

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data

(Second Edition)

横截面与面板数据的计量经济分析

(第二版)上册

杰弗里·M·伍德里奇 (Jeffrey M. Wooldridge) 著

 中国人民大学出版社

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data

(Second Edition)

横截面与面板数据的计量经济分析

(第二版)上册

杰弗里·M·伍德里奇 (Jeffrey M. Wooldridge) 著

胡棋智 胡江华 王忠玉 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

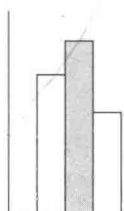
李晓西 李稻葵 杨小凯

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。

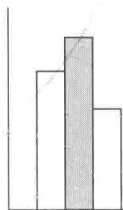
经济学是一门社会科学，许多基本原理的应用受各种不同的社会、政治或

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做出了重要贡献，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





中文版序言

我想，对于一个学术工作者来说，最高荣誉莫过于他/她的著作能够得到广泛的阅读。对于我来说，这本教科书尤其如此。我写作本书是希望能够对将研究生训练成为经济学教授和专业经济学家的教育产生积极的影响。通过电子邮件，我收到了世界许多国家和地区各种背景人们的来信，这远远超过了我的预期。

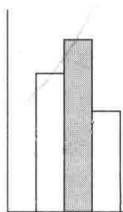
就我而言，把本书翻译成中文是一件激动人心的事。在最近几年，我用这本书的英文版本教授一些杰出的中国学生，而且我知道，许多其他中国学生在世界各地的一些大学正在使用英文版本。当然，尽管如此，对于那些对研究高等计量经济学感兴趣的全部中国学生来说，这只是一小部分。我真是兴奋，因为我的书被选为重要教材而将翻译成中文，我希望它会成为许多中国学生学习计量经济方法的一个组成部分。我为此将尽最大努力。

非常感谢哈尔滨工业大学的王忠玉博士不知疲倦的、尽心尽责的工作。他曾向我询问书本中的一些问题，这表明他要保证使某些思想的翻译对中国学生来说都是可理解的。我要感谢他的努力，还有当我不能立刻回复电子邮件时他的耐心等待。

我希望得到一些学生和教师对本书内容的涵盖、组织以及水平的评论。遗憾的是，我们的交流将不得不以英文来实现。

J. M. 伍德里奇
密歇根州立大学
2006年8月8日





序 言

自《横截面与面板数据的经济计量分析》第一版出版以来，已经过去了将近 10 年时间。大家对第一版的反响比我在 20 世纪 90 年代中期开始构思这项计划时所预想的还要积极。当然，正如你们当中一些读者朋友善意而富有建设性地指出的——也正如我第一次跳出本书反思时明显感觉到的——第一版远不完美。全书组织上的问题以及知识点覆盖上的缺口问题是我很早就想通过第二版加以解决的。另外，这些年来计量经济学又有了一些重要的发展，这些能够并且也应当被教给经济学专业的研究生。

我同样怀疑本书的第二版是否真的完美。但是，我相信它以实质性方式改进了第一版。这一版的结构与第一版相似，但是我做了一些改动，以帮助读者理解某些专题。例如，第 11 章涵盖了更多线性面板数据模型的高级专题，现已经被重新安排，把所需要的工具变量和用以解释不可观测异质性的方法相联系，突破了理解上的难关，逻辑发展得更加自然。数据问题——包括截取、样本选择、损耗以及分层抽样——现在都被推迟到第 19、20 章，在此之前本书先介绍随机抽样情形下的普通非线性模型。我认为这一改变将进一步强调我在第一版中试图阐明的一个观点：区分清楚总体模型设定和数据抽样方法是很关键的。举个例子，考虑一下 Tobit 模型。在第一版中，我分别通过两个单独的实例应用来介绍 Tobit 模型：(1) 一个响应变量是总体中的一个角点解结果（且角点通常为 0）；(2) 总体中潜变量为连续分布，但数据采集方案涉及以某种方式对响应变量进行截取。很多读者评论说他们很高兴我做了这样的区分，因为经验研究者通常容易把由于经济行为导致的角点解与通过数据截取机制任意创造的角点解混淆起来。然而，我仍然发现初学者不总是能完全理解这种区别，在解释估计结果方面的可怜实践仍然踟蹰不前。此外，把两类所谓“截取回归模型”的应用结合起来已导致了对真实数据截取的草率处理。在这一版中，我们将在第 17 章处理总体中的角点解模型，而在第 19 章中详细讲解各种数据截取方案。

