



ECONOMETRICS THEORY
AND APPLICATION

第2版

计量经济学及其应用

主编 杜江

副主编 李恒 贾文



机械工业出版社
China Machine Press

高等院校经济学系列
精品规划教材



CONOMETRICS THEORY
AND APPLICATION

第2版

计量经济学及其应用

主编 杜江
副主编 李恒 贾文



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

计量经济学及其应用 / 杜江主编. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2015.6
(高等院校经济学系列精品规划教材)

ISBN 978-7-111-50501-3

I. 计… II. 杜… 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 (2015) 第 130202 号

本书立足于计量经济学的基本理论思想,本着通俗易懂的原则,深入浅出,将数学公式的运用最少化,注重理论和方法的具体应用,使读者在阅读后可以比较容易地领悟到计量经济学原理的思想内涵,掌握计量经济学最基本的研究方法,学会如何使用计量经济学软件分析解决现实的经济问题,是一本让人读了就会懂,懂了就会用,兼具理论性与实用性的教材。

本书既适用于大学本科以及研究生的教学和实践,也可以作为科研工作者在经济研究过程中的参考书籍,还可以作为广大计量经济学爱好者的科普性教材。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 董凤凤

责任校对: 董纪丽

印刷: 北京诚信伟业印刷有限公司

版次: 2015 年 7 月第 2 版第 1 次印刷

开本: 185mm×260mm 1/16

印张: 19.25

书号: ISBN 978-7-111-50501-3

定价: 35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379210 88361066

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

第2版前言

在《计量经济学及其应用》第1版中，我就提及过编写的初衷，就是让读者拥有一册既通俗又上手的计量经济学读物，使读者一读就懂，懂即会用。的确，读者对这本读物给予了很多“点赞”，这让我们感到欣慰和振奋，也激励了我们要更好地续写《计量经济学及其应用》，以不辜负读者的更高期望。

本书在第1版的基础上，做了部分修订和扩展，增加了单变量时间序列模型、虚拟被解释变量模型和面板数据模型三章内容。同时，更新和丰富了案例，以便读者对计量经济学的应用有更深入的理解。尽管有更高版本的EViews，但本书仍然沿用第1版的，这对读者使用喜欢的版本没有影响，甚至对使用其他软件也不会产生多大影响。毕竟，本书主要是讲计量经济学的理论和应用，而不是推销哪款软件更好。

本书新增加的三章内容由杜江主笔，杨文溥博士给予了大力协助。宋跃刚博士也参与了本书部分内容的修订工作，全书的统稿和部分内容的修订由杜江完成。

第2版的完成有赖于诸多人士的帮助，在此首先表示感谢。特别是很多高校讲授计量经济学课程的老师们，对《计量经济学及其应用》第1版中存在的问题以及对这本读物的建议，都通过直接或间接的方式知会了我们。这些高校主要包括北京师范大学、东南大学、华南理工大学、上海交通大学、四川大学、厦门大学、浙江财经大学等。此外，对四川大学经济学院的吴良、邓国营和赵绍阳老师，还有尚未提及的高校或素未相识的老师和同行，在此，一并表示感谢。同时，我们也借鉴了诸多学者的成果，对这些学者也表示感谢。最后感谢四川大学经济学院始终如一的热情鼓励和鼎力支持，感谢机械工业出版社华章公司的编辑章集香和董凤凤的详尽指导。

尽管我们竭力实现“一读就懂，懂即会用”的初衷，但我还是强调一点，学习计量经济学与做其他任何事基本类似，需要两件东西：一把不移动的椅子和一个充满智慧的脑袋。也就是说，学习计量经济学需要的是理性，而不是任性，要坐得住，踏踏实实，集中精力，勤学善思，勇于求教，像学习驾驶一样，反复实践才能不断取得硕果。我们期待这部教材能对经济学、金融学、统计学、管理学、社会学、心理学等领域的读者带来更多的帮助，使他们能够熟练掌握

计量经济学的基础知识，善于运用计量经济模型分析经济社会中的各种现象。让我们拥抱“大数据时代”，顺着计算机与信息科学快速发展的风口，应用计量经济学充分揭示经济学以及其他学科的真谛。

