

高等院校经济管理类规划教材

计量经济学教程

E c o n o m e t r i c s



陆根尧 李太龙 苏湘昱 编著

高等院校经济管理类规划教材

本教材编写受到应用经济学浙江省高校人文社会科学重点研究基地（浙江）

计量经济学教程

Econometrics

陆根尧 李太龙 苏湘昱 编著

 浙江大学出版社
ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学教程 / 陆根尧, 李太龙, 苏湘昱编著.

—杭州: 浙江大学出版社, 2015. 11

ISBN 978-7-308-15088-0

I. ①计… II. ①陆… ②李… ③苏… III. ①计量经
济学—教程 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 205594 号

计量经济学教程

陆根尧 李太龙 苏湘昱 编著

责任编辑 周卫群

责任校对 金佩雯 王文舟

封面设计 周 灵

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江时代出版服务有限公司

印 刷 富阳市育才印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15.75

字 数 345 千

版 次 2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-15088-0

定 价 30.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式 (0571) 88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

前 言

计量经济学是我国高等学校经济学类各专业的一门重要的公共核心课程。计量经济学的创立者、首届诺贝尔经济学奖获得者弗里希(R. Frisch)将计量经济学定义为经济理论、统计学和数学三者的结合。而马克思曾经精辟地论断:任何科学只有当它成功地应用了数学的时候,才算是达到了完善的地步。可见,学习和掌握计量经济学对于经济管理类专业来说是何等重要。

从1930年成立世界计量经济学会,1933年开始定期出版学术刊物 *Econometrica*, 计量经济学发展到今天,已经发展为包括单方程模型、联立方程模型、时间序列分析等三大支柱系统,具有比较严密的理论基础和方法论体系,以及适合不同研究对象的大量计量经济模型构成的庞大的经济学分支学科体系。

计量经济学产生于西方国家,在我国的发展和应用较晚。然而,改革开放以来,我国学术界对计量经济学的学习、研究和应用越来越重视,政府、企业决策也越来越注意吸纳和应用运用计量经济学方法的研究成果。因此,计量经济学作为经济学的分支学科获得了快速发展,并在我国经济学研究和国民经济建设中发挥了重要作用,取得了显著的成绩。

为了便于更好地开展计量经济学教学和使读者更好地学习和较为全面地掌握计量经济学的理论、方法和应用,我在原先与浙江大学杨义群教授合作编写,由浙江大学出版社2000年出版,并在浙江大学管理学院、浙江理工大学经济管理学院等几所院校多届研究生中作为基础教材的《数量经济学》(包括数理经济学和计量经济学两大部分内容)的基础上,这次将本人编写的“计量经济学”独立出来,并吸纳李太龙副教授、苏湘昱讲师共同编写、拓展计量经济学内容,由此成为这本《计量经济学教程》。

本教材的编写以“四性”为原则。一是理论性,深入浅出地阐述了计量经济学各种方法的理论基础,为学习和运用计量经济学各种分析方法打下较为扎实的理论基础;二是先进性,不但对经典的计量经济学方法进行了介绍,而且也介绍了计量经济学的新进展和新方法,有利于较为全面地掌握计量经济学各种分析方法,并了解计量经济学发展的新趋势;三是实践性,在介绍计量经济学各种方法的理论基础和分析方法之后,列出专门的节介绍案例分析,使理论、方法与

实际紧密联系,便于计量经济学理论与方法的实际应用;四是可操作性,不但在附录中对 Eviews 软件包使用做了简介,而且在开辟的专节案例分析介绍中直接使用 Eviews 软件包进行操作示例。

本教材由本人总体设计,并与李太龙、苏湘昱共同编写,共九章内容。具体分工如下:本人在对以前《数量经济学》中编写的“计量经济学”的内容进行了少量修改,并编写增加计量经济学的产生和发展及内容体系、非线性回归模型、VAR 模型后,成为本教材的第一、二、三、四、五、九章主体内容和第八章第二节,李太龙编写第六、七两章和第八章第一节,苏湘昱编写第二、三、四、五、九章中的案例分析一节,除第六、七两章外的其他各章思考与练习和附录 Eviews 软件包使用简介。最后,由本人负责统纂定稿。

本教材的编写参阅了不少文献,并受到“应用经济学浙江省高校人文社会科学重点研究基地(浙江理工大学)”资金资助,编辑出版得到了浙江大学出版社周卫群编辑的大力支持,在此均深表谢意!

