

Jiliang  
Jingjixue



高等学校“十五”规划教材

# 计量经济学

祝发龙 龙如银 主编

中国矿业大学出版社

高等学校“十五”规划教材

# 计 量 经 济 学

祝发龙 龙如银 主编

中国矿业大学出版社

## 内容简介

本书是根据教育部高等学校经济学学科教学指导委员会制定的《计量经济学》教学大纲的基本要求安排内容的。计量经济学作为经济学门类的核心课程以及管理学门类的主要课程,对于培养经济管理类学生采用定量分析特别是采用计量经济模型分析实际问题提供了理论和方法。

全书共分八章,以多元线性计量经济模型为基础,详细介绍了违背假设问题、模型扩展问题、联立方程模型等方面的理论和方法。对经典计量经济模型、宏观经济模型及计量经济模型的实际应用也进行了深入浅出的讨论。

本书介绍了各种理论和方法的数学描述和推导,其中重点是对实际经济问题的分析,特别是在例题的选择上,注重理论联系实际。本书内容安排连贯,文字叙述通俗易懂,便于读者学习,可作为高等学校经济管理类专业的教材或教学参考书,也可供具有一定数学、经济学、统计学基础的经济管理类和研究人员学习和参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

计量经济学/祝发龙,龙如银主编. —徐州:中国矿业大学出版社, 2002.6

高等学校“十五”规划教材

ISBN 7-81070-535-0

I. 计... I. ①祝... ②龙... II. 计量经济学—高等学校—教材 IV. F224

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 041498 号

书 名 计量经济学

主 编 祝发龙 龙如银

责任编辑 姜 华

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 江苏徐州新华印刷厂

经 销 新华书店

开 本 787×960 1/16 印张 14.25 字数 270 千字

版次印次 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 数 1~3100 册

定 价 21.50 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

# 前 言

自 20 世纪 80 年代初以来,计量经济学作为一门新兴学科引入我国,部分高等院校在经济管理学科的本科生及研究生中开设了这门课程,从而带动了我国计量经济学理论与应用等方面的研究。经过 20 余年的发展,虽然有过波折和疑问,但计量经济学在验证经济理论、预测经济变化规律和趋势、模拟有关经济政策等方面发挥了独特的优势,在实际经济问题分析中表现出了传统经济学分析方法不可替代的作用。

1997 年 7 月,在中国数量经济学会年会上,经过近百所高校教师的充分讨论,建议将计量经济学作为经济类专业的核心课程。1998 年 7 月,教育部高等学校经济学学科教学指导委员会成立,并确定了高等学校经济学门类各专业的 8 门核心课程,即政治经济学、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。将计量经济学列入经济学门类各专业的核心课程,这是我国经济学学科和国际接轨的重要标志。在管理学学科中,计量经济学的原理和方法作为一种先进的决策和管理方法也得到了普遍的应用。因此,计量经济学作为一门重要的前沿性课程,必将对我国经济及管理学人才的培养产生重要的影响。

本书建议按照 50~60 学时组织教学,在学习本课程之前,学生应掌握微积分、线性代数、概率论与数理统计、微观经济学、宏观经济学、统计学等方面的基本知识。为了能够更好地使学生利用计量经济模型分析经济领域中的实际问题,提高学生综合分析问题的能力,不仅需要学生熟练地掌握微观经济学及宏观经济学的相关理论,而且也需要学生能够熟练地使用各种计量经济学软件,从而便于得到有效合理的经济变量之间的关系。

本书作为大学本科的计量经济学教材,有其自身的特点,一是将计量经济学方法广泛地应用于经济实例,并对结果的经济意义进行了比较充分的解释,而对于繁杂的数学描述和推导只作一般性的介绍,从而避免了将计量经济学课程讲授成数学方法类课程;二是针对大学本科阶段的教学需要,内容通俗易懂、循序渐进,并有大量的案例分析;三是对单方程计量经济模型的扩展问题进行了一些初步的讨论,使学生能够对计量经济学方法与应用的前沿有所了解。

