



高等学校经济学类专业核心课程系列教材

Econometrics

计量经济学

主 编 邓 翔
副主编 杜 江 张 蕊

四川大学出版社

21

高等学校经济学

计量经济学

主 编 邓 翔

副主编 杜 江 张 蕊



四川大学出版社

责任编辑:孙 英 肖 颖(特约)

责任校对:刘 红

封面设计:邹小工

责任印制:曹 琳

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学/邓翔主编. —成都:四川大学出版社,
2002.9

高等学校经济学类专业核心课程系列教材

ISBN 7-5614-2234-2

I. 计... II. 邓... 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(2002)第 074259 号

书名 计量经济学

主 编 邓 翔

出 版 四川大学出版社

地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)

印 刷 郫县犀浦印刷厂

发 行 四川大学出版社

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 19.25

字 数 330 千字

版 次 2002 年 9 月第 1 版

印 次 2002 年 9 月第 1 次印刷

印 数 0 001~3 000 册

定 价 22.00 元

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电 话:85408408/85401670/
85408023 邮政编码:610064

◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回印刷厂调换。

版权所有◆侵权必究

总 序

高等学校经济学类专业核心课程系列教材，是根据教育部确定的面向 21 世纪经济学类专业核心课程，为适应国内高等学校经济学类专业大学本科教学的需要而编著的。面向 21 世纪大学本科经济学类专业的核心课程共 8 门：政治经济学、西方经济学、计量经济学、国际经济学、货币银行学、财政学、会计学、统计学。

当前，伴随人类进入 21 世纪，中国加快了加入 WTO 的步伐，中国经济正快速同国际经济接轨，中国高等教育为融入国际社会，改革迫在眉睫。为了同世界高等教育接轨，国内不少高校开始部分试用引进国外著名高校的经济学类大学原版教材，也有不少国内高校开始研究与借鉴国外高校经济学类经典教材来更新和补充国内高校经济学类教材的内容。我们组织面向 21 世纪经济学类专业核心课程系列教材的编著，也是当前国内高校经济学类专业大学本科核心课程教材改革的重要组成部分。

在高等学校经济学类专业核心课程系列教材的编著中，我们注意力争做到以下几点：

第一，本核心课程系列教材在大学经济学类专业本科教学中的地位与作用。8 门核心课程都是国家教育部规定的经济类专业大学本科生的基础必修课程，要求经济学类专业的大学本科生通过这 8 门课程的学习，达到基本掌握经济学类专业的基础理论与研究方法，为进入高年级阶段的专业学习奠定深厚的理论基础。

第二，从实际出发，密切联系我国国情。编著中始终坚持以邓小平的建设有中国特色的社会主义市场经济理论为指导，以培养能从事中国社会主义市场经济建设的高素质经济管理人才为目标。

第三，教材内容要面向 21 世纪高等教育。要求编著中坚持改革、发展的原则，教材内容既要有一定的稳定性，又要有一定的前瞻性，要充分体现 21

世纪世界高等教育改革、发展的趋势。

第四，本核心课程系列教材的编著力争博采众长。要在充分借鉴国内外同类优秀教材经验的基础上，全面、系统地展现当代国内外著名高校经济类专业本科生必修的经济学基础理论与研究方法，在编著中既要坚持基础必修课程的性质和特点，保证各门教材中基础理论的完整性，同时也强调理论叙述的通俗性与行文的简洁性，以满足国内高校经济类专业大学本科教学的需要。

为了不断提高和保证本套国内高等学校经济学类专业核心课程系列教材的质量水平，我们恳请使用本套系列教材的教师、学生与读者不吝批评斧正，以便再版时修改完善。

李天德

2001年8月18日

目 录

1. 引言	(1)
1.1 什么是计量经济学	(1)
1.2 计量经济学的特点与计量经济学 模型	(3)
1.3 计量经济学的研究步骤与应用	(7)
1.4 全书结构	(10)

第一篇 古典线性回归模型

2. 一元线性回归分析	(13)
2.1 一元线性回归模型	(13)
2.2 一元线性回归模型的估计	(21)
2.3 古典线性回归模型中的 OLS 估计量 的性质	(24)
2.4 小结	(29)
习题	(29)
附录 2A 最小二乘估计量特性的证明	(32)

