



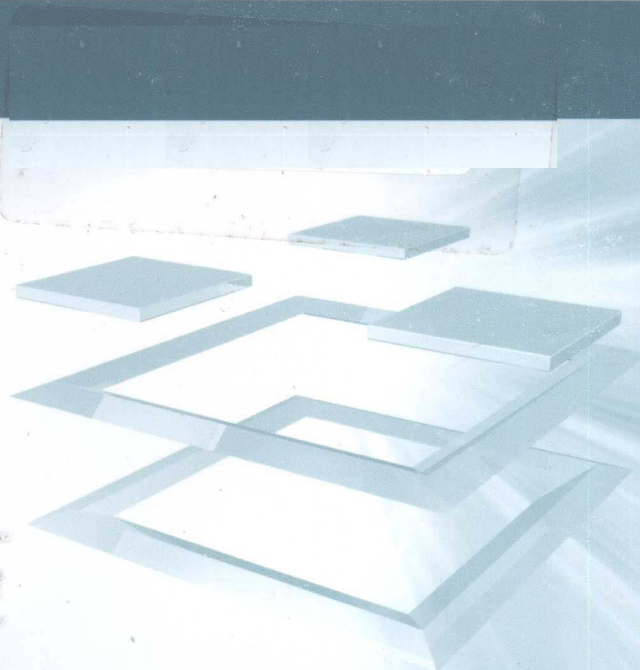
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



# 计量经济学

(第二版)

庞皓 主编



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 计量经济学

(第二版)

庞皓 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是经济管理类本科各专业核心课程的教材。本书从我国经济管理类各专业教学的实际出发,坚持“重思想、重方法、重应用”的原则,充分借鉴了国内外教材的优点,精选了教学内容,避免了烦琐的数学推导和证明,系统介绍了计量经济学的基本理论、基本思想、基本方法及其应用,涵盖了教育部经济学学科教学指导委员会制定的经济学本科计量经济学课程基本要求的全部内容。本书特别突出计量经济学的实际应用,每一章都有实际的经济案例,与普遍应用的 EViews 软件紧密结合,并且专门讨论了应用计量经济学方法作实证项目研究的一般方法。

本书适用于经济管理类各专业教师和本科学生,也特别适合自学计量经济学的读者阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

计量经济学 / 庞皓主编. —2 版. —北京: 科学出版社, 2010. 6

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-03-027772-5

I. ①计… II. ①庞… III. ①计量经济学-高等学校-教材  
IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 097050 号

责任编辑: 林 建 卢秀娟 / 责任校对: 宋玲玲  
责任印制: 张克忠 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2007 年 1 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2010 年 6 月第 二 版 印张: 24

2010 年 6 月第九次印刷 字数: 483 000

印数: 66 001—84 000

定价: 32.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 第二版前言

本书第一版出版以后，受到读者的普遍欢迎，被众多高等学校选作经济管理类专业核心课程的教材，并被国家统计局评为全国优秀统计类教材，2006年暑期受教育部委托，西南财经大学又举办了以本教材内容体系为基础的“全国计量经济学骨干教师培训班”。经过多年的教学实践，各个学校的教师普遍反映，这是一部很适合中国经济管理类院校使用的计量经济学本科教材。本书第一版出版以来，两年多就已重印7次，发行近7万册，这是对我们的极大鼓舞。

近年来，我们不断加强计量经济学课程的建设，2005年西南财经大学的计量经济学被评为“国家级精品课程”，本书也成为国家级精品课程的主干教材；2006年教育部确定本书为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”；2006年本书主编庞皓教授被教育部评为“国家级教学名师”；2008年西南财经大学计量经济学教学团队被评为“国家级教学团队”；2009年西南财经大学的“计量经济学课程着力培养学生创新意识和实证分析能力的综合改革与实践”获得国家级教学成果二等奖。可以说，这些成果的取得都与本教材的建设密不可分。为了使本书更加完善，更加适合各个学校教学的需要，我们结合计量经济学本科教学和课程建设的体会，并广泛征求校内外师生的意见，由各章的原作者对本书进行了修订。

本次修订遵循的基本原则如下：

1) 继续坚持“重思想、重方法、重应用”的课程教学理念。计量经济学是理论性和实践性都很强的课程，计量经济方法是为解决实际经济问题服务的工具，方法手段要服从经济活动的本质特征。实践证明，这样的教学理念是符合中国经济管理类各专业本科计量经济学教学实际的。

2) 继续坚持原教材的基本内容体系。对原版中某些表述不很确切之处加以补充修改，对少数内容作了调整，删去了某些在本科教学中很少涉及的内容。还从实用的角度，适当补充了最基本的模型函数形式设定误差检验、多变量协整检验等内容。

