



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

高等学校经济学类核心课程教材

计量经济学

李子奈 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

高等学校经济学类核心课程教材

计量经济学

李子奈 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学/李子奈编著. —北京:高等教育出版社,
2000

ISBN 7-04-008346-9

I. 计… II. 李… III. 计量经济学 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 18137 号

计量经济学

李子奈 编著

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 化学工业出版社印刷厂

纸张供应 山东高唐纸业集团总公司

开 本 787×960 1/16

版 次 2000 年 7 月第 1 版

印 张 20.25

印 次 2000 年 7 月第 1 次印刷

字 数 370 000

定 价 17.30 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

内 容 简 介

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果,是面向 21 世纪课程教材,适用于高等学校经济学类共同核心课程。本书融计量经济学理论方法与应用模型为一体;以初级水平为主,适当吸收中级水平的内容;以经典线性模型为主,适当介绍一些适用的扩展模型。全书形成具有特色的内容体系。

全书详细论述了经典的单方程计量经济学模型和联立方程计量经济学模型的理论方法,介绍了几类扩展的单方程计量经济学模型的理论方法;在计量经济学应用模型中,详细讲述了生产函数模型、需求函数模型、消费函数模型和宏观计量经济模型,扼要介绍了投资函数模型和货币需求函数模型。在详细介绍线性回归模型的数学过程的基础上,各章的重点不是理论方法的数学推导与证明,而是实际应用中出现的实际问题的处理,并尽可能与中国的模型实际相结合。

本书既包含了由教育部高教司制定的高等学校经济学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。适合于作为各类高等学校经济、管理学科本科生的教材或教学参考书,也可供具有一定数学、经济学和经济统计学基础的广大经济管理人员和研究人员阅读和参考。

BRIEF INTRODUCTION

This book combines theories, methodologies with applications of econometrics. Based on preliminary level, some contents belong to middle textbook of econometrics are included in it. It mainly introduces classical econometric models, besides, some extensive models are also introduced. So, this book has a special contents system.

In the theories and methodologies chapters of the book, the theories and methodologies about classical single-equation econometric models and simultaneous-equations econometric models are discussed more detailed, about some kinds of extensive single-equation models are only introduced very briefly. In the applications chapters of the book, the discussions about the production function models, demand function models, consumption function models and macro-econometric models are discussed more detailed than the investment function models and money demand function models. The mathematical process about linear regression as the basis of econometric methodologies is described very clearly. But for the mathematical process of other estimation methodologies, more attentions are paid to how to think them, how to solve the practice problems in their applications and how to combine with china's cases.

It is proper to select this book as the econometrics textbook for undergraduate students of every kinds of universities and colleges, because it coves all basic teaching contents required by the guideline and provide outstanding students with a good advanced learning materials.

序 言

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”的研究工作,在广泛调查研究的基础上,提出了课程设置的初步方案;1997 年 7 月,利用中国数量经济学会年会的机会,在近百所高校教师中进行了充分讨论,正式提出了“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。随后我即开始准备编写一本教材,作为项目的一个研究成果。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,在第一次会议上,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。将计量经济学首次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,也使我受到很大的鼓舞,加快了编写该教材的步伐。

我自 1986 年起,一直从事计量经济学的教学工作,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,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。1994 年至 1995 年间,全国高等院校数量经济学会在原国家教委高教司的支持下,组织有关高校编写了计量经济学教学大纲,并于 1995 年 5 月在《数量经济技术经济研究》刊物上发表。这两项成果为编写本教材提供了重要基础。同时,近年来在全国高校悄然兴起的关于教育思想的讨论,尤其是关于如何培养学生不断地学习新知识、从事新工作的能力的讨论,也为本教材的编写提供了指导原则。

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、宏观经济学和经济统计学为

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学模型,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。

