

清华

经济学系列教材



普通高等教育“九五”国家教委重点教材

# 高等计量经济学



李子奈 叶阿忠 编著



清华大学出版社  
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

普通高等教育“九五”  
国家教委重点教材  
清华经济学系列教材

# 高等计量经济学

李子奈 叶阿忠 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

## 内 容 简 介

本书是一本面向经济类、管理类各专业研究生“高等计量经济学”课程的教材。全面介绍除经典线性计量经济学模型外的计量经济学的主要理论方法,尤其是 20 世纪 70 年代以来重要的和最新的发展,并将它们纳入一个完整、清晰的体系之中。全书共分六章。第一章介绍了计量经济学及其内容体系,对属于初、中级计量经济学的经典线性计量经济学模型的理论方法进行了简要的回顾;第二、三、四章分别以模型结构非经典、估计方法非经典和数据类型非经典的计量经济学问题为题,系统地介绍计量经济学理论方法在模型结构、估计方法和数据类型方面的扩展,主要是近 30 年来的新发展;然后在第五和第六章中,对最重要的两个问题,即非线性模型和动态模型,作了较为详细的介绍。全书内容完整,结构清晰,简繁适当,理论方法与应用相结合。本书可作为本科生“计量经济学”课程的教学参考书,也可供从事经济数量分析的研究人员和管理人员阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

高等计量经济学/李子奈,叶阿忠 编著. —北京:清华大学出版社,2000

清华经济学系列教材

ISBN 7-302-03889-9

I. 高… II. ①李… ②叶… 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 (2000) 第 01104 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:清华大学印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×960 1/16 印张:21 字数:443 千字

版 次:2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03889-9/F·274

印 数:0001~5000

定 价:26.00 元

## 出版序言

我们这套《清华经济学系列教材》崇尚 20 世纪两位清华人的名言：一是杨振宁先生，他推崇“秋水文章不染尘”；另一位是陈岱孙先生，他主张“经济学是致用之学”。

“秋水文章不染尘”是指理论直达宇宙奥秘的穿透力。经济学应该是简单的，但这里所谓的“简单”绝不是“一、二、三、四”式地罗列现象，而是对复杂的经济现象进行抽象思辩之后所给出的简洁的框架。这种框架应该对现实生活中人的行为与经济关系定位、定量，滤掉各种杂质，排除各种噪音，让人在宁静的理论思维中延伸自己的视线。

但理论的抽象有时也会蒸发掉实质内容。因此，经济学应该永远与生活、实践的活水源相连，从实际经济生活的争辩与对策中提炼出人类思维能力尚能解决的问题。这种问题并不等于具体的决策问题，而是可能为许多“特解”提供“通解”的一般性问题。作为“致用之学”的经济学，就应该在经济生活的活水头吸取源泉，经过理论蒸发，奉献给人民以甜美的精神纯净水。

人类在 20 世纪经历过空前的危机与革命，在体制设计与改革、博弈与合作过程中做出了超越前人的努力与尝试。我们目睹过若干种理论的诞生与衰败，也亲身经历过若干种体制之间的变更与进化。世纪之交，汇集在我们面前的既有人类知识累积起来的巨大的创造潜力，又有人类相互行为关系所带来的自身的深刻的不确定性与危机。我们希望，这一套系列教材既能反映我们对 20 世纪经济学理论成果的认知水平，更能记录我们在新世纪里迎接挑战时所做出的努力。

在中国经济学的发展过程中，清华园既贡献了一代宗师陈岱孙，又留下了英年早逝的徐毓楠先生的传世译文《通论》。先贤的光明，改革开放大潮中清华学子的辉煌，是我们写作这套系列教材的强大精神动力。面对新世纪的清华学子，我们应当有所贡献。当然，我们深知自己的不足，正因如此，我们应当更加努力。

