

· 现代经济学与管理学文库 ·

LIBRARY OF MODERN ECONOMICS AND MANAGEMENT SCIENCE

经济学系列教材

ECONOMICS TEXTBOOK SERIES

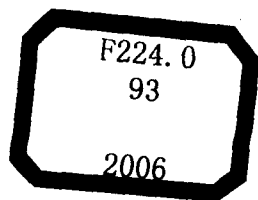
计量经济学

ECONOMETRICS

刘思峰 李 南 党耀国 / 等编著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS



现代经济学与管理学文库·经济学系列教材

计量经济学

刘思峰 李 南 党耀国 等编著

东南大学出版社

内 容 提 要

本书是根据国家教育部发布的“计量经济学”课程教学基本要求,为高等院校经济、管理类专业编写的一本教科书。是在作者多年讲授计量经济学课程和从事相关课题研究的基础上凝练而成的。全书共分12章,主要内容包括计量经济学的产生和发展,计量经济学建模与应用的基本步骤,一元线性回归模型,多元线性回归模型,非线性模型,异方差性,序列相关,多重共线性,随机解释变量,联立方程模型,联立方程模型的识别,联立方程模型的估计方法以及计量经济学的应用等。书后附有计量经济学分析软件EViews简介和课程实验等。

在书稿撰写过程中,作者始终坚持读者至上的原则。在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂,便于自学。对计量经济学方法和应用技术的讨论,则力求清晰、详尽而不累赘。因此,她也是一本适宜于政府部门、企事业单位的管理干部、工程技术人员和理工科学生学习计量经济学方法与模型技术的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学/刘思峰,李南,党耀国等编著. —南京:
东南大学出版社,2005.10
(现代经济学与管理学文库·经济学系列教材)
ISBN 7-5641-0214-4

I. 计... II. ①刘... ②李... ③党... III. 计
量经济学—高等学校—教材 IV. F224.0

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第080513号

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼2号 邮编210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 南京京新印刷厂印刷

开本:700mm×1000mm 1/16 印张:17.75 字数:338千字

2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

印数:1—3000册 定价:29.00元

(凡因印装质量问题,可直接与读者服务部联系。电话:025-83792328)

前 言

计量经济学是一门以经济理论为指导,以实际观测资料为背景,以数学方法和计算技术为工具研究经济现象,分析经济变量之间的数量关系,揭示经济规律的交叉学科。

计量经济学可分为狭义计量经济学和广义计量经济学。狭义的计量经济学主要是运用因果分析、回归分析方法对经济现象进行研究,试图揭示并定量地刻画经济变量之间的因果关系。广义的计量经济学类似于我国的数量经济学,是一类用于研究、分析经济现象的定量方法的总称。其内容不但包括狭义计量经济学的全部内容,同时还包括时间序列分析、投入产出分析、数理经济分析及优化方法等。本教材依据教育部制定的计量经济学课程教学基本要求,内容限于狭义计量经济学,并在每章安排了应用实例,力求突出计量经济学的实践性特色。

本书是在作者多年讲授计量经济学课程和从事相关课题研究的基础上凝练而成的,同时也吸收了国内外学者的相关成果。书中重点介绍了计量经济学的基本理论、基本方法和建模技术,并用大量实例来说明这些方法在实践中的应用。在本书撰写过程中,我们始终坚持读者至上的原则。在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂,便于自学。对计量经济学方法和应用技术的讨论,则力求清晰、详尽而不累赘。因此,它也是一本适宜于政府部门、企事业单位的管理干部、工程技术人员和理工科学生学习计量经济学方法与模型技术的自学参考书。全书共12章,主要内容包括计量经济学的产生和发展,计量经济学建模与应用的基本步骤,一元线性回归模型,多元线性回归模型,非线性模型,异方差性,序列相关,多重共线性,随机解释变量,联立方程模型,联立方程模型的识别,联立方程模型的估计方法以及计量经济学的应用等。其中第1章至第4章由刘思峰执笔,第5章至第8章由李南执笔,第9章由翟振杰执笔,第10章至第12章由党耀国执笔,书后的附录、课程实验和附表由米传民编写,菅利荣博士后仔细校阅了全部书稿,核对了书中的所有推导和计算过程,并编写了大量习题。全书最后由刘思峰统一审定。

本书的写作得到了东南大学出版社和南京航空航天大学教材出版基金及精品课程建设基金资助,在此,作者向支持本书出版的领导和专家表示深深的谢意!