本书的编者都是长期从事计量经济学、微观经济学、宏观经济学、统计学等

教学与科研的人员,具体分工如下:第一章、第四章,祝发龙(中国煤炭经济学院);第二章,富元斋(山东科技大学);第三章、第五章,龙如银、许红宇(中国矿业大学);第六章,孙永波(黑龙江科技学院);第七章、附录一,许启发(中国煤炭经济学院);第八章,祝发龙、许启发。全书由祝发龙教授提出编写大纲及负责定稿。

本书在编写过程中得到了中国矿业大学出版社的关心和大力支持,编辑同志也为本书的出版付出了辛勤的劳动,在此表示由衷的谢意。本书在编写过程中参考了李子奈、贺铿、张保法、赵国庆等学者的专著和教材,参考了许多同志的论文,在此向有关作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限,不妥和错误之处在所难免,敬请各位专家、同仁及读者提出宝贵意见。

**编 者**

2002年6月

# 高等学校“十五”规划教材经济与管理学科 教材编审委员会

主 任 周德群

副主任 张 骅 张兆响

委 员 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王 升 | 王汉斌 | 王新华 | 牛冲槐 |
| 任忠奇 | 刘友金 | 刘传哲 | 孙静芹 |
| 李正良 | 李汉通 | 李红霞 | 何涵俊 |
| 张金锁 | 孟祥华 | 洪燕云 | 祝发龙 |
| 高晓琴 | 姬 宇 | 唐立峰 | 程明娥 |
| 穆 东 |     |     |     |

主 编 祝发龙 龙如银

副主编 孙永波 许启发 富元斋

编 写 龙如银 许红宇 许启发 孙永波  
祝发龙 富元斋

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一章 绪论              | 1  |
| 第一节 什么是计量经济学        | 1  |
| 第二节 计量经济模型          | 8  |
| 第三节 计量经济学研究问题的方法与步骤 | 15 |
| 思考与练习题              | 22 |
| 第二章 单方程多元线性计量经济模型   | 23 |
| 第一节 经典线性模型概述        | 23 |
| 第二节 单方程多元线性模型参数估计原理 | 26 |
| 第三节 单方程多元线性模型的参数估计  | 29 |
| 第四节 统计检验与置信区间       | 34 |
| 第五节 单方程模型案例         | 41 |
| 思考与练习题              | 42 |
| 第三章 违背假设问题及参数估计方法   | 43 |
| 第一节 异方差性问题          | 43 |
| 第二节 序列相关问题          | 52 |
| 第三节 多重共线性问题         | 59 |
| 第四节 随机解释变量问题        | 64 |
| 思考与练习题              | 68 |
| 第四章 单方程计量经济模型的扩展    | 70 |
| 第一节 虚拟变量与变参数模型      | 70 |
| 第二节 滞后变量模型          | 79 |
| 第三节 非线性计量经济模型       | 85 |
| 第四节 协整理论            | 88 |
| 第五节 模型检验的扩展         | 91 |
| 思考与练习题              | 94 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>第五章 联立方程计量经济模型 .....</b>    | <b>96</b>  |
| 第一节 联立方程模型的基本概念 .....          | 96         |
| 第二节 联立方程模型的识别 .....            | 101        |
| 第三节 联立方程模型的参数估计方法 .....        | 107        |
| 第四节 联立方程计量经济模型的检验 .....        | 115        |
| 思考与练习题 .....                   | 116        |
| <b>第六章 单方程经典计量经济模型分析 .....</b> | <b>119</b> |
| 第一节 生产函数 .....                 | 119        |
| 第二节 需求函数 .....                 | 134        |
| 第三节 消费函数 .....                 | 143        |
| 思考与练习题 .....                   | 148        |
| <b>第七章 宏观计量经济模型分析 .....</b>    | <b>150</b> |
| 第一节 宏观计量经济模型概述 .....           | 150        |
| 第二节 宏观计量经济模型的建立 .....          | 156        |
| 第三节 宏观经济模型案例分析 .....           | 171        |
| 思考与练习题 .....                   | 180        |
| <b>第八章 计量经济模型的应用 .....</b>     | <b>181</b> |
| 第一节 结构分析 .....                 | 182        |
| 第二节 经济预测 .....                 | 187        |
| 第三节 政策评价 .....                 | 190        |
| 思考与练习题 .....                   | 195        |
| <b>附录一 统计基础知识 .....</b>        | <b>197</b> |
| 第一节 随机变量与数字特征 .....            | 197        |
| 第二节 常见的概率分布 .....              | 204        |
| <b>附录二 统计数表 .....</b>          | <b>208</b> |
| <b>主要参考文献 .....</b>            | <b>218</b> |

