

# 计量经济学的地位、作用和局限<sup>\*</sup>

洪永森

**内容提要:**目前,计量经济学和微观经济学与宏观经济学一起构成了中国高校经济管理类本科生和研究生必修的三门经济学核心理论课程。计量经济学在中国经济学界受到越来越广泛的关注,其方法与工具也在实证研究中被大量应用。本文将阐述现代计量经济学的基本思想和方法论,计量经济学在经济学研究中的地位、作用和局限性,计量经济学与数理经济学、数理统计学及经济统计学之间的差异,等等,并运用大量经济学和金融学中有代表性的实例说明计量经济学的应用以及应用时应注意的若干问题。

**关键词:**计量经济学 实证研究 现代经济学

## 一、引言

计量经济学已经成为现代经济学和管理学教育必不可少的一部分,它和微观经济学与宏观经济学一起构成了中国高校经济管理类本科生和研究生必修的三门经济学核心理论课程,并在中国经济学界受到越来越广泛的关注。然而,中国计量经济学的发展落后于微观经济学和宏观经济学。中国经济学界对计量经济学这一现代经济学核心课程存在着一些认识上的误区。比如,不少人认为计量经济学仅仅是经济学实证研究的技术分析工具,没有意识到计量经济学作为经济学研究基本方法论的重要性;很多人不了解计量经济学与数学、数理经济学、数理统计学以及经济统计学之间的区别,将计量经济学等同于应用数学或应用统计学,认为计量经济学只不过是一个经济数学模型加上一个随机扰动项而已。还有,实证研究中,经常不注意计量经济学方法与工具所适用的范围和前提条件,不恰当地将它们应用于其前提条件明显不成立的经济数据或经济问题,从而得出错误的结论。所有这些认识上的偏差,正妨碍着计量经济学的应用、推广和发展。本文的目的,是从方法论的角度出发,阐述计量经济学在经济学研究中的地位、作用以及局限性,从而使大家对计量经济学作为现代经济学研究基本方法论的重要性和局限性,有一个比较清晰的认识。

本文首先从现代经济学的数量分析特征出发,阐述计量经济学在现代经济学中的地位 and 作用;然后,通过比较计量经济学与数理经济学、数理统计学和经济统计学之间的差别,强调计量经济学作为经济学研究基本方法论的重要性;接着,通过经济学和金融学中具有代表性的重要实例,具体详细地说明计量经济学方法和工具的应用,以及应用时需要注意的若干问题。这些例子包括消费函数和乘数效应,理性预期和资产定价,规模报酬不变,转型经济改革成效评估,有效市场假说,市场风险和波动聚集,以及劳动经济学和金融学的久期分析(duration analysis),等等。这些实例说明了计量经济学如何用于经济结构分析和重要结构参数估计,如何用于检验经济理论和发展经济

<sup>\*</sup> 洪永森,厦门大学王亚南经济研究院和美国康奈尔大学经济学系,邮政编码:361005;电子邮箱:yh20@cornell.edu。本文系根据作者在康奈尔大学经济学系、清华大学经济管理学院、上海交通大学安泰经济管理学院、山东大学经济研究中心以及厦门大学王亚南经济研究院讲授高级计量经济学课程的基础上总结而成的,并在教育部2006年“计量经济学与金融计量学暑期学校”和上海社会科学院学术研讨会上宣读。本文得到了中国自然科学基金会海外杰出青年基金“新的金融计量模型及其应用研究”项目和厦门大学与教育部“长江学者奖励计划”的资助。作者感谢匿名审稿人以及蔡宗武、陈彬、段琳琳、郭晔、贾新明、李宝良、宋江红、王翼、许有淑、赵向琴和朱平芳等老师与同学的仔细阅读以及十分有益的建议。文责自负。

