

“十一五”国家重点图书出版规划项目



· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Introductory Econometrics
A Modern Approach
(Fourth Edition)

计量经济学导论

(第四版)

杰弗里·M·伍德里奇 (Jeffrey M. Wooldridge) 著

 中国人民大学出版社

“十一五”国家重点图书出版规划项目

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Introductory Econometrics
A Modern Approach
(Fourth Edition)

计量经济学导论

(第四版)

杰弗里·M·伍德里奇 (Jeffrey M. Wooldridge) 著

费剑平 译校

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

计量经济学导论：第4版/伍德里奇著；费剑平译校.

北京：中国人民大学出版社，2010

“十一五”国家重点图书出版规划项目

(经济科学译丛)

ISBN 978-7-300-12319-6

- I. ①计…
II. ①伍…②费…
III. ①计量经济学
IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 115715 号

“十一五”国家重点图书出版规划项目

经济科学译丛

计量经济学导论 (第四版)

杰弗里·M·伍德里奇 著

费剑平 译校

Jiliang Jingjixue Daolun

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街31号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511398 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 河北涿州星河印刷有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16开本 版 次 2010年6月第1版

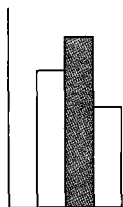
印 张 53插页3

印 次 2010年6月第1次印刷

字 数 1 148 000

定 价 95.00元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换



《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。

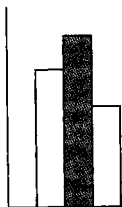
中国改革开放的目标是建立一个有效的社会主义市场经济体制，加速

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



前 言

我之所以编写《计量经济学导论》的第一版，是因为我看到本科生开设的计量经济学与经验研究者所考虑和应用的计量经济模型之间，存在着相当大的差距。我越来越相信，从计量经济学专业人士的视角来讲授计量经济学导论，不仅使这个学科更有意思，而且实际上讲解起来更加简单。

从读者对前三版的肯定来看，我的直觉是正确的。尽管背景和兴趣各异，所教的学生也千差万别，但越来越多的教师开始信奉本书所倡导的计量经济学现代视角。我们仍然强调计量经济学在实际问题中的应用。每个计量经济方法都是研究者在分析非实验数据时所遇到的某个特定问题激发而来。本书的主要内容是，根据实际经验应用来理解和解释计量经济学中的假定；本书所需要的数学不超过大学所学的线性代数和基础概率统计。

■ 适合于目前计量经济学教师的组织结构

第四版保留了第三版的总体结构。本书区别于绝大多数其他教科书最显著的特征是，它的篇章结构是根据分析数据的类型而进行划分的。这与传统方法明显不同，因为传统分析总是先提出一个线性模型，并列以后分析中可能需要的所有假定，然后在与那些假定之间的联系不甚清晰的情况下，证明或得出一些结论。我的方法是，在第1篇中，首先在随机抽样的假定下，用横截面数据讨论多元回归分析。因为学过初级统计学课程的学生都熟悉从总体中进行随机抽样，所以这种安排比较自

然。重要的是，它使得我们能够将对潜在总体回归模型的假定（具有经济或行为含义的假定）与数据抽取方式的假定区分开来。在学生很好地掌握了使用随机样本的多元回归模型之后，可以直观地讨论非随机抽样的后果。

现代计量经济学的一个重要特征是：解释变量（与因变量一起）被作为随机变量的结果来处理。对社会科学而言，容许随机解释变量比非随机解释变量的传统假定要现实得多。一个明显的好处就是，总体模型或随机抽样方法减少了学生必须接受和理解的假定数量。反之，古典回归分析法把解释变量视为重复样本中的固定回归元，这种方法只能适用于实验背景中搜集来的数据，这种方法在初级教科书中非常盛行。此外，为了陈述和解释模型假定而需要的种种曲解可能让学生产生混淆。