# 第一章 绪 论

## 第一节 什么是计量经济学

### 一、什么是计量经济学

“Econometrics”(计量经济学)一词是由挪威经济学家、第一届诺贝尔经济学奖获得者费里希(R. Frish)于1926年仿照“Biometrics”(生物计量学)提出的。它的出现,标志着经济科学的发展已从定性描述进入了定量分析阶段。我国经济学工作者对“Econometrics”有两种翻译方法:经济计量学或计量经济学。前一种是英文的直译,后一种强调它是一门经济学科。本书采用计量经济学。

1930年12月29日,在费里希和荷兰经济学家丁伯根(J. Tinbergen)等著名学者的发起下,国际计量经济学会在美国俄亥俄州克里夫兰成立,耶鲁大学的欧文·斐休当选为第一任学会会长。由学会创办的学术刊物《Econometrica》于1933年正式出版发行。国际计量经济学会的成立及会刊的出版发行,标志着计量经济学作为一门独立学科正式诞生了。费里希在《Econometrica》创刊词中对什么是计量经济学作了比较全面的阐述:“对经济的数量研究有几个方面,其中任何一个方面都不应该与计量经济学混为一谈。计量经济学绝不等同于经济统计学;也不同于我们所说的一般经济理论,尽管经济理论中有很大部分具有确定的数量特征;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实际理解现代经济生活的数量关系都是必要的,但其中任何单独一种都是不够的。这三者的统一才是强有力的工具,正是这三者的统一才构成了计量经济学。”因此,根据费里希的表述,计量经济学是在经济学、统计学和数学之间寻找其联系以解释现实的经济活动,也就是说,计量经济学以经济理论为基础,利用数学和统计学的基本方法,通过数学模型来研究现实经济现象中的经济数量关系和变化规律。

许多著名的经济学家对什么是计量经济学都提出了自己的观点,著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者萨缪尔森(P. Samuelson)曾对计量经济学作了如下定义:“在理论与观测协调发展的基础上,运用相应的推理方法,对实际的经济现象进行数量分析。”著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者克莱因(R. Klein)对

计量经济学所作的定义是：“计量经济学是数学方法、统计技术和经济分析的综合。就其字义来看，计量经济学不仅是对经济现象加以度量，而且包含根据一定的经济理论进行计算的含义。”另外，还有众多的经济学家对计量经济学都有比较明确的定义，总体来看，尽管各位经济学家的描述有一些差异，但其本质和核心都是一致的，充分考虑了数学和数理统计方法的基础作用，考虑了如何分析和理解经济问题的数量关系。

计量经济学起源于对经济问题的定量研究，因而对传统的经济问题的定性研究提出了挑战。20世纪初，部分经济学者已经不满足于对经济问题的定性研究，他们认为纯定性研究不可能说明任何实际问题，是“乌托邦”理论。许多经济学家在长期的经济研究中发现，纯定性研究难以有效地确定经济现象的变化规律，无法从量的特征上理解经济现象。例如，我国在市场经济的发展过程中，由于经济发展受到众多因素的影响，如何调整产业结构、制定国家政策，才能避免经济危机的发生呢？这迫使政府采取必要的手段指导和干预经济发展的走势。因此，需要有一种能对大量经济数据进行科学分析，并从中得到规律性认识的有效工具，这显然不属于传统经济学的范畴。所谓传统经济学，是指在研究和论述经济问题时，一般是力求排除经济现象中非本质、次要的东西，通过抽象、推理和逻辑归纳，进而引出某种结论、概念或规律性的描述。其特点在于不重视数量分析和科学论证，致使对现实经济问题的研究很难具体化及准确化，这必然削弱对实际经济工作的指导作用。又如，我国实行改革开放以后，外资的引进对我国国民经济的发展起到了重要的作用，但也由于国际经济大环境及“泡沫经济”的影响和冲击，经济增长受到了一定程度的影响，那么这个影响程度有多大呢？只知道有影响而不知道影响的程度，就难以理解和把握经济现象的变化趋势。再如，为了有效地拉动需求、刺激经济增长，下调利率是国家政策的取向，那么利率每下调一个百分点对经济增长能产生多大的影响呢？下调利率是否产生了预期的效果呢？对这些问题都不应仅仅进行定性分析，而必须借助于定量分析的方法才能得到合乎客观的结论。的确，只要经济理论在纯定性基础上工作，而不设法定量测度不同因素影响的重要性，实际上不可能得出任何“结论”。