限于作者水平,书中缺点和错误在所难免,殷切期望有关专家和广大读者批评指正。

作 者

2005年6月26日

目 录

第 1 章 绪论	(1)
第一节 计量经济学的产生与发展	(1)
第二节 计量经济学的研究对象与学科归属	(4)
第三节 计量经济学的分类及其与相关学科的关系	(6)
第四节 计量经济学的主要内容	(8)
第五节 计量经济学建模与应用步骤	(9)
习题 1	(15)
第 2 章 一元线性回归模型	(16)
第一节 引言	(16)
第二节 一元线性回归模型及其假设条件	(19)
第三节 模型参数的估计	(20)
第四节 估计量的统计特性	(22)
第五节 回归方程的检验	(23)
第六节 预测区间	(27)
第七节 几个应当注意的问题	(29)
第八节 一元线性回归模型的应用	(31)
习题 2	(42)
第 3 章 多元线性回归模型	(45)
第一节 多元线性回归模型及其假设条件	(45)
第二节 模型参数的估计	(47)
第三节 回归系数向量估计值 $\hat{B}$ 的统计学性质	(47)
第四节 多元线性回归模型的检验	(48)
第五节 含有虚拟变量的回归模型	(58)
第六节 解释变量的选择	(61)
第七节 若干问题讨论	(64)
第八节 多元线性回归模型的应用	(68)

习题 3	(72)
第 4 章 非线性模型	(75)
第一节 非线性回归模型的形式及其分类	(75)
第二节 直接换元法	(76)
第三节 间接换元法	(79)
第四节 非线性模型的线性逼近	(80)
第五节 非线性模型的应用	(81)
习题 4	(83)
第 5 章 异方差性	(85)
第一节 广义最小二乘法(GLS)	(85)
第二节 异方差性及其后果	(87)
第三节 异方差性的检验	(94)
第四节 异方差模型的建模	(100)
第五节 应用实例	(103)
习题 5	(107)
第 6 章 序列相关	(110)
第一节 序列相关及其后果	(110)
第二节 序列相关的检验	(117)
第三节 序列相关模型的建模	(122)
第四节 应用实例	(125)
习题 6	(131)
第 7 章 多重共线性	(133)
第一节 多重共线性及其后果	(133)
第二节 多重共线性的检验	(140)
第三节 消除多重共线性的方法	(143)
第四节 应用实例	(147)
习题 7	(150)
第 8 章 随机解释变量问题	(152)
第一节 随机解释变量及其后果	(152)

第二节 解决随机解释变量问题的方法——工具变量法	(155)
习题 8	(160)
第 9 章 联立方程模型	(161)
第一节 联立方程模型	(161)
第二节 结构式模型	(165)
第三节 简化式模型	(168)
第四节 参数关系体系	(171)
第五节 递归模型	(173)
第六节 应用实例	(175)
习题 9	(177)
第 10 章 联立方程模型的识别	(179)
第一节 模型识别的概念	(179)
第二节 简化式模型识别条件	(183)
第三节 结构式模型识别条件	(185)
第四节 模型识别讨论	(187)
第五节 应用实例	(189)
习题 10	(191)
第 11 章 联立方程模型的估计方法	(192)
第一节 间接最小二乘法	(192)
第二节 工具变量法	(196)
第三节 两阶段最小二乘法	(199)
第四节 三阶段最小二乘法	(203)
第五节 联立方程模型的检验	(207)
第六节 应用实例	(209)
习题 11	(211)
第 12 章 计量经济学的应用	(214)
第一节 经济结构分析	(214)
第二节 经济预测	(223)
第三节 经济政策评价	(225)
第四节 宏观计量经济学模型	(228)

