

杨
汭
华
主
编

计量 经济学

Econometrics



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

计量 经济学

杨
汭
华
主
编

Econometrics



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

计量经济学/杨沛华主编. —北京: 经济管理出版社, 2008. 12

ISBN 978 - 7 - 5096 - 0462 - 5

I. 计… II. 杨… 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(2009)第 189307 号

出版发行: 经济管理出版社

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 北京交通印务实业公司

经销: 新华书店

组稿编辑: 曹 靖

责任编辑: 曹 靖

技术编辑: 黄 铄

责任校对: 郭 佳

787mm × 1092mm/16

18.25 印张 418 千字

2008 年 12 月第 1 版

2008 年 12 月第 1 次印刷

定价: 34.00 元

书号: ISBN 978 - 7 - 5096 - 0462 - 5

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部

负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974

邮编: 100836

主 编：杨 汭 华

副主编：李 晓 峰 王 丽 红

编 者：(按姓氏拼音排序)

曹 靖 陈利昌 葛 颜 祥 李 晓 峰

潘 辉 王 丽 红 杨 汭 华

序 言

计量经济学是经济学研究的基本方法论，是经济学实证研究的技术分析工具。本教材定位于初、中级计量经济学的难度和内容，面向财经类专业的本科生、自修者以及从事经济量化研究的人士，力求使读者在三个方面得以入门和提高：①掌握计量经济学的基本原理，解决实际经济计量问题的基本思想和方法；②熟练使用 EViews 计量经济学专用软件，掌握解决实际经济计量问题的工具；③把握计量经济学前沿理论和技术的进展。另外，本教材强调经济计量理论和经济计量软件的学习相辅相成，理论学习为软件学习的基础，软件学习是理论学习的目的。

本教材的基本框架由四部分构成：①线性回归模型。本部分以对线性回归模型的基本假定为核心，介绍线性回归模型的设定、估计、检验和应用，并围绕违背统计基本假定的问题探讨多重共线、异方差、自相关和随机解释变量问题。②线性回归模型的扩展。本部分将回归模型的数学形式由线性扩展到非线性；将解释变量由经济变量扩展到定性变量；将单一回归模型扩展到联立方程模型；将静态模型扩展到动态模型；将模型估计方法由 OLS 法扩展到极大似然法、NLS 法、RLS 法、IV 法、GLS 法、ILS 法、2SLS 法和 3SLS 法等。并介绍了模型稳定性检验、Granger 因果关系检验，等等。同时介绍了二分变量的 Probit、Logit 模型，随机时间序列的 ECM 模型、ARMA 模型等前沿性的计量经济学理论和技术。③主要经济计量模型的应用。如生产函数模型、成本函数模型、需求函数模型、消费函数模型、投资函数模型等。④EViews 软件的应用。

本教材为《计量经济学》（杨沛华主编，2003）的修订本。由杨沛华担任主编，李晓峰、王丽红担任副主编。全书共分 13 章。第 1、2、3、4、6、7 章由杨沛华编写；第 5 章由潘辉（南京农业大学）编写；第 8、9 章由陈利昌（华南农业大学）编写；第 10 章由王丽红编写；第 11、12 章由李晓峰编写；第 13 章由葛颜祥（山东农业大学）编写；曹靖负责全书的统一整理。统计用表及部分习题由张艳平、周平负责。

本教材的特点是：①每章在系统地介绍基本理论的基础上，运用 EViews 软件处理实际统计资料进行经济计量分析和建模示范；②每章后附有小结及思考与练习题，便于对主要内容及时把握和巩固；③尽量给出经济计量理论中有关结论的数学推导和证明，便于读者理解；④介绍了 EViews 软件的基本操作和功能，目的是降低读者学习计量经济学的难度，增加学习兴趣并有效地掌握软件的操作运用，提高动手能力。

本教材的编写基于编者十多年来对计量经济学课堂教学的实践经验，兼收并蓄了来自学生、同行的意见和建议，参阅了多部国内外优秀的同类教材以及相关的研究成果，在此深表感谢。最后，诚恳希望得到读者的建议和批评指正。

