

计量 经济学

第2版

孙敬水 主编 / 马淑琴 副主编

清华大学出版社



计量经济学

第2版

孙敬水 主编 / 马淑琴 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书阐述了计量经济学的主要理论、方法、最新进展以及计量经济学软件 EViews 应用,以实用性、继承性和前瞻性为主要特色。全书共分 11 章,前 3 章阐述回归分析的基本内容及应用问题;第 4 章至第 7 章介绍异方差性、自相关性、多重共线性、虚拟变量、模型设定误差、变量观测误差以及随机解释变量等计量经济问题及其解决方法;第 8 章和第 10 章阐述滞后变量模型和联立方程模型;第 9 章重点阐述时间序列分析,主要涉及 ADF 检验、协整与误差修正模型、格兰杰因果关系检验、向量自回归模型;第 11 章介绍面板数据模型。本书特别强调应用 EViews 解决实际经济问题,具有较强的操作性。

本书可作为高等院校经济学、管理学本科生和研究生教材,也可供从事计量经济理论与应用研究的人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学/孙敬水主编.—2 版.—北京:清华大学出版社,2009.9

ISBN 978-7-302-20475-6

I. 计… II. 孙… III. 计量经济学 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 107780 号

责任编辑:梁云慈

责任校对:王荣静

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:29.5 字 数:690 千字

版 次:2009 年 9 月第 2 版 印 次:2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:45.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:033458-01

第2版前言

本教材第1版在2004年9月出版以来,承蒙广大读者厚爱,已经印刷了9次。经过几年的使用,发现第1版教材存在一些不足之处,加之计量经济学的研究和教学方面都有许多新的进展,因此,第1版教材就有不断修订的需要。第2版教材既是对第1版教材的修订与完善,也是作者多年来教学经验的总结。

本书第2版在保留第1版基本结构的基础上,对以下内容做了较大幅度的修改和补充。(1)重新编写了第2章至第6章、第8章至第10章中的“案例分析”,突出计量经济学在我国的应用。(2)对第1章至第10章中的习题进行了修改与补充,加大了习题量。(3)对第9章中的“9.2 时间序列的平稳性检验”、“9.3 协整分析”内容重新编写,完善与丰富了这两节内容。将“第11章 计量经济学的应用”内容更换为“第11章 面板数据模型”。第9章和第11章内容是当代计量经济学研究的热点,本书第2版力求反映这方面的最新研究进展。(4)对各章节中的例题及有关内容进行了修改、补充与完善,对第1版中表达不够准确和不够清晰之处作了修改,并改正了一些文字错误。

本书第1章至第7章、第10章为基础部分,可作为本科生教材,其余部分可供高年级或研究生选用。编者在清华大学出版社网站(网址: <http://www.tup.com.cn>)“下载专区”为使用本书的教师和读者提供电子课件、例题数据、习题数据和各章习题参考答案。

在本书修订过程中,得到了季模模、刘畅、岳壮娟等同志的大力支持,编者在此表示感谢。第1版编者对全书多处提出了修改意见,郑肖锋完成了第9章的修订和各章习题的编写工作,赵连阁编写了第11章,孙敬水对各章内容进行了通读、修改、补充和定稿。

在本书修订过程中,编者参考了国内外一些教材,在此谨向有关作者表示感谢。在本书修订、审稿和出版过程中,清华大学出版社给予大力支持,在此编者一并致谢。

由于编者水平有限,虽已修订,但书中难免有不妥甚至错误之处,恳请读者及专家批评指正,以便再版时认真修改。

编 者

2009年5月

前 言

计量经济学是在经济理论的指导下,根据实际观测的统计数据,运用数学和统计学的方法,借助于计算机技术从事经济关系与经济活动数量规律的研究,并以建立和应用计量经济模型为核心的一门经济学科。计量经济学经过70多年的发展,已经成为一门独立的应用经济学科。正如诺贝尔经济学奖获得者,著名经济学家克莱因所说:计量经济学已在经济学科中居最重要地位,“在大多数大学和学院中,计量经济学的讲授已成为经济学课程中具有权威的一部分。”我国计量经济学的应用与发展虽然只有20多年的历史,但其发展速度和影响却是惊人的。1998年7月教育部高等学校经济学学科教学指导委员会确定计量经济学为高等学校经济学门类各专业的八门核心课程之一。将计量经济学列入经济学各专业核心课程,是我国经济学学科教学走向现代化和科学化的重要标志,对于提高我国经济学人才培养质量和研究水平均具有重要意义。

随着我国经济的蓬勃发展,计量经济学的应用领域日渐拓展。希望掌握和应用这一工具的大专院校经济学和管理学专业的学生、经济研究工作者及经济管理工作者的越来越多。然而,大多数计量经济学著作都涉及较为复杂的数学和统计学知识,使不具备这些基础知识的求学者望而生畏;少数计量经济学著作虽不涉及高深的数学和统计学专门知识,但往往体系不够完整,使求学者难观其概貌。我们在多年的教学中体会到,尽管目前我国的计量经济学教材种类比较多,但适合于非统计及数量经济专业的经济学类本科教学的教材还比较少。一般认为,我国非统计学及数量经济专业的经济类本科学生的数学基础不强,学习计量经济学的主要目的在于应用计量经济学的理论和方法。因此其课程的重点在于介绍计量经济学各种方法的基本思想及其具体应用。目前的计量经济学教材大多数都要求学生具备一定的数学基础,学生在学习计量经济学时,总感觉是在学习一门数学课。为消除学生这种印象,考虑到经济类专业学生的特点及学习计量经济学的目的,我们在总结多年的教学经验的基础上,编写了这本计量经济学教材,这也是作者多年的愿望。

