

普通高等教育“九五”  
国家教委重点教材  
清华经济学系列教材

# 高等计量经济学

李子奈 叶阿忠 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

## 内 容 简 介

本书是一本面向经济类、管理类各专业研究生“高等计量经济学”课程的教材。全面介绍除经典线性计量经济学模型外的计量经济学的主要理论方法,尤其是 20 世纪 70 年代以来重要的和最新的发展,并将它们纳入一个完整、清晰的体系之中。全书共分六章。第一章介绍了计量经济学及其内容体系,对属于初、中级计量经济学的经典线性计量经济学模型的理论方法进行了简要的回顾;第二、三、四章分别以模型结构非经典、估计方法非经典和数据类型非经典的计量经济学问题为题,系统地介绍计量经济学理论方法在模型结构、估计方法和数据类型方面的扩展,主要是近 30 年来的新发展;然后在第五和第六章中,对最重要的两个问题,即非线性模型和动态模型,作了较为详细的介绍。全书内容完整,结构清晰,简繁适当,理论方法与应用相结合。本书可作为本科生“计量经济学”课程的教学参考书,也可供从事经济数量分析的研究人员和管理人员阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

高等计量经济学/李子奈,叶阿忠 编著. —北京:清华大学出版社,2000

清华经济学系列教材

ISBN 7-302-03889-9

I. 高… II. ①李… ②叶… III. 计量经济学-高等学校-教材 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 61194 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:清华大学印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×960 1/16 印张:21 字数:443 千字

版 次:2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03889-9/F·274

印 数:0001~5000

定 价:26.00 元

## 序 言

多年来,我一直为清华大学经济管理学院研究生开设“高等计量经济学”学位课程,本书就是在讲稿基础上编写而成的。

“计量经济学”作为一门课程,在我国一部分高等院校的经济学科、管理学科相关专业中开设,已经有近 20 年的历史,它的重要性也逐渐为人们所认识。1996 年 7 月,我作为召集人承担了教育部(原国家教委)“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的重点项目——“经济类专业数量分析系列课程设置和教学内容研究”的工作;在广泛调查研究和充分讨论的基础上,提出了“经济类专业数量分析系列课程设置研究报告”,建议将“计量经济学”列入经济类专业核心课程,所有专业都要开设。1998 年 7 月,教育部高等学校经济学学科教学指导委员会讨论并确定了高等学校经济学门类各专业的 8 门共同核心课程,其中包括“计量经济学”。将“计量经济学”列入经济类专业核心课程,是我国经济学学科教学走向现代化和科学化的重要标志,必将对我国经济学人才培养质量产生重要影响。随后,我受教育部高教司和教学指导委员会的委托,承担了编写计量经济学本科教材《计量经济学》的任务,已交由高等教育出版社出版。

“高等计量经济学”作为一门研究生课程,虽然大家都认为是十分重要的,但在我国高等院校中开设的并不多。原因之一是不少研究生在本科阶段并没有学习过初、中级计量经济学,所以许多学校为研究生开设的是中级水平的计量经济学。现在,既然“计量经济学”已经列入经济类专业本科核心课程,那么在研究生阶段开设《高等计量经济学》必将成为未来几年的一个普遍趋势。这是我们编写本教材的原因所在。

1992 年由清华大学出版社出版了由我编著的《计量经济学——方法与应用》一书,该书属于中级水平的计量经济学教材,为许多学校所采用,并获得 1995 年国家教委优秀教材一等奖。《计量经济学——方法与应用》是作为清华大学本科生的教材,所以它自然地成为这本《高等计量经济学》的起点。也就是说,本书所谓的“高等”,是相对于《计量经济学——方法与应用》而言的,凡是那本书中没有涉及或者较少涉及的内容,都被作为“高等”而纳入本书的内容体系之中。

本教材按照 50~70 课内学时、课内/外学时比为 1/2 设计其内容体系。以中级计量经济学和相应的数学、经济学、经济统计学课程为先修课程。其中带“\*”的章节是否作为教学内容,视学时和教学要求而定,一般可以不作为必须掌握的内容。

本书最大的特点是建立了高等计量经济学的完整、清晰的内容体系。全书共分六章。第一章作为绪论,介绍了计量经济学及其内容体系,力图使读者了解本书涉及的内容在整个计量经济学中的位置;同时,还对属于初、中级计量经济学的经典线性计量经济学模型

的理论方法进行了简要的回顾,起到承前启后的作用。第二、三、四章分别以模型结构非经典的计量经济学问题、估计方法非经典的计量经济学问题和数据类型非经典的计量经济学问题为题,系统地介绍计量经济学理论方法在模型结构、估计方法和数据类型方面的扩展,尤其是近30年来的新发展。第五和第六章对最重要的两个问题,即非线性模型和动态模型,作了较为详细的介绍。如此设计高等计量经济学的内容体系,在目前见到的国内外同类教科书中尚不多见,给读者以内容完整、结构清晰的感觉。教学实践也表明,这是一种成功的设计。

