



高等学校经济与管理类**名师简明**系列教材

计量经济学简明教程

(含课程实验)

■ 刘思峰 朱建军 耿修林 卢子芳 等 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



高等学校经济与管理类**名师简明**系列教材

计量经济学简明教程

(含课程实验)

JILIANG JINGJIXUE JIANMING JIAOCHENG

■ 刘思峰 朱建军 耿修林 卢子芳 等 编著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学简明教程 / 刘思峰等主编. —北京:
高等教育出版社, 2010.8

ISBN 978-7-04-030616-3

I. ①计... II. ①刘... 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 (2010) 第 159130 号

策划编辑	刘自挥 王利丹	责任编辑	刘自挥	特约编辑	张 洁
封面设计	吴 昊	责任印制	蔡敏燕		

出版发行	高等教育出版社	购书热线	021-56717287
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		010-58581118
邮政编码	100120	免费咨询	400-810-0598
总 机	010-58581000	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	021-56965341		http://www.hep.com.cn
			http://www.hepsh.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
排 版	南京理工出版信息技术有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	上海师范大学印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	2010 年 8 月第 1 版
印 张	18.75	印 次	2010 年 8 月第 1 次
字 数	383 000	定 价	29.00 元

本书如有缺页、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

物料号 30616-00

前 言

计量经济学是一门以经济理论为指导,以实际观测资料为背景,以数学方法和计算技术为工具的研究经济现象,分析经济变量之间的数量关系,揭示经济规律的交叉学科。作为简明教程,本书依据教育部制定的计量经济学课程教学基本要求编写,对那些专业性强、难度大的内容作了慎重处理,力求使之更通俗化。

计量经济学可分为狭义计量经济学和广义计量经济学,狭义计量经济学主要是运用因果分析、回归分析方法对经济现象进行研究,试图揭示并定量地刻画经济变量之间的因果关系。广义计量经济学类似于我国的数量经济学,是一类用于研究、分析经济现象的定量方法的总称。其内容不但包括狭义计量经济学的全部内容,同时还包括时间序列分析、投入产出分析、数理经济分析及优化方法等。本书内容限于狭义计量经济学。

书中重点介绍了计量经济学的基本理论、基本方法和建模技术,并用大量实例说明这些方法在实践中的应用。在本书撰写过程中,我们始终坚持读者至上的原则。在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂,便于自学,并在每章安排了案例讨论题,突出计量经济学的实践性特色。对计量经济学方法和应用技术的介绍,则力求清晰、详尽而不累赘。因此,它也是一本适合政府部门、企事业单位的管理干部、工程技术人员和理工科学生学习计量经济学方法与模型技术的自学参考书。全书共12章,主要内容包括计量经济学的概念及其建模与应用的基本步骤、一元线性回归模型、多元线性回归模型、非线性模型、异方差性、序列相关、多重共线性、联立方程模型及其识别和估计方法、时间序列分析以及计量经济学的应用等。

本书具体编写分工如下:第1、2、3章由南京航空航天大学教授、博士生导师刘思峰执笔;第4、6章由南京航空航天大学教授、博士生导师朱建军执笔;第8、9章由南京大学教授耿修林执笔;第10、11章由南京邮电大学教授卢子芳执笔;第5章由江苏大学讲师王玲玲执笔;第7章由南京理工大学副教授杨静文执笔;第12章由西南交通大学副教授徐元栋执笔;书后的附录、课程实验和附表由南京航空航天大学副教授米传民执笔。

此外,复旦大学博士生导师谢识予教授、南京理工大学博士生导师孟令杰教授、杭州电子科技大学段显明教授、张宁副教授、郑州大学戴丽娜讲师、江苏大学王伏虎讲师、安徽大学魏峰讲师和高等教育出版社吴学先等有关领导和老师参加了教材编写会议并提出许多有价值的意见和建议。全书最后由刘思峰统一审定。