陆根尧

2015 年 7 月

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 计量经济学的产生和发展	1
1.2 计量经济学的内容体系	3
1.3 建立计量经济模型的步骤	5
第二章 单方程计量经济学模型及其统计检验	11
2.1 一元线性回归模型与参数估计	11
2.2 多元线性回归模型与参数估计	15
2.3 非线性回归模型与参数估计	20
2.4 回归模型的统计检验	22
2.5 回归预测	25
2.6 案例分析	26
第三章 计量经济学模型假定的检验	40
3.1 异方差检验	40
3.2 序列相关检验	46
3.3 多重共线性检验	53
3.4 案例分析	59
第四章 动态化的计量经济学模型	78
4.1 经济现象的滞后效应及原因	78
4.2 外生滞后变量模型	78
4.3 内生滞后变量模型	81
4.4 时间作为变量模型	84
4.5 虚拟变量模型	85
4.6 案例分析	88
第五章 联立方程模型	102
5.1 联立方程模型的概念和类型	102
5.2 联立方程偏倚	105
5.3 联立方程模型的识别	106
5.4 联立方程模型的估计	109
5.5 VAR 模型	117

5.6 案例分析	119
第六章 扩展的单方程计量经济学模型	127
6.1 选择性样本计量经济学模型	127
6.2 二元离散选择计量经济学模型	130
6.3 面板数据计量经济学模型	135
6.4 案例分析	140
第七章 时间序列计量经济学模型	143
7.1 时间序列分析的基本概念和经典模型	143
7.2 时间序列的平稳性检验和经典建模	151
7.3 非平稳时间序列的协整理论及其建模	155
7.4 向量自回归模型	159
7.5 案例分析	164
第八章 计量经济学应用模型	175
8.1 微观计量经济学模型	175
8.2 宏观计量经济模型	179
第九章 计量经济学模型的应用	199
9.1 经济结构分析	199
9.2 经济预测	204
9.3 政策评价	206
9.4 案例分析	208
附录1 Eviews 软件包使用简介	214
附录2 统计表	234
参考文献	244

计量经济学是经济学的一个分支学科。本章首先介绍计量经济学的产生和发展,计量经济学的内容体系,建立计量经济学模型的步骤。本章是对计量经济学这个学科领域做一个概要的介绍,以便为后续章节的展开奠定基础。

1.1 计量经济学的产生和发展

1926 年挪威著名经济学家 R. Frisch(弗里希)仿照 19 世纪末创立的“Biometrics”(生物计量学)的含义,提出了“Econometrics”(计量经济学)的名称,为这门学科的建立打下了基础。1930 年 12 月 29 日在美国克里兰成立了世界计量经济学会,学会会员有 R. Frisch、J. Tinbergen(丁伯根)和其他一些经济学家,并决定从 1933 年开始定期出版学术刊物 *Econometrica*。世界计量经济学会的成立和 *Econometrica* 杂志的正式出版,标志着计量经济学作为一门新兴的独立学科的正式诞生。

1933 年 1 月出版的 *Econometrica* 创刊号社论中,R. Frisch 写了以下这段话:“用数学方法探讨经济学可以从好几方面着手,其中任何一方面就其本身来说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不相同。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性,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,但本身并非是充分条件。三者结合起来就有力量,这种结合便构成了计量经济学。”可见,R. Frisch 将计量经济学定义为经济理论、统计学和数学三者的结合。

1934 年 R. Frisch 发表的著名的《用完全回归体系的统计合流分析》一书,被推崇为计量经济学的典型之作。并且,R. Frisch 还试图利用计量经济学方法来建立资本主义经济周期的统计模型。J. Tinbergen 最重要的贡献是建立了世界上第一个宏观计量经济模型,并且在 1941 年出版了《计量经济学》一书。在 R. Frisch 和 J. Tinbergen 的倡导下,计量经济学得到了较快发展,其学术地位日益显著,研究人员阵容也不断扩大。为了表彰 R. Frisch 和 J. Tinbergen 在计量经济学方面所做的伟大贡献,他们于 1969 年同时被授予首届诺贝尔经济学奖。