应用一般数学和统计学知识阐释计量经济学的原理与方法,虽在某些方面有失严密,但其优点是显而易见的。这不仅为仅具一般数学和统计学基础知识的人学习和掌握这一学科提供了方便和可能,而且由于这种阐释方式对经济现象描绘的直观性,使学习者更容易理解计量经济方法的内涵及计量经济模型所表达的客观经济现象的内在规律性。本书应用不超过初等统计学及一般大学代数的基本知识,论述计量经济学的理论与方法,试图使具备这些基础知识的读者,在不必补习高等统计学和专门数学知识的条件下,能够顺利阅读与理解,企盼这一愿望能够实现。计量经济学虽有其独特的理论与方法,但研究的对象是客观经济现象,研究的目的是揭示经济现象的内在规律,其经济学内在本质毋庸置疑。本书在论及各种计量经济方法时,对其思路、假设、工作步骤及结果的经济含义均给予了充分的解释与说明,希冀读者能理解特定方法所反映和揭示的经济内涵。

本教材按照50~70课内学时、课内外学时之比为1:2设计其内容体系。以微积分、线性代数、概率论与数理统计、微观经济学、宏观经济学和经济统计学为先修课程,试图通过课程教学,使学生达到:(1)了解现代经济学的特征,了解经济数量分析课程在经济学课程

体系中的地位,了解经济数量分析在经济学科的发展和实际经济工作中的作用;(2)掌握基本的经典计量经济学理论与方法,并对计量经济学理论与方法的扩展和新发展有概念性了解;(3)能够建立并应用简单的计量经济模型,对现实经济现象中的数量关系进行实际分析;(4)具有进一步学习与应用计量经济学理论、方法与模型的基础和能力。

作为经济类各专业都要求开设的核心课程,用有限的课时使学生既掌握计量经济学的基本理论与方法,又具备用计量经济学知识处理经济问题的初步能力,还需要认真加以研究。本书正是从这样的目的出发,在总结多年教学经验的基础上,借鉴了国内外其他教材的优点,形成本书特色。

第一,实用性。本书一个显著特点是融理论方法与应用为一体,即方法与应用的结合。计量经济学分为理论计量经济学与应用计量经济学,而已有的为数不多的计量经济学教程(主要是国外的)基本上都属于理论计量经济学,以计量经济学的理论与方法为主要内容,强调方法的数学基础,侧重于模型方法的数学证明与推导;应用计量经济学则以计量经济学理论与方法的应用为主要内容,强调应用模型的经济学和经济统计学基础,侧重于建立与应用模型过程中实际问题的处理。而本书在数学描述方面适当淡化,以讲清楚方法思路为目标,在方法的提出背景、应用过程中容易出现的问题及处理方法等方面适当加强,再辅以简单的应用实例,试图使读者在阅读后能够正确地加以应用。

从实际出发,密切联系我国国情。我们在编写过程中,力求在比较系统地介绍计量经济学的基本原理及方法的基础上,注重突出计量经济学的应用,以适应我国现行高等院校经济类各专业的实际情况。具体表现在:(1)以浅显、简明和直观的方式向读者介绍计量经济学,将数学推导和证明压缩到较低限度,尽可能地运用计算机软件 EViews 去教学,以提高学生学习的兴趣。为了将计量经济学的应用与计算机有效地结合起来,使学生在学计量经济学的同时,就能够使用计算机处理现实中的经济问题。本书与方便实用的 Windows 界面的计算机软件 EViews 紧密结合,相关章节都介绍了用 EViews 实现本章内容的案例分析,并要求学生用 EViews 完成各章习题,具有较强的实用性。(2)重点介绍数学模型、计算结果的统计与经济意义。(3)注重内容安排的科学性和先进性。

第二,继承性。本核心课程教材的编著本着继承的原则,认真总结和吸收国内外同类教材的精华,力争博采众长,具有一定的继承性。

第三,前瞻性。本教材在编著过程中将坚持改革和发展的原则,教材内容既有一定的稳定性,又有一定的超前性,充分体现计量经济学的发展趋势。具体表现在吸收了构造变化的 F 检验、分布滞后模型、经济变量的单位根检验和协整性分析、格兰杰因果关系检验、向量自回归(VAR)模型等内容。我们还提供了计量经济学的许多新方法和发展方向,以便教师和学生做出自己的选择。

