

(原书第 7 版)

应用计量经济学

Using Econometrics: A Practical Guide (7th Edition)



[美] A. H. 施图德蒙德 (A. H. Studenmund)
西方学院

杜江 李恒



机械工业出版社
China Machine Press

经济教材译丛

(原书第 7 版)

应用计量经济学

Using Econometrics: A Practical Guide (7th Edition)



[美] A. H. 施图德蒙德 (A. H. Studenmund) 著
西方学院

杜江 李恒 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目(CIP)数据

应用计量经济学(原书第7版)/(美)A. H. 施图德蒙德(A. H. Studenmund)著;杜江,李恒译. —北京:机械工业出版社,2017.4

(经济教材译丛)

书名原文:Using Econometrics: A Practical Guide

ISBN 978-7-111-56546-8

I. 应… II. ①施… ②杜… ③李… III. 计量经济学—教材 IV. F224.0

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第071693号

本书版权登记号:图字:01-2016-9413

A. H. Studenmund. Using Econometrics: A Practical Guide, 7th Edition.

ISBN 978-0-13-418274-2

Copyright © 2017, 2011, 2006 by Pearson Education, Inc.

Simplified Chinese Edition Copyright © 2017 by China Machine Press.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc. This edition is authorized for sale and distribution in the People's Republic of China exclusively (except Hong Kong, Macao SAR, and Taiwan).

All rights reserved.

本书中文简体字版由Pearson Education(培生教育出版集团)授权机械工业出版社在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区)独家出版发行。未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签,无标签者不得销售。

本书在美国被誉为“近30年最具重要性的创新性教材之一”,在基础计量经济学采用的教材中排名第一。本书简单、直观且通俗易懂地讲解了各类计量模型的设定方法、用途以及模型的解释等,几乎没有涉及数学推导。更为难得的是,作者用生动的语言讲解了假设检验的思想及其局限,也系统地讲解了计量实证研究的各个步骤及注意事项,对学生如何做好国际研究项目提供了很多帮助。另外,本书中的所有案例和练习都是用Stata软件估计的,还提供了简短的附录以帮助学生入门。本书还增加了计量经济学实验室等工具,便于学生更深刻地理解书中的内容。

本书不仅仅是针对计量经济学的初学者,还针对那些使用回归分析提高解决问题能力的应用者,以及那些经验丰富的从业者,本书可以作为他们更为方便、实用的参考书。

出版发行: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:孟宪勐

责任校对:王欣

印刷:北京诚信伟业印刷有限公司

版次:2017年5月第1版第1次印刷

开本:185mm×260mm 1/16

印张:21

书号:ISBN 978-7-111-56546-8

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

投稿热线:(010) 88379007

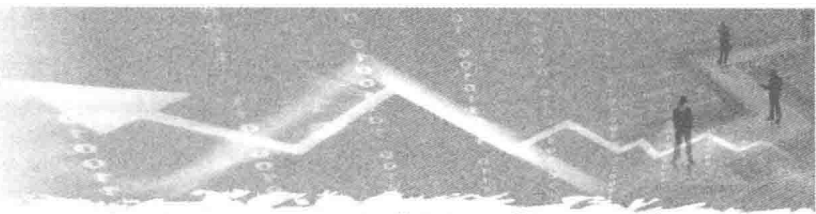
购书热线:(010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱:hzyg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问:北京大成律师事务所 韩光/邹晓东



译者序

理论是天地间的至理、凡世的规则，由人类社会中的大师妙手偶得。现实却是理论存在的基础，客观的事物，由世间万物携手构建。二者的关系正如正弦函数与余弦函数一样，虽然不可能严丝合缝，但也是交互影响、相辅相成的。如何用理论解释和模拟现实，以现实推动理论前行呢？由此一问，计量经济学便诞生了。它的出现，使得对于经济现象的研究，从以往只能定性分析，扩展到可以进行定量分析的新阶段。通常，事物的发展具有一定的趋势或惯性，理论就是总结出这种惯性，继而在惯性的基础上推测出事物未来的发展方向，这就是理论的最高境界。计量经济学就能在一定程度上做到这一点。

因此，计量经济学在学术界地位超然，多位从事计量经济学研究的经济学家获得了诺贝尔经济学奖。自 1926 年挪威著名经济学家弗里希提出计量经济学这一不同凡响的概念起，计量经济学就不间断地蓬勃发展，至今为止的 90 多年间，成果辉煌，硕果累累。在高等学校财经类专业的课程中，“计量经济学”课程从无到有，甚至可以说，目前的财经类专业的课程中必有“计量经济学”。因人才辈出，以计量经济学模型方法作为主要分析方法的经济学论文也一日千里地发展，而且研究对象遍及经济的各个领域。毫无疑问，在我国，计量经济学已经成为经济研究和实证分析的一种主流研究方法。观其未来，大数据时代的来临极大地解决了计量经济学数据质量低、残缺不全的问题，大数据使得数据的采集、处理和模型建立等方面都有了质的飞跃。因此，有理由相信，计量经济学在未来将会更加蓬勃地发展。