编 者

于中国农业大学

目 录

第 1 章 计量经济学的基本问题	1
1.1 什么是计量经济学	2
1.2 计量经济学分科	4
1.3 计量经济学方法论	4
1.4 经济计量模型的类型和构成	7
1.5 建模数据的收集与加工	8
1.6 经济计量模型的应用	10
1.7 经济计量应用软件简介	11
第 2 章 简单线性回归模型	14
2.1 相关和回归的关系	15
2.2 一元线性回归模型	16
2.3 过原点的一元线性回归	28
2.4 二元线性回归模型	29
2.5 EViews 应用	34
第 3 章 K 元线性回归模型	41
3.1 回归模型的设定	42
3.2 回归模型的参数估计	44
3.3 拟合优度测量	49
3.4 参数假设检验	50
3.5 预测应用	53
3.6 偏相关系数和复相关系数	56
3.7 评价回归模型	57
3.8 EViews 应用	58
第 4 章 K 元线性回归模型的扩展	63
4.1 解释变量设定偏误及其检验	64
4.2 虚拟变量 (Dumb Variable) 模型	68
4.3 模型估计方法	74
4.4 统计检验	82
第 5 章 多重共线性	88
5.1 多重共线性的含义	89
5.2 多重共线性的来源和后果	89

5.3	多重共线性的诊断	92
5.4	多重共线性的补救措施	94
5.5	EViews 应用	97
5.6	多重共线性一定要处理吗	98
第 6 章	异方差	100
6.1	广义最小二乘法原理	101
6.2	异方差的来源及后果	103
6.3	异方差的检验	104
6.4	异方差的处理	107
6.5	EViews 应用	110
第 7 章	自相关	118
7.1	自相关的含义及类型	119
7.2	自相关的来源及后果	126
7.3	自相关的检验	129
7.4	模型的估计和预测	134
7.5	EViews 应用	137
第 8 章	随机解释变量	141
8.1	统计量的渐近性质	142
8.2	随机解释变量问题	143
8.3	工具变量法	145
8.4	EViews 应用	147
第 9 章	滞后变量模型	151
9.1	滞后效应	152
9.2	滞后变量模型的类型	153
9.3	分布滞后模型的估计	154
9.4	自回归模型的建立	160
9.5	自回归模型的估计	162
9.6	EViews 应用	164
9.7	格兰杰因果关系检验	166
第 10 章	随机时间序列分析	170
10.1	平稳性的概念	171
10.2	单整的单位根检验	173
10.3	协整 (Unit Root Test) 和协整检验	174
10.4	误差修正模型	175
10.5	平稳时间序列模型	176
第 11 章	联立方程模型	186
11.1	联立方程模型的基本概念	187
11.2	联立方程模型的类型	188

11.3	递归系统模型	190
11.4	模型识别 (Identification) 的概念	191
11.5	识别条件	194
11.6	联立方程模型的估计方法	197
11.7	联立方程计量经济模型的检验	202
11.8	EViews 应用	203
第 12 章	经济计量模型的应用	210
12.1	单方程模型的应用	211
12.2	宏观经济计量模型——方程组模型的应用	227
第 13 章	EViews 经济计量软件包基础	237
13.1	EViews 软件包的基本功能	238
13.2	EViews 软件包的主要功能菜单	238
13.3	EViews 软件的常用命令	248
13.4	文件操作命令	250
附录		253
附录 1A	矩阵代数预备知识	253
附录 2A	统计预备知识	261
附录 3A	参数线性约束 F 检验	267
附表		269
附表 1	标准正态分布表	269
附表 2	t 分布临界值表	270
附表 3	χ^2 分布临界值表	271
附表 4	F 分布临界值表	272
附表 5	D. W. 检验上下界表	278
附表 6	1% 和 5% 临界 (A) DF 检验 $t(=t_r)$ 统计量和 F 统计量	280
附表 7	协整检验 EG 或 AEG 的临界值	281
参考文献		282

第1章 计量经济学的基本问题

我们生活在一个复杂多变的数字时代，许多经济和商业现象都体现为数据。对这些数据及其相互关系进行简单的经验分析、文字和图表描述以及案例分析只能作为现代经济分析的辅助性探索性的手段，而对复杂的经济分析往往无能为力。计量经济学，顾名思义，就是对经济和商业现象的定量分析，它试图利用观察到的经济数据将相关的经济理论“数字化”、“模型化”，得到描述、分析和解决实际问题的有效工具——经济计量模型，在抽象的经济理论和复杂的经济现实之间架起一座认知的桥梁，使我们能够考察数据，对厂商、消费者和政府的行为进行度量。