像在第一版中那样，我采取了设定一个总体模型并对该模型进行假设限定的方式。在



第 19 章之前的全部章节中，我们都假定通过随机抽样生成数据。与传统处理线性回归模型的方式不同的是，我的方法要求学生设定所关注的总体、在总体中建立模型与假设，之后才关注数据问题。在随机抽样情形下，最后一部分很容易，因此学生可以集中精力，研究各类应用于不同特征总体的模型。在随机抽样情形下，学生可以清楚地理解：我们能够识别参数（以及所关注的其他量）是因为我们在总体中假设了模型。随后我们就将清楚认识到，偏离随机抽样的抽样方案可以清楚展示关于了解潜在总体那种复杂性。

第二版继续省略了第一版没有涵盖的某些重要专题。主要的专题是估计的模拟方法和半参/非参估计。卡梅伦和特里维迪 (Cameron and Trivedi, 2005) 的著作完成了这一令人羡慕的工作，提供了关于这些专题的介绍。

我给每一章添加了若干新习题。正如第一版中那样，这些习题是方法论问题——其中有些习题会将现有方法朝有用的方向拓展——和经验研究的综合体。我添加了几个数据集，帮助进一步阐明如何应用更多高级方法。可通过访问麻省理工学院出版社网站为本书做的链接使用这一数据集：<http://mitpress.mit.edu/9780262232586>。

第二版新增的内容

之前我提到我在本书第一版的基础上重组了某些材料。我还增加了新材料，并扩展了某些现有的专题。例如，第 6 章（在第 II 篇）在参数为线性的模型背景下介绍控制函数法，包括随机参数模型，讨论该方法与两阶段最小二乘何时相同、何时不同。控制函数法可以用于某些方程组（第 9 章），也可以正常地用于非线性模型以处理内生解释变量问题，或者异质性问题，或者同时处理两者（第 IV 篇）。控制函数法便于检验某些变量是否内生，全书还将介绍更多检验方法（实例包括第 15 章的二值响应模型以及第 18 章的计数数据）。第 6 章同样更详细地介绍了独立混合截面数据中所使用的倍差法。

第 7 章现在不再明确介绍不可观测异质性，而是直接介绍面板数据模型情境中所有不同的解释变量外生性概念。本章也详细讨论了当强加了一个不正确的方差—协方差结构时广义最小二乘的性质。在第 10 章中进行了这种一般性讨论，并将其应用于那些在方差—协方差矩阵上强加一个名义上的随机效应结构的模型。

在这一版中，第 8 章明确介绍和分析了所谓“广义工具变量”（GIV）估计量。这一隐含在第一版部分章节的估计量对于探讨有效估计是重要的。进而，第 11 章中某些用于面板数据模型的工具变量估计量是 GIV 估计量。这样有助于读者理解 GIV 背后的一般思想，也有助于读者看到它在多种重要模型上的应用。

第 10 章在集中介绍关于不可观测效应面板数据模型的传统估计方法时，还更清晰地论证了随机效应、固定效应以及“相关随机效应”（CRE）模型之间的关系。虽然第一版经常使用 CRE 方法——特别是对于非线性模型——但我从来没有使用过“相关随机效应”这一术语，这是我从卡梅伦和特里维迪 (Cameron and Trivedi, 2005) 那里借鉴的。第 10 章同样详细探讨了用于比较随机效应与固定效应估计量的豪斯曼检验，包括论证了在包括总时间效应时计算自由度的传统做法是错误的，而且非常误导人。作为可用时期数的函数，粗估固定效应估计与一阶差分估计中的偏误是一个重要主题，在这一版中同样也被加以充实。

