



光华管理学院
Guanghua School of Management



靳云汇 金赛男 等 ● 编著

北京大学光华管理学院教材
Applied Economics

应用经济学系列

(下册) 高级计量经济学

ADVANCED ECONOMETRICS



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

北京大学光华管理学院教材
Applied Economics

七 学 园 区 分

(下册) 高级计量经济学

ADVANCED ECONOMETRICS



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

高级计量经济学. 下册/靳云汇, 金赛男等编著. —北京: 北京大学出版社, 2011. 5

(北京大学光华管理学院教材·应用经济学系列)

ISBN 978-7-301-18773-9

I. ①高… II. ①靳… ②金… 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(2011)第 063777 号

书 名: 高级计量经济学(下册)

著作责任者: 靳云汇 金赛男等 编著

责任编辑: 朱启兵

标准书号: ISBN 978-7-301-18773-9/F·2766

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752926

出版部 62754962

电子邮箱: em@pup.cn

印 刷 者: 三河市富华印装厂

经 销 者: 新华书店

730 毫米×980 毫米 16 开本 34 印张 607 千字

2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 0001—4000 册

定 价: 58.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子邮箱:fd@pup.pku.edu.cn



编委会名单

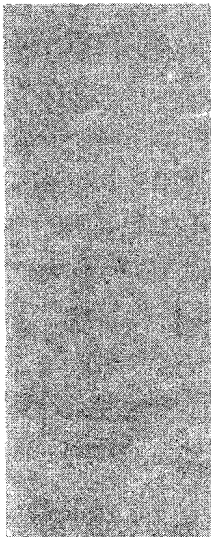
名誉主编：厉以宁

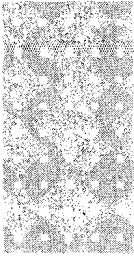
主 编：张维迎

执行主编：涂 平


编委(按姓氏笔画排序)

王汉生 王其文 李 东 刘 力 刘国恩 朱善利 吴联生
张一弛 陆正飞 陈 嵘 周长辉 武常岐 涂 平 徐信忠
梁钧平 符国群 龚六堂 董小英 雷 明





丛书总序



教材建设是大学人才培养和知识传授的重要组成部分。对管理教育而言,教材建设尤为重要,一流的商学院不仅要有一流的师资力量、一流的生源、一流的教学管理水平,而且必须使用一流的教科书。一流的管理类教科书必须满足以下标准:第一,能把所在领域的基础知识以全面、系统的方式和与读者友好的语言呈现给读者;第二,必须有时代感,能把学科前沿的研究成果囊括进去;第三,必须做到理论和实务(包括案例分析)相结合,有很强的实用性;第四,能够启发学生思考现实的管理问题,培养他们分析问题和解决问题的能力;第五,可以作为研究人员和管理人士的工具书。

中国的管理教育是伴随改革开放而产生的。真正意义上的管理教育在中国不过十多年的历史,但巨大的市场需求使得管理教育成为中国高等教育各学科中发展最快的领域,管理类教科书市场异常繁荣。但总体而言,目前国内市场上管理类教科书的水平仍不能令人满意。国内教科书作者大多数在所涉及领域并没有真正的原创性研究和学术贡献,所撰写的教科书普遍停留在对国外教科书的内容进行中国式排列组合的水平上;国外引进的原版教科书虽然具有学术上的先进性,但由于其写作背景是外国的管理实践和制度安排,案例也都是取自于西方发达国家,加上语言风格与中文不同,对中国读者而言,总有一种隔靴挠痒的感觉。如何写出一流的中国版的管理类教材,是中国管理教育发展面临的重要任务。

北京大学光华管理学院一直重视教材建设工作。1999年夏,我们曾与经济科学出版社签约,以每本20万元的稿酬,向全国征集MBA教科书作者。这个计划公布之后,我们收到了十几本教科书的写作方案,遗憾的是,经专家委员会评审,没有一本可以达到我们所期望的水平。究其原因,主要是当时中国管理学院的教授、学者大多数并没有真正从事有关中国商业实