愿我们这套系列教材与清华经济学科发展同步，与中国的经济学前进同步，与祖国经济繁荣同步，与新世纪的希望同步。

《清华经济学系列教材》编委会

1999 年 国 庆

## 序 言

多年来,我一直为清华大学经济管理学院研究生开设“高等计量经济学”学位课程,本书就是在讲稿基础上编写而成的。

“计量经济学”作为一门课程,在我国一部分高等院校的经济学科、管理学科相关专业中开设,已经有近 20 年的历史,它的重要性也逐渐为人们所认识。1996 年 7 月,我作为召集人承担了教育部(原国家教委)“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的重点项目——“经济类专业数量分析系列课程设置和教学内容研究”的工作;在广泛调查研究和充分讨论的基础上,提出了“经济类专业数量分析系列课程设置研究报告”,建议将“计量经济学”列入经济类专业核心课程,所有专业都要开设。1998 年 7 月,教育部高等学校经济学学科教学指导委员会讨论并确定了高等学校经济学门类各专业的 8 门共同核心课程,其中包括“计量经济学”。将“计量经济学”列入经济类专业核心课程,是我国经济学学科教学走向现代化和科学化的重要标志,必将对我国经济学人才培养质量产生重要影响。随后,我受教育部高教司和教学指导委员会的委托,承担了编写计量经济学本科教材《计量经济学》的任务,已交由高等教育出版社出版。

“高等计量经济学”作为一门研究生课程,虽然大家都认为是十分重要的,但在我国高等院校中开设的并不多。原因之一是不少研究生在本科阶段并没有学习过初、中级计量经济学,所以许多学校为研究生开设的是中级水平的计量经济学。现在,既然“计量经济学”已经列入经济类专业本科核心课程,那么在研究生阶段开设《高等计量经济学》必将成为未来几年的一个普遍趋势。这是我们编写本教材的原因所在。

1992 年由清华大学出版社出版了由我编著的《计量经济学——方法与应用》一书,该书属于中级水平的计量经济学教材,为许多学校所采用,并获得 1995 年国家教委优秀教材一等奖。《计量经济学——方法与应用》是作为清华大学本科生的教材,所以它自然地成为这本《高等计量经济学》的起点。也就是说,本书所谓的“高等”,是相对于《计量经济学——方法与应用》而言的,凡是那本书中没有涉及或者较少涉及的内容,都被作为“高等”而纳入本书的内容体系之中。

本教材按照 50~70 课内学时、课内/外学时比为 1/2 设计其内容体系。以中级计量经济学和相应的数学、经济学、经济统计学课程为先修课程。其中带“\*”的章节是否作为教学内容,视学时和教学要求而定,一般可以不作为必须掌握的内容。

本书最大的特点是建立了高等计量经济学的完整、清晰的内容体系。全书共分六章。第一章作为绪论,介绍了计量经济学及其内容体系,力图使读者了解本书涉及的内容在整个计量经济学中的位置;同时,还对属于初、中级计量经济学的经典线性计量经济学模型

的理论方法进行了简要的回顾,起到承前启后的作用。第二、三、四章分别以模型结构非经典的计量经济学问题、估计方法非经典的计量经济学问题和数据类型非经典的计量经济学问题为题,系统地介绍计量经济学理论方法在模型结构、估计方法和数据类型方面的扩展,尤其是近 30 年来的新发展。第五和第六章对最重要的两个问题,即非线性模型和动态模型,作了较为详细的介绍。如此设计高等计量经济学的内容体系,在目前见到的国内外同类教科书中尚不多见,给读者以内容完整、结构清晰的感觉。教学实践也表明,这是一种成功的设计。

本书另一个显著特点是融理论方法与应用为一体,即方法与应用的结合。计量经济学分为理论计量经济学与应用计量经济学,而已有的为数不多的高级教程(主要是国外的)基本上都属于理论计量经济学,以理论方法的数学描述为主要内容。而本书在数学描述方面适当淡化,以讲清楚方法思路为目标,在方法的提出背景、应用过程中容易出现的问题的处理等方面适当加强,再辅之以简单的应用实例,试图使读者在阅读后能够正确地加以应用。