在第Ⅱ篇的八章中，第11章修改得最多，介绍了随机效应和固定效应工具变量估计量，并在某些细节上进行研究。这些估计量构成了估计含异质性与内生性的面板数据模型（诸如联立方程模型或含测量误差模型）以及含额外正交性约束的模型（诸如豪斯曼和泰勒模型）的基础。紧随工具变量，一阶差分法同样也被予以单独处理。这一兼收并蓄的方式可以用于估计含内生性的统计模型及动态模型，正如阿雷拉诺和邦德（Arellano and Bond, 1991）所研究的方式。11.6节现在讨论了阿雷拉诺和邦德法及若干拓展。11.7节拓展了包含个体特有斜率模型的处理，包括分析何时传统估计量对于总体平均效应是一致的，以及关于个体特有斜率的一些新的检验。

如同在第一版中，教材的第Ⅲ篇是最为技术化的，并涵盖了计量估计的一般方法。第12章包括几个重要的附录。增加了对当两步程序的第一步估计被忽略时的推断的相关讨论。更详细地讨论了诸如自助法这样的再抽样方案，包括研究者在一个截面很大但时期数相对很少的微观计量经济学应用中如何使用自助法。最有实质意义的附录是在12.9节与12.10节中，这两节分别涵盖了多变量非线性最小二乘和分位数方法。12.9节的一个重要特征是我在多变量加权非线性最小二乘——一种经济学家们熟悉的估计方法——与广义估计方程（GEE）方法之间建立了一个简单的联系。实际上，这些方法是相同的，它有望使经济学家们能阅读其他使用了GEE术语的文献。

关于分位数估计的一节涵盖了不同的渐近方差估计量，并讨论比较它们违背稳健性假设的方式。当把分位数回归应用于面板数据时，关于估计与推断的新材料给研究者提供了一些简单方法，这些方法在提供了对于任意序列相关完全稳健推断的同时，还可考虑分位数估计中的不可观测效应。

第13章研究极大似然法，同样包括几个附录，一般性讨论了非线性不可观测效应模型和解释异质性的不同途径（大体上来说，即随机效应、“固定”效应以及相关随机效应），以及不同的估计方法（偏似然或全似然）。更详细地介绍了两步骤极大似然估计量，包括在某个第一阶段估计参数比简单地在第二阶段对已知总体插入数值更为有效的情形。13.11节包括了关于准极大似然估计（QMLE）的新材料。该节认为对于一般性模型误设，仅有一个形式的渐近方差可以使用。QMLE观点是有吸引力的，因为它准许模型几乎必然是错的，因此我们应该以一种有效方式对近似法进行推断。就嵌套模型而言，王光（Vuong, 1988）的模型选择检验被明确当作一种在准许被误设的各竞争性模型中进行选择的方式。我演示了如何将王光的方法拓展到面板数据应用中（如通常一样，包含一个相对小的时期数）。

第13章同样讨论了在似然函数的线性指数族（LEF）中的QMLE，其中条件均值是我们所关注的目标。一个一般性的处理允许我要求得到一致性结果，以及关于推断的方法，在第Ⅳ篇的若干要点中，我强调在LEF中的QMLE与所谓的“广义线性模型”（GLM）框架之间的联系。其结果是：GLM只是LEF的一个特殊情形，而且这种认识将会有助于从GLM的观点进行探讨式研究。一个相关的主题是估计面板数据模型的GEE方法。面板数据中GEE的起点是在LEF中使用（对于一个通用的时间段）一个似然函数，但恢复一部分由于使用GLS方法而非实施完全极大似然估计而丧失了的有效性。