本教材内容体系的设计原则是:(1)定位于初级与中级之间的水平上。计量经济学按照内容深度一般分为初级、中级和高级三个层次。初级以计量经济学的数理统计学基础知识和经典的线性单方程模型理论与方法为主要内容;中级以用矩阵描述的经典的线性单方程模型理论与方法、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;高级以扩展的单方程模型理论与方法、非线性模型理论与方法,以及动态计量经济学理论与方法为主要内容。考虑到在我国高等院校本科阶段,一般只设置一个层次的计量经济学课程,而且学生具备数理统计学基础,所以将课程定位于初级与中级之间的水平上。(2)理论与应用并重。计量经济学按照研究对象可以分为理论计量经济学和应用计量经济学。理论计量经济学以计量经济学的理论与方法为主要内容,强调方法的数学基础,侧重于模型方法的数学证明与推导;应用计量经济学则以计量经济学的理论与方法的应用为主要内容,强调应用模型的经济学和经济统计学基础,侧重于建立与应用模型过程中实际问题的处理。本课程将在初级与中级之间的水平上理论与应用并重。(3)在理论方法部分,重在基本原理和方法思路,尽量精简复杂的数学推导与证明。(4)必须的数学基础知识,包括矩阵运算和数理统计中的回归分析、假设检验等,属于经济类专业本科生数学课程的基本要求,不出现在课程内容中,由学生自己复习与学习。(5)属于中、高级的,但是十分重要的内容和非经典的理论方法,在课程中作概念性介绍,为学生进一步学习建立一个基础。(6)加强综合练习。通过综合练习,给学生以理论、方法与应用的综合能力,并学会使用计量经济学软件包。综合练习不占课内学时。(7)具有较宽的适用面。不同的学校、不同的专业、不同的先修课程基础,以及不同的学时,对课程教学的要求是不同的。在保证基本教学要求的情况下,整章(例如第三章、第六章)、整节(用“*”标出的)的舍弃,不影响教学内容体系的完整和前后衔接。

全书共分六章和附录。

第一章,绪论,是课程的纲。通过教学,要求学生达到:了解计量经济学的基本概念;了解计量经济学的内容体系以及本课程涉及的内容;理解计量经济学是一门经济学科以及在经济学科中的地位;了解计量经济学的主要应用;了解建立与应用计量经济学模型的工作步骤,以及在每一步骤应注意的关键。对于未接

触过计量经济学的学生来讲,并不能全部理解,也不要要求学生全部理解,只需要建立一个最基本的概念,对于学习整个课程是大有益处的。

第二章,单方程计量经济学模型理论与方法,是课程的重点和主要内容,应占总课内学时的1/3以上。通过教学,要求学生达到:熟练掌握线性单方程计量经济学模型的理论与方法;能够运用矩阵描述、推导和证明与普通最小二乘法有关的过程和结论;能够独立完成建立线性单方程计量经济学模型的全过程工作;能够应用计量经济学软件。在教学中注意课堂讲授与课外练习的结合;在本章结束前要求学生独立完成一个综合练习,自己选择研究对象,自己建立理论模型,自己收集样本数据,进行模型的估计和检验,最后提交一篇报告。这对于课程内容的理解和能力的培养都是十分必要的。

第三章,扩展的单方程计量经济学模型理论与方法,是课程的选学内容,可以视学生的基础水平和教学要求选择全部、部分内容,或者不选。通过本章教学,一方面扩展学生的知识面,更重要的是为学生今后进一步学习和应用计量经济学理论与方法打下基础。使学生理解:单方程计量经济学模型是一个内容广泛的体系,经典的线性模型是其中最基本和最重要的一部分,以及几类扩展模型的研究对象、基本理论和方法思路。

第四章,联立方程计量经济学模型理论与方法,是课程的重点内容之一。通过教学,要求学生达到:理解线性联立方程计量经济学模型的基本概念和有关模型识别、检验的理论与方法;熟练掌握几种主要的单方程估计方法,能够运用矩阵描述、推导和证明与这些方法有关的过程和结论;能够独立完成由3~5个方程组成的简单联立方程模型的建模全过程工作;能够应用计量经济学软件。在本章结束前要求学生独立完成一个综合练习,建立一个3~5个方程的中国宏观经济模型,自己建立理论模型,自己收集样本数据,用几种方法进行模型的估计,对结果进行分析,最后提交一篇报告。

第五章,单方程计量经济学应用模型,是课程的重点内容之一。通过本章教学,一方面使学生熟悉常用的计量经济学应用模型的理论模型和估计方法;另一方面,也是更重要的方面,使学生了解这些模型是如何提出与发展的,为学生在未来的实践中自己提出与发展新的模型打下方法论基础。所以在本章的每一节都有不同的建模方法论重点。例如,在生产函数模型中,着重介绍各种生产函数模型是如何沿着要素之间替代性质的描述和技术要素的描述这两条线索逐渐发展的;在需求函数模型中,着重介绍各种需求函数模型是如何依赖于效用函数而发展的;在消费函数模型中,着重介绍各种消费函数模型是如何依赖于各种消费理论假设而提出的;等等。在教学内容安排上,视学生的宏观、微观经济学水平和专业方向而有所取舍。

