

计量经济学

张 寿 于清文 编著

上海交通大学出版社

计 量 经 济 学

张 寿 于清文 编著

上 海 交 通 大 学 出 版 社

一九八四年五月

内 容 简 介

本书吸取了世界各国计量经济学的最新成果,结合我国实际对计量经济学的理论和方法作了深入浅出的介绍和系统的论述。对于我国各级经济管理部门、经济学界以及公司、企业等单位的管理人员学习现代管理理论和方法,应用定量分析技术解决实际问题,具有实用意义和价值。

全书分三篇,二十六章。第一篇,计量经济学基础;第二篇,高等计量经济学;第三篇,计量经济学的应用。为了方便读者学习及应用书中有关内容还编写了矩阵代数基础、统计理论基础及有关统计表等附录。

本书可供广大经济工作者、各行业的各级经济管理人员学习现代经济分析理论和管理方法的基本读物,可以作为大专院校有关专业师、生及研究生的教材及参考书,也可供其他方面有志于研究和应用计量经济学的读者参考。

计 量 经 济 学

张 寿 于清文编著

*

上海交通大学出版社出版
(上海淮海中路1984弄19号)

常熟文化印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 20.3125 字数: 535,000

1984年7月第一版 1984年7月第一次印刷

印数: 1—10,000 本

统一书号: 17324·1 科技新书目: 76·217

定价: 3.30 元

序 言

随着国民经济和社会主义现代化建设的发展，我国经济学界和经济管理部门越来越感到应用定量分析技术和方法解决经济及管理领域中问题的重要性，迫切要求掌握和运用有关的数量分析理论及方法，解决理论研究和实际工作中的问题。《计量经济学》一书的编著就是为了适应这方面的需要而作出的一种努力。

计量经济学最早是在资本主义国家里发展起来的，它作为西方经济学整个理论体系的一部分，是在半个世纪以来发展极为迅速的一个经济学分支。资本主义国家的经济制度和我国的社会经济制度根本不同，西方经济学不能成为我国国民经济发展的指导理论，对于西方计量经济学中维护资本主义制度及资产阶级利益的立场、观点和理论必须进行批判，而其中的计量技术和方法并没有阶级性，则可以借鉴。近年来，我国数量经济学的发展及广泛应用，已经显示出数量分析理论和方法在国民经济发展及社会主义现代化建设中的促进作用。

本书力图吸取世界各国计量经济学的最新成果，并结合我国计量经济学的发展及应用实践，对计量经济学的理论和方法作深入浅出的介绍和系统的论述。全书共分三篇，二十六章。第一篇，计量经济学基础；第二篇，高等计量经济学；第三篇，计量经济学的应用。为了使广大经济工作者及各级管理人员易于阅读，本书力求通过微观经济和宏观经济中的典型实例以及向量几何，通俗而又形象地讲解计量经济学的基本原理，在内容安排上也作了一些考究。在第一篇中，试图在初等数学的基础上，讲述计量经济学的基本原理，几乎没有引入矩阵符号；在第二篇中较多地引用了数学工具，并对计量经济学的基本原理作了几何描述；第三篇结合国外的一些实例介绍了在各方面的应用。凡具有高等数学基础

者均能读懂,对于没有学过高等数学的读者,结合附录中有关内容的学习,也能读懂和掌握。愿本书在我国数量经济学的发展及各方面的应用实践中发挥它应有的作用。

本书可作为广大经济工作者、各行业的各级管理人员学习现代经济分析理论和管理方法的基本读物,可以作为大、专院校财经、管理等专业本科及研究生的教材,也可供其他方面有志于研究和应用计量经济学的读者参考。

书稿经张震教授、丁忱教授、杨通谊教授的审阅,经上海交通大学黄洁纲副教授、于骏民副教授的校阅,他们都提出了许多宝贵的意见,特此致谢。由于作者水平有限,本书中的缺点与错误,在所难免,恳切希望读者批评指正。

作 者

1983年11月

目 录

导 论

第一章 导论	1
§1.1 什么是计量经济学	3
§1.2 计量经济学的内容和目的	4
§1.3 发展述评	7

第一篇 计量经济学基础

第二章 回归分析概述	13
§2.1 引言	13
§2.2 例子——回归的意义	16
§2.3 拟合一条曲线的准则	19
§2.4 最小二乘法	23
第三章 回归原理	32
§3.1 单元线性回归的数学模型	32
§3.2 误差项的本质	35
§3.3 简单线性回归模型的参数估计	37
§3.4 估计值的特性	39
§3.5 高斯-马尔可夫定理	47
§3.6 最小二乘估计值 $\hat{\alpha}$ 、 $\hat{\beta}$ 的显著性检验与置信区间	50
§3.7 预测	62
第四章 多元线性回归	
§4.1 引言	
§4.2 多元线性回归的数学模型	

