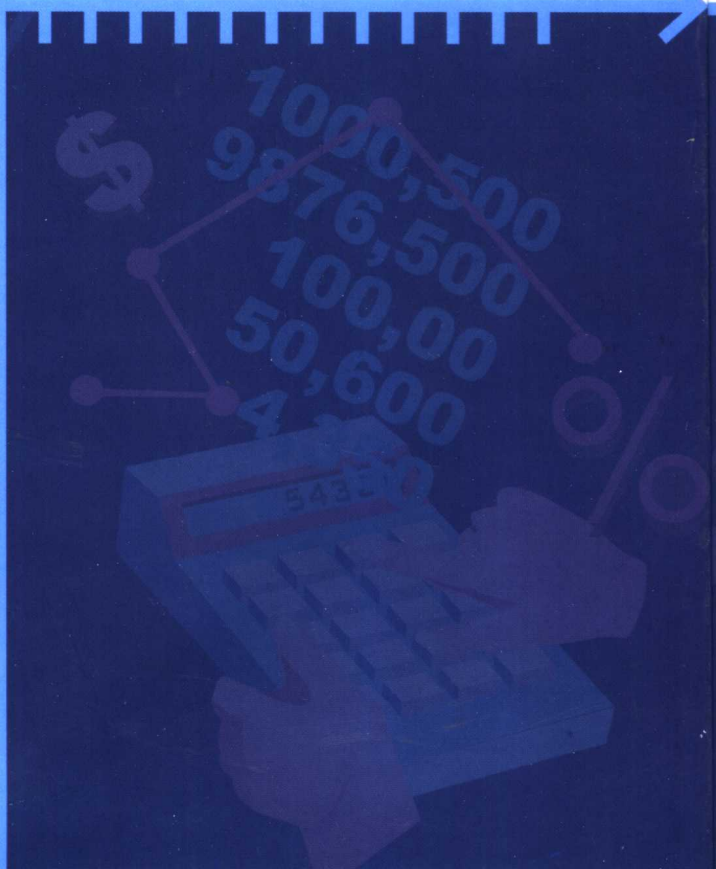


计量经济学

李宝仁 主编



中国财政经济出版社



计量经济学

李宝仁 主编

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计量经济学/李宝仁主编. —北京: 中国财政经济出版社,
2002.8

ISBN 7-5005-5821-X

I. 计… II. 李… III. 计量经济学 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 037216 号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.com>

E-mail: cfeph@drc.gov.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京市密云县印刷厂印刷 各地新华书店经销

850×1168 毫米 32 开 14 印张 335 000 字

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月北京第 1 次印刷

印数: 1—5500 册 定价: 25.00 元

ISBN 7-5005-5821-X/F·5118

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

前 言

计量经济学是经济学的一个重要分支，起源于对经济问题的定量研究。经济问题的定量研究大致经历了以下三个阶段。

经济学作为一门独立学科是 17 世纪问世的。由于许多经济量，例如价格、需求量、供给量、地租、工资、利率等，必须用数量表示，在早期的经济学研究中为了分析经济现象一般采用统计数据、数字例证。由于经济研究更注重各种经济现象的规律和经济变量之间的因果关系，这种关系有时表现为一种函数关系，因此，有人在经济学中引入数学符号、公式、方程、函数关系等。以上可算作第一阶段。

数学也是一种有效的普遍运用的分析工具，以前数学方法应用于自然科学研究，取得了辉煌成就。到 19 世纪中期，数学方法已逐渐深入经济学的研究之中，它已不是过去那种仅采用一些数字和数学符号的阶段，而是将数

学方法作为一种推理分析的工具，研究经济变量之间关系和各种经济现象，并由此获得一般性结论。从此，一门由经济学和数学紧密结合的新学科“数理经济学”形成了。随着数理经济学的深入发展，人们进一步认识到了数量分析方法是经济研究中最有效的方法之一。这可算作第二阶段。

