短期和长期模型…[美] Daniel I. Navon 110

林地利用规划、运输规划和整数规划 ……

……[美] Malcolm Kirby 124

地区间木材综合利用生产发展和布局最优化的经济数学

模型……[苏] В. В. Глотов 140

美国包装箱市场的经济计量模型……

…… [美] A. T. Schuler W. B. Wallin 158

对木材需求变化的计量分析 ……[日] 吉田昌之 177

森林多功能利用经营的概念性规划模型……
……[美] David F. Gibson 181
东欧国家森林游憩功能的经济评价……
…… [匈] Benjamin Illyés-Béla Keresztesi 207
应用系统动态学进行森林与水的最佳控制和公共效益评价…… [日] 福冈胜失 221
马来西亚半岛林业发展的模拟模型……
……[瑞典] Svend. Korsgaard 229
决策者在野生林区游憩规划和经营管理中运用的模拟模型…… [美] Gerard F. Schreuder 236
监控林业活动的决策体系和合理准则……
……[美] P. A. Harou 246
综合林地信息和计划系统……[美] Kwen M. Du 等 255
林业信息系统的原理……[芬兰] P. Kilkki M. Siitonen 262
后记…… 271

林业计划的投入产出分析

[美] Warren A. Flick

投入产出分析①

投入产出分析首先由W. W. 列昂节夫在30年代提出来，以后被许多国家的经济学家应用和进一步发展。投入产出模型是一种生产模型，它描述了各个工业部门详细的交换结构。模型构造的基本论据是，任何一个工业部门的投入都是其它工业部门的产出。例如，汽车工业购买的钢材、铝材和小电动机是其它部门的产品。现代经济的各组成部分都是直接或间接地通过许多工业部门之间的交换来彼此相联系的。这一切活动的动力是"最终需求"，即家庭、政府和外商的购买。最初

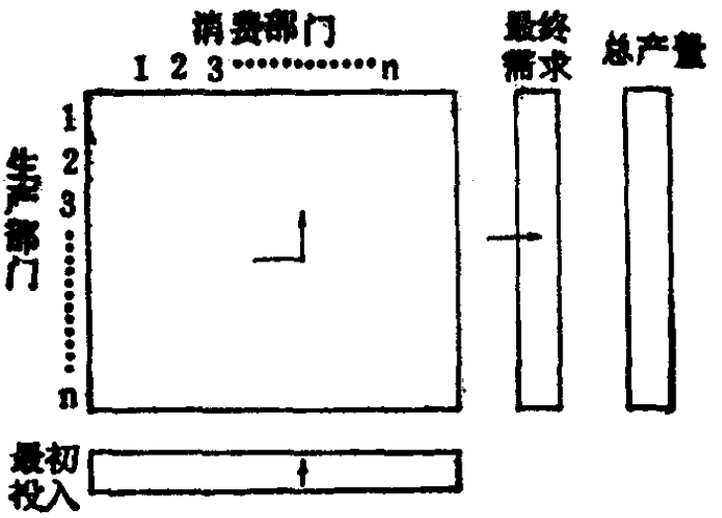

图1 投入产出表

①基本模型在一些地方被解释得更为详细，见 Leonitef, 1966，第七章，关于基本的技术发展。Miernyk, 1965，关于完全非技术的探讨。

投入，被认为是非生产的投入，包括劳力、社会服务和进口。

要建立一个投入产出模型，上述有关经济生活的概念组成一个象图1那样的大表。各个部门排列在表的边缘，其中有一列表示最终需求，有一行表示最初投入。箭头表示"流量"的方向。表中各列都包括一系列数目，代表投入量；表中各行的数目表示各产业的最终产出量。表内的每个数字，既表示投入量也表示产出量。这由弯箭头表示。最终需求列是家庭、政府和外商购买的记录；最初投入行则表示劳力、社会服务和部门进口量。总产量的那一列是一行中销售量的总和，最终需求与总产量之间的差额表明用于生产过程的产品量。这个表要求搜集一套基期年度的数据，然后将提供一套某部门年购买量的详细情况，但它还不能用来预测经济事件。

要建造一个预测模型，投入产出表中的数据要整理成为一组线性的联立方程。第一步是计算出一系列技术系数，用来建立生产和价格方程。这些方程包括流量表中显示的所有资料。这些生产方程，在求解时，允许计划者预测要满足一定的最终需求水平所需要的总产量、流量和最初投入。价格方程则从最初投入的单位支付额的向量中，计算出一系列平衡价格。无论是产量等式还是价格等式都表明了流量表代表的一定交换过程的全部情况。