回顾计量经济学的发展历史可以知道,计量经济学家在 20 世纪 30 年代致力于单

方程计量经济学模型的研究,但到了 20 世纪 40 至 50 年代则主要致力于联立方程模型的研究。Haavelmo(1944)开创了该领域研究的先河。不久,Andson 和 Rubin 提出了联立方程模型的有限信息极大似然估计法(LIML)。由于该估计法过于烦琐,于是,Theil(1956)提出了两阶段最小平方法(2SLS)。

到了 20 世纪 60 年代,计量经济学家们又热衷于分布滞后模型的研究。比如,Sargon(1964)提出了误差修正模型(ECM),还提出了一种由一般到特殊的模拟动态行为的计量经济学方法。

20 世纪 70 年代初开始,随着计算机技术的迅速发展,计算问题不再成为该领域研究的障碍,计量经济学家们的研究重点便转向了非线性模型的一般估计方法上来,并取得了丰硕的研究成果。Heckman 在这一阶段对受限因变量模型作出了开创性的研究。受限因变量模型是指被解释变量的样本数据受到某种限制。比如,以收入为被解释变量的模型,由于受条件的限制,人均月收入低于 1000 元的样本观测数据较难得到,如何根据有限样本数据对总体进行推断是此类模型所要解决的问题。

20 世纪 80 年代以前,时间序列分析普遍采用的方法是 Box-Jenkins(博克斯-詹金斯)法。但在 20 世纪 80 年代初,Engle 写的关于条件异方差模型(ARCH)的论文,Nelson-Plosser 写的关于宏观经济波动研究中单位根的论文,Granger 写的关于协整理论的论文,这 3 篇论文的发表使时间序列分析取得了重大突破。时间序列分析主要向异方差、多变量和非线性三个方向上拓展。在多变量时间序列建模方面,Sims 于 1980 年将单变量自回归模型推广到多变量情形,提出用于经济系统动态分析的向量自回归模型,即 AR 模型扩展为 VAR 模型(vector autoregressive model)。Engle 和 Granger 在 1987 年建立协整(cointegration)理论,使多变量时间序列建模不再以“变量是平稳的”为必须前提,单位根和协整理论为宏观经济学研究提供了有力的研究工具。异方差模型反映了时间序列数据方差变化的特点,能较好地刻画金融市场风险变化的过程,广泛应用于金融时间序列分析。在非线性时间序列建模方面,较为经典的是 1983 年 Tong 以分段线性化技术为处理手段提出的阈值自回归模型(threshold autoregressive model,简称 TAR 模型)。

计量经济学发展到今天,已经发展为包括单方程模型、联立方程模型、时间序列分析等三大支柱系统,具有比较严密的理论基础和方法论体系,以及适合不同研究对象的大量计量经济模型构成的庞大的经济学分支学科体系。诺贝尔经济学奖获得者、美国经济学家 R. Klein(克莱因)曾说过:“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。”美国第一位诺贝尔经济学奖获得者 P. Samuelson(萨缪尔森)也说过:“第二次大战后的经济学是计量经济学的时代。”截至 2014 年,荣获诺贝尔经济学奖的学者共有 75 位,其中 16 位是因对计量经济学的直接贡献而获奖的;有 20 多位担任过世界计量经济学会会长;有 30 余位学者的获奖成果应用了计量经济学。

计量经济学产生于西方国家,在我国的发展和应用较晚。我国经济学者从 20 世纪 50 年代初开始才将现代数学方法逐步应用于经济学的研究,但“文革”使研究工作遭到

了严重的挫折。改革开放以来,我国计量经济学的研究和应用获得快速发展,并取得了显著的成绩。

1979年3月,我国成立了中国数量经济学会,为我国计量经济学学科的发展奠定了基础。1980年邀请诺贝尔经济学奖获得者、世界著名计量经济学家 R. Klein 等人来中国讲学,举办全国《计量经济学》讲习班,对宣传和普及这门学科起了积极作用。随后,我国就有一些计量经济学的译著、教材出版,一直到20世纪90年代中后期。这一阶段,成为了我国计量经济学的引进、推广与普及阶段。