§4.3	回归系数的最小二乘估计	69
§4.4	回归系数的特性	74
§4.5	多元线性回归的统计检验与置信区间	77
§4.6	多元线性回归的问题	84
第五章	回归的扩展	92
§5.1	引言	92
§5.2	变量之间的非线性关系	92
§5.3	参数为非线性的情况	99
§5.4	非线性回归	104
§5.5	自然科学与社会科学的比较	108
第六章	相关原理	111
§6.1	引言	111
§6.2	简单相关	113
§6.3	总体相关	119
§6.4	相关分析与回归分析	124
§6.5	偏相关系数和复相关系数	127
§6.6	非线性相关及相关理论的局限性	132
第七章	方差分析与回归分析	136
§7.1	引言	136
§7.2	方差分析	136
§7.3	回归分析与方差分析	142
§7.4	多元回归的应用实例	150
第八章	异方差性	156
§8.1	引言	156
§8.2	扰动项的异方差性	157
§8.3	异方差性的性质	159
§8.4	异方差性的检验	162
§8.5	克服异方差性的方法	168
§	异方差性存在的例子	172
	序列相关	176

§9.1 引言	176
§9.2 扰动项序列相关的性质	176
§9.3 扰动项序列相关的后果	179
§9.4 序列相关的检验	182
§9.5 扰动项存在序列相关时的估计方法	190
§9.6 扰动项序列相关的计算实例	199
第十章 多重共线性	202
§10.1 引言	202
§10.2 多重共线性存在的后果	203
§10.3 多重共线性的检验	205
§10.4 克服多重共线性的方法	210
§10.5 多重共线性的计算实例	213
§10.6 关于多重共线性的几点说明	216
第十一章 随机和滞后解释变量	218
§11.1 引言	218
§11.2 渐近估计特性	218
§11.3 随机解释变量存在时的估计特性	221
§11.4 工具变量法	222
§11.5 最大似然法	224
§11.6 滞后解释变量模型及其估计方法	226
§11.7 自回归模型变换和估计	231
第十二章 联立方程	238
§12.1 引言	238
§12.2 联立方程的基本性质	239
§12.3 联立方程的估计方法	245
§12.4 递归系统模型和普通最小二乘法	247
§12.5 简化式方法(间接最小二乘法)	249
§12.6 工具变量法	255
§12.7 两阶段最小二乘法	260
第十三章 模型的识别问题	266

§13.1	引言	266
§13.2	不能识别的情形	268
§13.3	正确识别	270
§13.4	过度识别	273
§13.5	识别条件	275
§13.6	识别约束	279
§13.7	识别小结与估计方法的选择	285

第二篇 高等计量经济学

第十四章	矩阵形式的多元回归	289
§14.1	一般线性模型	289
§14.2	最小二乘估计	291
§14.3	最大似然估计	292
§14.4	估计特性	296
§14.5	高斯-马尔可夫定理及最小二乘一致性定理	301
§14.6	均差法以及判定系数	304
§14.7	置信区间与假设检验	307
§14.8	多重共线性	313
§14.9	内插和预测	316
§14.10	计算实例	317
第十五章	回归和相关的几何意义	323
§15.1	向量的几何解释及某些基本概念	323
§15.2	最小二乘拟合	332
§15.3	正交回归量	334
§15.4	简单回归的方差分析	336
§15.5	统计模型	337
§15.6	多重共线性	338
§15.7	相关系数	338
§15.8	检验	341

第十六章 广义最小二乘法	343
§16.1 广义最小二乘法估计式	343
§16.2 最大似然估计式	344
§16.3 高斯-马尔可夫定理	345
§16.4 异方差性	347
§16.5 序列相关	349
§16.6 预测	352
第十七章 工具变量法	354
§17.1 简单回顾	354
§17.2 工具变量法的几何意义	355
§17.3 代数上的推广	357
第十八章 模型识别	359
§18.1 模型的结构式和简化式	359
§18.2 模型识别的充分和必要条件	361
§18.3 估计的要求——变量的独立性	366
§18.4 识别小结	367
第十九章 单方程估计方法	369
§19.1 两阶段最小二乘法几何意义	369
§19.2 两阶段最小二乘法的代数推广	372
§19.3 最小加权方差几何意义	379
§19.4 有限信息估计方法	386
§19.5 k -级估计式	390
第二十章 系统估计方法	393
§20.1 三阶段最小二乘法	393
§20.2 两阶段最小二乘法和主分量方法	400
§20.3 完全信息最大似然法	405
§20.4 完全信息最小广义方差法	408
§20.5 预测和联合置信区间	411
§20.6 小样本估计特性的统计研究——各种方法的比较	418

第三篇 计量经济学的应用

第二十一章 计量经济学的工作步骤	425
§21.1 引言	425
§21.2 理论模型的设计	426
§21.3 统计资料的搜集	430
§21.4 模型参数的估计	432
§21.5 模型的检验	435
第二十二章 几个简单的计量经济模型的剖析	441
§22.1 需求供给模型	441
§22.2 简单的宏观经济模型	445
§22.3 一般的计量经济模型	450
§22.4 需求分析	456
§22.5 消费品需求分析实例	467
§22.6 生产理论	471
§22.7 生产函数的估计及其应用	480
第二十三章 计量经济学在宏观经济模型中的应用	489
§23.1 引言	489
§23.2 美国的几个宏观经济模型	490
§23.3 捷克斯洛伐克的计量经济预测模型	501
第二十四章 结构分析	509
§24.1 引言	509
§24.2 比较静力学	510
§24.3 弹性	514
§24.4 乘数	517
第二十五章 预测	522
§25.1 引言	522
§25.2 预测的不同方法	524
§25.3 计量经济学预测方法	528

