



经济学系列

计量经济学 教程

谢识予 ■ 编著

复旦大学出版社



经济学系列

计量经济学 教程

谢识予 ■ 编著



P113.60/04



20029279

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学教程/谢识予编著. —上海:复旦大学出版社,
2004. 11

(复旦博学·经济学系列)

ISBN 7-309-04223-9

I. 计… II. 谢… III. 计量经济学-教材 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 106210 号

计量经济学教程

谢识予 编著

出版发行 复旦大学出版社

上海市国权路 579 号 邮编 200433

86-21-65118853(发行部) 86-21-65109143(邮购)

fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

责任编辑 李 华

总 编 辑 高若海

出 品 人 贺圣遂

印 刷 上海浦东东北联印刷厂

开 本 787×960 1/16

印 张 18.25 插页 2

字 数 262 千

版 次 2004 年 11 月第一版第一次印刷

印 数 1—6 000

书 号 ISBN 7-309-04223-9/F·931

定 价 28.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

F224.0-43

X468

三-906

“博学而笃志，切问而近思。”

(《论语》)

博晓古今，可立一家之说；
学贯中西，或成经国之才。

作者简介

谢识予，男，1962年生。现为复旦大学世界经济系教授、数量经济学专业博士生导师，全国经济对策论研究会（中国数量经济学会经济对策论分会）副理事长，中国数量经济学会高校委员会委员，复旦大学经济学博士。主要教学和研究领域包括博弈论、计量经济学、经济增长理论和经济数学方法等。近年来发表论文数十篇，出版专著和教材多部。获得全国普通高等学校优秀教材奖、上海市优秀教学成果奖、上海市哲学社会科学优秀成果奖等多项教学科研奖励。

内 容 提 要

本教材是为经济和管理类专业大学生编写的计量经济学入门教材，目标是通过计量经济分析基本思想、概念和模型的介绍，让学生掌握计量经济分析的基本原理和一定的应用能力，并打好进一步学习计量经济学高深专题的基础。

根据本教材的定位目标，作者努力避免使用过多数学语言和推导，控制对读者数学基础的要求，完全没有使用矩阵代数，而且在介绍计量经济分析方法之前先介绍概率统计的准备知识。此外，考虑到计量经济分析广泛应用计量软件的实际情况和读者的需要，本教材在计量经济建模、参数估计和预测分析等方面加强了计量软件（EViews）的应用，淡化了对计算方法、技巧的介绍和要求。

本教材深入浅出，结构紧凑，适合作为经济和管理类专业一学期课程的基本教材，也适合其他计量经济学初学者自学。限于作者的水平，本教材难免存在各种缺点错误。恳请读者不吝赐教，以利改进。

目 录

第一章 导论	1
第一节 计量经济学的产生和发展.....	1
第二节 计量经济学的功能和作用.....	3
第三节 计量经济学的分析方法.....	6
第四节 计量经济模型	11
第五节 经济数据和计量经济分析	18
本章小结	21
思考练习题	22
第二章 概率统计基础	23
第一节 随机性与概率	23
第二节 随机变量和概率分布	33
第三节 参数估计和假设检验	49
本章小结	63
思考练习题	63
第三章 两变量线性回归	65
第一节 两变量线性回归模型	65
第二节 参数估计	72
第三节 最小二乘估计量的性质	80
第四节 回归拟合度评价和决定系数	84
第五节 统计推断	89
第六节 预测	96
本章小结.....	102
思考练习题.....	103

第四章 多元线性回归分析	108
第一节 多元线性回归模型.....	108
第二节 参数估计.....	112
第三节 回归拟合度评价和决定系数.....	117
第四节 统计推断和预测.....	119
本章小结.....	126
思考练习题.....	126
第五章 线性回归的定式偏差	127
第一节 变量关系非线性.....	127
第二节 异常值.....	136
第三节 规律性扰动.....	141
第四节 解释变量缺失.....	144
第五节 参数变化.....	145
本章小结.....	148
思考练习题.....	149
第六章 异方差	151
第一节 异方差及其影响.....	151
第二节 异方差的发现和判断.....	153
第三节 异方差的克服和处理.....	157
本章小结.....	161
思考练习题.....	161
第七章 误差序列相关	163
第一节 误差序列相关的性质和原因.....	163
第二节 误差序列相关的发现和判断.....	164
第三节 误差序列相关的克服和处理.....	171
本章小结.....	176
思考练习题.....	176
第八章 多重共线性	178
第一节 多重共线性及其影响.....	178
第二节 多重共线性的发现和检验.....	181