习题 12	(237)
附录 1 计量经济分析软件 EViews	(239)
附录 2 课程实验	(255)
附表.....	(264)
参考文献.....	(276)

第1章

绪论

第一节 计量经济学的产生与发展

1926年,挪威经济学家费瑞希(R. Frish)仿照生物计量学(Biometrics),提出计量经济学(Econometrics,亦称为经济计量学)一词,标志着计量经济学这一新学科的诞生。事实上,计量经济学的萌发可以追溯到19世纪中后期。如法国数理经济学家古诺(A. Cournot)于1838年出版的《财富理论的数学原理》一书中,就认为可以把需求、供给、价格等经济变量之间的关系视为函数关系,并明确提出可以用数学语言(如一系列函数方程)描述某些经济规律。1874年,法国经济学家瓦尔拉(L. Walras)出版《纯粹政治经济学纲要》一书,提出了“一般均衡论”,并运用联立方程组研究一般均衡的条件。此后,意大利经济学家帕雷托(V. Pareto)运用几何方法研究经济变量之间的关系,创造性地发展了瓦尔拉的一般均衡论。1890年,马歇尔(A. Marshall)出版《经济学原理》,用较多的篇幅介绍数学方法在经济学中的应用,至此,数学方法已成为西方经济理论研究中不可或缺的重要工具。这些工作作为计量经济学的诞生奠定了坚实的基础。

1929年,在费瑞希提出计量经济学名称的3年后,美国经济学家穆尔(H. L. Moore)出版的《综合经济学》一书,运用计量经济学模型对经济周期、工资率、商品需求等经济变量之间的关系进行定量描述。1930年,费瑞希出版了《用完全回归体系的统计合流分析》一书,进一步深化了计量经济学的定量分析技术,被认为是计量经济学的经典著作。同年,费瑞希、丁伯根(J. Tinbergen)和费歇尔(Fisher)等人在美国发起成立了“国际计量经济学会”,进一步确立了计量经济学这门新兴学科的学术地位。1933年,“国际计量经济学会”会刊“Econometrica”正式创刊,这对于计量经济学的发展无疑起到了十分积极的推动作用。

1935年,丁伯根建立了用于分析研究荷兰经济的宏观经济模型,首开运用计

量经济学模型研究宏观经济问题的先河。计量经济学从此由以微观经济模型为主步入宏观经济模型的时代。在凯恩斯(J. M. Keynes)主义盛行时期,计量经济学的研究重点主要是宏观经济问题。这一时期,哈罗德(R. F. Harrod)、罗宾逊(J. V. Robinson)、萨缪尔森(P. A. Samuelson)和克莱因(L. Klein)等人均为计量经济学的发展做出了重要贡献。如克莱因运用计量学方法建立的美国、英国、日本宏观经济预测、分析模型,推动了宏观计量经济学模型的应用与发展,使宏观计量经济模型在国民经济管理中的作用和意义受到普遍重视。与此同时,计量经济学方法和模型研究方面也取得了重要进展。20世纪50年代,泰尔(H. Theil)提出了两阶段最小二乘法,在计量经济学建模技术上取得新的突破。20世纪60年代,阿尔蒙(S. Almon)在计量经济学模型中引入了滞后变量,一些长期困扰线性回归模型建模的难题也逐步得到解决。20世纪70年代,亨德利(D. F. Hundry)提出协整理论,并以此为基础构建了新的计量经济学体系。参数估计方法、模型识别理论研究也取得了重要进展。现代对策论、贝叶斯理论、投入产出方法等新理论、新方法相继被引入到计量经济学之中,使计量经济学得到不断丰富和发展。计量经济学的应用领域进一步拓展,除生产函数、消费函数、需求分析、投资分析、宏观经济等传统应用领域外,计量经济学在货币、工资、福利、国际贸易等新的领域中也得到成功应用。