践、管理实践的理论性和实证性研究。我们得出的结论是：没有一流的学者，没有一流的学术研究成果，就不可能写出一流的教科书。国外有大量优秀的教科书，这些教科书都是成千上万的优秀学者在对每一个具体的管理问题进行出类拔萃的研究的基础上写成的，是学术研究的结晶。国内学者如果没有研究的积累，要写出包含中国管理实践的好的教科书是不可能的。所以，我们果断地中断了这个计划。

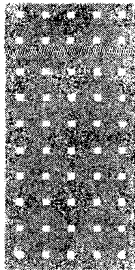
自1999年以来，师资队伍的建设成为光华管理学院工作的重中之重，除了通过出国培训、合作研究等方式提升原有教师的水平外，我们还从国内外引进了六十多位优秀的新教师，使得光华管理学院成为真正与国际接轨的研究型商学院。我们的绝大多数教师不仅受过良好的科学研究训练，具有很好的理论素养，而且潜心于中国管理实践的研究和教学。不少教师已在国际一流的学术刊物上发表论文，受到国际同行的关注。我们还与其他兄弟院校合作创办了几种高水准的中英文学术刊物，组织了一系列的学术会议，推动了整个中国管理学研究和教学水平的提升。

今天，我们有充分的信心向社会呈献一套由光华管理学院教师撰写的优秀的管理类系列教科书。“光华管理学院系列教材”包括“应用经济学”、“金融学”、“会计学”、“市场营销学”、“战略管理”、“组织管理”、“管理科学与工程”和“信息系统管理”等多个子系列，针对本科生、研究生、MBA/EMBA等多个层次。这些教科书都是作者在光华管理学院多次授课的讲义的基础上反复修改写成的，已经经受过课堂实践的考验。

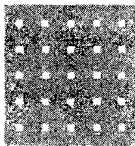
当然，我们深知，优秀教材的建设是一项长期的任务，不可能一蹴而就，也不是一个学院能独立完成的事业，而是需要所有管理学院的通力合作。我们欢迎兄弟院校的师生和广大读者对书中的不足提出批评和建议，以便我们在未来的修订中不断改进。

让众多的没有机会进入光华管理学院的读者分享我们的课堂内容，是我们的荣幸，更是我们的责任。我们将以开放的姿态和与时俱进的精神为管理学教育的发展而努力。相信随着我们师资队伍的不断壮大和研究水平的不断提升，我们将会有更多更高水平的教材奉献给广大读者！

张维迎
北京大学光华管理学院
2005年7月11日



应用经济学系列序言



经济学在我国成为广受关注的学科已有多多年,然而不得不承认,本土经济学教材和国际上流行的经典教材比起来,还存在着一定的差距。国内的教材多着眼于帮助学生了解基本的经济学概念、掌握基本的经济学方法,却不太重视培养学生的经济学直觉、鼓励学生独立探究。这套《北京大学光华管理学院教材·应用经济学系列》,正体现了光华管理学院应用经济学系在后一方面的努力。

作为师资队伍充实的年轻院系,光华管理学院应用经济学系在建系之初就定下了“立足国内、放眼世界”的目标,在学生培养方面坚持高起点、高水平的教学。在课程设置和教学安排上,我们按照国际标准和要求,为学生提供严格、扎实的经济学理论与方法的训练,同时鼓励学生进行原创性研究。除了教授必要的经济学和数学课程,我们格外强调学生应多读文献、读懂文献,掌握完整的理论分析框架,尤其应深入理解学者进行特定研究的原因、分析文章的主要结论及其意义、考察文献背后的关键思想和所包含的经济学直觉。我们鼓励学生从自己的角度对现实生活及经济、社会现象进行观察,培养批判性思考的精神,勇于质疑一切权威,这样才不至于被花哨的名词和玄之又玄的理论蒙蔽,进而迈出独立研究的第一步。掌握经济学的工具并不难,难的是要使之服务于具有创造性和社会价值的目的,而后者恰恰应是我们教学工作中的重中之重;这样的思路贯穿于光华管理学院应用经济学系学生培养的始终,也是这套教材在编写过程中一以贯之的原则。

