



普通高等教育农业部“十二五”规划教材

计量经济学



Jiliang Jingjixue

吕杰◎主编



中国农业大学出版社

China Agricultural University Press



清华大学出版社“十二五”规划教材

计量经济学

Jiliang Jingjixue

第四版

清华大学出版社

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



普通高等教育农业部“十二五”规划教材

计量经济学

吕 杰 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

计量经济学是经济学门类各专业的八门核心课程之一。本书融计量经济学理论方法与应用为一体;以初级为主,适当吸收中级的内容;以经典线性模型为主,适当介绍一些适用的扩展模型。全书形成具有实用性、继承性和前瞻性特色的内容体系。本书既包含了高等院校经济学本科本科计量经济学课程教学基本要求的全部内容,又为学有余力者提供了进一步学习的指南。适合作为高等院校经济学科、管理学科专业本科生,非数量经济学专业研究生的教材或教学参考书,也可供高等教育自学考试经济学科本科考生、经济管理工作者和研究人员阅读与参考。

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学/吕杰主编. —北京:中国农业大学出版社,2014. 6

ISBN 978-7-5655-0940-7

I. ①计… II. ①吕… III. ①计量经济学 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 075457 号

书 名 计量经济学

作 者 吕 杰 主编

策划编辑 魏秀云

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 20 印张 365 千字

定 价 38.00 元

责任编辑 魏秀云

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编写人员

主 编 吕 杰(沈阳农业大学)

副主编 李 旻(沈阳农业大学)
施 雯(沈阳农业大学)
陈向华(东北林业大学)
王刚毅(东北农业大学)

前 言

计量经济学是在经济理论的指导下,根据实际观测的统计数据,运用数学和统计学的方法,借助于计算机技术从事经济关系与经济活动数量规律的研究,并以建立和应用计量经济模型为核心的一门经济学科。计量经济学经过 80 多年的发展,已经成为一门独立的应用经济学科。计量经济学已在经济学科中居于最重要地位,正如诺贝尔经济学奖获得者,著名经济学家克莱因所说:“在大多数大学和学院中,计量经济学的讲授已成为经济学课程中具有权威的一部分。”我国计量经济学的应用与发展虽然只有 30 多年的历史,但其发展速度和影响却是惊人的。1998 年 7 月教育部高等学校经济学科教学指导委员会确定计量经济学为高等学校经济学门类各专业的核心课程之一。将计量经济学列入经济学各专业核心课程,是我国经济学学科教学走向现代化和科学化的重要标志,对于提高我国经济学人才培养质量和研究水平均具有重要意义。

随着我国经济的蓬勃发展,计量经济学的应用领域日渐拓展。希望掌握和应用这一工具的大专院校经济学和管理学专业的学生、经济研究工作者及经济管理工作越来越多。然而,大多数计量经济学著作都涉及较为复杂的数学和统计学知识,使不具备这些基础知识的求学者望而生畏;少数计量经济学著作虽不涉及高深的数学和统计学专门知识,但往往体系又不够完整,使求学者难观其概貌。我们在多年的教学中体会到,尽管目前我国的计量经济学教材种类比较多,但适合于非统计及数量经济专业的经济学类本科教学的教材还比较少。

一般认为,我国非统计学及数量经济专业的经济管理类本科学生的数学基础不强,学习计量经济学的主要目的在于应用计量经济学的理论和方法。因此本书重点在于介绍计量经济学各种方法的基本思想及其具体应用。目前的计量经济学教材大多数都要求学生具备一定的数学基础,学生在学习计量经济学时,总感觉是在学习一门数学课。为消除学生这种印象,考虑到经济管理类专业学生的特点及学习计量经济学的目的,我们在总结多年的教学经验的基础上,编写了这本计量经济学教材。

应用一般数学和统计学知识阐释计量经济学的原理与方法,虽在某些方面有



失严密,但其优点是显而易见的。这不仅为仅具一般数学和统计学基础知识的人学习和掌握这一学科提供了方便和可能,而且由于这种阐释方式对经济现象描绘的直观性,使学习者更容易理解计量经济方法的内涵及计量经济模型所表达的客观经济现象的内在规律性。本书应用不超过初等统计学及一般大学代数的基本知识,论述计量经济学的理论与方法,试图使具备这些基础知识的读者,在不必补习高等统计学和专门数学知识的条件下,能够顺利阅读与理解,企盼这一愿望能够实现。计量经济学虽有其独特的理论与方法,但研究的对象是客观经济现象,研究的目的是揭示经济现象的内在规律,其经济学内在本质毋庸置疑。本书在论及各种计量经济方法时,对其思路、假设、工作步骤及结果的经济含义均给予了充分的解释与说明,希冀读者能理解特定方法所反映和揭示的经济内涵。

