



ESSENTIALS OF ECONOMETRICS 经济计量学精要

(英文原书第4版)

[美] 达莫达尔 N.古扎拉蒂 (Damodar N.Gujarati) 西点军事学院
道恩 C.波特 (Dawn C.Porter) 南加利福尼亚大学

著

张涛◎译注



机械工业出版社
China Machine Press

高等学校经济管理英文版教材 · 经济系列

ESSENTIALS OF ECONOMETRICS 经济计量学精要

(英文原书第 4 版)

达莫达尔 N. 古扎拉蒂 (Damodar N. Gujarati)

西点军事学院

[美]

著

道恩 C. 波特 (Dawn C. Porter)

南加利福尼亚大学

张涛◎译注



机械工业出版社
China Machine Press

本书旨在向读者介绍经济计量理论和技术,力求通过大量的实例、翔实的解释和丰富的习题帮助学生理解经济计量技术。根据学生和教师的建议,第4版的框架进行了重新调整,增加了许多新例子,并恰如其分地给出了各种软件的计算机输出结果。

本书重点面向经济学和管理类专业本科生以及MBA学员,也适用于涉及经济计量分析,尤其是回归分析的其他社会科学和行为科学专业的学生。

Damodar N. Gujarati, Dawn C. Porter. Essentials of Econometrics, 4th edition.

ISBN 978-0-07-337584-7

Copyright © 2010, 2006, 1999, 1992 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

This authorized Bilingual edition is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) and China Machine Press.

This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2010 by McGraw-Hill Education (Asia), a division of the Singapore Branch of The McGraw-Hill Companies, Inc. and China Machine Press.

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

All rights reserved.

本书英汉双语版由机械工业出版社和麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。

版权 © 2010由麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司与机械工业出版社所有。

此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区)销售。未经出版人事先书面许可,对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播,包括但不限于复印、录制、录音,或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本书封底贴有McGraw-Hill公司防伪标签,无标签者不得销售。

封底无防伪标均为盗版

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号:图字:01-2009-6552

图书在版编目(CIP)数据

经济计量学精要(英文版·原书第4版)/(美)古扎拉蒂(Gujarati, D. N.), (美)波特(Porter, D. C.)著,张涛译注. —北京:机械工业出版社, 2010.7

(高等学校经济管理英文版教材)

书名原文:Essentials of Econometrics

ISBN 978-7-111-31336-6

I. 经… II. ①古… ②波… ③张… III. 计量经济学—高等学校—教材—英文 IV. F224.0

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第135860号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:胡智辉

北京瑞德印刷有限公司印刷

2010年8月第1版第1次印刷

214mm × 275mm · 35.5印张

标准书号:ISBN 978-7-111-31336-6

定价:65.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

客服热线:(010) 88379210; 88361066

购书热线:(010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线:(010) 88379007

读者信箱:hzejg@hzbook.com

出版说明

教育部在2001年颁布了《关于加强高等学校本科教学工作提高教学质量的若干意见》，明确要求高校要积极开展双语教学。为适应经济全球化的挑战，培养符合现代社会需要的高级管理人才，推进高校“教育面向现代化、面向世界、面向未来”的发展，双语教学逐渐在我国大学教育中推广开来。

机械工业出版社华章公司为了满足国内广大师生了解、学习和借鉴国外先进经济管理理论、经验，开展双语教学的迫切需求，与国外著名出版公司合作影印出版了“高等学校经济管理英文版教材”系列。我公司出版的该系列教材都是在国际上深受欢迎并被广泛采用的优秀教材，其中大部分教材是在国外多次再版并在该领域极具权威性的经典之作。为了让该系列教材更好地服务于读者，适应我国教育教学的客观需求，我公司还专门邀请国内在该学术领域有一定研究的专家学者，结合国内教学的实际对这些教材中的重点内容精心加入中文注释，以方便读者快捷地把握学习重点，提高阅读和研究的效率。

在此我们需要提请广大读者特别注意的是，由于我公司所选择出版的该系列图书其原书作者均来自先进管理思想比较集中的欧美国家，他们所处国家的政治环境、经济发展状况、文化背景和历史发展过程等与我国社会发展状况之间存在着显著差异，同时作者个人人生观、价值观以及对各种问题的认识也仅仅只代表作者本人的观点和态度，并不意味着我们完全同意或者肯定其说法。敬请广大读者在阅读过程中，立足我国国情，以科学分析为依据，仔细斟酌，批判吸收，客观学习和借鉴。