本书另一个显著特点是融理论方法与应用为一体,即方法与应用的结合。计量经济学分为理论计量经济学与应用计量经济学,而已有的为数不多的高级教程(主要是国外的)基本上都属于理论计量经济学,以理论方法的数学描述为主要内容。而本书在数学描述方面适当淡化,以讲清楚方法思路为目标,在方法的提出背景、应用过程中容易出现的问题的处理等方面适当加强,再辅之以简单的应用实例,试图使读者在阅读后能够正确地加以应用。

本书的第三个特点是内容的完整性。在模型结构方面,既介绍了早已发展并广泛应用、但在经典计量经济学中级教科书中较少涉及的非线性模型、变参数模型、增长曲线模型、时间序列分析模型等,也介绍了最近发展的误差修正模型、无参数模型、半参数模型等。在估计方法方面,同样既介绍了早已发展成熟、但在经典计量经济学建模中并不常用、因而在中级教科书中未作为重点的最大似然方法、贝叶斯方法等,也介绍了最近受到重视的局部回归估计、广义矩估计等方法。在数据类型方面,最近20年发展的平行数据模型、离散选择模型、受限被解释变量模型等,在书中都有较系统的介绍。

本书的第四个特点是简繁得当。作为一本教科书,无论是书的篇幅还是教学的学时,都是有限的。面对高等计量经济学如此庞杂的内容,必须有简有繁。本书除了将非线性模型和动态模型作为重点单独列为一章外,在其他的每章中,都有被认为是重要的需要详细介绍的重点。例如,在模型结构非经典的计量经济学问题中,对误差修正模型和无参数模型进行了较详细介绍;在估计方法非经典的计量经济学问题中,将广义矩估计作为重点;在数据类型非经典的计量经济学问题中,平行数据模型占了全章一半的篇幅。因为这些理论方法是近20年来计量经济学领域最重要的发展,也是最具应用价值的。

本书作为正式立项的“国家教委‘九五’重点教材”,在编著过程中得到教育部有关部门的大力指导与支持。

应我之邀,叶阿忠副教授参加了编著工作。书中第二章第六节、第三章第四、五、六节、第四章第一、二节和第五章的初稿是由他完成的,我只作了一些文字修饰。

在我们的教学中,以TSP和GAUSS作为主要教学软件。关于TSP的应用,已经很普遍,在我编著的由高等教育出版社出版的《计量经济学》后面附有简要的使用说明。关于GAUSS的应用尚不普遍,所以将其简要的使用说明作为附录列在本书后面,由鲁传一编写。

在本书编著过程中,参考了 *Econometric Analysis* (Third Edition, William H. Greene, Prentice Hall, 1997)、《经济计量学理论与实践引论》(G. G. Judge 等著,周逸江等译,中国统计出版社,1993年)、《动态经济计量学》(D. Hendry, 秦朵著,上海人民出版社,1998年)等数十本中、外计量经济学教科书(书目列于参考文献中)和发表于中、外学术刊物上的众多学术论文,以及我曾经指导过的学生们的学位论文和综合练习,有些内容直接摘自这些文献,在此向有关作者表示衷心感谢。

由于本人水平有限,即使在计量经济学领域学识也很肤浅,书中定有不妥甚至错误之处,恳请读者批评指正。

李子奈

2000年1月

# 第一章 绪 论

计量经济学作为经济学的一个分支学科,经过 70 年,尤其是近 30 年的发展,形成了广泛的内容体系。本章将对计量经济学及其内容体系作概念性介绍,以说明本书所涉及的内容在计量经济学学科中的地位。为了使读者在阅读本书时对前续内容有一定的了解,这里将以《计量经济学——方法与应用》(李子奈编著,清华大学出版社,1992 年)一书为代表,简要总结属于中级计量经济学范畴的经典计量经济学模型的理论与方法,以承前启后。

## 1.1 计量经济学

### 1.1.1 计量经济学

计量经济学是经济学的一个分支学科,是以揭示经济活动中客观存在的数量关系为主要内容。挪威经济学家 R. Frish(弗里希)将它定义为经济理论、统计学和数学三者的结合。

英文 econometrics 最早是由 R. Frish 于 1926 年模仿 biometrics(生物计量学)提出的,标志着计量经济学的诞生。但人们一般认为,1930 年 12 月 29 日世界计量经济学会的成立和由她创办的学术刊物 *Econometrica* 于 1933 年的正式出版,标志着计量经济学作为一个独立的学科正式诞生。计量经济学从诞生之日起,就显示了极强的生命力,经过 20 世纪 40 年代至 50 年代的大发展及 60 年代的大扩张,已经在经济学科中占据极重要的地位。正如著名计量经济学家、诺贝尔经济学奖获得者 R. Klein(克莱因)在 *A Textbook of Econometrics* 的序言中所评价的,“计量经济学已经在经济学科中居于最重要的地位”,“在大多数大学和学院中,计量经济学的讲授已经成为经济学课程表中最有权威的一部分”。著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者 P. Samuelson(萨缪尔森)甚至说,“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代”。