本教材以微积分、线性代数、概率论与数理统计、微观经济学、宏观经济学和计量统计学为先修课程,试图通过课程教学,使学生达到:①了解现代经济学的特征,了解经济数量分析课程在经济学课程体系中的地位,了解经济数量分析在经济学科的发展和实际经济工作中的作用;②掌握基本的经典计量经济学理论与方法,并对计量经济学理论与方法的扩展和新发展有概念性了解;③能够建立并应用简单的计量经济模型,对现实经济现象中的数量关系进行实际分析;④具有进一步学习与应用计量经济学理论、方法与模型的基础和能力。

在编写过程中,我们力求在比较系统地介绍计量经济学的基本原理及方法的基础上,注重突出计量经济学的应用,以适应我国现行高等院校经济管理类各专业的实际情况。具体地,以浅显、简明和直观的方式向读者介绍计量经济学,将数学推导和证明压缩到较低限度,尽可能地运用计算机软件 Eviews 去教学,以提高学生学习的兴趣。为了将计量经济学的应用与计算机有效地结合起来,使学生在在学习计量经济学的时候,就能够使用计算机处理现实中的经济问题。本书与方便实用的 Windows 界面的计算机软件 Eviews 紧密结合,相关章节都介绍了用 Eviews 实现本章内容的案例分析,并要求学生用 Eviews 完成各章习题,具有较强的实用性;重点介绍数学模型、计算结果的统计与经济意义;注重内容安排的科学性和先进性。

全书由吕杰担任主编,并负责修改、总纂和定稿。李旻、施雯、陈向华、王刚毅担任副主编。具体编写分工:李旻编写第二章、第五章,施雯编写第一章、第四章,陈向华编写第六章、第八章,王刚毅编写第三章、第七章。

在本书编写过程中,我们参阅了大量计量经济学教材、著作和相关论文,从中



得到很多启发,没有前人的劳动成果就没有本书的出版,在此谨向各位专家、学者表示诚挚的谢意!

由于作者自身水平有限,本书定有不妥甚至错误之处,恳请读者及专家提出批评和宝贵意见。

编 者

2014 年 2 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 计量经济学概述	1
1.1.1 计量经济学的含义	1
1.1.2 计量经济学产生和发展	2
1.1.3 计量经济学与其他学科的关系	4
1.2 建立计量经济学模型的步骤	5
1.2.1 建立理论模型	5
1.2.2 样本数据的收集	7
1.2.3 模型参数的估计	8
1.2.4 模型的检验	9
1.3 计量经济模型应用	10
1.3.1 结构分析	10
1.3.2 经济预测	11
1.3.3 政策评价	11
1.3.4 检验和发展经济理论	11
1.4 计量经济分析软件	12
1.4.1 Eviews 软件	12
1.4.2 SPSS 软件	12
1.4.3 SAS 软件	13
1.4.4 STATA 软件	13
1.4.5 GAUSS 软件	13
本章练习题	14
第 2 章 经典单方程计量经济学模型:一元线性回归模型	17
2.1 回归分析概述	17
2.1.1 回归分析基本概念	17
2.1.2 总体回归函数	19
2.1.3 随机干扰项	22
2.1.4 样本回归函数	23

