



经济计量学

主 编 庞 皓

副主编 程从云

王文博



清华大学出版社

责任编辑：杨 涛

封面设计：刘少波

经 济 计 量 学

主编 庞皓 副主编 程从云 王文博

西南财经大学出版社出版 西南财经大学出版社发行

四川省新华书店经销 四川郫县印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32 印张9.875 字数210千字

1990年12月第一版 1990年12月第一次印刷

印数：1—5000册

书号：ISBN7—81017—284—0/F·216

定价：2.12元

前 言

目前，全国高等财经院校基本上都开设了经济计量学课程。虽然近几年国内已翻译或编写了一些这方面的教材，但是在教学实践中，我们感到符合我国财经专业本科教学实际的教材还比较少。一些经济计量学教材内容虽然丰富，但不完全符合中国的实际，或者内容过于繁杂，不适宜本科教学使用。为适应我国财经院校开设经济计量学课程的需要，我们在总结各校多年来教学经验的基础上编写了本书。

本书从我国财经专业本科教学的实际出发，对经济计量学的基本理论和基本方法加以精选，并附有必要的习题和计算机程序。为使读者能够直接运用经济计量方法去研究我国的实际经济问题，本书以示例的形式，对经济计量方法的应用专门作了介绍。本书适合财经院校本科教学使用，对于实际经济工作者学习经济计量学也具有参考价值。

参加本书编写的有：西南财经大学庞皓(第1、2章)，程从云(第11章、附录)，陕西财经学院王文博(第5、10章)，安徽财贸学院赵卫亚(第9、11章)，兰州商学院马保平(第3章)，湖南财经学院曹晓东(第6、7章)，新疆财经学院胡毅(第8章)，西安统计学院雷福民(第4章)。主编庞皓和副主编程从云、王文博对全书进行了总纂。

由于编者水平有限，书中谬误之处在所难免，请读者批评指正。

编 者

1990年8月

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 什么是经济计量学.....	(1)
第二节 经济计量学与其它学科的关系.....	(7)
第三节 经济计量学的研究方法.....	(11)
第二章 回归分析的基本概念	(20)
第一节 回归与相关.....	(20)
第二节 总体回归函数.....	(25)
第三节 样本回归函数.....	(33)
第三章 简单线性回归模型	(37)
第一节 简单线性回归模型的古典假定.....	(37)
第二节 普通最小二乘法.....	(39)
第三节 高斯—马尔可夫定理.....	(44)
第四节 回归系数的区间估计和假设检验.....	(49)
第五节 拟合优度的度量.....	(56)
第六节 回归预测.....	(61)
第七节 常用回归模型的函数形式.....	(67)
第八节 例示.....	(71)
习 题.....	(73)
第四章 多元线性回归模型	(74)
第一节 多元线性回归模型及其古典假定.....	(74)

第二节	多元线性回归模型的估计	(77)
第三节	多重可决系数	(81)
第四节	多元线性回归模型的统计检验	(84)
第五节	多元线性回归模型的矩阵表述	(89)
第六节	例示	(96)
习 题		(99)
第五章	多重共线性	(100)
第一节	对古典假定的检验	(100)
第二节	多重共线性的概念	(102)
第三节	多重共线性的后果	(104)
第四节	多重共线性的检验	(109)
第五节	多重共线性的补救措施	(111)
第六节	例示	(116)
习 题		(119)
第六章	异方差性	(120)
第一节	异方差性的概念	(120)
第二节	异方差性的后果	(122)
第三节	异方差性的检验	(125)
第四节	异方差性的补救措施	(131)
第五节	例示	(135)
习 题		(139)
第七章	自相关	(140)
第一节	自相关的概念	(140)

第二节	自相关的后果	(145)
第三节	自相关的检验	(149)
第四节	自相关的补救措施	(154)
第五节	例示	(158)
习 题		(161)
第八章	分布滞后模型与自回归模型	(162)
第一节	分布滞后模型	(162)
第二节	自回归模型	(169)
第三节	自回归模型的估计	(175)
第四节	德宾 h 检验	(179)
第五节	阿尔蒙法	(181)
第六节	例示	(183)
习 题		(187)
第九章	单一方程模型的几个专门问题	(188)
第一节	虚拟变量	(188)
第二节	影响截距的虚拟变量	(190)
第三节	影响斜率的虚拟变量	(197)
第四节	虚拟因变量	(202)
第五节	测量误差	(207)
第六节	设定误差	(210)
习 题		(214)
第十章	联立方程模型	(216)
第一节	联立方程模型的实质及形式	(216)