计量经济学自 1980 年以来在我国得到迅速传播与发展。在有关的出版物和课程表中出现了“计量经济学”与“经济计量学”两种名称。“经济计量学”是由英文“econometrics”直译得到的,它强调该学科的主要内容是经济计量的方法,是估计经济模型和检验经济模型;“计量经济学”则强调它是一门经济学科,强调它的经济学内涵与外延,故本书以此为名。但实际上,翻开两类不同名称的出版物,就会发现其内容并无区别。

## 1.1.2 计量经济学模型

模型,是对现实的描述和模拟。对现实的各种不同的描述和模拟方法,就构成了各种不同的模型,例如,语义模型(也称逻辑模型)、物理模型、几何模型、数学模型和计算机模拟模型等。语义模型是用语言来描述现实,例如,对供给不足下的生产活动,我们可以用“产出量是由资本、劳动、技术等投入要素决定的,在一般情况下,随着各种投入要素的增加,产出量也随之增加,但要素的边际产出是递减的”来描述。物理模型是用简化了的实物来描述现实,例如,一栋楼房的模型,一架飞机的模型。几何模型是用图形来描述现实,例如一个零部件的加工图。计算机模拟模型是随着计算机技术而发展起来的一种描述现实的方法,在经济研究中有广泛的应用,例如人工神经网络技术就是一种计算机模拟技术。数学模型是用数学语言描述现实,也是一种重要的模型方法,由于它能够揭示现实活动中的数量关系,所以具有特殊重要性。

经济数学模型是用数学方法描述经济活动。根据所采用数学方法的不同,对经济活动揭示的程度不同,构成各类不同的经济数学模型。在这里,我们着重区分数理经济模型和计量经济模型。

数理经济模型揭示经济活动中各个因素之间的理论关系,用确定性的数学方程加以描述。例如,上述用语言描述的生产活动,可以用生产函数描述如下

$$Q = f(T, K, L)$$

或者更具体地用某一种生产函数描述为

$$Q = Ae^{\gamma t} K^{\alpha} L^{\beta}$$

其中  $Q$  表示产出量,  $T$  表示技术,  $K$  表示资本,  $L$  表示劳动,  $A$  表示基期的技术水平,  $t$  表示时间。公式描述了技术、资本、劳动与产出量之间的理论关系,认为这种关系是准确实现的。利用数理经济模型,可以分析经济活动中各种因素之间的相互影响,为控制经济活动提供理论指导。但是,数理经济模型并没有揭示因素之间的定量关系,因为在上面的公式中,参数  $\alpha, \beta, \gamma$  是未知的。

计量经济模型揭示经济活动中各个因素之间的定量关系,是用随机性的数学方程加以描述的。例如,上述生产活动中因素之间的关系,用随机数学方程描述为

$$Q = Ae^{\gamma t} K^{\alpha} L^{\beta} \mu$$

其中  $\mu$  为随机误差项。这就是计量经济学模型的理论形式。如果以中国全民所有制工业生产活动为研究对象,以 1964 年至 1984 年中国全民所有制工业生产活动的数据为样本,就可以应用计量经济学方法得到如下关系

$$Q = 0.6497e^{0.0128t} K^{0.3608} L^{0.6756}$$

该公式揭示了在这个特定问题中技术、资本、劳动与产出量之间的定量关系。利用这个关系,可以对研究对象进行进一步深入研究,例如结构分析、生产预测等。这就是计量经济模型得到高度重视和广泛应用的原因所在。

从这个例子中,也可以看到经济理论、数理经济学和计量经济学在经济研究中各自的位置和作用。

### 1.1.3 计量经济学是一门经济学科

经常遇到一些学过或者看过计量经济学教科书的人提出这样的问题:计量经济学是一门经济学科还是应用数学?或者说,学了计量经济学,方法知道了不少,就是不会用,也不知道用在哪里。这是一个重要而又实际的问题。

在本书开篇第一句,我们就指出,计量经济学是经济学的一个分支学科,即它是一门经济学科。为什么?