1.1 什么是计量经济学

现代经济学可大致分为四个领域：宏观经济学、微观经济学、金融经济学和计量经济学。计量经济学（Econometrics）是经济学的一个分支科学。挪威经济学家 R. Frish（弗瑞希，1933）将计量经济学定义为经济学、统计学和数学三者的结合（见图 1.1）。他在计量经济学会的期刊“Econometrica”的创刊号中指出：“计量经济学学会的目标是促进各界实现对经济问题定性研究与定量研究和实证与定量研究的统一，促使计量经济学能像自然科学那样，使用严谨的思考方式从事研究。但是，经济学的定量研究方法多种多样，每种方法单独使用都有缺陷，需要与计量经济学相结合。因此，计量经济学绝不是经济统计学，也不能等同于一般的经济理论，尽管这些理论中有相当一部分具有数量特征；同时，计量经济学也不是数学在经济学中的应用。实践证明，统计学、经济学、数学这三个要素是真正理解现代经济生活中数量关系的必要条件，而不是充分条件。只有三个要素互相融合，才能发挥各自的威力，才构成了计量经济学。”

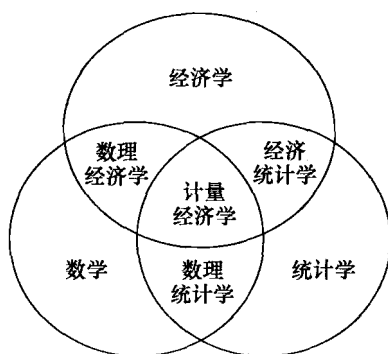


图 1.1 计量经济学与有关学科的关系

计量经济学是经济研究的一种基本数量分析方法，但它和数理经济学、经济统计学以及数理统计学之间有本质区别。首先，在经济学研究中，计量经济学和数理经济学的作用不同。数理经济学家的主要任务是用数学工具研究经济理论问题并将经济理论表述为严谨的数学模型形式，不考虑经济理论的实证问题。但是，数学模型并不能保证经济理论可以解释经济现实。要检验经济理论是否可以解释经济现实，依赖于计量经济学的方法和工具。计量经济学把上述数学模型转化为经济计量模型，进行经济理论实证，这需要更大的创造力和实际技巧。其次，计量经济学不同于经济统计学。经济统计学是对经济数据的统计分析，特别是经济数据调查、收集、整理并分析经济变量之间的数量关系及其统计显著程度。“恩格尔曲线”（Engel's Curve）和“菲利普斯曲线”（Phillips Curve）就是经济统计学所揭示的两个重要的经济特征事实，它们在微观经济学和宏观经济学的发展中起着非常重要的作用。计量经济学也是研究经济变量之间的数量关系，但更主要的是关注经济变量之间的因果关系，以揭示经济运行规律。对于计量经济学的方法理论，诺贝尔经济学奖

获得者克莱因 (R. Klein) 说过: “计量经济学的 90% 是回归。” 比喻说明在很大程度上计量经济学是统计学 “回归” 方法论的拓广。但是, 不管是数理统计还是经济统计的方法与工具, 均不能确认经济变量之间的数量关系是否为因果关系。因果关系的确认, 必须借助于经济理论的指导。计量经济建模必须和经济理论有机结合起来, 而且经济理论本身常常就是我们的研究对象。最后, 计量经济学有别于数理统计学。数理统计学虽然为计量经济学提供了很多有用的理论、方法和工具, 但由于经济数据是非试验资料, 这往往就会产生一个不能按照数理统计进行正常讨论的特殊问题, 这样计量经济学往往需要各种特殊方法。作为现代经济学的一个重要组成部分, 计量经济学有自己的历史发展轨迹, 有不少自身特有的方法和工具。例如, 由于经济变量的条件概率分布是未知的, 经济结构参数值不能用统计学中经典的极大似然估计 (Maximum Likelihood Estimation, MLE) 方法来估计, 汉森 (Hansen, 1982) 提出广义矩估计 (Generalized Method of Moments Estimation, GMME)。还有作为时间序列计量经济学的核心内容的单位根和协整理论 (Engle and Granger, 1987; Phillips, 1987), Nelson 和 Plosser (1982) 在实证研究中发现大多数的宏观经济数据都是单位根过程, 标准的统计推断理论不能使用, 由此催生了单位根和协整的时间序列计量经济学理论。