最后，这套中文注释版英文教材的出版，得到了清华大学、北京大学、南开大学、南京大学等高校很多专家学者的大力支持和帮助，对他们的辛勤劳动和精益求精的工作态度在此深表谢意！能为我国经济管理学科的理论教育与实践发展以及推动国家高校双语教学计划略尽绵薄之力是我们出版本套教材的初衷，也实为我们出版者之荣幸。

欢迎广大读者对我公司出版的这套教材和各类经济管理类读物多提宝贵意见和建议，您可以通过hzjg@hzbook.com与我们联系。

机械工业出版社华章公司经管出版中心

前言

与前几版一样,《经济计量学精要》第4版最主要的目的是向读者通俗易懂地介绍经济计量学的理论和技术。本书主要面向经济学和工商管理专业的本科生以及MBA学员,也适用于涉及经济计量分析,尤其是回归分析的其他社会科学和行为科学专业的学生。本书力求通过大量的实例、翔实的解释和丰富的习题帮助学生理解经济计量技术。

虽然我已年过80,但是对于经济计量学的热爱丝毫未减,并努力跟踪这个领域的最新进展。我的助手,南加州大学洛杉矶分校马歇尔商学院统计学助理教授道恩博士(也是本书的作者之一)给了我极大的支持与帮助。本书第4版凝结了我们的坚持与付出。

本版特点

在介绍本书内容变更之前,首先提醒读者关注本版的一些特点:

- (1) 为了直接进入线性回归这个核心内容,本版把统计学基础知识放在了附录部分,这样可以随时翻阅附录回顾统计学知识。
- (2) 本版案例中的数据都进行了更新。
- (3) 本版增加了一些新例子。
- (4) 在某些章节还对原版的例子进行了扩展。
- (5) 本版还给出了一些例子的计算机输出结果。大多数例子都是基于EViews 6、STATA和MINITAB实现的。
- (6) 本版还提供了一些新图像。
- (7) 本版引入了新的数据集。
- (8) 为了简约版面,本版仅罗列出一些小样本数据,大样本数据在网上教材[⊖]中给出。当然,网上教材提供了书中使用到的所有数据。

内容变更

第1章: 扩充了网上数据资源。

第2章和第3章: 在双变量回归模型中引入了一个新的例子:家庭收入和学生S.A.T分数的关系。

第4章: 简单介绍了非随机预测元和随机预测元的概念。增加了不同国家教育支出一例,用以说明回归的假设检验。

第5章: 利用学生数学S.A.T分数一例说明了各种函数形式。增加的5.10节介绍了标准

⊖ 网上教材请登录www.mhhe.com/gujaratiess4e,本书后面提到的案例中的数据读者均可在该网址获得,也可登录华章公司网站www.hzbook.com获得。——编者注

化变量的回归。此外，本章还增加了一些习题。

第6章：通过一流商学院录取率一例说明了虚拟变量的作用。此外，本章还增加了一些习题。

第8章：本章增加了一些习题。

第9章：通过工资和教育水平、受教育年限一例说明了异方差的概念。

第10章：本章增加了一节内容，即举例说明了纽维-韦斯特（Newey-West）标准误校正方法。此外，在本章最后附录部分增加了用于诊断自相关的布鲁尔什-戈弗雷（Breusch-Godfrey）检验。

第12章：通过一个新例子说明了逻辑回归。

附录A~附录D：附录是第3版第2~5章的内容。这样安排主要是考虑到内容的连续性以及便于随时温习统计学知识。附录中的数据进行了更新。

此外，原版书中出现的一些印刷错误也进行了更正。

数学要求

本书很少用到矩阵代数和微积分。我们一直坚信应该以最直观的方式向初学者介绍经济计量学，而无须涉及大量的矩阵代数和微积分。证明过程基本省略，除非这些证明过程很容易理解。当然，教师可以根据需要，在适当的地方给出证明。

计算机与经济计量学

许多优秀的统计软件对初学者学习经济计量学大有益处，但也不必过分夸大统计软件的作用。本书的例子中使用了EViews、Excel、MINITAB和STATA等统计软件，很容易获得这些软件的学生版。网上教材中的数据是以Excel形式给出的，当然，其他标准的统计软件，比如LIMDEP、RATS、SAS和SPSS也能够直接读取这些数据。