本书的编写得到了南京航空航天大学教材出版基金及精品课程建设基金资助，在此，作者向有关领导和专家表示深深的谢意！

限于作者水平，书中缺点和错误在所难免，殷切期望有关专家和广大读者批评指正。

作 者

2010年7月

目 录

前 言

第 1 章 绪 论	1
第一节 什么是计量经济学	1
第二节 计量经济学的产生与发展	3
第三节 计量经济学的分类及其与相关学科的关系	5
第四节 计量经济学建模与应用步骤	7
复习思考题	13
第 2 章 一元线性回归模型	14
第一节 一元线性回归模型及其假设条件	15
第二节 模型参数估计与统计量的性质	18
第三节 一元线性回归方程的检验与预测	21
第四节 几个应当注意的问题	27
第五节 一元线性回归模型的应用	29
复习思考题	38
案例讨论题	41
第 3 章 多元线性回归模型	42
第一节 多元线性回归模型及其假设条件	42
第二节 模型参数估计与估计量的性质	44
第三节 多元线性回归模型的检验与预测	46
第四节 含有虚拟变量的回归模型	56
第五节 解释变量的选择	60
第六节 若干问题讨论	63
第七节 多元线性回归模型的应用	66
复习思考题	71
案例讨论题	73
第 4 章 非线性模型	76
第一节 非线性回归模型的形式及其分类	76
第二节 直接换元法	78
第三节 间接换元法	80

第四节 非线性模型的应用	81
复习思考题	84
案例讨论题	85
第 5 章 异方差性	87
第一节 异方差性及其影响	87
第二节 异方差性的检验	93
第三节 异方差模型的建立	99
第四节 应用实例	103
复习思考题	111
案例讨论题	114
第 6 章 序列相关	116
第一节 序列相关及其影响	116
第二节 序列相关的检验	122
第三节 序列相关模型的建立	132
第四节 应用实例	135
复习思考题	141
案例讨论题	143
第 7 章 多重共线性	145
第一节 多重共线性的概念及其影响	146
第二节 多重共线性的检验	152
第三节 消除多重共线性的方法	154
第四节 应用实例	157
复习思考题	161
案例讨论题	164
第 8 章 联立方程模型	167
第一节 什么是联立方程模型	167
第二节 结构式模型	169
第三节 简化式模型	172
第四节 递归模型	175
第五节 应用实例	177
复习思考题	179
案例讨论题	180
*第 9 章 联立方程模型的识别	182
第一节 模型识别的概念	182

第二节 简化式模型识别条件	186
第三节 结构式模型识别条件	188
第四节 模型识别讨论	190
第五节 应用实例	191
复习思考题	193
案例讨论题	194
*第 10 章 联立方程模型的估计方法	195
第一节 间接最小二乘法	195
第二节 工具变量法	199
第三节 两阶段最小二乘法	200
第四节 三阶段最小二乘法	204
第五节 联立方程模型的检验	207
第六节 应用实例	209
复习思考题	215
案例讨论题	216
*第 11 章 时间序列分析	218
第一节 时间序列分析的基本概念	219
第二节 时间序列的平稳性	223
第三节 协整分析	230
复习思考题	235
案例讨论题	238
第 12 章 计量经济学的应用	239
第一节 经济结构分析	239
第二节 经济预测	249
第三节 经济政策评价	254
复习思考题	257
附录 1 计量经济分析软件 EViews	259
附录 2 课程实验	273
附表	281
参考文献	291
教学资源索取单	

(带 * 的内容为较难或非核心内容,教师可根据情况少讲、不讲或简要地概括介绍。)

第1章

绪论

第一节 什么是计量经济学

简而言之,计量经济学是运用统计方法研究经济现象,分析经济变量之间的关系,进而揭示经济规律的一门学科。

2008年,面对由美国次贷危机引发的全球经济大衰退,各国政府纷纷紧急制订并推出一系列刺激经济的政策,希望能够减少经济危机造成的损失和危害,遏止经济衰退的势头。但一项政策是否有效,效果如何?仅仅靠定性的理论分析难以回答这一问题,必须进行定量研究。当一个国家面临经济不景气的威胁时,自然会有人出来提出各种解决方案或政策建议。比如,有的人提出马上实行宽松的金融政策,有的人提出增加投资,有的人提出扩大消费,有的人提出鼓励出口等。要找到一套可行的解决方案,离不开计量经济学这个有力工具。