§25.4 预测精度	533
§25.5 预测实例	538
第二十六章 政策评价	554
§26.1 引言	554
§26.2 用计量经济模型进行政策评价	555
§26.3 工具—目标法	556
§26.4 最优控制方法	558
§26.5 仿真方法	562
§26.6 政策评价的计量经济学方法	565

附 录

附录 A 矩阵代数基础	571
A.1 基本定义和例子	571
A.2 矩阵关系及运算	573
A.3 由矩阵定义的标量函数值	577
A.4 逆矩阵和广义逆矩阵	579
A.5 线性方程系统及其解和最小二乘法拟合	581
A.6 线性变换及特征根和特征向量	585
A.7 二次型	587
A.8 矩阵导数	588
A.9 数学规划	590
附录 B 统计理论基础	593
B.1 引言	593
B.2 经验分布和概率分布	594
B.3 概率的基本定律	600
B.4 总体参数和样本统计量	602
B.5 期望值和样本统计量的计算	605
B.6 统计推断	607
B.7 假设检验	617

附录 C 统计表	621
表 C.1 正态曲线下的面积	621
表 C.2 t 分布的临界点	622
表 C.3 χ^2 分布的临界点	623
表 C.4 F 分布	625
表 C.5 杜宾-瓦特森检验上下界	635
表 C.6 冯诺曼比临界值	637
B.8 置信区间	619

导 论

第一章 导 论

§ 1.1 什么是计量经济学

计量经济学是一门从数量上研究物质资料生产、交换、分配、消费等经济关系和经济活动规律及其应用的科学，它是应用统计学、数学方法解决社会经济过程中所提出的理论和实际问题的经济学学科。尽管这门学科在我国出现的历史不长，但是实践已经证明，计量经济学是一门具有巨大生命力的经济学学科，它是人们认识和掌握经济规律以及控制经济过程发展的有效工具。随着科学技术的进一步发展，计量经济学这门学科，如同我国经济学的其他分支一样，必将在经济科学的发展史上显示出它的重要作用。

社会经济现象具有质和量的特征，人们认识经济现象需要从质和量的两个方面出发，揭示经济现象的客观本质，各种经济学科的产生和发展乃是历史的必然。传统的经济学是运用抽象的方法，舍弃经济现象中非本质的、次要的东西，通过思维引出最本质的内容，加以概括，得出概念、范畴和理论。计量经济学的目的在于引进量的概念和定量分析，借助于数学这一有力工具，运用各种数学方法探讨各种经济现象的数量变化规律。随着现代科学技术的发展，各种学科（包括自然科学和社会科学）已经改变了过去那种各自独立发展的状态，科学一体化的趋势已成为当代科学发展的重要特征。数学与经济学的结合，以及一些其他学科如计算机科学、信息论、控制论等也相继进入经济学，这就极大地丰富了经济科学的内容，使经济学进一步精密化，也开辟了研究客观经济现象的新途径。

计量经济学的特点是：

1. 计量经济学说明经济现象,不但给出质的定性解释,同时也给出量的确切描述,从而使经济科学成为一门精密的科学。

2. 计量经济学能够综合考虑多种因素,描述客观经济现象中极为复杂的因果关系,对影响某一经济现象的众多因素,哪些是主要的,哪些是次要的,可以给出一目了然的清晰回答。

3. 计量经济学是一门实用经济学学科,它能充分利用经济信息对经济现象进行预测,能够为制订政策选择最优方案。它所给出的结果,用来指导社会经济实践,容易收到明显的经济效果。

4. 计量经济学利用现代计算工具——电子计算机进行数量分析,以及进行整个经济系统的数值仿真,对于只能靠观察记录而不能进行实验的经济过程来说,它具有“实验工厂”的作用,它可以仿真分析各种经济政策及各种因素的作用效果,为经济科学的实验研究提供了一个行之有效的途径。

§ 1.2 计量经济学的内容和目的

计量经济学的内容可以概括为两个方面,一是它的方法论,二是它的实际应用。

计量经济学方法的实质可以用图 1.1 说明。

在计量经济学的研究中,有两个基本的组成部分,一是理论,二是事实,两者缺一不可。计量经济学就是把经济理论和社会经济实际两者结合起来,运用计量经济学技术,对经济关系进行定量估计。要把理论转化为实用的方法,对计量经济学来说,最重要的就是构造计量经济学模型。另一个基本的组成部分就是客观事实,就是我们所研究的现实世界里的许多实际经济现象,通过观察这些现象可以获得相应的数据,通常要对这些数据进行提炼,使之适合于计量经济学的研究。其次,就是要把这两个基本部分结合起来,即应用精炼的数据对计量经济模型进行具体估计,这就需要利用一整套计量经济学的技术。计量经济学技术是适应经济关系特性而发展起来的分析技术。客观经济现实有两个特点使得纯数理