在本书中，错误在所难免，敬请再次斧正。

杜江

2015年初春于四川大学望江园

第1版前言

当今社会,“月光族”已经成为一个越来越普遍的现象。但是,所谓的“月光族”,真的“月光”了吗?要想搞清楚这个经济现象是否存在,我们可以采用计量经济学方法来检验。通过建立收入与消费之间的计量经济学模型,采用大量的抽样调查数据,如果在统计意义上得出消费者的边际消费倾向恰好等于1的话,才能称之为严格意义上的“月光族”。这个有趣的结论仅仅是运用计量经济学解决现实经济问题的无数事例之一。事实上,在现实社会中,几乎所有的经济问题都可以用计量经济学加以分析和处理,可以说计量经济学在解决各种各样的社会现象和经济现象中起到举足轻重的作用。

目前,我国计量经济学与以往相比有了长足的发展,也出现了很多优秀的教材,但大多数教科书中烦琐的数学公式和理论推导,使得计量经济学这门学科的应用普及还不太广泛。我们经过深思熟虑后,把这本教材命名为《计量经济学及其应用》,在编纂过程中,我们不仅最大限度地运用数学公式,还采用同一组数据基本上贯穿了所有章节,竭力将计量经济学原理以最直观、最通俗易懂的形式表述出来。

从事计量经济学教学十多年来,我在教学过程中发现,很多学生虽然学习了不少理论方法,但是不知道如何运用这些知识来分析解决实际的经济问题,空有一肚子计量经济学理论知识,却缺乏灵活应用和实际操作的能力,没有真正领悟到计量经济学的内涵所在。倘若不能将其运用到实际经济问题的解决中,则好比一个人买了一台8G内存的电脑却只用于看电子小说——极好的资源完全没有得到充分的应用。因此,在本书中,我们十分强调计量经济学方法的实际应用,每讲述完一个计量经济学的理论方法,都详尽地介绍了相应的EViews软件的操作方法和步骤,并在此基础上,通过一些精选出来的案例使读者能够更直观地了解如何将计量经济学运用到现实的经济生活中去。

总的来说,本书立足于计量经济学的基本理论思想,本着通俗易懂的原则,深入浅出,将数学公式的运用最少化,注重理论和方法的具体应用,使读者在阅读后可以比较容易地领悟到计量经济学原理的思想内涵,掌握计量经济学最基本的研究方法,学会如何使用计量经济学软件分析解决现实的经济问题。这是一本让人读了就会懂,懂了就会用,兼具理论性与实用性的教材。

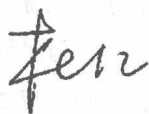
从炎炎夏日到隆冬之季，一路走来，感触良多。在编纂这本计量经济学教材的过程中，我与我的同事，还有参与帮忙的勤奋好学的学生们都伴随着这本书的编写一起成长。为了力图使这本书通俗易懂而又不失深度，每个章节都经过了反复修改，每一页都进行了反复校对，每个原理都被反复斟酌，每个公式都经再三推敲，每一步 EViews 软件操作都经过仔细核实，字字句句都凝聚了无数的心血和精力。功夫不负有心人，耗费数个月的艰辛与汗水，我们基本达到了既定的目标——编成一本最通俗易懂的计量经济学教材。可以这样说，这本《计量经济学及其应用》可以让你

一读即懂 懂即会用

回首过去的数月，每天在锦江之滨，望江楼下，薛涛井边，浸润着百年名校四川大学的人文气息，徜徉于计量经济学的海洋，思忖着如何使这门经典的学科能为更多人所知、所识、所用，为普及计量经济学的应用尽自己的一份绵薄之力。这本书既适用于大学本科以及研究生的教学和实践，也可以作为科研工作者在经济研究过程中的参考书籍，同时，该书还可以作为广大计量经济学爱好者的科普性教材。笔者希望这本书可以让读者在探索经济学这个奇妙世界的道路上如虎添翼。

本书的完成有赖于众多人士的帮助和支持。感谢四川大学经济学院一如既往的鼓励和支持；感谢机械工业出版社华章公司的张娴竹编辑在编写过程中给予的详尽指导与耐心说明；感谢我的学生陈博、华夏欣、黄玥、刘璐、康忠伟、李政、唐韵、万光、王晨曦、许多、张宸铭等在本书的编写和校订过程中所付出的努力和汗水；特别地，我要感谢我的夫人丁怡对我的充分理解和倾力支持，使我能够顺利地完成书稿；最后，还要感谢一大批未曾谋面的作者和学者，他们的著作和研究成果对本书的编纂完成具有极大的借鉴意义。