本书的第三个特点是内容的完整性。在模型结构方面,既介绍了早已发展并广泛应用、但在经典计量经济学中级教科书中较少涉及的非线性模型、变参数模型、增长曲线模型、时间序列分析模型等,也介绍了最近发展的误差修正模型、无参数模型、半参数模型等。在估计方法方面,同样既介绍了早已发展成熟、但在经典计量经济学建模中并不常用、因而在中级教科书中未作为重点的最大似然方法、贝叶斯方法等,也介绍了最近受到重视的局部回归估计、广义矩估计等方法。在数据类型方面,最近 20 年发展的平行数据模型、离散选择模型、受限被解释变量模型等,在书中都有较系统的介绍。

本书的第四个特点是简繁得当。作为一本教科书,无论是书的篇幅还是教学的学时,都是有限的。面对高等计量经济学如此庞杂的内容,必须有简有繁。本书除了将非线性模型和动态模型作为重点单独列为一章外,在其他的每章中,都有被认为是重要的需要详细介绍的重点。例如,在模型结构非经典的计量经济学问题中,对误差修正模型和无参数模型进行了较详细介绍;在估计方法非经典的计量经济学问题中,将广义矩估计作为重点;在数据类型非经典的计量经济学问题中,平行数据模型占了全章一半的篇幅。因为这些理论方法是近 20 年来计量经济学领域最重要的发展,也是最具应用价值的。

本书作为正式立项的“国家教委‘九五’重点教材”,在编著过程中得到教育部有关部门的大力指导与支持。

应我之邀,叶阿忠副教授参加了编著工作。书中第二章第六节、第三章第四、五、六节、第四章第一、二节和第五章的初稿是由他完成的,我只作了一些文字修饰。

在我们的教学中,以 TSP 和 GAUSS 作为主要教学软件。关于 TSP 的应用,已经很普遍,在我编著的由高等教育出版社出版的《计量经济学》后面附有简要的使用说明。关于 GAUSS 的应用尚不普遍,所以将其简要的使用说明作为附录列在本书后面,由鲁传一编写。

在本书编著过程中,参考了 *Econometric Analysis* (Third Edition, William H. Greene, Prentice Hall, 1997)、《经济计量学理论与实践引论》(G. G. Judge 等著,周逸江等译,中国统计出版社,1993年)、《动态经济计量学》(D. Hendry, 秦朵著,上海人民出版社,1998年)等数十本中、外计量经济学教科书(书目列于参考文献中)和发表于中、外学术刊物上的众多学术论文,以及我曾经指导过的学生们的学位论文和综合练习,有些内容直接摘自这些文献,在此向有关作者表示衷心感谢。

由于本人水平有限,即使在计量经济学领域学识也很肤浅,书中定有不妥甚至错误之处,恳请读者批评指正。

李子奈

2000年1月

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
1.1 计量经济学 .....	1
1.1.1 计量经济学 .....	1
1.1.2 计量经济学模型 .....	2
1.1.3 计量经济学是一门经济学科 .....	3
1.1.4 计量经济学在经济学科中的地位 .....	4
1.1.5 计量经济学模型的应用 .....	5
1.2 计量经济学的内容体系 .....	7
1.2.1 从学科发展角度划分 .....	7
1.2.2 从内容角度划分 .....	8
1.2.3 从程度角度划分 .....	8
1.2.4 从模型类型角度划分 .....	9
1.2.5 从估计方法角度划分 .....	10
1.2.6 从数据类型角度划分 .....	11
1.3 经典线性计量经济学模型理论方法回顾 .....	12
1.3.1 经典线性计量经济学模型的形式 .....	12
1.3.2 经典线性计量经济学模型的关系类型 .....	14
1.3.3 经典线性计量经济学模型理论模型的设定 .....	14
1.3.4 经典线性计量经济学模型的样本数据 .....	17
1.3.5 经典线性计量经济学模型参数的估计 .....	19
1.3.6 经典线性计量经济学模型的检验 .....	19
1.3.7 经典线性计量经济学模型成功的三要素 .....	23
1.4 本章思考题 .....	23
<b>第二章 模型结构非经典的计量经济学问题</b> .....	25
2.1 传统的非线性单方程计量经济学模型 .....	25
2.1.1 非线性单方程计量经济学模型概述 .....	25
2.1.2 非线性普通最小二乘法 .....	27
2.1.3 讨论：一个例子 .....	30
2.2 变参数线性计量经济学模型 .....	32