理论,如何进行经济行为分析和逻辑分析,从而采用正确的计量经济学方法并正确地陈述结论,以及如何针对经济数据的特点和具体问题的本质,选择合适的计量经济学模型和工具。同时,还强调了在使用计量经济学模型进行结构分析时正确设定理论模型的重要性,以及计量经济学在非传统领域也有广泛的应用。最后,本文将阐述由经济数据的非实验性和经济结构的时变性所导致的计量经济学分析的局限性。

## 二、计量经济学的地位

现代市场经济充满不确定性和风险,一个经济人做出一项决策后,其后果往往无法预知。现代经济学就是研究在充满不确定性因素的条件下如何公平而有效地配置有限资源。现代经济学可大致分为四个领域:宏观经济学、微观经济学、金融经济学和计量经济学。其中,宏观经济学、微观经济学和计量经济学已经成为中国高校经济类本科生和研究生必修的三门核心经济理论课程。同大多数的自然科学学科一样,现代经济学研究的一般方法可归纳为以下几个步骤:

第一,收集数据和总结经验特征事实(empirical stylized facts)。经验特征事实一般从观察到的经济数据中提炼出来。比如,微观经济学中著名的恩格尔曲线(Engel's curve)就是一个经验特征事实,它刻画家庭生活用品支出占总收入的比例随着家庭总收入的上升而递减;宏观经济学中一个著名的经验特征事实是菲利普斯曲线(Phillips curve),它描述一个经济的失业率和通货膨胀率之间的负相关关系(后来又出现了“高失业高通胀”和“低失业低通胀”的正相关现象);还有,金融市场的波动常常会交替出现,大波动后通常会紧跟着另一个大波动,而小波动后会紧跟另一个小波动,这就是金融学中有名的经验特征事实——市场波动聚集(volatility clustering)。经验特征事实是经济学研究的出发点,比如,时间序列计量经济学中的单位根(unit root)和协整(cointegration)理论,就是基于 Nelson and Plosser(1982)在实证研究中发现大多数宏观经济时间序列都是单位根过程这一经验特征事实而发展起来的。

第二,建立经济理论或模型。找到经验特征事实以后,经济学家会建立经济理论或模型,以解释这些经验特征事实。这一阶段的关键是建立合适的经济数学模型。

第三,实证检验。这一步的工作需要把经济理论或模型转化为可用数据检验的计量经济模型。经济理论或模型通常只指出经济变量之间的因果关系和数量关系,没有给出确切的函数形式。从经济数学模型到计量经济模型的转化过程中,需要对函数形式做出假设,然后利用观测到的数据,估计未知参数值,并进一步验证计量经济模型的设定是否正确。

第四,应用。计量经济模型通过实证检验后,可用来检验经济理论或经济假说的正确性,预测未来经济的变动趋势以及提供政策建议。

可以看出,对经济理论进行数学建模和对经济现象进行实证分析已成为现代经济学的两个基本分析方法。事实上,这是几代经济学家努力使经济学成为像自然科学(如物理学)那样的一门科学的必然结果。在北美,经济学博士生教育非常注重包括数学建模和实证研究的数量分析训练。

数学建模在经济学中具有十分重要的作用。有很多方法,诸如图形描绘和文字论述等,都可用来描述经济理论。但是,任何经济理论,如果可用数学工具来表述,就能够确保其逻辑的一致性和正确性。正如马克思所指出的,在一门学科中能够使用数学是该学科成熟的重要标志。

在经济学中使用数学已有很长一段历史。古诺(Cournot, 1838)撰写的《财富论中的数学原理》被认为是最早在经济分析中使用数学的著作之一。“边际革命”(marginal revolution)是经济学发展的一个重要里程碑,尽管它当时没有使用数学工具,但后来经济学家发现,边际效应、边际产出和边际成本等概念,与微积分中的导数概念相对应。数理经济学家瓦尔拉斯(Walras, 1874)在提出一般均衡理论时,使用了大量的数学工具;冯·诺依曼和摩根斯坦恩(Von Neumann and Morgenstern, 1944)

