

逢守艳 / 主编 符建华 田秀杰 / 副主编

# 计量经济学

CONOMETRICS



中国统计出版社  
China Statistics Press

逢守艳 / 主编 符建华 田秀杰 / 副主编

# 计量经济学

CONOMETRICS



中国统计出版社  
China Statistics Press

## 图书在版编目(CIP)数据

计量经济学 / 逢守艳主编, 符建华, 田秀杰副主编. -- 北京: 中国统计出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-5037-7086-9

I. ①计… II. ①逢… ②符… ③田… III. ①计量经济学—高等学校—教材 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 100426 号

## 计量经济学

作者/逢守艳 符建华 田秀杰

责任编辑/陈悟朝 姜 洋

封面设计/张 冰

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号 邮政编码/100073

电 话/邮购(010)63376909 书店(010)68783171

网 址/<http://csp.stats.gov.cn>

印 刷/河北天普润印刷厂

经 销/新华书店

开 本/787×1092mm 1/16

字 数/350 千字

印 张/17

印 数/1—3000 册

版 别/2014 年 8 月第 1 版

版 次/2014 年 8 月第 1 次印刷

定 价/31.00 元

版权所有。未经许可, 本书的任何部分不得以任何方式在世界任何地区以任何文字翻印、拷贝、仿制或转载。

中国统计版图书, 如有印装错误, 本社发行部负责调换。

## 编写说明

计量经济学是经济学科中的一个重要分支,其方法是宏观经济和微观经济研究的必不可少的重要工具,已在经济学科的课程中获得了与宏观经济学和微观经济学同等重要的地位,是经济学术研究的主流,是国际学术交流的共同语言。计量经济学课程是经济学类的核心课程,也是管理类各专业的关键课程之一。

计量经济学的内容体系非常广泛,本教材主要特点:一是适用性强,系统介绍计量经济学的基本原理和方法,内容安排由浅入深,容易理解;二是应用性强,强调理论与实际工作的结合,在每章结束或者每个必要的知识点结束后都从经济学背景出发配备实际案例,帮助学生结合实际解决问题;三是操作性强,同步介绍 Eviews 分析软件,使学生学完本课程后,不仅能够掌握计量经济学的理论和方法,而且能够运用软件操作解决实际问题。本书可作为全日制高等学校财经类专业学习计量经济学课程的教材,也可以作为相关的职业培训和自学用书。

参加本书编写的人员有:逢守艳(第一、五、七章)、符建华(第四、六、八、九章)、田秀杰(第二、三、十章及附表和中英文词汇)。本书由逢守艳任主编,符建华、田秀杰任副主编,王涛主审。逢守艳、王涛对书稿进行了修改和完善。

在本书的编写过程中,作者参考了部分国内出版的其他相关书籍,选用了个别案例,引用了一些观点,在此谨向有关参考书的作者表示感谢。

由于作者水平所限,书中难免会有不足之处,我们热忱希望读者提出宝贵意见。

# 目 录

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 第一章 绪 论            | ( 1 )  |
| 第一节 计量经济学简介        | ( 1 )  |
| 一、计量经济学的产生与发展      | ( 1 )  |
| 二、计量经济学的定义         | ( 2 )  |
| 三、计量经济学的特点         | ( 3 )  |
| 第二节 计量经济模型         | ( 3 )  |
| 一、计量模型简介           | ( 3 )  |
| 二、经济变量             | ( 4 )  |
| 三、经济参数             | ( 5 )  |
| 四、经济数据             | ( 5 )  |
| 五、计量经济模型的作用        | ( 6 )  |
| 第三节 计量经济学研究问题的步骤   | ( 7 )  |
| 一、建立模型             | ( 7 )  |
| 二、估计参数             | ( 8 )  |
| 三、检验模型             | ( 8 )  |
| 四、模型的应用            | ( 9 )  |
| 第四节 计量经济学的内容体系     | ( 9 )  |
| 一、广义计量经济学与狭义计量经济学  | ( 10 ) |
| 二、理论计量经济学与应用计量经济学  | ( 10 ) |
| 三、经典计量经济学和非经典计量经济学 | ( 10 ) |
| 四、微观计量经济学和宏观计量经济学  | ( 10 ) |
| 五、初级、中级、高级计量经济学    | ( 11 ) |
| 习题一                | ( 11 ) |
| 第二章 统计学基础知识        | ( 12 ) |
| 第一节 随机变量           | ( 12 ) |
| 一、随机变量的概念          | ( 12 ) |
| 二、随机变量的数字特征        | ( 12 ) |
| 第二节 常用的随机变量及概率     | ( 14 ) |
| 一、正态概率分布           | ( 14 ) |