第三节 多重共线性的克服和处理·····	184
本章小结·····	189
思考练习题·····	189
第九章 分布滞后和自回归模型·····	190
第一节 分布滞后模型·····	190
第二节 自回归模型·····	199
第三节 因果关系检验·····	205
本章小结·····	207
思考练习题·····	208
第十章 伪回归和单位根·····	209
第一节 时间序列及其平稳性·····	209
第二节 时间序列平稳性检验·····	213
第三节 时间序列的单积和协积·····	220
本章小结·····	223
思考练习题·····	224
第十一章 联立方程组模型·····	225
第一节 联立方程组模型及其假设·····	225
第二节 联立方程组模型的识别性·····	230
第三节 联立方程组模型的参数估计·····	241
本章小结·····	250
思考练习题·····	250
第十二章 计量经济分析建模和应用·····	253
第一节 建模技术和模型选择·····	253
第二节 建模示例·····	260
第三节 分析步骤和计量软件的运用·····	265
本章小结·····	274
思考练习题·····	274
附录 统计表·····	275
参考文献·····	283

第一章 导 论

本章简单介绍计量经济学的历史、作用和方法,以及一些基本概念。在学习计量经济学的理论和方法之前,对这些基本问题有一定了解,对于读者学好用好这门课程非常重要。

第一节 计量经济学的产生和发展

计量经济学是现代经济学的重要组成部分,在现代经济学教学和科研中有重要地位,但计量经济学其实也是一门有相当长历史的学科。从古典学者开始就有了对经济问题的数量分析,配第的《政治算术》于 1676 年问世,作为计量经济分析基本工具的最小二乘法是 19 世纪产生的。但计量经济学作为一门学科,一般认为正式诞生于 20 世纪的二三十年代,标志是挪威经济学家弗里希(R. Frisch)在 1926 年首次提出“Econometrics”名称,1930 年弗里希和丁伯根(J. Tinbergen)等组织成立国际计量经济学会,《计量经济学》(*Econometrica*)在 1933 年创刊。

正式诞生以后的几十年中,计量经济学得到了很大的发展。在分析对象方面,从单方程模型发展到联立方程组,从小型的市场均衡模型到大型的宏观经济模型和多国联网的 LINK 计划,从静态模型发展到动态模型,从线性模型发展到非线性模型等。在分析技术方面,从回归分析发展到时间序列分析,从参数模型分析发展到非参数分析,还发展了许多处理和分析离散变量、受限变量等的专门技术。在数据利用方面,从截面数据、时间序列数据发展到面板数据的应用。在应用领域方

面,从宏观计量扩展到微观计量,从经济增长到就业和收入分配,从经济管理扩展到企业经营,而且针对不同应用领域的专门计量经济学,如宏观计量、微观计量和金融市场计量经济学等,都有了很大的发展。在技术手段方面,计量分析软件发展也很快,使得处理分析大量经济数据的能力越来越强,并为计量经济技术和思想的发展提供了更大的空间和可能。

计量经济学发展最大的推动力来自于“需求”方面,也就是人们对经济、经营决策和管理科学性要求的提高,经济理论发展对计量经济学要求的不断提高。经济数据可得性的不断提高和计算机技术的不断发展、计量软件的广泛应用,使人们分析复杂程度较高的计量模型的能力不断提高,为计量经济学的发展提供了外部条件和技术支持。此外,计量经济学作为一门学科,自身发展规律的作用也是计量经济学发展重要原因之一。

现代计量经济学已经形成了包含单方程回归分析、联立方程组模型、时间序列分析三大支柱,由适合不同研究对象、目的的大量计量经济模型和分析方法组成的庞大体系,已经成为现代经济学最重要的组成部分之一,在现代经济学中占有不可替代的地位。在经济学、管理学先进的国家,计量经济学的研究和应用非常普遍,在经济管理类专业教学中受到高度重视。我国教育界现在也已经把计量经济学列入经济管理类专业核心课程体系,多数高校的经济管理类专业开设了本科、硕士和博士各层次的计量经济学课程,越来越重视计量经济学的教学、研究和应用。