第14章研究广义矩法（GMM）和最小距离（MD）估计，本章稍微进行了重组以便可将面板数据应用到底。这些应用同样被拓展到可涵盖其异质性中含时变负荷的不可观测

效应模型。

也许对于大多数读者而言，第Ⅳ篇的变动将是最显著的。有关离散响应模型的材料被分入两章（这与第一版中相当笨重的单独一章形成对照）。因为第15章是关于非线性模型的第一个应用导向篇章，我花了更多的时间讨论了测量在响应概率上的效应量的不同方式。讨论了两种首选方式的某些细节：在平均值上评估的偏效应与平均偏效应。这种讨论也保留在面板数据情形中。关于含不可观测异质性和一个内生的连续解释变量的不可观测效应面板数据模型增加了一个新的子节，该子节展示了研究者如何同时处理非线性模型中的这两个问题。这一章包括了很多比第一版更加经验化的实例。

第16章是全新的，涵盖了多项及有序响应。这些模型现在得到了比第一版更为深入细致的处理。特别是，设定问题被充实了，而且现在还探讨了内生性与不可观测异质性问题（在面板数据中）的某些细节。

第17章，实际上就是第一版的第16章，已经被赋予了一个新的名字：角点解响应，以反映该章的焦点所在。在研读托宾（Tobin, 1958）的论文中，我被他真正地谈论角点解情形的方式所触动——数据截取与他的分析无关。因此，这一章回到了托宾模型的根基，且涵盖了若干拓展。一个重要的附录是一个关于两部模型更加宽泛的处理，现在该部分被放在17.6节中。但愿我在这一节中的统一方法将有助于阐明在所谓“栅栏”模型与“选择”模型之间的关系，并证明后者并不一定更优越。和第15章一样，这一章包括了一些更加经验化的应用。

第18章涵盖了其他几种受限因变量，特别是计数（非负整数）结果与分数响应。关于分数响应的面板数据方法的最新研究被吸收进了本章。

第19章是第一版中若干章材料的融合。第19章的主题是数据问题。数据截取问题——亦即从总体中获取一些单元的某个随机样本，而响应变量以某种方式被截取了——被给予了更为深入的处理。本章还包括二值截取、区间截取以及顶部加密等极端情形。读者可了解如何考虑面板数据中的内生解释变量和不可观测异质性。

第19章还包括完全不在总体的某部分中抽样（断尾抽样）或无法获取对于总体中某子集的一个响应的任何信息（从属断尾）的问题。关于非平衡面板数据集的材料、从属断尾问题以及面板数据中的损耗，包括用于修正缺失数据问题的逆概率加权法，都得到了更细致的研究。

第20章继续研究非随机抽样的材料，单设一章介绍分层抽样和整群抽样。分层和整群是调查数据集的通常特征，而且对于标准的计量经济方法而言，知道需要什么样的修正是很重要的。整群抽样的材料总结了关于含少量类的整群的最新研究。

关于处理效应估计的材料现在放在了第21章。尽管我从第一版里保留了其设定，但我还是添加了更多专题进来。首先，我拓展了匹配估计量的讨论，并用单独的一节涵盖了断点回归设计的内容。

最后一章，也就是第22章，现在包括了关于期限分析的导论，我增加了比第一版更多的经验性实例。

可能的课程大纲

在密歇根州，我给第二学年和某些第三学年的学生教一个两学期课程，该课程涵盖了我这本书的材料——还增加了一些附录性的材料。我假定研究生掌握了（或者他们会自学）第2、3章的材料。当学生乐于接受基础的概率代数（条件期望、条件方差及线性投影）以及基础的极限理论和运算时，会有助于将我的课程向前推进。我特别花了一些课时在第4、5以及6章上，用来在线性模型的一个更传统的处理和那些关注一个随机抽样假设下的总体线性模型之间提供一个初步的桥梁。第6章在一个简单的语境中介绍了控制函数法，所以值得花一些时间在上面。

