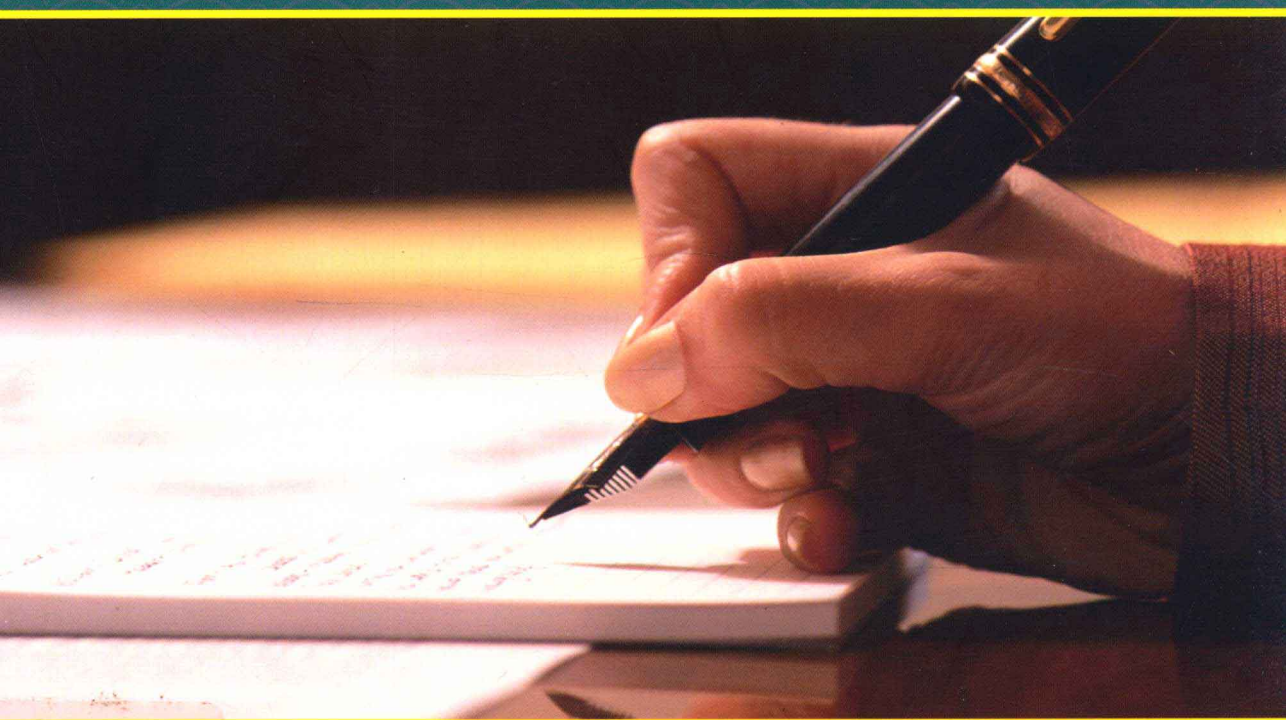


21世纪高等院校教材
江苏省精品教材

计量经济学

——理论·方法·EViews应用
(第二版)

郭存芝 杜延军 编著
李春吉 王万珺



科学出版社

21世纪中国大学
精品教材系列

计量经济学

——理论 · 方法 · EViews应用

（第二版）

张维 张维成 编



清华大学出版社

21 世纪高等院校教材
江苏省精品教材

计量经济学

——理论·方法·EViews 应用
(第二版)

郭存芝 杜延军 编著
李春吉 王万珩

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统介绍了计量经济学的基本理论和常用方法,包括一元线性回归模型、多元线性回归模型、随机解释变量、多重共线性、异方差性、序列相关性、虚拟变量模型、滞后变量模型、时间序列分析、联立方程模型等,涵盖了教育部高等学校经济类学科教学指导委员会制定的经济学科本科计量经济学课程基本要求的全部内容,并结合课程内容,借助案例介绍了计量经济学常用软件 EViews 的使用。