在已颁发的 35 届诺贝尔经济学奖中,有 5 届颁给在计量经济学的基础性成果方面作出突出贡献的经济学家。其中,1969 年的首届诺贝尔经济学奖授予开创现代计量经济学的弗里希和丁伯根,克莱因(1980)、哈威尔莫(1989)、赫克曼和麦克法登(2000)、恩格尔和格兰杰(2003),也分别因为在宏观模型、微观计量和时间序列分析等计量经济学领域的奠基性贡献获得了诺贝尔经济学奖。当代多数大经济学家和诺贝尔经济学奖获得者都是国际计量经济学会的成员,有的还担任过这个学会的主席。这些也从侧面说明,计量经济学在现代经济学中的

地位。

第二节 计量经济学的功能和作用

那么,计量经济学为什么会得到这么迅速的发展,在现代经济分析中占这么重要的地位?回答这些问题需要先对计量经济学的功能作用作基本的了解。下面我们通过经济、经营决策方面的一些具体问题,比较形象地阐明计量经济学的功能和作用。

一、经营决策与计量经济学

首先看一个企业经营决策方面的常见问题。假设某企业生产的一种产品销售情况不理想。在这种情况下,经营者根据需求量与价格之间存在负相关性,较低的价格通常引起较大需求的基本原理,考虑采取降价方式进行促销,以夺取更大的市场份额和获得更多利润。此时的问题是,该企业是否真的应该降价?如果决定降价,应该降多大的幅度?假设你是稳健型的,希望靠科学决策,而不是投机冒险获得成功的企业家,在你作出降价决策和决定降价的幅度之前,你需要哪些东西帮助你进行决策呢?

事实上,仅仅根据降价通常能够促进销售的一般经济规律贸然决定降价,很可能是不明智的,这不是依靠科学决策经营的稳健企业家的行为方式。因为降低价格意味着降低单位产品的利润,虽然一般来说确实能够增加销售,但究竟能够增加多大销量却是一个问题。如果需求的价格弹性较低,那么降价带来的销售增加就可能很有限,降价不仅不能带来利润增加,还可能造成更大亏损。有科学经营头脑的企业家在作出降价促销决策之前,应该知道自己的孩子降价 10%, 20% 或其他幅度,销售量大致会增加的幅度。

也就是说,你需要知道的不只是价格会影响销售,销售量 Q 与价格 P 有负相关关系这样的定性结论,而是一定幅度的价格变化对销售量影响大小的具体数量或程度,是销售量与价格之间的函数关系 $Q =$

$f(P)$ ，不仅是函数的形式，而且需要知道其中每个参数的数值（例如， $f(P)$ 是线性函数 $Q = f(P) = a + bP$ ，且其中的参数 $a = 5\,000$ ， $b = -200$ ），或者知道需求弹性的具体数值。因为只有这样，你才能预先而不是事后知道，价格每降低 1 单位销量能提高 200 个单位，才能根据你打算降价的幅度，预先测算出销售量将会增加的数值，并结合成本函数计算出利润的变化，判断降价策略能否带来利润，带来多大的利润，或者可能会有多大损失，综合评价实施降价策略的价值和意义，决定是否应该实施这种策略。按照这样的方式决策，你经营决策的科学性必然得到很大增强，盲目性则会大幅度降低。

上述科学的经营决策需要的信息，也就是需求函数及其中的参数水平，只有计量经济学能够提供。计量经济学正是研究经济中的数量关系，帮助人们分析经济问题，进行科学决策的方法和技术。

作为企业经营决策的依据，如果发生大的差错就会导致企业的决策错误，并可能断送一个企业的前途，因此上述分析预测的准确程度非常重要。要保证分析预测的准确性，则必须对分析过程中的各个步骤，包括：模型选择、数据的收集选用，以及分析和预测方法等的合理性、可靠性和有效性等，进行仔细的检查、分析和评价，才能对分析预测的可靠性和可信程度有较大的把握，也能及时发现和纠正错误。这些检查和评价工作，主要是利用统计分析的方法和技术，也是计量经济分析不可缺少的重要内容。

二、宏观经济管理

计量经济学在微观经济学或者宏观经济学中都有广泛应用。下面就是一个常见的宏观计量经济问题。

推动消费需求是政府通常最关心的问题之一。要有效推动消费需求，必须先弄清人们的消费需求主要受什么因素影响。一般来说，人们的收入水平是决定消费水平最根本的因素，但收入究竟如何决定消费，或者说当前的消费究竟是由当前收入决定，还是由以往收入、未来预期收入决定，或者由比较稳定的永久性收入决定，则有许多不同的理论或意见。