然而在繁荣的背后，大量研究滥用、误用计量经济学方法的事实正在影响着计量经济学的健康发展，也必须引起重视。译者从事计量经济学研究多年，不免对其间的沉疴痼疾感到惊心。在译者看来，其间原因有三：第一，计量经济学备受追捧，研究者倾向于采用这种方法，因此，生拉硬拽也要和计量经济学挂钩；第二，计量经济学较难，很多研究者没有经过系统学习就大加使用；第三，受“快餐文化”的影响，某些研究者只重视计量经济学的技术而忽视了其思想。

计量经济学的研究过程中会使用到大量的数学和统计学知识，这让很

多人对学习计量经济学望而却步。国内的计量经济学教材或有很多数学推导过程，让没有基础的读者不明就里，或仅仅局限于软件的操作而忽略了计量经济学的思想，既能简洁明了又能系统性阐述计量经济学思想的著作比较罕见。而 A. H. 施图德蒙德撰写的《应用计量经济学》（第 7 版）则较为合适。这本书几乎没有涉及数学推导，将较为复杂的事情都交给了计算机。书中着重讲解了各类计量模型的设定方法、用途以及模型的解释等。本书所使用的计量经济学方法较为简单、直观、通俗易懂；对读者的门槛要求较低，只要求读者了解一些微观经济学和宏观经济学的理论、基本的数学函数运算和初级统计学知识，多数读者都能得其门而入。不过，还是要特别强调经济理论是计量经济学的基石，不能不假思考地简单依托软件误用计量经济学方法。

正如作者所言，学习计量经济学就像练习驾驶，更多的是从实践中学习，而不仅仅是阅读教材。读者按照本书的思想，勤于动手，多加练习，就能融会贯通。若在学习的过程中，带着问题，潜心钻研，能解决一个再小的问题，都会对计量经济学有所释然。

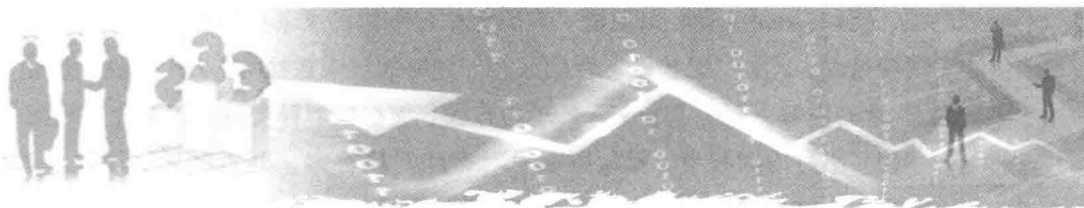
本书翻译的完成有赖于众多人士的帮助。四川大学经济学院、四川大学公司金融实验室、四川省数量经济学会及其同仁都给予了很大支持。机械工业出版社华章公司的杨晓莉编辑和孟宪勐编辑自始至终悉心指导。还要感谢如下同学给本书翻译提供的知识积累和经验，他们是：黄志峰、雷超、刘行、王晨曦、王倩、唐喻婷、张晨铭、钟菲菲。还需要一提的是我的家人，他们给予了我很大的支持。在此，向他们表示深深的感谢。

本书参译人员的具体分工为：前言，杜江、唐雨虹、张伟科；第 1 章，杜江、马一心、张伟科；第 2 章，杜江、李恒、马一心；第 3 章，杜江、马一心、许倩；第 4 章，杜江、闫美如、曾明；第 5 章，杜江、闫美如、谢正娟；第 6 章，杜江、李恒、董晓晗；第 7 章，杜江、董晓晗、张伟科；第 8 章，杜江、李恒、董晓晗；第 9 章，杜江、闫美如、许倩；第 10 章，杜江、李想、曾明；第 11 章，杜江、张子明、谢正娟；第 12 章，李恒、李想、张子明；第 13 章，唐雨虹、李想、王胜斌；第 14 章，杜江、唐雨虹、王胜斌；第 15 章，杜江、李恒、唐雨虹；第 16 章，杜江、邱弘奥、张伟科；附录 A 和附录 B，杜江、李恒、邱弘奥；术语，杜江、李恒。杜江、李恒负责修订、校对全书。最后的统稿和审定由杜江负责完成。

的确，在翻译过程中，我们竭尽所能，避免瑕疵，不过，要想完全准确地把握原著的思想实属不易，再加上译者水平有限，难免存在有失偏颇之处，再次敬请业内同仁和广大读者批评指正。

杜江

2016 年秋于四川大学望江校园



前言

学习计量经济学就像学习驾驶，更多的是从实践中学习，而不仅仅是阅读教材。

《应用计量经济学》代表的是理解基础计量经济学的创新性方法。内容涵盖单方程线性回归分析，强调实例和练习，通过这种方式可以让读者更容易理解计量经济学。正如本书的英文副标题“A Practical Guide”所表述的，本书不仅仅针对计量经济学的初学者，还针对那些使用回归分析提高解决问题能力的应用者，以及那些需要一本便捷参考书的经验丰富的从业者。