第六章,宏观计量经济模型,是课程的选学内容,可以视学时安排和教学要

求选择全部、部分内容,或者不选。通过教学,使学生达到:了解计量经济学模型的一个重要研究与应用领域——宏观经济;掌握宏观计量经济模型的设定理论;了解不同体制、不同发展阶段下宏观计量经济模型的异同;了解中国宏观计量经济模型的主要特征、总体结构和主要模块与方程的设计;能够看懂和应用已有的宏观计量经济模型。

在附录中,除了几种必用的统计分布表外,还专门介绍了 TSP6.5 软件的应用。学习计量经济学课程,必须学会使用至少一种应用软件,这是一项基本教学要求。但是,学习使用软件不是依靠课堂,而是靠练习。计量经济学应用软件包种类很多,没有必要规定必须使用哪种,所以没有将最常用的 TSP6.5 软件的应用介绍放在本书的正文中。

在本书编著过程中,除了主要参考我本人编著的《计量经济学——方法与应用》外,还参考了《经济计量学》(张保法著,河南人民出版社,1992年)、《计量经济学》(张寿、于清文编著,上海交通大学出版社,1984年)、《计量经济学——理论、方法和模型》(唐国兴编著,复旦大学出版社,1988年)、《经济计量学》(G. C. Chow 著,郑宗成等译,中国友谊出版公司,1988年)、《经济预测与决策技术》(冯文权编著,武汉大学出版社,1989年)、《经济计量学教科书》(L. Klein 著,谢嘉译,商务印书馆,1983年)、《计量经济学》(陈正澄著,台湾三民书局,1980年)、《动态经济计量学》(D. Hendry、秦朵著,上海人民出版社,1998年)、《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)、《宏观经济模型论述》(汪同三著,经济管理出版社,1992年)、《应用经济计量学教程》(吴承业、龚德恩编著,中国铁道出版社,1996年)、《Introductory Econometrics: Theory and Applications》(R. L. Thomas, Longman Inc., 1985)、《Econometric Models, Techniques, and Applications》(M. D. Intriligator, R. G. Bodkin, Cheng Hsiao, Prentice-Hall International Inc., 1996)、《Introduction to Econometrics》(G. S. Maddala, Prentice-Hall International Inc., 1992)、《Econometric Analysis》(W. H. Greene, Prentice-Hall International Inc., 1997)等教科书和专著,以及我曾经指导过的学生们的学位论文和综合练习。在此向有关作者表示感谢。

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

1998年12月

总 前 言

高等学校经济学类核心课程和工商管理类核心课程是在高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划“经济学类专业课程结构、共同核心课程及主要教学内容改革研究与实践”和“工商管理类专业课程结构及主要教学内容改革研究与实践”两个项目调研基础上提出、经经济学教学指导委员会和工商管理类教学指导委员会讨论通过、教育部批准的必修课程。其中,经济学类各专业的核心课程共 8 门: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;工商管理类各专业的核心课程共 9 门:微观经济学、宏观经济学、管理学、管理信息系统、会计学、统计学、财务管理、市场营销学、经济法。这些课程确定后,教育部高教司组织有关专家制定了各门课程的教学基本要求,并组编了相应的各门教材。各门课程的教学基本要求及教材由高等教育出版社于 2000 年秋季出齐,供各高等学校选用。

教育部高等教育司
2000 年 3 月

责任编辑 张海宁
封面设计 杨立新
版式设计 史新薇
责任校对 马桂兰
责任印制 张泽业

目 录

第一章 绪论	1
§ 1.1 计量经济学	1
一、计量经济学	1
二、计量经济学模型	2
三、计量经济学的内容体系	3
四、计量经济学是一门经济学科	4
五、计量经济学在经济学科中的地位	6
§ 1.2 建立计量经济学模型的步骤和要点	7
一、理论模型的设计	7
二、样本数据的收集	10
三、模型参数的估计	12
四、模型的检验	12
五、计量经济学模型成功三要素	14
六、相关分析、回归分析和因果分析	14
七、计量经济学应用软件介绍	15
§ 1.3 计量经济学模型的应用	17
一、结构分析	17
二、经济预测	18
三、政策评价	18
四、检验与发展经济理论	19
§ 1.4 本章思考题	19
第二章 单方程计量经济学模型理论与方法	21
§ 2.1 线性回归模型概述	21
一、线性回归模型的特征	21
二、线性回归模型的普遍性	23
三、线性回归模型的基本假设	24
§ 2.2 一元线性回归模型的参数估计	25