通过使用总体模型，我强调了回归分析背后的基本假定在以解释变量为条件进行表述的时候恰到好处，比如无法观测因素的零均值假定。这就让我们对那些使标准推断程序失效的各种问题有一个清晰的理解，比如异方差性（方差不是常数）。此外，我还能消除各种层次计量经济学教科书中出现的一些误解。比如，我解释了在出现异方差（第8章）或序列相关误差（第12章）时，为什么通常的 R^2 仍是一个有效的拟合优度量指标；我论证了函数形式检验为什么不应该被视为对遗漏变量的一般性检验（第9章）；我还解释了为什么在回归模型中总是应该包含与我们所考虑的解释变量（通常都是关键的政策变量）无关的其他控制变量（第6章）。

由于横截面分析的假定相对简单而又现实，所以学生能尽早接触真正的横截面应用研究，而不用担心时间序列回归模型中普遍存在的趋势、季节性、序列相关、高度持续性和谬误回归等棘手问题。我最初的想法是，在介绍完横截面数据回归之后再介绍时间序列数据回归的处理方法，会取悦那些研究兴趣集中在应用微观经济学的教员，而且看来确实如此。而那些进行应用时间序列研究的读者也同样热衷于本书的结构，这让我备感满足。通过推延对时间序列数据的计量经济分析，在分析时间序列数据时，我就能把主要精力用来对付横截面数据中不会出现的那些潜在困难。实际上，时间序列计量经济学最终也得到了它在了一本初级教材中应该得到的严格分析。

和早期版本一样，我有意识地选择了一些对阅读期刊论文和实施经验研究都很重要的专题。在每个专题中，我都故意省略许多经不起时间考验的检验和估计程序，而传统教科书要把这些全部包括进来。类似地，我更加强调那些已经证明了其有用性的新专题，比如：推导出对未知形式的异方差（或序列相关）保持稳健的检验统计量，利用多个年份的数据进行政策分析，以及利用工具变量法解决遗漏变量问题等。看来我做出了合理的选择，因为我只收到很少一些有关增删内容的建议。

全书的写作都坚持一种系统的方法，“系统”指的是每个专题的介绍都以某种逻辑形式建立在先前的材料之上，而所有假定都是在为得到某个结论必需时才引入的。例如，计量经济学的专业使用者都知道，为了证明普通最小二乘法（OLS）的无偏性，并不需要全部高斯-马尔可夫假定。然而，几乎所有计量经济学教材在证明OLS的无偏性之前，就引入了全套假定（其中许多都是多余的，甚至在某些情形中是逻辑上矛盾的）。类似地，正态性假定也时常被包含在高斯-马尔可夫定理所需要的假

定之中，尽管众所周知，在证明 OLS 估计量是最优线性无偏估计量时，正态性没有起什么作用。

我的系统思路通过第 1 篇多元回归分析中所用假定的顺序来加以说明。这种顺序使得我们在简要概括每个假定的重要性时循序渐进：

假定 MLR. 1：引入总体模型并解释（我们希望估计的）参数。

假定 MLR. 2：引入从总体中的随机抽样过程，并描述我们估计总体参数所使用的的数据。

假定 MLR. 3：增加我们从数据样本计算估计值所需要对解释变量做出的假定；即所谓的“无完全共线性”假定。

假定 MLR. 4：假定总体中我们无法观测的误差的均值与解释变量的取值无关；即与误差总体均值为零相结合的“均值独立性”假定，它是得到 OLS 无偏性的关键假定。

在引入假定 MLR. 1~MLR. 3 后，我们就可以讨论普通最小二乘法的代数性质，即 OLS 相对一个特定数据集的性质。引入假定 MLR. 4 之后，我们就可以证明普通最小二乘估计是无偏的（和一致的），转向无偏性。为了证明高斯-马尔可夫定理需要增加假定 MLR. 5（同方差性），为了完美地结束对经典线性模型所做的假定（也是为了进行精确的统计推断），还需要增加假定 MLR. 6（正态性）。

在转而研究大样本性质的研究以及在第 2 篇进行时间序列数据分析时，我仍然坚持了这种系统思路。对假定的仔细表述和充分讨论，使得我们比较容易讨论一些更高深的专题，比如使用混合横截面、利用面板数据结构和应用工具变量法等。一般来说，我还力争提供一个一致的计量经济学观点，即所有估计量和检验统计量的获得，都只使用少数直觉上合理的估计和检验原理（当然也有严格的理由）。比如，学生在对回归有了坚实的了解之后，就容易掌握对方差性和序列相关基于回归而进行的检验。这就与那些对过时的计量经济程序给出一套杂乱方法的处理形成鲜明对照。