在给“*Econometrica*”创刊号写的发刊词中,挪威经济学家费瑞希(Ragnar Frish)试图用下面这段话来刻画计量经济学:“在经济科学中运用数量分析方法有多种不同的途径或方式,但任何一种途径

或方式都不能与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;也不同于我们所说的一般经济理论,尽管许多经济理论具有数量特征。计量经济学也不能等同于在经济学中应用数学。经验表明,统计学、经济理论和数学这三者对于真正理解现代经济生活中的数量关系都是必要的,但其中任何一个学科自身并不能构成充分条件。三者结合起来,就形成一种新的力量,这种结合便构成了计量经济学。”

1954年,著名经济学家萨缪尔森等人给计量经济学下了另一个定义:“在理论与预测协调发展的基础上,运用相应的推理方法对实际经济现象进行数量分析。”1964年,戈德伯格(A. S. Goldberger)将计量经济学定义为“将经济理论、数学和统计推断等工具应用于经济现象分析的社会科学”。1990年出版的《新帕尔格雷夫经济学大词典》给出的定义是:“计量经济学是一个迅速发展的经济学分支,其目标是给出经济关系的经验内容。”

对上述定义进行归纳、提炼,可以用如下的一段话来描述计量经济学:“计量经济学是一门以经济理论为指导,以实际观测资料为背景,以数学方法和计算技术为工具研究经济现象,分析经济变量之间的数量关系,揭示经济规律的学科。”

计量经济学对经济现象的研究必须以正确的经济理论为指导,没有科学的经济理论支撑,计量经济学对经济现象的研究就有可能陷于盲目,研究工作就会失于偏颇,甚至导致谬误。比如把两个或者若干个相互之间本没有任何关系的数据序列放在一起,用其中的一个作为被解释变量,其余的作为解释变量,建立所谓的计量经济学模型,即使样本决定系数很高,各种检验都能通过,这样的“模型”又有什么实际意义呢?如有人异想天开,用前苏联1975—1979年的工业总产值(X)解释中国1952—1956年的农业净产值(Y),得到如下“模型”

$$Y = -165.00 + 1.0099X$$

样本决定系数高达0.999,但这样的所谓“模型”能说明什么问题呢?还有人试图用印度某个池塘中鱼的变化来解释纽约证券市场股票价格等等,都是滥用计量经济学方法。

对经济现象进行观测、记录,得到的数据资料是计量经济学研究的基础。经济发展过程中的每一个现象、每一个事件,都可以作为观测对象,如生产、销售、国民收入、消费支出、人口、R&D支出等。观测数据通常分为时间序列数据和横截面数据两大类,都可作为建立计量经济学模型的基础数据。要建立计量经济学模型,首先要收集模型中所有变量的数据,并对数据的质量进行甄别,以确保作为观测样本的数据能够代表或反映经济现象的变化规律。

数学方法和计算技术是计量经济研究的手段和工具。经典数学对变量的要求往往较为苛刻,一般的经济变量通常不能满足传统数学方法的要求。因此,计量经济学工作者不仅需要掌握、运用已有的数学方法,还要以现有方法为基础不断开拓、创新,以满足实际需要。计算机技术的迅速发展使计量经济学更是如虎添翼,建立大型、复