2.2 一元线性回归模型的参数估计	25
2.2.1 一元线性回归模型的基本假设	25
2.2.2 参数的普通最小二乘估计(OLS)	27
2.2.3 参数估计的最大似然法(ML)	29
2.2.4 最小二乘估计量的性质	32
2.2.5 参数估计量的概率分布及随机干扰项方差的估计	35
2.3 一元线性回归模型的统计检验	37
2.3.1 拟合优度检验	37
2.3.2 变量的显著性检验	40
2.3.3 参数的置信区间	42
2.4 一元线性回归分析的应用:预测问题	44
2.4.1 $\hat{Y}_0$ 是条件均值 $E(Y X=X_0)$ 或个别值 Y_0 的一个无偏估计	44
2.4.2 总体条件均值与个别值预测值的置信区间	45
2.5 实例及时间序列问题	47
2.5.1 中国城镇居民人均消费支出模型:截面数据模型	47
2.5.2 中国居民总量消费函数:时间序列数据模型	50
2.5.3 时间序列问题	53
本章练习题	55
第3章 多元线性回归模型	60
3.1 多元线性回归模型及其参数估计	60
3.1.1 多元线性回归模型	60
3.1.2 多元线性回归模型的经典假设	61
3.1.3 多元回归模型的参数估计	62
3.2 基于 OLS 估计量的性质	62
3.2.1 线性性	62
3.2.2 无偏性	63
3.2.3 方差有效性	63
3.2.4 一致性	63
3.3 多元线性回归模型的假设检验	64
3.3.1 多元线性回归方程的拟合优度检验	64
3.3.2 方程线性显著性检验	64
3.3.3 参数显著性的 t 检验	65

3.4 多元线性回归模型的预测	66
3.4.1 点预测	66
3.4.2 区间预测	66
3.5 可以化为线性的内蕴线性模型	67
3.5.1 对数线性——幂函数	67
3.5.2 指数函数——半对数线性	68
3.5.3 对数函数——半对数线性	69
3.5.4 多项式	69
3.5.5 倒数函数	70
3.5.6 交互作用	70
3.6 受约束回归	71
3.6.1 模型参数的线性约束	71
3.6.2 对回归模型增加或减少解释变量	73
3.6.3 参数的稳定性	73
3.7 案例分析	76
本章练习题	83
第4章 放宽基本假定的模型	87
4.1 异方差性	87
4.1.1 异方差性的含义	87
4.1.2 异方差性的类型	88
4.1.3 异方差性的来源	89
4.1.4 异方差性的后果	90
4.1.5 异方差性的检验	91
4.1.6 异方差性的修正	96
4.1.7 案例分析	99
4.2 序列相关性	101
4.2.1 序列相关性的含义	101
4.2.2 序列相关性的来源	102
4.2.3 序列相关性的后果	103
4.2.4 序列相关性的检验	104
4.2.5 序列相关性的修正	108
4.2.6 案例分析	111



4.3 多重共线性	114
4.3.1 多重共线性的含义	114
4.3.2 多重共线性的类型	114
4.3.3 多重共线性的来源	115
4.3.4 多重共线性的后果	115
4.3.5 多重共线性的检验	117
4.3.6 多重共线性的消除	118
4.3.7 案例分析	120
4.4 随机解释变量问题	124
4.4.1 随机解释变量的含义	124
4.4.2 随机解释变量问题产生的原因	124
4.4.3 随机解释变量的后果	125
4.4.4 随机解释变量的修正	126
本章练习题	129
第5章 计量经济模型专门问题	135
5.1 虚拟变量模型	135
5.1.1 虚拟变量的概念及作用	135
5.1.2 虚拟变量的设置	137
5.1.3 虚拟变量的特殊应用	145
5.2 模型的设定误差	150
5.2.1 判断计量经济模型优劣的基本准则	151
5.2.2 模型设定误差的类型	153
5.2.3 模型存在设定误差后果	154
5.2.4 模型设定误差的检验	158
5.3 滞后变量模型	161
5.3.1 滞后变量模型	161
5.3.2 分布滞后模型的参数估计	163
5.3.3 自回归模型的参数估计	168
5.3.4 格兰杰因果关系检验	173
本章练习题	176
第6章 时间序列分析	179
6.1 时间序列的平稳性及检验	179
6.1.1 平稳性定义	180