计算机技术的迅速发展推动了计量经济学模型的应用和普及。在西方各国,政府部门、大型企业、高等院校、科研机构都有专门从事计量经济学研究和模型编制工作的人员,多数高校相继开设了计量经济学课程,社会上一些专门从事计量经济学模型预测和软件开发的咨询公司也应运而生。如美国沃顿公司、资料资源公司、大通公司等都是以计量经济学模型为主要工具进行咨询、预测的商业公司。计量经济学模型被广泛应用于经济预测、计划编制和政策分析,模型的规模也从地区模型、国家模型逐步发展到世界模型。如克莱因发起研制的“连接(Link)计划”模型系统包括了30多个国家和地区,共有7447个方程,包含了3368个外生变量。

1968年,诺贝尔奖委员会根据瑞典银行提议决定设立经济学奖。1969年,首批获奖的经济学家共有两位,一位是计量经济学的创始人费瑞希,另一位是致力于传播和应用计量经济学的丁伯根。从1969年设立诺贝尔经济学奖开始到1989年,共有27位经济学家获此殊荣,其中计量经济学家有15人,占1/2以上,无怪乎著名经济学家萨缪尔森说:“第二次世界大战后的经济学是计量经济学时代”。从1969年到2004年的36年中,在54位获得诺贝尔奖的经济学家中有10多位曾担任过世界计量经济学会会长。不但计量经济学家占获奖者总数的比例较大,另外还有许多诺贝尔经济学获奖者,如萨缪尔森、列昂捷夫(W. Leontief)、阿罗(K. J. Arrow)、弗里德曼(M. Friedman)、康德罗维奇(L. V. Kantorovich)、托宾(J. Tobin)、科普曼斯(T. C. Koopmans)、索罗(R. M. Solow)、斯通(J. R. N. Stone)、莫迪

里亚尼(F. Modigliani)、米勒(M. H. Miller)、马可维茨(Markovitz)、夏普(W. F. Sharpe),他们的获奖成果都与计量经济学的研究或应用有关。在全世界经济学家的最高荣誉——诺贝尔奖的得主中,计量经济学家之所以能够独占鳌头,这在一定程度反映出计量经济学在整个经济学中的地位。

我国的计量经济学研究和应用始于20世纪50年代。当时,著名数学家华罗庚教授和著名经济学家孙冶方、刘国光、于光远等积极倡导、推动经济数学方法的研究和应用。1960年,中国科学院经济研究所国民经济平衡研究室成立了经济数学方法研究小组,数学研究所运筹学研究室成立了经济组。经济研究所和数学研究所就共同推动经济数学方法的研究和应用签订了合作协议书,以华罗庚教授为首的一大批科学家在全国范围内大力推广优选法统筹法(简称“双法”),取得了巨大成功。华罗庚教授提出的解决经济大范围优化问题的“产综正特征矢量法”丰富和发展了经济数学理论。由于众所周知的原因,相关的应用有20年基本上处于停滞状态。改革开放以后,我国的计量经济学研究和应用得到快速发展。20世纪70年代末80年代初,中国数量经济研究会、中国优选法统筹法与经济数学研究会、中国系统工程学会等相关的学术团体相继成立。1981年,中国社会科学院经济研究所成立了数量经济研究室。1982年,成立了数量经济与技术经济研究所。与此同时,中国科学院数学研究所分出了应用数学研究所和系统科学研究所,稍后,又从应用数学研究所分设出科技政策与管理科学研究所。应用数学所、系统科学所和科技政策与管理科学研究所及许多重点高校都有一批科学家专门从事经济数学方法的研究和应用工作。