本书可作为经济、管理类专业本科教材,也可供具有一定经济学、数学、统计学基础的经济、管理领域工作人员参考和使用。

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学:理论·方法·EViews 应用/郭存芝等编著.—2 版.—北京:科学出版社,2013

21 世纪高等院校教材

ISBN 978-7-03-036084-7

I. ①计… II. ①郭… III. ①计量经济学-高等学校-教材 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 278447 号

责任编辑:林 建 张 宁/责任校对:林青梅

责任印制:阎 磊/封面设计:蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市安泰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 1 月第 二 版 印张:21

2013 年 1 月第八次印刷 字数:476 000

定价:42.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

第二版前言

自本书第一版出版以来,我们听取了不少专家学者的宝贵意见,受益颇多。在教学实践中,我们也有不少新的体会和感触。为此,我们反复讨论,对本书第一版作了一些修改,主要内容如下:

第一,增加了时间序列分析的内容,作为第十章,第一版中的第十章(联立方程模型)改为第十一章。

第二,增加了对 EViews 软件操作的介绍。在最初介绍 EViews 软件使用的地方(第二章的案例分析)增加了一些 EViews 界面展示,在其他各章的案例分析中适当补充了 EViews 软件操作的具体方法与步骤。

第三,对第一版中表述不很确切的地方作了补充、修改或调整,对第一版中某些本科教学中很少涉及的内容作了删减。

第四,更换了部分案例分析,更新了一些案例分析和课后习题的数据。

第五,在修改教材内容的同时,修改了教师用配套多媒体课件、教材思考与练习参考答案,修改了学生用配套练习册等。

本书的修改仍由第一版各部分的编者完成(编者的分工见第一版前言),新增加的时间序列分析(第十章)由王万珺编写。全书最后由郭存芝负责审阅、修改和定稿。

在本书第二版出版之际,我们要感谢第一版出版以来对教材修改提出宝贵意见的同行专家和读者,感谢南京财经大学和科学出版社一直以来的关心和支持,感谢编辑为本书出版付出的辛勤劳动。

由于我们知识水平与教学经验有限,本书的不足之处在所难免,恳请同行专家和读者批评指正。欢迎使用以下电子邮箱联系我们:gczhnj@163.com。

编 者

2012 年 11 月于南京财经大学

第一版前言

计量经济学是高等学校经济、管理类专业最重要的专业基础课之一。经济、管理类本科生只有掌握了计量经济学的基础理论和方法,学会应用计量经济学的基础理论和方法分析一些具体的问题,日后才有可能在复杂的经济、管理活动中灵活运用这一工具分析、解决实际问题,或者进一步学习、掌握更高深的计量经济学知识。然而,无论是从教师教学还是从学生学习的角度看,计量经济学都有一定的难度。

为降低教师教学和学生学习的难度,在有限时间内取得较好的教学效果,我们总结多年来承担经济、管理类专业本科生计量经济学课程教学的经验和体会,结合经济、管理类专业本科生的特点,充分借鉴国内外同类教材的优点,在以下几个方面做了努力:

第一,在涵盖教育部制定的经济学科本科计量经济学课程基本要求的全部内容的同时,尽可能以学生易于接受的方式详细介绍基本理论和常用方法,避免繁琐的数学推导和证明,少数必要的较长或较难的数学推导和证明放在附录中,供查阅。

第二,突出理论、方法与应用的结合。除在理论与方法的介绍中适当举例外,将每一章(导论除外)的最后一节编写为案例分析,让学生学会应用计量经济学的基础理论和方法分析、解决一些具体问题。

第三,将 EViews 软件的操作与各章的案例分析有机结合。在案例中介绍教材讲授的所有分析方法在计量经济学常用软件 EViews 中的实现,使学生在实际应用中学习 EViews 软件的操作方法,降低学生学习 EViews 软件的难度。

第四,在每一章开头明确该章的学习目的和基本要求,让学生从开始学习时就对该章需要掌握的内容有一定的了解;在每一章结尾对该章内容进行小结,并附涵盖该章主要内容的思考与练习,供学生复习、巩固。