6.1.2 单位根检验	180
6.2 随机时间序列分析模型	181
6.2.1 基本概念	182
6.2.2 随机时间序列模型的识别	186
6.2.3 时间序列模型的建立与预测	192
6.3 协整与误差修正模型	194
6.3.1 协整分析	194
6.3.2 误差修正模型	199
6.4 案例分析	201
结论	211
本章练习题	219
第7章 联立方程模型	221
7.1 联立方程模型的概念	221
7.1.1 联立方程模型的问题提出	221
7.1.2 联立方程模型中的几个基本概念	222
7.1.3 联立方程模型的分类	223
7.2 联立方程模型的识别	228
7.2.1 模型的识别	228
7.2.2 模型的简化式识别条件	231
7.2.3 模型的结构式识别条件	233
7.2.4 模型识别的其他判别规则	235
7.3 联立方程模型的参数估计方法	236
7.3.1 间接最小二乘法(ILS)	236
7.3.2 工具变量法(IV)	238
7.3.3 两阶段最小二乘法(2SLS)	240
7.3.4 有限信息估计方法	242
7.4 联立方程模型实例分析	244
7.4.1 研究目的和模型设定	244
7.4.2 模型的识别性	245
7.4.3 宏观经济模型的估计	246
本章练习题	251
第8章 非经典计量经济学模型	256
8.1 选择性样本计量经济学模型概述	256



8.1.1 基本概念	257
8.1.2 选择性样本模型估计思路	258
8.2 二元离散选择模型	258
8.2.1 二元离散选择模型概述	258
8.2.2 基本概念	259
8.2.3 二元离散选择模型建立	261
8.2.4 二元离散选择模型估计	261
8.2.5 二元离散选择模型检验	264
8.2.6 应用举例	265
8.3 平行数据计量经济学模型	267
8.3.1 基本概念	267
8.3.2 模型的设定检验	268
8.3.3 模型的估计方法	269
8.3.4 模型的平稳性检验和协整检验	270
8.4 案例分析	271
8.4.1 平行数据模型估计	271
附表1 标准正态分布表	286
附表2 t 分布表	289
附表3 χ^2 分布表	290
附表4 F 分布表	292
附表5 Durbin-Watson 检验表	298
附表6 协整检验临界值表	301
参考文献	303

第1章 绪论

教学目的与要求:本章主要对本学科的历史沿革、基本概念、研究内容进行简要介绍。通过本章学习,要求了解计量经济学的发展历程、学科性质、计量经济学软件;理解计量经济学的定义、计量经济学的应用;掌握计量经济学模型建立的一般步骤。

计量经济学是一门从数量方面研究各种经济变量变化规律的应用学科,是经济学科体系中最重要的重要组成部分。经过八十多年的发展,目前计量经济学的理论和方法已经被广泛应用到社会经济生活等不同领域。

1.1 计量经济学概述

1.1.1 计量经济学的含义

计量经济学(Econometrics)是专门研究经济范畴的特征、数量关系和数量变动规律的经济学,同时,计量经济学又是一门研究经济问题的方法论科学。对于经济问题的研究,可以从质的方面着手,即纯理论的探讨,也可以从量的角度着手,即用实际数据对经济理论模型进行实证分析。计量经济学就是从量的角度来研究经济问题的。

计量经济学的学科名称最早是由挪威经济学家、第一届诺贝尔经济学奖获得者费瑞希(R. Frich)于1926年仿照“Biometrics”(“生物计量学”)提出来的。其英文直译为“经济度量”,就是对实际的经济现象的数量化度量和分析。它试图量化经济现象,在抽象的经济理论世界和人类活动的现实世界之间架起一座桥梁。在我国,该学科的中文译名有两种:经济计量学与计量经济学。前者是从英文直译而来,从名称上强调该学科主要研究经济计量的方法;后者通过名称强调它是一门经济学科,具有经济学的内涵和外延。但从学科内容来看,二者没有本质区别。

对于计量经济学的定义,各位经济学者有着不同的表述,例如,计量经济学的创始人弗里希认为:“用数学方法探讨经济学可以从好几个方面着手,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;计量经济学也不应看作数学应用于经济的同义语。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来说,都是必要的,然而单独一方面的观点则又是不充分的。这三方面观点的结合才是强有力的,这种结合便构成了计量经济学”。

萨缪尔森、科普曼斯、斯通等三位著名经济学家在 1954 年计量经济学家评审委员会的报告中认为:“计量经济学可定义为:根据理论和观测的事实,运用合适的推理方法,对实际经济现象进行的数量分析。”

著名美籍华裔经济学家、普林斯顿大学教授邹至庄则认为:“计量经济学是运用统计方法测量经济关系的艺术和科学”。

由此可以看出,计量经济学是经济理论、数学和统计学相结合的一门综合性学科。它是以经济理论为指导,以事实(数据)为依据,运用计量经济方法,对经济变量建立计量经济模型,揭示经济变量之间的数量依存关系。