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 二、 $\chi^2$ 分布 .....        | ( 15 ) |
| 三、 $F$ 分布 .....             | ( 15 ) |
| 四、 $t$ 分布 .....             | ( 16 ) |
| 第三节 大数定律与中心极限定理 .....       | ( 16 ) |
| 一、大数定律 .....                | ( 16 ) |
| 二、中心极限定理 .....              | ( 17 ) |
| 第四节 样本统计量的分布 .....          | ( 19 ) |
| 一、总体及样本 .....               | ( 19 ) |
| 二、几个常用的统计量分布 .....          | ( 19 ) |
| 第五节 参数估计与假设检验 .....         | ( 20 ) |
| 一、参数估计 .....                | ( 20 ) |
| 二、假设检验 .....                | ( 22 ) |
| 第六节 相关关系的度量 .....           | ( 26 ) |
| 一、相关的概念 .....               | ( 26 ) |
| 二、简单相关关系 .....              | ( 26 ) |
| 三、偏相关系数 .....               | ( 28 ) |
| 四、复相关系数 .....               | ( 29 ) |
| 五、斯皮尔曼秩相关系数 .....           | ( 30 ) |
| 习题二 .....                   | ( 30 ) |
| 第三章 一元线性回归模型 .....          | ( 32 ) |
| 第一节 回归分析的概述 .....           | ( 32 ) |
| 一、相关分析与回归分析 .....           | ( 32 ) |
| 二、总体回归函数 .....              | ( 33 ) |
| 三、引入随机扰动项的理由 .....          | ( 35 ) |
| 四、样本回归函数 .....              | ( 35 ) |
| 第二节 参数的最小二乘估计 .....         | ( 37 ) |
| 一、线性回归模型的基本假定 .....         | ( 37 ) |
| 二、参数的普通最小二乘估计(OLS) .....    | ( 38 ) |
| 三、最小二乘估计量的统计性质 .....        | ( 41 ) |
| 四、估计量的概率分布及随机扰动项的方差估计 ..... | ( 46 ) |
| 第三节 一元线性回归模型的检验 .....       | ( 47 ) |
| 一、拟合优度检验 .....              | ( 47 ) |
| 二、一元线性回归模型的显著性检验 .....      | ( 50 ) |
| 第四节 利用回归方程进行预测 .....        | ( 53 ) |
| 一、点预测 .....                 | ( 53 ) |