计量经济学形成于 20 世纪 20 年代末 30 年代初, 创始人是挪威的经济学家弗瑞希 (R. Frish) 和荷兰经济学家丁伯根 (J. Tinbergen)。在最初的十年中, 主要侧重于需求弹性及供给等微观经济学问题的研究。20 世纪 40 ~ 70 年代主要用于研究宏观经济, 包括预测资本主义的经济周期和探讨宏观经济政策的效果等。20 世纪 80 年代以来, 经济计量建模按作用划分, 主要用于经济预测、结构分析和政策评价。按应用领域分, 主要有生产、需求、消费、投资、货币需求及宏观经济模型等。近十年来, 经济计量学的研究和应用出现了更大的变化。首先, 将经济计量模型与其他类型的数量经济模型如投入产出模型结合应用, 用经济计量学方法预测报告期的最终产出, 研究直接消耗系数的变化规律, 建立功能较强的用于综合平衡发展研究的宏观经济模型; 与控制论相结合以求得某种意义下的最优经济政策。其次, 经济计量学的研究领域重点转入诸如货币、工资、就业、福利和国际贸易等方面。最后, 经济计量模型的规模不再是水平高低的衡量标准, 趋向于认为规模较小、部门较粗的总量模型更有实用价值, 追求大模型的观点已经淡化。在计量经济学的理论和研究方法方面, 1941 年哈威勒莫 (T. Haavelmo) 发表了以概率论和统计推论为依据的 “计量经济学的概率方法” 之后便进入了一个以方法论研究为主的时期。20 世纪 50 年代, 由于瓦尔德 (A. Wald)、库普曼斯 (Koopmans)、安德森 (Anderson)、鲁宾 (Rabin) 和沃尔福威茨 (Wolfowitz) 等人的研究工作, 使计量经济学理论系统化, 学科体系基本形成。特别是泰尔 (H. Theil) 发表的二阶段最小二乘法 (2SLS), 是对计量经济学的一大贡献。计量经济学在 20 世纪 60 年代得到了快速发展。这一期间中, 学者们发表了有关分布滞后的新的处理方法, 物理学中的光谱分析也被用于计量经济学。20 世纪 60 年代以前所有的经济计量模型都是线性的, 随着数学理论的发展、计算机的应用和数据来源的日益丰富, 当前非线性模型、时间序列方法、贝叶斯方法、合理预期下的计量经济模型、小样本理论等都成为计量经济学中十分活跃的重要领域。20 世纪 80 年代以来, 在时间序列分析中出现了处理非平稳数据的方法——协整理论, 该理论作为经典的经济计量思想的扩展,

成为计量经济学的重大进展。

计量经济学在过去的几十年中发展非常迅速，主要有以下几个原因：第一，经济理论需要实证检验；第二，高质量经济数据的获得已逐渐变得相对容易；第三，计算技术的发展使得数据处理的成本越来越低，计算机升级的速度远远快于经济数据积累的速度。著名经济学家 P. Samuelson（萨缪尔森）甚至说：“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代。”

1.2 计量经济学分科

根据研究内容的不同，计量经济学可划分为理论计量经济学和应用计量经济学。根据研究特征的差异，计量经济学可划分为经典计量经济学和非经典计量经济学。

1.2.1 理论计量经济学和应用计量经济学

理论计量经济学探讨对经济计量模型设定的经济关系式的测度方法。如对于本书中广泛使用的最小二乘法（Least Squares），理论计量经济学探讨此方法所涉及的假定、方法的性质以及某些假定不成立时，对这些性质的影响。应用计量经济学则以理论计量经济学作为工具，去研究经济领域中的问题，如生产函数、投资函数、供求函数等，侧重于建立与应用模型进行实际问题的处理。本书对理论计量经济学和应用计量经济学均有涉及。