附录E给出了使用相同数据并利用EViews、Excel、MINITAB和STATA输出的计算结果。这些软件的统计过程大致相同，但每个软件都有各自独特之处。

结语

本书的目的是以一种通俗易懂的方式向初学者介绍经济计量学这门学科。我希望本书对读者将来的学术或专业研究有所帮助，同时也希望本书成为读者学习高级经济计量学的基础教材。在本书的最后部分给出了有关高级经济计量学的参考书目。

致谢

衷心感谢以下评论者，他们为本书提供了宝贵的修改意见。

Michael Allison *University of Missouri, St. Louis*

Giles Bootheway *Saint Bonaventure University*

Bruce Brown *California State Polytechnic University, Pomona*

Kristin Butcher *Wellesley College*

Juan Cabrera *Queens College*

Tom Chen	<i>Saint John's University</i>
Joanne Doyle	<i>James Madison University</i>
Barry Falk	<i>Iowa State University</i>
Eric Furstenberg	<i>University of Virginia, Charlottesville</i>
Steffen Habermalz	<i>Northwestern University</i>
Susan He	<i>Washington State University, Pullman</i>
Jerome Heavey	<i>Lafayette College</i>
George Jakubson	<i>Cornell University</i>
Elia Kacapyr	<i>Ithaca College</i>
Janet Kohlhase	<i>University of Houston</i>
Maria Kozhevnikova	<i>Queens College</i>
John Krieg Western	<i>Washington University</i>
William Latham	<i>University of Delaware</i>
Jinman Lee	<i>University of Illinois, Chicago</i>
Stephen LeRoy	<i>University of California, Santa Barbara</i>
Dandan Liu	<i>Bowling Green State University</i>
Fabio Milani	<i>University of California, Irvine</i>
Hillar Neumann	<i>Northern State University</i>
Jennifer Rice	<i>Eastern Michigan University</i>
Steven Stageberg	<i>University of Mary Washington</i>
Joseph Sulock	<i>University of North Carolina, Asheville</i>
Mark Tendall	<i>Stanford University</i>
Christopher Warburton	<i>John Jay College</i>
Tiemen Woutersen	<i>Johns Hopkins University</i>

此外，还要感谢McGraw-Hill的Douglas Renier为全书编辑所做的工作；感谢McGraw-Hill的助理编辑Noelle Fox全程参与本书的编辑；感谢Manjot Singh Dodi为编辑本书所做的精心安排；感谢Ann Sass为编辑本书中的公式和符号所付出的辛勤劳动。

达莫达尔 N. 古扎拉蒂

(美国西点军事学院)

道恩 C. 波特

(美国南加利福尼亚大学洛杉矶分校)

作者简介

达莫达尔 N. 古扎拉蒂 (Damodar N. Gujarati)

达莫达尔 N. 古扎拉蒂曾执教于纽约城市大学 (25年多) 和西点军事学院社会科学系 (17年)。古扎拉蒂博士于1960年获孟买大学商学硕士学位, 1963年获芝加哥大学MBA硕士学位, 1965年获芝加哥大学博士学位。古扎拉蒂曾在*Review of Economics and Statistics*, *Economic Journal*, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, *Journal of Business*等国际著名杂志上发表多篇论文。古扎拉蒂博士曾任*Journal of Quantitative Economics*和官方刊物*Indian Econometric Society*的编委会成员。古扎拉蒂博士代表著作有《退休金与纽约市的财政危机》(*Pensions and New York City Fiscal Crisis*, American Enterprise Institute, 1978), 《政府和企业》(*Government and Business*, McGraw-Hill, 1984) 和《经济计量学》(*Basic Econometrics*, 5th ed, McGraw-Hill, 2009)。古扎拉蒂博士在经济计量学领域的著作已被译成多种文字出版。

古扎拉蒂博士曾是英国谢菲尔德大学的访问教授 (1970~1971年), 富布莱特项目访问教授 (印度, 1981~1982年), 新加坡国立大学访问教授 (1985~1986年), 澳大利亚新南威尔士大学经济计量学访问教授 (1988年夏)。古扎拉蒂博士曾先后在澳大利亚、中国、孟加拉国、德国、印度、以色列、毛里求斯、韩国等讲授宏观和微观经济学专题。