通观全书，我一直强调“其他条件不变”的含义，这就是我用一章的篇幅介绍了简单回归模型之后就立即进入多元回归分析的原因。这样做的目的是，要学生尽早地考虑真正的实际应用。我还对各种数据结构的政策分析给予足够的重视。对一些实践专题，比如利用代理变量以得到其他条件不变的影响，以及在含交互项的模型中对偏效应的解释，也都作了简要探讨。

■ 本版的新颖之处

本版具体的改动包括第 3 章中增加的对方差膨胀系数的讨论。到目前为止，我一直拒绝正式讨论检查多重共线性可以使用的诊断方法。我在本版有所妥协，对此进行了简要讨论。我在前几版中所坚持的观点没有发生变化，即多重共线性仍是一

个我们理解有限的问题，所谓能够检查出多重共线性并加以修正的说法都是错误的判断。但我发现我自己必须不断地解释诸如方差膨胀系数等统计量的使用及其局限，所以我决定直接面对这个问题。

在第6章我增加了对所谓模糊估计值的讨论，即我们在估计了一个因变量是对数形式的线性模型之后进行重新变换而得到的估计值。模糊法被广泛使用并便于实施；在前几版中没有讨论它完全是我个人的疏忽。我还增加了在把一个满足经典线性模型假定的模型进行重新变换时求解95%置信区间方面的内容。

在第8章，我把例8.6换成一个有关金融财富、收入与401(k)退休方案参与率的例子，它使用了一个更新、更大的数据集。与方差函数被错误设定情况下讨论加权最小二乘法那一小节的新增内容相结合，这个例子完美地解释了即便我们容许方差函数被错误设定的可能性，加权最小二乘法何以明显比普通最小二乘法更加有效的问题。

第8章还增加了一个小节的内容，在一个使用对数因变量并且在原来的线性模型中包含异方差性的模型中，讨论了经过重新变换之后的预测问题。

第9章也包含了几个新增内容。首先，我简要地讨论那些具有随机斜率系数的模型。我用这个材料来简单地介绍边际效应可能取决于无法观测的个人异质性的概念。在讨论那些异常数据和具有重要影响的数据时，我还介绍了“ t 残差”，用来判断那些具有重要影响的数据。我还指出，通过增加一个虚拟变量来表示一个观测是否包含在样本中，轻而易举就能得到这些“ t 残差”。最后，在一个新增加的小节中，我对日益重要的最小绝对离差(LAD)方法给出了更全面的介绍。在计算机习题中，使用了一个有关密歇根州小学教师薪酬的新数据集，阐释了最小绝对离差方法对使用可疑数据点的复原能力。

在有关时间序列的第10~12章中，我们引入了两个新的例子（以及有关美国经济的数据集）。第一个例子是宏观经济学中被称为奥肯定律的一个简单方程；第二个例子是对最低工资的影响进行部门分析。这些例子很好地说明了使用时间序列数据的回归在经济学中的实际应用。

在高深专题讨论中，对面板数据进行邹至庄检验加以讨论（第13章），对聚类样本使用混合普通最小二乘法和面板数据方法进行了更全面的讨论（第14章），并对使用工具变量时的弱工具问题和过度识别检验的性质进行了更好的讨论。

在第17章，我扩充了对在非线性模型中估计偏效应的讨论，强调了在回归元均值处计算的偏效应与对所有单位计算的偏效应的平均值之间的差别。

我在第四版中还增加了更多的数据集。我在前面提到一个学校层次的教师薪酬数据集(ELEM94_95.RAW)。除此之外，在一些新增加的习题中还使用了一个有关荷兰慈善捐款的数据集(CHARITY.RAW)。新增加的两个时间序列数据集是OKUN.RAW和MINWAGE.RAW。