1.2.2 经典计量经济学和非经典计量经济学

经典计量经济学一般指 20 世纪 70 年代以前发展并广泛应用的计量经济学，它们具有显著的共同特征：①模型类型：采用随机模型；②模型导向：以经济理论为导向建立模型；③模型结构：变量之间的关系表现为线性或者可以化为线性，属于因果分析模型，解释变量具有同等地位，模型具有明确的形式和参数；④数据类型：以时间序列数据或者截面数据为样本，被解释变量为服从正态分布的连续随机变量；⑤估计方法：仅利用样本信息，采用最小二乘法或者极大似然法估计变量。非经典计量经济学一般指 20 世纪 70 年代以后发展的以微观计量经济学、非参数计量经济学和动态计量经济学为主要内容的计量经济学理论、方法及应用模型，也称现代计量经济学。经典的计量经济学是从先验给定的经济理论或对经济行为的认识出发来确定模型的理论形式，而现代计量经济学则是对经典计量经济学在特征方面的拓展，其中如 D. F. Hendry（D. F. 韩德瑞）倡导的动态计量经济学就是主张从经济数据本身显示的稳定关系出发来进行建模工作。虽然如此，经典计量经济学的理论方法仍是构成非经典计量经济学的理论方法发展的基础，而且它本身仍然是当前应用最为普遍的。本教材以经典计量经济学为重。

1.3 计量经济学方法论

这里介绍经典计量经济学的方法论。经典计量经济学建模的基本程序如表 1.1 所示。

表 1.1 经典计量经济学的建模程序

程序	具体内容	举 例
1. 模型设定	A. 陈述理论或假说 B. 选取模型变量 C. 设定计量经济理论模型	凯恩斯消费理论：人们的消费（ C ）倾向于随着收入（ Y ）的增加而增加，但不如收入增加的那么多。选取收入（ Y ）、商品价格（ P ）为解释变量，消费（ C ）为被解释变量，在相关分析的基础上，构建计量经济模型： $C = \beta_0 + \beta_1 Y + \beta_2 P + u$
2. 模型估计	A. 收集数据 B. 模型参数预期 C. 估计模型参数	如获得 1980 ~ 2006 年某地区居民个人消费支出（ C ）、GDP（ Y ）和商品价格（ P ）的统计数据。预期边际消费倾向 $0 < \beta_1 < 1$ 。 $\beta_2 < 0$ ，计量经济模型估计结果： $\hat{C} = 230 + 0.70Y - 2.4P$
3. 模型检验	A. 经济合理性检验 B. 古典统计检验 C. 计量经济学检验	$\beta_1 = 0.7$ ， $\beta_2 < 0$ 符合参数的理论预期；运用统计检验确认 0.7 及 -2.4 在统计意义上是否可靠；最后，检验模型的计量经济方法的假设条件是否得到满足
4. 模型应用	进行经济预测等	假如 $Y = 100$ ， $P = 3$ ，则 C 的预测值 $\hat{C} = ?$

1.3.1 模型设定

这是经济计量最重要也是比较困难的阶段。在该阶段中，要对所研究的经济现象进行系统和深入的分析，建立描述社会经济过程的经济计量理论模型。需要完成的工作通常包括：

第一，依据相关的经济理论，把握经济现象之间的依存关系。比如表 1.1 中关于凯恩斯消费理论的表述，说明消费和收入之间的因果关系及其两者之间存在正相关性的特点。微观经济学中著名的恩格尔曲线（Engel's Curve），它刻画家庭生活用品支出占总收入的比例随着家庭总收入的上升而递减；宏观经济学中著名的菲利普斯曲线（Phillips Curve），它描述一个经济的失业率和通货膨胀率之间的负相关关系（后来又出现了“高失业高通胀”和“低失业低通胀”的正相关现象）。经济理论是对经济问题的高度抽象，并没有明确变量之间准确的函数关系式。这里应该依据经济理论描述，参考已有的研究成果，对经济现象作出合乎实际的定性分析。

第二，选取经济计量模型中包括的变量。建立计量模型首先要确定模型中包含的变量。即根据研究目的，确定被解释变量，再根据经济理论，选择解释变量。所选变量一般都要要求为具有特定的经济含义，能够影响经济系统、可观测可量化的经济变量。变量的数目不要求过多，只选取有重要影响的因素。选取的方法可以依据既定的理论背景、经验分析或数学方法，也可结合定性判定。也就是说，变量的选取要依据经济理论，但不要拘泥于经济理论。例如，依据研究目的和消费理论，我们选取消费（ C ）为被解释变量，收入（ Y ）为解释变量。但是，按照我们的经验判断，收入是解释消费水平的重要变量，此外，消费品的价格（ P ）、替代品的价格、消费者自身的特征（如性别、年龄、文化程度等）也是影响消费水平的一些重要因素，在选取解释变量时要加以注重。