道恩 C. 波特 (Dawn C. Porter)

道恩 C. 波特于2006年秋季开始担任南加利福尼亚大学马歇尔商学院信息和运营管理体系助理教授, 为本科生、MBA和研究生讲授统计学课程。此前, 道恩曾任乔治敦大学麦克多诺商学院助理教授, 纽约大学艺术和科学研究生院心理学系客座教授, 纽约大学斯特恩商学院讲师。道恩在纽约大学斯特恩商学院获得统计学博士学位, 在康奈尔大学获数学学士学位。

道恩博士的研究领域涉及范畴分析、契约度量、多变量建模以及这些方法在心理学方面的应用, 现在重点关注的是从统计学角度研究在线拍卖模型。道恩博士曾在Joint Statistical Meetings、Decision Sciences Institute Meetings、International Conference on Information Systems会议上发表学术演讲, 并参加了伦敦经济学院、纽约大学等高校, 以及各种电子商务和统计研讨会。道恩博士还合著出版了《商业统计精要》(第2版) (*Essentials of Business Statistics*) 以及《经济计量学》(第5版) (*Basic Econometrics*)。

此外, 道恩博士还担任毕马威公司、美国政府国民抵押贷款协会、反斗城玩具公司、IBM公司、Cosmaire公司、纽约大学媒体中心等多家公司的统计咨询顾问。

教学建议

教学目的

本课程教学的目的在于让学生掌握经济计量学的基本知识和原理，主要包括经典假设下的经济计量学模型、放宽假设的经济计量学模型、联立方程模型的理论与应用和单方程回归模型的几个专题四个部分，要求学生不仅要熟练掌握经济计量学的基础知识，还要能够运用经济计量模型分析经济现象。

前期需要掌握的知识

微积分、线性代数、概率论与数理统计、微观经济学、宏观经济学等课程相关知识。

课时分布建议

教 学 内 容	学 习 要 点	课 时 安 排
第1章 经济计量学的特征及研究范围	(1) 了解经济计量学的概念 (2) 了解学习经济计量学的必要性 (3) 掌握学习经济计量学的方法论	3
第2章 线性回归的基本思想：双变量模型	(1) 了解回归与线性回归的含义 (2) 掌握总体回归函数和样本回归函数的含义及两者的区别与联系 (3) 掌握随机误差项的性质 (4) 掌握最小二乘法的思想	3
第3章 双变量模型：假设检验	(1) 掌握古典线性回归模型的假设 (2) 了解OLS估计量的方差与标准差 (3) 掌握OLS估计量的性质 (4) 掌握判定系数的概念和计算方法 (5) 了解正态性检验 (6) 掌握点预测和区间预测	6
第4章 多元回归：估计与假设检验	(1) 了解三变量线性回归模型及其假设 (2) 掌握多元回归参数的估计及其判定系数 (3) 掌握多元回归模型的假设检验 (4) 模型设定误差初探 (5) 掌握判定系数的比较方法 (6) 掌握新解释变量的引入原理 (7) 了解受限最小二乘法	6
第5章 回归模型的函数形式	(1) 了解回归模型的各种函数形式 (2) 掌握如何将非线性模型转换为线性模型 (3) 掌握标准化变量回归的意义与方法	3

(续)

教 学 内 容	学 习 要 点	课 时 安 排
第6章 虚拟变量回归模型	(1) 理解虚拟变量的性质 (2) 掌握虚拟变量的设定规则 (3) 掌握虚拟变量的引入方式 (4) 了解线性概率模型	3
第7章 模型选择：标准与检验	(1) 理解判断模型优劣的标准 (2) 掌握模型设定误差的类型 (3) 掌握各种模型设定误差的诊断方法	3
第8章 多重共线性：解释变量相关会有什么后果	(1) 理解多重共线性的概念 (2) 了解多重共线性产生的后果 (3) 掌握多重共线性的诊断方法 (4) 掌握多重共线性的补救措施	6
第9章 异方差：如果误差方差不是常数会有什么结果	(1) 理解异方差的概念 (2) 了解异方差产生的后果 (3) 掌握异方差的诊断方法 (4) 掌握异方差的补救措施	6
第10章 自相关：如果误差项相关会有什么结果	(1) 理解自相关的概念 (2) 了解自相关的后果 (3) 掌握自相关的诊断方法 (4) 掌握自相关的补救措施	6
第11章 联立方程模型	(1) 理解联立方程模型的概念 (2) 掌握间接最小二乘法 (3) 了解联立方程模型识别的概念，掌握联立方程模型的识别规则 (4) 掌握二阶段最小二乘法	3
第12章 单方程回归模型的几个专题	(1) 掌握自回归和分布滞后模型 (2) 理解伪回归现象 (3) 了解平稳性检验、协整时间序列和随机游走模型 (4) 掌握分对数模型	3
课时总计		51