第二节	模型的识别.....	(223)
第三节	联立方程模型的估计.....	(236)
第十一章	经济计量模型的应用.....	(243)
第一节	国民收入预测实例.....	(243)
第二节	城市居民消费结构预测实例.....	(256)
第三节	科技进步经济效益的测定.....	(259)
第四节	生产部门能源需求预测分析.....	(269)
附录一	单一方程模型的计算机程序.....	(275)
1.	计算机 <i>BASIC</i> 语言程序	(275)
2.	程序使用说明.....	(290)
3.	例示.....	(290)
附录二	统计表.....	(293)
附表1	标准化正态分布曲线下的面积.....	(293)
2	<i>F</i> 分布上的百分位点	(294)
3	<i>t</i> 分布上的百分位点.....	(300)
4	<i>D—W</i> <i>d</i> 统计量: $\alpha = 0.05$	(301)
5	<i>D—W</i> <i>d</i> 统计量: $\alpha = 0.01$	(302)

第一章 导 论

第一节 什么是经济计量学

一、经济计量学的产生和发展

经济计量学(Econometrics)这个名词是1926年挪威经济学家弗瑞希(R·Frisch)按照生物计量学(Biometrics)一词的结构仿造出来的。从字面意义讲,经济计量学是指“经济度量”,论述对经济现象和经济关系的计量方法。1930年12月,弗瑞希、丁伯根和费歇尔等经济学家在美国克利夫兰市成立了经济计量学会,自1933年起,又定期出版《经济计量学》,这可以说是经济计量学作为一门经济学科确立的标志。此后,特别是在第二次世界大战以后,经济计量学在西方资本主义国家迅速发展,并得到更广泛的应用。

经济计量学的产生和发展,首先是社会经济发展的需要。20世纪30年代以后,世界资本主义经济进入了垄断阶段,生产规模日益扩大,生产的社会化程度愈来愈高,社会产品的生产和销售已大部分集中于少数垄断组织手中。垄断资本家为了竞争和获取高额利润,要求对市场需求、产品产量、产品价格等经济数量关系进行具体的研究和计量。同时,20世纪30年代,资本主义世界出现了世界性的经济大危机,使西方经济学关于资本主义市场经济能够自行调节和保持“均衡”的传统理论陷于破产。为了预测经济的波动,以对付经济危机,资本主义国家的政府要对经济进行干预,要

· 求对社会经济的总量加以计量，这又促进了经济计量学的进一步发展。最初，经济计量学主要是研究个别生产者、消费者、家庭或厂商的经济行为，即所谓的“微观”分析。后来，经济计量学逐步发展到对国民经济总量的计量，由局部分析进入一般的均衡分析，或者说进入“宏观”分析或总量分析。被称为经济计量学奠基者之一的荷兰经济学家杨·丁伯根就曾说过，“弗瑞希和我在30年代萧条的日子里发动了这个工作，我们是要制定一个计划来和萧条战斗。”^①

此外，经济计量学的发展还和现代科学技术的发展，特别是电子计算机的应用直接相关。随着经济计量的更加精细，所用的模型越来越多，电子计算机使大量而复杂的经济计量模型得以实际运用，从而也促进了经济计量理论及应用的发展。

第二次世界大战以后，经济计量学在西方各国的影响迅速扩大，已发展成为西方经济学的一个重要分支。美国著名经济学家、诺贝尔经济学奖金获得者萨缪尔逊曾经说过：第三次世界大战后的经济学是经济计量学的时代。事实上，在世界诺贝尔经济学奖金获得者中，经济计量学家就占了2/3以上。

70年代以来，经济计量学在理论上和应用上都又进入了一个新的阶段。其特点，首先表现在计算机的广泛运用和新的计算方法大量提出，使用的经济计量模型和变量的数目越来越多，从过去的几个、几十个方程和变量，已发展到几百个、上千个方程和变量。例如，英国剑桥大学的多部门动态模型，多达2759个方程和7484个变量。另一方面表现在，经济计量模型日益趋于复杂化，经济计量模型与投入产出、运筹