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| 二、区间预测 .....                      | ( 54 )  |
| 第五节 案例分析 .....                    | ( 61 )  |
| 习题三 .....                         | ( 64 )  |
| 第四章 多元线性回归模型 .....                | ( 67 )  |
| 第一节 模型的建立及假定条件 .....              | ( 67 )  |
| 一、多元线性回归模型 .....                  | ( 67 )  |
| 二、多元线性回归模型的基本假定 .....             | ( 68 )  |
| 第二节 多变量回归模型的最小二乘估计 .....          | ( 70 )  |
| 一、最小二乘估计 .....                    | ( 70 )  |
| 二、最小二乘估计的性质 .....                 | ( 72 )  |
| 三、残差和随机扰动项方差 $\sigma^2$ 的估计 ..... | ( 75 )  |
| 第三节 多元线性回归模型的检验 .....             | ( 77 )  |
| 一、拟合优度的检验 .....                   | ( 77 )  |
| 二、总体回归方程的显著性检验 .....              | ( 79 )  |
| 三、回归系数的显著性检验 .....                | ( 81 )  |
| 第四节 利用多元线性回归方程进行预测 .....          | ( 83 )  |
| 一、点预测 .....                       | ( 83 )  |
| 二、区间预测 .....                      | ( 83 )  |
| 第五节 案例分析 .....                    | ( 86 )  |
| 习题四 .....                         | ( 93 )  |
| 第五章 非线性模型 .....                   | ( 97 )  |
| 第一节 非线性模型的种类与识别 .....             | ( 97 )  |
| 一、非线性模型的定义 .....                  | ( 97 )  |
| 二、非线性模型的种类 .....                  | ( 97 )  |
| 三、非线性模型的识别 .....                  | ( 98 )  |
| 第二节 线性化方法 .....                   | ( 99 )  |
| 一、非标准线性回归模型的线性化方法 .....           | ( 99 )  |
| 二、可线性化的非线性回归模型的线性化方法 .....        | ( 102 ) |
| 第三节 不可线性化的非线性回归模型的估计 .....        | ( 104 ) |
| 第四节 案例分析 .....                    | ( 105 ) |
| 习题五 .....                         | ( 108 ) |
| 第六章 违背经典假定回归模型 .....              | ( 110 ) |
| 第一节 异方差 .....                     | ( 110 ) |
| 一、异方差的一般问题 .....                  | ( 110 ) |
| 二、异方差的检验 .....                    | ( 112 ) |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 三、异方差的修正方法 .....       | (116) |
| 第二节 自相关 .....          | (126) |
| 一、自相关的一般问题 .....       | (126) |
| 二、序列相关性的检验 .....       | (129) |
| 三、自相关模型的计量经济方法 .....   | (134) |
| 四、案例分析 .....           | (137) |
| 第三节 多重共线性 .....        | (142) |
| 一、多重共线性一般问题 .....      | (142) |
| 二、多重共线性的影响后果 .....     | (144) |
| 三、多重共线性的检验 .....       | (144) |
| 四、克服多重共线性的方法 .....     | (145) |
| 五、案例分析 .....           | (147) |
| 习题六 .....              | (153) |
| 第七章 模型中的特殊解释变量 .....   | (155) |
| 第一节 虚拟变量 .....         | (155) |
| 一、虚拟变量 .....           | (155) |
| 二、虚拟变量的变参数模型 .....     | (156) |
| 第二节 随机解释变量 .....       | (163) |
| 一、随机解释变量 .....         | (163) |
| 二、随机解释变量问题异方差的后果 ..... | (164) |
| 三、模型的估计 .....          | (166) |
| 四、工具变量法的统计性质 .....     | (167) |
| 第三节 滞后变量 .....         | (167) |
| 一、分布滞后模型 .....         | (168) |
| 二、有限分布滞后模型的估计 .....    | (169) |
| 三、几何分布滞后模型 .....       | (173) |
| 四、自回归模型的估计 .....       | (176) |
| 第四节 案例分析 .....         | (177) |
| 习题七 .....              | (179) |
| 第八章 联立方程模型 .....       | (182) |
| 第一节 联立方程模型的一般问题 .....  | (182) |
| 一、联立方程模型的有关概念 .....    | (182) |
| 二、联立方程模型的分类 .....      | (184) |
| 第二节 联立方程模型的识别 .....    | (187) |
| 第三节 联立方程模型的识别条件 .....  | (189) |



|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 一、结构方程识别的阶条件 .....            | (189) |
| 二、结构方程识别的秩条件 .....            | (189) |
| 第四节 联立方程模型的估计 .....           | (191) |
| 一、间接最小二乘法 .....               | (191) |
| 二、工具变量法 .....                 | (191) |
| 三、两段最小二乘法 .....               | (193) |
| 第五节 案例分析 .....                | (195) |
| 习题八 .....                     | (198) |
| <b>第九章 时间序列分析</b> .....       | (200) |
| 第一节 时间序列模型的基本概念 .....         | (200) |
| 一、平稳序列 .....                  | (200) |
| 二、白噪声 .....                   | (200) |
| 三、自相关函数 .....                 | (201) |
| 四、滞后算符 .....                  | (201) |
| 第二节 时间序列的平稳性及其检验 .....        | (202) |
| 一、平稳性的判断 .....                | (202) |
| 二、平稳性的单位根检验 .....             | (202) |
| 三、单整 .....                    | (205) |
| 第三节 随机时间序列分析模型 .....          | (206) |
| 一、自回归过程 .....                 | (206) |
| 二、滑动平均模型——MA(q)模型 .....       | (211) |
| 三、自回归滑动平均(ARMA)模型 .....       | (214) |
| 第四节 协整 .....                  | (215) |
| 一、协整的定义 .....                 | (215) |
| 二、协整的检验 .....                 | (215) |
| 第五节 案例分析 .....                | (217) |
| 习题九 .....                     | (223) |
| <b>第十章 几种典型的计量经济学模型</b> ..... | (225) |
| 第一节 需求函数模型 .....              | (225) |
| 一、几个重要的概念 .....               | (225) |
| 二、单一需求模型的设定与估计 .....          | (228) |
| 三、需求模型系统的设定与估计 .....          | (230) |
| 第二节 消费函数模型 .....              | (236) |
| 一、几个重要的消费函数模型 .....           | (236) |
| 二、中国消费函数模型的特点 .....           | (237) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第三节 生产函数模型                    | (239) |
| 一、生产函数                        | (239) |
| 二、生产函数的主要特性                   | (240) |
| 三、生产函数中的概念                    | (240) |
| 四、柯布—道格拉斯(Cobb-Dauglag)生产函数   | (242) |
| 五、CES 生产函数                    | (245) |
| 习题十                           | (247) |
| 附 录                           | (249) |
| 附表 1 正态分布概率表                  | (249) |
| 附表 2 $t$ 分布临界值表               | (250) |
| 附表 3 $\chi^2$ 分布临界值表          | (251) |
| 附表 4 $F$ 分布临界值表               | (252) |
| 附表 5 Durbin-Watson 检验上下界表(5%) | (253) |
| 附表 6 ADF 分布临界值表               | (254) |
| 附表 7 相关系数临界值表                 | (255) |
| 附表 8 专用名词中英文对照                | (257) |
| 参考书目                          | (262) |