说明：(1) 本课程按照3学分51学时设计教学内容，不同的学校可根据学生的基础水平或者学时限制，在具体的教学安排中选择其中的部分或者全部内容。

(2) 在具体讲解各章知识点的时候，可穿插讲解一些软件操作过程。

目 录

出版说明
前 言
作者简介
教学建议

第1章 经济计量学的特征及研究范围	1
1.1 什么是经济计量学	1
1.2 为什么要学习经济计量学	2
1.3 经济计量学方法论	3
1.4 全书结构	12
关键术语和概念 问题 习题	13
附录1A 互联网上的经济数据	16

第一部分 线性回归模型

第2章 线性回归的基本思想：双变量模型	21
2.1 回归的含义	21
2.2 总体回归函数 (PRF)：假想一例	22
2.3 总体回归函数的统计或随机设定	25
2.4 随机误差项的性质	27
2.5 样本回归函数	28
2.6 “线性”回归的特殊含义	31
2.7 从双变量回归到多元线性回归	33
2.8 参数估计：普通最小二乘法	33
2.9 综合	36
2.10 一些例子	38
2.11 小结	43
关键术语和概念 问题 习题 选作题	44
附录2A 最小二乘估计值的推导	52

第3章 双变量模型：假设检验	53
3.1 古典线性回归模型	54
3.2 普通最小二乘法估计量的方差与标准误	57
3.3 为什么使用OLS? OLS估计量的性质	60
3.4 OLS估计量的抽样分布或概率分布	62
3.5 假设检验	64
3.6 拟合回归直线的优度：判定系数 r^2	71
3.7 回归分析结果的报告	75
3.8 数学S. A. T一例的计算机输出结果	76
3.9 正态性检验	77
3.10 综合实例：美国商业部门工资和生产率的关系 (1959~2006年)	79
3.11 预测	82
3.12 小结	85
关键术语和概念 问题 习题	86

第4章 多元回归：估计与假设检验	93
4.1 三变量线性回归模型	94
4.2 多元线性回归模型的若干假定	97
4.3 多元回归参数的估计	99
4.4 估计多元回归的拟合优度：多元判定系数 R^2	102
4.5 古董钟拍卖价格一例	103
4.6 多元回归的假设检验	104
4.7 对偏回归系数进行假设检验	105
4.8 检验联合假设： $B_2 = B_3 = 0$ 或 $R^2 = 0$	107
4.9 从多元回归模型到双变量模型：设定误差	112
4.10 比较两个 R^2 值：校正的判定系数	113
4.11 什么时候增加新的解释变量	114

4.12 受限最小二乘法	116
4.13 若干实例	117
4.14 小结	122
关键术语和概念 问题 习题	123
附录4A.1 式 (4-20) 至 (4-22) 中 OLS估计量的推导	129
附录4A.2 式 (4-31) 的推导	129
附录4A.3 式 (4-50) 的推导	130
附录4A.4 古董钟拍卖价格一例的 EViews输出结果	131

第5章 回归模型的函数形式

5.1 如何度量弹性：双对数模型	133
5.2 比较线性和双对数回归模型	138
5.3 多元对数线性回归模型	140
5.4 如何预测增长率：半对数模型	144
5.5 线性-对数模型：解释变量是对数 形式	149
5.6 倒数模型	150
5.7 多项式回归模型	156
5.8 过原点的回归	158
5.9 关于度量比例和单位的说明	160
5.10 标准化变量的回归	161
5.11 函数形式小结	163
5.12 小结	164
关键术语和概念 问题 习题	165
附录5A 对数	175