第五,在附录中,设置与课程有关的概率统计、线性代数基础知识,方便学生查阅;介绍“诺贝尔经济学奖与计量经济学”,强化学生对计量经济学在经济学科中地位的认识,激发学生的学习热情。

第六,在编写教材的同时,制作教师用配套多媒体课件,编写学生用练习册,方便教师教学和学生学习。

本书第一至三章、第十章和附录 A~附录 D 由郭存芝编写,第四、五、八、九章由杜延

军编写,第六、七章由李春吉编写。全书由郭存芝负责审阅、修改和定稿。在本书的编写过程中,我们的研究生盛雷、丁秀峰、李广文做了一些工作。

本书可作为高等学校经济、管理类专业本科教材,也可供具有一定经济学、数学、统计学基础的经济、管理类专业工作人员参考、使用。

在本书的编写过程中,我们参考了国内外许多优秀的计量经济学教材和专著,学习并借鉴了他们不少好的经验。在此,我们对这些教材和专著的编著者表示衷心的感谢。

在本书的编写过程中,我们得到了南京财经大学和科学出版社的关心和支持。本书的编辑为本书的出版付出了辛勤的劳动。我们在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,本书肯定存在一些不足之处,恳请读者和同行批评指正。

编 者

2008 年 3 月于南京财经大学

目 录

第二版前言

第一版前言

第一章

导论	1
第一节 什么是计量经济学.....	1
第二节 计量经济学研究的步骤.....	4
第三节 计量经济学模型与数据.....	9
第四节 计量经济学的产生与发展	14
本章小结	17
思考与练习	18

第二章

一元线性回归模型.....	19
第一节 回归模型概述	19
第二节 一元线性回归模型的参数估计	29
第三节 一元线性回归模型的拟合优度检验	39
第四节 一元线性回归模型的参数的统计推断	43
第五节 一元线性回归模型的预测	49
第六节 案例分析	53
本章小结	62
思考与练习	64
附录 2.1 普通最小二乘参数估计量的有效性的证明	66

附录 2.2 随机误差项的方差 σ^2 的普通最小二乘估计的证明	69
附录 2.3 总体均值的点预测 $\hat{Y}_0$ 的方差的证明	70

第三章

多元线性回归模型	72
第一节 多元线性回归模型的矩阵表示与基本假设	72
第二节 多元线性回归模型的参数估计	75
第三节 多元线性回归模型的拟合优度检验	83
第四节 多元线性回归模型的统计推断	86
第五节 多元线性回归模型的预测	92
第六节 案例分析	97
本章小结	101
思考与练习	102
附录 3.1 普通最小二乘参数估计量的有效性的证明	106
附录 3.2 随机误差项的方差 σ^2 的普通最小二乘估计的证明	108
附录 3.3 R^2 随解释变量数目增加而增大(或至少不变)的证明	109

第四章

随机解释变量问题	112
第一节 随机解释变量问题及其产生原因	112
第二节 随机解释变量的影响	113
第三节 随机解释变量问题的修正	115
第四节 案例分析	118
本章小结	119
思考与练习	121

第五章

多重共线性	122
第一节 多重共线性及其产生原因	122
第二节 多重共线性的影响	123
第三节 多重共线性的检验	125
第四节 多重共线性的修正	128
第五节 案例分析	130
本章小结	133

思考与练习	134
-------------	-----

第六章

异方差性	136
第一节 异方差性及其产生原因	136
第二节 异方差性的影响	139
第三节 异方差性检验	140
第四节 异方差性的修正	149
第五节 案例分析	159
本章小结	161
思考与练习	163

第七章

序列相关性	165
第一节 序列相关性及其产生原因	165
第二节 序列相关性的影响	167
第三节 序列相关性的检验	169
第四节 序列相关的补救	173
第五节 案例分析	180
本章小结	187
思考与练习	188

第八章

虚拟变量模型	190
第一节 虚拟变量	190
第二节 虚拟被解释变量	197
第三节 案例分析	203
本章小结	205
思考与练习	207

第九章

滞后变量模型	209
第一节 滞后效应及滞后变量模型的概念	209
第二节 分布滞后模型	211

第三节 自回归模型·····	218
第四节 格兰杰因果关系检验·····	220
第五节 案例分析·····	221
本章小结·····	227
思考与练习·····	231