第7版中的创新

《应用计量经济学》一直被誉为“近30年最具重要性的创新性教材之一”。我们对该书进行再次修订，除了保留了前几版所具有的描述清晰以及应用实例丰富的特点外，对文本的有关内容进行了补充和更新。

本书的更新部分包括以下内容。

(1) 计量经济学实验室。这些创新的学习工具作为可供选择的附录，为学生提供了实践机会，从而使学生能够深刻了解在章节中读到的计量经济学原理。这些实验室本来是在有教室的情况下使用的，但对于没有处在教学环境中的读者和教学环境中没有实验室的学生，也非常有用。如何更好地使用计量经济学实验室以及实验中问题的答案，都在应用计量经济学网站的指导手册里有详细介绍。

(2) Stata 软件。在我们看来，Stata 已经成为计量经济学研究者必不可少的软件。因此，本书中的所有案例和练习都是用 Stata 软件估计的，还提供了简短的附录以帮助学生入门。除此之外，我们还在网站上添加了完整的 Stata 软件使用指南。这个指南是约翰·佩里 (John Perry) 撰写的，详细给出了 Stata 的使用要求和练习的解答。然而，即使我们大量使用 Stata，《应用计量经济学》也不是主讲 Stata 或者其他软件的书。因此，从这个角度讲，本书讲述的内容适用于所有的标准回归程序软件包。

(3) 扩展了计量经济学内容。本书增加了若干计量经济学检验方法和

过程, 比如 Breusch-Pagan 检验、广义最小二乘法的 Prais-Winsten 处理方法。另外, 扩充了更多专题覆盖面, 比如, F 检验、置信区间、拉格朗日乘数检验、 DF 检验。最后, 简化了第 12 章~第 16 章的注解, 明确了含义, 如动力方程、虚拟被解释变量、工具变量和面板数据。

(4) 更好的问题集。第 6 版书后附有练习题答案, 而本书采纳了很多教授和学生的良好建议, 删去了练习题答案。这样做可以让学生靠自己努力学习, 因为以前答案就在书本中, 学生可以轻而易举地获得而不用询问教师。为了持续地给教师们在问题集和考试中补充好的习题, 我们增加了网站中习题的数量。

(5) 配套 PPT。我们充分意识到 PPT 对教师或者讲授者是何等的重要, 并对 PPT 的质量进行了改进。幻灯片复制了每章的重点方程式和例子, 还有每个章节的总结和重要概念。读者可在网上完整地打包下载这些 PPT。教师们可以对这些 PPT 进行编辑, 便捷地制作个性化的 PPT 课件。

(6) 网站升级。我们相信此版本的网站是我们所开发的最好的。如你所愿, 网站包含了本书中的所有数据集, 可随时下载, 并应用于 EViews 软件、Stata 软件、ASC II 软件或 Excel 表格软件。不仅如此, 我们还添加了 Stata 应用的完整指南来讲解估计书中方程所需的 Stata 指令。我们改进了幻灯片, 加入了计量经济学实验的答案并阐述了如何最大限度地有教室的情况下使用这些实验室。另外网站还包含教师手册、新加的习题集、互动回归练习和新加的数据集。既然如此, 为什么不立即去网站看看呢? 具体的网址是: www.pearsonhighered.com/studenmund。

本书特点

(1) 本书所讲授的计量经济学方法非常简单、直观且通俗易懂。在本书中, 并没有过多地使用线性代数, 同时, 把证明过程和涉及微积分的内容放在注解与习题中。

(2) 本书列举了大量案例, 并基于案例出了许多练习题。我们认为, 掌握应用计量经济学的最佳方法就是练习, 再练习, 以达到举一反三的效果。

(3) 相较于其他计量经济学的教科书的难度, 本书绝大部分章节都简单得多。不过, 本书第 6 章和第 7 章对模型设定的讲述要比其他类似教材更为全面。我们认为理解具体案例对学习回归分析的人来说至关重要。

(4) 本书采用了一种称为“互动回归学习练习”的特殊学习工具, 对学生给出的各种模型设定形式, 都反馈了相应的信息, 在不依赖于计算机或教师指导的情况下, 可以有效地帮助学生模拟计量分析。

(5) 本书介绍了一款新工具——计量经济学实验室。它是由森特学院的布鲁斯·约翰逊 (Bruce Johnson) 开发的, 并由另外两个机构做过成功的测试。计量经济学实验室是为学生提供实践的有用工具, 能够帮助学生深刻了解读到的计量经济学的处理过程。学生只要完成了这些实验, 就做好了独立研究的准备。

使用本书对读者的要求很低。读者只要了解一些微观经济学和宏观经济学的理论、基本的数学函数运算和初级统计学就行, 即使读者对这些知识有所遗忘。建议没有任何统计学基础的学生在学习计量经济学时, 首先阅读本书在文本网站上的第 17 章“统计原理”。

