

“十一五”国家重点图书出版规划项目

PEARSON

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Econometric Analysis
(Sixth Edition)

计量经济分析 上册

(第六版)

威廉·H·格林 (William H. Greene) 著

 中国人民大学出版社

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Econometric Analysis

(Sixth Edition)

计量经济分析 上册

(第六版)

威廉·H·格林 (William H. Greene) 著

张成思 译

中国人民大学出版社

· 北京 ·

《经济科学译丛》编辑委员会

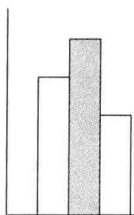
学术顾问 高鸿业 王传纶 胡代光
范家骧 朱绍文 吴易风

主 编 陈岱孙

副主编 梁 晶 海 闻

编 委 (按姓氏笔画排序)

王一江	王利民	王逸舟
贝多广	平新乔	白重恩
刘 伟	朱 玲	许成钢
张宇燕	张维迎	李 扬
李晓西	李稻葵	杨小凯
汪丁丁	易 纲	林毅夫
金 碚	姚开建	徐 宽
钱颖一	高培勇	梁小民
盛 洪	樊 纲	



《经济科学译丛》总序

中国是一个文明古国，有着几千年的辉煌历史。近百年来，中国由盛而衰，一度成为世界上最贫穷、落后的国家之一。1949年中国共产党领导的革命，把中国从饥饿、贫困、被欺侮、被奴役的境地中解放出来。1978年以来的改革开放，使中国真正走上了通向繁荣富强的道路。

中国改革开放的目标是建立一个有效的社会主义市场经济体制，加速发展经济，提高人民生活水平。但是，要完成这一历史使命绝非易事，我们不仅需要从自己的实践中总结教训，也要从别人的实践中获取经验，还要用理论来指导我们的改革。市场经济虽然对我们这个共和国来说是全新的，但市场经济的运行在发达国家已有几百年的历史，市场经济的理论亦在不断发展完善，并形成了一个现代经济学理论体系。虽然许多经济学名著出自西方学者之手，研究的是西方国家的经济问题，但他们归纳出来的许多经济学理论反映的是人类社会的普遍行为，这些理论是全人类的共同财富。要想迅速稳定地改革和发展我国的经济，我们必须学习和借鉴世界各国包括西方国家在内的先进经济学的理论与知识。

本着这一目的，我们组织翻译了这套经济学教科书系列。这套译丛的特点是：第一，全面系统。除了经济学、宏观经济学、微观经济学等基本原理之外，这套译丛还包括了产业组织理论、国际经济学、发展经济学、货币金融学、公共财政、劳动经济学、计量经济学等重要领域。第二，简明通俗。与经济学的经典名著不同，这套丛书都是国外大学通用的经济学教科书，大部分都已发行了几版或十几版。作者尽可能地用简明通俗的语言来阐述深奥的经济学原理，并附有案例与习题，对于初学者来说，更容

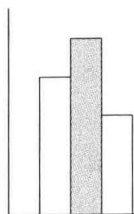
易理解与掌握。

经济学是一门社会科学，许多基本原理的应用受各种不同的社会、政治或经济体制的影响，许多经济学理论是建立在一定的假设条件上的，假设条件不同，结论也就不一定成立。因此，正确理解掌握经济分析的方法而不是生搬硬套某些不同条件下产生的结论，才是我们学习当代经济学的正确方法。

本套译丛于 1995 年春由中国人民大学出版社发起筹备并成立了由许多经济学专家学者组织的编辑委员会。中国留美经济学会的许多学者参与了原著的推荐工作。中国人民大学出版社向所有原著的出版社购买了翻译版权。北京大学、中国人民大学、复旦大学以及中国社会科学院的许多专家教授参与了翻译工作。前任策划编辑梁晶女士为本套译丛的出版作出了重要贡献，在此表示衷心的感谢。在中国经济体制转轨的历史时期，我们把这套译丛献给读者，希望为中国经济的深入改革与发展作出贡献。

《经济科学译丛》编辑委员会

献给玛格丽特 (Margaret)
和理查德·格林 (Richard Greene)