第十章

时间序列分析·····	232
第一节 时间序列数据分析概述·····	232
第二节 单位根检验·····	235
第三节 协整检验和误差修正模型·····	240
第四节 案例分析·····	245
本章小结·····	249
思考与练习·····	251

第十一章

联立方程模型·····	253
第一节 联立方程模型概述·····	253
第二节 联立方程模型的识别·····	262
第三节 联立方程模型的参数估计·····	273
第四节 案例分析·····	277
本章小结·····	282
思考与练习·····	284

参考文献·····	287
-----------	-----

附录 A

统计用表·····	288
A1 t 分布的临界值·····	288
A2 F 分布的临界值·····	290
A3 χ^2 分布的临界值·····	293
A4 DW 检验上下临界值·····	294

附录 B

	统计学相关知识	296
B1	总体、样本与随机变量	296
B2	随机变量的分布	296
B3	总体分布的数字特征——参数	297
B4	样本分布的数字特征——统计量	298
B5	几个重要的连续型随机变量的分布	299
B6	正态总体的样本平均数和样本方差	300
B7	估计量的评价	301
B8	参数估计	301
B9	假设检验	303

附录 C

	线性代数相关知识	306
C1	向量和矩阵的基本概念	306
C2	向量和矩阵的运算	307
C3	矩阵的迹	311
C4	向量的模和矩阵的行列式	312
C5	矩阵的秩	313
C6	逆矩阵	314
C7	特征根和特征向量	315
C8	正定矩阵和负定矩阵	316
C9	矩阵导数	316
C10	随机向量的均值和方差	317

附录 D

	诺贝尔经济学奖与计量经济学	319
--	---------------------	-----

第一章

导 论

学习目的:了解计量经济学的课程性质、基本内容、思想方法、发展历史、在经济学科中的地位等,形成学好计量经济学的初步思路,为课程学习的进一步展开做好准备。

基本要求:初步认识计量经济学的课程性质、基本内容、思想方法等,了解计量经济学的产生与发展历史、计量经济学在经济学科中的地位,明白学习计量经济学的价值和意义。

第一节 什么是计量经济学

一、计量经济学的定义

计量经济学的英文单词是 econometrics,本意是“经济计量”,即研究经济问题的计量方法,因此有时也译为“经济计量学”。将 econometrics 译为“计量经济学”是为了强调它是现代经济学的一门分支学科,不仅要研究经济问题的计量方法,还要研究经济问题发展变化的数量规律。对于计量经济学,不少经济学家给出过定义,第一届诺贝尔经济学奖得主挪威经济学家弗里希(R. Frisch)将计量经济学定义为经济理论、统计学和数学的结合;萨缪尔森(P. A. Samuelson)、库普曼斯(T. C. Koopmans)、斯通(R. Stone)将计量经济学定义为“应用合适的方法对经济理论和观察到的事实加以联系和推导,对现实经济现象进行定量分析”。不同经济学家对计量经济学的表述各不相同,但从中不难看出,计量经济学与经济理论、数学、统计学有着密切的联系,是对客观经济现象中存在的数量关系的分析。可以认为,计量经济学是以经济理论为指导,以经济数据为依据,以数学、统计方法为手段,通过建立、估计、检验经济模型,揭示客观经济活动中存在的随机因果关系的一门应用经济学的分支学科。

二、计量经济学与其他学科的关系

计量经济学是经济理论、数学、统计学的结合,是经济学、统计学、数学的交叉学科(或边缘学科)。计量经济学与经济学、统计学、数学联系密切,也有明显的区别。1933年,弗里希在《计量经济学》(*Econometrica*)杂志创刊社论中明确提出:“用数量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词。经验表明,统计学、经济理论和数学,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,三者结合起来才是强有力的,这种结合便构成了计量经济学。”