本书较为系统地介绍计量经济学的基本理论、方法、最新进展以及计量经济学软件 EViews。全书共分 11 章,第 1 章介绍计量经济学的基本问题;第 2 章和第 3 章介绍回归分析的基本内容及其应用,这是整个计量经济学的基础;第 4 章至第 7 章分别介绍建立单一计量经济模型时产生的异方差性、自相关性、多重共线性、虚拟变量、模型设定误差及随机解释变量等计量经济问题及其解决方法,这是全书的重点;第 8 章至第 9 章介绍分布滞后模型和时间序列分析,这部分内容是当代计量经济学研究的热点之一;第 10 章介绍联立方程模型;第 11 章介绍计量经济模型的具体应用。在详细介绍线性回归模型的数学过程的

基础上,各章的重点不是理论方法的数学推导,而是实际应用中出现的问题的处理,特别强调应用计量经济学软件 EViews 解决问题,并尽可能与中国的经济实际相结合。

本书可作为经济学、管理学专业本科和研究生的教材或教学参考书,也可作为计量经济学爱好者的学习用书,它将使读者对计量经济学的理论与方法有一个较为系统的了解。本科生可学习第 1 章至第 6 章、第 10 章、第 11 章,其余部分可作为高年级或研究生教材。

本书由浙江工商大学经济学院教授、博士生导师孙敬水任主编,浙江工商大学经济学院教授、硕士生导师马淑琴任副主编。本书写作的具体分工如下:第 1 章、第 2 章由马淑琴执笔;第 3 章至第 6 章、第 10 章由孙敬水执笔;第 8 章由郑肖锋执笔;第 9 章由郑肖锋和吴为英执笔;第 11 章和附录由吴为英执笔。孙敬水教授提出了本书的写作大纲,并对各章作了通读、修改和定稿。

本书的编写,得到了陆立军教授、赵英军教授、钟慧中教授、杨文进教授、张宗和教授、赵连阁教授以及其他一些同事的支持与帮助,浙江工商大学经济学院研究生孙金秀和曹彦芹作了认真的校对工作,在此向他们表示深深的谢意。在编写过程中,我们也参考了国内外一些教材,在此向这些教材的作者表示衷心的感谢。在编写、审稿和出版过程中,清华大学出版社、科学出版社南方教材策划中心杭州开元书局给予了大力支持,在此一并致谢!

由于作者自身水平有限,本书定有不妥甚至错误之处,恳请读者及专家提出批评和宝贵意见,我们将在再版时认真修改。

编 者
2004 年 5 月

目 录

第 1 章 导论	1
1.1 计量经济学概述	1
1.2 计量经济学的基本概念	8
1.3 建立与应用计量经济模型的主要步骤	14
习题	21
第 2 章 一元线性回归模型	24
2.1 一元线性回归模型的基本假定	24
2.2 一元线性回归模型的参数估计	28
2.3 一元线性回归模型的假设检验	42
2.4 一元线性回归模型的预测	53
2.5 案例分析	60
习题	69
第 3 章 多元线性回归模型	77
3.1 多元线性回归模型的估计	77
3.2 多元线性回归模型的检验	88
3.3 多元线性回归模型的预测	98
3.4 非线性回归模型	100
3.5 案例分析	113
习题	119
第 4 章 异方差性	130
4.1 异方差性及其产生的原因	130
4.2 异方差性的影响	133
4.3 异方差性的检验	135
4.4 异方差性的解决方法	142
4.5 案例分析	149
习题	152
第 5 章 自相关性	158
5.1 自相关性及其产生的原因	158
5.2 自相关性的影响	161
5.3 自相关性的检验	163
5.4 自相关性的解决方法	171
5.5 案例分析	178
习题	182
第 6 章 多重共线性	190
6.1 多重共线性及其产生的原因	190
6.2 多重共线性的影响	192
6.3 多重共线性的检验	194
6.4 多重共线性的解决方法	198

6.5 案例分析	207
习题	211
第7章 单方程回归模型的几个专题	217
7.1 虚拟变量	217
7.2 模型的设定误差	234
7.3 模型变量的观测误差	246
7.4 随机解释变量	248
习题	254
第8章 分布滞后模型	262
8.1 滞后模型的基本概念	262
8.2 有限分布滞后模型	265
8.3 几何分布滞后模型	274
8.4 自回归模型的估计	280
8.5 案例分析	284
习题	287
第9章 时间序列分析	294
9.1 时间序列的基本概念	294
9.2 时间序列的平稳性检验	299
9.3 协整与误差修正模型	309
9.4 格兰杰因果关系检验	322
9.5 向量自回归模型	326
9.6 案例分析	331
习题	337
第10章 联立方程模型	345
10.1 联立方程模型的基本概念	345
10.2 联立方程模型的识别	354
10.3 联立方程模型的估计	364
10.4 联立方程模型的检验	383
10.5 案例分析	386
习题	395
第11章 面板数据模型	404
11.1 面板数据模型概述	404
11.2 模型形式设定检验	411
11.3 变截距模型	413
11.4 变系数模型	429
11.5 案例分析	434
习题	446
附录 统计分布表	449
参考文献	459