前言

《计量经济分析》(第六版)是为培养社会科学家所撰写的,可作为学习一年时间计量经济学的研究生教材。学习本书的预备知识应该包括微积分、数理统计,以及初级计量经济学。其中,初级计量经济学水平达到古扎拉蒂(Gujarati, 2002)的《计量经济学基础》(*Basic Econometrics*)、斯托克和沃森(Stock and Watson, 2006)的《计量经济学导论》(*Introduction to Econometrics*)或者伍德里奇(Wooldridge, 2006)的《计量经济学导论:现代观点》(*Introductory Econometrics: A Modern Approach*)的层次就足够了。例如,我们假设本书的读者已经掌握了计量经济学基本方法;时间序列数据、横截面数据与面板数据之间的区别;经济学假设和统计学假设在计量经济学建立模型中的基础性作用。本书介于计量经济学导论和社会科学研究生专业教材之间,而不是计量经济学的导论。

附录A~D概述了本书将会用到的矩阵代数、数理统计和统计理论方面的知识,其中矩阵代数是使用最多的。这可能会让很多初学者心生畏惧,但是矩阵代数是一门不可或缺的工具,我希望同学们认为它是一种手段,而非目的本身。矩阵的使用可以使各种各样的结果统一,而不会被加总的迹象所掩盖。附录A涵盖了本书所必须掌握的矩阵代数知识。附录E描述了对实践计量经济学家很有用的数值计算方法(对阅读本书的最后几章有用)。

本书的安排如下:对计量经济学的规范表述,要从对其基本支柱——线性多元回归模型的讨论开始,这将在第一部分(第1~7章)中讨论。这部分还包括线性最小二乘估计的分析。我们在第二部分(第8~11章)中将释放经典模型的几个假设,介绍广义回归模型和非线性回归,并对线性模型作一些我们最熟悉的扩展,包括异方差、回归方程系统、面板数据模型的固定效应和随机效应。第三部分(第12~13

章)介绍工具变量方法及其在联立方程模型估计中的应用。线性模型,包括其广义形式,通常并非大多数现代文献所使用的唯一方法,因此,本书(扩展)的部分则专门探讨在许多方面都超越线性回归模型的专题。从第14章开始,我们将探讨更多当代研究者分析“现实世界”数据的方法。第四部分(第14~18章)将介绍不同的估计方法。其中,第14章将通过比较参数方法与非参数方法之间的区别对估计方法作一个概述;第15章介绍广义矩法估计量(GMM),在现代文献中这种方法主要应用于半参数估计,它为现代计量经济学中大部分知识提供了平台;第16章探讨极大似然估计法;第17章介绍模拟法、蒙特卡罗分析法以及自举估计法的一些基本结果,蒙特卡罗方法和模拟估计法已经成为现代研究的主要部分。第五部分(第19~22章)和第六部分(第23~25章)将探讨计量经济学方法中两个分类——宏观计量经济学和微观计量经济学,其中宏观计量经济学主要分析时间序列数据,而微观计量经济学主要分析截面数据和面板数据。在第19~22章中,我们将考察宏观计量经济学分析通常使用的序列相关、滞后变量、非平稳数据;在第23~25章中,我们将考察离散选择、检查、截取、样本选择、处理效应以及分析事件(发生的时间和频率)。

本书有两个目标。其一是将学生引入应用计量经济学的殿堂,包括掌握回归分析的基本方法,以及在发现线性模型不充分或不适当时所使用的各种模型。其二是向学生充分介绍理论背景,让他们认识到,这里所学习的一些新模型,无非就是我们熟悉的某些模型在同一原理下很自然的引申而已。因此,在揭示GMM估计方法、非线性最小二乘法、极大似然估计法和GARCH模型时,我花了看似大量的努力。为了实现第二个目标,本书还涵盖了相当多的理论材料,比如有关极大似然估计和回归模型渐近结果等方面的理论。现代软件使我们能很轻易地处理复杂的模型,而对基本理论的理解也很重要。