计量经济学与经济学、统计学、数学的联系主要是计量经济学对这些学科的应用。计量经济学对经济学的应用主要体现在以下几个方面:第一,计量经济学模型的选择和确定,包括对变量和经济模型的选择,需要经济学理论提供依据和思路;第二,计量经济分析中对经济模型的修改和调整,如改变函数形式、增减变量等,需要有经济理论的指导和把握;第三,计量经济分析结果的解读和应用也需要经济理论提供基础、背景和思路。计量经济学对统计学的应用,至少有两个重要方面:一是计量经济分析所采用的数据的收集与处理、参数的估计等,需要使用统计学的方法和技术来完成;二是参数估计值、模型的预测结果的可靠性,需要使用统计方法加以分析、判断。计量经济学对数学的应用也是多方面的:首先,对非线性函数进行线性转化的方法和技巧,是数学在计量经济学中的应用;其次,任何的参数估计归根结底都是数学运算,较复杂的参数估计方法或者较复杂的模型的参数估计,更需要相当的数学知识和数学运算能力;最后,在计量经济理论和方法的研究方面,需要用到许多的数学知识和原理。

计量经济学与经济学、统计学、数学的区别也很明显。经济学、统计学、数学中的任何一门学科,都不能替代计量经济学,这三门学科简单地合起来,也不能替代计量经济学。计量经济学与经济学的主要区别在于:经济学一般根据逻辑推理得出结论,说明经济现象和过程的本质与规律,大多是定性的表述。虽然理论经济学有时也会涉及经济现象和过程的数量关系,如产出随投入要素的增减而增减,但不提供这类数量关系的具体度量,不说明随投入要素的增减产出增减多少。计量经济学则要对经济理论所确定的数量关系做出具体估计,也就是对经济理论进行经验的证明。计量经济学与统计学最根本的区别在于:第一,计量经济学是以问题为导向,以经济模型为核心的,统计学则是以数据为核心,常常也是以数据为导向的。虽然现代统计学并不排斥经济理论和模型,有时也会利用它们,但不一定以特定的经济理论或模型为基础和出发点,常常可以通过对经济数据的统计直接得出结论,侧重于数据的采集、筛选和处理。第二,计量经济学对经济理论的实证作用较强。计量经济学从经济理论和经济模型出发进行分析的过程,实际上是对经济理论证实或证伪的过程。这使得它对经济理论的验证作用很强,比统计学强得多。第三,计量经济学对经济问题有更重要的指导作用。计量经济学通常不仅要对数据进行处理和分析,获得经济问题的一些数字特征,而且要借助于经济理论和数学工具,对经济问题做出

更深刻的解剖和解读。经过计量经济分析实证检验的经济理论和模型,能对分析、研究和预测更广泛的经济问题起到重要作用。计量经济学与数学的区别不言而喻,因为数学只是计量经济分析及其理论研究的工具,与实证分析经济问题的计量经济学的区别显而易见。

三、计量经济学的内容体系

计量经济学在经济学科中占有重要位置,已形成了庞大的内容体系,一般按研究内容、范围的不同分为不同层次或各种专门的计量经济学,主要介绍如下。

1. 经典计量经济学与非经典计量经济学

经典计量经济学与非经典计量经济学的划分可从计量经济学的发展时期及其理论方法上的特征来把握。经典计量经济学一般指 20 世纪 70 年代以前发展起来的计量经济学,在理论方法上具有以下五个方面的共同特征:第一,在模型类型上,采用随机模型;第二,在模型导向上,以经济理论为导向;第三,在模型结构上,采用线性或可化为线性的模型,反映变量之间的因果关系;第四,在数据类型上,采用时间序列数据或截面数据;第五,在估计方法上,采用最小二乘法或最大似然法。非经典计量经济学一般指 20 世纪 70 年代以后发展起来的计量经济学,也称现代计量经济学。与经典计量经济学理论方法上的五个方面的特征相对应,非经典计量经济学包括模型类型非经典计量经济学问题、模型导向非经典计量经济学问题、模型结构非经典计量经济学问题、数据类型非经典计量经济学问题、估计方法非经典计量经济学问题五个方面的内容。