一、普通最小二乘法(OLS)	26
二、最大或然法(ML)	28
三、参数估计量的性质	30
四、一元线性回归模型参数估计实例	34
§ 2.3 多元线性回归模型的参数估计	35
一、普通最小二乘估计	36
二、最大或然估计	38
三、参数估计量的性质	38
四、正规方程组	40
五、样本容量问题	42
六、多元线性回归模型的参数估计实例	43
§ 2.4 多元线性回归模型的统计检验	44
一、拟合优度检验	44
二、方程显著性检验(F 检验)	47
三、变量显著性检验(t 检验)	49
§ 2.5 多元线性回归模型的置信区间	51
一、参数估计量的置信区间	51
二、预测值的置信区间	53
§ 2.6 异方差性	55
一、异方差性	55
二、实际经济问题中的异方差性	55
三、异方差性的后果	56
四、异方差性的检验	57
五、加权最小二乘法(WLS)	58
§ 2.7 序列相关性	60
一、序列相关性	60
二、实际经济问题中的序列相关性	61
三、序列相关性的后果	62
四、序列相关性的检验	62
五、广义最小二乘法(GLS)	65
六、差分法	66
七、虚假序列相关问题	68
§ 2.8 多重共线性	68
一、多重共线性	69
二、实际经济问题中的多重共线性	69
三、多重共线性的后果	70
四、多重共线性的检验	70
五、克服多重共线性的方法	71

§ 2.9 随机解释变量问题	73
一、随机解释变量问题	73
二、实际经济问题中的随机解释变量问题	74
三、随机解释变量问题的后果	75
四、工具变量法	76
§ 2.10 单方程计量经济学模型综合练习	79
一、粮食生产模型	79
二、我国人均消费模型	82
三、发电量与工农业总产值关系模型	86
§ 2.11 本章思考题与综合练习题	92
第三章 扩展的单方程计量经济学模型理论与方法	95
§ 3.1 变参数单方程计量经济学模型	96
一、确定性变参数模型	96
* 二、随机变参数模型	98
§ 3.2 非线性单方程计量经济学模型	101
一、非线性单方程计量经济学模型概述	101
二、非线性普通最小二乘法	103
* 三、非线性最大或然法	106
§ 3.3 非因果关系的单方程模型	107
一、增长曲线模型概述	108
二、逻辑(Logistic)增长曲线模型	109
三、龚珀兹(Gompertz)增长曲线模型	111
四、时间序列分析模型概述	112
* 五、随机时间序列分析模型(AR, MA, ARMA)的识别	114
* 六、随机时间序列分析模型(AR, MA, ARMA)的估计	117
* § 3.4 协整理论与误差修正模型	120
一、单整(Integration)	120
二、协整(Cointegration)	122
三、误差修正模型(ECM)	124
* § 3.5 单方程计量经济学模型的贝叶斯估计	125
一、概念	126
二、单方程计量经济学模型贝叶斯估计的过程	127
三、正态线性单方程计量经济学模型的贝叶斯估计	127
§ 3.6 本章思考题	132
第四章 联立方程计量经济学模型理论与方法	133
§ 4.1 联立方程计量经济学模型的提出	133
一、经济研究中的联立方程计量经济学问题	133

二、计量经济学方法中的联立方程问题	134
§ 4.2 联立方程计量经济学模型的若干基本概念	135
一、变量	135
二、结构式模型	136
三、简化式模型	139
四、参数关系体系	140
§ 4.3 联立方程计量经济学模型的识别	141
一、识别的概念	141
二、结构式识别条件	146
三、简化式识别条件	148
四、实际应用中的经验方法	150
§ 4.4 一种特殊的联立方程模型——递归系统模型	151
一、递归系统模型	151
二、递归系统模型的估计	152
§ 4.5 联立方程计量经济学模型的单方程估计方法(一)	152
一、狭义的工具变量法(IV)	153
二、间接最小二乘法(ILS)	155
三、二阶段最小二乘法(2SLS)	157
四、对于恰好识别的结构方程,三种方法是等价的	159
五、简单宏观经济模型实例演示	161
* § 4.6 联立方程计量经济学模型的单方程估计方法(二)	163
一、主分量方法	163
二、有限信息最大或然法(LIML)	166
三、有限信息最小方差比方法(LVR)	168
四、 k 级估计式	170
* § 4.7 联立方程计量经济学模型的系统估计方法	172
一、联立方程模型随机误差项方差—协方差矩阵	172
二、三阶段最小二乘法(3SLS)	173
三、完全信息最大或然法(FIML)	175
§ 4.8 联立方程计量经济学模型估计方法的比较	177
一、大样本估计特性的比较	177
二、小样本估计特性的 Monte Carlo 试验	177
三、为什么普通最小二乘法被普遍采用	179
§ 4.9 联立方程计量经济学模型的检验	180
一、拟合效果检验	180
二、预测性能检验	181
三、方程间误差传递检验	182
四、样本点间误差传递检验	182