3) 继续坚持“课堂讲授、实验教学、课程论文”三结合的教学模式。结合每章的案例介绍EViews软件的基本操作，总结指导学生课程论文的体会，充实

了“实证项目的计量经济研究”一章的内容。

4) 继续保持原教材的基本风格。从实际经济背景出发,用鲜活的经济实例作“引子”,从实际应用的角度提出要解决的主要问题,而不是抽象地讲解理论和方法,使计量经济理论与方法更加贴近经济管理的实际。这次修订中还更新了各章的部分“引子”,更新了部分案例及其数据,补充修改了各章的练习题,使其更加具有启发性,尽量为教学创造更好的条件和环境。

计量经济学的教学改革和教材建设任重而道远,还需要我们做不懈的努力,不断加以完善。对于书中存在的缺点和错误,恳请读者批评指正。

编者  
2009年12月

# 第一版前言

本书是为高等学校经济管理类各专业本科计量经济学课程编写的教材。中国高等学校开设计量经济学课程已有近 30 年的历史，起初只是部分学校的少数专业开设，1998 年经教育部高等学校经济学学科教学指导委员会讨论决定，把计量经济学纳入了经济学类所有专业必修的核心课程，此后计量经济学更加受到经济学类各专业的普遍重视。在全国各高校中，不仅经济学类各专业已普遍开设了计量经济学课程，而且一些管理类专业也十分重视这门课程的学习。经过 20 多年的努力，中国高等学校的计量经济学教学已经有了长足的进步。目前，不仅引进或翻译了许多国外的计量经济学教材，而且国内也编写了不少教材，与 20 年前刚开设计量经济学课程时教材奇缺的状况相比，已经有了很大改善。但是，从中国高等学校经济管理类各专业学生的实际出发，作为各专业的共同基础课，应该怎样合理地组织教学内容，怎样用有限的课时使学生既掌握计量经济学的基本理论和方法，又具备运用计量经济学知识分析实际经济问题的能力，还需要认真地加以研究。现在编写计量经济学教材，已不是解决教材的有无问题，而是要在总结多年教学经验的基础上，努力提高教材的质量，编写出最适合于经济管理类专业本科教学使用的教材。

本书充分借鉴了国内外教材的优点，总结了编者多年来在财经院校从事计量经济学教学的经验和体会，是在对过去多次编写的教材反复思考、多方提炼的基础上，重新编写而成的。目标是力图做到“教师最好教，学生最好学”。与其他同类教材相比，本书有一些明显的特点：

- 1) 从经济管理类各专业的实际出发，精选了教学内容。本科阶段的计量经济学课程的目标，应当定位在使学生掌握计量经济研究的最基本方法，并能够运用这些方法解决实际的经济问题。大学本科的计量经济学课程一般都只安排一学

期的入门课程，只能以经典计量经济学的内容为主，适当概要性地介绍一些新发展的方向。经典计量经济学应用最为普遍，也是更高层次计量经济学课程的重要基础，符合财经院校绝大多数本科专业教学的实际要求，非经典计量经济学的内容应该放到更高层次的教材中去。本书中章节标题未用脚注注明的部分，是本科计量经济学教学的最基本要求。考虑到全国各学校、各专业的教学要求有一定差异，本书也安排了部分选讲内容，在相应的章节标题中以脚注标出，供本科教学选择使用，但跳过这些内容，并不影响对计量经济学基础内容的系统学习。

2) 坚持“重思想、重方法、重应用”的原则，特别注重基本思想、经济背景、基本方法和实际应用。计量经济学是一门经济学课程，并不是数学课。多年来，学生反映计量经济学课程较难，教材看不懂，其原因是教学内容和教材的写法过于数学化。本书尽可能避免烦琐的数学推导，少数必要的数学推导和证明也是放到附录中，供选择阅读，使之更加适应更多经济管理专业学生的要求。

3) 为教学创造良好的条件和环境，根据我们的教学体会，在每一章的开始都设置了从实际经济背景出发提出的“引子”，目的是从实际应用的角度提出本章将要讨论的主要问题，而不是从概念到概念，抽象地讲理论和方法。通过一些案例分析说明相应章节讨论的主要内容如何通过 EViews 计算机软件去实际运用。计量经济学中概念和公式较多，为有利于教师对本章的学习内容作总结和學生作复习，每一章的最后除了思考题和练习题以外，还提供了小结，多数小结中以表格形式列出了各自章节的主要公式。