以1998年我国高等学校经济学类各专业计量经济学核心课程的建设作为开始,到2006年7月我国举办世界计量经济学会国际性学术会议为结束标志,学者们较为一致地认为这是我国计量经济学进入了教学提高与应用扩张的第二阶段。这一阶段我国出版的计量经济学译著、教材及专著数量增加,运用计量经济学方法的研究成果大量出现。

现在,我国已经进入计量经济学提高与创新的新阶段。计量经济学理论方法研究更受重视,研究水平进一步提高。研究生计量经济学高级课程普遍开设,一批在本学科领域受过良好训练和有理论研究成就的海外学者回国以及国内外学术交流的广泛开展,为计量经济学理论方法研究创造了条件。计量经济学模型方法大量应用于我国经济理论研究和实际经济问题的分析,并向管理、教育、劳动、人口等各个社会科学领域广泛扩展。建立具有中国特色、并与国际接轨的中国计量经济学呈现出良好的发展前景。

1.2 计量经济学的内容体系

计量经济学作为经济学的一个分支学科,其理论方法已经形成了庞大的内容体系。下面对计量经济学的内容体系做一简单分类和介绍。

1.2.1 广义计量经济学和狭义计量经济学

计量经济学根据涉及范围的不同,可以分为广义计量经济学和狭义计量经济学。广义计量经济学是指利用经济学理论、统计学和数学定量研究经济现象的经济计量方法的统称。包括回归分析方法、投入产出分析方法,时间序列分析方法等。狭义计量经济学也就是我们通常所说的计量经济学,数学上主要应用回归分析方法。本书中的计量经济学模型就是这个意义上的计量经济学模型,主要包括运用回归分析方法和时间序列分析方法等。

1.2.2 微观计量经济学和宏观计量经济学

计量经济学根据研究对象的不同,可以分为微观计量经济学和宏观计量经济学。微观计量经济学是对微观主体的经济行为运用计量经济模型进行分析,其资料来源是微观数据。早期如 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,R. Frisch 以统计学和经济理论为基础来测定需求弹性、边际生产力等研究。近些年来由于个人和家庭的微观数据的显著增加,使微观计量经济学得到了很大的发展,主要内容包括面板数据模型的理论方法、离散选择模型的理论方法和选择性样本模型的理论方法。

宏观计量经济学是对社会总体的经济行为运用计量经济模型进行分析,其资料来源是总量数据。运用经济学理论,建立宏观计量经济模型,并对宏观经济进行分析、评价和预测,一直是计量经济学的主要研究领域。近 20 多年来,单位根检验、协整理论以及动态计量经济学已经成为宏观计量经济学的主要研究方向。

1.2.3 理论计量经济学和应用计量经济学

计量经济学根据研究内容的侧重点不同,可以分为理论计量经济学和应用计量经济学。理论计量经济学以研究、介绍计量经济学的理论和方法为主要内容,侧重于理论与方法的研究、数学的证明和推导,应用了广泛的数学知识。理论计量经济学除了介绍计量经济学模型的数学理论基础和普遍应用的计量经济学模型的参数估计与检验的方法外,还研究特殊模型的参数估计与检验的方法。应用计量经济学就是在一定的经济理论指导下,以反映事实的统计数据为依据,用计量经济学方法研究计量经济模型的实用化或探索实证经济规律。现在,计量经济学已经广泛地应用于实际经济生活。尤其是随着电脑技术的应用和发展,计量经济学模型已经由微观模型发展到宏观模型,由地区模型发展到国家经济模型乃至世界经济模型。各国普遍利用计量经济学模型从事经济预测和经济分析,为拟定经济发展规划和经济政策提供依据。例如,我国有多家机构利用计量经济学模型每年都对中国经济进行分析与预测。

1.2.4 初级、中级、高级计量经济学

计量经济学根据教学要求和内容深度的不同,可以分为初级、中级和高级三个层次。清华大学的李子奈教授认为,初级计量经济学以数理统计学基础知识和经典的线性单方程计量经济学模型理论与方法为主要内容;中级计量经济学以用矩阵描述的经典的线性单方程计量经济学模型理论与方法,经典的线性联立方程模型理论与方法,以及传统的应用模型为主要内容;高级计量经济学以非经典的、现代的计量经济学模型理论、方法与应用为主要内容。