由于水平有限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者朋友斧正。



2009年12月于四川大学望江园

教学目的

本课程教学的目的在于让学生掌握计量经济学的基本知识和原理，主要包括经典假设下的计量经济学模型、放宽假设的计量经济学模型、联立方程模型的理论及其应用、时间序列计量经济学模型及其应用和高级计量经济学应用五个部分，要求学生不仅要熟练掌握计量经济学的基础知识，能够运用计量经济模型分析经济现象，更要让学生能够熟练使用 EViews 软件完成相应的数据处理。

前期需要掌握的知识

微积分、线性代数、概率论与数理统计、微观经济学、宏观经济学等课程相关知识。

课时分布建议

教学内容	学习要点	课时安排	
		本科	研究生
第 1 章 EViews 软件简介与 数据处理方法	(1) 了解 EViews 软件 (2) 了解 EViews 软件中的数据分类 (3) 了解数据获取途径以及如何将数据录入 EViews (4) 掌握基于 EViews 数据处理	3	2
第 2 章 最小二乘法	(1) 掌握散点图的画法 (2) 理解函数的形式与参数的经济意义 (3) 掌握最小二乘法的思想 (4) 掌握最小二乘法的 EViews 实现方法	3	2
第 3 章 一元线性回归	(1) 了解总体回归函数和样本回归函数的概念 (2) 了解一元线性回归模型的基本假设以及最小二乘估计的基本特征	6	4

(续)

教 学 内 容	学 习 要 点	课 时 安 排	
		本 科	研 究 生
第 3 章 一元线性回归	(3) 掌握判断系数的概念及其意义 (4) 掌握参数显著性检验的概念及其意义 (5) 了解点预测与区间预测 (6) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	6	4
第 4 章 多元回归分析 (一)	(1) 了解多元回归模型概念及其假设 (2) 掌握多元回归模型的参数估计方法 (3) 理解判定系数和校正后的判定系数 (4) 掌握多元回归模型的显著性检验 (5) 了解多元回归模型的点预测和区间预测 (6) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	6	4
第 5 章 多元回归分析 (二)	(1) 掌握虚拟变量的概念及其引入方式 (2) 掌握虚拟变量的引入原则 (3) 了解虚拟变量与 Chow 检验的联系与区别 (4) 理解参数标准化的意义 (5) 掌握参数标准化的方法 (6) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	4	4
第 6 章 异方差性	(1) 理解异方差的概念、类型 (2) 了解异方差产生的原因与后果 (3) 掌握异方差的诊断方法 (4) 掌握消除异方差的方法 (5) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	4	4
第 7 章 序列相关性	(1) 理解序列相关性的概念 (2) 了解序列相关性产生的后果 (3) 掌握序列相关性的诊断方法 (4) 掌握消除序列相关性的方法 (5) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	4	4
第 8 章 多重共线性	(1) 理解多重共线性的概念 (2) 了解多重共线性产生的后果 (3) 掌握多重共线性的诊断方法 (4) 掌握消除多重共线性的方法 (5) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	4	4
第 9 章 联立方程模型和识别	(1) 了解联立方程模型的概念 (2) 了解结构式模型和简约式模型, 并掌握两者的转化过程 (3) 了解联立方程模型识别的概念 (4) 掌握联立方程模型识别的方法	3	2
第 10 章 联立方程模型的参数估计方法	(1) 了解递归模型及其估计方法 (2) 掌握工具变量方法 (3) 掌握间接最小二乘法 (4) 掌握二阶段最小二乘法 (5) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	4	2
第 11 章 时间序列的平稳性及其检验	(1) 了解平稳性的概念 (2) 掌握平稳性检验方法和步骤 (3) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	4	2

(续)

教学内容	学习要点	课时安排	
		本科	研究生
第 12 章 单变量时间序列模型	(1) 了解自回归 (AR) 模型 (2) 了解移动平均 (MA) 模型 (3) 掌握自回归移动平均 (ARMA) 估计方法 (4) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	6	4
第 13 章 向量自回归模型及其应用	(1) 了解向量自回归模型的概念 (2) 了解向量自回归模型的参数估计 (3) 掌握脉冲响应函数 (4) 掌握预测误差方差分解 (5) 掌握 Granger 因果关系检验 (6) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	6	4
第 14 章 协整与误差修正模型	(1) 了解协整理论 (2) 掌握 E-G 两步法 (3) 了解 Johansen 检验的思想 (4) 掌握误差修正模型 (5) 掌握向量误差修正模型 (6) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	6	4
第 15 章 虚拟被解释变量模型	(1) 了解线性概率模型步法 (2) 掌握二元 logit 模型 (3) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	6	4
第 16 章 面板数据模型	(1) 了解面板数据模型 (2) 了解混合效应、变截距和变系数模型 (3) 掌握固定效应和随机效应 (4) 掌握本章涉及知识点的 EViews 实现方法	6	4
课时总计		75	54