第 1 章

导 论

本章要点：(1) 了解计量经济学的起源和发展；(2) 掌握计量经济学的学科性质、基本概念与内容体系；(3) 掌握建立与应用计量经济模型的主要步骤。

计量经济学是一门从数量方面研究各种经济变量变化规律的应用学科。计量经济学作为经济学的一个分支学科,经过 70 年,尤其是近 30 年的发展,形成了广泛的内容体系。随着计量经济学在一些发达国家的成功应用以及计算机的广泛使用,大量复杂的计量经济模型得以建立和应用,使这门学科得到了迅速的发展。正如美国著名经济学家萨缪尔森曾经说过的:“二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代。”

为了让初学者顺利进入计量经济学这个新的学科领域,本章先对本学科的历史沿革、专用名词和基本概念作简要介绍。本章将介绍计量经济学的基本问题,通过本章的学习,可以知道什么是计量经济学;明确计量经济学研究的对象及其与相关学科的关系;了解计量经济学的基本概念、内容体系、主要应用及建立与应用计量经济模型的步骤。

1.1 计量经济学概述

计量经济学(Econometrics)这个词是 1926 年挪威经济学家、统计学家、第一届诺贝尔经济学奖获得者弗里希(R. Frisch)按照生物计量学(Biometrics)一词的结构仿造出来的。弗里希是计量经济学的主要开拓者和奠基人。计量经济学的本意是指“经济度量”,以揭示经济活动中客观存在的数量关系为主要内容,研究经济现象和经济关系的计量方法。Econometrics 中文译名有两种:计量经济学与经济计量学。经济计量学是由英文“Econometrics”直译得到的,它强调该学科的主要内容是经济计量的方法,是估计、检验和应用计量经济模型。计量经济学则强调它是一门经济学科,强调它的经济学内涵与外延,故本书以此为名。但实际上,翻开两类不同名称的出版物,就会发现其内容并无区别。但也有学者认为,计量经济学与经济计量学这两种名称正反映了计量经济学有两个主要的研究内容:一是计量经济学方法的理论研究,称为理论计量经济学;二是将这些理论广泛应用于实际的经济活动中,称为应用计量经济学。本书介于二者之间,偏重于应用计量经济学。

1.1.1 计量经济学的产生与发展

计量经济学起源于对经济问题的定量研究,是社会经济发展到一定阶段的客观需要。正是人们从数量方面探寻经济活动规律的不懈努力,才促进了这门学科的形成与发展。人们很早就探索用定量的方式研究经济现象。早在17世纪,英国经济学家、统计学家威廉·配第(W. Petty)在《政治算术》一书中就运用统计方法研究社会经济问题。其后的相当一段时期,经济学家们力图运用数学方法研究经济活动,用数学语言和公式去表达经济范畴和经济规律。他们不满足于对经济问题的定性研究。他们认为,纯定性研究不可能说明任何实际问题,是“乌托邦”理论。弗里希认为,如果经济理论在纯定性基础上工作,而不设法定量测度不同因素影响的重要性,是不可能得出和论证任何“结论”的。例如,在一次衰退中有人可能说:需要削减工资,因为那将增加企业的利润并因而刺激生产;其他人可能说:需要增加工资,因为那将刺激消费者的需求,因而刺激生产。有人可能说:需要降低利率,因为那将刺激企业投资;其他人可能说:需要提高利率,因为那将增加银行存款并因而给予银行增加贷款的能力。这里加工资与减工资,降低利率与提高利率是互相矛盾的。如果分开来看,虽然都有其道理,但是决策者却无所适从。因为这些措施都是纯理论概念,既没有量化,也没有比较各种措施的相对力度。这就充分说明,经济概念的量化是非常必要的。正是在这种思考的推动下,或者说,在“不能解决的问题的吸引”下,1926年弗里希开始与世界一些知名的学者进行通信联系,酝酿成立国际计量经济学会。

1930年12月29日,由弗里希和丁伯根(J. Tinbergen)等经济学家发起成立的世界计量经济学会终于在美国俄亥俄州克里夫兰成立(耶鲁大学的欧文·斐休当选为第一任会长)。这个学会当时的宗旨是“为了促进经济理论在与统计学和数学的结合中发展的国际学会”。从1933年起,该学会出版了会刊——《计量经济学》,标志着计量经济学作为一个独立的学科正式诞生。弗里希在发刊词中所阐明的关于计量经济学的定义,至今仍被大多数人所接受。

计量经济学从诞生之日起,就显示了极强的生命力,经过20世纪40年代至50年代的大发展及60年代的大扩张,已经在经济学科中占据极重要的地位。

20世纪70年代以来,计量经济学的理论和应用又进入一个新的阶段。首先表现为计算机的广泛应用和新的计算方法大量提出,所使用的计量经济模型和变量的数目越来越多。此外,近十几年来计量经济学的理论方法又有新的突破,例如协整理论的提出,使计量经济学产生了新的理论体系;模型识别理论、参数估计方法也有了重大发展;对策论、贝叶斯方法等理论在计量经济学中的应用已成为计量经济学新的研究课题。应用计量经济学研究也由传统的生产函数、需求分析、消费函数、投资分析和宏观经济模型转向货币、工资、福利、国际间贸易等新的研究领域。