假设我们倾向于接受凯恩斯主义的观点,认为人们的消费需求取决于当前的可支配收入,当期消费 C 是当期可支配收入 Y 的线性函数 $C = f(Y) = c_0 + c_1 Y$, 那么有两个工作是必须做的:一是获得上述函数中参数 c_0 和 c_1 的数值,二是验证这种理论究竟是否正确。否则就既不能对这种理论观点有充分的信心,也无法利用它制定具体的经济政策。获得上述凯恩斯主义消费函数的参数值,以及检验这种消费理论的真伪,也是计量经济学能够完成的工作和基本任务。

计量经济学的工作并不局限于上述例子。事实上,几乎所有的经济实践和理论问题,包括决策、政策分析、经济(GDP)增长和价格预测等,都可以用计量经济分析的方法进行实证研究。

三、什么是计量经济学

对上述讨论作一些归纳总结,不难得到什么是计量经济学,计量经济学有什么用等问题的直觉答案。计量经济学就是通过对经济问题的定量实证研究,成为当人们需要得到经济或经营方面问题的定量化具体答案,或者验证经济理论和规律在具体环境中的适用性,确定经济关系、经济结构的实际细节时,帮助人们达到这些目的的分析工具。计量经济分析的主要内容,就是确定并确证经济变量之间的具体关系,包括函数形式和其中的参数值,并利用这种关系分析和解决经济经营问题等。在前面的例子中,即确定需求函数和消费函数的形式,找到其中参数 a 、 b 和 c_0 、 c_1 的数值等。计量经济学完成上述任务必须有理论和方法,为计量经济分析提供理论和方法的工作也构成计量经济学的组成部分。计量经济学就是对经济问题进行定量实证研究(empirical study)的技术、方法和相关理论。

事实上,对需求函数、规律的数量实证分析,也是经济学理论研究的重要组成部分,是用实证分析的方法对经济理论进行分析、检验的基本方法。因此计量经济学不仅是应用经济分析的工具,也是经济学理论研究,增强经济学科学性的重要工具。

第三节 计量经济学的分析方法

一、计量经济分析的基本方法

计量经济学就是对经济规律进行数量实证研究,包括预测、检验等多方面的工作。计量经济分析的目的、对象、要求和条件有许多情况,计量经济分析也有多种不同的思路和分析方法。经典计量经济学最基本的分析方法是回归分析(regression analysis),它是经典计量分析的基本方法,也是其他计量经济分析的基础。

回归分析的基本思想是:由变量关系反映的经济规律是客观存在和稳定的,它们隐蔽在经济事物的背后起作用,我们无法看到它们本身,只能看到它们作用的结果,即经济现象或数据。经济数据是经济规律的数量化表现形式,数据中包含经济规律的信息。通过建立模型、估计参数并进行检验分析等,可以根据数据中包含的信息发现生成经济数据的内在经济规律。这种研究经济规律的计量分析方法,与根据后代的情况判断母体、祖先的情况相似,被称为“回归”。因此,上述计量经济分析基本方法也被形象地称为“回归分析”。

回归分析需要许多外围工作作为基础或者扩展,包括:建模、数据收集和处理、对模型的推断检验、利用回归分析结果进行的分析预测等,这些工作也是计量经济分析的组成部分。建模与经济理论,特别是数理经济学有关,而数据的收集和处理工作则主要与统计学有关。

我们以前述企业经营中的市场需求研究和宏观经济管理中的需求研究为例,对计量经济经典回归分析的基本方法和步骤作一些说明。

(1) 建模。建模就是根据经济理论等,确定适用于分析所要研究问题的计量经济模型,也就是经济变量关系的基本形式。例如,企业经营决策中的需求函数 $Q = f(P) = a + bP$, 宏观经济管理中的消费函数 $C = f(Y) = c_0 + c_1 Y$ 。需要注意的是,一个变量决定另一个变量的一元线性函数只是计量经济模型中最简单的一种形式,许多情况下必须考虑几个变量影响一个变量的多变量关系或非线性关系,更进一步

还有变量关系相互决定的双向关系等,这些模型分别称“多元模型”、“非线性模型”和“联立方程组模型”等。此外,对于研究同一个问题常有多种可考虑的模型,这时候就有一个模型选择问题。计量经济模型是计量经济分析的基础。不管建立、选择模型的依据和方法是什么,初步建立的经验模型都可能是有问题的,常常需要根据分析情况加以修正。