首先,从计量经济学的定义看。1933年在 *Econometrica* 的创刊号社论中,R. 弗里希写下了一段话:“用数学方法探讨经济学可以从几个方面着手,但任何一个方面都不能和计量经济学混为一谈。计量经济学与经济统计学绝非一码事;它也不同于我们所说的一般经济理论,尽管经济理论大部分具有一定的数量特征;计量经济学也不应视为数学应用于经济学的同义语。经验表明,统计学、经济理论和数学这三者对于真正了解现代经济生活的数量关系,都是必要的,但本身并非是充分条件。三者结合起来,就是力量,这种结合便构成了计量经济学。”我们不妨把这种结合称之为量化的经济学或者经济学的量化。

其次,从计量经济学在西方国家经济学科中的地位看。在西方国家,“计量经济学已经在经济学科中居于最重要的地位”,“在大多数大学和学院中,计量经济学的讲授已经成为经济学课程表中最有权威的一部分”,甚至说,“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代”。在这里,可以用诺贝尔经济学奖获得者作为例证。从1969年诺贝尔经济学奖设立时起,至1998年,共有43位经济学家获奖,覆盖了经济学的各个分支学科。然而,直接因为对计量经济学的创立和发展作出贡献而获奖者达9人,居经济学各分支学科之首。1969年第一届诺贝尔经济学奖获得者,并不是P. 萨缪尔森、J. 希克斯这样的经济学大家,而是创立计量经济学的R. 弗里希和推广应用计量经济学、建立了第一个用于研究经济周期理论的计量经济学模型的J. 丁伯根。绝大多数获奖者,即使其主要贡献不在计量经济学领域,但在他们的研究中都普遍应用了计量经济学方法。R. 索罗因他的经济增长理论而获得1987年诺贝尔经济学奖,而他的理论贡献得益于用计量经济学方法建立的总量生产函数以及导出的增长方程;F. 莫迪利尼亚由于他在家庭储蓄和金融市场作用方面的首创性研究而获1985年诺贝尔经济学奖,他曾是数学教师,担任过计量经济学会会长,在研究中广泛应用了计量经济学实证分析方法;1993年诺贝尔经济学奖得主R. 福格尔和D. 诺斯,属新制度经济学派,研究经济史,但其获奖原因却是“在经济史研究中的定量研究领域所作出的贡献”。这些足以说明计量经济学属于经济学。

第三,从计量经济学与数理统计学的区别看。计量经济学与数理统计学是有严格区别的。数理统计学作为一门数学学科,它可以应用于经济领域,也可以应用于其他领域,例如社会学和自然科学等。但它与经济理论、经济统计学结合而形成的计量经济学,则仅限于



经济领域。

第四,也是最重要的一点,从建立与应用计量经济学模型的全过程看。理论模型的设定、样本数据的收集,必须以对经济理论、对所研究的经济现象的透彻认识为基础;即使是涉及数学方法较多的模型参数估计、模型检验等,单靠数学知识是难以完成的。

诚然,“计量经济学的根本任务是估计经济模型和检验经济模型”,计量经济学方法,“从狭义上看,模型参数估计方法是它的核心内容”,这些写在一些教科书前言中的语言都是对的。但是,离开计量经济学方法所提出的经济背景、方法本身的经济学解释、方法应用的经济对象,计量经济学方法将是一堆无用的数学符号。

综上所述,结论是十分清楚的:计量经济学是一门经济学科,而不是应用数学或其他。

#### 1.1.4 计量经济学在经济学科中的地位

一般认为,1969年诺贝尔经济学奖的设立,标志着经济学已成为一门科学。而在经济学不断科学化的过程中,计量经济学起到了特殊的作用。

这里需要考察一下现代经济学,主要是现代西方经济学的特征。现代西方经济学有许多特征,可以从不同的角度去归纳。从方法论的角度讲,主要有以下三个方面:一是越来越多地从方法论的角度去阐述和定义经济学。认为“经济学是一种思考社会问题的方法”,“经济学的主要贡献是它的分析框架”,“经济学是一套用以观察无限丰富和多变的世界的工具”。认为经济学是其他社会科学的基础,类似于物理学在自然科学中的地位。二是愈来愈重视研究方法的科学性,重实证分析,轻规范分析。认为“规范的方法显然是不科学的”,“经济学,对于规范的问题只能保持沉默”,“科学知识的占有尚不具备解决规范问题的能力”,“如果将价值判断引入经济理论,这种理论就不可能成为客观的科学”。这些认识显然过于偏激,甚至存在谬误。在我们看来,经济学不能完全排斥规范分析,不能完全否定价值判断。但这些观点反映出西方经济学把自己定义为一门实证的社会科学的事实。三是数学的广泛应用已成为一个普遍趋势。经济学作为一门科学,如果从亚当·斯密1776年的《国富论》算起,也只有200多年的时间,经济学研究的数学化和定量化则是经济学迅速科学化重要标志。当然,数学仅仅是一种工具,而不是经济学理论本身。但正是这种工具,推动了经济学理论的发展,微分学与边际理论、优化方法与最优配置理论、数理统计学与经济学的实证化,就是例证。翻开任何一本经济学教科书或任何一份经济学刊物,无不用数学语言阐述经济理论,用定量的方法描述、讨论人们关心的经济现实问题。许多世界一流大学的经济系在其教学计划的培养目标中,都对学生应用数学工具的能力提出明确要求,例如,“现代经济学理论的一个显著特点是数学的广泛应用,学生必须学会用数学工具描述和发展经济学理论”(Toronto大学),“教学计划的目标之一是教会学生将数学作为经济分析的一个基本工具,去思考和描述经济问题和政策”(Stanford大学)。于是,计量经济学成为学生必须学习的核心课程,而且从初级、中级到高级。以上这些特征,决定了计量经济学在西方经济学中的重要地位。