数理经济只是用数学的语言和方法来陈述经济理论，它只讨论所谓“精确变量”。数理经济学研究的经济模型中的系数和参数都是人们“假定”的常数值，并不是实际的数值。要使经济数学模型应用于实际，首先必须把模型中的系数和参数改成具体的真实的数值。正是由于这一实际问题的推动，在 20 世纪 20 年代，计量经济学产生了，标志着经济问题的定量研究进入了第三阶段。同为第一届诺贝尔经济学奖获得者的挪威经济学家费里希 (R.Frisch) 和荷兰经济学家、统计学家丁伯根 (J.Tinbergen) 是计量经济学的主要开拓者和奠基人。“计量”一词的含义主要是指对经济变量关系进行具体的实际的定量估计。由于经济变量关系具有随机性特征，人们只能根据由经济统计得到的实际数据，采用数理统计方法来估计数理经济中数学模型的系数和参数。因此，计量经济学就是在这三种学科基础上发展起来的边缘学科。

计量经济学在经济学科中有着极重要的地位和实际应用价值，这已为人们所公认。著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者萨缪尔森 (P.Samuelson) 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 1969 年至今的 30 多位诺贝尔经济学奖得主中有近 20 位是计量经济学家，这一事实也雄辩地证实了萨氏的观点。

计量经济学自上个世纪 70 年代末引入我国以后，经过了 20 多年的传播、研究和应用，已有了蓬勃发展。现在，计量经济学

已经列入经济类专业的核心课程，在我国高等院校经济、管理类专业中已普遍开设。北京工商大学（原北京商学院）也是最早开设和研究这门课程的院校之一，这应归功于陈鹤琴教授。

本书是在作者多年教学经验的基础上编写而成的，根据经济、管理类专业的要求和特点，力求做到内容系统、充实；结构严谨、合理；表达深入浅出；注重实际应用。本书可作为本科生或研究生教材，也可供经济工作者和自学青年参考之用。编著者有李宝仁（绪论、三、五、九、十章）、蒋文蔚（第七、八、十一、十二章）、王琴英（第四、六、十三章及附录）、董寒青（第一、二章），全书由李宝仁、蒋文蔚统编、定稿。

编写过程中还参考了一些教材、译著和资料，主要参考书目列于书末。本书的出版得到了北京工商大学、中国财政经济出版社的大力支持，在此一并致谢。由于我们水平有限，书中错误和不足在所难免，请专家、读者批评、指正。

作 者

2002年2月

目 录

绪 论	(1)
第一篇 单方程计量经济学模型理论与方法	(11)
第一章 一元线性回归分析	(13)
第二章 多元线性回归分析	(47)
第三章 线性回归模型的扩展	(89)
第二篇 模型假定不满足时的计量经济问题	(105)
第四章 异方差性	(107)
第五章 自相关	(126)
第六章 多重共线性	(157)
第七章 单方程模型的几个专题	(171)
第八章 时间序列分析初步	(209)
第三篇 联立方程计量经济模型理论与方法	(257)

第九章 联立方程模型及其识别·····	(259)
第十章 联立方程模型的估计方法·····	(293)
 第四篇 计量经济学的应用·····	 (319)
第十一章 计量经济模型的应用·····	(321)
第十二章 微观计量经济模型·····	(344)
第十三章 宏观计量经济模型·····	(377)
附录一 统计分布表·····	(403)
附录二 Micro Tsp 软件使用简介 ·····	(422)
参考书目·····	(440)

绪 论

§ 1 什么是计量经济学

“计量经济学”（Econometrics）一词最早是由挪威经济学家 R. Frish（弗里希）仿照“Biometrics”（生物计量学）提出的。1930 年，弗里希及荷兰经济学家丁伯根（Tinbergen）等一些国家的经济学家在美国成立了“计量经济学会”。1933 年，该学会创刊了《计量经济学》杂志。人们一般认为，这标志着计量经济学作为一门独立的学科正式诞生了。在这个杂志的创刊号上，弗里希对什么是计量经济学作了详细的描述：“对经济的数量研究有多种形式，其中任何一种方式就其本身来说都不应该和计量经济学混为一谈。既不能认为计量经济学就是统计学，也不能把计量经济学和所谓的一般经济理论等同起来，尽管经济理论大部分具有确定的数量特征；计量经济学也不应看作数学应用于经济的同义语。经验证明，要真正了解现代经济生活中的数量关系，统计学、经济理论和数学是不可缺少的必要条件，但不是充分条件，作为充分条件的是这三者的结合，正是这三者的结合构成了‘计量经济学’。”