第6章 虚拟变量回归模型

6.1 虚拟变量的性质	178
6.2 ANCOVA模型：包含一个定量变量、 一个两分定性变量的回归	185
6.3 包含一个定量变量、一个多分定性 变量的回归	187
6.4 包含一个定量变量和多个定性变量 的回归	190
6.5 比较两个回归	193
6.6 虚拟变量在季节分析中的应用	198

6.7 应变量也是虚拟变量的情形：线性 概率模型 (LPM)	201
6.8 小结	204
关键术语和概念 问题 习题	205

第二部分 实践中的回归分析

第7章 模型选择：标准与检验

7.1 “好的”模型具有的性质	220
7.2 设定误差的类型	221
7.3 遗漏相关变量：“过低拟合”模型	221
7.4 包括不相关变量：“过度拟合” 模型	225
7.5 不正确的函数形式	227
7.6 度量误差	229
7.7 诊断设定误差：设定误差的检验	230
7.8 小结	239
关键术语和概念 问题 习题	240

第8章 多重共线性：解释变量相关 会有什么后果

8.1 多重共线性的性质：完全多重共线性 的情形	246
8.2 近似或者不完全多重共线性的情形	248
8.3 多重共线性的理论后果	250
8.4 多重共线性的实际后果	251
8.5 多重共线性的诊断	253
8.6 多重共线性必定不好吗	258
8.7 扩展一例：1960~1982年期间美国 的鸡肉需求	259
8.8 如何解决多重共线性：补救措施	261
8.9 小结	266
关键术语和概念 问题 习题	267

第9章 异方差：如果误差方差不是 常数会有什么结果

9.1 异方差的性质	274
9.2 异方差的后果	280

9.3 异方差的诊断：如何知道存在异方差问题	282	11.8 2SLS：一个数字例子	364
9.4 观察到异方差该怎么办：补救措施	291	11.9 小结	365
9.5 怀特异方差校正后的标准误和 t 统计量	298	关键术语和概念 问题 习题	366
9.6 若干异方差实例	299	附录11 AOLS估计量的非一致性	369
9.7 小结	302		
关键术语和概念 问题 习题	303		
第10章 自相关：如果误差项相关会有什么结果	312	第12章 单方程回归模型的几个专题	371
10.1 自相关的性质	313	12.1 动态经济模型：自回归和分布滞后模型	371
10.2 自相关的后果	316	12.2 伪回归现象：非平衡时间序列	380
10.3 自相关的诊断	317	12.3 平稳性检验	382
10.4 补救措施	325	12.4 协整时间序列	383
10.5 如何估计 ρ	327	12.5 随机游走模型	384
10.6 校正OLS标准误的大样本方法： 纽维-韦斯特 (Newey-West) 方法	332	12.6 分对数模型	386
10.7 小结	334	12.7 小结	396
关键术语和概念 问题 习题	335	关键术语和概念 问题 习题	397
附录10A 游程检验	341		
附录10B 自相关的一般性检验：布鲁 尔什-戈弗雷 (BG) 检验	343	附录 概率论与统计学基础	
第三部分 经济计量学高级专题		附录A 统计学回顾I：概率与概率分布	405
第11章 联立方程模型	347	附录B 概率分布的特征	434
11.1 联立方程模型的性质	348	附录C 一些重要的概率分布	461
11.2 联立方程的偏误：OLS估计量的 非一致性	350	附录D 统计推断：估计与假设检验	487
11.3 间接最小二乘法	352	附录E 统计表	515
11.4 间接最小二乘法：一则实例	353	附录F EViews、MINITAB、Excel和 STATA的计算机输出结果	534
11.5 模型识别问题	355	参考文献	541
11.6 识别规则：识别的阶条件	361		
11.7 过度识别方程的估计：两阶段最小 二乘法	362		