2. 理论计量经济学与应用计量经济学

理论计量经济学主要研究计量经济学的理论与方法,包括计量经济学模型的数学理论基础、计量经济学模型普遍应用的参数估计和检验方法,也包括特殊模型的参数估计和检验方法,侧重于理论与方法的证明和推导,需要较多地依赖数学和统计学的方法与技术。应用计量经济学主要运用理论计量经济学所提供的理论与方法研究特定领域的具体经济活动的数量关系,如产出与资本、劳动、技术等投入要素之间的关系,商品需求量与收入、价格、其他商品的价格等影响因素之间的关系,侧重于建立与应用模型过程中的实际问题的处理,除依赖理论计量经济学外,需要依赖经济理论建立模型,根据具体的经济数据进行分析、预测、评价等。

3. 宏观计量经济学与微观计量经济学

宏观计量经济学与微观计量经济学的划分对应于宏观经济学与微观经济学的划分。宏观计量经济学主要利用计量经济学的理论与方法,建立宏观经济模型,分析宏观经济变量之间的数量关系。例如,通过消费函数、投资函数、国民收入恒等式建立简单宏观经济系统计量经济学模型,研究国内生产总值(Y)、居民消费总额(C)、投资总额(I)、政府购买总额(G)之间的关系。自计量经济学创立以来,宏观计量经济学一直是其主要研究领域,除经典宏观计量经济学模型理论、方法以外,单位根检验、协整理论、动态计量经济学等非经典计量经济学理论、方法也是宏观计量经济学的主要研究内容。微观计量经济学是在 2000 年的诺贝尔经济学奖公报中才正式提出的一个新概念,公报中将微观计量经济学的

内容集中于对个人和家庭的经济行为进行经验分析,主要包括面板数据模型的理论方法、离散选择模型的理论方法、选择性样本模型的理论方法,这些理论方法都属于非经典计量经济学的范畴。

4. 广义计量经济学与狭义计量经济学

广义计量经济学泛指所有利用经济理论、统计学、数学定量研究现实经济问题的理论、方法、技术,包括回归分析、时间序列分析、投入产出分析等。狭义计量经济学专指以回归分析为核心、揭示现实经济问题中的因果关系的理论与方法,是通常意义的计量经济学。

本书将要介绍的内容以经典计量经济学、宏观计量经济学、狭义计量经济学为主,是理论计量经济学与应用计量经济学的结合。

第二节 计量经济学研究的步骤

计量经济学是以问题为导向、以模型为核心的,因此利用计量经济学的理论、方法研究现实经济问题也是围绕模型展开的,一般包括四个步骤:理论模型的设定、模型参数的估计、模型的检验、模型的应用。

一、理论模型的设定

针对所要研究的现实经济问题,借助经济理论或实践经验,设定理论模型,是计量经济学研究的起点,也是最为关键的一步。理论模型的设定,是对经济问题的数学描述或模拟,涉及变量的设定、模型函数形式的设定、参数取值范围的设定三个方面。

描述经济问题的变量一般都可以归为两类,一类是受其他变量影响或决定的因变量,另一类是影响或决定其他变量的自变量。在计量经济学中,将受其他变量影响或决定的因变量称为被解释变量,将影响或决定其他变量的自变量称为解释变量。理论模型设定中变量的设定,主要是解释变量的设定,因为被解释变量作为研究对象的变量,可由研究问题本身直接确定。解释变量的设定需要通过以下几个方面把握。第一,解释变量应是根据经济理论或实践经验确定的被解释变量的主要影响因素,遗漏了主要影响因素或将次要影响因素甚至不相关因素引入模型,都可能导致研究结果的偏误。第二,若有多个解释变量,需注意避免解释变量之间的相关性。解释变量之间若存在一定的相关关系,可直接影响参数估计量的性质,降低研究结果的可靠性。第三,在设定解释变量的同时,应注意保证与解释变量对应的观察数据的可得性,没有样本观察数据的支持,就得不到模型的参数估计值,进一步的研究也将无法展开。例如,对生产问题的研究,产出是被解释变量,在供给不足情况下,可选择资本、劳动、技术等投入要素作为解释变量;在需求不足情况下,若研究消费品的生产,可选择居民可支配收入等变量作为解释变量,若研究生产资料的生产,可选择固定资产投资总额等变量作为解释变量。