还有一些书中没有用到的数据集也在本书的附属网站上给出，其中包括一个有关美国前十名大学经济学教授的薪酬及其出版著作记录的数据集。

定位本科生，适用硕士生

本书针对那些学过大学代数和一学期初等概率统计的经济学专业本科生而写。（附录 A、B 和 C 包含了所需要的背景材料。）一学期或一个季度的计量经济学课程，不指望能涵盖第 3 篇中全部甚或部分更高深的内容。通常的入门课程将包含第 1~8 章，包含了对横截面数据进行简单和多元回归分析的基本要素。倘若强调直觉和对经验例子的解释，前 8 章中的材料对于大多数经济系本科生都是可以接受的。大多数教师都想不同程度地介绍用时间序列数据进行的回归分析（第 10~12 章）的至少部分章节。我在密歇根州立大学主讲的一学期计量经济学课程中，相当仔细地探讨了第 10 章，概览了第 11 章中的内容，并涉及第 12 章中有关序列相关的材料。我发现这一学期的基础课程为学生写经验论文（比如学期论文或高年级研讨课论文）奠定了坚实的基础。第 9 章包含了分析横截面数据时出现的更专业问题，包括异常数据或非随机抽样等数据问题；对于一个学期的课程而言，可以跳过这一章而又不失连续性。本书的结构使之更适合于一门突出横截面或政策分析的课程：时间序列章节可以跳过，而代之以第 9、13、14 或 15 章中的专题。第 13 章仅在处理如下两个新数据结构的意义上才是“高深的”：独立混合横截面数据和两期面板数据。这种数据结构对政策分析特别有用，这一章也给出了几个例子。较好掌握了第 1~8 章的学生，学习第 13 章应该不成问题。第 14 章探讨了更高深的面板数据方法，可能应该包含在第二学期的计量经济学课程之中。结束横截面方法课程的一个好方法是，探讨第 15 章中的工具变量估计的初步知识。

在学生正式写作研究论文之前的高年级研讨课上，我有选择地使用了第 3 篇中的一些材料，包括第 13、14、15 和 17 章。结合一个学期的计量经济学课程学习，对初级面板数据分析、工具变量估计和受限值因变量模型有所了解的学生，应该能够阅读大量的社会科学文献。第 17 章介绍了最常见的受限因变量模型。

本书还很适合于一门强调应用而非利用矩阵代数进行推导的硕士研究生入门课程。而对那些愿意用矩阵形式授课的教师，附录 D 和 E 为矩阵代数和矩阵形式的多元回归模型提供了能自圆其说的探讨。

在密歇根州立大学，许多其他领域（包括会计学、农业经济学、发展经济学、金融学、国际经济学、劳动经济学、宏观经济学、政治学和财政学等）需要进行数据分析的博士生也都发现，本书是联系他们所读经验文献与他们在博士阶段所学习理论性更强的计量经济学之间的有用桥梁。

组织特色

正文中零散地给出了许多问题，其答案都在附录 F 中给出。这些问题是为了让

学生立即产生回馈。每一章都包含许多明确编号的例子，其中有些是取自新近发表论文中的案例研究，但我根据自己的判断尽量在不影响主要观点的情况下简化分析。

章末习题和计算机习题严重倾向于经验研究而非复杂的推导。要求学生能根据所学知识仔细地推理。计算机习题通常都是书中例子的引申。有些习题使用了发表论文中的数据集，或者经济学或其他领域公布的一些调查所形成的类似数据集。

这本初级计量经济学教材的一个初创性特征是有一个完整的术语表。简短的定义和描述有助于学生应考或阅读使用计量经济方法的经验研究时进行迅速地复习。我在第四版中增加和更新了一些术语。

■ 学生补充材料

《学生习题解答手册》包含了如何阅读每一章的建议，以及部分习题和计算机习题的答案。《学生习题解答手册》在网站 <http://aise.swlearning.com> 上可以获得。每本新书都附送了登录这些网上材料所需要的登录代码。使用旧书的同学也可以从同一个网站上购买登录代码。