3. 一元线性回归模型的假设检验	(36)
3.1 随机扰动项的正态性假定	(36)
3.2 假设检验	(37)
3.3 拟合优度的检验	(41)
3.4 正态性检验	(44)
3.5 预测	(47)
3.6 实例	(49)
3.7 小结	(54)
习题	(54)
4. 多元线性回归分析	(57)
4.1 多元线性回归模型	(58)
4.2 多元回归参数的估计	(60)
4.3 多重判定系数	(63)
4.4 显著性检验	(64)
4.5 实例	(67)
4.6 模型的结构稳定性检验: Chow 检验	(70)
4.7 小结	(73)
习题	(74)
5. 与回归模型有关的几个问题	(77)
5.1 标准化系数	(77)
5.2 非线性模型的线性化	(79)
5.3 虚拟变量的使用	(84)
5.4 小结	(88)
习题	(89)

第二篇 单方程模型的计量经济问题

6. 多重共线性	(93)
6.1 多重共线性的实质	(93)

6.2	多重共线性存在的原因及后果	(95)
6.3	多重共线性的判断	(96)
6.4	多重共线性的解决方法	(100)
6.5	实例	(104)
6.6	小结	(106)
	习题	(106)
7.	异方差	(108)
7.1	异方差的涵义	(108)
7.2	异方差产生的原因和后果	(110)
7.3	异方差性的判断	(112)
7.4	异方差性的解决办法	(116)
7.5	实例	(120)
7.6	小结	(124)
	习题	(125)
8.	自相关	(130)
8.1	自相关的涵义	(130)
8.2	自相关产生的原因和后果	(131)
8.3	自相关的判断	(133)
8.4	自相关的解决办法	(138)
8.5	实例	(140)
8.6	小结	(143)
	习题	(143)
9.	单方程回归模型的补充专题	(146)
9.1	模型的选择	(146)
9.2	虚拟因变量模型	(152)
9.3	自回归与分布滞后模型	(157)
9.4	小结	(161)
	习题	(161)

第三篇 联立方程模型

10. 联立方程模型及其识别	(167)
10.1 联立方程模型的概念	(167)
10.2 模型的结构型、简化型和递归模型	(170)
10.3 联立方程的偏误(联立问题)	(175)
10.4 模型识别的含义	(177)
10.5 模型识别的条件	(181)
10.6 小结	(184)
习题	(184)
11. 联立方程模型的估计	(187)
11.1 递归模型与普通最小二乘法	(188)
11.2 间接最小二乘法(ILS)	(190)
11.3 二阶段最小二乘法(2SLS)	(193)
11.4 小结	(197)
习题	(198)

第四篇 时间序列分析

12. 时间序列分析(上)	(203)
12.1 随机时间序列的基本概念	(204)
12.2 随机时间序列的平稳性检验	(205)
12.3 协整理论简介	(208)
12.4 葛兰杰因果关系检验	(212)
12.5 向量自回归模型(VAR)	(215)
12.6 小结	(218)
习题	(218)
13. 时间序列分析(下)	(220)
13.1 随机时间序列模型	(220)

13.2 随机时间序列模型的估计与识别	(223)
13.3 小结	(238)
习题	(238)
14. Eviews 操作使用说明	(240)
14.1 Eviews 操作使用说明	(240)
14.2 Eviews 程序设计简述	(243)
14.3 程序设计语句	(248)
附录	(251)
附表	(275)
参考文献	(297)
后记	(298)

1. 导 言

1.1 什么是计量经济学

在经济学、管理学、金融学和市场营销学等相关学科研究中,定量分析用得越来越多,对于这些领域的学生或研究者来讲,掌握计量经济学的基本内容是必不可少的。本章旨在给初学者提供一个计量经济学的概貌。

1.1.1 什么是计量经济学

从计量经济学的英文 Econometrics 的字面上理解,计量经济学就是对经济的计量,即对经济现象或经济关系的计量研究。计量经济学的创始人之一弗里希认为“统计学、经济理论和数学的结合便构成了计量经济学”。就其目的来说,“计量经济学探讨应用统计方法和统计数据,解决经济、企业和有关领域中的问题。”