# 第一章 绪 论

## 第一节 计量经济学简介

### 一、计量经济学的产生与发展

英文“Econometrics”一词最早是1926年由挪威经济学家、第一届诺贝尔经济学奖获得者费瑞希(R. Frish)仿照“Biometrics”(生物计量学)一词提出的,并将它定义为经济理论、统计学和数学三者的结合。中文译名有两种:经济计量学和计量经济学。前者是从英文直译而来,试图从名称上强调它是一门研究经济计量方法论的科学;后者试图通过名称强调它是一门经济学科。本教材采用后一种译名“计量经济学”。

1930年12月29日由费瑞希和荷兰经济学家丁伯根(Tinbergen)等经济学家在美国成立了国际计量经济学会,并于1933年创办了《Econometrics》(《计量经济学》)学刊,标志着计量经济学作为一个独立学科正式诞生了。而计量经济学的诞生在某种程度上表明经济学走入了其科学发展的成熟期。

从20世纪30年代到今天,尤其第二次世界大战以后,计量经济学在西方各国的影响迅速发展。美国著名经济学家萨缪尔森(P. A. Samuelson)曾说:第二次世界大战以后的经济学是计量经济学的时代。1969年首届诺贝尔经济学奖授予费瑞希和丁伯根,高度评价他们“开发了经济分析过程的动态模型,并使之实用化”。

在市场经济发达的国家,各个企业、各个部门之间存在着错综复杂的关系,企业要使自己在激烈的市场竞争中生存,必须有可靠的市场预测;政府为干预国民经济运行,更需要及时分析经济动态。企业和政府都十分重视以计量经济方法为基础的关于经济景气、循环周期的研究以及经济政策的模拟、预测和决策分析。而这些经济分析的现实需要,是计量经济学产生的根本原因。

在计量经济学的发展进程中,产生了经济学史上许多著名的具有里程碑性质的理论成果。20世纪20—40年代是计量经济学发展的基础时期,也可以叫做单方程时期。20年代是该学科基本思想形成和产生的关键时期;30年代计量经济学主要用于研究微观经济:如舒尔兹在消费理论与市场行为方面的研究;道格拉斯对边际生产力的研究;丁伯根在景气循环方面的研究,都为计量经济学开拓了新领域。费瑞希以统计学和经济理论为基础来测定需求弹性、边际生产力以及总体经济的稳定性,是一大贡献。40年代经济计量学的重点转向研究宏观经济领域,同时经济计量学家致力于经济理论的模型化与数学

化的研究。如 T. Hoavelmo, A · Wald 将统计推断应用于计量经济学。50 年代, H. Theil 发表了二阶段最小二乘法。60 年代以后, 出现有关分布滞后的新处理方法。