第三，确定经济计量模型的数学形式。解释变量与被解释变量之间的关系必须以特定的数学形式确认下来。有些现象的数学形式有既成经济理论的支持，如在西方经济学中，成本函数研究时多取三次多项式，学习函数多取“S”形曲线等，但实际上，大多数经济

理论并未给出具体的数学模式，而只是解释变量与被解释变量之间关系的模糊表达，要将此关系明晰化、具体化，就需要进行实证判断，这一过程通常依据绘制相关关系散点图进行，依据散点图中变量之间关系的表现形式，选择适当的数学函数式。例如，表 1.1 中消费理论的明晰的计量模型表达式为： $C = \beta_0 + \beta_1 Y + \beta_2 P + u$ ，其中 u 为未指明的对消费有影响的因素。经济过程可以用单一模型来描述，也可以用两个以上的单一模型组成模型系统来描述，视研究问题的需要而定。

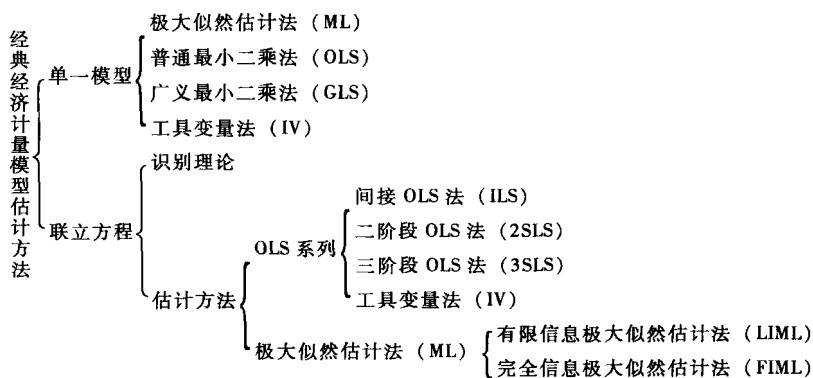
1.3.2 模型的估计

第一，获取高质量的数据。建立理论模型后，应该根据模型中变量的定义、口径收集并整理样本数据。样本数据的质量直接关系到模型的质量，与样本数据的完整性、准确性、可比性和一致性紧密相关。完整性指模型中包含的所有变量都必须取得相同容量的观察值，即数据必须对齐；准确性指数据本身的准确性和将该数据用于具体的建模问题的准确性。如将农民可支配收入用于研究农村居民的消费行为比采用农民总收入指标要准确；可比性指数据的统计口径必须是一致的。往往随着时间的推移，指标的统计范围、使用的价格等发生变化，造成时间序列资料不同时期数据的不可比，必须对数据加以调整；一致性指样本数据的来源与被估计的母体属于同一个母体。

第二，模型参数预期。模型参数指计量模型中解释变量前面的系数。依据经济理论及有关常识，可以预期某解释变量若与被解释变量呈正相关，则参数为正。呈负相关，则参数为负。如消费函数模型中消费水平与收入水平呈正相关，则对应的参数 β_1 即边际消费倾向大于零，同时还应满足在 0、1 之间变动的约束。而消费水平与消费的商品价格呈负相关，则对应的参数 β_2 为负。

第三，模型估计。模型设定中提出的模型数学表达式只是相当于理论上的空盒子，尚无有具体化，在模型的估计阶段，要利用统计数据资料提供的信息去估计变量间的关系及参数的数值。模型参数的估计是经济计量学的核心内容。在获得理论模型和必要的样本资料后，就可以选用适当的方法对模型参数进行估计。模型的估计是一个纯技术性的过程，包括对联立方程模型识别问题的研究、变量之间相关问题的研究、适当的经济计量学估计方法的选择、应用计算机软件的使用等方面。模型估计中涉及的一般常用方法如表 1.2 所示。