(2) 准备数据。识别推断经济规律的信息隐含在经济数据中,因此计量经济分析先要观测采集相关的经济数据,如以往市场价格、产品销售历史数据、人均可支配收入和消费金额统计数据等。经济数据是计量经济分析的材料,也是计量经济分析的基本前提。

(3) 参数估计。建立了计量经济模型和获得相关数据以后,就可以采用有效的方法估计模型中参数的值,把模型具体化、数量化。参数估计是计量经济分析的核心步骤,关键是选择的参数估计方法要适当。

(4) 检验和模型修正。因为发生差错可能会导致企业决策错误、经济政策失误和对国民经济造成严重损害,因此计量分析工作的正确性是极其重要的。要保证计量分析的正确性,必须对模型和分析的合理性和可靠性等进行分析和评价,及时发现和纠正错误。对计量经济模型及其结果的分析评价主要利用统计分析的方法和技术,也是计量经济分析不可缺少的重要内容。

(5) 分析、预测和下结论。在经过分析和检验的计量模型的基础上,就可以进一步判断和预测降价措施的效果,或者收入政策的效果,并把它们作为企业成本收益分析和经营决策,或者政府经济管理的重要依据。这些工作是计量经济分析的最终目标。

完成上述计量经济应用分析任务,需要先通过结合数学、统计学和经济理论的基础理论研究,提供建模、参数估计和预测等的有效方法。为计量经济分析准备理论依据和方法的工作称为“理论计量经济学”。相对于理论计量经济学,计量经济学的应用分析部分称为“应用计量经济学”。理论计量经济学和应用计量经济学之间是基础和目的的关系。

以回归分析为核心的经典计量经济分析的基本内容和作用,包括思路和方法,以及与其他相关学科之间的关系,可以用图 1-1 形象地

加以概括。

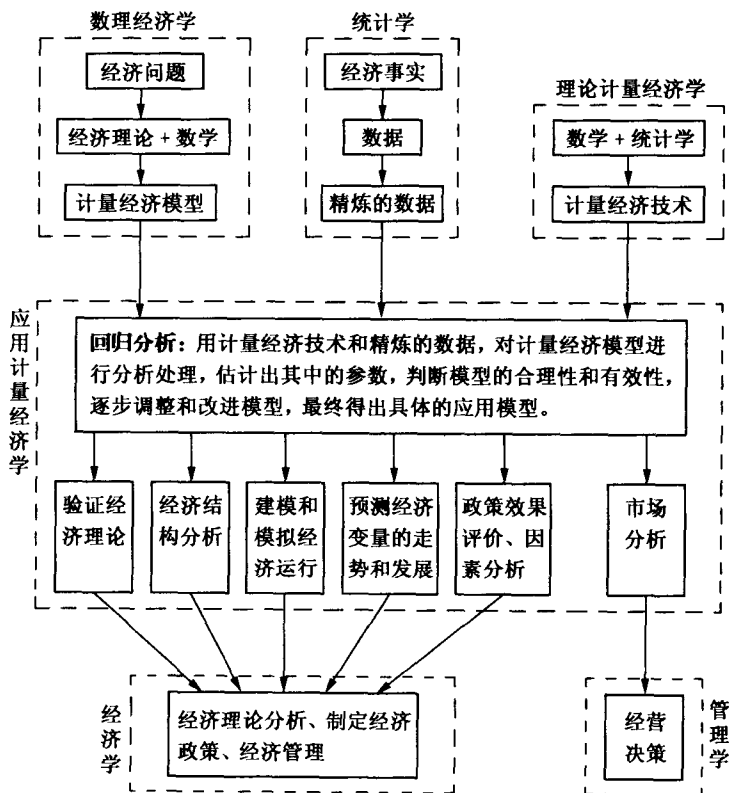


图 1-1 计量经济学的内容和作用

图 1-1 中粗线条框中的回归分析,是运用计量经济分析工具和经济观测数据,对计量经济模型进行分析处理,估计模型的未知参数并进行检验和调整的过程。这是计量经济分析的核心部分。在这个粗线条框之前的三条路径是上述三个方面的准备工作。其中,准备计量经济分析技术工具的部分属于理论计量经济学,其余两条路径的工作可认为是应用计量经济学的内容。第一条路径中,根据经济理论和数学知识,建立针对所研究经济问题的计量模型,属于数理经济学的内容;第二条路径中,从经济事实中获得数据和进行数据加工的工作,则属于统