20 世纪 50—70 年代是计量经济学大发展的时期, 该时期以联立方程的研究为主要特点。由于计算机的广泛普及使用, 大量复杂的经济计量模型得以建立和应用, 促进了计量经济学理论与应用的发展。1950 年以库坡曼(Koopman)发表论文“动态经济模型的统计推断”和库坡曼—郝得(Koopman-Hood)发表论文“线性联立经济关系的估计”为标志, 计量经济学进入了联立方程模型时代。以联立方程描述一个国家整体的宏观经济活动, 最具代表性的人物是 1980 年获得诺贝尔经济学奖的美国经济学家克莱因(Klein)教授。其主要研究成果是美国经济波动模型和包括 20 个方程的美国宏观经济模型, 可以说是计量经济学的第二个里程碑。70 年代以后, 计量经济学家致力于更大型宏观模型的研究, 并从国内向国际模型扩展。在西方最为著名的联立方程模型是“连接计划”(Link Project), 从最初的包括 18 个国家, 7447 个方程和 3368 个外生变量的模型, 发展到 1987 年的 78 个国家 2 万多个方程的大型联立模型。而在前苏联、东欧一些国家, 则大量编制投入产出模型, 并取得了许多有益的成果。

20 世纪 80 年代以后, 计量经济学进入了动态建模研究的新阶段。如迪基—福勒(Dickey-Fuller)推出的检验时间序列非平稳性单位根检验方法; 韩德瑞(Hendry)的动态建模理论; 西姆斯(Sims)的向量自回归模型(VAR)等。1987 年恩格尔—格兰杰(Engle-Granger)发表论文“协同积分与误差修正, 描述、估计与检验”。该文正式推出了协同积分(Cointegration), 即协整的概念。从而把计量经济学的理论研究方法推向了新的阶段。

我国学者自 20 世纪 80 年代以后, 在计量经济学的理论研究上也做出了一定贡献。如现代对策论, 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新课题。

## 二、计量经济学的定义

计量经济学的创始人之一费瑞希在《计量经济学》杂志的发刊词中有一段话:“用数学方法探讨经济学可以从好几个方面着手, 但任何一方面都不能与计量经济学混为一谈。计量经济学与经济统计学决非一码事; 它也不同于我们所说的一般经济理论, 尽管经济理论大部分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中的数量关系来说, 都是必要的。三者结合起来, 就有力量, 这种结合便构成了计量经济学。”由此可见, 计量经济学是以一定的经济理论和实际经济资料为基础, 运用数学、统计方法与电脑技术, 以建立计量经济模型为主要手段, 定量分析研究具有随机性特征的经济变量关系。

在这个定义中, 强调以下几点:

- (1) 计量经济学是一门应用经济学, 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、统计学和数学三者的综合。
- (4) 计量经济学的核心内容是建立和运用具有随机特征的计量经济模型。

### 三、计量经济学的特点

计量经济学是定量研究具有随机性特征的经济变量关系的数学模型。注重经济变量的随机性特征,是计量经济学的显著特征。由于实际的经济运行不是在实验室进行的,往往存在一些不确定的随机因素,使得经济变量之间的关系不能表示成精确的函数关系。人们只能在模型中列出对所研究变量起主要影响作用的变量,将不重要的因素和一些不确定因素归并到一个随机变量中,进而来简化变量之间的数学模型。

例如研究需求函数。经济理论假定某商品的需求量取决于它的价格与代用品价格、消费者的收入和消费者的偏好等因素。然而在实际经济生活中,除了这些因素外,还有其他一些不重要的以及随机因素的影响。例如新产品的发明、职业的改变、气候条件的变化等。另外,人们可能受到谣传、广告的影响。即使市场价格、消费者收入和消费者偏好都不变,商品的需求量也受到影响。在计量经济学中,这些不重要因素及随机因素的影响也要反映在数学模型中,于是引进一个随机变量  $\mu$ , 建立下列形式的某商品需求量数学模型:

设:  $Q$ ——某一特定商品的需求量;

$P_1$ ——该商品价格;

$P_2$ ——相关商品的价格;

$Y$ ——消费者收入;

$T$ ——消费偏好;

$\mu$ ——影响商品需求量的其他因素和随机因素;

$\beta_i$ ——需求函数的回归系数(待定参数)。

又假定它们之间是线性关系,则:

$$Q = \beta_0 + \beta_1 P_1 + \beta_2 P_2 + \beta_3 Y + \beta_4 T + \mu \quad (1.1)$$