因为没有先决条件, 统计学知识又很完备, 所以, 本课程或 MBA 课程在讲解计量分析方法时,

都可以使用本书。同时，我们也得到反馈信息，本书也是对研究生阶段“计量经济学”课程的有效补充。

EViews 软件和 Stata 软件的选择

EViews6.0 软件和 Stata10 是现有最好的计量经济学软件。

即使 EViews 或 Stata 软件在课堂中都用到，我们仍然建议学生要拥有这两款软件，这对他们有很大好处。如果学生会使用 EViews 或 Stata，他们就可以在校外自己进行回归分析，也可以在自己的求职简历上添上这项专业技能。如果他们选择了 EViews，就将获得一个软件包，他们就能在课后自己进行回归分析。

鸣谢

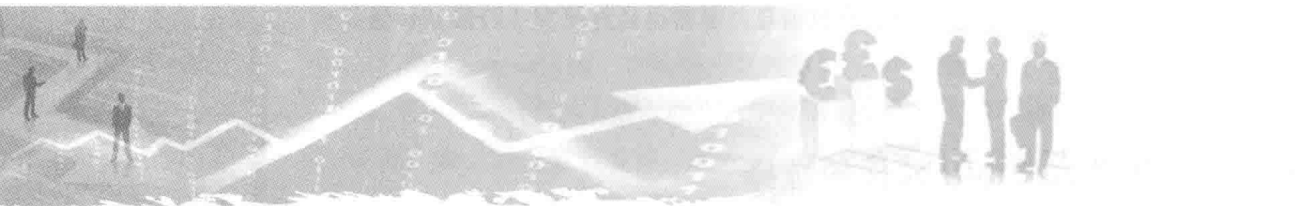
《应用计量经济学》的修编要感谢罗恩·米切纳 (Ron Michener) 和森特学院的布鲁斯·约翰逊。罗恩是主审稿人，对每一节，甚至对每一个方程式他都有评论，创造了 132 页的审阅笔记，相信永远不会再有如此详尽和高质量的笔记了。

罗恩把我们介绍给了布鲁斯·约翰逊，布鲁斯编写了计量经济学实验室和其他三节的初稿，对整个审稿工作做出了有洞察力的评价，他使 Stata 在书中的作用有所提高并校对对手稿。因为布鲁斯的专业素养，清晰的写作风格及对计量经济学具有感染力的热情，故而我们很高兴地宣布他会成为《应用计量经济学》(第 8 版) 的共同作者和校对者。

本书的构思来源于亨利·卡西迪 (Henry Cassidy) 和卡罗琳·萨默斯 (Carolyn Summers)。亨利·卡西迪发现了对于 Rao 和 Miller 的名著《应用计量经济学》写后续的必要性，也发现应该为自己所编的《应用计量经济学》编写同名书籍。卡罗琳·萨默斯是文稿四个直接版本的高级编辑顾问、校对者和检索者。

其他重要的贡献者是皮特·肯尼迪 (Peter Kennedy)，诺贝尔奖获得者纽约大学的罗伯·英格尔 (Rob Engle)，波莫纳学院的加里·史密斯 (Gary Smith)，加州大学圣塔芭芭拉分校的道格·施泰格林 (Doug Steigerwald)，拉法耶特学院的苏珊·埃弗里特 (Susan Averett)。除此之外，本书还从一批非常优秀的专业评论家 (具体人名略) 的评价中得到很大帮助。

在编辑和写作过程中提供宝贵意见的是 Jean Bermingham, Neeraj Bhalla, Adrienne D'Am-brosio, Marguerite Dessornes, Christina Masturzo, Liz Napolitano, Bill Rising, Kathy Smith。在困难时期提供了情感支持的是 Sarah Newhall, Barbara Passerelle, Barbara, David Studenmund 以及我的家人 Jaynie, Connell Studenmund, Brent Morse。最后，也是最为重要的，我要感谢在西方学院的我的优秀同事和学生，他们给了我宝贵的反馈意见，并且不断地鼓励我。他们是 Lesley Chiou, Jack Gephart, Jorge Gonzalez, Andy Jalil, Kate Johnstone, Mary Lopez, Jessica May, Cole Moniz, Robby Moore, Kyle Yee, 特别是 Koby Deitz。



教学建议

教学目的

本课程教学的目的在于让学生掌握计量经济学的基本知识，包括认识计量经济学模型的设定方法和估计方法。主要内容包括古典假设下的计量经济学模型、计量经济学模型设定方法、放宽假设的计量经济学模型、联立方程模型、时间序列模型、面板数据模型等。要求学生重点掌握模型的构建思想，能够运用计量经济学模型分析现实中的经济问题。