2.2.1	确定性变参数模型 .....	32
2.2.2	随机变参数模型 .....	35
2.3	增长曲线模型 .....	38
2.3.1	增长曲线模型概述 .....	38
2.3.2	逻辑增长曲线模型 .....	39
2.3.3	龚珀兹增长曲线模型 .....	42
2.4	线性时间序列分析模型 .....	43
2.4.1	时间序列分析模型概述 .....	43
2.4.2	随机时间序列分析模型(AR,MA,ARMA)的识别 .....	45
2.4.3	随机时间序列分析模型(AR,MA,ARMA)的估计 .....	48
2.5	协整理论与误差修正模型 .....	51
2.5.1	单整 .....	51
2.5.2	单整的单位根检验 .....	52
2.5.3	协整 .....	54
2.5.4	误差修正模型 .....	56
2.5.5	一个误差修正模型实例:中国居民消费方程 .....	57
2.5.6	ADF 分布临界值表 .....	59
* 2.6	无参数回归模型 .....	60
2.6.1	无参数回归模型的概念 .....	61
2.6.2	权函数估计 .....	61
2.6.3	一个用权函数估计的无参数回归模型实例 .....	71
2.6.4	确定性解释变量无参数回归模型的最小二乘法估计 .....	74
2.6.5	稳健估计 .....	78
2.7	本章思考题和综合练习题 .....	79
2.7.1	思考题 .....	79
2.7.2	综合练习题 .....	80
<b>第三章</b>	<b>估计方法非经典的计量经济学问题 .....</b>	<b>81</b>
3.1	经典线性计量经济学模型的最大似然估计 .....	81
3.1.1	经典线性单方程计量经济学模型的最大似然估计 .....	81
3.1.2	经典线性联立方程计量经济学模型的有限信息最大似然估计 .....	84
3.1.3	经典线性联立方程计量经济学模型的完全信息最大似然估计 .....	86
3.2	经典线性计量经济学模型最小二乘估计的扩展 .....	89
3.2.1	经典单方程线性计量经济学模型可行的广义最小二乘估计 .....	89
3.2.2	经典单方程线性计量经济学模型的分部回归估计 .....	91

3.2.3	经典单方程线性计量经济学模型的偏回归估计 .....	92
3.2.4	经典单方程线性计量经济学模型的交叉估计 .....	95
3.3	经典线性计量经济学模型的贝叶斯估计 .....	96
3.3.1	概念 .....	97
3.3.2	单方程计量经济学模型贝叶斯估计的过程 .....	98
3.3.3	正态线性单方程计量经济学模型的贝叶斯估计 .....	99
3.3.4	一个贝叶斯估计的实例 .....	103
* 3.4	局部多项式回归估计 .....	104
3.4.1	一元局部多项式回归 .....	104
3.4.2	多元局部多项式回归 .....	112
3.4.3	一个局部回归的实例 .....	113
* 3.5	半参数回归模型及其参数估计 .....	115
3.5.1	偏残差估计 .....	116
3.5.2	光滑样条估计 .....	117
3.5.3	两阶段最小二乘估计 .....	117
3.6	计量经济学模型的广义矩估计 .....	119
3.6.1	广义矩估计的概念 .....	120
3.6.2	计量经济学模型的广义矩估计 .....	121
3.6.3	OLS 和 ML 估计是广义矩估计的特例 .....	124
3.6.4	假设检验 .....	127
3.7	本章思考题和综合练习题 .....	130
3.7.1	思考题 .....	130
3.7.2	综合练习题 .....	131
<b>第四章</b>	<b>数据类型非经典的计量经济学问题 .....</b>	<b>132</b>
4.1	平行数据计量经济学模型(一)——一般模型 .....	132
4.1.1	平行数据模型概述 .....	132
4.1.2	模型的设定 .....	133
4.1.3	固定影响变截距模型 .....	136
4.1.4	随机影响变截距模型 .....	139
4.1.5	变截距模型实例 .....	145
4.2	平行数据计量经济学模型(二)——扩展模型 .....	148
4.2.1	变系数模型 .....	148
4.2.2	动态模型 .....	150
4.2.3	关于平行数据模型的讨论 .....	154