这些等式构成了一个基本的投入产出分析模型。已知情况是流量数据和最终需求。流量数据是根据不变的投入系数来描述经济的技术，而最终需求则假定是由人们的偏好、收入等外部因素确定的。有了这些情况后，模型就可以预测全部产出、各种流量和最初投入。模型使各个部门形成一个经济整体，然后，提供有关经济结构的详细预测资料。这个模型中最易引起争议的假定是固定的生产系数。当这个模型用来预

测时，我们假定，从原始数据计算出来的每单位投入需求量在技术上是不变的，它们不因生产水平变化而变化。

在公有林计划中的应用

投入产出分析使计划者能在一个完整的系统内，检查某个单元的功能。拿林业来说，投入产出程序的运用可分为三类：在一种森林所有权的范围内，研究单个资源活动的作用；在地区经济范围内，研究林业活动的作用；在将林业视为国民经济的一个部门时也是这样。对于各类别来说，投入产出分析所解决的问题是略有区别的。

任何公有林的一个主要问题是综合利用问题——即选择适宜的森林产出的组合问题，全部产出必须满足国会和公众的要求。每一个森林经营者都认识到这些不同团体的利益是变动的。法规中将写进新的优先利用权，新的预算将重点放在不同的规划上，对现行的政策也将做出新的解释。公有林的经营者必须以一定的方式，将这些变化协调起来，形成一个实施的规划，最大限度地满足公众要求。对于各种资源对策及其对整个森林经营体系的影响，经营者有许多要解决的短期问题。对于各种资源规划方案中的财务预算和劳力需求，也存在许多要解决的问题。

一个森林经营系统的投入产出模型有助于解决诸如土地经营局（BLM）在俄勒冈州 Eugene 应用的实例这一类问题。这样的林业模型的各组成部分与多数投入产出模型不同，因为集中的森林管理体制与一般的地区经济大不相同。这个模型不是将各个产业作为部门，而是将林业各项活动作为基本部门。每个活动即部门（如木材采伐、道路建设、旅游管理等）

都生产一种用自然单位计量的产品。例如，木材采伐活动的产品是以千板英尺为计量单位。各活动间的流量是森林经营者决策的结果，也是对活动间彼此影响的估计。在一些实例中，这些流量与部分的资源流动相一致，就象在多数 1—0 模型中一样。但在许多例子中，一个流量完全可以表明，一个特定的资源将根据不同的目的来处理。无论在哪种情形下，所测的量都是一个或多个决策的结果。当一个特定的资源脱离了森林或是不受林主的控制时，其流量就作为最终需求的流量。在俄勒冈模型中，鹿、木材、鲑鱼都是流向最终需求流量。由人们猎取的鹿和采伐的木材在模型中视为消费。小鲑鱼迁徙到海洋，在那里生长、成熟，然后又回来产卵。最终需求也起着使资本增殖的作用，它接受耐用的商品，这些商品将由林业系统在未来时期里利用。记入最终需求列的是林业系统的净产出，也可视为一系列生产目标。

两种最初投入，资金和劳力分别用于模型中，因为土地经营局将二者都列于计划中。每个投入都分别用于活动流量数据，因而事实上存在两个模型，每个模型都有不同的最初投入并具有关于这个机构的不同的情况。林业模型的三个部分组成了一个流量表，然后又以通常的方式将他们转化成一组方程式，用来描述林业系统的产量和价值关系。

建造一个象上面描述的模型对 Eugene 地区来说并非易事。基本的 Eugene 模型有 20 个部门，包括该地区全部主要的资源规划。模型描述了木材采伐、间伐和救灾规划，描述了播种造林和栽植造林规划，描述了渔业和野生动物规划，消遣娱乐设施建设和维修规划，三种林道建设和保养活动的规划以及林业活动对空气和水污染的影响。流量表的系数表明活动间彼此相互产生的影响和作用。例如，更新未成林没有提

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

供立木蓄积，在模型中表示为在更新部门之间的交换。所有的由于苗木死亡而没有成林的面积都补植，这在模型中描述为从两个更新部门的种苗“流量”流向栽植造林部门(数量是对仍然生长在未成林造林面积上的苗木估计得到的)。活动交换的另一实例是在木材采伐、水和渔业部门之间发生的。在西俄勒冈陡峭的地区，木材采伐常将土壤暴露在风和雨的破坏之下，在溪流里造成沉积，因而鲑鱼产量就比正常低一些。模型也从量上估计了这些影响。多数沉积是建设道路的结果，所以，任何需要较多道路修建的森林经营计划都对鱼类有影响。这些影响以及类似的影响在模型中都详尽地描述了。

建立 1—0 模型所需的信息包括该地区全部的林业规划。一个分析程序囊括了鱼类繁殖、道路建设、更新计划、猎鹿、游憩设施修建、游憩设施利用等信息。这个程序表明了每一种活动与其它活动之间的量的关系。这的确是一个综合模型，可以很方便地用它来解答森林多功能利用的林业计划中的许多问题。