该模型可分为两大部分,其一是最后一项  $\mu$ , 称为随机扰动项;其二是去掉随机扰动项部分,我们称之为数量经济模型。可见计量经济模型,就是在数量经济模型的基础上引入了随机扰动项  $\mu$  构成的,这是计量经济模型最显著的特点。通过对随机扰动项  $\mu$  的研究,实现了计量经济模型的实用化,我们才能够利用现实统计资料提供的数据,估计模型参数,给出经济关系的具体数量表示。经济研究也才能真正进入实证的定量分析阶段。

## 第二节 计量经济模型

### 一、计量模型简介

计量经济学的任务是用数学模型方法研究客观经济系统的数量关系,也是计量经济学的特点。按照通常的解释,模型(model)是现实系统的代表。计量经济模型是对现实经济系统的数学抽象。模型不可能复制现实系统的全部属性。因此,我们的任务是要通过理论和实践,将现实经济系统抽象为数学模型。

计量经济模型可以分为两大类:单一方程模型和联立方程模型。单一方程模型用来描述经济领域一个因变量和若干个自变量间的结构关系;联立方程模型用来描述经济领域多个因变量和多个自变量间的结构关系。

计量经济模型是由变量和参数构成的。一个经济计量模型中有多种构成因素,其中许多因素在不同的时间和空间会有不同状态,会取得不同的数值,这类因素称为经济变量。另外,模型中还会有一些相对稳定的因素,这些相对稳定的因素的全体决定了经济结构的基本特征,这些因素称为结构参数或参数。在计量经济学中经济变量和经济参数都有专门的名称。

## 二、经济变量

经济变量是一个序列,它包括若干个已知的样本数据。计量经济学就是利用这些变量的样本数据和计量经济学方法,估计数学模型中的待定系数,以确定经济变量之间的结构关系。

### (一) 内生变量与外生变量

对一个独立的经济模型(无论由多少个方程组成)来说,变量可以分为两类:内生变量和外生变量。内生变量数值是由模型自身(经济系统)决定的随机变量。外生变量数值是由模型(经济系统)之外因素决定的非随机变量。如模型

$$\begin{cases} C_t = \alpha + \beta Y_t + U_t \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases}$$

其中:  $Y_t, C_t$  为内生变量;  $I_t, G_t$  为外生变量。

内生变量影响模型中其他内生变量,但同时又受外生变量影响;而外生变量影响模型中的内生变量,但不受模型中任何变量影响。

但是,内生变量和外生变量的划分不是绝对的,一些模型中的内生变量(或外生变量),在另外一些模型中可以为外生变量(或内生变量)。例如,在下述农产品供需模型中,变量  $Y$ (收入)就被认为是外生变量。

$$\begin{aligned} S &= \alpha_0 + \alpha_1 P + u_1 \\ D &= \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 Y + u_2 \\ S &= D \end{aligned}$$

其中:  $D$  为需求量;  $S$  为供给量;  $P$  为价格;  $Y$  为收入;  $\mu_1, \mu_2$  为随机变量。

内生变量一般来说是未知的,有多少个内生变量,就有多少个方程,因此,在区分了这些经济变量后,就要根据经济理论的判断分析以及需要与可能,把这些变量间的关系用数学方程式表示出来。

### (二) 解释变量与被解释变量

在计量经济学的模型中,把方程中的自变量称作解释变量,因变量称作被解释变量。在模型(1)中  $C_t$  是被解释变量,  $Y_t$  是解释变量;而在模型(2)中  $Y_t$  是被解释变量。

被解释变量一定是模型的内生变量,而解释变量既包括模型的外生变量又包括模型的内生变量。

### (三) 滞后变量与前定变量

当内生变量的前期值  $Y_{t-1}$  作为解释变量时,称为滞后变量。滞后变量是反映经济系统过去时期经济行为的变量(即模型中取前期值的变量)。滞后变量又分为滞后内生变量和滞后外生变量。例如收入决定模型中的前期收入  $Y_{t-1}$ ,就是滞后变量。

在计量经济学中,通常认为外生变量的值是已知的,即其取值不是由模型所研究的经济系统内部所决定的;此外,滞后变量的取值也不是由本期经济系统所决定的。因此,将外生变量和滞后内生变量统称为“前定变量”。所谓“前定”,即指其取值是可以“事前确定”的。