弗里希对计量经济学所作的描述可概括为：计量经济学是经济学、统计学和数学三者结合，以揭示经济活动中客观存在的数量关系为内容的经济学学科。说得更确切些，计量经济学是由数

理经济学、数理统计学、经济统计学综合形成的边缘性学科，它是以经济理论为前提，应用数学、数理统计方法与计算机技术，根据实际观测的数据资料来研究具有随机性特征的经济数量关系和规律的学科。

§ 2 计量经济学与其各组成 学科的联系和区别

在计量经济学的研究中离不开数理经济学、经济统计学和数理统计学，下面简要介绍一下计量经济学与这些学科的相互联系和主要区别。

一、计量经济学与数理经济学

数理经济学是指运用数学符号、公式和分析方法描述和研究经济理论的学科。它与计量经济学有一定的共同之处，即均以经济学的研究内容为对象，以数学方法为分析研究的基本手段。但是，它们之间存在很大的差异。数理经济学只给出经济变量间的逻辑关系，它所描述的经济变量关系是确定的，既不考虑影响经济关系发生随机变化的随机因素，也不估计经济关系的参数。对于计量经济学来说，虽然它同数理经济学一样，用数学形式表达经济关系，但它所描述的经济关系是非确定的，这是因为用计量经济学表达的经济关系包含有影响经济关系发生随机变化的随机因素。另外，计量经济学不仅给出经济关系的数学形式，而且还对模型中的参数作出估计，因而，把只能进行定性描述经济现象的经济理论，转变成为一种具体的、更为实际的、能对经济现象进行定量分析的有力工具。尽管数理经济学所建立的方程式不同

于计量经济学所建立的方程式，但数理经济学在用数学公式表达经济理论时把经济学中许多重要的理论数学化和规范化了，因此，数理经济学是计量经济学的重要基础。

二、计量经济学与统计学

计量经济学与统计学（包括经济统计学和数理统计学）亦是既有联系又有区别。经济统计学主要涉及搜集、加工、整理以及用图表形式描述经济统计数据等内容。它在经济现象的数量研究中侧重于经济学的描述，不对各种经济变量的发展作预测，亦不对经济变量之间的数量关系参数进行估计。计量经济学则是研究如何利用统计所提供的数据来检验经济理论，估计模型参数，进行经济预测。

数理统计学是以概率论为基础，研究偶然现象规律性的学科。它所论述的统计方法是在实验室内进行可控制试验的基础上发展起来的。因此，必须在经典回归的基本假定满足的前提下进行统计分析，不涉及基本假定的破坏问题。在自然科学中，研究人员进行试验时可以保持给定条件不变而只改变其中一个或一些因素，然后记录有关变化的结果，并应用数理统计方法分析、研究现象受变化因素影响的规律。但是，这种以控制试验条件为前提的统计方法，并不适用于研究经济现象，因为经济现象不能在有控制的条件下进行试验。研究经济行为时，人们不可能只改变一个或一些因素，而使其他因素保持不变。在实际生活中，所有经济变量都随时不断地变化着，不能采用控制试验，因而经典回归的基本假定常常得不到满足。传统的数理统计方法只有经过发展后才能适合研究经济现象的特征。这些经过发展的数理统计方法称为计量经济方法（即理论计量经济学）。