在第一学期（15周），我选择性地涵盖了第17章的材料。但同样在第一学期，我现在开始跳讲第12章关于多元非线性回归和分位数估计的材料。此外，我没有在很多细节上涵盖作为M估计的基础的渐近理论，且我相当多地跳过了整个第14章。实际上，通过提供用来证明大样本近似法的很多背景知识，第一学期涵盖了在随机抽样情境下的普通线性和非线性模型，既包括截面数据也包括面板数据。

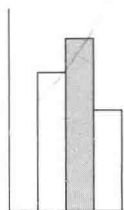
在第二学期，我回到第12章涵盖分位数估计。在第13章，我还涵盖了一般准极大似然估计和广义估计方程的材料。在第14章，我发现最小距离法估计和一个更高级的估计法一样重要。在这一章我涵盖了一些面板数据的实例。接着我跳向第18章，该章涵盖了计数与分数响应。我花了相当一部分时间在第19章和第20章上，因为数据问题在实践中特别重要，而且理解这些互相竞争的方法的优点和不足也很重要。当我涵盖了第21章（包括断点回归设计）和第22章（期限分析）的主体部分之后，我有时还有额外的时间。（然而，如果我将涵盖第21章中某些更高级的专题——在面板数据语境下的多重估值或多重处理、动态处理效应等——我可能将会超时。）如果我的确有额外的时间，我愿意提供一个关于非参或半参法的引论。虽然李奇和拉辛（Li and Racine, 2007）的著作做了全面的介绍，卡梅伦和特里维迪（Cameron and Trivedi, 2005）的著作也可提供一些基本方法。使用第21章中的处理效应材料来讲解非参法似乎特别有效。

补充

这里提供一本含奇数题答案的学生答题手册。（见 <http://mitpress.mit.edu/9780262731836>。）任何选择本书作为课程教材的教学者可获得全部答案。此外，我还制作了一套我教过的可用于两学期课程的幻灯片。它们以 Scientific World 5.5 版文档——可编辑——或 pdf 文档的形式可被提供。要找到这些教学辅助，请点击第二版的网页：<http://mitpress.mit.edu/9780262232586>。

说明：书末的参考文献和术语表已放网上，若读者需要，请联系出版社索取。

* 中国人民大学出版社并未购买学生答题手册和幻灯片的版权。——出版者注



致 谢

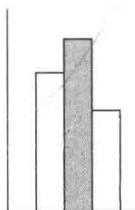
为改进第一版提供过调查或建议的人们名单太长，以至无法列举。（而且，我得抱歉地说，在过去9年间我没有小心地进行记录。）我的确想向圭多·因伯斯（哈佛大学）致谢，在过去三年里我曾和他一起教授过一些短期课程。和圭多一起为我的授课准备材料以及听圭多的授课都加深了我对某些专题的理解；我希望那些都反映在了这一版中。

我亏欠我在密歇根州的同事们，因为他们虽然不都同意但是鼓励我开展一个横截面与面板数据方法的第二学期课程。第二学期课程让我可以首次讲授一些材料且可以在重构教材内容中发挥作用。

约翰·考威尔，麻省理工学院出版社的高级编辑，自始至终都怀着极大的耐心，这对他而言一定是一段难熬的经历。在艰难时期，约翰的温和鼓励对我特别有帮助，我很感激他没有放弃我，甚至当我曾准备放弃我自己的时候依然如此。

我非常感激 P. M. 戈登联合公司的朋友们，他们被选中来编辑我的手稿，制作最终的文本。南希·伦巴蒂在一个非常混乱的手稿上完成了一项出色的工作。

最后，就像在第一版中那样，我把第二版献给我的妻子，莱斯利·帕克。正是因为莱斯利的早期研究激发了我在微观计量经济学方法上的兴趣，而且我们最近的共同研究也体现在第二版中。最重要地，我很珍惜莱斯利在完成这一版的漫长过程中所提供的支持。