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 回归分析概论	(1) 了解计量经济学的概念 (2) 掌握什么是回归分析 (3) 掌握回归方程的估计	3
第 2 章 普通最小二乘法	(1) 掌握采用普通最小二乘法估计模型的过程 (2) 掌握评价回归方程质量的方法 (3) 理解拟合优度的概念	3
第 3 章 应用回归分析	(1) 掌握回归分析的步骤 (2) 了解回归分析的实例	3
第 4 章 古典模型	(1) 了解回归分析的古典假设 (2) 理解参数估计值的抽样分布 (3) 了解普通最小二乘法估计量的性质	3
第 5 章 假设检验	(1) 理解假设检验的思想 (2) 掌握假设检验的步骤 (3) 掌握 t 检验的思想及步骤 (4) 掌握 F 检验的思想及步骤	4

(续)

教学内容	学习要点	课时安排
第 6 章 模型设定：解释变量的选择	(1) 了解遗漏变量和不相关变量及其后果 (2) 掌握模型设定准则 (3) 掌握设定检验的思想及其步骤	4
第 7 章 模型设定：函数形式的选择	(1) 掌握常数项的应用和解释 (2) 了解备选函数形式 (3) 掌握滞后解释变量和虚拟变量 (4) 了解误选函数形式的后果	4
第 8 章 多重共线性	(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	4
第 9 章 序列相关性	(1) 理解序列相关性的概念 (2) 了解序列相关性产生的后果 (3) 掌握序列相关性的诊断方法 (4) 掌握序列相关性的补救措施	4
第 10 章 异方差性	(1) 理解异方差性的概念 (2) 了解异方差性的后果 (3) 掌握异方差性的诊断方法 (4) 掌握异方差性的补救措施	4
第 11 章 回归课题研究	(1) 了解选择研究主题的方法 (2) 了解搜集数据的渠道 (3) 掌握本章对研究的建议 (4) 掌握撰写研究报告的方法	3
第 12 章 时间序列模型	(1) 了解并掌握动态模型 (2) 掌握序列相关与动态模型的关系 (3) 掌握 Granger 因果检验的思想和步骤 (4) 了解谬误相关和非平稳性	4
第 13 章 虚拟被解释变量模型估计方法	(1) 掌握线性概率模型 (2) 掌握二元 logit 模型 (3) 了解多元 logit 模型 (4) 了解 probit 模型	4
第 14 章 联立方程模型	(1) 了解结构式方程和简约式方程 (2) 了解 OLS 的偏误 (3) 掌握二阶段最小二乘法	4
第 15 章 预测	(1) 了解预测的概念和思想 (2) 理解并掌握 ARIMA 模型 (3) 掌握采用计量经济学进行预测的步骤和方法	5
第 16 章 实验和面板数据	(1) 了解经济学中的实验方法 (2) 理解并掌握面板数据 (3) 掌握固定效应模型和随机效应模型	4
课时总计		60

说明：

- (1) 本课程按照 3 学分 60 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

译者序 前言 教学建议

第1章 回归分析概论 1

- 1.1 什么是计量经济学 1
- 1.2 什么是回归分析 3
- 1.3 回归方程的估计 9
- 1.4 回归分析实例 11
- 1.5 应用回归分析解释住房价格 13
- 1.6 小结 14
- 习题 15
- 附录 1A Stata 应用 18

第2章 普通最小二乘法 22

- 2.1 用普通最小二乘法估计单变量
模型 22
- 2.2 用普通最小二乘法估计多元回归
模型 25
- 2.3 评价回归方程的质量 30
- 2.4 估计模型的拟合优度 31
- 2.5 错用调整的判定系数 $\bar{R}^2$ 的
例子 33
- 2.6 小结 35
- 习题 35
- 附录 2A 计量经济学实验室 #1 38

第3章 应用回归分析 40

- 3.1 回归分析的步骤 40
- 3.2 回归分析实例：餐厅选址 45

- 3.3 虚拟变量 49
- 3.4 小结 51
- 习题 51
- 附录 3A 计量经济学实验室 #2 54

第4章 古典模型 56

- 4.1 古典假设 56
- 4.2 $\hat{\beta}$ 的抽样分布 60
- 4.3 高斯-马尔科夫定理和普通
最小二乘估计量的性质 63
- 4.4 标准计量经济学符号 64
- 4.5 小结 65
- 习题 65

第5章 假设检验 69

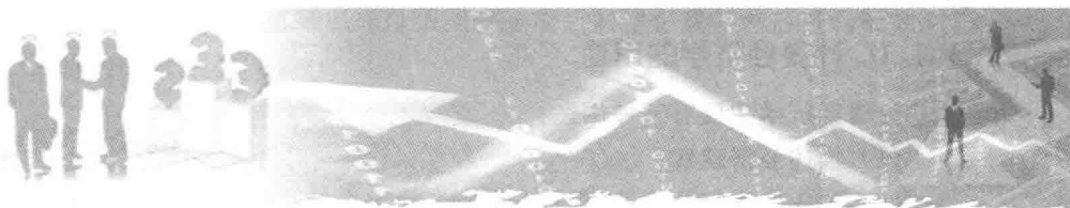
- 5.1 什么是假设检验 69
- 5.2 t 检验 72
- 5.3 t 检验示例 78
- 5.4 t 检验的局限 82
- 5.5 置信区间 84
- 5.6 F 检验 86
- 5.7 小结 89
- 习题 90
- 附录 5A 计量经济学实验室 #3 94