^①米勒：《今日经济学》，旧金山1973年英文版，第63页。

学等其它经济数学模型结合运用，已由线性模型发展到越来越多地采用非线性模型，并朝动态化方向发展。此外，还表现在把各单个模型归并为整体模型，甚至出现了把世界各国的宏观经济计量模型连接起来，既研究各国内部经济结构，又研究国际贸易的经济联系。例如，由克莱茵教授发起的国际“连接”（Link）系统，已包括18个经济合作发展组织的发达市场经济国家和8个计划经济国家的模型，使用了7447个方程和3368个外生变量。

从经济计量学的产生和发展可以看出，西方国家的经济计量学虽然有了很大发展，但它终究是资产阶级经济学的一个流派。西方国家经济计量学的特点，是它自身并没有固定的经济理论，而是根据其它经济理论，应用计量方法将这些理论数量化。西方国家经济计量学的主要依据，是马歇尔的局部均衡理论、瓦尔拉斯的一般均衡论、凯恩斯的就业、消费、投资理论和总量分析，以及奥地利学派的边际效用理论。所以，我们首先应该注意到，西方经济计量学有很大的局限性。它的目的是试图解决资本主义国家的经济危机、通货膨胀、失业、经济停滞等问题，为政府规划政策提供依据。由于它所依据的资产阶级经济理论并不能科学地反映资本主义经济发展的本质规律，掩盖了资本主义的根本矛盾，而西方经济计量学又总是在假定现行政治经济制度不变的条件下，对经济变量间的数量关系进行计量，因此，不可能指望用经济计量方法去医治资本主义经济的痼疾。

然而我们也应该看到，经济计量学是与现代科学技术成就结合在一起的，它在一定程度上反映了资本主义生产方式中日益扩大的生产社会性因素，反映了社会化大生产对各种

经济因素和经济活动进行精确数量分析的客观要求。经济学从定性研究向定量分析的发展，是经济学向更加精密科学发展的表现。正因为如此，马克思指出：一种科学只有在成功地运用了数学以后，才算达到了完善的地步。西方经济计量学所依据的资产阶级经济理论，我们不能照抄照搬，但是经济计量学中的各种经济计量方法和技术，大部分是从数学和自然科学中引进的，这些方法和技术本身没有阶级性，完全可以为社会主义国家所借鉴。只要我们坚持以马克思主义经济理论为指导，学习、引进国外有用的经济计量方法，并同我国社会主义经济建设的实际相结合，就能够逐步建立起科学的适合中国国情的经济计量学。

二、经济计量学的概念

经济计量学(Econometrics)作为一个术语，经济计量学家对它的定义作了各种不同的表述：

经济计量学的奠基者弗瑞希认为：经济计量学就是统计学、经济学和数学的结合。

美国现代经济词典认为：经济计量学是用数学语言来表达经济理论，以便通过统计方法来论述这些理论的一门经济学分支。

萨缪尔逊、库普曼斯、斯通等三位著名经济学家在1954年经济计量学家评审委员会的报告中认为：“经济计量学可定义为：根据理论和观测的事实，运用合适的推理方法使之联系起来同时推导，对实际经济现象进行的数量分析。”

尽管对经济计量学定义的表述不同，但是可以看出，经济计量学不是对经济的一般度量，它与经济理论、统计学、

数学有密切的关系。经济计量学以一定的经济理论为依据，以数学和数理统计为手段，对各种经济关系进行数量分析，根据数量分析的结果对经济理论进行验证和修订，以确定经济现象发展变化的数量规律性。因此，所谓经济计量学是对经济理论提出的经济关系，根据实际统计资料，运用数学和数理统计方法进行数量分析的一门经济学科。

应当肯定，经济计量学所研究的主体是经济现象及其发展变化规律，所以它是一门社会科学。经济计量学开展数量分析要运用大量的数学方法，主要是许多数理统计方法，但是数学在这里只是工具，而不是研究的主体。