模型函数形式是反映解释变量对被解释变量影响的数学表达式。模型函数形式的设定,首先,可以直接采用数理经济学已有的函数形式,例如,对生产问题的研究可直接利用

生产函数方程 $Q=Ae^{\gamma}K^{\alpha}L^{\beta}$, 对消费问题的研究可直接利用消费函数方程 $C=\alpha+\beta Y$; 其次, 可以根据实践经验或已有研究经验设定, 例如, 经验表明某特定消费品的年销售量主要受人口数量的影响, 增长速度与人口增长速度大致相等, 则可将该特定消费品的年销售量与人口数量的关系设定为一元线性函数形式; 最后, 也可以根据样本观察数据反映出来的变量之间的关系设定, 例如, 可先利用变量的样本观察数据绘制被解释变量与解释变量之间关系的散点图, 根据散点图反映出来的被解释变量与解释变量之间的关系, 设定模型的函数形式。对于其他事先无法确定模型函数形式的情况, 可采用各种可能的函数形式进行模拟, 选择模拟结果最好的函数形式。需要指出的是, 这里设定的模型函数形式只是模型函数形式的初步设定, 在模型参数估计和检验的过程中, 大多还会对模型函数形式进行逐步调整, 以得到较为合理的模型函数形式。

参数取值范围的设定主要根据经济理论或实践经验给出。例如, 生产函数模型 $Q=Ae^{\gamma}K^{\alpha}L^{\beta}$ 中有四个参数——效率系数 A 、技术进步速度 γ 、资本的产出弹性 α 、劳动的产出弹性 β , 根据经济含义, 可将这些参数的取值范围设定为 $A>0, 0<\gamma<1, 0<\alpha<1, 0<\beta<1, \alpha+\beta\approx 1$; 又如, 消费函数模型 $C=\alpha+\beta Y$ 中的参数 β 表示边际消费倾向, 根据经济含义, 可将其取值范围设定为 $0<\beta<1$ 。事实上, 理论模型中的待估参数大都具有特定的经济含义, 可根据经济含义事先确定其取值范围。参数取值范围的设定可用来检验模型参数估计结果的合理性。

二、模型参数的估计

理论模型设定之后, 计量经济学模型中经济变量之间的关系便完全取决于模型的参数, 一般来说, 参数不能通过观察直接得到, 是未知的, 模型参数的估计是计量经济研究的核心内容。

计量经济学模型的参数包括模型的结构参数和随机误差项的分布参数两大类。模型的结构参数是包含在模型方程中的反映模型结构特征的参数, 每一个结构参数以一个字 (多为希腊字母) 表示, 如前所述, 生产函数模型中的参数 A, γ, α, β , 消费函数模型中的参数 α, β , 都是模型的结构参数。随机误差项的分布参数主要是随机误差项的均值和方差。计量经济学研究揭示客观经济活动中存在的随机因果关系, 设定的计量经济学模型都是反映经济变量之间因果关系的随机方程。模型中包含随机误差项, 随机误差项的分布如何与模型的参数估计和检验直接相关。因此, 除了模型结构参数的估计, 随机误差项分布参数的估计也是计量经济学模型参数估计的重要内容。

对于单方程计量经济学模型, 通常采用普通最小二乘法、极大似然法等参数估计方法; 对于联立方程计量经济学模型, 通常采用两阶段最小二乘法、三阶段最小二乘法等参数估计方法。以公式形式表示的参数估计结果, 是随机变量, 称为参数估计量。将具体的样本观察数据代入参数估计公式得到的参数估计结果, 是具体的数值, 称为参数估计值。无论采取什么方法估计模型参数, 使得到的参数估计值尽可能接近参数的真实值, 是基本原则。因此, 一般要求参数估计量满足小样本性质——线性性、无偏性、有效性, 或者至少满足大样本性质——一致性、渐近无偏性、渐近有效性。