极大似然估计(MLE)在本书的所有变化中是一个非常显著的调整。极大似然估计法的进展,比如其在文献中的使用,已经成为一个尖锐的焦点。MLE存在很多的替代方法,例如随机效应线性模型使用的基于矩估算,研究者已经趋向于使用这些方法。另外,MLE有着极其严格的分布假设,因此它已经成为研究者的第二选择。尽管如此,大多数模型估计中仍然选择MLE。此外,当没有合适的替代方法时也会使用MLE。Antwiler(2001)对镶嵌式随机效应的估计就是一个很好的应用。在第六版中,我们在介绍极大似然估计时将按最新的划分法对其做更细致的划分。此外,我们把对MLE细节上的一些讨论移到了单独介绍MLE的第16章中,例如多元异方差模型、随机效应模型、表面不相关回归模型以及一些其他模型,它们被看做是MLE的应用。在本书后面的微观计量经济学部分,MLE还将作为首要的估计法再度出现。

此次修订有几个目的。和过去一样,读者不断地在为下一版提供有趣的想法。当然,全部采纳这些想法不太现实。由于《计量经济学手册》(*Handbook of Econometrics*)五卷、《应用计量经济学手册》(*Handbook of Applied Econometrics*)两卷

以及《帕尔格雷夫计量经济学手册》(*Palgrave Handbook of Econometrics*)已经泼墨6 000多页,所以在此也没有必要重复。尽管如此,处于以下几个方面的原因,此次修订仍然适当。首先,计量经济学领域又有了一些新的、有趣的进展,特别是微观计量经济学(面板数据和离散选择模型)和时间序列领域,而且这种快速的进展仍在继续,因此同学们会享受其中。其次,我利用对教材继续进行微调的机会,体会和分享了不断积累起来的读者思想。这次修订像前一次一样,在调整过程中需要对材料进行明显的重新组织。在本版本中,我采纳了读者的一些建议,并且重新组织了材料,使得本书更易于构造课程大纲(我把它称做“格林大纲”)。尽管本书已经成为专业分析人员的一本普通参考书,但是它更是一本教科书,我期待这次修订能够加强本书的教学适用性。当然,计量经济学文献也在不断地发展,我的第三个目标就是能跟上文献的进步。可是,在一部教材中实现这个目标实在是很困难。大多数文献都是一些专家为另外一些专家而写,而这本教科书只是为那些处在专业训练早期的学生所撰写的。我希望能为学生架起一座通往理论和应用文献的桥梁。

本书是对计量经济学领域的一个全面概述。随着这个领域的不断发展,这种努力也就越来越困难。[即便不完全属于也是部分属于计量经济学的期刊目前至少包括《应用计量经济学杂志》(*Journal of Applied Econometrics*)、《计量经济学杂志》(*Journal of Econometrics*)、《计量经济学杂志》(*Econometrics Journal*)、《计量经济学理论》(*Econometrics Theory*)、《计量经济学评论》(*Econometrics Reviews*)、《商业与经济统计杂志》(*Journal of Business and Economic Statistics*)、《实证经济学》(*Empirical Economics*)、《计量经济学基础和趋势》(*Foundations and Trends in Econometrics*)和《计量经济学期刊》(*Econometrica*)等。]我一直认为对该领域感兴趣的学生,都必须拥有入门的契机,并且能够在了一本教材中探索计量经济学的宗旨。本书正试图在入门的水平上探讨计量经济学的各个领域,以使学生能顺利地从这里过渡到实证研究,或者接着在某些专门领域进行更深入的研究。同时,我还试图一般性地充分介绍这些内容,以便让学生能够体会到所有这些领域重要的共同基础,并学会利用这些领域中所用到的工具。

新近出版的计量经济学教科书很多。有些教科书汇集了一些优秀的论文,并不断加深计量经济学的高级理论背景。而另外一些教材则更注意计量经济学的应用,本书便是一例。本书不同于以前教材的一个特征在于,更加强调非线性模型。现在广泛适用的计算机软件,使得估计非线性模型和估计线性模型一样能例行输出,最近的文献反映了这一进展。我的目的,就是撰写一本与当前的实践相一致的教科书。我在本书中用四章探讨目前研究所使用的估计方法,用七章探讨微观计量经济学和宏观计量经济学的应用。在这些领域所使用的非线性模型目前是应用计量经济文献的主要部分。本书还包含了许多计量经济学初级教程中所没有的大量材料。在本书中包含这些材料同样是希望为读者搭建一座通往这些领域专业文献的桥梁。