与经济计量学在名称上类似的学科，还有数量经济学。数量经济学是经济科学的一个重要组成部分，它应用数学方法和电子计算机来研究经济中的定量问题。数量经济学的研究领域，人们还有不同的看法，一般认为它是更加广泛的经济学科，指用数学方法分析研究经济现象和过程的各种学科的总称，可以包括数理经济学、经济计量学、投入产出分析、经济优化理论和方法、经济系统论、经济控制论、经济信息论，等等。所以，经济计量学是数量经济学的重要组成部分。

三、经济计量学的类型

经济计量学的目的是要把实际经验的内容纳入经济理论，确定表现各种经济关系的经济参数，从而验证经济理论，预测经济发展的趋势，为制定经济政策提供依据。要完成上述任务，经济计量学必须对实际的经济问题加以研究，而且要解决达到上述目的的理论和方法问题。这样，经济计

量学分成了两种类型：理论经济计量学和应用经济计量学。

理论经济计量学研究怎样建立合适的方法，去测定由经济计量模型所确定的经济关系。现实的经济活动和经济关系是异常复杂的，各种经济变量之间的关系，一般说来并不是精确的函数关系。从而，经济计量模型中各经济变量的数量关系，并不是那么确定，也就是说在模型中必须包含一些随机的无法控制的因素。所以，理论经济计量学要较多地依赖于数理统计学方法，研究运用这些方法的基本假定、条件、它的特征和性质。由于经济现象的复杂性，各种经济关系也不一定都服从一般的统计规律，理论经济计量学还要研究当各种假定条件不完全满足时，将会产生的后果，并寻求解决这些问题的专门方法。除此之外，在经济计量研究中，还会面临许多由于经济活动的特殊性而提出的方法论问题，从而形成一些专门的经济计量方法。所以理论经济计量学并不是数理统计方法的简单运用，而是适合于经济关系的测量而建立的方法论学科。

应用经济计量学运用理论经济计量学提供的工具，研究经济学中某些具体领域中的问题，例如生产函数、消费函数、投资函数、供给需求函数、就业问题，等等。应用经济计量学研究的是具体的经济现象和经济关系，研究它们在数量上的联系及其发展变动的规律性。因此，应用经济计量学除了经济计量的方法技术以外，更多地要依据经济学理论所确定的一般经济规律，而且还要依靠经济统计学所提供的对现实经济现象和经济关系的观测数据，运用经济计量模型去分析经济结构，预测经济的发展，并对经济政策作出定量的评价。

本书是一本理论经济计量学的基础教材。主要介绍最常

用的经济计量方法。为了使读者对经济计量学的应用有较为直观的认识，我们也列举若干应用实例。

第二节 经济计量学与其它学科的关系

从上一节可以看出，经济计量学同经济学、数学、经济统计学都有关系，但是它并不是这些学科的简单结合，经济计量学与这些学科既有联系又有区别。

一、经济计量学与经济学

经济计量学研究的主体是经济现象及其发展变化的数量规律，这就决定了经济计量学研究必须以经济学提供的理论原则和经济运行机制为依据。经济学包括许多学科，主要有理论经济学、部门经济学、数理经济学、各种应用经济学，等等。这些经济学科都与经济计量学有联系。经济学理论所说明的经济现象之间的相互联系及变动规律，是经济计量学分析经济数量关系的基本出发点和理论依据。离开了经济学理论的指导，经济计量学方法就是无的放矢，经济计量学的应用就可能步入歧途，甚至得出错误的结论。当然也应看到，经济计量学研究把经济理论与对客观现实的观测联系起来分析，经济计量的结论又反过来对经济理论确定的原则加以验证，或者对理论的正确性提供证据，或者否定某些理论原则，并提出修改不符合客观实际的理论。因此，经济计量学又可充实、完善经济理论，促进其发展。

经济计量学与经济学也有明显的区别。一般的理论经济学是根据逻辑推理得出结论，主要用文字叙述经济现象和过

程的本质和规律，大多具有定性的性质。理论经济学有时也说明经济现象之间的数量关系。例如在市场经济条件下，对商品的价格与供求量的研究，经济学理论说明了价格与供应量、需求量分别成正比或反比的关系。但是经济理论并没有对这些相互关系提供任何数值上的度量，它并不说明商品价格的变动将使供应量和需求量增加或降低多少。经济计量学与经济理论不同，它要对经济理论所确定的经济现象之间的数量关系作出定量的估计，也就是要对经济理论提供经验的内容。