杂的计量经济学模型已变得更加容易、经济、快捷。

第二节 计量经济学的产生与发展

1926年,挪威经济学家费瑞希仿照生物计量学(Biometrics),提出计量经济学(Econometrics,亦称为经济计量学)一词,标志着计量经济学这一新学科的诞生。事实上,计量经济学的萌芽可以追溯到19世纪中后期。如法国数理经济学家古诺(A. Cournot)于1838年出版的《财富理论的数学原理》一书中,就认为可以把需求、供给、价格等经济变量之间的关系视为函数关系,并明确提出可以用数学语言(如一系列函数方程)描述某些经济规律。1874年,法国经济学家瓦尔拉(L. Walras)出版《纯粹政治经济学纲要》一书,提出了“一般均衡论”,并运用联立方程组研究一般均衡的条件。此后,意大利经济学家帕雷托(V. Pareto)运用几何方法研究经济变量之间的关系,创造性地发展了瓦尔拉的一般均衡论。1890年,马歇尔(A. Marshall)出版《经济学原理》,用较多的篇幅介绍数学方法在经济学中的应用,至此,数学方法已成为西方经济理论研究中不可或缺的重要工具。这些工作为计量经济学的诞生奠定了坚实的基础。

1929年,在费瑞希提出计量经济学的名称三年后,美国经济学家穆尔(H. L. Moore)出版的《综合经济学》一书,运用计量经济学模型对经济周期、工资率、商品需求等经济变量之间的关系进行定量描述。1930年,费瑞希出版了《用完全回归体系的统计合流分析》一书,进一步深化了计量经济学的定量分析技术,被认为是计量经济学的经典著作。同年,费瑞希、丁伯根(J. Tinbergen)和费歇尔(Fisher)等人在美国发起成立了“国际计量经济学会”,进一步确立了计量经济学这门新兴学科的学术地位。1933年,“国际计量经济学会”会刊“Econometrica”正式创刊,这对于计量经济学的发展无疑起到了十分积极的推动作用。

1935年,丁伯根建立了用于分析研究荷兰经济的宏观经济模型,首开运用计量经济学模型研究宏观经济问题的先河。计量经济学从此由以微观经济模型为主步入宏观经济模型的时代。在凯恩斯(J. M. Keynes)主义盛行时期,计量经济学的研究重点主要是宏观经济问题。这一时期,哈罗德(R. F. Harrod)、罗宾逊(J. V. Robinson)、萨缪尔森(P. A. Samuelson)和克莱因(L. Klein)等人均为计量经济学的发展作出了重要贡献。如克莱因运用计量学方法建立的美国、英国、日本宏观经济预测、分析模型,推动了宏观计量经济学模型的应用与发展,使宏观计量经济模型在国民经济管理中的作用和意义受到普遍重视。与此同时,计量经济学方法和模型研究方面也取得了重要进展。20世纪50年代,泰尔(H. Theil)提出了两阶段最小二乘法,在计量经济学建模技术上取得新的突破。20世纪60年代,阿尔蒙(S. Almon)在计量经济学模型中引入了滞后变量,一些长期困扰线性回归模型建模的难题也逐步得到解决。20世纪70年代,亨德利(D. F. Hundry)提出协整理论,并以此为基础构建了

新的计量经济学体系。参数估计方法、模型识别理论研究也取得了重要进展。现代对策论、贝叶斯理论、投入产出方法等新理论、新方法相继被引入到计量经济学之中,使计量经济学得到不断丰富和发展。计量经济学的应用领域进一步拓展,除生产函数、消费函数、需求分析、投资分析、宏观经济等传统应用领域外,计量经济学在货币、工资、福利、国际贸易等新的领域中也得到成功应用。

计算机技术的迅速发展推动了计量经济学模型的应用和普及。在西方各国,政府部门、大型企业、高等院校、科研机构都有专门从事计量经济学研究和模型编制工作的人员,多数高校相继开设了计量经济学课程,社会上一些专门从事计量经济学模型预测和软件开发的咨询公司也应运而生。如美国沃顿公司,资料资源公司,大通公司等都是以计量经济学模型为主要工具进行咨询、预测的商业公司。计量经济学模型被广泛应用于经济预测、计划编制和政策分析,模型的规模也从地区模型、国家模型逐步发展到世界模型。如克莱因发起研制的“连接(Link)计划”模型系统包括了30多个国家和地区,共有7447个方程,包含了3368个外生变量。