目 录

第 I 篇 引论与背景

第 1 章 引论	3
1.1 因果关系与其余条件不变分析	3
1.2 随机设置与渐近分析	4
1.2.1 数据结构	4
1.2.2 渐近分析	6
1.3 一些例子	7
1.4 为什么不使用固定的解释变量?	9
第 2 章 计量经济学中条件期望与相关概念	11
2.1 条件期望在计量经济学中的作用	11
2.2 条件期望的特征	12
2.2.1 定义与例子	12
2.2.2 偏效应、弹性与半弹性	13
2.2.3 条件期望模型的误差形式	16
2.2.4 条件期望的若干性质	16
2.2.5 平均偏效应	19
2.3 线性投影	21
习题	24
附录 2A	26
2.A.1 条件期望的性质	26



2. A. 2	条件方差与协方差的性质	27
2. A. 3	线性投影的性质	29

第 3 章	基本渐近理论	32
3. 1	确定性序列收敛	32
3. 2	依概率收敛与依概率有界	33
3. 3	依分布收敛	35
3. 4	随机样本的极限定理	36
3. 5	估计量与检验统计量的极限特性	37
3. 5. 1	估计量的渐近性质	37
3. 5. 2	检验统计量的渐近性质	39
	习题	42

第 II 篇 线性模型

第 4 章	单方程线性模型与普通最小二乘法估计	47
4. 1	单方程线性模型概述	47
4. 2	普通最小二乘法的渐近性质	49
4. 2. 1	一致性	50
4. 2. 2	利用普通最小二乘法的渐近推断	52
4. 2. 3	异方差性稳健的推断	53
4. 2. 4	拉格朗日乘子 (得分) 检验	55
4. 3	遗漏变量问题的普通最小二乘法解	58
4. 3. 1	忽略被遗漏变量的普通最小二乘法	58
4. 3. 2	代理变量——普通最小二乘法解	60
4. 3. 3	含有在不可观测项中存在的交互作用的模型： 随机系数模型	64
4. 4	测量误差下普通最小二乘法的性质	66
4. 4. 1	因变量的测量误差	67
4. 4. 2	解释变量的测量误差	68
	习题	71
第 5 章	单方程线性模型的工具变量估计	76
5. 1	工具变量与两阶段最小二乘法	76
5. 1. 1	工具变量估计的动机	76
5. 1. 2	多重工具：两阶段最小二乘法	82
5. 2	两阶段最小二乘法的一般处理	84
5. 2. 1	一致性	84
5. 2. 2	两阶段最小二乘法的渐近正态性	86
5. 2. 3	两阶段最小二乘法的渐近有效性	88

5.2.4	使用两阶段最小二乘法的假设检验	89
5.2.5	两阶段最小二乘法的异方差性稳健推断	91
5.2.6	使用两阶段最小二乘法的潜在陷阱	92
5.3	遗漏变量与测量误差问题的 IV 解	96
5.3.1	误差项中的遗漏因素	96
5.3.2	利用不可观测指示符求解	96
习题	98
第 6 章	附加的单方程专题	104
6.1	使用生成回归元与工具的估计	104
6.1.1	使用生成回归元的普通最小二乘法	104
6.1.2	使用生成工具的二阶段最小二乘法	106
6.1.3	生成工具与回归元	106
6.2	处理内生性的控制函数法	107
6.3	一些设定检验	110
6.3.1	内生性检验	110
6.3.2	过度识别约束检验	114
6.3.3	函数形式检验	116
6.3.4	异方差性检验	118
6.4	相关的随机系数模型	121
6.4.1	何时一般的 IV 估计量是一致的?	121
6.4.2	控制函数法	124
6.5	混合的截面数据与倍差法估计	125
6.5.1	跨时间混合横截面	125
6.5.2	政策分析和倍差法估计	126
习题	129
附录 6A	134
第 7 章	利用普通最小二乘法与广义最小二乘法估计方程组	137
7.1	简介	137
7.2	一些例子	138
7.3	多变量线性方程组的系统普通最小二乘法估计	141
7.3.1	预备知识	141
7.3.2	系统普通最小二乘法的渐近性质	142
7.3.3	多重假设检验	146
7.4	广义最小二乘法的一致性与渐近正态性	147
7.4.1	一致性	147
7.4.2	渐近正态性	149
7.5	可行的广义最小二乘法	150