## 三、经济参数

在计量经济学的模型中,方程中的系数都有一定的经济意义,我们称之为经济参数。经济参数有两类:外生参数和内生参数。外生参数一般是指依据经济法规人为确定的参数,如固定资产折旧率、税率、利息率等,有些外生参数有时是凭经验估计的。在计量经济模型中,绝大多数参数都是内生参数,内生参数是依据样本观察数据,运用统计方法估计得到的。如何选择估计参数的方法和改进估计参数的方法,这是理论经济学的基本任务。

## 四、经济数据

经济数据是拟合经济数学模型的原料。在计量经济学中把用来拟合计量经济模型的数据分为三大类:时序数据、截面数据和混合数据。

### (一) 时序数据

时序数据即时间序列数据。时间序列数据是同一统计指标按时间顺序排列的数据列。时间顺序可以是年、季、月、日等。例如,历年的 GDP、居民的人均消费支出、人均可支配收入、零售物价指数等。在同一数据列中的各个数据必须是同口径的,要求具有可比性。时序数据可以是时期数,也可以是时点数。

### (二) 截面数据

截面数据是在同一时间,不同统计单位的相同统计指标组成的数据列。与时序数据比较,其区别在于组成数据列的各数据的排列标准不同,时序数据是按时间顺序排列,横截面数据是按统计单位排列。例如,为了研究某一行业各企业产出与投入的关系,我们需要关于同一时间截面上各企业的产出  $Q$  和劳动投入  $L$ ,资本投入  $K$  的截面数据。

### (三) 面板数据

有时为了分析需要,人们常常采用时间序列和横截面数据合并的统计资料。即将若干期的时间序列和每期内的横截面数据合并作为样本数据。时间序列和横截面数据合并的统计资料要求同时具有以上两种统计资料的特征。

例如,表 1.1 为 2002—2006 年我国各地区城乡居民人民币储蓄存款,其样本数据的个数为  $5 \times 31 = 155$  个。每一行是时间序列数据,每一列又是截面数据,他们统计口径相同,都具有可比性。



表 1.1 各地区城乡居民人民币储蓄存款 (年底余额)

单位:亿元

| 年份<br>地区 | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 北 京      | 4389.7  | 5293.5  | 6122.4  | 7477.7  | 8705.6  |
| 天 津      | 1486.4  | 1825.3  | 2116.7  | 2461.5  | 2808.1  |
| 河 北      | 4808.3  | 5457.0  | 6207.5  | 7084.0  | 8014.2  |
| 山 西      | 2307.3  | 2781.5  | 3342.3  | 4119.7  | 4796.2  |
| 内 蒙 古    | 1137.9  | 1355.5  | 1603.9  | 1973.6  | 2271.4  |
| 辽 宁      | 4665.0  | 5434.7  | 6048.5  | 6950.2  | 7701.4  |
| 吉 林      | 1878.5  | 2161.4  | 2405.6  | 2798.1  | 3107.5  |
| 黑 龙 江    | 2915.7  | 3342.4  | 3585.5  | 4078.6  | 4373.6  |
| 上 海      | 3891.5  | 5103.2  | 6116.1  | 7665.6  | 8730.0  |
| 江 苏      | 6276.2  | 7638.2  | 8863.1  | 10581.3 | 12183.5 |
| 浙 江      | 5212.7  | 6452.2  | 7364.1  | 8746.0  | 10473.5 |
| 安 徽      | 2047.5  | 2475.8  | 2972.4  | 3508.7  | 4077.8  |
| 福 建      | 2430.5  | 2924.7  | 3322.3  | 3903.1  | 4478.3  |
| 江 西      | 1706.6  | 2015.5  | 2347.7  | 2752.9  | 3151.7  |
| 山 东      | 5803.5  | 6768.4  | 7721.5  | 9035.1  | 10358.0 |
| 河 南      | 4196.0  | 4919.1  | 5607.3  | 6488.6  | 7367.4  |
| 湖 北      | 2754.5  | 3296.5  | 3860.7  | 4465.8  | 5103.6  |
| 湖 南      | 2576.4  | 3036.5  | 3483.2  | 4092.1  | 4762.3  |
| 广 东      | 11813.3 | 14061.8 | 16193.4 | 19051.4 | 21584.6 |
| 广 西      | 1733.5  | 1971.7  | 2240.1  | 2561.3  | 2946.2  |
| 海 南      | 483.5   | 546.9   | 615.9   | 697.6   | 790.6   |
| 重 庆      | 1582.3  | 1896.9  | 2189.7  | 2545.9  | 2949.1  |
| 四 川      | 3665.2  | 4333.8  | 5019.4  | 5902.7  | 6787.7  |
| 贵 州      | 758.7   | 912.8   | 1094.6  | 1350.9  | 1596.9  |
| 云 南      | 1499.8  | 1766.5  | 2052.1  | 2430.3  | 2854.9  |
| 西 藏      | 70.4    | 91.9    | 107.5   | 123.1   | 139.8   |
| 陕 西      | 2108.1  | 2519.9  | 2948.4  | 3534.0  | 4067.7  |
| 甘 肃      | 1042.4  | 1217.4  | 1384.9  | 1586.7  | 1825.4  |
| 青 海      | 222.4   | 260.5   | 299.3   | 348.9   | 406.3   |
| 宁 夏      | 306.8   | 377.7   | 425.5   | 509.5   | 581.1   |
| 新 疆      | 1137.6  | 1371.8  | 1534.7  | 1816.4  | 2035.6  |