1968年,诺贝尔奖委员会根据瑞典银行提议决定设立经济学奖。1969年,首批获奖的经济学家共有两位,一位是计量经济学的创始人费瑞希,另一位是致力于传播和应用计量经济学的丁伯根。从1969年设立诺贝尔经济学奖开始到1989年,共有27位经济学家获此殊荣,其中计量经济学家有15人,占1/2以上,无怪乎著名经济学家萨缪尔森说:“第二次世界大战后的经济学是计量经济学时代”。从1969年到2004年的36年中,在54位获得诺贝尔奖的经济学家中有10多位曾担任过世界计量经济学会会长。不但计量经济学家占获奖者总数的比例较大,而且许多诺贝尔经济学获奖者,如萨缪尔森、列昂捷夫(W. Leontief)阿罗(K. J. Arrow)、弗里德曼(M. Friedman)、康德罗维奇(L. V. Kantorovich)、托宾(J. Tobin)、科普曼斯(T. C. Koopmans)、索罗(R. M. Solow)、斯通(J. R. N. Stone)、莫迪利亚尼(F. Modigliani)、米勒(M. H. Miller)、马可维茨(Markovitz)、夏普(W. F. Sharpe),他们的获奖成果都与计量经济学的研究或应用有关。在全世界经济学家最高荣誉——诺贝尔奖的得主中,计量经济学家之所以能够独占鳌头,这在一定程度上反映出计量经济学在整个经济学中的地位。

我国的计量经济学研究和应用始于20世纪50年代。当时,著名数学家华罗庚教授和著名经济学家孙冶方、刘国光、于光远等积极倡导、推动经济数学方法的研究和应用。1960年,中国科学院经济研究所国民经济平衡研究室成立了经济数学方法研究小组,数学研究所运筹学研究室成立了经济组。经济研究所和数学研究所就共同推动经济数学方法的研究和应用签订了合作协议书,以华罗庚教授为首的一大批科学家在全国范围内大力推广优选法统筹法(简称“双法”),取得了巨大成功。华罗庚教授提出的解决经济大范围优化问题的“正特征矢量法”丰富和发展了经济数学理论。改革开放以后,我国的计量经济学研究和应用得到快速发展。20世纪70年代末80年代初,中国数量经济研究会、中国优选法统筹法与经济数学研究会、中国系统工程学会等相关的学术团体相继成立。1981年,中国社会科学院经济研究所成立了

数量经济研究室。1982年,成立了数量经济与技术经济研究所。与此同时,中国科学院数学研究所分出了应用数学研究所和系统科学研究所,稍后,又从应用数学研究所分设出科技政策与管理科学研究所。应用数学所、系统科学所和科技政策与管理科学所以及许多重点高校都有一批科学家专门从事经济数学方法的研究和应用工作。

20世纪80年代初期,国家计委成立了预测中心,许多中央部、委以及全国各省、市、自治区政府也相继成立了类似机构,专门从事经济分析、预测工作。专业研究队伍迅速壮大。1981年,我国学者分别研制出由20个方程构成的国民收入生产、分配和最终使用计量经济学模型和由250个方程构成的宏观计量经济学模型。此后,不少中央部、委和省、市、自治区以及地(市)、县(市)也建立了行业性、区域性计量经济学模型,取得一批重要成果。如中国社会科学院研制的“中国宏观经济年度预测模型”,国务院信息中心、中国社会科学院、复旦大学等联合研制的“世界连接计划”中国模型,中国科学院研制的中国粮食预测模型和大庆油田生产优化模型,原航天部710研究所研制的中国人口模型等,都产生了很大影响和实际效果。从1992年起,我国每年分别在春季和秋季发布中国宏观经济分析预测报告,编辑出版《中国经济蓝皮书》已成为一项经常性工作。每次的中国经济形势分析预测报告会都引起社会各界广泛关注。

全国许多知名大学开设有数量经济专业,不少重点高校能够培养相关领域的学士、硕士、博士等各层次专门人才。目前,我国在数量经济学领域已基本建立起较为完善的研究、应用和人才培养体系。国际合作与交流的规模和层次也逐步扩大、提升。