由此可见,计量经济学在内容上必须包括计量,亦即引进量的概念和定量分析,运用统计数据、统计方法和数学方法,探讨经济现象的数量变化规律,所以数量性是计量经济学的特点之一。但应指出的是,计量经济学总是以一定的经济理论为依据的计量,对经济现象或经济变量之间的关系既要做出定性的解释,又要加以定量的描述。其次,计量经济学具有多学科性的特点,即统计学、经济理论和数学的结合。这些多种学科的相互渗透,使计量经济学成为从数量的角度分析和解决实际问题的有力工具。

综上所述,计量经济学可作如下两种近似的概括:

第一,计量经济学是利用经济理论、数学、统计推断等对经济现象进行分析的一门社会科学。

第二,计量经济学运用数理统计知识分析经济数据,对构建于数理经济学基础之上的数学模型提供经验支持,并得出数量结果。

1.1.2 计量经济学的发展情况

计量经济学从20世纪30年代起成为一门独立的学科至今已有60多年的历史。计量经济学在发展初期的十多年中,主要用于研究微观经济。例如H·舒尔兹在消费理论与市场行为方面的研究,P·道格拉斯对边际生产力的研究,T·丁伯根在景气循环方面的创建,都为计量经济学开拓了新领域。R·费里希对以统计学和经济理论为基础来测度需求弹性、边际生产力以及总体经济稳定性更有卓著的贡献。

20世纪40年代至80年代计量经济学的重点是研究宏观经济。40年代,计量经济学家致力于经济理论的模型化与数学化的研究,如T·哈威勒莫、A·瓦尔德将统计推论应用于计量经济学;50年代H·泰尔发表了二阶段最小二乘法;60年代计量经济学得到了迅速发展,在这段时间,学者们发表了有关分布滞后的新的处理方法。由于电子计算机的使用,大量复杂的计量经济模型得以建立和应用,从而促进了计量经济学理论与应用的发展。

最近二十几年来,计量经济学的发展又进入了一个新的阶段。学者们一方面仍继续发展计量经济学的理论部分;另一方面则将它更广泛地应用于实际经济生活,利用计量经济模型从事经济预测与经济分析,拟定经济计划并提出经济政策。计量经济模型的发展有两种趋势,一是模型越来越大,包括一万或两万个以上的方程,这种模型结构复杂,更换工作量大;二是建立模型体系,每个模型不

大,但数目多,涉及经济生活的各个方面,通过信息交流和反馈,可以形成完整的、有机的模型系统,而且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。近几年来,计量经济学在理论和方法的研究上有了新的突破,英国学者亨德瑞提出了协整理论,使计量经济学进入了一个新的理论体系。博弈论、贝叶斯理论在计量经济学中的应用,是目前计量经济学研究的一个新课题。由此可以看出,计量经济学是一门在经济研究和经济分析当中起着重要作用的、正在迅速发展的综合性应用学科。

由于计量经济学对经济理论问题研究的贡献,及对实际经济问题的广泛应用,这一学科已越来越引起人们的重视,并得到迅速的发展。正如著名经济学家萨缪尔森所说:“第二次世界大战以后的经济学是计量经济学的时代。”萨氏的话得到了验证。据统计,在诺贝尔经济学奖的获奖成果中,3/4 都与计量经济研究密切相关;在欧美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最重要核心课程。

1.2 计量经济学的特点与计量经济学模型

1.2.1 计量经济学的特点

如上所示,计量经济学是经济理论、数量经济、经济统计与数量统计的综合。然而,这门学科与以上其他学科均有所区别。

经济理论的陈述或假说大多数是定性性质的。例如,微观经济理论认为,在其他条件不变的情况下,一种商品的价格下降可望增加对该商品的需求量,即经济理论认为商品价格与其需求量之间有负的或反向关系。但此理论并没有对这两者的关系提供任何数值度量,也就是说,它没有说出随着商品价格的某一变化,需求量将会上升或下降多少。计量经济学家的工作就是要提供这一数值估计,即计量经济学对大多数的经济理论赋予经验内容。

数量经济学的主要问题,是要用数学方程式表述经济理论,而不关心理论的可度量性或其经验方面的可论证性。如前所述,计量经济学的主要兴趣在于经济理论的经验论证。我们将看到,计量经济分析常常使用数量经济学中的数学方程式,但要把这些方程式改造成适合于经验检验的形式。这种从数学方程到