计量经济学另一个重要的发展是在宏观计量经济模型的研制和应用方面。目前已有上百多个国家编制了不同的宏观计量经济模型,模型也由地区经济模型逐步发展到国家经济模型乃至世界经济模型,并广泛利用宏观计量经济模型进行经济预测、拟订计划和提出经济政策。模型发展主要有两个趋势,一是模型的规模越来越大,如克莱因发起研制的“连接(Link)计划”,到1981年就包括了美、英、法、日等18个发达市场经济国家、8个原中央计划经济国家(当时的苏联、中国、波兰等)以及非洲、亚洲、拉丁美洲、中东4个地区的发展中

国家,方程个数达到7447个,包含3368个外生变量。二是模型体系日趋完善,涉及生产、需求、价格及收入等经济生活的各个方面,通过信息交流和反馈,形成完整的有机模型系统,无论经济预测还是政策分析都很全面,可以在决策中发挥更大的作用。而这些都以计算机技术的快速发展作为坚定的技术基础,同时也促进了建模理论、建模技术和模型应用的不断发展。

计量经济学在一定程度上反映了社会化大生产对各种经济因素和经济活动进行数量分析的客观要求。经济学从定性研究向定量分析的发展,是经济学向更加精密、更加科学的方向发展的表现。正如马克思指出的:一种科学只有在成功地运用了数学以后,才算达到了完善的地步。计量经济学中的各种计量经济方法和技术,大多是从数学和统计学中引进的,这些方法技术完全可以在研究中国经济问题时借鉴。我们只要坚持以科学的经济理论为指导,紧密结合中国经济的实际,一定能够使其在中国的经济理论研究和现代化经济建设中发挥重要的作用。

我国计量经济学的研究始于20世纪50年代末,但是真正快速发展却在改革开放之后。1979年成立了中国数量经济研究会和数量经济研究所,并出版了会刊《数量经济技术经济研究》。1982年召开了第一届数量经济学会,从此计量经济方法得到广泛应用并取得许多成果,全国性的计量经济模型、区域性的计量经济模型、行业性的计量经济模型相继产生。如中国社会科学院20世纪80年代中期建立的“中国宏观经济年度预测模型”,国务院发展研究中心建立的政策分析模型,由国务院信息中心、中国社科院、复旦大学等联合开发的“世界连接计划”中国模型等。近年来人们又利用计量经济模型研究经济周期波动、国际贸易、汇率变化、生产率与经济增长方式转变、产业结构调整与政策模拟、金融预警系统与风险防范、粮食供给与需求的系统分析等。从1992年开始,我国每年春、秋两季对中国宏观经济进行分析和预测,同年11月份出版《中国经济蓝皮书》。目前,我国数量经济学已形成庞大的教学、研究和应用体系,并能培养从学士到博士各个层次的专业人才。值得一提的是,1998年7月教育部高等学校经济学学科教学指导委员会确定“计量经济学”为高等学校经济学类各专业八门核心课程之一。将计量经济学列入经济学各专业核心课程,是我国经济学学科教学走向现代化和科学化的重要标志,对于提高我国经济学人才培养质量和研究水平,均具有重要意义。

1.1.2 计量经济学的学科性质

1. 什么是计量经济学

计量经济学的奠基人弗里希1933年在《计量经济学》杂志创刊号中写下了一段话:“用数学方法探讨经济学可以从好几个方面着手,但任何一个方面都不能和计量经济学混为一谈。计量经济学与经济统计学绝非一码事;它也不同于我们所说的一般经济理论,尽管经济理论大都具有一定的数量特征;计量经济学也不应视为数学应用于经济学的同义语。经验表明,统计学、经济理论和数学这三者对于真正了解现代经济生活的数量关系来说,都是必要的,但其本身并非是充分条件。三者结合起来才构成了计量经济学。”我们不妨把这种结合称之为量化的经济学或经济学的量化。

美国现代经济词典认为:计量经济学是用数学语言来表达经济理论,以便通过统计方

法来论述这些理论的一门经济学分支。

萨缪尔森、科普曼斯、斯通等三位著名经济学家在1954年计量经济学家评审委员会的报告中认为：“计量经济学可定义为：根据理论和观测的事实，运用合适的推理方法，对实际经济现象进行的数量分析。”

尽管对计量经济学定义的表述并不相同，但是可以看出，计量经济学不是对经济的一般度量，它与经济学、统计学、数学都有密切的关系。可见，计量经济学是经济学、数学和统计学相结合的一门综合性学科。具体地说，计量经济学就是在经济理论的指导下，根据实际观测的统计数据(或以客观事实为依据)，运用数学和统计学的方法，借助于计算机技术从事经济关系与经济活动数量规律的研究，并以建立和应用计量经济模型为核心的一门经济学科。必须指出的是，这些计量经济模型是具有随机性特征的。

在这个定义中，强调以下几点：

(1) 计量经济学是经济学的一个分支学科，是一门应用经济学科，它是以经济现象为研究对象的；

(2) 计量经济学的目的在于揭示经济关系与经济活动的数量规律；

(3) 计量经济学是经济理论、统计学、数学三者的综合；

(4) 计量经济学核心内容是建立和应用具有随机特征的计量经济模型。

翻开任何一本计量经济学教材，呈现在读者面前的是大量的符号和复杂的公式。但是，我们必须十分清楚：计量经济学是经济学的一个分支，是一门经济学科。计量经济学一开始就是起源于对经济问题的定量研究的需要。它研究的是如何用一整套有效的理论、方法、体系去研究经济关系，描述经济行为。