计量经济学的教学日益受到重视。20世纪80年代中后期,我国高校经济学专业开始开设计量经济学课程,并翻译、编写了一批教科书。1998年,教育部经济学类学科教学指导委员会将计量经济学列为经济学类各专业必修的八门核心课程之一。此后,教育部工商管理类学科教学指导委员会和管理科学与工程类学科教学指导委员会也相继把计量经济学确定为有关专业的核心课程或主干课程。本书是根据教育部制定的计量经济学课程教学基本要求编写的简明教程,重点介绍计量经济学的基本理论、基本方法和建模技术,并用大量实例来说明这些方法在实践中的应用。理论阐述力求简明扼要、深入浅出、通俗易懂,便于自学。对计量经济学方法和应用技术的讨论,则力求清晰、详尽而不累赘。

第三节 计量经济学的分类及其与相关学科的关系

一、计量经济学的分类

(一) 狭义计量经济学与广义计量经济学

狭义计量经济学正如克莱因所说,其内容“百分之九十是回归”,主要是运用因果

分析、回归分析方法对经济现象进行研究,试图揭示并定量地刻画经济变量之间的因果关系。大多数的计量经济学教科书属于狭义计量经济学的范畴。

广义计量经济学类似于我国的数量经济学,是一类用于研究、分析经济现象的定量方法的总称。其内容不但包括狭义计量经济学的全部内容,同时还包括时间序列分析、投入产出分析、数理经济分析及优化方法等。在西方一部分名为“Econometrics”的书,内容就十分宽泛。

(二) 理论计量经济学与应用计量经济学

理论计量经济学以讨论计量经济学方法为主。它以数理统计为主要工具,其内容包括计量经济学方法的理论基础、计量经济学方程的参数估计和检验方法、特殊模型的估计与检验方法等。侧重于研究如何建立一个性能“优良”的模型来揭示经济变量之间的数量关系。

应用计量经济学以建立和应用计量经济学模型为主,其内容是各种具体的宏观和微观计量经济学模型的设定和应用,包括消费函数、生产函数、投资函数、需求函数以及世界模型、国家模型、地区模型、企业模型等及这些模型在经济系统模拟、预测、结构分析、政策评价中的应用。侧重于讨论如何“用好”计量经济学模型对具体的经济现象进行定量分析。本书的内容则是两者兼顾。

二、计量经济学与有关学科的关系

计量经济学是一门由经济学、统计学、数学融合而成的交叉学科。经济学与数学交叉融合产生了数理经济学,经济学与统计学交叉融合产生了经济统计学,数学与统计学交叉融合产生了数理统计学,而数理经济学、经济统计学与数理统计学进一步交叉融合产生了计量经济学。数理经济学属于理论经济学范畴。它广泛运用数学分析方法对经济理论进行推导和描述,侧重于运用数学公式表述经济理论,反映的是经济变量之间存在的“确定性”关系,而不关心经济变量之间关系的可测度性。计量经济学主要研究的是如何利用数学方程与实际数据来验证经济理论,反映的是经济变量之间存在的“不确定性”的相关关系,侧重于经济变量之间关系的定量测度和描述。

例如,消费理论通过对人们消费活动的观察、分析,研究消费活动中各种因素之间的经济关系。莫迪里亚尼(F. Modigliani)提出的一种基于相对收入假设的消费理论认为消费者的消费水平具有不可逆性,即现期消费不仅受现期收入水平的影响,同时还受其过去收入与消费水平的影响,尤其是受其过去曾经达到的最高收入水平的影响。设 c_t 为现期消费, y_t 为现期收入, y_0 为前期最高收入,用数学公式描述莫迪里亚尼的消费理论,可得:

$$\frac{c_t}{y_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \left(\frac{y_0}{y_t} \right) \quad (1.3.1)$$