## 二、计量经济学的发展过程

1926年费里希首次提出计量经济学以后，至今已经有70余年的历史，特别是经过20世纪中叶以后的大发展时期，计量经济学在经济领域中得到了迅速的发展，现在已经形成了一个庞大的学科体系，在经济学科中占据极其重要的地位。著名经济学家萨缪尔森对计量经济学有如下的评价：“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代”。

在计量经济学发展的初期,计量经济学方法的研究,即如何利用数学和统计方法进行经济问题的分析是计量经济学的重点内容,如经济理论的模型化与数学化方面的研究为计量经济学形成完整的体系奠定了坚实的基础。特别是20世纪50年代,泰尔提出了二阶段最小二乘法,这是对计量经济学的重要贡献。在方法研究的同时,逐步将计量经济学方法用于微观经济及宏观经济分析,如在消费理论与市场行为分析、边际生产力分析、需求弹性分析等方面都有卓越的贡献。

应该看到,数量经济领域内各学科的发展与电子计算机的应用与发展是密不可分的,伴随着计算机从军事领域应用向经济领域应用的转变,使得大量复杂的经济数据及用计量经济学方法构造的模型得以有效的解决。经济学家们可以将对方法问题的研究转向行为理论的研究,已经不太需要为如何求解模型而耗费大量的时间了。实际上,只有正确地对经济行为理论进行探讨、正确地掌握经济现象的行为规律,才能达到用计量经济学方法研究客观经济现象的目的。因此,电子计算机的应用促进了计量经济学理论与应用的发展。

计量经济学诞生以后,出现了两大分支:一是理论计量经济学,就是经济学家们仍继续对计量经济学的理论进行研究,模型方法、估计方法、检验方法是研究的主要内容;二是应用计量经济学,它以实际的经济生活为背景,利用计量经济模型进行经济预测与经济分析、模拟国家经济政策的运行。当然,方法研究是应用研究的基础,而方法与数学关系紧密,但离开了经济背景及对经济现象的解释,它将是一堆无用的数学符号。因此,如何将计量经济学的方法运用于经济问题的分析是本书的重要内容。计量经济模型的发展也是计量经济学发展过程中一个很重要的特征,有的计量经济模型规模很大,如世界计量经济联接模型系统中的中国宏观计量经济模型(1996年版)由90个方程组成,模型中包括了生产、消费、投资和资本存量、金融、财政、价格、对外贸易、人口劳动力、收入分配等9大模块,可以看出模型结构复杂,涉及到国民经济的各个方面,通过模块或方程之间的信息交流和反馈,形成了完整的模型系统,对于国民经济预测及国家政策的模拟分析都具有重要的作用。

计量经济学在发展过程中对经济理论问题的分析和验证,以及在实际经济问题中的广泛应用,使得这一学科越来越引起经济学工作者的重视,从而得到迅速发展。从1969年诺贝尔经济学奖设立起,在诺贝尔经济学奖获得者中,有近四分之三的获得者是与计量经济学研究密切相关的,其中有直接对计量经济学的创立和发展作出杰出贡献的第一届诺贝尔经济学奖获得者、挪威经济学家费里希和荷兰经济学家丁伯根;有从事经济增长理论研究而获得1987年诺贝尔经济学奖的R.索罗;有从事微观计量经济学研究而获得2000年诺贝尔经济学奖的美国经济学家姆斯·赫克曼和丹尼尔·麦克法登都。因此,众多的经济学家致力