使用自己的登录代码，学生还可以下载书中所用的数据集，并链接 EconApps 网站，这个网站上的经济学新闻、辩论和数据一直都在不断地更新之中。

■ 教师补充材料

《教师手册（含习题解答）》包含所有习题的答案和每一章的教学诀窍。《教师手册（含习题解答）》还包含每个数据文件的来源，以及如何把它们用于习题集、考试和学期论文的诸多建议。这个补充资料在网站 <http://international.cengage.com> 上仅限于教师使用。

■ 有四种格式可用的数据集

有 ASCII、EViews、Excel 和 Stata 格式的近 100 个数据集可用。由于多数数据集都来自实际研究，所以有些数据集非常之大。除非为了说明各种数据结构而部分列出一些数据集，否则书中都不报告。本书适合于计算机操作发挥完整作用的课堂。对于使用本书的教师，网上有详尽的数据描述手册可用。这个手册包含了数据来源列表，并对使用这些数据集的方式给出具体建议，这些在书中都没有介绍。教师可

以在本书网站 <http://international.cengage.com> 上获得这些数据集。

课程设计的建议

我已经评论了本书多数章节的内容和可能的课程大纲。这里，我将对每一章中可能涵盖或跳过的材料给出更具体的评注。

第9章包含一些有意思的例子（比如包含IQ作为解释变量的工资回归）。介绍这些例子，不必规范地介绍代理变量标题下的内容，我通常在讲完横截面分析后这样做。在第12章中，作为一个学期的课程，我跳过普通最小二乘估计进行的序列相关稳健推断和异方差性的动态模型等内容。

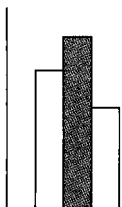
即使在第二学期的课程中，对于讨论联立方程分析的第16章，我也只花很少的时间。如果计量经济学中存在一个观点不一的问题的话，那就是联立方程的重要性。有人认为这个材料很根本；另一些人则认为它很少能够使用。我个人的观点是，联立方程模型被过度使用了（见第16章的讨论）。如果仔细地阅读一些应用研究，便发现遗漏变量和测量误差更可能成为使用工具变量估计的原因，这就是我为什么在第15章用遗漏变量来引出工具变量估计的原因。不过，联立方程模型对于需求和供给函数的估计是不可或缺的，而且它们还适用于其他一些重要情形。

第17章是唯一考虑模型本质上非线性于其参数的一章，这就为学生增加了额外负担。本章首先应该讨论的问题是二值响应的概率单位模型和对数单位模型。我对托宾模型和截取回归的讲解看来仍是新颖的：我明确指出，托宾模型适用于随机样本的角点解结果，而截取回归适用于数据搜集过程截断了因变量的情形。

第18章讨论了时间序列计量经济学中近来的一些重要专题，包括单位根和协整的检验。我只在本科或硕士生第二学期计量经济学课程中涵盖这些材料。第18章还包含有关预测的详细介绍。

需要写学期论文的课程，可以在教学大纲中添加第19章。和其他教科书中的类似章节相比，其内容要广泛得多。它概括了适合于各种问题和各种数据结构的适当方法，指出潜在的陷阱，较详细地解释了怎样写一篇经验经济学的学期论文，并提出一些可能的研究项目。

杰弗里·M·伍德里奇



目 录

第 1 篇

第 1 章 计量经济学的性质与经济数据	1
1.1 什么是计量经济学?	1
1.2 经验经济分析的步骤	2
1.3 经济数据的结构	6
1.4 计量经济分析中的因果关系和其他条件不变的概念	12
小结	16
关键术语	16
习题	17
计算机习题	17
横截面数据的回归分析	19
第 2 章 简单回归模型	21
2.1 简单回归模型的定义	21
2.2 普通最小二乘法的推导	26
2.3 OLS 的操作技巧	34
2.4 度量单位和函数形式	39
2.5 OLS 估计量的期望值和方差	44
2.6 过原点回归	55
小结	56
关键术语	57
习题	57
计算机习题	60