式(1.3.1)就是一个数理经济学方程。该方程揭示了经济变量之间的“确定性”数学关系,但不研究其数学关系的定量测度问题。计量经济学的任务是对经济变量之间的数学关系进行定量测度。对于式(1.3.1)所描述的消费与收入之间的关系,计量经济学工作者首先引入随机项 u_t ,用来反映式(1.3.1)中未考虑到的“非主要因素”的影响、随机变化、观测误差和模型数学形式设定偏差,从而将式(1.3.1)所描述的确定性数学关系转化为不确定性关系

$$\frac{c_t}{y_t} = \alpha_0 + \alpha_1 \left(\frac{y_0}{y_t} \right) + u_t \quad (1.3.2)$$

式(1.3.2)则是一个计量经济学模型。

经济统计学着重于收集、整理经济数据,研究如何设计观测指标,如何用图形、表格、数据库等不同形式表达数据,以便于开发利用。经济统计学侧重于对描述性经济变量或其指数的观测、记录和整理,而不是如何验证经济理论。如对式(1.3.2)中的 c_t , y_t , y_0 , 提供必要的观测值或观测值序列 y_0 , $c_t = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ 和 $y_t = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, 并整理出相应的 $\left(\frac{c_t}{y_t} \right)$ 和 $\left(\frac{y_0}{y_t} \right)$ 序列,都属于经济统计学的任务。计量经济学则利用经济统计数据研究经济变量之间的定量关系并进行验证。

数理统计学属于数学学科,它以概率论为基础,研究随机现象的统计规律。数理统计学为各类数据的收集、整理、分析提供切实可靠的数学方法,为计量经济学模型设定、参数估计、模型检验提供主要工具。对于式(1.3.2),给定序列 $\left(\frac{c_t}{y_t} \right)$ 和 $\left(\frac{y_0}{y_t} \right)$, 运用数理统计学中的最小二乘法,可以估计出参数 α_0 , α_1 的值,从而得到计量经济学回归方程

$$\left(\frac{\hat{c}_t}{y_t} \right) = 0.80 + 0.10 \left(\frac{y_0}{y_t} \right) \quad (1.3.3)$$

再进行统计检验,以确定式(1.3.3)所给出的变量之间数量关系是否有意义。

用数理统计学方法研究变量之间的数量关系,要求所涉及的变量以及模型中的随机扰动项 u_t 必须服从某种概率分布,而现实经济系统中的各种变量往往难以满足要求。因此,计量经济学工作者必须以数理统计学方法为基础,研究、开发出新的实用分析方法和技术。

第四节 计量经济学建模与应用步骤

计量经济学建模与应用可按以下步骤进行:①明确任务,运用经济理论描述需要研究的问题;②模型设计;③确定统计指标,收集、整理数据;④估计模型参数;⑤模型检验;⑥模型应用。以较为简单但应用十分普遍的单方程计量经济学模型的建模与

应用为例具体说明上述各步骤。

一、明确任务

比如,某一小汽车生产厂商聘请经济分析咨询人员研究某一新款小汽车销售价格变化对市场需求量的影响。任务已经明确,接下来就要考虑运用价格与需求量关系的经济理论描述所要研究的问题。根据需求定律,在其他因素不变的条件下,产品的需求量随着价格的上升而减少,随着价格的下降而增加。由此可以明确,该款小汽车的市场需求量是其销售价格的减函数。

二、模型设计

模型设计包含三个方面的内容:确定模型中的变量;设定模型的数学形式;分析模型参数的符号和大致的变化范围。

(一) 确定模型中的变量

按与所研究系统的关系,可以把计量经济学中的变量分为两类,一类是由所研究的系统或模型内部决定的变量,称为内生变量(endogenous variable);另一类称为外生变量(exogenous variable),其数值由所研究的系统或模型外部决定。按照因果关系划分,计量经济学中的变量也可以分为两类,一类是被解释变量(explained variable),亦称因变量(dependent variable);另一类是解释变量(explanatory variable),亦称自变量(independent variable),通常包括外生变量(exogenous variable)、滞后内生变量(lagged endogenous variable)和虚拟变量(dummy variable)。外生变量和滞后内生变量通称为前定变量(predetermined variable)。建立计量经济学模型,关键是确定解释变量,一般是根据经济理论和实际经验判断影响被解释变量的主要因素,再根据研究工作需要,确定模型的解释变量。对于第一步中提出的小汽车需求量 Q ,我们选择销售价格 P 作为解释变量。还可以进一步考虑收入水平(y , 外生变量)和购买者性别(D , 虚拟变量)的影响,用 P , y , D 三个因素解释 Q 的变化。