于计量经济学的理论研究和应用研究,使计量经济学在西方国家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;计量经济学是西方许多国家经济学类专业的三门核心课程(宏观经济学、微观经济学、计量经济学)之一。这应该表明计量经济学在经济学领域的地位及其发展的状况。

计量经济学在西方国家经济学中的地位,使得我国的一些学者在 20 世纪 70 年代末开始将计量经济学引入我国。1980 年,应中国社会科学院邀请,美国著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者克莱因教授率领由美国 7 位著名计量经济学家组成的来华讲学团,在北京颐和园讲授了计量经济学,为我国培训了一批计量经济学学者,国内有人称其为“计量经济学的黄埔一期”,他们包括清华大学管理学院李子奈教授、郑州大学商学院的张保法教授等,这批学者成了我国计量经济学学科的带头人,对我国计量经济学的教学、研究、应用及发展都起到了重要作用。自 1984 年中国社会科学出版社出版了第一本由我国学者张守一教授编著的《经济计量学基础知识》开始,张寿、于清文、吴可杰、李子奈、张保法、贺铿、刘振亚等都陆续出版了有关计量经济学的教材和相关方面的专著,这对我国计量经济学的教学及培养从事计量经济学应用研究的人才起到了促进作用。随着对计量经济学研究的深入和应用领域的不断拓展,我国许多高校在经济类、管理类有关专业中开设了计量经济学课程。1998 年 7 月,教育部成立了高等学校经济学学科教学指导委员会,在该委员会的第一次会议上确定了高等学校经济学门类各专业的 8 门核心课程,即政治经济学、西方经济学、计量经济学、货币银行学、财政学、统计学、会计学和国际经济学,将计量经济学列入了核心课程。

### 三、计量经济学的研究对象与特点

20 世纪初期,计量经济方法的思想及经济概念定量化描述已经出现了。在这个时期,数理经济学和数理统计学已经成熟,又由于计量经济学是以数理经济学和数理统计学为理论基础和方法论基础的交叉科学,因而有人认为计量经济学不是一门独立的学科,没有自己的研究对象,认为经济学的任何一个分支只要应用数学和统计学就成了计量经济学。应该说一门独立的学科如果没有自己的研究对象,就很难存在和发展。那么什么是计量经济学的研究对象呢?

计量经济学在对现实经济问题进行研究时,首要的是对经济理论的理解和掌握;脱离了经济理论,计量经济学就成了一堆无用的数学符号;其次是对经济现象的变化过程进行观测,也就是利用经济现象变化过程中的统计资料,没有统计资料,计量经济学就无法分析和掌握经济现象的变化规律;最后对统计资料的分析需要借助数学方法和计算技术,才能得到经济现象之间的数量关系。因此,

计量经济学是研究经济现象中的数量依存关系和变化规律,具体来说就是以经济理论为基础,以数学方法、数理统计学与计算技术为工具,根据实际观测资料,对经济现象的本质及经济数量关系进行研究的一门学科。从计量经济学的研究对象可以看出,计量经济学可以涉及经济学的一切领域,以经济理论作为基础,但与数理经济学有区别;以统计资料作为分析依据,采用数理统计学的基本方法,但又不同于数理统计学。可以说,数理经济学和数理统计学是建立计量经济学的理论基础和方法论基础。

计量经济学必须建立在对经济理论充分认识的基础上,经济理论给出了经济关系的定性结论,体现了对经济关系的质的研究,这种质的研究是计量经济学对经济关系的量的分析的前提与条件,只有在质的认识基础上才能有效地得到量的规律,否则可能会出现错误的结果。但是经济理论的表述不能代替计量经济学的作用,因为经济理论只是以一般的方法研究经济规律,采用的是文字叙述和演绎推理的方法,而计量经济学是在对经济理论进行演绎推理的基础上描述经济规律的数量依存关系,重点在于能够测度、能够计算。