数理经济学采用数学符号或公式去表示某种经济理论，在表现形式上不同于理论经济学。数理经济学提供的函数形式和经济关系方程体系，为建立经济计量模型提供了理论准备，这对经济计量学的发展和应用具有重要意义。但是数理经济学与经济计量学仍有原则的区别。首先，数理经济学把经济学说明的经济关系用数学方程式表现出来，并据以进行推理，然而这些方程式中的各种经济变量和参数都只是用字母符号去表示，这里虽有数量的概念，却并无具体的数值估计，从本质上说，数理经济学仍然是一种定性的分析。然而经济计量学却要根据实际的统计数据，运用数理统计的方法，去估计方程式中参数的数值，并验证数理经济学中所提出的理论的正确性。另外，理论经济学和数理经济学都把经济变量之间的依存关系视为精确的、必然的函数关系，可是现实经济生活中这种精确的关系并不经常存在。由于众多的其它因素的影响，实际观测的经济变量之间的关系同精确的函数关系总存在一定的误差。经济计量学把这种误差作为随机因素引入模型，使用方程体系描述的经济关系更加符合实际，

这也是经济计量学与数理经济学的原则区别。

二、经济计量学和经济统计学

经济统计学是关于搜集、加工整理，并用一定形式表示和分析经济统计数据的科学。经济统计所提供的统计信息，是社会经济信息的主体，经济统计中诸如国民收入、国民财产、价格、产量、劳动、投入量等各方面的统计数据，本身也是对经济现象的一种度量，只是它侧重于对社会经济现象的描述。社会经济统计提供的统计数据，是经济计量学估计经济参数、验证经济理论的原始资料。可以说，离开了社会经济统计，任何实际的经济计量都寸步难行。经济计量学研究对社会经济统计的依赖，是由社会经济现象的特殊性决定的。社会经济现象与自然现象不同，它不可能象物理实验或化学实验那样，在实验室里控制其它条件使之不变，去反复观测某些因素的变动对所研究现象的影响。对于社会经济现象的变化，我们不可能人为地控制其它条件使它不变，我们能够做到的，只是被动地观测和记录客观社会经济现象变动的既成事实，也就是说，只能分析实际变化着的社会经济统计资料。

社会经济统计虽然也研究社会经济关系的数量，但是这和经济计量学的研究是不同的。经济统计学主要用统计指标和统计分析方法对经济现象进行计量；而经济计量学则主要利用数理统计方法对经济变量之间的相互关系进行计量。不过经济统计研究和经济计量研究并无不可逾越的界线，如果经济统计学家不只是对经济现象加以统计描述，同时还利用统计数据去定量地分析经济变量之间的相互关系，并进一步

去验证经济理论，他也就同时成为经济计量学家了。

三、经济计量学和数理统计学

数理统计学是研究随机变量统计规律性的一门数学学科。经济计量学所研究的社会经济现象并不呈现为精确的函数关系，经济计量模型中含有随机项，这样研究的经济变量以及所估计的参数，都成为随机变量。所以经济计量学需要大量运用数理统计提供的方法。数理统计中的回归分析、点估计、区间估计、假设检验、方差分析等，在经济计量学中全面地得到运用。可以说，数理统计学是经济计量学的方法论基础。不过，数理统计学和经济计量学也有明显的区别。首先表现在，数理统计学是抽象地研究一般随机现象的统计规律性，它讨论在一定标准假定下(如独立同分布的条件下)，一般随机变量的概率分布特性，以及特征数的估计和推断。经济计量学却是从具有一定经济内容的经济模型出发，研究模型参数的估计和推断。经济计量学所估计和推断的参数都具有特定的经济意义，反映特定的经济关系，所以估计的参数不仅要看在数学方法上是否通得过，更重要的是要看与实际的经济内容是否一致。所以说经济计量学是经济学科，而不是数学。此外，数理统计方法总是建立在标准假定条件下的，可是经济现象异常复杂，又不可能在实验室条件下严格控制，只能依赖于不能直接控制的统计观测数据，而这些统计数据又不可避免地可能含有测量误差。这样，数理统计中的许多假定条件，在实际的经济计量中经常不能满足，从而使得古典的统计方法不再适用，这就需要建立一些专门的经济计量方法。由此可见，经济计量学并不是对数理统计方法