(二) 设定模型的数学形式

计量经济学模型数学形式的设定一般有两种不同的方式,一种方式是根据经济理论设定模型的数学形式。事实上,在数理经济学中,已经对生产函数、需求函数、消费函数、投资函数等模型的数学形式进行了十分深入的研究,可供我们在模型设定时参考、借鉴。另一种方式是根据样本数据绘制解释变量与被解释变量之间关系的散点图,通过散点图观察变量之间的关联关系,并据此确定模型的数学形式。

有时也会遇到模型的数学形式难以事先设定的情形。在此情况下,通常可以选择多种不同的形式进行模拟试算,然后根据模拟效果选择较为理想的数学形式。

在上面的例子中,需求定律仅告诉我们需求是价格的减函数,并没有提供函数的具体形式。事实上,减函数曲线多不胜数,可以是直线,也可以是曲线(如双曲线、指数曲线等),如图 1-1 所示。

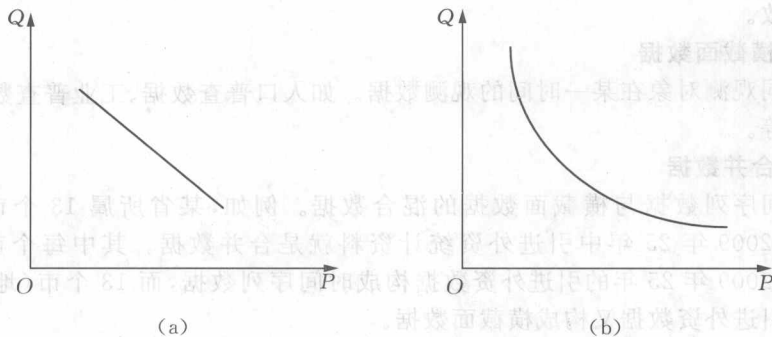


图 1-1 减函数曲线

因线性函数最为简单,为了便于讨论,我们将模型的数学形式设定为线性函数:

$$Q = \alpha + \beta P + u \quad (1.4.1)$$

(三) 分析参数符号和变化范围

模型参数的具体数值一般需要完成模型估计、检验后才能确定。但人们通常可以根据其对所研究经济系统的认识,事先估计参数的符号和变化范围,并用来检验模型的估计是否合理。对于式(1.4.1)中的参数,根据需求定律,易知 $\beta < 0$; 对于截距项 α 的值,经过分析不难断定有 $\alpha > 0$ 。

再如对 Cobb-Douglas 生产函数:

$$y = AK^\alpha L^\beta \quad (1.4.2)$$

式中, A 为生产技术常数,大于 0, α 和 β 分别为资本 K 和劳动力 L 的产出弹性,在 0 与 1 之间取值。

三、确定统计指标

模型的数学形式设定之后,接下来应明确模型中每个变量所对应的统计指标,收集、整理所需要的数据、资料。人们有时可能会选择不同的指标作为某一个变量的映射量。如对生产函数中的产出变量 y ,可以取总产值、增加值、净产值、总产量等指标作为其映射量;资本投入变量 K 可以取固定资金、流动资金、固定资金+流动资金,其中固定资金还可以分别取为净现值或原值等。因此,统计指标的确定需要根据模型变量的含义、研究目的以及统计数据的可得性、可比性、一致性等进行综合考虑。

常用的统计数据主要有以下三种类型:

(一) 时间序列数据

即按时间先后顺序排列的数据。时间序列数据的时间频率可以根据研究需要确定,一般取为年、季度、月、日、时、分、秒等。时间频率取到秒的数据称为高频数据,在金融市场分析中高频数据的研究日益受到重视。同一个模型中各个变量的时间频率