在很多情况下,计量经济学的初学者往往容易混淆计量经济学与数理经济学,计量是讨论一个量的问题,数理也是指数学描述,其差异在哪儿呢?数理经济学是用数学符号描述经济现象之间的关系,所给出的这种经济关系是一种“精确”的形式,不注重经济变量关系的随机性特征,也不为经济关系的参数提供数值,或者只为经济关系的参数提供一些假设的数据,因而有人认为数理经济学是一只“空匣子”。计量经济学尽管同数理经济学一样,用数学符号描述经济关系,但用数学符号描述的计量经济模型包含了随机因素,并能根据统计资料提供的对模型中的参数进行估计,从而得到反映经济关系变化规律的参数值,这正好利用了参数的估计值填充了数理经济学的“空匣子”,并且模型参数的估计值也对经济关系作出了解释。

为了说明数理经济学与计量经济学的区别,下面给出某种商品市场需求的经济关系式。

根据商品需求的经济理论,一般认为商品的需求量取决于消费者的现期收入、商品的价格、消费者的储蓄余额、区域内平均收入水平等因素。因此,在数理经济学中可用线性需求函数的形式表述商品需求量与其影响因素之间的关系

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 P_t + \alpha_3 S_t + \alpha_4 \bar{Y}_t \quad (1.1)$$

模型中  $Q_t$ ——某种商品的需求量;

$Y_t$ ——消费者的现期收入;

$P_t$ ——商品的价格;

$S_t$ ——消费者的储蓄余额;

$\bar{Y}_t$ ——区域内平均收入水平；

$\alpha_i$ ——需求函数中经济关系的参数， $i=0,1,2,3,4$ 。

式(1.1)表明，某种商品的需求量只受到消费者的现期收入、商品的价格、消费者的储蓄余额、区域内平均收入水平四个因素的影响，即只有当这四个因素发生变化时，需求量才发生变化。实际上在现实的经济生活中，影响商品需求量的因素还包括消费者的偏好、气候因素、社会经济和政治环境、国家经济政策等诸多方面，尽管这些因素可能并不是十分重要的，但也应该在模型中考虑这些因素，从而使模型具有更合理的经济解释。因此，在计量经济学中引入随机因素 $\mu$ ，反映这些非主要因素对商品需求量的影响，这样，计量经济模型所表述的需求函数为

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 P_t + \alpha_3 S_t + \alpha_4 \bar{Y}_t + \mu \quad (1.2)$$

式(1.2)与式(1.1)的根本区别就在于引入了随机因素，还有一点就是可利用统计资料对模型(1.2)中的经济关系参数进行估计。

既然数理统计学是建立计量经济学的方法论基础，那么数理统计学又是如何表述经济关系的呢？数理统计学是以客观世界中大量的随机现象为其研究对象的，它不注重经济关系的研究。由于计量经济学引入了随机因素，从而使数理统计学成为研究经济变量关系的有效方法。但也应该注意到，数理统计学是在实验室研究的基础上发展起来的，偏重于纯粹的数学推导，事先规定了一些严格的条件和假设，若不满足这些条件和假设就不能采用这些结论。在实际经济问题中，能够满足这些假设或者始终满足这些假设是不可能的，例如人们的消费观念发生变化，消费偏好也不可能保持不变，因而实际经济问题往往具有某种特定的统计规律，在研究经济现象之间的数量依存关系时，需要有特定的方法，即计量经济学方法。

综上所述，计量经济学是以数理经济学和数理统计学为理论基础和方法论基础的交叉科学，它以客观经济系统中具有随机特征的经济关系为研究对象，用数学模型方法定量描述经济关系。

#### 四、计量经济学的应用领域

计量经济学理论与方法的逐渐成熟，使其在经济中的应用领域越来越广泛，尤其经过20世纪50年代的发展阶段和60年代的扩展阶段，计量经济学的应用领域表现出如下特征：一是对经典的应用领域有了更深入的研究；二是计量经济学方法和其他经济数学方法的结合，使其应用领域不断扩展；三是已经从传统的经济预测功能转到经济理论的假设和政策模拟；四是一直将世界经济环境中的热点问题作为计量经济学关注的焦点。