表 1.2 经典经济计量模型的估计方法



1.3.3 模型检验

在模型参数的估计值取得后,一个经济计量模型可以说初步建立了。所得模型的有效性如何,必须进行相应的检验才可以付诸应用。

第一,经济合理性检验。经济合理性检验主要检验求得的参数估计值的符号与大小是否与理论期望值相符合。如果不相符合,则或者由于理论不符合实际,或者由于模型不符合实际,无论哪种情形,都要查找原因和采取必要的修正措施。

第二,古典统计检验。古典统计检验在于检验计量模型的统计学性质。包括模型的拟合优度检验、对所有解释变量的整体解释能力的 F 检验、对单个解释变量重要性的 t 检验,对模型稳定性的 F 检验等。

第三,经济计量检验。经济计量检验在于检验模型的计量经济学性质。包括多重共线性检验,异方差检验、自相关检验及模型精度检验、模型预测能力检验等。

1.3.4 模型应用

模型通过以上检验后,就可以付诸应用。经济计量模型有四个方面的用途,一是预测未来,即应用计量模型来预告实际观察数据以外的未来某个时期的经济变量的数值,这是模型的主要功能。二是结构分析,即应用计量模型对经济变量之间的关系作出定量的测度。三是政策评价,即通过模型模拟各种政策的执行结果,以便从中选优。四是检验和发展经济理论。具体见1.6。

1.4 经济计量模型的类型和构成

经济计量模型的概念可以概括为:经济计量模型是以经济理论为指导,利用数学与数理统计方法建立起来的一个或一组经济计量关系式。

1.4.1 模型的类型

(1)按模型的应用范围,分为微观模型和宏观模型。前者主要用于市场供求、边际生产力及经济景气循环分析等。后者主要指国家经济计量模型及超国界的区域经济计量模型等。

(2)按模型预测的期限,分为短期模型,一般预测1~2年;中期模型,一般预测5~10年;长期模型,一般预测10年以上。

(3)按模型反映的时间状态,有静态模型,模型中变量处于同一时刻;动态模型,模型中含有处于不同时刻的变量。在计量经济学中,动态模型还专指以英国计量经济学家D. F. Hendry (D. F. 韩德瑞)所倡导的动态计量经济学。

(4)按模型的规模,分为单一方程模式和联立方程组模型,20世纪50年代初,最大的克莱因—戈德伯格模型由54个变量20个方程构成。到80年代初,最大的季度模型达到几千个方程。

(5)按模型的性质,用于描述政府、企业团体或居民经济行为的模型,叫行为模型。

用于表示物质生产投入产出技术问题的关系式,叫技术模型。另外,还有定义式、平衡式及制度式模型。

(6) 按模型的数学形式,分为线性模型和非线性模型。线性模型中,经典线性模型主要用以揭示经济变量之间的依存关系,在数学上主要应用回归分析方法。非经典线性模型是经典线性模型在模型结构方面的扩展,如AR、MA、ARMA时间序列分析模型、误差修正模型等。非线性模型多用于高级计量经济学问题的研究。

1.4.2 模型的构成

为了把与经济计量模型相关的概念表述清楚,这里考察凯恩斯三部门联立方程组模型。

$$\begin{cases} C_t = a_0 + a_1 Y_t + a_2 r_t + u_{1t} & (1.1) \\ I_t = \beta_0 + \beta_1 (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \beta_2 r_{t-1} + u_{2t} & (1.2) \\ Y_t = C_t + I_t + G_t & (1.3) \end{cases}$$

式中, C_t 为消费支出; r_t 为利率; Y_t 为国民生产总值; I_t 为投资支出; G_t 为政府支出; α 、 β 为模型参数; u_{1t} 、 u_{2t} 为扰动项。

C_t 、 I_t 、 Y_t 是由模型所决定的变量,叫内生变量。 Y_{t-1} 、 Y_{t-2} 为内生滞后变量, G_t 、 r_t 为外生变量, r_{t-1} 为外生滞后变量。除过内生变量,后三者统称前定变量,因为从模型在时间 t 的观点来看,它们的数值或者由系统的过去历史所决定,或者由现期的外在因素来确定。内生变量统称被解释变量,前定变量统称解释变量。

模型(1.1)称为消费模型,具有随机性,由 u_{1t} 来体现。模型(1.2)称为投资模型,也具有随机性,由 u_{2t} 来体现。模型(1.3)称为收入模型,是一个定义式。模型参数 $\alpha_1 > 0$, $\alpha_2 > 0$, $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ 。