我还有一个愿望,促使我完成了本书的全部6个版本。本书绝大多数读者的目标是使用计量经济学,而不是研究计量经济学,所以我深信,罗列一些估计、假设

检验和计量经济分析的理论是绝对不够的。尽管理解一些通常很微妙的背景理论极为重要，但我撰写本书，以及为更新第六版的努力，最终都是为了向读者说明如何作计量经济分析。一位记者曾经把本书比作“计量经济学使用指南”，对这一并非恭维的评价，我坦然接受。

□ 软件与数据

本书中所描述的计算广泛地应用了很多计算机程序。这些程序都是计量经济学家或统计学家所写，而且通常都定期更新，以包含应用计量经济学的一些新进展。我将使用最广泛的软件和有关它们信息的网站列举如下：

EViews	www.eviews.com	(QMS, Irvine, CA)
Gauss	www.aptech.com	(Aptech Systems, Kent, WA)
LIMDEP	www.limdep.com	(Econometric Software, Plainview, NY)
MATLAB	www.mathworks.com	(Mathworks, Natick, MA)
NLOGIT	www.nlogit.com	(Econometric Software, Plainview, NY)
RATS	www.estima.com	(Estima, Evanston, IL)
SAS	www.sas.com	(SAS, Cary, NC)
Shazam	www.shazam.econ.ubc.ca	(Shazam, UBC, Vancouver, BC)
Stata	www.stata.com	(Stata, College Station, TX)
TSP	www.tspsintl.com	(TSP International, Stanford, CA)

这些程序的大小、复杂性、制作成本和对使用者编程能力的要求都各不相同。诸如《美国统计学家》(*American Statistician*)、《应用计量经济学杂志》(*Journal of Applied Econometrics*)、《经济调研杂志》(*Journal of Economic Surveys*)等期刊都定期发表一些关于软件的评论和对比考察。通常都指出其特别的功能，比如特别适合于作面板数据分析与预测等。

除少数例外，本书所描述的计算可使用这些软件中的任何一个。我不想将本书特别地与它们中的某一个相联系，譬如不愿说本书所描述的计算使用的是 LIMDEP/NLOGIT。我将这个问题留给软件的作者来向他们的使用者展示如何使用程序来进行计量经济学运算。很多编程人员同时还编制了 RATS、LIMDEP、EViews、SAS 以及 Stata 的程序，以利于某些应用，在一些情况下，还包含电脑程序的文档。

本书的网站上还给出了例子中所用的数据集。全书的数据集都记为“Table Fn. m”的形式，比如“Table F4. 1”。F 表示书后的附录 F，这个附录包含对数据集的描述。实际数据（普通的 ASC II 形式）与本书的其他补充材料一起挂在本书的网站上。我还应该指出，现在还有成千上万的网站含有软件、数据集、论文和对计量经济学的评论文章。这里想对它们做任何形式的概述都将无功而返。但我仍要指出一个编排合理并且特别适合本书读者的数据网站，即《应用计量经济学杂志》的数据档案库。该杂志发表了许多恰好适合本书读者的论文，他们把自 1994 年以来发表的论文中所有非机密数据集归档。这个有用的档案库可登录网站 www.qed.econ。

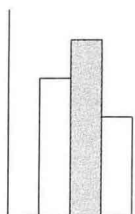
queensu.ca/jae/ 查阅。本书一些例子使用的是 JAE 数据库。在这里，我们的做法是直接指引读者去 JAE 的网站上复制数据，而非我们自己。（有些杂志已经开始让其作者提供程序和数据以鼓励复制，是经济学领域尚未普及的做法。而 JAE 在这方面的努力遥遥领先于同类期刊。）另一个收集美国经济数据的网站是 www.economagic.com，它的数据容量大并且容易使用。