附录 2A 最小化残差平方和	62
第 3 章 多元回归分析：估计	64
3.1 使用多元回归的动因	65
3.2 普通最小二乘法的操作和解释	68
3.3 OLS 估计量的期望值	79
3.4 OLS 估计量的方差	88
3.5 OLS 的有效性：高斯-马尔可夫定理	96
小结	97
关键术语	98
习题	99
计算机习题	103
附录 3A	105
第 4 章 多元回归分析：推断	109
4.1 OLS 估计量的抽样分布	109
4.2 检验对单个总体参数的假设： t 检验	112
4.3 置信区间	129
4.4 检验关于参数的一个线性组合假设	131
4.5 对多个线性约束的检验： F 检验	134
4.6 报告回归结果	145
小结	147
关键术语	149
习题	149
计算机习题	154
第 5 章 多元回归分析：OLS 的渐近性	157
5.1 一致性	158
5.2 渐近正态和大样本推断	162
5.3 OLS 的渐近有效性	169
小结	170
关键术语	171
习题	171
计算机习题	171
附录 5A	172
第 6 章 多元回归分析：深入专题	174
6.1 数据的测度单位对 OLS 统计量的影响	174
6.2 对函数形式的进一步讨论	179
6.3 拟合优度和回归元选择的进一步探讨	188
6.4 预测和残差分析	194
小结	203

关键术语	204
习题	204
计算机习题	206
附录 6A: 自助法简介	211
第 7 章 含有定性信息的多元回归分析: 二值 (或虚拟) 变量 ...	212
7.1 对定性信息的描述	212
7.2 只有一个虚拟自变量	214
7.3 使用多类别虚拟变量	220
7.4 涉及虚拟变量的交互作用	225
7.5 二值因变量: 线性概率模型	233
7.6 对政策分析和项目评价的进一步讨论	238
小结	240
关键术语	241
习题	241
计算机习题	244
第 8 章 异方差性	250
8.1 异方差性对 OLS 所造成的影响	250
8.2 OLS 估计后的异方差—稳健推断	251
8.3 对异方差性的检验	257
8.4 加权最小二乘估计	262
8.5 再议线性概率模型	275
小结	277
关键术语	278

第3篇

10.2	时间序列回归模型的例子	325
10.3	经典假设下 OLS 的有限样本性质	328
10.4	函数形式、虚拟变量和指数	335
10.5	趋势和季节性	342
	小结	352
	关键术语	353
	习题	353
	计算机习题	355
第 11 章	OLS 用于时间序列数据的其他问题	359
11.1	平稳和弱相关时间序列	360
11.2	OLS 的渐近性质	363
11.3	回归分析中使用高度持续性时间序列	370
11.4	动态完备模型和无序列相关	378
11.5	时间序列模型的同方差假定	381
	小结	382
	关键术语	383
	习题	383
	计算机习题	385
第 12 章	时间序列回归中的序列相关和异方差	389
12.1	含序列相关误差时 OLS 的性质	390
12.2	序列相关的检验	393
12.3	回归元严格外生时序列相关的修正	400
12.4	差分和序列相关	406
12.5	在 OLS 后的序列相关—稳健推断	408
12.6	时间序列回归中的异方差性	412
	小结	417
	关键术语	417
	习题	417
	计算机习题	418
	高深专题讨论	423
第 13 章	跨时横截面的混合：简单面板数据方法	425
13.1	跨时独立横截面的混合	426
13.2	利用混合横截面作政策分析	431
13.3	两时期面板数据分析	436
13.4	用两期面板数据作政策分析	442
13.5	多于两期的差分法	445
	小结	450
	关键术语	451

习题	451
计算机习题	452
附录 13A 用一阶差分做混合 OLS 的假定	457
第 14 章 高深的面板数据方法	459
14.1 固定效应估计法	459
14.2 随机效应模型	467
14.3 把面板数据方法用于其他的数据结构	472
小结	474
关键术语	475
习题	475
计算机习题	476
附录 14A 关于固定效应和随机效应的假定	480
第 15 章 工具变量估计与两阶段最小二乘法	482
15.1 动机：简单回归模型中的遗漏变量	483
15.2 多元回归模型的 IV 估计	493
15.3 两阶段最小二乘	496
15.4 变量误差问题的 IV 解决方法	501
15.5 内生性检验与检验过度识别约束	503
15.6 异方差条件下的 2SLS	507
15.7 2SLS 应用于时间序列方程	507
15.8 2SLS 应用于混合横截面和面板数据	509