提出的博弈论,起源于数学的一个分支,博弈论现已成为微观经济学的重要基石。

在经济学研究中使用数学有几个重要作用:

第一,数学能精确简洁地刻画经济理论的最重要本质。例如,凯恩斯(Keynes, 1936)提出的宏观经济学理论,主要研究经济总量(比如国民生产总值、消费、失业、通货膨胀、利率、汇率等)之间的关系,这一理论可以简要地用如下两个等式来表述(封闭经济假设):

$$\begin{cases} \text{国民收入恒等式: } Y = C + I + G \\ \text{消费函数: } C = \alpha + \beta Y \end{cases}$$

其中, $Y$ 表示收入, $C$ 表示消费, $I$ 表示私人投资, $G$ 表示政府支出,参数 $\alpha$ 表示维持生存的最低消费,参数 $\beta$ 表示边际消费倾向。若我们用国民收入恒等式减去消费函数,整理后求偏导,可以得到政府支出的乘数效应(即政府增加公共开支一元钱,最终可增加多少元GDP):

$$\frac{\partial Y}{\partial G} = \frac{1}{1 - \beta}$$

凯恩斯理论的基本思想可以用上述两个或三个数学等式来表述。

第二,经济学中复杂的逻辑分析可通过数学工具得到大大简化。经济学入门课程里,常常通过文字和图表描述的方式进行分析,既直观又浅显易懂。然而,文字或图表对复杂的经济分析往往无能为力。例如,在均衡分析中,局部均衡分析可用一个二维坐标系中两条曲线的交点来表示均衡点,这两条曲线分别是需求曲线和供给曲线。然而,在更为复杂的一般均衡分析中,图表显然无能为力,因为涉及到很多商品。一般均衡理论是经济学中的一个基本理论,它研究在竞争性市场经济中,市场力量能否推动相互联系的诸多产品和服务市场同时达到均衡。具体地说,假设有 $n$ 种商品,第 $i$ 种商品的需求为 $D_i(P)$ ,供给为 $S_i(P)$ , $n$ 种商品的价格向量为 $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ 。一般均衡分析就是研究是否存在一个能使市场出清的价格向量 $P^*$ ,满足 $D_i(P^*) = S_i(P^*)$ ,  $i = 1, \dots, n$ 。这个问题看似比较简单,却很难找到一个有效解,因为需求函数和供给函数一般不是线性的。瓦尔拉斯没能解决这一问题。许多年以后,阿罗(Arrow)和德布鲁(Debreu)应用数学的不动点定理(fixed point theorem),严格证明了均衡价格向量的存在。可见,在一般均衡理论的发展过程中,数学起了至关重要的作用。

第三,数学建模是经济理论实证化的必经之路。我们生活在一个数字时代,许多经济和金融现象都体现为数据。我们只有把经济理论“数字化”,才能把理论和数据联系起来,才能验证经济理论能否解释经济现实。为此,需要把经济理论转化成可以检验的数学模型,进而用观察到的数据对该模型进行估计和检验,并以模型分析实际问题。

现代经济学的另一个主要特征是实证分析。在北美,绝大部分经济金融学术研究均是实证研究。为什么实证分析非常重要呢?一个重要原因是,使用数学尽管可确保理论本身的逻辑一致性和正确性,却不能保证经济学成为一门真正的科学。即使数学推导准确无误,如果经济理论的基本假设不正确,或不切合实际,那么它在实践上将毫无用处。这种情况并不少见。作为一门科学,经济理论必须与实践相结合并保持一致,也只有这样,经济理论才能够解释过去的经济事件,预测未来的经济发展趋势。