正因为计量经济方法是由数理统计方法改造、发展而来的，

从这个意义来讲，计量经济学较多地依赖于数理统计学。

§3 计量经济学的研究方法步骤

下面以消费问题为例，来说明计量经济学的研究方法。根据凯恩斯的绝对收入假设消费理论，认为消费是由收入单独决定的，消费随收入的增加而增加，但消费的增长低于收入的增长，即边际消费倾向递减。把这一经济思想用数学方式表示出来，便是数理经济中的消费函数。以 C 代表消费， Y 代表收入，由于 Y 的数值决定了 C 的数值，所以 C 是 Y 的函数：

$$C = f(Y) \quad (1)$$

$$0 < \frac{dC}{dY} < 1 \quad (2)$$

(1) 式称为消费函数； $\frac{dC}{dY}$ 称为边际消费倾向，其经济意义是收入增加一个单位时消费所增加的单位数。如果 $dC/dY = 0.85$ ，那就表示消费者的收入每增加 1 元时，其中将有 0.85 元用于消费，其余 0.15 元用于储蓄。上述消费理论表明：边际消费倾向介于 0 和 1 之间。对于这一结论，可用计量经济方法来检验它是否正确，通常按以下步骤进行。

一、计量经济模型的制定

所谓模型制定，是指模型中的变量以及模型本身的函数形式的确定。模型的制定一般要以经济理论为依据。但消费理论只是说消费 C 是收入 Y 的函数，并未指出消费函数的具体形式。为简单起见，我们不妨假定消费函数是一个线性函数，在自变量 Y 变化范围不大的情形下，这一假定可以成立。在线性假定下，

(1) 式可写成:

$$C = \beta_0 + \beta_1 Y \quad (3)$$

严格说来, (3) 式还不是计量经济模型, 因为在该方程中, 认为消费与收入之间的关系是准确实现的, 即给定一个收入值, 可以根据方程得到一个唯一确定的消费值。但是, 实际上, 消费除了受到收入的影响外, 还受到其他一些因素的影响, 诸如消费者所处群体的平均收入、消费习惯、对未来收入的预期等 (这些因素有些是无法计量的), 尽管这些因素对消费的影响不是主要的, 甚至是很微小的, 但确是客观存在的, 所以, 更符合实际情况的是将消费与收入之间的关系用如下方程描述:

$$C = \beta_0 + \beta_1 Y + u \quad (4)$$

其中 u 是一个随机变量, 称为随机干扰项, (4) 式便是一个计量经济模型, Y 的系数是边际消费倾向:

$$\beta_1 = \frac{dC}{dY} \quad (5)$$

要检验上面的结论, 只要检验 β_1 的数值是否介于 0 和 1 之间即可。

二、样本数据的收集

确定了计量经济模型之后, 下一步的任务是根据模型中变量的含义, 收集并整理统计数据。这是估计参数的基础工作, 数据的质量直接影响模型的质量。统计数据主要有以下两种类型:

时间序列数据 (Time-series Data): 这种数据是指对同一个经济变量在不同时间点上 (一般是在有规则的时间间隔点上) 收集的数据。譬如, 每日股票价格、每月销售额、每季度国民生产总值、每年政府预算等。这些数据主要来源于企业和政府各级统计部门的定期报表资料。

横截面数据 (Cross-section Data): 这种数据是指, 对一个或多个经济变量在同一时点上收集的数据。譬如, 人口普查数据、工业普查数据、家计调查数据等。

在本例中, 如果模型 (4) 式反映的是宏观经济消费函数, 则需要收集人均年收入和人均年消费数据。

三、计量经济模型参数的估计

在获得模型所需要的统计数据之后, 就可以对模型中的参数进行估计。模型参数的估计方法是计量经济学的核心内容, 包括对模型识别问题的研究、解释变量之间相关程度的研究、适当的参数估计方法的选择等方面。

当我们用实际数据估计出模型中的参数值, 相当于给经济理论注入了经验的内容。例如, 在本例中, 如果估计出 $\beta_1 = 0.85$, 那就表明, 认为边际消费倾向 β_1 介于 0 和 1 之间的消费理论得到了经验的支持。