根据弗里希对计量经济学下的定义，计量经济学是数学、统计学、经济理论这三者的有效结合，其实质是定量化的经济学，或者说是经济学的量化。

如何将经济概念量化呢？途径之一就是科学地引入数学、统计学的方法，并使之与经济理论有效结合，形成一体，即进行计量经济研究。

因此，计量经济研究的对象是经济关系，要解决的是经济问题，它是一门经济科学。虽然在许多计量经济学教科书中都会写到，“模型参数估计方法是计量经济学的核心内容”，但是，离开方法提出的经济背景、方法本身的经济学解释、方法应用的经济学对象，这些所谓的方法都将是一堆无用的符号。作为一名初学者，在学习计量经济学时，切忌埋头于一堆符号和公式之中不能自拔。无论模型的设定、参数的估计以及模型的检验，一切都应建立在对经济理论以及所研究经济现象的透彻认识的基础上，只有这样才能把握计量经济学的脉络，才能学以致用。

2. 计量经济学与其他相关学科的关系

计量经济学是经济理论、统计学、数学的综合，它与相关学科的关系如图1-1所示。

图1-1表明计量经济学是数理经济学、经

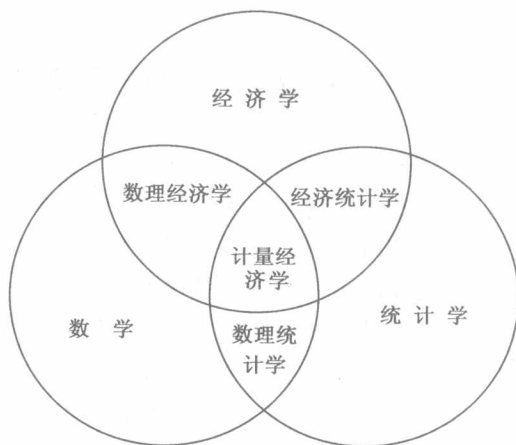


图 1-1 计量经济学与相关学科的关系

济统计学和数理统计学的交集,而数理经济学是经济学与数学的交集,数理统计学是数学和统计学的交集,经济统计学是经济学与统计学的交集。显然,每一交集形成了一门特定的学科,有其独立的研究对象或特点,这些特定学科彼此不能混淆或替代。

经济学着重于经济现象的定性研究,而计量经济学着重于定量方面的研究。虽然数理经济学也是着重于研究经济的定量方面,但是它不注重经济变量关系的随机特征,它仅是用数学形式表达经济理论,并不关心经济理论的可测性,且模型所反映的经济变量之间的关系是确定的。而计量经济学的主要兴趣在于利用由数理经济学提出的数学方程及实际数据来验证经济理论,模型所反映的经济变量间的关系是非确定性的、随机的相关关系。数理经济学为计量经济学提供建模依据。

统计学是关于如何收集、整理、分析数据的科学。经济学与统计学结合形成了经济统计学。经济统计所关心的是描述性的统计量,如国内生产总值等指标与指数等,着重于收集、整理并以图表的形式表达数据,并不利用所收集的数据来验证经济理论。而计量经济学则利用经济统计所提供的数据来估计经济变量之间的数量关系并加以验证。

数理统计学为各种类型数据的收集、整理与分析提供切实可靠的数学方法,是计量经济学建立计量经济模型的主要工具,但是数理统计学在研究变量之间的关系时,要求各种变量必须服从某种规律,即服从某种分布。在现实经济生活中,各经济变量很难完全满足这一假定,但又必须研究经济变量之间的关系,所以计量经济学必须在数理统计方法技术的基础上,开发出特有的分析方法技术。计量经济学与数理统计学是有严格区别的。数理统计学作为一门数学学科,它可以应用于经济领域,也可以应用于其他领域,例如社会学和自然科学等。但它与经济理论、经济统计学结合而形成的计量经济学,则仅限于经济领域。

因此,计量经济学是经济理论、统计学和数学三者的统一。计量经济模型建立的过程,是综合应用经济理论、统计、数学方法的过程。如上面所述,理论模型的设定、样本数据的收集是直接以经济理论为依据,建立在对所研究经济现象的透彻认识基础上的,而模型参数的估计和模型有效性的检验则是统计学和数学方法在具体经济研究中的具体应用。没有理论模型和样本数据,统计学和数学方法将没有发挥作用的“对象”和“原料”;反过来,如果没有这些统计学和数学所提供的方法,原料将无法成为“产品”。因此,计量经济学广泛涉及了经济学、统计学、数学这三门学科的理论、原则和方法,缺一不可。