4.3	离散被解释变量数据计量经济学模型(一)——二元选择模型	155
4.3.1	二元离散选择模型的经济背景	156
4.3.2	二元离散选择模型	156
4.3.3	二元 probit 离散选择模型及其参数估计	158
4.3.4	二元 logit 离散选择模型及其参数估计	161
4.3.5	二元离散选择模型的变量显著性检验	163
4.4	离散被解释变量数据计量经济学模型(二)——多元选择模型	163
4.4.1	经济生活中的多元离散选择问题	164
4.4.2	一般多元离散选择 logit 模型	164
4.4.3	排序多元离散选择模型	169
4.5	受限被解释变量数据计量经济学模型	170
4.5.1	经济生活中的受限被解释变量问题	170
4.5.2	截断被解释变量数据计量经济学模型	170
4.5.3	归并被解释变量数据计量经济学模型	173
* 4.6	持续时间数据被解释变量计量经济学模型	174
4.6.1	计量经济学中持续时间分析问题的提出	175
4.6.2	Hazard 比率与 Hazard 比率模型	176
4.7	本章思考题和综合练习题	179
4.7.1	思考题	179
4.7.2	综合练习题	180
<b>第五章</b>	<b>非线性计量经济学模型</b>	<b>181</b>
5.1	可线性化的非线性计量经济学模型	181
5.1.1	通过变量变换线性化	181
5.1.2	通过参数变换线性化	184
5.2	非线性模型估计中的优化计算方法	184
5.2.1	无约束优化	184
5.2.2	约束优化问题	188
5.3	非线性回归模型(一)——一般估计方法	189
5.3.1	非线性回归模型	189
5.3.2	非线性回归模型的非线性最小二乘估计	190
5.3.3	非线性回归模型的非线性加权最小二乘估计	199
5.3.4	非线性回归模型的最大似然估计	199
5.3.5	非线性回归模型的工具变量估计	201
* 5.4	非线性回归模型(二)——统计推断	201

5.4.1	非线性强度的曲率度量	202
5.4.2	非线性回归模型的假设检验	211
5.4.3	非线性回归推断的线性近似方法	213
5.4.4	非线性推断域的图示法	213
5.4.5	QR 分解	220
5.5	非线性回归模型(三)——专门问题	221
5.5.1	因变量的参数变换	221
5.5.2	异方差性的非线性方法	225
5.5.3	序列相关性的非线性方法	228
5.5.4	条件异方差性的非线性方法	231
5.6	广义指数分布模型	234
5.6.1	广义指数分布模型	235
5.6.2	广义指数分布模型多峰的识别	236
5.6.3	广义指数分布非线性模型的估计和预测	237
5.6.4	广义指数分布非线性模型的应用	237
* 5.7	非线性联立方程模型	241
5.7.1	非线性方程组	241
5.7.2	非线性联立方程模型	244
* 5.8	非均衡计量经济学模型	246
5.8.1	非均衡计量经济学基本模型	247
5.8.2	非均衡计量经济学总量模型	250
5.8.3	试例:我国消费品市场非均衡计量经济学模型	251
5.8.4	市场经济条件下的非均衡计量经济学模型	254
5.8.5	多市场非均衡计量经济学模型	257
5.9	本章思考题和综合练习题	259
5.9.1	简单思考题和练习题	259
5.9.2	综合练习题	260
<b>第六章</b>	<b>动态计量经济学模型</b>	<b>261</b>
6.1	问题的提出	261
6.1.1	传统的计量经济学建模理论	261
6.1.2	动态计量经济学——Hendry 学派建模理论简介	263
6.1.3	两点说明	263
6.2	分布滞后模型	264
6.2.1	经济分析中的分布滞后问题	264