4) 本书与普遍应用的 EViews 计算机软件紧密结合，书中讲述的所有方法都要求在 EViews 软件上实现。改变了过去单独介绍软件的做法，将 EViews 软件的学习与各章案例分析有机结合，使学生在实际运用中学习 EViews 的操作方法。

5) 许多学生反映学习了计量经济学后不知该怎么运用，对计算的结果难以作出合理的解释。为了培养学生应用计量经济学方法独立解决实际经济问题的能力和素质，本书改变了其他教材介绍若干宏观经济应用模型的做法，在第十二章专门讨论应用计量经济学方法做实际项目研究的一般方式，指导学生通过完成“课程论文”，去自己体验计量经济学方法的实际应用，并提高计量经济分析的实际应用能力。从 2000 年起，我们就在计量经济学本科的教学中全面采用了这种教学方式，取得了较好的效果。在计量经济学教材中作这样的改革，是在总结教学实践经验基础上的一种探索。

本书第一至三章由西南财经大学教授庞皓编写，第四章由中南财经大学教授徐映梅博士编写，第五、十一章由西南财经大学教授李南成博士编写，第六章由中南财经大学副教授李占凤编写，第七、十章由西南财经大学教授史代敏博士编写，第八、九、十二章由西南财经大学教授黎实博士编写。庞皓教授对全书做了

修改。本书主审、山西财经大学教授杭斌认真审阅了全书，提出了许多很好的修改意见。

本书适合作为高等院校经济管理类本科各专业计量经济学课程的教材，如果适当考虑供教学选择的内容，也可作为非数量经济、非统计专业研究生的辅助教材。同时，本书还特别适合自学计量经济学的读者学习。

由于编者水平有限，书中错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2007年1月



# 目 录

第二版前言

第一版前言

## 第一章

导论 .....	1
第一节 什么是计量经济学.....	1
第二节 计量经济学的研究步骤.....	6
第三节 变量、参数、数据与模型 .....	11
本章小结 .....	15
思考题 .....	16

## 第二章

简单线性回归模型.....	17
第一节 回归分析与回归函数 .....	18
第二节 简单线性回归模型参数的估计 .....	30
第三节 拟合优度的度量 .....	40
第四节 回归系数的区间估计和假设检验 .....	43
第五节 回归模型预测 .....	49
第六节 案例分析 .....	54

本章小结 .....	61
思考题 .....	62
练习题 .....	63
附录 2.1 简单线性回归最小二乘估计有效性的证明 .....	68
附录 2.2 $\sigma^2$ 最小二乘估计的证明 .....	69

### 第三章

<b>多元线性回归模型</b> .....	71
第一节 多元线性回归模型及古典假定 .....	72
第二节 多元线性回归模型的估计 .....	77
第三节 多元线性回归模型的检验 .....	83
第四节 多元线性回归模型的预测 .....	90
第五节 案例分析 .....	92
本章小结 .....	96
思考题 .....	97
练习题 .....	98
附录 3.1 多元线性回归最小二乘估计最小方差性的证明 .....	101
附录 3.2 残差平方和 $\sum e_i^2$ 的均值为 $(n-k)\sigma^2$ 的证明 .....	103

### 第四章

<b>多重共线性</b> .....	104
第一节 什么是多重共线性 .....	106
第二节 多重共线性产生的后果 .....	108
第三节 多重共线性的检验 .....	112
第四节 多重共线性的补救措施 .....	114
第五节 案例分析 .....	118
本章小结 .....	123
思考题 .....	124
练习题 .....	124

## 第五章

异方差性 .....	129
第一节 异方差性的概念 .....	130
第二节 异方差性的后果 .....	132
第三节 异方差性的检验 .....	133
第四节 异方差性的补救措施 .....	139
第五节 案例分析 .....	142
本章小结 .....	148
思考题 .....	149
练习题 .....	149
附录 5.1 对数变换后残差为相对误差的证明 .....	153

## 第六章

自相关 .....	154
第一节 什么是自相关 .....	155
第二节 自相关的后果 .....	157
第三节 自相关的检验 .....	161
第四节 自相关的补救 .....	164
第五节 案例分析 .....	167
本章小结 .....	170
思考题 .....	171
练习题 .....	172
附录 6.1 存在自相关时参数估计值方差的证明 .....	175

## 第七章

分布滞后模型与自回归模型 .....	177
第一节 滞后效应与滞后变量模型 .....	178
第二节 分布滞后模型的估计 .....	180
第三节 自回归模型的构建 .....	186
第四节 自回归模型的估计 .....	191