多功能利用规划的投入产出模型最有趣的方面是利用模型得出的价格。因为政府决定怎样使用预算资金，价格就反映了最近的决策意图。正因为如此，它们是各种资源规划重点的指数，有助于评价执行机构的业绩。

一个评价程序包括从一系列模型中得出的一系列价格。如果土地经营局要想在许多年度内模型都能适应新的现实条件，或是在其它地区建立这种模型，就可以通过比较价格和系数来发现决策上的失误。例如，土地经营局在一个地区发现某些部门实际成本很高，通过进一步研究发现，这些高成本是那个地区特殊的政策和执行过程所造成的。土地经营局就能对这些政策作出评价，有选择的实行。如不需要，则予以废

除。这种过程也可以用于其它的公有林。

这些价格的第二种用途是测算土地经营局期望的价值与社会上其它地区的价值之间的背离程度。模型价格不能直接与市场价格比较，因为它们是从不同的决策系统中得出来的。但模型的价格比率可与其它资源的价值比率进行比较，以便测定政府对某种产品的重视程度。例如，Eugene 模型得出的木材价格是 4.55 美元，鱼的价格是 0.03 美元。其它研究工作估计，对渔夫来说，一种鲑鱼的价格是9.00美元。而 Eugene 在 1965—1969 年间的立木平均价格是 55 美元。但 9 美元的鲑鱼价格是指大鲑而言，0.03 美元的价格是针对小鲑。鲑鱼产卵回游有两个生长季。粗略估计，每 21 条游到海中去的小鲑鱼有一条大鲑游回来，这意味着每条回来的大鲑鱼值政府价格 0.63 美元。两年合起来按 6% 算是 0.70 美元。木材—鱼的价格比率是 55.00 美元/9.00 美元即 6.1，同样，用模型价格计算是 4.55 美元/0.70 美元 = 6.5。土地经营局对木材和鱼价格的相对估价与实际情况很接近。如果 9 美元价格是对鲑鱼运动价值的客观估价的话，那么，土地经营局的相对估价就与渔民们的实际情况相一致。

模型的第三个用途是预算资金和劳力价格间的比较。这将显示出什么活动是资金密集型，什么活动是劳力密集型。当一种投入因素缺乏时，上述信息对土地经营局制定几年的计划就会有帮助。这些活动可以通过各种活动间形成的价格比率来发现。例如，在修建游憩设施的活动与其它基本建设活动（如 12 英尺宽的道路建设）之间的劳力价格比率是 0.0229/0.0051 = 4.5，而相应的预算资金价格比率则是 91.02/4.75 = 19.2。相对来说，建设游憩设施所用的资金比劳力多近 4 倍。所以，在一定的时期，如当劳力供应有限时，经营局就应选择

扩大游憩设施建设这一类的活动。

模型也能用来检验短期的、地区范围内的各个备选规划方案的结果。土地经营局比较关心增加某种产出，如何确定各种活动间的相互作用。那么，它可以通过替换模型的最终需求来达到这一目的。这些活动所需要的最初投入也由模型确定。此外，模型还可用来检验各种技术措施。模型会提供一组新的等式和新的价格。然后，检查这些价格就可以发现，某些变化是否与一种成本更低的技术有关，根据土地经营局的新规定，要进行这种分析。政策规定，伐区内河流两岸的植被不得采伐。这种政策解决了木材部门与渔业部门的矛盾，减少了采伐对鱼类的危害。而对价格造成的影响微不足道。分析表明，这个保护河流两岸植被的决定对采伐者的预算资金并无明显的影响。

长期计划是模型潜在用途的又一领域。提供给模型的数据可以是对未来某个指定时间情况的预测。新的规划可能需要新的部门，预计的技术变化可能改变许多流量。所以，等式要根据预测资料重算，其结果对于研究预测各种活动间的相互关系是很有用的。

上述总的研究结果表明，投入产出模型可用于企业经营水平上的林业计划问题。模型将整个森林经营系统作为一个整体，并且显示出，所有活动都是相互联系进行的。而模型更多地应用于地区或国民经济水平问题。下面我们讨论这些问题。

在地区计划中应用投入产出分析

林业活动和问题往往因地区不同而大不相同。明尼苏达

的林业大不同于佐治亚的林业，而二者又大不同于俄勒冈的林业。在本国这些不同的地区，林业生产技术，各种林产品的相对重要性以及林业对地方经济环境的适应性是很不相同的。认识到这一点，林业研究者们才研究出了各种地区投入产出模型来帮助预测地区林业经济变化的影响。