6.2.2	多项式分布滞后模型	266
6.2.3	几何分布滞后模型	267
6.2.4	自回归分布滞后模型	268
6.2.5	向量自回归模型	271
6.3	从数据生成过程到自回归分布滞后模型	272
6.3.1	数据生成过程	272
6.3.2	弱外生性、强外生性和超外生性	272
6.3.3	约化	275
6.3.4	自回归分布滞后模型和数据生成过程	276
6.4	从自回归分布滞后模型到误差修正模型	277
6.4.1	自回归分布滞后模型阶数的决定	277
6.4.2	正交变换	277
6.4.3	协整检验	278
6.4.4	协整与误差修正模型	283
6.5	动态计量经济学模型与经典计量经济学模型比较	283
6.5.1	关于建模起点的比较	283
6.5.2	关于模型解释的比较	284
6.5.3	关于模型检验的比较	285
6.6	本章思考题和综合练习题	287
6.6.1	思考题	287
6.6.2	综合练习题	288
<b>参考文献</b>		289
<b>附录一 Gauss 应用说明</b>		291
一、简介		291
二、关于在 Gauss 程序中应用极大似然法估计的说明		306
三、Gauss 应用实例		308
<b>附录二 统计分布表</b>		314
一、 $\chi^2$ 分布的临界点		314
二、 $F$ 分布		316
三、 $t$ 分布的临界点		321

# 第一章 绪 论

计量经济学作为经济学的的一个分支学科,经过 70 年,尤其是近 30 年的发展,形成了广泛的内容体系。本章将对计量经济学及其内容体系作概念性介绍,以说明本书所涉及的内容在计量经济学学科中的地位。为了使读者在阅读本书时对前续内容有一定的了解,这里将以《计量经济学——方法与应用》(李子奈编著,清华大学出版社,1992 年)一书为代表,简要总结属于中级计量经济学范畴的经典计量经济学模型的理论与方法,以承前启后。

## 1.1 计量经济学

### 1.1.1 计量经济学

计量经济学是经济学的的一个分支学科,是以揭示经济活动中客观存在的数量关系为主要内容。挪威经济学家 R. Frish(弗里希)将它定义为经济理论、统计学和数学三者的结合。

英文 econometrics 最早是由 R. Frish 于 1926 年模仿 biometrics(生物计量学)提出的,标志着计量经济学的诞生。但人们一般认为,1930 年 12 月 29 日世界计量经济学会的成立和由她创办的学术刊物 *Econometrica* 于 1933 年的正式出版,标志着计量经济学作为一个独立的学科正式诞生。计量经济学从诞生之日起,就显示了极强的生命力,经过 20 世纪 40 年代至 50 年代的大发展及 60 年代的大扩张,已经在经济学科中占据极重要的地位。正如著名计量经济学家、诺贝尔经济学奖获得者 R. Klein(克莱因)在 *A Textbook of Econometrics* 的序言中所评价的,“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”。著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者 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”。

计量经济学自 1980 年以来在我国得到迅速传播与发展。在有关的出版物和课程表中出现了“计量经济学”与“经济计量学”两种名称。“经济计量学”是由英文“econometrics”直译得到的,它强调该学科的主要内容是经济计量的方法,是估计经济模型和检验经济模型;“计量经济学”则强调它是一门经济学科,强调它的经济学内涵与外延,故本书以此为名。但实际上,翻开两类不同名称的出版物,就会发现其内容并无区别。

### 1.1.2 计量经济学模型

模型,是对现实的描述和模拟。对现实的各种不同的描述和模拟方法,就构成了各种不同的模型,例如,语义模型(也称逻辑模型)、物理模型、几何模型、数学模型和计算机模拟模型等。语义模型是用语言来描述现实,例如,对供给不足下的生产活动,我们可以用“产出量是由资本、劳动、技术等投入要素决定的,在一般情况下,随着各种投入要素的增加,产出量也随之增加,但要素的边际产出是递减的”来描述。物理模型是用简化了的实物来描述现实,例如,一栋楼房的模型,一架飞机的模型。几何模型是用图形来描述现实,例如一个零部件的加工图。计算机模拟模型是随着计算机技术而发展起来的一种描述现实的方法,在经济研究中有广泛的应用,例如人工神经网络技术就是一种计算机模拟技术。数学模型是用数学语言描述现实,也是一种重要的模型方法,由于它能够揭示现实活动中的数量关系,所以具有特殊重要性。