Contents

1	The Nature and Scope of Econometrics	1
1.1	WHAT IS ECONOMETRICS?	1
1.2	WHY STUDY ECONOMETRICS?	2
1.3	THE METHODOLOGY OF ECONOMETRICS	3
	Creating a Statement of Theory or Hypothesis	3
	Collecting Data	4
	Specifying the Mathematical Model of Labor Force Participation	5
	Specifying the Statistical, or Econometric, Model of Labor Force Participation	7
	Estimating the Parameters of the Chosen Econometric Model	9
	Checking for Model Adequacy: Model Specification Testing	9
	Testing the Hypothesis Derived from the Model	11
	Using the Model for Prediction or Forecasting	12
1.4	THE ROAD AHEAD	12
	KEY TERMS AND CONCEPTS	13
	QUESTIONS	14
	PROBLEMS	14
	APPENDIX 1A: ECONOMIC DATA ON THE WORLD WIDE WEB	16
PART I	THE LINEAR REGRESSION MODEL	19
2	Basic Ideas of Linear Regression: The Two-Variable Model	21
2.1	THE MEANING OF REGRESSION	21
2.2	THE POPULATION REGRESSION FUNCTION (PRF): A HYPOTHETICAL EXAMPLE	22
2.3	STATISTICAL OR STOCHASTIC SPECIFICATION OF THE POPULATION REGRESSION FUNCTION	25
2.4	THE NATURE OF THE STOCHASTIC ERROR TERM	27
2.5	THE SAMPLE REGRESSION FUNCTION (SRF)	28
2.6	THE SPECIAL MEANING OF THE TERM "LINEAR" REGRESSION Linearity in the Variables Linearity in the Parameters	31 31 32
2.7	TWO-VARIABLE VERSUS MULTIPLE LINEAR REGRESSION	33
2.8	ESTIMATION OF PARAMETERS: THE METHOD OF ORDINARY LEAST SQUARES	33

The Method of Ordinary Least Squares	34
2.9 PUTTING IT ALL TOGETHER	36
Interpretation of the Estimated Math S.A.T. Score Function	37
2.10 SOME ILLUSTRATIVE EXAMPLES	38
2.11 SUMMARY	43
KEY TERMS AND CONCEPTS	44
QUESTIONS	44
PROBLEMS	45
OPTIONAL QUESTIONS	51
APPENDIX 2A: DERIVATION OF LEAST-SQUARES ESTIMATES	52
3 The Two-Variable Model: Hypothesis Testing	53
3.1 THE CLASSICAL LINEAR REGRESSION MODEL	54
3.2 VARIANCES AND STANDARD ERRORS OF ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATORS	57
Variances and Standard Errors of the Math S.A.T. Score Example	59
Summary of the Math S.A.T. Score Function	59
3.3 WHY OLS? THE PROPERTIES OF OLS ESTIMATORS	60
Monte Carlo Experiment	61
3.4 THE SAMPLING, OR PROBABILITY, DISTRIBUTIONS OF OLS ESTIMATORS	62
3.5 HYPOTHESIS TESTING	64
Testing $H_0: B_2 = 0$ versus $H_1: B_2 \neq 0$: The Confidence Interval Approach	66
The Test of Significance Approach to Hypothesis Testing	68
Math S.A.T. Example Continued	69
3.6 HOW GOOD IS THE FITTED REGRESSION LINE: THE COEFFICIENT OF DETERMINATION, r^2	71
Formulas to Compute r^2	73
r^2 for the Math S.A.T. Example	74
The Coefficient of Correlation, r	74
3.7 REPORTING THE RESULTS OF REGRESSION ANALYSIS	75
3.8 COMPUTER OUTPUT OF THE MATH S.A.T. SCORE EXAMPLE	76
3.9 NORMALITY TESTS	77
Histograms of Residuals	77
Normal Probability Plot	78
Jarque-Bera Test	78
3.10 A CONCLUDING EXAMPLE: RELATIONSHIP BETWEEN WAGES AND PRODUCTIVITY IN THE U.S. BUSINESS SECTOR, 1959-2006	79
3.11 A WORD ABOUT FORECASTING	82
3.12 SUMMARY	85