20世纪80年代初期,国家计委成立了预测中心,许多中央部、委以及全国各省、市、自治区政府也相继成立了类似机构,专门从事经济分析、预测工作。专业研究队伍迅速壮大。

1981年,我国学者分别研制出由20个方程构成的国民收入生产、分配和最终使用计量经济学模型和由250个方程构成的宏观计量经济学模型。此后,不少中央部、委和省、市、自治区以及地(市)、县(市)也建立了行业性、区域性计量经济学模型,取得了一批重要成果。如中国社会科学院研制的“中国宏观经济年度预测模型”,国务院信息中心、中国社会科学院、复旦大学等联合研制的“世界连接计划”中国模型,中国科学院研制的中国粮食预测模型和大庆油田生产优化模型,原航天部710研究所研制的中国人口模型等,都产生了很大影响和实际效果。

从1992年起,我国每年分别在春季和秋季发布中国宏观经济分析预测报告,编辑出版《中国经济蓝皮书》已成为一项经常性工作。每次的中国经济形势分析预测报告都会引起社会各界广泛关注。

全国许多知名大学开设有数量经济专业,不少重点高校能够培养相关领域

的学士、硕士、博士等各层次专门人才。目前,我国在数量经济学领域已基本建立起较为完善的研究、应用和人才培养体系。国际合作与交流的规模和层次也逐步扩大、提升。

计量经济学的教学日益受到重视。20世纪80年代中后期,我国高校经济学专业开始开设计量经济学课程,并翻译、编写了一批教科书。1998年,国家教育部经济学类学科教学指导委员会将计量经济学列为经济学类各专业必修的8门核心课程之一。此后,国家教育部工商管理类学科教学指导委员会和管理科学与工程类学科教学指导委员会也相继把计量经济学确定为有关专业的核心课程或主干课程。本书是根据教育部管理科学与工程学科教学委员会制定的计量经济学课程教学基本要求编写的,较为全面、系统地介绍了该课程的主要内容。

第二节 计量经济学的研究对象与学科归属

一、计量经济学的定义及研究对象

在给“Econometrica”创刊号写的发刊词中,费瑞希试图用下面这段话来刻画计量经济学:

“在经济学中运用数量分析方法有多种不同的途径或方式,但任何一种途径或方式都不能与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;也不同于我们所说的一般经济理论,尽管许多经济理论具有数量特征。计量经济学也不能等同于在经济学中应用数学。经验表明,统计学、经济理论和数学这三者对于真正理解现代经济生活中的数量关系都是必要的,但其中任何一个学科自身并不能构成充分条件。三者结合起来,就形成一种新的力量,这种结合便构成了计量经济学。”

1954年,著名经济学家萨缪尔森等人给计量经济学下了另一个定义:

“在理论与预测协调发展的基础上,运用相应的推理方法对实际经济现象进行数量分析。”

1964年,戈德伯格(A. S. Goldberger)将计量经济学定义为“将经济理论、数学和统计推断等工具应用于经济现象分析的社会科学”。

1990年出版的《新帕尔格雷夫经济学大词典》给出的定义是:“计量经济学是一个迅速发展的经济学分支,其目标是给出经济关系的经验内容。”

对上述定义进行归纳、提炼,可以用如下的一段话来描述计量经济学:

“计量经济学是一门以经济理论为指导,以实际观测资料为背景,以数学方法和计算技术为工具研究经济现象,分析经济变量之间的数量关系,揭示经济规律的学科。”

计量经济学的定义明确告诉我们,计量经济学的研究对象是经济现象,其研究目的是基于对经济变量之间的数量关系的分析,揭示经济规律。

计量经济学对经济现象的研究必须以正确的经济理论为指导,没有科学的经济理论支撑,计量经济学对经济现象的研究就有可能陷于盲目,研究工作就会失于偏颇,甚至导致谬误。比如把两个或者若干个相互之间本没有任何关系的数据序列放在一起,用其中的一个作为被解释变量,其余的作为解释变量,建立所谓的计量经济学模型,即使样本决定系数很高,各种检验都能通过,这样的“模型”又有什么实际意义呢?如有人异想天开,用前苏联1975年~1979年的工业总产值(X)解释中国1952年~1956年的农业净产值(Y),得到如下“模型”