数据来源:《中国统计年鉴 2007 年》

## 五、计量经济模型的作用

计量经济分析的主要作用有三点:

### (一) 结构分析

应用计量经济模型对经济变量之间的关系做出定量的度量。它不同与人们通常所说的,诸如产业结构、产品结构、消费结构、投资结构中的结构分析。它研究的是当一个变量



或几个变量发生变化时会对其他变量以至经济系统产生什么样的影响,从这个意义上讲,我们所进行的经济系统定量研究工作,说到底,如上面提到的需求函数,假如利用统计资料估计出模型中变量  $P$  的回归系数等于  $-0.12$ ,表明当其他因素不变时,商品的价格每提高一个单位,此商品的需求量将减少  $0.12$  个单位。

### (二) 预测未来

是指应用已建立的计量经济模型求因变量未来一段时期的预测值。如上面的需求函数,假如给出某商品的价格、代用品价格、消费者收入及消费者偏好 2006 年的估计值,就可以求出 2006 年某商品需求  $t$  预测值,为 2006 年该商品的生产和供给提供可靠的依据。

### (三) 政策评价

政策评价是指从许多不同的政策中选择较好的政策予以实行,或者说是研究不同的政策对经济目标所产生的影响的差异。经济数学模型可以起到“经济政策实验室”的作用。尤其是计量经济学模型,揭示了经济系统中变量之间的相互联系,将经济目标作为被解释变量,经济政策作为解释变量,可以很方便的评价各种不同的政策对目标的影响。将计量经济学模型和计算机技术结合起来,可以建成名副其实的“经济政策实验室”。如给出某商品的各种不同价格,分别预测未来各种不同的需求量,由此确定比较合适的商品价格。

计量经济模型的这三个作用是密切相关的。预测所使用的计量经济模型是结构分析所正确决定的已估计的模型,通过计量经济模型所进行的政策评价是一种以政策变量的给定值为条件的预测。

## 第三节 计量经济学研究问题的步骤

计量经济学研究问题包括建立模型和应用模型两个相互关联的基本环节,可分为以下四个工作步骤:

### 一、建立模型

经济模型是对经济现象或过程的一种数学模拟,建立模型就是对所研究的经济活动进行深入分析,根据研究目的,选择模型中将包含的变量,并根据经济行为理论和样本数据所显示出的变量间的关系,建立描述这些变量间关系的数学表达式,这是计量经济研究的第一步,也是整个计量经济分析过程中最关键的一步。

所谓建立模型,就是把所研究的经济变量的相互依存关系,用参数联系起来,使之成为能反映变量内在依存关系的方程体系。把要研究的经济变量作为被解释变量,影响被解释变量的主要因素作为解释变量,影响被解释变量的非主要因素及随机因素归并到随机项,按照它们之间的相互联系的结构关系,建立模型。

模型设定阶段的具体技术工作包括:①确定模型包括哪些变量,哪些变量是因变量或哪些变量是自变量;②模型函数的数学形式,线性的还是非线性的;③模型包括几个参数,理论上它们的符号应该为正还是为负。