7.5.1	渐近性质	150
7.5.2	标准假设下可行的广义最小二乘法的渐近方差	153
7.5.3	含有对无条件方差矩阵(可能不正确)约束的 可行广义最小二乘法的性质	155
7.6	检验可行广义最小二乘法的使用	156
7.7	似无关回归的再研究	157
7.7.1	关于似无关回归方程组的普通最小二乘法与可行广义 最小二乘法之间的比较	157
7.7.2	含有方程间约束的方程组	160
7.7.3	似无关回归方程组中的奇异方差矩阵	161
7.8	线性面板数据模型的再研究	163
7.8.1	混合普通最小二乘法的假设	163
7.8.2	动态完备性	165
7.8.3	时间序列持久性的一个评注	167
7.8.4	稳健渐近方差矩阵	168
7.8.5	检验混合普通最小二乘法的序列相关性与异方差性	169
7.8.6	严格外生性下可行的广义最小二乘法估计	171
	习题	172

第8章	利用工具变量的系统估计	176
8.1	简介与例子	176
8.2	一般线性方程组	179
8.3	广义矩估计方法	182
8.3.1	一般加权矩阵	182
8.3.2	系统两阶段最小二乘法估计量	184
8.3.3	最优加权矩阵	185
8.3.4	广义矩三阶段最小二乘法估计量	187
8.4	广义工具变量估计量	189
8.4.1	广义工具变量估计量的推导及其渐近性质	190
8.4.2	广义矩方法、广义工具变量及传统的三阶段最小二乘 估计量之比较	191
8.5	利用广义矩方法的检验	193
8.5.1	检验古典假设	193
8.5.2	检验过度识别约束	194
8.6	更有效估计与最优工具	195
8.7	对如何选择一个估计量的总结评论	198
	习题	199

第 9 章 联立方程模型	204
9.1 联立方程模型的范围	204
9.2 线性方程组的识别	206
9.2.1 排除约束与约简型	206
9.2.2 一般线性约束与结构方程	209
9.2.3 不可识别、恰好识别以及过度识别方程	214
9.3 识别后估计	215
9.3.1 稳健性与有效性的权衡	215
9.3.2 什么时候 2SLS 与 3SLS 是等价的?	217
9.3.3 估计约简型参数	217
9.4 附加的线性联立方程方法的若干专题	218
9.4.1 利用跨方程约束达到识别	218
9.4.2 利用协方差约束达到识别	220
9.4.3 关于线性方程组中的识别与有效性的一些微妙之处	221
9.5 关于内生变量为非线性的联立方程模型	223
9.5.1 识别	223
9.5.2 估计	227
9.5.3 三角形方程组的控制函数估计	229
9.6 不同方程的不同工具	231
习题	232
第 10 章 基本线性不可观测效应面板数据模型	238
10.1 动机: 遗漏变量问题	238
10.2 不可观测效应与解释变量的假设	241
10.2.1 随机效应还是固定效应?	242
10.2.2 解释变量的严格外生性假设	243
10.2.3 不可观测效应面板数据模型的一些例子	245
10.3 通过混合普通最小二乘法估计不可观测效应模型	246
10.4 随机效应方法	247
10.4.1 基本随机效应假设下的估计与推断	247
10.4.2 稳健方差矩阵估计量	252
10.4.3 一般可行广义最小二乘法分析	252
10.4.4 检验不可观测效应的存在	253
10.5 固定效应方法	255
10.5.1 固定效应估计量的一致性	255
10.5.2 含有固定效应的渐近推断	258
10.5.3 虚拟变量回归	261
10.5.4 序列相关与稳健方差矩阵估计量	263
10.5.5 固定效应广义最小二乘法	265