第6章 模型设定：解释变量的 选择 95

- 6.1 遗漏变量 95
- 6.2 不相干变量 100
- 6.3 误用模型设定准则的实例 101

6.4 设定搜索	103	第 10 章 异方差性	185
6.5 选择解释变量的实例	106	10.1 纯异方差性和非纯异方差性 ...	185
6.6 小结	108	10.2 异方差性的后果	188
习题	108	10.3 异方差性的检验	189
附录 6A 其他设定准则	112	10.4 异方差性的补救措施	193
第 7 章 模型设定：函数形式的选择	115	10.5 完整的实例	195
7.1 常数项的应用和解释	115	10.6 小结	199
7.2 备选函数形式	117	习题	200
7.3 滞后解释变量	123	附录 10A 计量经济学实验 #6	203
7.4 斜率虚拟变量	124	第 11 章 回归课题研究	205
7.5 选择错误函数形式存在的 问题	126	11.1 选择主题	205
7.6 小结	127	11.2 收集数据	206
习题	128	11.3 高级数据来源	209
附录 7A 计量经济学实验室 #4	132	11.4 对研究课题的实用性建议	210
第 8 章 多重共线性	135	11.5 撰写研究报告	213
8.1 完全与不完全多重共线性	135	11.6 回归分析的用户清单及 应用指南	213
8.2 多重共线性产生的后果	137	11.7 小结	216
8.3 多重共线性的诊断	142	附录 11A 关于房价的互动练习	216
8.4 多重共线性的补救措施	144	第 12 章 时间序列模型	220
8.5 最好不要修正多重共线性的 实例	146	12.1 分布滞后模型	220
8.6 小结	147	12.2 动态模型	221
习题	148	12.3 序列相关性和动态模型	224
附录 8A SAT 互动回归练习	150	12.4 Granger 因果关系	226
第 9 章 序列相关性	166	12.5 谬误相关和非平稳性	227
9.1 时间序列	166	12.6 小结	233
9.2 纯序列相关和非纯序列相关	167	习题	234
9.3 序列相关性的后果	170	第 13 章 虚拟被解释变量模型 估计方法	236
9.4 序列相关性的检验	172	13.1 线性概率模型	236
9.5 序列相关性的修正	176	13.2 二元 logit 模型	240
9.6 小结	180	13.3 其他虚拟被解释变量模型 估计方法	245
习题	180	13.4 小结	246
附录 9A 计量经济学实验室 #5	184	习题	246

第 14 章 联立方程模型	249
14.1 结构式方程和简约式方程	249
14.2 普通最小二乘法的偏误	253
14.3 二阶段最小二乘法	255
14.4 识别问题	261
14.5 小结	264
习题	264
附录 14A 变量误差	267
第 15 章 预测	269
15.1 什么是预测	270
15.2 比较复杂的预测	273
15.3 ARIMA 模型	277
15.4 小结	279
习题	279
第 16 章 实验和面板数据	282
16.1 经济学中的实验方法	282
16.2 面板数据	287
16.3 固定效应模型和随机效应 模型	294
16.4 小结	295
习题	295
附录 A 答案	299
附录 B 统计表	316



第 1 章

回归分析概论

1.1 什么是计量经济学

“计量经济学太数学化了，这是我的好朋友不读经济学专业的原因。”

“最好不要看两样东西的产生过程：香肠和计量经济学估计量。”^①

“计量经济学可以被定义为分析现实经济现象的定量分析方法。”^②

“我的经验是‘经济方法’只不过是研究者开始研究之前就已相信的事实的一种证实罢了。”

很明显，不同的人对计量经济学有不同的看法。对于初学者来说，计量经济学仿佛是横在其他有用学科之前的一个难以逾越的障碍。对于持怀疑态度的观察者来说，只有在产生计量经济学结论的所有步骤都完全知晓的情况下，他们才认为所得到的结论是可信的。而对计量经济学领域的专业人士来说，他们认为计量经济学是一套可以用于度量和分析经济现象并预测未来经济趋势的迷人的技术。

也许有人认为这么多的观点就像盲人摸象一般，但这种看法并不完全正确。计量经济学既有严密的定义又有更为广阔的背景。虽然你能够轻易地记住定义，但只有理解了计量经济学的常用方法和其他方法，才能全面了解和掌握计量经济学知识。

也就是说，我们需要一个严密的定义。从字面意思上讲，计量经济学就是“经济度量”，是指对实际经济和商业现象进行数量度量和分析。它致力于量化经济现实，并沟通抽象世界的经济理论和现实世界的人类活动。对许多学生而言，理论与现实两者之间存在巨大的差异。一方面，经济学家通过严格设定的边际成本和边际收益推导出均衡价格，另一方面，许多企业在运作过程中似乎并不怎么涉及上述概念。计量经济学允许我们通过数据来量化企业、消费者和政府行为。这些度量有很多种用途，考察研究这些用途是理解计量经济学的第一步。

① Ed. Leamer, “Let’s take the Con out of Econometrics,” *American Economic Review*, Vol. 73, No. 1, p. 37.