为了说明上述内容,我们以商品市场需求的研究为例。研究某一商品市场需求 Q 。经济理论中假定商品需求量取决于自身价格 P 、替代商品的价格 P_r 和消费者的收入 Y ,这就完全肯定了需求量只由三个因素决定,关系非常明确。数理经济学用线性需求函数形式表示对该商品的需求:

$$Q = b_0 + b_1 P + b_2 P_r + b_3 Y \quad (1.1.1)$$

式中, $b_i (i=0,1,2,3)$ 表示需求函数中待定参数,在其他变量不变时,第 i 个变量每变化一个单位引起需求量变化的数值。

模型(1.1.1)表明,只有方程右边的三个因素中某些发生变化时,需求量 Q 跟着变化,再也没有其他因素影响需求量了。然而实际的经济生活绝非如此,社会影响、消费者的偏好、所处地理位置,甚至天气等偶然因素,都会对需求量产生影响。虽说不是主要的,但也必须加以考虑。为此,计量经济学构建如下模型:

$$Q = b_0 + b_1 P + b_2 P_r + b_3 Y + u \quad (1.1.2)$$

在模型(1.1.2)中, u 是一个随机变量。它用以反映数理经济学模型中未考虑的所谓的非主要因素的影响,从而将数理经济学所描述的确定性关系转化为计量经济学中不确定性的关系。经济统计学研究的内容主要有两个方面,一方面是指标的设计问题,即用什么指标来反映商品需求量,如何测量消费者的收入水平等;另一方面是各指标是如何变化的。经济统计学重点不在于测度变量之间的具体关系。虽然数理统计学可以研究这些变量之间的具体数量关系,但是它事先对模型中的随机误差项 u 做出严格的假定(这些假定将在第2章和第3章具体说明)。在现实世界中,数理统计所做的假定是很难满足的,为了揭示需求量、价格、消费者收入水平等变量之间的关系,计量经济学必须研究数理统计之外的一些模型技术与方法。

1.1.3 计量经济学的内容体系

关于计量经济学的内容体系,可以从不同的角度进行分类和说明。

(1) 从内容角度,可以将计量经济学划分为理论计量经济学和应用计量经济学。

计量经济学的内容可以概括为两个方面:一是它的方法论;二是它的实际应用。由此构成了计量经济学的两大部分:理论计量经济学和应用计量经济学。

理论计量经济学研究如何建立合适的方法去测定由计量经济模型所确定的经济关系,目的在于为应用计量经济学提供方法论。理论计量经济学以介绍、研究计量经济学的理论、方法为主要内容,侧重于计量经济模型的数学理论基础、参数估计方法和模型检验方法,应用了广泛的数学和数理统计知识。

应用计量经济学是运用理论计量经济学提供的工具,以建立与应用计量经济模型为主要内容,侧重于实际经济问题,例如生产函数、消费函数、投资函数、供求函数、劳动就业问题等。应用计量经济学研究的是具体的经济现象和经济关系,研究它们在数量上的联系及其变动的规律性。

应用计量经济学的内容主要包括微观计量经济模型和宏观计量经济模型。微观计量经济模型是对微观经济主体的经济行为的定量描述。如描述消费者需求特征的消费者需求模型,描述投入产出行为的生产者供给模型等。宏观计量经济模型是对宏观经济活动总体特征及内容结构关系的定量描述。应用计量经济学的研究目的在于进行经济结构分析、经济预测、经济政策评价、检验与发展经济理论。

(2) 从学科角度,可以将计量经济学划分为广义计量经济学与狭义计量经济学。

广义计量经济学是利用经济理论、数学和统计学定量研究经济现象的数量经济方法的统称,内容包括回归分析、时间序列分析和投入产出分析等,甚至数理经济学的内容也包括其中。西方国家许多以“Econometrics”为名的书中,往往包括了如此广泛的内容。尽管这些方法都是经济理论、统计学与数学方法的结合,但方法之间还是有区别的。

狭义计量经济学就是我们通常定义的计量经济学,主要研究经济变量之间的因果关系,采用的数学方法主要是回归分析基础上发展起来的计量经济学方法。这也是本教材的主要内容。

1.1.4 计量经济学在经济学科中的地位

一般认为,1969年诺贝尔经济学奖的设立,标志着经济学已成为一门科学。而在经济学不断科学化的过程中,计量经济学起到了特殊的作用。

这里需要考察一下现代经济学,主要是现代西方经济学的特征。现代西方经济学有许多特征,可以从不同的角度去归纳。从方法论的角度讲,主要有以下三个方面:一是越来越多地从方法论的角度去阐述和定义经济学,认为“经济学是一种思考社会问题的方法”。“经济学的主要贡献是它的分析框架”。“经济学是一套用以观察无限丰富和多变的世界的工具”,认为经济学是其他社会科学的基础,类似于物理学在自然科学中的地位。二是愈来愈重视研究方法的科学性,重实证分析,轻规范分析。认为“规范的方法显然是不科学的”。“经济学,对于规范的问题只能保持沉默”,“科学知识尚不具备解决规范问题的能力,如果将价值判断引入经济理论,这种理论就不可能成为客观的科学”。这些认识显然过于偏激,甚至存在谬误。在我们看来,经济学不能完全排斥规范分析,不能完全否定价值判断。但这些观点反映出西方经济学把自己定义为一门实证的社会科学的事实。三是数学的广泛应用已成为一个普遍趋势。经济学作为一门科学,如果从亚当·斯密1776年的《国富论》算起,也只有200多年的历史,经济学研究的数学化和定量化则是经济学迅速科学化的重要标志。当然,数学仅仅是一种工具,而不是经济学理论本身,但正是这种工具,推动了经济学理论的发展。微分学与边际理论、优化方法与最优配置理论、数理统计学与经济学的实证化就是例证。翻开任何一本经济学教科书或任何一份经济刊物,无不用数学语言阐述经济理论,用定量的方法描述、讨论人们关心的经济现实问题。许多世界一流大学的经济系在其教学计划和教学目标中,都对学生应用数学工具的能力提出明确要求,例如,多伦多大学认为,“现代经济学理论的一个显著特点是数学的广泛应用,学生必须学会用数学工具描述和发展经济学理论”;斯坦福大学认为,“教学计划的目标之一是教会学生将数学作为经济分析的一个基本工具,用数学去思考和描述经济问题和政策”。