高质量的研究工作对于教学有促进作用,因为它能够帮助教师检视当

前的前沿问题,将新的洞见带入已有定论的理论或已成定式的讲解中,从而重塑教师本人及学生对传统内容的理解。光华管理学院应用经济学系在科研上一直坚持用经济学前沿方法研究中国经济发展中的重要问题与现象,近年来的研究成果多见诸国际顶尖经济学杂志,形成了一定的国际影响。许多教师都在各自的研究领域内作出过原创性贡献,并保持着对经济学最新发展动向的积极关注,因而能够在教学过程中不断引入新的视角,产生新的思考。光华管理学院应用经济学系的这一优势,同样也反应在本套教材之中。

经济学是一门处处有玄机的学问,值得我们为之付出长久的努力。借由这套教材,我们希望与读者朋友们一起分享对经济学的热爱;对于同仁,我们希望能够与你们交流光华管理学院应用经济学系在经济学教学中积累的点滴经验;对于那些刚刚步入经济学殿堂的年轻学子,我们希望你们能从这套教材中发现经济学的乐趣所在,能从中收获开阔的眼界和激荡的思维,这对你们将来进一步深造或供职于企业和政府部门都是大有裨益的。

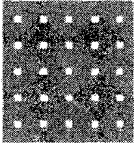
蔡洪滨

北京大学光华管理学院

2007年6月11日



前 言



本书是为经济管理类研究生编写的教材。书中系统介绍了计量经济学的基础知识,同时也介绍了计量经济学一些最新研究成果,不仅详述了计量经济学中建模的技术和方法,而且阐述了其理论根据。因为只有对计量经济学的理论基础有深入的理解,才能真正掌握建模的技术,才能解释和处理建模中遇到的各种困惑,才能将计量经济学的理论和技术创造性地运用于实际中,并进一步发展计量经济学。

在编写过程中作者参阅了国外有关计量经济学的教材和文献,甚至在书中列举了国外教材的例题,以期通过我们对国外资料的粗略解读,使读者对国外教材有初步的了解,当然针对读者的需求情况,引进的只是部分内容,同时,在编写过程中我们也汲取了北京大学光华管理学院师生在计量经济学课程的教学与实践中的思考与经验。在此对全院师生表示衷心的感谢!

《高级计量经济学(上册)》的主要内容是:

第一章概述了计量经济学学科的简史和内涵,介绍了建立计量经济模型的步骤,以使读者对本书的结构与各章的关系有总体把握。

第二章至第五章详细地阐述了多元线性回归模型的设定、估计、检验和预测。这一部分是计量经济学中经典的、基本的内容。

第六章至第八章是关于线性回归模型的初步扩展。第六章是关于模型设定的扩展,如将虚拟变量、时间变量引入模型,将模型数学形式扩展为内蕴线性模型。第七章是关于检验的扩展,将单参数显著性检验、总显著性检验扩展为对总体参数的一般线性假设检验,采用的是精确服从 F 分布的检

验统计量。第八章是将上述讨论的有限样本理论扩展为无限样本理论,包括对估计量评价的标准由有限样本拓展为无限样本的标准,对参数的一般线性假设检验拓展为一般假设检验,采用渐近服从 χ^2 分布的检验统计量,第八章还对随机扰动项正态性问题进行了讨论。但第八章未包括估计方法的扩展,这将结合各种模型及假定加以介绍。

第九章至第十三章是对违背或不能很好地满足多元线性回归模型古典假定情况(见第二章§2)的讨论。主要内容是,违背古典假定的含义、后果、如何检验或诊断及如何处理。第九章是关于解释变量样本向量近似线性相关,即模型具有多重共线性的讨论;第十章是关于非球形扰动项的讨论;第十一章、第十二章分别讨论了非球形扰动项的两个特例:随机扰动项的异方差和自相关问题;第十三章是关于随机解释变量内生性的讨论。

在上述各章讨论之后,第十四章对建模中的关键,即模型设定问题,进行了讨论。

高级计量经济学(下册)的主要内容是:

第十五章将上册中普遍使用的普通最小二乘和极大似然两大系列估计方法扩展至在模型假定条件较弱情形下可行的广义矩估计方法。

除第十五章之外,其余各章内容均为对现代流行的各种计量经济模型的介绍。第十六章将经典的线性回归模型拓展为非线性回归模型;第十七章、第十八章将单一方程扩展为含多个方程的回归方程组和联立方程组;第十九章至第二十一章介绍了近年来广泛应用的微观计量经济模型——面板数据模型,离散因变量模型,截取、断尾与样本选择模型;第二十二章至第二十四章介绍了采用时间序列资料建立的模型及需关注的问题,包括含滞后变量的回归模型、平稳时间序列、单位根和协整;第二十五章将以上研究的含参数估计拓展至非参数估计。