说明: (1) 标注的课时与相关内容仅供参考, 主讲老师可根据教学特点灵活调整。

(2) EViews 上机操作等可在课程中穿插进行, 也可以专门设置特定的试验课程。

目 录

第2版前言

第1版前言

教学建议

绪 论	1
什么是计量经济学	1
为什么要学习计量经济学	1
如何学习计量经济学	2
计量经济学方法	2
思考与练习	5

第一篇 经典假设下的计量经济学模型

第1章 EViews 软件简介与数据处理方法	8
1.1 EViews 软件简介	8
1.2 数据分类	9
1.3 数据获取	11
1.4 数据处理	14
1.5 数据的统计特征	16
思考与练习	20
第2章 最小二乘法	21
2.1 散点图	21
2.2 函数的形式与参数的经济意义	22
2.3 最小二乘法	23
2.4 案例分析	26
思考与练习	27

第3章 一元线性回归	30
3.1 传统假设下的一元线性回归模型	30
3.2 一元线性回归模型的基本假设	32
3.3 最小二乘估计值的特征	33
3.4 判定系数	33
3.5 最小二乘回归的若干重要结论	35
3.6 参数显著性检验 t 检验	36
3.7 预测	38
3.8 案例分析	39
思考与练习	44
第4章 多元回归分析 (一)	48
4.1 多变量线性回归模型	48
4.2 多元线性回归模型的若干假设	48
4.3 多元线性回归模型的参数估计	49
4.4 多元回归模型的拟合优度	52
4.5 多元线性回归模型的参数检验	53
4.6 多元线性回归模型的预测	56
4.7 案例分析	56
思考与练习	61
第5章 多元回归分析 (二)	65
5.1 带有虚拟变量的回归模型	65
5.2 参数的标准化	69
5.3 非标准线性模型的标准化	70
5.4 案例分析	71
思考与练习	80

第二篇 放宽假设的计量经济学模型

第6章 异方差性	86
6.1 什么是异方差性	86
6.2 异方差产生的原因与后果	87
6.3 异方差性的诊断	88
6.4 如何消除异方差	92
6.5 案例分析	93
思考与练习	100

第 7 章 序列相关性	103
7.1 什么是序列相关性	103
7.2 序列相关性会产生什么后果	104
7.3 序列相关性的诊断	105
7.4 如何消除序列相关性	110
7.5 案例分析	115
思考与练习	122
第 8 章 多重共线性	126
8.1 什么是多重共线性	126
8.2 多重共线性会产生什么后果	126
8.3 多重共线性的诊断	128
8.4 如何消除多重共线性	131
8.5 案例分析	133
思考与练习	139

第三篇 联立方程模型的理论及其应用

第 9 章 联立方程模型和识别	144
9.1 联立方程模型的概念	144
9.2 结构式模型与简化式模型	147
9.3 模型识别以及识别方法	148
9.4 案例分析	151
思考与练习	153
第 10 章 联立方程模型的参数估计方法	155
10.1 普通最小二乘法与递归模型	155
10.2 工具变量法	156
10.3 间接最小二乘法	160
10.4 二阶段最小二乘法	160
10.5 案例分析	163
思考与练习	170

第四篇 时间序列计量经济学模型及其应用

第 11 章 时间序列的平稳性及其检验	174
11.1 时间序列数据的平稳性	174

11.2	时间序列数据的平稳性检验	176
11.3	案例分析	178
	思考与练习	183
第 12 章	单变量时间序列模型	186
12.1	自回归模型	186
12.2	移动平均模型	190
12.3	自回归移动平均模型	193
12.4	案例分析	196
	思考与练习	205
第 13 章	向量自回归模型及其应用	207
13.1	向量自回归模型	207
13.2	向量自回归模型的估计	209
13.3	脉冲响应函数	211
13.4	预测误差方差分解	215
13.5	Granger 因果关系检验	217
13.6	案例分析	220
	思考与练习	228
第 14 章	协整与误差修正模型	230
14.1	协整理论	230
14.2	误差修正模型	237
14.3	向量误差修正模型	240
14.4	案例分析	243
	思考与练习	251

第五篇 高级计量经济学应用

第 15 章	虚拟被解释变量模型	254
15.1	线性概率模型	254
15.2	二元 logit 模型	255
15.3	案例分析	258
	思考与练习	261
第 16 章	面板数据模型	262
16.1	什么是面板数据模型	262
16.2	固定效应模型	264