$$Y = -165.00 + 1.0099X$$

样本决定系数高达0.999,但这样的所谓“模型”能说明什么问题呢?还有人试图用印度某个池塘中鱼的变化来解释纽约证券市场股票价格,等等,都是滥用计量经济学方法。

对经济现象进行观测、记录,得到的数据资料是计量经济学研究的基础。经济发展过程中的每一个现象、每一个事件,都可以作为观测对象,如生产、销售、国民收入、消费支出、人口、R&D支出等。观测数据通常分为时间序列数据和横截面数据两大类,都可作为建立计量经济学模型的基础数据。要建立计量经济学模型,首先要收集模型中所有变量的数据,并对数据的质量进行甄别,以确保作为观测样本的数据能够代表或反映经济现象的变化规律。

数学方法和计算技术是计量经济研究的手段和工具。经典数学对变量的要求往往较为苛刻,一般的经济变量通常不能满足传统数学方法的要求。因此,计量经济学工作者不仅需要掌握、运用已有的数学方法,还要以现有方法为基础不断开拓、创新,以满足实际需要。计算机技术的迅速发展使计量经济学更是如虎添翼,建立大型、复杂的计量经济学模型已变得更加容易、经济、快捷。

二、计量经济学的学科归属

以经济现象为研究对象的计量经济学属于经济学科,这已是一个不争的事实。计量经济学的定义本身和几十年来众多计量经济学家在诺贝尔经济学奖的角逐中摘桂,都是极好的佐证。一个精通数学方法和计算机技术的人,如果不掌握必要的经济理论,对某一个经济现象没有深入的了解和认识,就不可能成功地建立计量经济学模型。

在《计量经济学教科书》的序言中,著名计量经济学家、诺贝尔经济学奖获得者克莱因写道,“计量经济学已在经济科学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成为经济学课程表中有权威的一部分”。这两句话,非常清楚地宣示了计量经济学作为一门经济学科在西方国家经济学领域的地位。

打开一本计量经济学的教科书,翻一翻计量经济学的专业期刊,通常看到的是满篇的数学符号。难怪有些学者认为“计量经济学的根本任务是估计经济模型和检验经济模型”,“从狭义上看,模型参数的估计方法,是计量经济学的核心内容”。1980年,在北京举办的计量经济学研讨班上,著名计量经济学家克莱因也说过“计量经济学的百分之九十是回归”。这些说法都有道理。但请不要忽视研究和应用计量经济学必须具备经济理论这个大前提。

本书采用“计量经济学”这一名称而不用“经济计量学”,意在强调它是计量的经济学,是一门经济学,而不是经济的计量学或者应用数学。

第三节 计量经济学的分类及其与相关学科的关系

一、计量经济学的分类

1. 狭义计量经济学与广义计量经济学

狭义的计量经济学正如克莱因所说,其内容“百分之九十是回归”,主要是运用因果分析、回归分析方法对经济现象进行研究,试图揭示并定量地刻画经济变量之间的因果关系。大多数的计量经济学教科书属于狭义计量经济学的范畴。

广义的计量经济学类似于我国的数量经济学,是一类用于研究、分析经济现象的定量方法的总称。其内容不但包括狭义计量经济学的全部内容,同时还包括时间序列分析、投入产出分析、数理经济分析及优化方法等。在西方一部分名为“Econometrics”的书,内容就十分宽泛。

2. 理论计量经济学与应用计量经济学

理论计量经济学以讨论计量经济学方法为主。它以数理统计为主要工具,其内容包括计量经济学方法的理论基础、计量经济学方程的参数估计和检验方法、特殊模型的估计与检验方法等。侧重于研究如何建立一个性能“优良”的模型来揭示经济变量之间的数量关系。