本书在编写过程中力求内容详细、条理清晰、论证严密、便于阅读、便于自学。书中的一些证明过程特别标出,读者可根据需要进行选读,对它的了解程度并不直接影响对建模技术的掌握,只是影响对学科内容的深入理解。读者在学习本书理论的同时,应进行必要的实际练习。本书在相关各章中给出了经济学和管理学中应用计量经济学的范例,并结合例题介绍了EViews、Stata和SAS等专用软件,以协助读者掌握软件操作技术。

本书提供了一些建模练习题,供读者参考。建议读者结合自己学习、工

作和研究的需要设计更为实际的计量经济模型。

由于本书上册内容属于计量经济学的基础部分,因此只开列了参考书目,并且为了便于读者借阅和购买,只列出了有中译本的参考书目。下册中补充了部分参考文献,以供读者进一步学习。国内学者也撰写了不少读者较为熟悉的计量经济学的教科书和专著,本书未能一一列出,敬请包涵。

在本书编写过程中不断得到校内外师生的鼓励与支持,在此表示诚挚的谢意!恳切希望读者提出宝贵的修改意见。

本书由北京大学光华编写组撰稿。成员如下(按姓氏笔画为序):

刘霖,北京大学博士,北京大学政府管理学院副教授;

苏良军,美国加州大学圣地亚哥分校博士,曾任北京大学光华管理学院副教授,现任新加坡管理大学经济学院副教授;

金赛男,美国耶鲁大学博士,曾任北京大学光华管理学院副教授,现任新加坡管理大学经济学院副教授;

袁诚,北京大学博士,北京大学经济学院副教授;

靳云汇,北京大学光华管理学院教授。

靳云汇教授撰写了第一章至第十二章、第十四章、第十六章、第二十二章;刘霖博士撰写了第二章至第十二章、第十四章的各章范例;

袁诚博士撰写了第十三章、第二十章、第二十一章;

苏良军博士撰写了第十五章、第二十三章、第二十四章、第二十五章;

金赛男博士撰写了第十七章、第十八章、第十九章。

建模练习题中,第三章至第七章、第十六章、第二十二章,由北京大学光华管理学院罗凯博士提供;第八章、第九章、第十一章、第十二章、第十四章、第十六章、第二十二章,由北京大学光华管理学院朱彤博士提供;其他各章由作者提供。全部习题由靳云汇教授审阅、修改。

靳云汇
2011年5月

CONTENTS

目 录

第十五章 广义矩估计(GMM) /1

- § 1 矩估计 /3
- § 2 广义矩估计 /6
- § 3 线性回归模型中的 GMM 估计量 /19
- § 4 一个实证研究的例子 /30

第十六章 非线性回归模型 /36

- § 1 非线性回归模型设定 /37
- § 2 非线性回归模型估计 /43
- § 3 假设检验 /69
- § 4 设定检验 /71

第十七章 回归方程组 /75

- § 1 引言 /76
- § 2 SUR 模型的 OLS 估计 /77
- § 3 SUR 模型的 GLS 估计 /80
- § 4 一些讨论 /90
- § 5 奇异协方差矩阵 /93
- § 6 极大似然估计 /97
- § 7 示例 /103

CONTENTS

目 录

第十八章 联立方程组 /108

- § 1 联立方程组简介 /109
- § 2 联立方程组的识别 /120
- § 3 联立方程组的估计 /125
- § 4 循环系统(recursive system) /140
- § 5 检验 /142
- § 6 示例 /145