第五节 案例分析	194
本章小结	203
思考题	204
练习题	205

## 第八章

<b>虚拟变量回归</b>	209
第一节 虚拟变量	210
第二节 虚拟解释变量的回归	213
第三节 虚拟被解释变量	221
第四节 案例分析	227
本章小结	231
思考题	232
练习题	233

## 第九章

<b>设定误差与测量误差</b>	237
第一节 设定误差	238
第二节 设定误差的检验	243
第三节 测量误差	247
第四节 案例分析	250
本章小结	255
思考题	255
练习题	256
附录 9.1 $\hat{\alpha}_2$ 概率极限性质的证明	258
附录 9.2 参数 $\hat{\alpha}_2$ 一致性的证明	259
附录 9.3 有测量误差模型参数估计结果的推导	259

## 第十章

时间序列计量经济模型 .....	261
第一节 时间序列计量经济分析的基本概念 .....	262
第二节 时间序列平稳性的单位根检验 .....	264
第三节 协整 .....	269
第四节 案例分析 .....	274
本章小结 .....	279
思考题 .....	280
练习题 .....	280

## 第十一章

联立方程组模型 .....	284
第一节 联立方程模型及其偏倚 .....	285
第二节 联立方程模型的识别 .....	292
第三节 联立方程模型的估计 .....	301
第四节 案例分析 .....	306
本章小结 .....	312
思考题 .....	313
练习题 .....	313
附录 11.1 联立方程偏倚的证明 .....	316

## 第十二章

实证项目的计量经济研究——课程论文分析 .....	318
第一节 实证项目研究的选题 .....	319
第二节 模型设定与数据处理 .....	323
第三节 计量经济分析 .....	329
附录 12.1 实证项目研究（课程论文）示例 .....	333

主要参考文献 .....	345
--------------	-----

## 附 录

	统计用表 .....	347
表 1	标准化正态分布下的面积 .....	348
表 2	$t$ 分布的百分点 .....	349
表 3	$F$ 分布的上端百分点 .....	350
表 4	$\chi^2$ 分布的上端百分点 .....	358
表 5(a)	德宾-沃森 $d$ 统计量(在 0.05 显著性水平上 $d_L$ 和 $d_U$ 的显著点) .....	360
表 5(b)	德宾-沃森 $d$ 统计量(在 0.01 显著性水平上 $d_L$ 和 $d_U$ 的显著点) .....	365
表 6	协整检验临界值表 .....	370

# 第一章

## 导 论

### 引子

“一门科学只有成功地运用了数学时，才算达到了真正完善的地步。”

——卡尔·马克思（见拉法格的回忆录）

“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代。”

——P. 萨缪尔森 (P. Samuelson)

“在大多数大学和学院中，计量经济学的讲授已成为经济学课程表中最有权威的一部分。”

——R. 克莱因 (R. Klein)

### 第一节 什么是计量经济学

计量经济学是现代经济学的重要分支。为了深入学习计量经济学的理论与方法，有必要首先从整体上对计量经济学有一些概略性的认识，了解计量经济学的性质、基本思想、基本研究方法以及若干常用的基本概念。

#### 一、计量经济学的产生与发展

在对实际经济问题的研究中，经常需要对经济活动及其数量变动规律作定量的分析。例如，为了研究中国经济的增长，需要分析中国国内生产总值（GDP）变动的状况；分析有哪些主要因素会影响中国 GDP 的增长；分析中国的 GDP 与各种主要影响因素关系的性质是什么；分析各种因素对中国 GDP 影响的程度和

具体数量规律是什么；分析所得到的数量分析结果的可靠性如何；还要分析经济增长的政策效应，或者预测中国 GDP 发展的趋势。显然，对经济问题的定量分析，需要解决一些共性问题：提出所研究的经济问题及度量方式，确定表现研究对象的经济变量（如用 GDP 的变动度量经济的增长）；分析对研究对象变动有影响的主要因素，选择若干作为影响因素的变量；分析各种影响因素与所研究经济现象相互关系的性质，决定相互联系的数学关系式；运用科学的数量分析方法，确定所研究的经济对象与各种影响因素间具体的数量规律；运用统计方法分析和检验所得数量结论的可靠性；运用数量研究的结果作经济分析和预测。对社会经济问题数量规律的研究具有普遍性，计量经济学是专门研究这类问题的经济学科。

计量经济学 (econometrics) 这个词是挪威经济学家、第一届诺贝尔经济学奖获得者弗瑞希 (R. Frisch) 在其 1926 年发表的“论纯经济问题”一文中，按照“生物计量学” (biometrics) 一词的结构仿造出来的。econometrics 一词的本意是指“经济度量”，研究对经济现象和经济关系的计量方法，因此有时也译为“经济计量学”。将 econometrics 译为计量经济学，是为了强调计量经济学是一门经济学科，不仅要研究经济现象的计量方法，而且要研究经济现象发展变化的数量规律。