应用计量经济学以建立和应用计量经济学模型为主,其内容是各种具体的宏观和微观计量经济学模型的设定和应用,包括消费函数、生产函数、投资函数、需求函数以及世界模型、国家模型、地区模型、企业模型等及这些模型在经济系统模拟、预测、结构分析、政策评价中的应用。侧重于讨论如何“用好”计量经济学模型对具体的经济现象进行定量分析。本书的内容则是两者兼顾。

二、计量经济学与有关学科的关系

计量经济学是一门由经济学、统计学、数学融合而成的交叉学科,它们之间的

关系如图 1.3.1 所示。

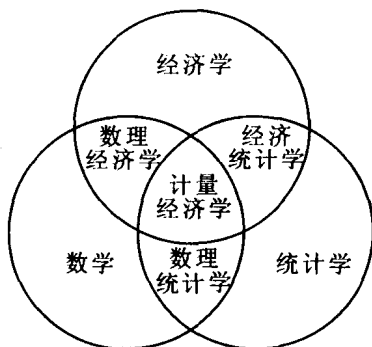


图 1.3.1 计量经济学与有关学科的关系

由图 1.3.1 可知,经济学与数学交叉融合产生了数理经济学,经济学与统计学交叉融合产生了经济统计学,数学与统计学交叉融合产生了数理统计学,而数理经济学、经济统计学与数理统计学进一步交叉融合产生了计量经济学。

数理经济学属于理论经济学范畴。它广泛运用数学分析方法对经济理论进行推导和描述,侧重于运用数学公式表述经济理论,反映的是经济变量之间存在的“确定性”关系,而不关心经济变量之间关系的可测度性。计量经济学主要研究的是如何利用数学方程与实际数据来验证经济理论,反映的是经济变量之间存在的“不确定性”的相关关系,侧重于经济变量之间关系的定量测度和描述。

例如,消费理论通过对人们消费活动的观察、分析,研究消费活动中各种因素之间的经济关系。莫迪里亚尼(F. Modigliani)提出的一种基于相对收入假设的消费理论认为消费者的消费水平具有不可逆性,即现期消费不仅受现期收入水平的影响,同时还受其过去收入与消费水平的影响,尤其是受其过去曾经达到的最高收入水平的影响。设 c_t 为现期消费, y_t 为现期收入, y_0 为前期最高收入,用数学公式描述莫迪里亚尼的消费理论,可得

$$\frac{c_t}{y_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \left(\frac{y_0}{y_t} \right) \quad (1.3.1)$$

式(1.3.1)就是一个数理经济学方程。该方程揭示了经济变量之间的“确定性”数学关系,但不研究其数学关系的定量测度问题。计量经济学的任务是对经济变量之间的数学关系进行定量测度。对于式(1.3.1)所描述的消费与收入之间的关系,计量经济学工作者首先引入随机项 u_t ,用来反映式(1.3.1)中未考虑到的“非主要因素”的影响、随机变化、观测误差和模型数学形式设定偏差,从而将式(1.3.1)所描述的确定性数学关系转化为不确定性关系

$$\frac{c_t}{y_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \left(\frac{y_0}{y_t} \right) + u_t \quad (1.3.2)$$

式(1.3.2)则是一个计量经济学模型。

经济统计学着重于收集、整理经济数据,研究如何设计观测指标,如何用图形、表格、数据库等不同形式表达数据,以便于开发利用。经济统计学侧重于对描述性经济变量或其指数的观测、记录和整理,而不是如何验证经济理论。如对式(1.3.2)中的 c_t, y_t, y_0 , 提供必要的观测值或观测值序列 $y_0, c_t = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ 和 $y_t = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, 并整理出相应的 $\left(\frac{c_t}{y_t} \right)$ 和 $\left(\frac{y_0}{y_t} \right)$ 序列,都属于经济统计学的任务。计量经济学则利用经济统计数据研究经济变量之间的定量关系并进行验证。