经济学科是否与许多自然科学学科一样,存在“世界先进水平”?是,又不是。讲不是,是指经济学理论与经济政策。各国国情不同,经济制度与体制不同,所处的发展阶段不同,指导发展的经济理论和实施的经济政策当然不同。在这方面,不会也不应有“世界先进水平”。讲是,是指经济学研究方法和经济分析方法存在“世界先进水平”。而在这个方面,我们落后了,而且落后了许多。

毫无疑问,我国的经济学需要科学化和现代化,要真正成为一门科学,成为一门能够指导中国社会主义市场经济体制的建立和经济发展的科学。那么,重要内容之一就是学习现代西方经济学先进的研究分析方法。所以,学习、跟踪、研究、发展计量经济学,是一个重要任务。

### 1.1.5 计量经济学模型的应用

经济系统中各部分之间、经济过程中各环节之间、经济活动中各因素之间,除了存在经济行为理论上的相互联系之外,还存在数量上的相互依存关系。研究客观存在的这些数量关系,是经济研究的一项重要任务,是经济决策的一项基础性工作,是发展经济理论的一种重要手段。计量经济学则是经济数量分析的最重要的分支学科。

计量经济学模型的应用大体可以概括为四个方面:结构分析、经济预测、政策评价、检验与发展经济理论。

#### 1. 结构分析

经济学中的结构分析是对经济现象中变量之间相互关系的研究。它不同于人们通常所说的,诸如产业结构、产品结构、消费结构、投资结构中的结构分析。它研究的是当一个变量或几个变量发生变化时会对其他变量以至经济系统产生什么样的影响,从这个意义上讲,我们所进行的经济系统定量研究工作,说到底,就是结构分析。结构分析所采用的主要方法是弹性分析、乘数分析与比较静力分析。

弹性,是经济学中一个重要概念,是某一变量的相对变化引起另一变量的相对变化的度量,即是变量的变化率之比。在经济研究中,除了需要研究经济系统中变量绝对量之间的关系,还要掌握变量的相对变化所带来的相互影响,以掌握经济活动的数量规律和有效地控制经济系统。经典计量经济学模型结构式揭示了变量之间的直接因果关系,从模型出发进一步揭示变量相对变化量之间的关系是十分方便的。

乘数,也是经济学中一个重要概念,是某一变量的绝对变化引起另一变量的绝对变化的度量,即是变量的变化量之比,也称倍数。它直接度量经济系统中变量之间的相互影响,经常被用来研究外生变量的变化对内生变量的影响,对于实现经济系统的调控有重要作用。乘数也可以从计量经济学模型很方便的求得。

比较静力分析,是比较经济系统的不同平衡位置之间的联系,探索经济系统从一个平衡点到另一个平衡点时变量的变化,研究系统中某个变量或参数的变化对另外变量或参

数的影响。显然,弹性分析和乘数分析都是比较静力分析的形式。计量经济学模型为比较静力分析提供了一个基础,没有定量描述变量之间关系的、包含变量和参数的计量经济学模型,比较静力分析将无从着手。

结构分析过去是、现在是、将来也仍然是计量经济学模型应用的一个主要方面。

## 2. 经济预测

计量经济学模型作为一类经济数学模型,是从用于经济预测,特别是短期预测而发展起来的。在20世纪50年代与60年代,在西方国家经济预测中不乏成功的实例,成为经济预测的一种主要模型方法。但是,进入20世纪70年代以来,人们对计量经济学模型的预测功能提出了质疑,起因并不是它未能对发生于1973年和1979年的两次“石油危机”提出预报,而是几乎所有的模型都无法预测“石油危机”对经济造成的影响。对计量经济学模型的预测功能的批评是有道理的,或者说计量经济学模型的预测功能曾经被夸大了。应该看到,经典计量经济学模型是以模拟历史、从已经发生的经济活动中找出变化规律为主要技术手段。于是,对于非稳定发展的经济过程,对于缺乏规范行为理论的经济活动,经典计量经济学模型显得无能为力。同时,还应该看到,20世纪40~60年代,甚至后来建立的计量经济学模型都是以凯恩斯理论为经济理论基础的,而经济理论本身已经有了很大的发展,滞后于经济现实与经济理论的模型在应用中当然要遇到障碍。

为了适应经济预测的需要,计量经济学模型技术也在不断发展之中。本书介绍的许多模型技术,就是在近20年中发展起来的。所以,经济预测仍然是计量经济学模型的一个主要应用。将计量经济学模型与其他经济数学模型相结合,也是一个主要发展方向。