根据计量经济学划分初级、中级和高級的上述标准,本教材应该属于初级与中级之间的水平,个别地方也有涉及高级水平的内容。因此,根据对本教材用于教学内容的选取和教学重点的不同,本教材既可以用作本科生的教材,又可以作为硕士研究生的基本教材。

1.3 建立计量经济模型的步骤

计量经济学通过建立计量经济模型来研究经济问题,一般可分为四个连续的阶段:模型设定,参数估计,模型检验,模型应用。以下对这四个步骤进行简要的说明。

1.3.1 模型设定

模型设定是运用计量经济学研究客观经济现象的第一步,也是最关键且最困难的一步。在模型设定阶段,一般要再细分为以下几步开展工作:

(1) 第一步,经济理论分析。

模型是对客观事物的基本特征和发展规律的概括,这种概括就是理论分析的成果。因此,在模型设定阶段,首先要注重基于经济理论的定性分析。不同的经济理论所产生的经济模型是完全不同的。例如,根据劳动力市场均衡学说,工资增长率 y 与失业率 x_1 和物价上涨率 x_2 有关, $y = f(x_1, x_2)$ 。失业率越高,表明劳动力的供给大大高于劳动力的需求,从而工资的上升率就越小,这就是有名的菲利浦曲线。这一方程式在西方国家的经济模型中被广泛采用,但在我国社会主义市场经济中就不一定成立。又例如,根据凯恩斯(Keynes)的消费理论:“平均说来,当人们收入增多时,他们倾向于消费,但其增加的程度并不和收入增加的程度一样多。”设 y 为消费, x 为收入,用方程式表示为

$$y = f(x) = b_0 + b_1x + \epsilon$$

式中参数 $b_1 = \frac{dy}{dx}$ 为边际消费倾向; ϵ 为随机扰动项,表明消费的随机性质。根据凯恩斯的观点,边际消费倾向 b_1 是下降的, b_1 的范围是 $0 < b_1 < 1$ 。但库兹涅茨对凯恩斯的这种边际消费倾向下降的观点持否定态度,他研究的结论是,消费与国民收入之间存在一种稳定的正比关系。因此,上式只是根据凯恩斯理论设定的消费模型。

我国正在走向社会主义市场经济,在建立模型时,更要注重以社会主义市场经济理论框架作为模型设定的基础,实事求是地结合国情进行深入的理论分析。

(2) 第二步,确定模型包含的变量。

计量经济模型包含多少变量和变量的类型,要依据编制模型的目的,考虑财力、人力、时间和技术等条件来决定。模型变量的设定,既要尽可能地反映真实的情况,又要尽可能地简单、便于操作。所以,通常选那些代表重要因素的变量作为模型的变量,而不太重要的因素均由随机变量(即随机扰动项)表示。例如,进出口模型对进出口项目要详细分类,其余相关部分可相对简化。

对于单方程计量经济模型的变量,可以分为两大类,即解释变量和被解释变量。解释变量表示影响被解释变量的各种因素。只观察一个影响因素的回归分析模型称为一元计量经济模型,而对两个及以上影响因素的回归分析模型称为多元计量经济模型。被解释变量是系统中受解释变量影响的结果,并受随机性的各种干扰而表现出随机性

的特点。运用样本资料求出的是样本回归模型,但我们寻求的是总体回归方程即一种平均意义上的期望方程,因此,对样本回归方程还需要进行检验。

联立方程模型中变量的类型,则可以分为三大类:第一类是内生变量,即由方程体系内部来决定的变量,它的个数与方程个数相同。第二类是前定变量,即由方程体系外部或前期来决定的变量。前定变量又分两种:一是外生变量,它由方程体系外部的政治、气候等非经济力量决定;二是内生变量和外生变量的前期值。第三类是随机变量,也就是指随机扰动项。

例如,设某种商品的供需模型为

$$\begin{cases} D_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 Y_t + \epsilon_{1t} \\ S_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_{t-1} + \epsilon_{2t} \\ D_t = S_t \end{cases}$$