计量经济学从诞生之日起,就显示了极强的生命力,经过20世纪40年代至50年代的大发展及60年代的大扩张,已经在经济学科中占据极重要的地位。事实上,在世界诺贝尔经济学奖获得者中,有2/3以上是计量经济学家。比较著名的有:丁伯根、克莱因、萨缪尔森、阿罗、弗里德曼、康托罗维奇、托宾、科普斯曼、索罗、斯通、莫迪利安尼、霍伟莫尔、霍克曼、麦克法登、恩格尔、格兰杰等。正如著名计量经济学家、诺贝尔经济学奖获得者克莱因(R. Klein)所说,“计量经济学已经在经济学科中居于最重要的地位”,“在大多数大学和学院中,计量经济学的讲授已经成为经济学课程表中最有权威的一部分”。于是,计量经济学成为学生必须学习的核心课程,而且从初级、中级到高级。以上这些特征,决定了计量经济学在西方经济学中的重要地位。

经济学科是否与许多自然科学学科一样,存在“世界先进水平”?是,又不是。说不是,是指经济学理论与经济政策。各国国情不同,经济制度与体制不同,所处的发展阶段不同,指导发展的经济理论和实施的经济政策当然不同。在这方面,不会也不应有“世界先进水平”。说是,是指经济学研究方法和经济分析方法存在“世界先进水平”。而在这个方面,我们落后了,而且落后了许多。

毫无疑问,我国的经济学需要科学化和现代化,要真正成为一门科学,成为一门能够指导中国社会主义市场经济体制的建立和经济发展的科学,那么,重要内容之一就是学习现代西方经济学先进的研究分析方法。所以,学习、跟踪、研究、发展计量经济学,是一个重要任务。

1.2 计量经济学的基本概念

任何一门独立学科都有自己的专用术语和基本概念,计量经济学也不例外。由前述计量经济学的定义,它的基本特征是用数学模型方法研究客观经济系统中的经济变量关系。由此,必然涉及经济数据、变量、模型等基本概念。这些名词虽然在其他学科中也时有出现,但在计量经济学中都有专门解释。为了有利于今后的学习,我们先对计量经济学中的常用概念进行简要介绍。

1.2.1 计量经济模型中的变量

一个计量经济模型有多种构成因素,其中许多因素在不同的时间和空间有不同的状态,会取不同的数值,这类因素称为经济变量。所谓经济变量就是用来描述经济因素数量水平的指标。例如:

$$Q = b_0 + b_1 P + b_2 P_r + b_3 Y + u \quad (1.2.1)$$

式中, Q 、 P 、 P_r 、 Y 都是经济变量。

在计量经济学中,不同的经济变量有专门的称谓,并有相应的特定内涵。经济变量按其自身特点及其计量经济模型参数估计的需要,可以分为若干不同的类型。

1. 解释变量和被解释变量

从变量的因果关系看,经济变量可分为解释变量和被解释变量。解释变量也称自变量,是用来解释作为研究对象的变量(即因变量)为什么变动、如何变动的变量。它对因变量的变动作出解释,表现为方程所描述的因果关系中的“因”。例如式(1.2.1)中的 P 、 P_r 、 Y 。被解释变量也称因变量或应变量,是作为研究对象的变量。它的变动是由解释变量作出解释的,表现为方程所描述的因果关系中的果,例如式(1.2.1)中的商品需求量 Q 。解释变量是说明因变量变动原因的变量,即因变量的影响因素。

2. 内生变量和外生变量

从变量的性质看,可以把变量分为内生变量和外生变量。这在联立方程组模型中还要详细介绍。内生变量是由模型系统内部因素所决定的变量,表现为具有一定概率分布的随机变量,其数值受模型中其他变量的影响,是模型求解的结果。他们的数值是由模型求解决定的。

所谓外生变量,即其数值由模型系统之外其他因素所决定的变量,不受模型内部因素的影响,表现为非随机变量,其数值在模型求解之前就已经确定,是给定的、已知的,不受模型中任何变量的影响,但影响模型中的内生变量,在计量经济模型中,外生变量数值的变化能够影响内生变量的变化,而内生变量却不能反过来影响外生变量。