四、计量经济模型的检验

在模型参数的估计值已经得到后, 可以说一个经济计量模型初步建立起来了。它能否反映所研究的经济活动中诸因素之间的关系, 能否付诸应用, 还要通过检验才能决定。一般讲, 计量经济模型必须通过四个方面的检验, 即经济意义检验、统计检验、计量经济学检验和预测检验。

(一) 经济意义检验

在这一阶段, 需要检验模型是否符合经济意义, 检验求得的参数估计值的符号与大小是否与根据人们的经验和经济理论所拟定的期望值相符合 (在本例中 $0 < \beta_1 < 1$)。如果不符, 则要查找原因和采取必要的修正措施。

（二）统计检验

统计检验是由统计理论决定的，目的在于检验模型参数估计值的可靠性。如在本例中，严格说来，估计出 $\beta_1 = 0.85$ ，还不能足以说明消费理论得到了经验的支持，因为这一估计值中包含有抽样误差。只有当我们能够确信这一数值并非抽样的偶然结果时，才能真正认为这是对消费理论的支持。通常最广泛应用的统计检验准则有参数的显著性检验和拟合优度检验。

（三）计量经济学检验

计量经济学检验是由计量经济学理论确定的准则给出的，主要包括随机干扰项的序列相关检验，异方差检验，解释变量的多重共线性检验等。

（四）模型的预测检验

预测检验主要检验估计值的稳定性以及相对样本容量变化时的灵敏度，确定所建立的模型是否可以用于样本观测值以外的范围，即模型的所谓超样本特性。具体做法是：

1. 利用扩大了样本重新估计模型参数，将估计值和原来的估计结果进行比较，并检验其间差异的显著性。

2. 将所建立的模型用于样本以外某一时期的实际预测，并将这个预测值和实际的观测值进行比较，然后检验其间差异的显著性。

经历上述步骤而且检验的结果是肯定的，那么，我们就可以说已经建立了所需要的计量经济模型，可以将它应用于预定的目的。

从上述建立计量经济模型的步骤不难看出，应用计量经济学方法，除了需要数学上掌握理论方法之外，更重要的是从经济理论上把握所研究的经济现象，从统计上选择可靠的样本数据。由此可见，计量经济学确实是经济理论、统计学和数学的结合。

§ 4 计量经济学研究的目的

计量经济学的研究可用于以下四个方面的目的：

一、实证分析

计量经济模型是以经济理论为依据制定的，利用实际数据检验模型制定得是否正确，也就相当于检验某一特定经济理论的正确性。如果检验结果证明模型是正确的，则不仅证明了经济理论的正确性，同时，也赋予经济理论经验性的内容，模型本身也就有了实用价值。如果检验结果发现模型有问题，则可根据检验中所得到的信息对模型进行修改或采用新模型，然后再检验。这样循环往复直至模型符合实际情况为止。

二、结构分析

经济结构分析就是对所研究经济系统的变量之间相互关系的研究，目的在于弄清楚和说明各种经济现象。弹性分析、乘数分析等是结构分析的重要方式。关于这方面的内容我们在第十一章会作详细论述。

三、经济变量未来值的预测

建立了计量经济模型之后，经过检验它是合适的，则我们可以应用模型对经济变量的未来值进行预测。

四、政策评价

经济政策评价，就是通过模型模拟各种政策的执行效果以便

对不同的政策方案进行比较和选择。经济政策一般存在着不可试验性。这就使得应用计量经济模型进行政策评价更加重要，它起到经济实验室的作用。例如，一项价格改革政策对供给、需求和其他诸如财政等方面的影响是无法进行试验的，但利用包含这些变量的数学模型可以计算该项政策执行后所带来的影响，以保证决策的正确性。

思 考 题

1. 什么是计量经济学？
2. 计量经济学与数理经济学、经济统计学和数理统计学的区别？
3. 建立计量经济模型的主要步骤有哪些？
4. 计量经济模型有哪些主要应用领域？