在此模型中, D_t 和 S_t 分别为需求量和供给量, P_t 为价格, Y_t 为收入。 D_t (或 S_t), P_t 为内生变量, Y_t, P_{t-1} 为前定变量, $\epsilon_{1t}, \epsilon_{2t}$ 为模型的随机变量。

(3)第三步,确定模型的方程形式。

计量经济模型是描述经济现象变量之间关系的单一方程式或功能性结构的一组联立方程式,代表所研究的经济现象之间的互相关联。因此,确定模型包含的变量后,就要选择适当的方程形式,以描述这些变量之间的相互依存关系。为此,需要对模型的方程先进行分类。而对模型的方程又可以从不同的角度做出不同的分类。

方程按性能分,可以分为以下四类:

一是行为方程,它是反映经济活动主体,如政府、企业、团体、居民的经济行为方式的函数关系式。例如,需求方程和供给方程分别反映了消费者和供给者的经济行为,投资方程反映了投资者的投资决策行为。

二是技术方程,它是基于客观经济技术关系而建立的函数关系式。例如,Cobb-Dauglas 生产函数,它就反映了投入与产出之间的经济技术联系。利率方程也是一个技术方程。

三是制度方程,这是指由法律、法令、规章制度决定的方程。例如,税收方程如下:应交税额=适用税率 $r \times$ 应纳税额,这里的税率是由制度规定的。

四是恒等式,这是由经济学、统计学定义的关系式,如国民生产总值(GNP)的定义式等。

方程按数理性能分,可以分为以下两类:

一是随机性方程,它是通过随机变量表示随机行为的方程。行为方程和技术方程一般都是随机性方程,其参数未知,需要进行估计。

二是确定性方程,这是指没有随机变量的方程。制度方程和恒等式都是确定性方程,其参数已知,无需估计。

确定模型的方程形式,主要依据经济理论和实际经验,一般有以下三条途径:

一是利用经济理论,如对生产函数、需求函数、消费函数、投资函数等给出的方程形式。因此,进行经济理论分析是非常重要的,这是建立计量经济模型的重要依据。

二是用样本数据作散点图,如果散点图显示的变量之间的关系是线性的,可以配合线性方程;反之,则应配非线性方程。线性关系的回归方程是最常见的,因为它是基础,一些非线性关系的回归方程也可以通过相应的方法转化为线性回归方程,所以是需要首先学习的内容。

三是无法事先确定模型的方程形式时,就采用不同的数学形式进行模拟,然后从中选择出模拟效果较好的一种数学形式作为模型。

现实中经济现象十分复杂,要准确描绘这些复杂形式,需要我们研究和开发更多视角的分析方法,如解释变量的一元与多元,被解释变量与解释变量关系的线性与非线性、确定与随机、二元选择与多元选择等。这些变量之间的组合方式就构成了方程的形式,需要进行不断的调算和检验才能确定。

1.3.2 参数估计

计量经济模型设定以后,就要估计模型中的参数。参数估计首先要根据模型包含的经济变量搜集有关的样本数据,样本数据的质量直接影响模型的质量,因此,搜集样本数据也是一项重要工作。参数估计阶段,也要再细分为以下几步开展工作。

第一步,样本数据的搜集。

搜集样本数据先要了解样本数据的类型,因为不同的样本数据类型搜集的方法和建模的思路也会有所不同。样本数据主要有以下几大类型:

(1)横截面数据,这是某个时点(或时期)对不同实体观察同一变量而得到的数据。例如,某年某市各个工业企业的总产值,或者某年某市各个居民家庭的收入等等。这类数据只能建立静态关系的模型,验证现象之间静态经济规律。

(2)时间序列数据,这是按时间序列排列的某个变量的数据。例如,某企业的月度总产量序列,或者宏观经济中的国民生产总值的年度数据序列等等。这类数据可以建立许多具有良好预测性能的简单的基础性模型,用以验证经济现象动态的规律性。

(3)面板数据(Panel Data),也叫“平行数据”或 TS/CS 数据,这是指在时间序列上取多个截面,在这些截面上同时选取样本观测值所构成的样本数据。其有时间序列和截面两个维度,当这类数据按两个维度排列时,是排在一个平面上,与只有一个维度的数据排在一条线上有着明显的不同,整个表格像是一个面板,故称“面板数据”。例如,对某一年多个家庭的调查资料是截面数据,把若干年的这种家庭调查资料合并后,得到的就是面板数据;又如,2000—2014 年我国国民收入就是 $T=15, N=30$ 的面板数据。面板数据是较全面的统计数据,这类数据可以同时对其静态和动态两方面进行规律性的探索,适合于动静结合的理论验证。