扰动项包含的误差来源于四个方面:一是测量误差。在收集、处理统计数据的过程中,总要产生某些主观的或技术性误差,致使有关变量的观测值并不精确等于其实际值。二是模型中省略了必要的解释变量,其误差部分归入 u 中。三是模型的数学形式不当,经济计量模型中常采用近似的简化数学形式,如线性方程、递归的联立方程组,还有省略某些方程的情况,也会造成误差。四是偶然因素的影响不可控,同样会带来误差。

在经济计量模型中, u 的引进非常重要,正是由于 u 的随机性才导致了被解释变量的随机性,这是经济计量模型与数理经济模型的区别,经济计量学对模型的研究正是由此开始。

1.5 建模数据的收集与加工

数据的收集与加工在整个经济计量工作中非常关键也最为费时。建模所需要的数据,可以从互联网、政府机构(如国家统计局、中央银行、海关总署、对外经济贸易部等)、国际组织(如联合国粮农组织(FAO)、国际货币基金组织(IMF)、世界银行、经济合作与发展组织(OECD)等)、民间组织(如市场调查公司、投资咨询公司等)及相关的研究成果等渠道,依据所设定的理论模型中变量的含义和口径去收集和整理,也可以自行实施调

查获取必要的第一手数据。

1.5.1 数据的类型

常用的样本数据有四类：时间序列数据（Time Series Data）、横断面数据（Cross-sectional Data）、由二者形成的平行数据或面板数据（Panel Data）以及虚拟变量数据（Dumb Data）。

时间序列数据，指某个经济变量在一系列时间的一组观察值。如每日的股票价格、每月的消费价格指数、每年的国内生产总值（GDP）、每年的粮食产量（钢材产量、流通中的货币量等）、每10年的人口普查数据等。这些数据一般可由统计部门取得。目前我国的时间序列资料以年份数据居多，季度资料、月份资料甚至周、天资料较少。

横断面数据，指某一经济变量对同一时点不同单位取得的数据。如2006年第二次农业普查数据、2007年的农民家计调查数据等，这些资料有些可由统计部门取得，有些必须组织专门调查进行收集。

面板数据，指同一变量在一系列的时间与不同空间进行观察的结果。如我国内地31个省、市、自治区1990~2006年农户家计调查的纯收入数据。目前，这种数据在经济计量建模中发挥着越来越重要的作用。

虚拟变量数据。在很多情况下，一些定性变量如性别、职业、政策、制度等只能观察却无观察值，为了反映它们对经济过程的影响，将这些定性指标赋值量化，以达到研究问题的目的。虚拟变量一般取值0或1。

样本数据的获取总是存在着多方面的困难，如：数据缺失；数据不足，样本太小；数出多门；某些变量无法直接测得，例如农业技术进步、农产品的国际竞争力等指标，需要人为地定义和加工。还有一些数据，如涉及关于财富的数据，则不易得到被调查者的配合。定性指标如消费者嗜好、企业信心等，没有观察值，也需要设计适当的方法加以量化。

1.5.2 收集数据时应注意的问题

在社会科学中，所得到的数据在本质上是非实验性的，即调查者不能够像在实验室里做物理和化学实验一样，对调查对象的指标水平进行控制。如：工资、GDP、失业、股票价格、粮食产出、对外贸易额等不受控于调查者。这样，在收集数据时，就存在一些特别需要重视的问题：

（1）样本容量问题。经济计量建模是对经济过程中变量之间的内在联系以数学模型的手段加以把握，即通过大量数据的处理找出相关变量之间存在的规律性。显然，样本容量过小，达不到研究的目的。同时，对于联立方程组模型的求解来说，观察值的个数与内生变量的个数相比要足够大，以避免模型估计上的困难。

（2）解释变量之间相关问题。在计量经济学中，解释变量之间相关的问题即称为多重共线的问题。这种情况是普遍存在、不可避免的。例如，经济发展了，居民的收入水平提高了，消费、储蓄、投资也得到了相应的增长，表现为指标之间的相关。另外，如果将现期的收入和前期的收入同时作为消费函数中的解释变量，很显然，两个解释变量之间相