计量经济方程的转换需要有许多创造性工作和实际技巧。

经济统计学的问题,主要是收集、加工并通过图或表的形式展现经济数据。这也是经济统计学家的的工作。他们收集的国民生产总值、就业、失业、价格等数据构成了计量经济工作的原始资料。但是,经济统计学家的的工作到此为止,他们不考虑怎样用所收集来的这些数据去检验经济理论。

虽然数理统计学提供了这一学科使用的许多工具,但由于大多数经济数据的独特性,即数据并非受控下的实验结果,计量经济学家常常需要有特殊的方法。好比气象学家那样,计量经济学家通常依赖于不能由他们来直接控制的数据。例如,由公共或私人机构收集的消费、收入、投资、储蓄、价格等数据都属于非实验数据。计量经济学家把这些数据看做给定的。这样一来便产生了不是数理统计学所正常遇到的一些特殊问题。再者,这些数据常含有测量误差,从而又要求计量经济学家能找出对付这些测量误差的特殊分析方法。

1.2.2 计量经济学模型

在计量经济分析中,建立经济变量之间的关系,确定以经济理论和可供利用的信息资料为基础的计量经济模型,应是分析的中心环节。

计量经济模型就是研究分析某个系统中经济变量之间的数量关系所采用的随机的代数模型,是客观经济现象在数学上的描述和概括。计量经济模型之所以成为重要的数量分析工具,起着抽象理论与实际观测资料之间的桥梁作用,是与模型的内部结构及其能运算的机制有关。任何经济计量模型都是由下述四个要素构成的:

1. 变量

变量分为内生变量和外生变量两类。前者的数值是由所研究的经济系统的模型本身决定的,是该模型求解的结果,属于因变量;后者的数值是由所研究的模型之外的因素所决定的,不受模型内部因素的影响,亦即在模型求解之前事先规定的,是“给定的”或“已知的”值,属于自变量。

外生变量可以分为政策变量和非政策变量。前者是决策者可以控制的变量,如政府支出、利息率等;后者则是难以控制或不能控制的外生变量,例如农业收成、汇率等。

在应用模型时,可以把政策变量看做工具变量,而把内生变量看做目标变量,通过对有关工具变量的调节,以便达到事先确定的目标变量的水平。例如在

宏观经济模型中,通常用较低的失业率和通货膨胀率作为目标变量,事先固定下来,然后再计算相应的工具变量,例如税率、公共支出预算水平等的数值。

2. 参数

参数反映模型中各类方程式的经济结构特性,通过参数把各种变量连接在方程式中,借以说明外生变量的变化对内生变量变化的影响程度。

参数值可以用数理统计方法根据样本资料进行估算。参数一经确定,函数关系亦随之确定了,就可以按外生变量之值预测内生变量之值。

3. 随机扰动项或误差项

理论经济学一般假定经济变量之间存在确定性的规律,从而建立确定性模型,例如方程式(1-1)描述的消费函数就是其中的典型例子。

$$C = \bar{C} + cYD \quad (1-1)$$

其中, C , c 和 YD 分别为消费、边际消费倾向和可支配收入。

计量经济模型与一般经济理论模型的主要区别就在于在方程中添加了随机扰动项或误差项 u ,建立了如方程(1-2)所述的概率性模型。

$$C = \bar{C} + cYD + u \quad (1-2)$$

式中,随机扰动项或误差项 u 代表所有未经指明的对消费有所影响的那些因素。

4. 方程式

计量经济模型都是由一个或一系列方程构成的。这类方程就是根据经济理论的判断和分析,参照实际需要和可能,把变量、参数和随机扰动项组成数学表达式,借以反映各个经济变量之间以及同各种外部条件之间的函数关系。

按照所反映的经济关系的性质,方程式可以归纳为以下四类:

(1) 行为方程式。它用来描述居民、企业、政府等经济主体的经济行为,亦即说明这些主体对外界刺激或影响在其经济活动中所作的反应。例如,我们知道的消费函数、投资函数、需求函数和供给函数均属于行为方程式。

(2) 技术方程式。它是由技术水平确定的生产技术关系的方程式,一般说明投入的生产要素与产出成果之间的技术关系,典型的例子就是人们广泛使用的 $C-D$ 生产函数:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta} \quad (1-3)$$