样本数据的搜集,一般可从以下两个途径进行:

(1)直接到第一线去搜集原始资料。但搜集的原始数据一般都要经过科学的统计分组、整理加工,使之系统化,成为能为模型所用、反映问题特征的综合资料。

(2)搜集次级资料,即已对原始资料经过整理或分析简化的资料。例如,政府部门公布的统计资料,报刊、学术会议公布的资料,一般都是次级资料。

第二步,参数估计。

参数是模型中表示变量之间数量关系的常数。它将各种变量关联在模型中,具体说明解释变量对被解释变量的影响程度。样本统计数据搜集之后,就可根据设定的模型,选择适当的方法对参数进行估计。对单方程计量经济模型,一般用普通最小二乘法,求出模型参数的估计值。对联立方程模型,在选择方法时,要考虑方程是否可识别,方法的前提条件和估计特性,解释变量之间的相关程度,模型的目的,以及方法的难易程度和费用的大小等。

1.3.3 模型检验

参数估计之后,模型便已确定,但模型是否符合实际,能否解释实际经济过程,还需要进行检验。只有通过检验的模型,才能实际应用。若检验不能通过,则需要修正模型。一个计量经济模型的检验,需要经过以下几方面:

(1)经济意义检验。这是检验各个参数估计值的符号和大小是否与经济理论或实际经验相符,以及根据理论或经验的认知能否得到样本资料的支持等方面的检验。如果参数估计值的符号和大小与经济理论或实际经验不符,就要查找原因,并且采取必要的修正措施。

(2)统计检验。根据样本数据对模型的参数进行估算时,该样本的特征是否能够代表总体特征的检验就是统计显著性检验。根据数理统计方法,可以对参数的整体性质进行 F 检验和对各个参数的统计性质进行 t 检验等,以评价解释变量与被解释变量之间的关系是否显著。

(3)计量经济模型假定的检验。计量经济模型的参数估计和统计检验,是建立在对模型若干理想假定基础上的。因此,来自实际经济生活的统计资料是否满足模型的理想化假定,还必须进行检验。常用的检验有随机变量的异方差检验、序列相关检验、多重共线性检验等。

(4)模型的预测检验。实际工作中会遇到这种情况,即模型与历史情形拟合得很好,统计检验也显著,但应用效果却很不理想。显然,模型预测结果与现实吻合不好,就不能实际应用。因此,除了上述三个方面的检验外,还要进行模型的预测检验。模型的预测检验主要是检验参数估计值的稳定性和相对样本容量变化时的灵敏度。具体做法有两种:

一是利用扩大样本容量的方法,重新估计模型,把扩大样本容量以后的模型估计结果与原来的估计结果进行比较,并检验其间差异的显著性。

二是把估计出的模型用于样本以外某一时期的实际预测,并将预测值与实际观察值进行比较,然后检验其间差异的显著性。

1.3.4 模型应用

一个模型通过上述检验,就可以进行应用。应用模型是建立计量经济模型的最终目的。计量经济模型通常用于经济结构分析、经济预测分析和政策评价分析。

(1)经济结构分析。任何经济模型都是对一个经济系统的模拟,其各构成要素与系统整体的数量关系,都可以体现为数量结构和作用程度的关系。这种经济结构分析可用于研究不同产业、不同地区以及不同时期的经济结构的差异和变化。例如,对消费结构的研究可以确定随着收入水平的提高,人们对各种消费品和劳务的需求变化规律,这对于安排合理的产业结构、投资计划等具有重要意义。又如用于分析交通结构,则会发现随着国民收入的提高,在运输业中,铁路、公路、航空、水运构成的发展具有某种规律性,根据这种规律性,可以对运输业制订合理的发展计划。