16.3	随机效应模型	266
16.4	Hausman 检验	266
16.5	案例分析	267
	思考与练习	275
附录 A	常用年鉴	276
附录 B	标准正态分布表	278
附录 C	t 分布表	279
附录 D	χ^2 分布百分位数表	280
附录 E	F 分布百分位数表	282
附录 F	杜宾 - 沃森检验临界值表	288
附录 G	ADF 分布临界值表	290
附录 H	ϕ 的经验分布表	291
	参考文献	292

什么是计量经济学

计量经济学 (Econometrics) 是一门用于验证和测度的学科, 是一门运用数学、统计学和经济理论对经济现象进行定量分析的社会科学学科。社会科学与自然科学在研究过程中的主要区别就是前者没有实验作为基础, 而后者的研究都可以通过实验来验证。在计量经济学出现之前, 经济学的研究多处于理论分析的阶段, 无法对理论分析的结果给出现实的证据; 在计量经济学出现之后, 经济学者开始采用客观的经济数据来对理论分析的结果进行验证, 使得经济研究的结果更令人信服, 这在一定程度上解决了社会科学研究缺乏实验验证的缺陷。

为什么要学习计量经济学

计量经济学的功能是验证和测度, 我们之所以要学习计量经济学就是因为现实经济中有许多经济现象需要进行验证和测度。西方经济学微观部分开篇就讲到需求定律, 即在其他条件不变的情况下, 一种商品的价格上升会引起该商品需求量的下降。根据生活经验, 一种商品的价格上涨了, 消费者可能不情愿购买, 也可能负担不起, 从而导致需求量降低。然而, 在整个社会中, 这种关系是否是成立的呢? 某种商品的价格上涨一单位, 需求量会降低多少呢? 或者说某种商品的价格上涨 1%, 需求量会降低几个百分点呢 (需求弹性)? 这些都是单纯的理论分析无法回答的问题。

1928 年美国数学家柯布和经济学家道格拉斯提出了著名的柯布 - 道格拉斯生产函数, 其数学表达式为

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad (0-1)$$

式中, 参数 α 、 β 表示资本与劳动的产出弹性; 参数 A 表示效率系数, 用于测度广义技术进步水平。如果没有计量经济学就无法测度出以上参数的值, 从而也无法测度出产出弹性的大小, 进而无法衡量技术进步的水平。

采用计量经济学，就可对经济变量进行定量分析，起到验证和测度的作用，使经济学的研究更为深入。

如何学习计量经济学

从计量经济学的定义可以看出，计量经济学是一门涉及数学、统计学和经济理论的学科。具体来讲，在学习这门学科之前应该掌握微积分、线性代数、概率论与数理统计、微观经济学、宏观经济学等基础知识。在学习的过程中，除了掌握计量经济学的知识要点之外，还应该跳出教材讲解的知识点，与现实经济现象联系起来思考。计量经济学是一门方法论学科，是一种研究工具，只有与现实经济现象联系起来思考才能发挥它的作用。学习计量经济学最大的目的不是单纯地为了了解这门学科，而是要学会使用这门学科分析和解决经济问题。所以，学习计量经济学就如同学习驾驶一样，要勇于实践。在学习的时候，应该大胆运用计量经济学这门研究工具，力图解决一些现实经济问题。

计量经济学方法

如果我们要用计量经济学去分析一种经济问题，该采取何种步骤呢？在这里，我们以经典的单方程计量经济学模型为例，介绍采用计量经济学分析经济问题的方法。一般来说，用计量经济学分析经济问题主要采用如下步骤：

- (1) 理论分析与理论假设；
- (2) 构建计量经济学模型；
- (3) 收集样本数据；
- (4) 计量经济学模型的参数估计；
- (5) 计量经济学模型的检验。

第1步：理论分析与理论假设

在分析一个经济问题时，首先要了解现有的经济理论是如何阐述这个问题的，如果现有的经济理论没有对其进行阐述，那么就应该对其进行合理推导以形成某种结论。例如，在宏观经济学中，凯恩斯的绝对收入假说下的消费理论认为，居民消费水平受到可支配收入的影响，随着居民可支配收入的增加，居民的消费水平也在提高，但是，居民可消费支出的增长速度不及收入的增长速度。

第2步：构建计量经济学模型

计量经济学是通过对模型参数的估计来达到验证和测度的效果的，因此，构建模型就是必需的。计量经济学模型的构建主要包含选择变量，确定变量之间的数学关系，拟定待估参