其中: Y 为总产量, K 为资本, L 为劳动力, A , α 和 β 均为待定参数,它们反映某种生产结构。

(3) 制度方程式。制度方程式是由法律、法令和规章制度所决定的数量关系,例如税收方程式。

(4) 恒等式。根据经济理论或假设所确定的有关经济变量之间的关系,用方程式等式表示。例如,市场出清时的供需平衡方程式,国民收入的恒等式。这类方程式是用来说明有关定义或描述均衡条件,不包含随机扰动项。

综上所述,可见计量经济模型是由变量、参数、随机扰动项和方程式四个要素有机结合而成的随机性代数模型,具有能运算的机制。它的一般性质和逐期运行的流程示意图如图 1-1 所示。

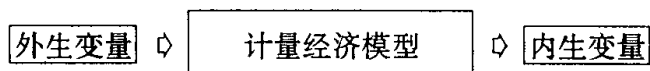


图 1-1 计量经济模型的运行

1.2.3 模型的类型

在本书中,我们将研究三类模型,每一类模型的复杂程度都不同。

1. 时间序列模型

在这类模型中,我们假设自己对是什么引起我们所研究的变量发生变化一无所知,所以我们研究时间序列的过去行为,以期对它的未来行为做出某种推测。用来生成预测的方法可能是诸如线性外推法的简单确定性模型,或是用于适应性预测的复杂随机模型。

使用时间序列分析的一个例子是用过去趋势的简单外推法预测人口增长,另一个例子是为某航线预测乘客人数构造复杂的线性随机模型。时间序列模型已经被用来预测飞机容量需求、季节性电话需求量、短期利率变化,以及其他经济变量等。在对我们所预测的过程本身知之甚少时,时间序列模型特别有用。时间序列模型结构的局限性使得它们只在短期内是可靠的,但是无论如何,它们还是十分有用的。

2. 单方程回归模型

在这类模型中,被研究的变量由若干解释变量的单个(线性或非线性)函数所解释。这个方程常常依赖于时间(即时间指标以显性形式出现在模型当中),因此我们能够对我们所研究的变量在不同时间关于一个或多个解释变量的变化的反应进行预测。

单方程回归模型的一个例子是联系某利率(如 3 个月国债利率)与诸如货币供给量、通货膨胀率,以及国民生产总值变化率的单个方程。

3. 联立方程模型

在这类模型中,被研究的变量可能是若干解释变量的一个函数,这些变量彼此相关,同时也通过一组方程与被研究的变量相关。联立方程模型的建造由一组单个关系的确认开始,每一个关系都要对已有的数据进行拟合。模拟就是在一定的时间范围内对这些方程进行联立求解的过程。

联立方程模型的一个例子是中国纺织品行业的一个完整的模型,这一模型包含着解释诸如纺织品需求量、纺织品产量、纺织品行业产业工人就业情况、该行业的投资情况以及纺织品价格等变量的过程。这些变量相互依赖,同时也通过一组线性或非线性方程依赖于其他变量(如国民总收入、消费者价格指数、利率等)。在给定关于国民总收入、利率等假设的情况下,我们可以用模型模拟未来,从而获得对模型中每一个变量的预测。这样的模型就可以用来分析外部经济变量对一个行业的影响。

在现实的经济分析中,模型类型的选择涉及时间、费用以及所需要的精度之间的权衡。建造一个联立方程模型可能需要花费大量的时间和财力,这种努力的回报包括对各关系的更深刻的理解。但是,在有些情况下,这种回报与大量的投入相比可能会太小。因为构造多方程模型必须对所研究的过程有相当深入的了解,所以构造这样的模型是十分困难的。

在对所研究的变量的影响因素知之甚少或一无所知,并能够获得大量的数据,同时模型主要用于短期预测时,通常会选择建立时间序列模型。然而,在已知一些信息的情况下,预测者也有理由构造两种模型,并将它们的结果进行对比。

1.3 计量经济学的研究步骤与应用

1.3.1 计量经济分析的步骤及应用

用计量经济方法研究经济问题可分为四个连续步骤:建立模型,估计参数,验证理论,使用模型。

1. 建立模型

建立模型首先应根据经济理论分析所研究的经济现象,找出经济变量间的因果关系及相互间的联系,然后把问题作为因变量,影响问题的主要因素作为自