## 3. 政策评价

政策评价是指从许多不同的政策中选择较好的政策予以实行,或者说是研究不同的政策对经济目标所产生的影响的差异。从宏观经济领域到微观经济领域,每时每刻都存在政策评价的问题。经济政策具有不可试验性。当然,有时在采取某项政策前,在局部范围内先进行试验,然后推行,但即使如此,在局部可行的在全局上并不一定可行。这就使得政策评价显得尤其重要。

经济数学模型可以起到“经济政策实验室”的作用。尤其是计量经济学模型,揭示了经济系统中变量之间的相互联系,将经济目标作为被解释变量,经济政策作为解释变量,可以很方便的评价各种不同的政策对目标的影响。将计量经济学模型和计算机技术结合起来,可以建成名副其实的“经济政策实验室”。

计量经济学模型用于政策评价,主要有三种方法:一是工具—目标法。给定目标变量的预期值,即我们希望达到的目标,通过求解模型,可以得到政策变量值。二是政策模拟。即将各种不同的政策代入模型,计算各自的目标值,然后比较其优劣,决定政策的取舍。三是最优控制方法。将计量经济学模型与最优化方法结合起来,选择使得目标最优的政策或

政策组合。

#### 4. 经济理论的检验与发展

实践的观点是唯物辩证法的首先的和基本的观点,实践是检验真理的惟一标准。任何经济学理论,只有当它成功地解释了过去,才能为人们所接受。计量经济学模型提供了一种检验经济理论的很好的方法。从建立计量经济学模型的步骤中不难发现,一个成功的模型,必须很好地拟合样本数据,而样本数据则是已经发生的经济活动的客观再现,所以在模型中表现出来的经济活动的数量关系,则是经济活动所遵循的经济规律,即理论的客观再现。于是,就提出了计量经济学模型的两方面功能:一是按照某种经济理论去建立模型,然后用表现已经发生的经济活动的样本数据去拟合,如果拟合得好,则这种经济理论得到了检验。这就是检验理论。二是用表现已经发生的经济活动的样本数据去拟合各种模型,拟合最好的模型所表现出来的数量关系,则是经济活动所遵循的经济规律,即理论。这就是发现和发展理论。

## 1.2 计量经济学的内容体系

这里的“计量经济学”是一个广义的概念,是一个学科的概念。关于计量经济学的内容体系,可以从不同的角度进行分类和说明。

### 1.2.1 从学科发展角度划分

从学科发展角度,可以将计量经济学划分为经典的计量经济学和广义的计量经济学。

#### 1. 经典的计量经济学

经典的计量经济学,或者称为狭义的计量经济学,也就是我们通常在中级教科书中所说的计量经济学,以经济理论为导向,以揭示经济现象中的因果关系为目的,以线性随机方程为理论形式,主要应用回归分析方法估计模型。本书将在下一节中对经典的计量经济学模型的理论、方法与应用进行全面、扼要的回顾与总结。

#### 2. 广义的计量经济学

广义的计量经济学是利用经济理论、数学以及统计学定量研究经济现象的经济计量方法的统称。它既包括几乎与经典的计量经济学同时发展的投入产出分析方法、时间序列分析方法等,也包括近30年来发展的许多新的计量经济学理论方法。在西方许多以Econometrics为名称的书中,往往包含如此广泛的内容。

## 1.2.2 从内容角度划分

从内容角度,可以将计量经济学划分为理论计量经济学和应用计量经济学。

### 1. 理论计量经济学

理论计量经济学是以介绍、研究计量经济学的理论与方法为主要内容,侧重于理论与方法的数学证明与推导,与数理统计联系极为密切。除了介绍计量经济模型的数学理论基础、普遍应用的计量经济模型的参数估计方法与检验方法外,还研究特殊模型的估计方法与检验方法,应用了广泛的数学知识。

理论计量经济学也涉及方法的应用,但它不追求应用的结果,而追求为了适应应用对象而必须进行的理论与方法的发展。近30年来,为了适应20世纪70年代两次“石油危机”之后世界经济的剧烈变动,以及由此产生的对经典计量经济学理论方法的挑战,计量经济学在理论方法领域取得了迅速的发展,极大地丰富了理论计量经济学的内容体系。

### 2. 应用计量经济学

应用计量经济学则以建立与应用计量经济学模型为主要内容,强调应用模型的经济学和经济统计学基础,侧重于建立与应用模型过程中实际问题的处理。

## 1.2.3 从程度角度划分

从涉及内容的程度角度,一般在高等学校的课程设置和教科书编写中,将计量经济学分为初级计量经济学、中级计量经济学和高级计量经济学,以及计量经济学专题等几个层次。

### 1. 初级计量经济学

初级计量经济学一般包括计量经济学所必须的基础数理统计知识和矩阵代数知识、经典的线性计量经济学模型理论与方法(以单一方程模型为主)、单方程模型的应用等内容,在描述方法上,很少运用矩阵描述。