第十九章 面板数据模型 /147

- § 1 面板数据模型简介 /148
- § 2 静态面板数据模型 /152
- § 3 动态面板数据模型 /186
- § 4 示例 /196

第二十章 离散因变量模型 /198

- § 1 二元因变量模型 /199
- § 2 多元选择模型 /211
- § 3 有序因变量模型 /226

CONTENTS

目录

第二十一章 截取、断尾与样本选择模型 /228

§ 1 截取、断尾与样本选择 /229

§ 2 截取回归模型 /235

§ 3 样本选择和断尾回归模型 /243

第二十二章 含滞后变量的回归模型/256

§ 1 引言 /257

§ 2 有限分布滞后模型 /259

§ 3 无限分布滞后模型 /267

§ 4 动态回归模型 /280

第二十三章 平稳时间序列 /293

§ 1 时间序列分析中的基本概念 /294

§ 2 自回归和移动平均过程 /300

§ 3 ARMA 模型的预测 /315

§ 4 ARMA 模型的估计 /321

§ 5 诊断检验和阶的确定 /330

§ 6 向量自回归 /333

§ 7 结构化向量自回归 /345

§ 8 例子：中国人口时间序列建模 /351

CONTENTS

目录

第二十四章 单位根和协整 /354

- § 1 非平稳过程简介 /355
- § 2 趋势平稳过程 /359
- § 3 单位根过程的渐近工具 /362
- § 4 单位根检验 /369
- § 5 协整分析介绍 /389
- § 6 无协整关系的原假设的检验 /400
- § 7 协整系统的全信息极大似然分析 /410
- § 8 例子：消费和收入协整吗？ /417

第二十五章 非参数估计 /419

- § 1 单变量密度估计 /420
- § 2 多元密度估计 /434
- § 3 关于密度的假设检验 /440
- § 4 局部常数核估计 /448
- § 5 局部线性/多项式核估计 /458
- § 6 泛函系数模型 /466
- § 7 非参数模型设定检验 /471
- § 8 技术性附录 /476

参考文献 /479

建模练习题 /487

中英文术语对照表 /505

第十五章

广义矩估计 (GMM)

- 矩估计

- 广义矩估计

- 线性回归模型中的GMM估计量

- 一个实证研究的例子

最早认识到总体矩可以作为估计的基础的是 Karl Pearson,他在 19 世纪 90 年代后期发表的文章中提出了矩估计 (**Method of Moments, MM**) 的思想。现在看来,作为寻找点估计的最古老方法,MM 法具有两个基本特征。首先,它是基于经验分布的估计方法,在大样本的情况下经验分布能近似总体的真实分布,因此 MM 法需要通过渐近理论来证明自身的合理性;其次,它不需要假定任何分布,也不利用总体分布中除了总体矩之外的任何信息,正是在这种意义下,MM 法也被有些人看成是一种非参数 (**nonparametric**) 方法。在已经知道总体分布的情况下,MM 法可能不再是最佳的选择,它得出的估计量还可以得到进一步的改进,然而 MM 法的使用非常简单。

广义矩估计 (**Generalized Method of Moments, GMM**) 首先由 Lars Hansen (1982) 引入计量经济学,自那以后 GMM 被广泛应用在计量经济学和统计学中,甚至在经济学和金融学领域也有成千篇关于应用 GMM 的文章发表。那么我们很自然地要问,为什么 Hansen 的文章会造成如此巨大的影响? 毕竟自从 Fisher 在 1921 年提出“似然”这一词汇后,极大似然估计 (**Maximum Likelihood Estimation, MLE**) 法得到了广泛的应用,而且它在经典的统计范例中确实是最优估计量。然而,我们也知道 MLE 法的最优性来自于默认样本总体分布已知,只有当判定的总体分布正确时,MLE 的优良统计性质才能实现。而实际上,在经济理论中很少能够提供关于总体分布的信息,于是出现了准极大似然估计 (**Quasi-maximum Likelihood Estimation, QMLE**) 理论用来猜测总体分布,然而除非猜测和真实情况恰好符合,否则得到的估计量将不再是最优的。更糟糕的是,它还可能对总体中某些参数的有偏估计。

MLE 法的另一个弊端是,对于复杂模型而言,极大似然估计的计算量将会非常巨大,在一些实际应用中可能写不出似然函数的解析式,这将使极大似然估计陷入困境。相反,GMM 理论提供一种计算相对便捷的推断模型,且并不需要设定似然函数。

在本章中我们先从经典的矩估计方法开始介绍,然后延伸到广义矩估计方法。本章的很多内容来自于 Andrews (1992), Davidson (1994), Hayashi (2000) 和 Hansen (2005)。