数理统计学属于数学学科,它以概率论为基础,研究随机现象的统计规律。数理统计学为各类数据的收集、整理、分析提供切实可靠的数学方法,为计量经济学模型设定、参数估计、模型检验提供主要工具。对于式(1.3.2),给定序列 $\left(\frac{c_t}{y_t} \right)$ 和 $\left(\frac{y_0}{y_t} \right)$, 运用数理统计学中的最小二乘法,可以估计出参数 α_0, α_1 的值,从而得到计量经济学回归方程

$$\frac{\hat{c}_t}{y_t} = 0.80 + 0.10 \left(\frac{y_0}{y_t} \right) \quad (1.3.3)$$

再进行统计检验,以确定式(1.3.3)所给出的变量之间数量关系是否有意义。

用数理统计学方法研究变量之间的数量关系,要求所涉及的变量以及模型中的随机扰动项 u_t 必须服从某种概率分布,而现实经济系统中的各种变量往往难以满足要求。因此,计量经济学工作者必须以数理统计学方法为基础,研究、开发出新的实用分析方法和技术。

第四节 计量经济学的主要内容

根据第三节所述的分类,本书的内容限于狭义计量经济学,并按照教科书的编写要求,力求做到兼顾理论计量经济学与应用计量经济学。

全书共分为12章。按所讨论的内容可划分为五个板块。

其中第1章是绪论部分,主要介绍计量经济学的产生和发展、计量经济学的研究对象与学科归属、计量经济学的分类及其与相关学科的关系以及计量经济学建模与应用的基本步骤等。

第2章至第4章属于单方程回归模型。其中第2章、第3章分别讨论一元和多元线性回归模型及其假设条件、模型参数的估计、估计量的性质、回归方程的检

验以及应用实例。第4章介绍非线性模型,主要包括非线性模型的线性化和线性逼近方法及其应用问题。

第5章至第8章属于违背古典模型假定的计量经济学问题。分别讨论异方差性、序列相关、多重共线性和随机解释变量问题产生的原因、后果、检验及相应建模方法,各章均给出了具体的应用实例。

第9章至第11章属于联立方程模型。第9章介绍结构式模型、简化式模型、参数关系体系以及递归模型。第10章讨论联立方程模型的识别问题,包括简化式和结构式模型的识别条件及其等价性证明等。第11章介绍联立方程模型的估计方法,包括间接最小二乘法、工具变量法、两阶段最小二乘法、三阶段最小二乘法以及联立方程模型估计方法的选择和检验等。

第12章是计量经济学的应用,着重讨论计量经济学模型在经济结构分析、经济预测、经济政策评价中的应用,最后介绍几个经典的宏观计量经济学模型。

以上内容覆盖了一般狭义计量经济学教科书所要求的全部知识点。

第五节 计量经济学建模与应用步骤

计量经济学建模与应用可按以下步骤进行:(1)明确任务,运用经济理论描述需要研究的问题;(2)模型设计;(3)确定统计指标,收集、整理数据;(4)估计模型参数;(5)模型检验;(6)模型应用。我们以较为简单但应用十分普遍的单方程计量经济学模型的建模与应用为例具体说明上述各步骤。

一、明确任务,运用经济理论描述需要研究的问题

比如某一小汽车生产厂商聘请经济分析咨询人员研究某一新款小汽车销售价格变化对市场需求量的影响。任务已经明确,接下来就要考虑运用价格与需求量关系的经济理论描述所要研究的问题。根据需求定律,在其他因素不变的条件下,产品的需求量随着价格的上升而减少,随着价格的下降而增加。由此可以明确,该款小汽车的市场需求量是其销售价格的减函数。

二、模型设计

模型设计包含三个方面的内容:确定模型中的变量;设定模型的数学形式;分析模型参数的符号和大致的变化范围。

1. 确定模型中的变量

按与所研究系统的关系,可以把计量经济学中的变量分为两类:一类是由所研究的系统或模型内部决定的变量,称为内生变量(endogenous variable);另一类称