在西方经济学的发展过程中,许多经典模型的研究奠定了计量经济学发展的基础,也形成了计量经济学初期的研究成果,这主要表现在生产函数、需求函数、消费函数、投资函数及货币需求函数等经典模型。在 20 世纪 20 年代末,美国数学家 Cobb 和经济学家 Dauglas 提出了生产函数的概念,并用 1899~1922 年的统计资料导出了著名的 C-D 生产函数。在生产函数提出以后,对生产函数的研究一直在发展过程中,形成了许多著名的模型和结论,如体现技术进步的生产函数模型、CES 生产函数模型、边界生产函数模型等。在需求函数方面,一个著名的存量调整模型是邹至庄利用美国 1921~1953 年的统计资料进行的美国汽车需求分析。费里希对测度需求弹性及边际生产力的研究、舒尔兹在消费理论与市场行为方面的研究、道格拉斯在生产力方面的研究、Keynesian 提出的绝对收入假设消费函数理论、Duesenberry 和 Modigliani 提出的相对收入假设消费函数理论、Friedman 提出的持久收入假设消费函数理论、Clark 提出的投资函数加速模型理论等,这些重要的理论和模型都充分表明了计量经济学在经典领域的应用状况。随着经济的发展以及市场经济环境的规范化,世界各国又根据自身的经济特点提出了许多新的应用模型,从而对经典应用领域又有了新的拓展。

计量经济学方法在数量经济领域内有其自身的特点,但也必然存在局限性。从另一个角度说,其他的方法和模型如果结合计量经济学的方法和模型,可能会得到更好的结论。因此,将计量经济学方法和其他数量经济方法结合起来已经成为经济研究的必然趋势。例如,将计量经济学方法与投入产出方法相结合,用计量经济学方法预测最终产品,研究直接消耗系数的变化规律,可以建立功能强大的用于综合平衡发展的宏观经济模型;将计量经济学方法与最优化方法相结合,可建立用于政策评价的经济模型。这些方面的研究在学术期刊中有许多相关的论文发表并已有许多专著出版。

计量经济模型主要用于经济预测、结构分析和政策评价等方面,特别是在经济预测方面发挥了重要的作用,并从经济预测功能的体现上发展了计量经济学的理论、方法和应用。在 20 世纪五六十年代,西方国家有许多成功的经济预测模型。但也应该看到,经济预测对于平稳的经济环境是有效的,但随着世界经济的一体化,如果在大的经济环境中出现了诸如石油危机、金融危机、泡沫经济、自然灾害等方面的问题,预测就必然会受到怀疑。因为预测是通过经济发展历史的模拟,从已经发生的经济活动中找出各经济变量之间的关系,从而得出未来经济的发展状况和结论。那么,对于非稳定发展的经济过程,对于缺乏规范行为理论的经济现象,预测就必然存在很大的误差。实际上,非稳定性正是经济研究中“三非”(非稳定、非线性、非参数)研究的热点问题之一。在计量经济学的应用中,随着经济预测功能的逐步减弱,结构分析和政策评价的功能在逐渐增强。结构分析

和政策评价是通过统计资料解释经济理论的变化趋势、反映和评价国家政策的效应,这使得模型成为一个很好的国家经济政策的“实验室”。

在对传统领域不断研究和发展的基础上,随着世界经济的发展,对许多热点问题的研究愈来愈重要了。例如,工资问题一直是西方资本主义国家劳资双方争论的焦点;失业问题不仅是发达国家的一大难题,也是发展中国家制约经济发展的重要因素;福利一直是社会主义国家优越性的重要体现,但给社会主义国家的经济体制改革带来了不可否认的阻力,当然,以瑞典为代表的高福利的资本主义国家,如何改革福利制度也显得十分重要;随着世界经济的一体化,欧洲统一货币,WTO 成员国及非成员国如何在国际贸易方面取得进展,是各国经济持续发展的重要环节。在这些新的应用领域中,越来越多地采用了计量经济学的方法。特别是随着我国经济体制改革的逐步深入,改革过程中所面临的问题也需要用科学的分析方法加以研究和决策,如上海市对“九五”期间及 2010 年远景规划的人才需求总量预测就采用了计量经济模型的方法。