1.1.2 计量经济学产生和发展

计量经济学起源于对经济问题的定量研究,即在对实际经济问题的研究中,经常需要对经济活动及其数量变动规律进行定量分析,这是社会经济发展到一定阶段的客观需要。早在 17 世纪,欧洲的一些经济学者就在探索用定量的方式研究经济现象。例如,英国经济学家、统计学家威廉·配第在《政治算术》一书中就运用统计方法研究社会经济问题,主张用“数字、重量和尺度”来阐明经济现象。之后的相当长的一段时期,经济学家们力图运用数学方法研究经济活动,用数学语言和公式去表达经济范畴和经济规律,但这都还没有形成计量经济学,一般认为,计量经济学作为一门独立学科正式诞生,应以 1930 年 12 月费瑞希、荷兰经济学家丁伯根(Tinbergen)和一些国家的经济学家在美国成立了国际计量经济学会和由它创办的学术刊物《Econometrica》于 1933 年正式出版作为重要标志,因此,一般认为计量经济学产生于 20 世纪 30 年代。

计量经济学自诞生之日起,就显示了强大的生命力,尤其是第二次世界大战以后,计量经济学在西方各国的影响迅速扩大,发展成为经济学的重要分支。在 20 世纪 30 年代,以首届诺贝尔奖得主弗里希为代表的计量经济学家致力于单方程计量经济学的研究,但不久就将研究的重点转向了联立方程模型。在 20 世纪 40~50 年代,计量经济学家们主要致力于联立方程模型的研究,经过该时期的大发展,到 20 世纪 60 年代末,计量经济学作为一门学科已经变得成熟起来。



自20世纪70年代以来,由于经济活动复杂性的不断增强和计量经济学应用领域的扩展,尤其是计算机的广泛应用以及新的计算方法的大量提出,使得计量经济学理论方法得到了很大的发展,特别是非经典计量经济学的理论和应用有了新的突破,形成了微观计量经济学、非参数计量经济学、时间序列计量经济学和动态计量经济学等新的分支。因此,人们把从产生至20世纪80年代的计量经济学称为经典计量经济学,把20世纪80年代至今产生的计量经济学称为现代计量经济学。具体来说,20世纪60~70年代计量经济学的发展主要集中在分布滞后模型、受限被解释变量模型以及非线性计量经济学模型等方面。自20世纪80~90年代以来,时间序列分析获得了革命性的发展,这一时期产生的自回归条件异方差(ARCH)模型在金融学中有着广泛的应用,而单位根和协整理论为宏观经济学研究提供了强有力的研究工具。另外,非参数与半参数方法开始受到越来越多的关注,并且已经成为计量经济学的热门研究领域。

从我国情况来看,计量经济学的引入和发展是从20世纪70年代末、80年代初开始的,1980年应中国社会科学院的邀请,美国著名经济学家克莱因教授等7位著名计量经济学家为我国培训了一批计量经济学学者,后来成为计量经济学的学术骨干和学术带头人,随后各高校也相继开设了计量经济学课程。1998年教育部确定了高等学校经济学门类各专业的8门核心课程(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),首次将计量经济学列入核心课程。

因此,从计量经济学的发展历程来看,尽管计量经济学作为一门独立学科登上历史舞台的时间不长,但经过几十年的发展,其已经在经济学科中占据了极重要的地位,例如,美国著名经济学家、诺贝尔经济学奖获得者萨缪尔森(P. Samuelson)认为:“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代”。著名计量经济学家、诺贝尔经济学奖获得者克莱因(R. Klein)曾说:“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表中最有权威的一部分”。事实上,在世界诺贝尔经济学奖获得者中,相当一部分都是计量经济学家。从1969年诺贝尔经济学奖设立开始,第一届诺贝尔经济学奖就颁发给了计量经济学的创始人之一的弗里希和推广应用计量经济学并建立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。除此之外,比较著名的获奖计量经济学家包括:赫克曼、麦克法登、恩格尔、格兰杰等。除这些直接在计量经济学领域做出重大贡献的计量经济学家之外,绝大多数诺贝尔经济学奖即使其主要贡献不在计量经济学领域,也都普遍运用了计量经济学方法。