计量经济学的产生源于对经济问题的定量研究，这是社会经济发展到一定阶段的客观需要。经济现象本来就充满着数量关系，人们很早就探索用定量的方式研究经济问题。早在 17 世纪英国经济学家、统计学家威廉·配第在《政治算术》中就运用统计方法研究社会经济问题，主张用“数字、重量和尺度”来阐明经济现象。以后相当长的一段时间，经济学家们也力图运用数学方法研究经济活动，用数学语言和公式去表达经济范畴和经济规律。但这都还没有形成计量经济学。计量经济学作为经济学的一门独立学科被正式确立，其标志一般认为是 1930 年 12 月弗瑞希和丁伯根 (J. Tinbergen) 等经济学家发起在美国克里富兰成立国际计量经济学会。

第二次世界大战以后，计量经济学在西方各国的影响迅速扩大，发展成为经济学的重要分支。特别是 20 世纪 40~60 年代，经典计量经济学逐步完善并得到广泛应用。美国著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者萨缪尔森 (P. Samuelson) 认为：“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代。”事实上，在诺贝尔经济学奖获得者中，相当一部分都是计量经济学家。

应该看到，计量经济学的发展是与现代科学技术成就结合在一起的，它反映了社会化大生产对各种经济因素和经济活动进行数量分析的客观要求。经济学从定性研究向定量分析的发展，是经济学逐步向更加精密、更加科学发展的表现。正如马克思强调的：一种科学只有成功地运用了数学以后，才算达到了完善的地



步。因此诺贝尔经济学奖获得者、经济学家克莱因 (R. Klein) 认为：“计量经济学已经在经济学科中居于最重要的地位。”

计量经济学与其他西方经济理论不同的一个重要特点，是它自身并没有固定的经济理论，计量经济学中的各种计量方法和技术，大多来自数学和统计学。我们只要坚持以科学的经济理论为指导，紧密结合中国经济的实际，就能够使计量经济学的理论与方法在中国的经济理论研究和现代化建设中发挥重要的作用。

20 世纪 70 年代以来，计量经济学的理论和应用又进入一个新的阶段。首先是计算机的广泛应用和新的计算方法大量提出，计量经济模型的规模越来越大。更重要的是，非经典计量经济学的理论和应用有了新的突破。经典计量经济学一般指 20 世纪 70 年代以前发展起来并广泛应用的计量经济学，其特征是：主要采用随机模型，以经济理论导向建立模型，变量之间的关系为线性或可转化为线性的因果模型，数据为时间序列数据或截面数据，以最小二乘或极大似然法估计参数，应用于结构分析、政策评价、经济预测。非经典计量经济学一般指 20 世纪 70 年代以后发展的计量经济学，在模型类型、模型导向、模型结构、数据类型、估计方法等方面形成了新的体系。非经典计量经济学中非线性方法、协整理论、面板数据、非均衡理论、随机过程方法、非参数方法等现代数学和统计理论的应用成为新的研究课题，主要包括微观计量经济学、非参数计量经济学、时间序列计量经济学和动态计量经济学等。需要强调，经典计量经济学是计量经济学重要的理论和方法论基础，不应当忽视。非经典计量经济学是对经典计量经济学的完善和发展，对“非经典”的某些新发展应有一定了解，才能把握现代计量经济学的发展，也才能正确理解和运用经典计量方法。

## 二、计量经济学的性质

计量经济学的奠基人弗瑞希指出：计量经济学“是统计学、经济学和数学的结合”，“三者结合起来，就有力量，这种结合便构成了计量经济学”<sup>①</sup>。

美国现代经济词典认为：计量经济学是用数学语言来表达经济理论，以便通过统计方法来论述这些理论的一门经济学分支。

萨缪尔森、库普曼斯、斯通等三位著名经济学家在 1954 年计量经济学家评审委员会的报告中认为：“计量经济学可定义为：根据理论和观测的事实，运用合适的推理方法使之联系起来同时推导，对实际经济现象进行的数量分析。”<sup>②</sup>

尽管这些经济学家对计量经济学定义的表述各不相同，但可以看出，计量经

① Frisch R. A Note on the Term “Econometrics”. *Econometrica*, 1936, (1): 95

② Samuelson P A, Koopmans T C, Stone J R N. Report of the Evaluative Committee for Econometrica. *Econometrica*, 1954, (2): 141~146