□ 致谢

很高兴有机会向曾影响过本书的人表示感谢。我仍然感谢 Arthur Goldberger、Arnold Zellner、Dennis Aigner、Bill Becker 和 Laurits Christensen 的鼓励和指导。这本书已经出了六版，对本书提出过有价值建议的师生是如此之多，我无法对他们逐一感谢。我希望他们都能感受到他们对本书的贡献，我非常感谢他们的帮助。感谢那些通过仔细阅读而使本书有巨大改进的许多评论者，他们是：Badi Baltagi, Syracuse University; Neal Beck, New York University; Anil Bera, University of Illinois; John Burkett, University of Rhode Island; Leonard Carlson, Emory University; Frank Chaloupka, University of Illinois at Chicago; Chris Cornwell, University of Georgia; Craig Depken II, University of Texas at Arlington; Frank Diebold, University of Pennsylvania; Edward Dwyer, Clemson University; Michael Ellis, Wesleyan University; Martin Evans, Georgetown University; Paul Glewwe, University of Minnesota; Ed Greenberg, Washington University at St. Louis; Miguel Herce, University of North Carolina; Joseph Hilbe, Arizona State University; K. Rao Kadiyala, Purdue University; William Lott, University of Connecticut; Edward Mathis, Villanova University; Mary McGarvey, University of Nebraska-Lincoln; Ed Melnick, New York University; Thad Mirer, State University of New York at Albany; Paul Ruud, University of California at Berkeley; Sherrie Rhine, Office of the Comptroller of the Currency; Terry G. Seaks (Ret.), University of North Carolina at Greensboro; Donald Snyder, California State University at Los Angeles; Steven Stern, University of Virginia; Houston Stokes, University of Illinois at Chicago; Dimitrios Thomakos, Columbia University; Paul Wachtel, New York University; Mark Watson, Harvard University; Kenneth West, University of Wisconsin. 与 Drexel 大学的 Bruce McCullough 的多次讨论对附录 E 有很大帮助，同时也增进了我对数值分析的兴趣。特别感谢阿姆斯特丹大学的 Jan Kiviet，他极其仔细地检查了第三版，逐字逐句地标出建议。这些年来，我从很多亲人和朋友，甚至一些不大熟悉的人那里得到了极大的支持和鼓励，我尤其感谢我的家人。更让我高兴的是，我收到了来自世界各地的读者的来信，他们与我分享着对这一有趣领域和这本书的热情，从 1990 年第一版开始，本书就一直陪伴我们学习计量经济学。最后，我还要感谢 Prentice Hall 出版公司的 David Alexander, Ashley Santora, Mary Kate Murray, Judy Leale, Cynthia Zonneveld, Melissa Fei-

mer, Christy Mahon, Mohinder Singh, Maura Brown 和 ICC Macmillan 公司的编辑团队。

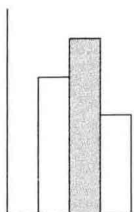
威廉·H·格林



简要目录

第 1 部分	线性回归模型	1
	第 1 章 引言	3
	第 2 章 经典多元线性回归模型	10
	第 3 章 最小二乘法	23
	第 4 章 最小二乘估计的统计特性	44
	第 5 章 推断与预测	79
	第 6 章 函数形式与结构变化	103
	第 7 章 设定分析与模型选择	129
第 2 部分	广义回归模型	145
	第 8 章 广义回归模型和异方差性	147
	第 9 章 面板数据模型	177
	第 10 章 回归方程组	247
	第 11 章 非线性回归模型	280
第 3 部分	工具变量与联立方程模型	309
	第 12 章 工具变量估计	311
	第 13 章 联立方程组模型	352
第 4 部分	估计方法	393
	第 14 章 计量经济学的估计框架	395
	第 15 章 最小距离估计和广义矩法	424