(2)经济预测分析。经济预测与其他预测一样,多是对未来或未知领域的推测和估算,是人类对未知领域探求的重要手段。而在众多的预测方法中,计量经济模型的预测是最为有效的,它不但可以做出精确的数值成果的预测,而且还能做出其预测结果的把握程度的分析。计量经济模型预测的方法,就是利用已建立的模型,根据外生变量的未来值(例如财政支出、货币供给量、人口的增长、外资的条件等等)来计算内生变量的未来值。预测包括微观和宏观两方面。微观方面的预测主要是产品(劳务)的需求预测。例如,对未来彩色电视机、小汽车等等的需求预测,这就是一般所说的市场预测。另外也有一些对供给的预测。例如,劳动力供给量、一次能源产量的预测等等。宏观方面的预测有超短期、短期、中期和长期预测之分。通常认为,预测长度为几个月的超短期预测,一般可采用时间序列模型;1~3年的为短期预测,可以采用季度宏观计量经济模型;5年左右为中期预测,它同五年计划的制订有关,这时一般采用考虑总供给和总需求的均衡或非均衡模型;长期预测,应当考虑长期的最优经济发展计划,这时采用大道模型是比较科学的。

(3)政策评价分析。现实的经济政策,往往存在着多种选择。而各种选择会产生什么样的结果,则可以通过计量经济模型进行模拟和计算。因此,在经济政策制定中,运用计量经济模型进行模拟测算和评价是很重要的。政策评价分析的方法,就是利用经济模型在计算机上对不同的政策方案进行模拟计算,对计算的结果进行评价。例如,对于信贷政策,如果过于放宽,会造成总需求膨胀,从而引起物价上涨,劣质产品涌入市场;如果过紧,则会造成需求不足,就业率下降,经济增长减慢。这时,什么是“适度”的信贷规模及其增长,就可以通过对不同信贷政策的计算机模拟来作出判断。任何一项政策对经济总会存在有利的一面和不利的一面,利用计量经济模型就可以作出综合的定量评价。

上述建立计量经济模型的过程,是一个不断修改、信息反馈的过程,可见图 1.3.1 所示。

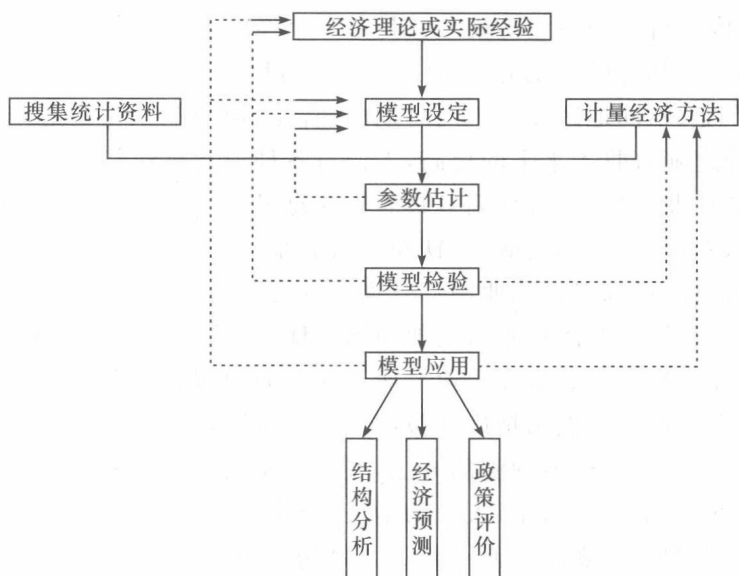


图 1.3.1 建立计量经济模型的过程

思考与练习

1. 什么是计量经济学？
2. 简述当代计量经济学发展的动向。
3. 理论计量经济学和应用计量经济学的区别和联系是什么？
4. 建立计量经济学模型的基本思想是什么？
5. 试结合一个具体经济问题说明建立与应用计量经济学模型的主要步骤。
6. 计量经济学模型主要有哪些应用领域？各自的原理是什么？
7. 试分别举出五个时间序列数据和横截面数据，并说明时间序列数据和横截面数据有和异同？
8. 模型的检验包括几个方面？其具体含义是什么？
9. 计量经济模型中为何要包括随机误差项？简述随机误差项形成的原因。
10. 假如你是中央银行货币政策的研究者，需要你对增加货币供应量促进经济增长提出建议，你将考虑哪些因素？你怎样运用计量经济学的研究方法？