② Paul A. Samuelson, T. C. Koopmans, and J. R. Stone “Report of the Evaluative Committee for Econometrica,” *Econometrica*, 1954, p. 141.

1.1.1 计量经济学的用途

计量经济学主要有三种用途：

- (1) 描述经济现实；
- (2) 关于经济理论和政策的假设检验；
- (3) 预测未来经济活动走势。

计量经济学最简单的用途就是描述经济现实。因为计量经济学能够估计出数值，并将其放入原先只有抽象符号的方程中，这样一来，就可以采用计量经济学来量化经济现实并估计边际效应。例如，特定商品的消费需求可以看作需求量（ Q ）与商品价格（ P ）、替代品价格（ P_s ）、可支配收入（ Y_d ）之间的关系。对绝大多数商品而言，可以认为消费量和可支配收入之间的关系是正向的，因为随着可支配收入的增加，消费量也会增加。计量经济学能够基于过去的消费量、收入和价格的数据，估计上述经济关系。换句话说，它能够把一般性的纯理论函数关系

$$Q = f(P, P_s, Y_d) \quad (1-1)$$

表述成更为明确的表达式

$$Q = 27.7 - 0.11P + 0.03P_s + 0.23Y_d \quad (1-2)$$

这种方法能够更为详细和生动地描述函数关系。^①让我们比较方程（1-1）和方程（1-2）。在仅仅预期出消费量会随着可支配收入的增加而“增加”的基础上，方程（1-2）还能够给出一个确定的预期增加量（可支配收入每增加1单位，预期的消费量增加0.23个单位）。在这里，数值0.23称为估计出的回归参数。正因为能估计出这种参数，计量经济学才显得很有价值。

计量经济学的第二个用途是假设检验，假设检验采用量化了的证据来对备选的理论进行评价。许多经济学科都涉及构建理论模型，然后用现实证据来检验，在这个过程中，假设检验起着举足轻重的作用。例如，要检验这样的假设：方程（1-1）中的商品是正常商品（需求量随可支配收入增加而增加的商品）。于是，我们可以通过应用各种各样的统计方法，对估计出的方程（1-2）中的可支配收入（ Y_d ）的参数（0.23）进行假设检验。乍看之下，参数估计值为0.23的这个结果似乎支持假设，因为参数的符号是正的，但是在下结论之前，必须通过参数估计值的“统计显著性”检验。即使参数估计值为正，与预期相同，但它也可能与零之间没有明显差异，并不能确保真实参数为正。

计量经济学的第三个用途，也是最难掌握的用途，是基于已经发生的事件去预测或者推测下一季度、明年或者更远的将来会发生什么。例如，经济学家可以采用计量经济学模型来预测诸如销售量、利润、国内生产总值（GDP）、通货膨胀率等。这类预测的准确性，很大程度上取决于过去对未来的决定程度。商业巨头和政治家之所以格外看重计量经济学的这个用途，是因为他们需要依靠它来对未来进行决策，如果决策失误，后果就会非常严重（企业破产或候选人淡出政坛）。由于计量经济学能够揭示政策效果，所以，商界和政府的领导人能够更好地使用它来进行决策。例如，对于某个公司在销售方程（1-1）中提及的产品，公

① 在不考虑供给的情况下建立一个需求模型的做法很天真。很不幸，即使你已经学会了如何估计一个单方程，但学习联立方程模型的估计也是很困难的。所以，对联立方程模型的讨论放到第14章。到那时，你就会意识到有时会遇到在理论上并不独立的解释变量。

司总裁很想知道是否应该涨价,于是,就可以通过预测涨价前后的销售量,然后进行计算和比较,做出是否应该涨价的决策。

1.1.2 其他计量经济学方法

定量研究有很多不同的方法。例如,与生物学、心理学和物理学都会面临数量问题一样,经济管理学也会遇到数量问题。然而,不同学科面临的问题不同,所以,采用的方法也不同。比如,通常意义下,经济学是一门观察性学科而不是一门实验性学科。“我们之所以需要一个称为计量经济学的特殊的学科领域和相关的教科书,是因为人们普遍认为经济学家使用的经济数据拥有一些固有性质,而这些性质在统计学基础教科书中并没有考虑或者没有充分强调”。^①

在经济学领域内,不同的方法有不同的意义。选用哪种计量经济学方法,部分取决于计量经济学方程的用途,例如,仅仅用于描述目的模型就可能和预测模型不同。

为了更好地了解这些方法,应该先弄清楚非实验定量研究方法的步骤:

- (1) 设定模型或者待研究的经济关系;
- (2) 收集用于量化模型的数据;
- (3) 使用数据量化模型。

第(1)步中用到的表达式和第(3)步中用到的方法在学科彼此之间都是大相径庭的。为给定的模型选择最好的表达式这一理论方法,经常被称为计量经济的“艺术”。对同一个方程存在多种不同的量化方法,而不同的方法一般来说会产生不同的结果。方法的选择是计量经济学使用者的事情,不过,每个使用者应该给出选择理由。

本书将重点讨论一种特定的计量经济学方法:单方程线性回归分析。本书的大部分内容都集中于讨论回归分析,但是,对于每个计量经济学家来说,重要的是不要忘记回归分析只不过是计量经济学量化方法中的一种。

批判性评价的重要性再怎么强调也不过分。计量经济学家都能够诊断出错误的地方并做出修正。任何一个使用回归分析及其结论的人,都应该对回归分析方法的局限性有足够的认识。由于存在缺失数据或数据不准确、错误设定经济关系、错误选择估计方法或者统计检验程序不恰当等可能性,所以,在分析回归分析结果时需要格外小心。

1.2 什么是回归分析

计量经济学家通常采用回归分析,来对之前完全理论化的经济关系进行数量估计。说到底,每个人都可以声称苹果手机需求量会随着价格的降低而升高(假定其他条件不变),但并没有多少人能够在方程中给出确切的数值,估计出价格每下降1美元后苹果手机需求量会增加多少。为了推断出变动的方向,就需要掌握经济学的理论知识和特定商品的性质。为了推断出变动量,就需要一组数据样本和一种方法来估计经济关系。在计量经济学中,使用最多的用于估计此类经济关系的方法就是回归分析。

① Cliver Granger, “A Review of Some Recent Textbooks of Econometrics,” *Journal of Economic Literature*, Vol. 32, No. 1, p. 117.

1.2.1 被解释变量、解释变量和因果关系

回归分析 (regression analysis) 是一种统计方法, 它通过对一个方程的量化来“解释”被解释变量 (dependent variable) 如何随着一系列解释变量 (independent variable) 的变动而变动。例如, 在方程 (1-1) 中

$$Q = f(P, P_s, Y_d) \quad (1-1)$$

Q 是被解释变量, P, P_s, Y_d 是解释变量。回归分析对于经济学家来说是一种很自然的分析工具, 这是因为绝大部分 (尽管不是所有的) 的经济命题都能表述为这种单方程的函数形式。例如, 需求量 (被解释变量) 是价格、替代品价格和收入 (解释变量) 的函数。

许多经济学和工商管理学科都会触及因果关系命题。如果商品价格升高 1 单位, 那么需求量下降的平均量则取决于需求的价格弹性 (价格变动 1% 引起的需求量变动的百分比)。与此类似, 如果资本投入量增加 1 单位, 那么产出量增加的平均量就称为资本的边际产出。诸如此类的, 提出了“如果……那么……”关系或因果关系的命题, 其在逻辑上假定被解释变量的变动是由一系列确定的解释变量的变动引起的。

然而, 千万不要被“被解释变量”和“解释变量”的字面意思所误导。虽然, 很多经济关系由于其自身的性质而具有因果关系, 但是要记住, 无论统计上多么显著的回归结果都不能证明因果关系。数量分析所能做的仅仅是检验显著的数量关系是否存在。对因果关系的判断必须建立在一定的经济学理论和基本常识的基础之上。例如, 一个顾客进入花店并且买花之前, 花店的门铃响了, 这并不能说明铃声导致了购买行为。如果事件 A 和事件 B 在统计上是有关联的, 那么可能是 A 导致了 B, 也可能是 B 导致了 A, 还有可能是一些忽略掉的因素导致了两者, 或者是两者之间存在相关关系。

因果关系时常表现得非常微妙, 以至于误导了最为杰出的经济学家。例如, 在 19 世纪晚期, 英国经济学家斯坦利·杰文斯曾假设, 是太阳黑子导致了经济活动的增加。为了检验这个理论, 他收集了国民产出的数据 (被解释变量) 和太阳黑子活动的数据 (解释变量), 发现两者存在显著的正相关关系。正是这个结论, 使得他和另外一些人得出结论: 太阳黑子确实能够促使产出增加。显然, 这种结论是不合理的, 因为回归分析不能确保因果关系, 它只能检验相关数量关系的强度和方向。

1.2.2 单方程线性模型

最简单的单方程线性模型为:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \quad (1-3)$$

方程 (1-3) 指出被解释变量 Y 是解释变量 X 的线性函数。这个模型是一个单方程模型, 因为它是唯一被指定的方程。之所以说这个模型是线性的, 是因为如果绘出方程 (1-3) 的图形, 就会发现它是一条直线而不是曲线。

β 为参数, 它决定了直线上每一个点的坐标。其中, β_0 是常数项或截距项, 表示 X 为零时, Y 对应的值; β_1 是回归直线的斜率, 它表示 X 每变动 1 单位, Y 的变动量。图 1-1 中的实线说明了回归方程的参数和图形之间的关系。正如从图中看到的一样, 方程 (1-3) 确实是线性的。