KEY TERMS AND CONCEPTS	86
QUESTIONS	86
PROBLEMS	88
4 Multiple Regression: Estimation and Hypothesis Testing	93
4.1 THE THREE-VARIABLE LINEAR REGRESSION MODEL	94
The Meaning of Partial Regression Coefficient	95
4.2 ASSUMPTIONS OF THE MULTIPLE LINEAR REGRESSION MODEL	97
4.3 ESTIMATION OF THE PARAMETERS OF MULTIPLE REGRESSION	99
Ordinary Least Squares Estimators	99
Variance and Standard Errors of OLS Estimators	100
Properties of OLS Estimators of Multiple Regression	102
4.4 GOODNESS OF FIT OF ESTIMATED MULTIPLE REGRESSION: MULTIPLE COEFFICIENT OF DETERMINATION, R^2	102
4.5 ANTIQUE CLOCK AUCTION PRICES REVISITED	103
Interpretation of the Regression Results	103
4.6 HYPOTHESIS TESTING IN A MULTIPLE REGRESSION: GENERAL COMMENTS	104
4.7 TESTING HYPOTHESES ABOUT INDIVIDUAL PARTIAL REGRESSION COEFFICIENTS	105
The Test of Significance Approach	105
The Confidence Interval Approach to Hypothesis Testing	106
4.8 TESTING THE JOINT HYPOTHESIS THAT $B_2 = B_3 = 0$ OR $R^2 = 0$	107
An Important Relationship between F and R^2	111
4.9 TWO-VARIABLE REGRESSION IN THE CONTEXT OF MULTIPLE REGRESSION: INTRODUCTION TO SPECIFICATION BIAS	112
4.10 COMPARING TWO R^2 VALUES: THE ADJUSTED R^2	113
4.11 WHEN TO ADD AN ADDITIONAL EXPLANATORY VARIABLE TO A MODEL	114
4.12 RESTRICTED LEAST SQUARES	116
4.13 ILLUSTRATIVE EXAMPLES	117
Discussion of Regression Results	118
4.14 SUMMARY	122
KEY TERMS AND CONCEPTS	123
QUESTIONS	123
PROBLEMS	125
APPENDIX 4A.1: DERIVATIONS OF OLS ESTIMATORS GIVEN IN EQUATIONS (4.20) TO (4.22)	129
APPENDIX 4A.2: DERIVATION OF EQUATION (4.31)	129
APPENDIX 4A.3: DERIVATION OF EQUATION (4.50)	130
APPENDIX 4A.4: EVIEWS OUTPUT OF THE CLOCK AUCTION PRICE EXAMPLE	131

5	Functional Forms of Regression Models	132
5.1	HOW TO MEASURE ELASTICITY: THE LOG-LINEAR MODEL	133
	Hypothesis Testing in Log-Linear Models	137
5.2	COMPARING LINEAR AND LOG-LINEAR REGRESSION MODELS	138
5.3	MULTIPLE LOG-LINEAR REGRESSION MODELS	140
5.4	HOW TO MEASURE THE GROWTH RATE: THE SEMILOG MODEL	144
	Instantaneous versus Compound Rate of Growth	147
	The Linear Trend Model	148
5.5	THE LIN-LOG MODEL: WHEN THE EXPLANATORY VARIABLE IS LOGARITHMIC	149
5.6	RECIPROCAL MODELS	150
5.7	POLYNOMIAL REGRESSION MODELS	156
5.8	REGRESSION THROUGH THE ORIGIN	158
5.9	A NOTE ON SCALING AND UNITS OF MEASUREMENT	160
5.10	REGRESSION ON STANDARDIZED VARIABLES	161
5.11	SUMMARY OF FUNCTIONAL FORMS	163
5.12	SUMMARY	164
	KEY TERMS AND CONCEPTS	165
	QUESTIONS	166
	PROBLEMS	167
	APPENDIX 5A: LOGARITHMS	175
6	Dummy Variable Regression Models	178
6.1	THE NATURE OF DUMMY VARIABLES	178
6.2	ANCOVA MODELS: REGRESSION ON ONE QUANTITATIVE VARIABLE AND ONE QUALITATIVE VARIABLE WITH TWO CATEGORIES: EXAMPLE 6.1 REVISITED	185
6.3	REGRESSION ON ONE QUANTITATIVE VARIABLE AND ONE QUALITATIVE VARIABLE WITH MORE THAN TWO CLASSES OR CATEGORIES	187
6.4	REGRESSION ON ONE QUANTITATIVE EXPLANATORY VARIABLE AND MORE THAN ONE QUALITATIVE VARIABLE	190
	Interaction Effects	191
	A Generalization	192
6.5	COMPARING TWO REGRESSIONS	193
6.6	THE USE OF DUMMY VARIABLES IN SEASONAL ANALYSIS	198
6.7	WHAT HAPPENS IF THE DEPENDENT VARIABLE IS ALSO A DUMMY VARIABLE? THE LINEAR PROBABILITY MODEL (LPM)	201
6.8	SUMMARY	204
	KEY TERMS AND CONCEPTS	205
	QUESTIONS	206
	PROBLEMS	207