经济数学模型是用数学方法描述经济活动。根据所采用数学方法的不同,对经济活动揭示的程度不同,构成各类不同的经济数学模型。在这里,我们着重区分数理经济模型和计量经济模型。

数理经济模型揭示经济活动中各个因素之间的理论关系,用确定性的数学方程加以描述。例如,上述用语言描述的生产活动,可以用生产函数描述如下

$$Q = f(T, K, L)$$

或者更具体地用某一种生产函数描述为

$$Q = Ae^{\gamma t} K^{\alpha} L^{\beta}$$

其中 $Q$ 表示产出量, $T$ 表示技术, $K$ 表示资本, $L$ 表示劳动, $A$ 表示基期的技术水平, $t$ 表示时间。公式描述了技术、资本、劳动与产出量之间的理论关系,认为这种关系是准确实现的。利用数理经济模型,可以分析经济活动中各种因素之间的相互影响,为控制经济活动提供理论指导。但是,数理经济模型并没有揭示因素之间的定量关系,因为在上面的公式中,参数 $\alpha, \beta, \gamma$ 是未知的。

计量经济模型揭示经济活动中各个因素之间的定量关系,是用随机性的数学方程加以描述的。例如,上述生产活动中因素之间的关系,用随机数学方程描述为

$$Q = Ae^{\gamma t} K^{\alpha} L^{\beta} \mu$$

其中 $\mu$ 为随机误差项。这就是计量经济学模型的理论形式。如果以中国全民所有制工业生产活动为研究对象,以1964年至1984年中国全民所有制工业生产活动的数据为样本,就可以应用计量经济学方法得到如下关系

$$Q = 0.6497e^{0.0128t} K^{0.36(18)} L^{0.6756}$$

该公式揭示了在这个特定问题中技术、资本、劳动与产出量之间的定量关系。利用这个关系,可以对研究对象进行进一步深入研究,例如结构分析、生产预测等。这就是计量经济模型得到高度重视和广泛应用的原因所在。

从这个例子中,也可以看到经济理论、数理经济学和计量经济学在经济研究中各自的位置和作用。

### 1.1.3 计量经济学是一门经济学科

经常遇到一些学过或者看过计量经济学教科书的人提出这样的问题:计量经济学是一门经济学科还是应用数学?或者说,学了计量经济学,方法知道了不少,就是不会用,也不知道用在哪里。这是一个重要而又实际的问题。

在本书开篇第一句,我们就指出,计量经济学是经济学的一个分支学科,即它是一门经济学科。为什么?

首先,从计量经济学的定义看。1933年在 *Econometrica* 的创刊号社论中,R. 弗里希写下了一段话:“用数学方法探讨经济学可以从几个方面着手,但任何一个方面都不能和计量经济学混为一谈。计量经济学与经济统计学绝非一码事;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的数量关系,都是必要的,但本身并非是充分条件。三者结合起来,就是力量,这种结合便构成了计量经济学。”我们不妨把这种结合称之为量化的经济学或者经济学的量化。

其次,从计量经济学在西方国家经济学科中的地位看。在西方国家,“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”,甚至说,“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代”。在这里,可以用诺贝尔经济学奖获得者为例证。从1969年诺贝尔经济学奖设立时起,至1998年,共有43位经济学家获奖,覆盖了经济学的各个分支学科。然而,直接因为对计量经济学的创立和发展作出贡献而获奖者达9人,居经济学各分支学科之首。1969年第一届诺贝尔经济学奖获得者,并不是P. 萨缪尔森、J. 希克斯这样的经济学大家,而是创立计量经济学的R. 弗里希和推广应用计量经济学、建立了第一个用于研究经济周期理论的计量经济学模型的J. 丁伯根。绝大多数获奖者,即使其主要贡献不在计量经济学领域,但在他们的研究中都普遍应用了计量经济学方法。R. 索罗因他的经济增长理论而获得1987年诺贝尔经济学奖,而他的理论贡献得益于用计量经济学方法建立的总量生产函数以及导出的增长方程;F. 莫迪利尼亚由于他在家庭储蓄和金融市场作用方面的首创性研究而获1985年诺贝尔经济学奖,他曾是数学教师,担任过计量经济学会会长,在研究中广泛应用了计量经济学实证分析方法;1993年诺贝尔经济学奖得主R. 福格尔和D. 诺斯,属新制度经济学派,研究经济史,但其获奖原因却是“在经济史研究中的定量研究领域所作出的贡献”。这些足以说明计量经济学属于经济学。