### 2. 中级计量经济学

中级计量经济学以经典的线性计量经济学模型理论与方法及其应用为主要内容,包括单一方程模型和联立方程模型。在应用方面,主要讨论计量经济学模型在生产、需求、消费、投资、货币需求和宏观经济系统等传统领域的应用,注重于应用过程中实际问题的处理。在描述方法上,普遍运用矩阵描述。

### 3. 高级计量经济学

高级计量经济学以扩展的线性模型理论与方法、非线性模型理论与方法和动态模型理论与方法,以及它们的应用为主要内容。

#### 1.2.4 从模型类型角度划分

从模型类型角度,可以将计量经济学模型划分为经典线性模型、非经典线性模型、非线性模型、动态模型和无参数回归模型等。

##### 1. 经典线性模型

经典线性模型是以揭示经济现象中的因果关系为目的,在数学上主要应用回归分析方法的线性模型。构成了初级、中级计量经济学的主要内容,在一个相当长的时间里代表了计量经济学的主流。

##### 2. 非经典线性模型

非经典线性模型是经典线性模型在模型结构方面的扩展。例如由经典的常参数线性模型扩展的变参数线性模型;由反映变量之间因果关系的经典线性模型扩展为并不反映因果关系的线性模型,诸如著名的 MA, AR, ARMA 等时间序列分析模型和线性增长模型;由根据经济理论和经济行为规律设定的经典线性模型扩展为根据对数据的协整分析而设定的误差修正模型;等等。

##### 3. 非线性模型

顾名思义,非线性模型是一类用非线性方程描述经济变量之间的非线性关系的经济数学模型,包括非线性单方程模型和非线性联立方程模型。非线性模型由于其估计方法的复杂性,构成了高级计量经济学的主要内容。

##### 4. 动态模型

这里的动态模型是专指以英国计量经济学家 D. F. Hendry 为代表的学派所倡导的宏观计量经济模型。Hendry 认为,在 20 世纪 50 年代至 60 年代,计量经济学的主导方法论是“结构模型方法”,即以先验给定的经济理论为建立模型的出发点,以模型的参数估计为重心,以参数估计值与其理论预期值相一致为判断标准。这种方法论在 20 世纪 70 年代后遇到了挑战,所以必须发展新的宏观计量经济模型方法论。在本书中将对它们进行详细的介绍。

## 5. 无参数回归模型

顾名思义,这类模型没有明确的函数关系,所以也没有明确的待估参数,只有解释变量和被解释变量以及它们的样本观测值。无参数模型的提出是基于这样的认识:每个参数模型都隐含着一系列的经济学假设,例如 C-D 生产函数模型的中性技术进步假设、替代弹性不变假设等,而这些假设在实际上是无法满足的,所以参数模型中给定的函数关系实际上是不可靠的。无参数模型利用其适当的估计方法,通过样本观测值,找出被解释变量的变化规律。例如常用的权函数估计,就是通过样本观测值确定权重,将被解释变量的估计值描述为被解释变量样本观测值的加权和。由于无参数模型最终也不能给出解释变量和被解释变量之间的结构关系,它在理论计量经济学中的意义大于其实用价值。

### 1.2.5 从估计方法角度划分

模型的参数估计方法处于不断的发展之中,构成了任何一本计量经济学教科书的主要内容。从这个角度划分,可以将常用的参数估计方法分为 4 大类:最小二乘法、最大似然方法、贝叶斯估计方法和广义矩方法。

#### 1. 最小二乘法

最小二乘法是一类依赖样本信息、从最小二乘原理出发的参数估计方法,其概念清楚、方法简单,是经典线性计量经济学模型的最主要的估计方法。例如,在经典线性计量经济学模型满足基本假设时采用的普通最小二乘法,在经典线性计量经济学模型存在异方差性时采用的加权最小二乘法,在经典线性计量经济学模型存在序列相关性时采用的广义最小二乘法,在经典线性计量经济学模型存在随机解释变量时采用的工具变量方法,估计经典线性联立方程计量经济学模型的二阶段最小二乘法、三阶段最小二乘法,等等。在一些特殊计量经济学模型中采用的特殊估计方法,例如部分回归估计、偏回归估计、交叉估计、局部回归估计方法等,也是从最小二乘原理出发的,也可以归入最小二乘法。

#### 2. 最大似然方法

最大似然方法是一类依赖样本信息、从最大似然原理出发的参数估计方法。由于其坚实的理论基础,使得它在理论计量经济学中占有更重要的位置。在经典线性计量经济学模型中,存在着一个与最小二乘法对应的最大似然方法系列,例如与普通最小二乘法对应的最大似然法,与二阶段最小二乘法对应的有限信息最大似然法,与三阶段最小二乘法对应的完全信息最大似然法。但是,由于其方法的数学描述较为复杂,在经典计量经济学应用模型研究中并不常用。在非经典线性计量经济学模型中,最大似然方法成为主要的估计方法,正如在本书中将要看到的。