这些模型的基本结构是相当不同于多功能利用的林业模型的。因为地区经济各部门及其活动与林业系统内的部门和活动很不相同。地区经济的基本组成部门是各个工业。正如我们在前面所论述的，一个地区经济的工业部门通过它们彼此间的购买和销售形成一个相互依赖的、错综复杂的形式。当然，与其它地区、与联邦政府、与外商也有联系。正如国民经济系统和林业系统一样，这些错综复杂的关系可以融合为一个投入产出结构。反过来，地区经济借助模型来理解它最敏感的经济力量。

地区模型可以根据各种不同的目的来建造，这些目的将影响工业部门分类的选择。如果我们对林业内部各部门的关系和林产工业在地区经济中的作用感兴趣的话，就可以采用这样一种产业分类，它可以尽量详细地将林产工业的情况显示出来。在这样的研究中，森林工业常分成好几个部门，而其它经济活动却往往更粗地结合在一起。这表明，选择一定的部门分类取决于我们希望认识的问题。如果我们对一个地区造纸工业变化着的需求影响感兴趣，我们就需要一个造纸工业与其它制造业分离的投入产出模型。

许多地区已完成重点放在林业或其它土地经营事业的投入产出研究。最早的研究是在 60 年代中期由 Hays Gamble 进行的。在他对 Sullivan 县的研究中，Gamble 对一个农业县建立了投入产出模型。他有几个目标，首先，他想试验一下

投入产出模型的新用途——在一个小地区农林经济上的应用——检验这种模型对认识一个小地区经济的用途。其次，他想确定哪一种经济活动在一个农业县起着最重要的作用，以便找出那种最有益于地方居民发展农业的规划。

Gamble 的模型有29个内生变量和4个外生变量。流量表的数据是根据对地方企业和家庭主妇进行的广泛调查得来的。基年是1962年，计量单位是美元。所以流量表中的每一个数目都表明两个部间在1962年的销售价值。流量数据用来解答和建造基本的投入产出等式，从而提供一个相互依赖系数和技术系数矩阵。技术系数使全部产出与所需的投入量相联系，相互依赖系数使全部产出与最终需求（通常叫净产出）相联系。上述矩阵使 Gamble 能够预测最终需求变化的影响。这种影响既发生在工业产出（用产值计算），也发生在工业投入需求量结构上。

他的模型具有一些有趣的特点，值得一提。他将家庭购买看作内生变量，并将家庭收入数据分成劳动收入，运输收入，租金收入和财产收入。这种划分使 Gamble 能更清晰地表明这些家庭收入来源与地区经济其它部门之间的关系。此外，他将政府的活动分成三个部门。土地定向经营的政府规划视看作一个独立的部门，对地方经济来说是内生变量。

Gamble 研究的基本成果分为描述性的和预测性的。例如，他发现出口到邻近地区的大约1300万美元价值的产品导致了该县1200万美元的经济活动发生。这说明 Sullivan 县的人在很大程度上依赖于与他们相联系的那些地区人们的收入。同样，地方、州、联邦政府构成了最大的直接收入的单一来源。在政府之后，林产品工业（初级锯木厂）是第二大的直接收入来源。游憩支出是第三大收入来源。

Gamble 也用这个模型来预测由于吸引新工业到这个地区来而产生的收入。他发现，一个新的林产工业对于增加地方县的收入来说，比一个劳动密集的纺织厂或一个技术密集、高度自动化的企业作用更大。牛奶生产增加和农业生产效率提高是数以万计的增加这个县收入的另外两个渠道。

Gamble 能够验明 Sullivan 县经济发展各种方案的结果，因为他的模型表明了各种主要经济活动间的相互关系。同时，把这些活动与随该县产出变化而变化的最终需求联系起来。计划者不仅可以估计全县总收入变化的影响，而且还可以验定一个特定的工业或部门的影响。例如，估计一个新的木材加工企业（假定你已充分了解该企业的技术）对食品商店、汽油站和餐馆以及模型中的其它部门的影响是完全可能的。

自 Gamble 建立模型之后，其它县也建立了投入产出模型。Bromley 等在 1968 年建立了一个俄勒冈州 Grant 县的投入产出模型，用以检验联邦土地利用政策变化的结果。Grant 县在俄勒冈西部，对联邦政策的依赖性很大，因为联邦政府的放牧地和用材林地占该县全部土地面积很大比例（60%）。Bromley 等用他们的模型检验了两个可能的变化：① 允许在联邦土地上减少放牧；② 联邦木材销售量的增加。对地方经济的影响是通过经营乘数（business multiplier）和家庭收入乘数来确定的。分析表明，经营牧场和其它农业活动在 Grant 县乘数最大，这意味着，联邦政策变化，影响这些部门的净产出（最初出口），从而对地方经济造成很大的影响。这种政策的影响比最终需求的影响还大。制材工业，根据它的经营规模和收入乘数，排在第六和第七。

Hughes（1970）、Youman（1973）、Darr 和 Fight

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com