## 第二节 计量经济模型

### 一、什么是计量经济模型

要了解计量经济模型,首先应认识模型的概念和特征。模型是对客观现实的描述或模拟,模型的优劣关键在于模型能否比较真实、客观地反映所要研究的客观事物,特别是能否反映客观事物中本质的东西。由于客观事物的属性不同、研究的目的不同、对模型的要求不同,从而就形成了各种不同类型的模型,如文字(逻辑)模型、物理模型、几何模型、计算机模拟模型、数学模型等。

文字(逻辑)模型是最简单、最常用的模型,就是在一定的条件下,用文字类比或例证分析的方法,推断客观世界的运行状况。众多的经济学说都属于文字(逻辑)模型。例如,市场是一只“看不见的手”,这个原理表述了市场机制的作用。又如,对需求不足条件下的生产活动的经济行为可描述为:某产品的产量将受到市场需求的决定,反映市场需求的因素有居民收入水平、平均收入水平、物价指数等方面,在一般情况下,随着居民收入水平的提高,需求量将有所增加,因而产量也有上升的趋势。

物理模型是自然科学研究中最常用的模型,用简化的实物来描述客观现实,所以也称为实物模型,只是称为模型的实物与客观现实存在一个大小的比例。例如飞机模型、变速器模型、齿轮模型等。将物理模型用于经济学研究较为罕见。

几何模型是用几何图形描述客观现实,例如房屋的施工图、零部件的加工图

等。在经济学研究中,可以用几何模型描述经济变量之间的关系,也就是用二维及三维的几何图形来体现。但是,由于受空间维数的限制,几何模型只能直观地研究二三个经济变量之间的关系,当变量个数较多时,必须借助于数学模型进行研究。

计算机模拟模型是在计算机技术发展的基础上兴起的用于经济研究的全新的模型方法。这种模型充分利用计算机的性能和特点,是计算机模拟客观现实的一种体现,如人工神经网络技术就是计算机模拟技术。

数学模型是用数学语言描述客观现实,是一种重要的模型方法。通过数学模型,往往能够揭示客观现实中的数量依存关系。将数学模型用于经济研究中,所采用的就是经济数学模型。因此,经济数学模型就是用数学方法反映经济现象之间的数量关系,有人认为经济数学模型就是经济理论的数学公式化。经济数学模型基于经济理论,应用于经济研究和分析,因此,根据其目的和作用的不同,经济数学模型表现出各种不同的类型:

- (1) 按研究的范围划分:宏观模型,中观模型,微观模型;
- (2) 按模型的特征划分:计量经济模型,投入产出模型,最优化模型,经济控制论模型,系统动力学模型;
- (3) 按模型的状态划分:静态模型,动态模型;
- (4) 按模型的数学形式划分:线性模型,非线性模型;
- (5) 按模型的随机特征划分:随机模型,确定性模型;
- (6) 按模型的用途划分:经济预测模型,结构分析模型,政策评价模型。

计量经济模型是经济数学模型的一个重要方面,它揭示了经济活动中各个因素之间的定量关系,用随机的数学模型加以描述。例如

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}e^{\mu} \quad (1.3)$$

其中 $\mu$ 为随机误差项。这就是计量经济模型的理论形式。如果搜集到一定数量的统计资料,可经过参数估计得到具体的定量关系。例如

$$Y = 0.455K^{0.36}L^{0.68} \quad (1.4)$$

这个模型就是著名的C-D生产函数模型的形式,它反映了生产过程中技术进步、资本投入、劳动力投入与产出量之间的定量关系。利用式(1.4)可对生产过程中的相关经济问题进行进一步的研究。

## 二、方程或经济函数

根据研究的目的和范围的不同,计量经济模型可能是一个方程的模型,也可能是由多个方程组成的模型。只由一个方程组成的模型一般称为单方程模型,而由多个方程组成的模型称为联立方程模型。式(1.3)是单方程模型,下面的计量