	第 16 章 极大似然估计	475
	第 17 章 模拟估计与推断	560
	第 18 章 贝叶斯估计与推断	587
第 5 部分	时间序列与宏观计量经济学	613
	第 19 章 序列相关	615
	第 20 章 滞后变量模型	658
	第 21 章 时间序列模型	701
	第 22 章 非平稳数据	724
第 6 部分	横截面、面板数据及微观计量经济学	755
	第 23 章 离散选择模型	757
	第 24 章 断尾、截取与样本选择	849
	第 25 章 事件计数与久期模型	892
第 7 部分	附录	929
	附录 A 矩阵代数	931
	附录 B 概率与统计分布理论	972
	附录 C 估计与推断	1003
	附录 D 大样本分布理论	1023
	附录 E 计算与优化	1045
	附录 F 应用研究中所用的数据集	1065
	附录 G 统计用表	1077
	参考文献	1084
	译后记	1111



目 录

第 1 部分	线性回归模型	1
	第 1 章 引言	3
	1.1 计量经济学	3
	例 1.1 行为模型与诺贝尔经济学奖获得者	4
	1.2 计量经济建模	5
	例 1.2 凯恩斯消费函数	5
	1.3 数据与方法论	7
	1.4 计量经济学的实践	8
	1.5 本书的结构安排	9
	第 2 章 经典多元线性回归模型	10
	2.1 引言	10
	2.2 线性回归模型	10
	例 2.1 凯恩斯消费函数	11
	例 2.2 工资与受教育程度	13
	2.3 经典线性回归模型的假定	13
	例 2.3 美国汽油市场	15
	例 2.4 转换对数模型	16
	例 2.5 短秩	17
	2.4 归纳与总结	21
	关键术语与概念	21

第3章 最小二乘法	23
3.1 引言	23
3.2 最小二乘回归	23
3.3 分块回归和偏回归	29
3.4 偏回归和偏相关系数	31
例 3.1 偏相关系数	33
3.5 拟合优度与方差分析	34
例 3.2 拟合消费函数	36
例 3.3 投资方程的方差分析	37
3.6 归纳与总结	40
关键术语与概念	41
习题	41
应用	43
第4章 最小二乘估计的统计特性	44
4.1 引言	44
4.2 最小二乘估计的动机	46
4.3 无偏估计	47
例 4.1 最小二乘估计的抽样分布	48
4.4 最小二乘估计的方差与高斯-马尔可夫定理	49
例 4.2 两变量回归模型中的抽样方差	49
4.5 随机回归元的含义	50
4.6 估计最小二乘估计的方差	51
4.7 正态分布假设与基本统计推断	52
例 4.3 工资方程	54
例 4.4 汽油需求收入弹性的置信区间	55
例 4.5 工资方程的 F 检验	57
4.8 最小二乘估计的有限样本特性	58
例 4.6 Longley 数据中的多重共线性	60
4.9 最小二乘估计的大样本特性	64
例 4.7 参数的非线性方程组: delta 方法	68
例 4.8 参数的非线性函数: Krinsky 和 Robb 方法	70
例 4.9 gamma 回归模型	71
4.10 归纳与总结	74
关键术语与概念	75
习题	75
应用	77

第 5 章 推断与预测	79
5.1 引言	79
5.2 约束与嵌套模型	79
5.3 假设检验的两种方法	81
例 5.1 约束投资方程	84
例 5.2 生产函数	88
5.4 非正态干扰和大样本检验	90
5.5 检验非线性约束	93
例 5.3 长期边际消费倾向	94
5.6 预测	96
例 5.4 投资预测	96
5.7 归纳与总结	99
关键术语与概念	99
习题	99
应用	100
第 6 章 函数形式与结构变化	103
6.1 引言	103
6.2 使用二值变量	103
例 6.1 工资方程中的二值变量	104
例 6.2 协方差分析	106
6.3 非线性变量	109
例 6.3 非线性成本函数的函数形式	111
例 6.4 本质线性回归	115
例 6.5 CES 生产函数	116
6.4 结构突变的建模与检验	117
例 6.6 世界卫生组织报告	120
例 6.7 汽油市场的结果突变	122
6.5 归纳与总结	124
关键术语与概念	124
习题	125
应用	126
第 7 章 设定分析与模型选择	129
7.1 引言	129
7.2 设定分析与建模	129
例 7.1 遗漏变量	130
7.3 非嵌套模型之间的选择	133
例 7.2 消费函数的 J 检验	136