### 3. 贝叶斯估计方法

贝叶斯估计方法在数理统计中具有悠久的历史 and 重要的地位。在计量经济学模型的参数估计中,它的最主要特点是利用了非样本信息,包括前验信息和后验信息。在一些特殊的计量经济学应用模型中,由于样本数量的不足,使得最小二乘方法和最大似然方法无法应用,这时贝叶斯估计方法是不可替代的。

### 4. 广义矩方法

广义矩 (generalized method of moments, GMM) 方法是矩方法 (method of moments, MM) 的一般化,也是一类依赖样本信息的参数估计方法。一般地,被解释变量的各阶原点矩是待估参数的函数。利用样本数据计算各阶原点矩的估计量,最简单的例如一阶原点矩(即期望)的估计量、二阶原点矩(即方差)的估计量;然后利用该估计量,求解关于待估参数估计量的各阶矩方程,以得到参数估计量。广义矩方法有其广泛的适用性,普通最小二乘法、最大似然法等都可以看成是它的特例。

## 1.2.6 从数据类型角度划分

计量经济学模型离不开数据。不同的数据类型支持着不同类型的计量经济学模型。经典计量经济学模型的样本数据主要是连续的、服从某种分布的截面数据和时间序列数据。近 20 年来计量经济学模型的一个主要发展方向,就是利用其他类型的数据,以满足较为特殊的研究对象的需要。例如平行数据、离散数据、受限数据、持续数据等。

### 1. 截面数据分析

截面数据分析指仅利用截面数据作为计量经济学模型的样本数据,对模型的参数进行估计。在用于因果分析的经典计量经济学模型中,截面数据是应用得最多的一类样本数据。

### 2. 时序数据分析

时序数据分析指仅利用时间序列数据作为计量经济学模型的样本数据,对模型的参数进行估计。在用于因果分析的经典计量经济学模型中,时序数据也是常用一类样本数据。在时间序列分析模型中,毫无疑问,时序数据是惟一可以应用的样本数据。

### 3. 平行数据分析

平行数据(panel data)是若干个截面数据的组合,比较多的情况是截面上的样本点数目多于截面数目,所以也被称为“面板数据”。在计量经济学模型中利用平行数据是近 20 年来计量经济学研究中最活跃的一个领域,这一方面是由于平行数据为计量经济学模型



的理论方法研究提供了一个更为丰富的环境,但更重要的是在实际应用中它能够用于研究仅用截面数据或者时序数据所无法研究的问题。例如,对企业的生产成本问题进行截面分析可以揭示企业规模对成本的影响,对企业的生产成本问题进行时序分析可以揭示技术进步对成本的影响,而要研究企业规模和技术进步对成本的综合影响,就要进行平行数据分析。

#### 4. 离散被解释变量数据计量经济学模型

离散被解释变量数据计量经济学模型(model with discrete dependent variable),简称离散数据模型,实际上仅指模型的被解释变量的样本数据是离散的。例如二元选择模型和多元选择模型就属于这一类,前者被解释变量只能取是与非,即0和1两种数据,后者被解释变量可以取诸如0,1,2等多种数据。比较典型的是著名的probit模型和logit模型。显然,在计量经济研究的实践中,这类模型是具有重要实际价值的。

#### 5. 受限被解释变量数据计量经济学模型

受限被解释变量数据计量经济学模型(limited dependent variable),简称受限数据模型,实际上仅指模型的被解释变量的样本数据是受到某种限制的。例如,以收入作为被解释变量建立的收入模型,由于受到条件的限制,只能得到人均月收入高于500元的样本观测值。如何从这样的样本出发对总体进行研究,就是这类计量经济学模型要解决的问题。

#### 6. 持续被解释变量数据计量经济学模型

持续被解释变量数据计量经济学模型(duration model),简称持续数据模型,实际上仅指模型的被解释变量的样本观测值是事件持续的期间长度。例如,建立关于失业者等待时间的计量经济模型,就属于这类情况。由于人们关心的不仅是对于事件持续期间的解释,更重要的是关心在样本观测值的时点上立即结束事件的概率,例如已经等待了3个月时立即就业的概率。所以就不能仅采用经典模型中对被解释变量进行解释的研究方法。

### 1.3 经典线性计量经济学模型理论方法回顾

为了便于读者阅读本书,对经典线性计量经济学模型的理论方法作一简单的回顾是必要的。

#### 1.3.1 经典线性计量经济学模型的形式

经典线性计量经济学模型分为单方程模型和联立方程模型。单方程模型用以研究单一的经济活动中各变量之间的关系,联立方程模型用以研究经济系统中各变量之间的关系。变量之间的关系用线性方程加以描述,当然,实际经济活动中很少存在直接线性关系,