§ 4.10 本章思考题与综合练习题	183
第五章 单方程计量经济学应用模型	185
§ 5.1 生产函数模型	185
一、几个重要概念	185
二、以要素之间替代性质的描述为线索的生产函数模型的发展	190
三、以技术要素的描述为线索的生产函数模型的发展	197
四、几个重要生产函数模型的参数估计方法	202
五、生产函数模型在技术进步分析中的应用	206
六、建立生产函数模型中的数据质量问题	209
§ 5.2 需求函数模型	210
一、几个重要的概念	211
二、几种重要的单方程需求函数模型及其参数估计	213
三、线性支出系统需求函数模型及其参数估计	215
* 四、交叉估计	222
五、大类商品的数量与价格	223
§ 5.3 消费函数模型	225
一、几个重要的消费函数模型及其参数估计	225
二、消费函数模型的一般形式	230
三、中国居民消费行为的实证分析	232
* § 5.4 其他常用的单方程应用模型	234
一、投资函数模型	234
二、货币需求函数模型	238
§ 5.5 本章思考题与综合练习题	243
第六章 宏观计量经济模型	245
§ 6.1 宏观计量经济模型的设定理论	245
一、宏观经济模型分类	245
二、传统宏观计量经济模型的设定	248
三、影响宏观计量经济模型设定的三大因素	249
四、模型外生性程度的决定	251
五、模型分解性程度的决定	252
六、建立宏观计量经济模型的工作程序	253
* 七、动态计量经济学——Hendry 学派建模理论简介	254
§ 6.2 宏观计量经济模型综述	255
一、西方国家宏观计量经济模型	255
二、一个小型模型的例子——Klein 战争之间模型	258
三、一个中型模型的例子——Klein-Goldberger 模型	260
四、发展中国家宏观计量经济模型的一般特点	264

§ 6.3 关于中国宏观计量经济模型的讨论	269
一、概况	269
二、模型总体结构分析	270
三、主要模块和方程的一般设定	273
四、目前建立中国宏观计量经济模型的难点	282
§ 6.4 本章思考题与综合练习题	282
附录一、Micro TSP(6.5)软件包使用简介	284
一、Micro TSP 软件包的基本功能	284
二、Micro TSP 软件包的主要功能菜单	285
三、几项规则	288
四、案例	290
附录二、统计分布表	296
一、 t 分布的临界点	296
二、 F 分布	297
三、 $D.W.$ 检验上下界	302
参考文献	305

CONTENTS

Chapter 1 Introduction	1
§ 1.1 Econometrics	1
§ 1.2 Procedure and Key of the Econometric Approach	7
§ 1.3 Application of the Econometric Models	17
§ 1.4 Problems and Exercises	19
Chapter 2 Theory and Methodology of Single-Equation Econometric Model	21
§ 2.1 Introduction to Linear Regression Model	21
§ 2.2 Estimation of Simple Linear Regression Model	25
§ 2.3 Estimation of Multiple Linear Regression Model	35
§ 2.4 Statistical Test of Multiple Linear Regression Model	44
§ 2.5 Confidence Intervals of Multiple Linear Regression Model	51
§ 2.6 Heteroskedasticity	55
§ 2.7 Serial Correlation	60
§ 2.8 Multi-collinearity	68
§ 2.9 Random Independent Variable	73
§ 2.10 Examples of Single-Equation Econometric Model	79
§ 2.11 Problems and Exercises	92
Chapter 3 Theory and Methodology of Extensive Single-Equation Econometric Model	95
§ 3.1 Variable Coefficients Single-Equation Econometric Model	96
§ 3.2 Nonlinear Single-Equation Econometric Model	101
§ 3.3 Non-causality Single-Equation Model	107
§ 3.4 Cointegration and Error Correction Model	120
§ 3.5 Bayesian Estimation of Single-Equation Econometric Model	125
§ 3.6 Problems and Exercises	132