第三,从计量经济学与数理统计学的区别看。计量经济学与数理统计学是有严格区别的。数理统计学作为一门数学学科,它可以应用于经济领域,也可以应用于其他领域,例如社会学和自然科学等。但它与经济理论、经济统计学结合而形成的计量经济学,则仅限于



经济领域。

第四,也是最重要的一点,从建立与应用计量经济学模型的全过程看。理论模型的设定、样本数据的收集,必须以对经济理论、对所研究的经济现象的透彻认识为基础;即使是涉及数学方法较多的模型参数估计、模型检验等,单靠数学知识是难以完成的。

诚然,“计量经济学的根本任务是估计经济模型和检验经济模型”,计量经济学方法,“从狭义上看,模型参数估计方法是它的核心内容”,这些写在一些教科书前言中的语言都是对的。但是,离开计量经济学方法所提出的经济背景、方法本身的经济学解释、方法应用的经济对象,计量经济学方法将是一堆无用的数学符号。

综上所述,结论是十分清楚的:计量经济学是一门经济学科,而不是应用数学或其他。

### 1.1.4 计量经济学在经济学科中的地位

一般认为,1969年诺贝尔经济学奖的设立,标志着经济学已成为一门科学。而在经济学不断科学化的过程中,计量经济学起到了特殊的作用。

这里需要考察一下现代经济学,主要是现代西方经济学的特征。现代西方经济学有许多特征,可以从不同的角度去归纳。从方法论的角度讲,主要有以下三个方面:一是越来越多地从方法论的角度去阐述和定义经济学。认为“经济学是一种思考社会问题的方法”,“经济学的主要贡献是它的分析框架”,“经济学是一套用以观察无限丰富和多变的世界的工具”。认为经济学是其他社会科学的基础,类似于物理学在自然科学中的地位。二是愈来愈重视研究方法的科学性,重实证分析,轻规范分析。认为“规范的方法显然是不科学的”,“经济学,对于规范的问题只能保持沉默”,“科学知识的占有尚不具备解决规范问题的能力”,“如果将价值判断引入经济理论,这种理论就不可能成为客观的科学”。这些认识显然过于偏激,甚至存在谬误。在我们看来,经济学不能完全排斥规范分析,不能完全否定价值判断。但这些观点反映出西方经济学把自己定义为一门实证的社会科学的事实。三是数学的广泛应用已成为一个普遍趋势。经济学作为一门科学,如果从亚当·斯密1776年的《国富论》算起,也只有200多年的时间,经济学研究的数学化和量化则是经济学迅速科学化重要标志。当然,数学仅仅是一种工具,而不是经济学理论本身。但正是这种工具,推动了经济学理论的发展,微分学与边际理论、优化方法与最优配置理论、数理统计学与经济学的实证化,就是例证。翻开任何一本经济学教科书或任何一份经济学刊物,无不用数学语言阐述经济理论,用定量的方法描述、讨论人们关心的经济现实问题。许多世界一流大学的经济系在其教学计划的培养目标中,都对学生应用数学工具的能力提出明确要求,例如,“现代经济学理论的一个显著特点是数学的广泛应用,学生必须学会用数学工具描述和发展经济学理论”(Toronto大学),“教学计划的目标之一是教会学生将数学作为经济分析的一个基本工具,去思考和描述经济问题和政策”(Stanford大学)。于是,计量经济学成为学生必须学习的核心课程,而且从初级、中级到高级。以上这些特征,决定了计量经济学在西方经济学中的重要地位。