那么,如何验证经济理论是否可以解释现实呢?实际上,几乎不可能或很难用经济数据检验经济理论的前提假设是否正确。但是,我们可以通过考察经济理论的推论与观测到的数据之间是否一致来检验。在经济学发展的早期阶段,实证研究通常是使用案例分析或间接验证的方法。比如,亚当·斯密在《国富论》中就是用案例分析方法来解释专业化分工的优势所在。今天,简单的案例分析方法仍然有用,但只限于实证研究的辅助性探索性分析,因为其精确性常常受到质疑,特别是当经济现象比较复杂,而获得的数据又很有限的时候,严格的实证分析需要使用计量经济学方法。

计量经济学在过去的几十年中发展非常迅速,主要有以下几个原因。第一,如上所述,经济理论需要实证检验;第二,高质量经济数据的获得已逐渐变得相对容易;第三,计算技术的发展使得数据处理的成本越来越低,计算机升级的速度远远快于经济数据积累的速度。

尽管在绝大多数的计量经济学文献中没有明确论述,现代计量经济学实际上是建立在以下基本公理之上的:

公理 1. 任何经济系统都可以看作是服从一定概率分布的随机过程(stochastic process)。

公理 2. 任何经济现象(经济数据)都可以看作是这个随机数据生成过程(data generating process)的实现(realizations)。

我们无法验证这两个公理。它们是很大一部分计量经济学家和经济学家对经济学的基本观点和理念。并不是所有的经济学家,甚至不是所有的计量经济学家都同意这些看法。比如,有一些经济学家把经济系统看作是非随机的混沌过程(chaotic process),经济现象是由该混沌过程产生的一些拟随机数。然而,Granger et al(1993)和 Lucas(1977)等大多数经济学家和计量经济学家都认为经济系统中存在大量的不确定性,随机分析方法优于非随机分析方法。比如,萨缪尔森(Samuelson, 1939)提出了其著名的乘数-加速数模型,用一个非随机的二阶差分方程来刻画总产出。在一定的参数范围内,这个差分方程可以产生一定的周期,该周期为常周期,有固定的时长。毫无疑问,这个模型在描述宏观经济波动方面颇有建树。但是,随机结构更能真实地反映经济的周期行为,因为任何一个经济体的经济周期都不会是均匀发生的。Frisch(1933)论证了存在一个能把互不相关的随机扰动变量合成随机的具有不均匀周期行为的结构传播机制(structural propagation mechanism)。尽管不是所有的不确定性都能用概率论很好地刻画,但概率论是描述不确定性最好的数量工具。随机经济系统的概率规律可以被看作为“经济运行规律”(law of economic motions)。计量经济学的主要任务就是,用观测到的经济数据,以经济理论为指导,使用计量经济学方法和工具,构建合适的计量经济模型,揭示经济运行规律,并用以验证经济理论或经济假说以及指导经济实践。

上述计量经济学公理表明,我们不可能精确地描述经济变量之间的数量关系。任何经济模型都不能囊括经济中各种各样的随机因素,任何点预测(point forecast)都不可能完全精确。因此,我们只能用观测到的数据推断经济系统中的概率规律,而不是去确定经济变量之间精确的函数关系。在进行计量经济建模时,经济理论起着非常重要的指导作用,特别是确定重要的经济变量及解释它们之间的因果关系。经济理论或经济假说常常可表述为对经济系统的概率规律的约束条件,通过检验这些约束条件的有效性,我们就可以验证经济理论或经济假说是否正确。但是,计量经济建模不能仅仅依靠经济理论的指导。数理统计知识,经济统计知识、经济数据特点、实证研究经验、研究目的等等,也起着重要的作用,不可缺少。

### 三、计量经济学与数理经济学、数理统计学及经济统计学的区别

尽管计量经济学是经济学研究的一种基本数量分析方法,但它和数学、数理经济学、数理统计学以及经济统计学之间有本质区别。首先,在经济学研究中,计量经济学和数学的作用不同。数理经济学家的主要任务是用数学工具研究经济理论问题并将经济理论表述为严谨的数学模型形式,而不必考虑经济理论的实证问题。经济学家常常先有一些概念、直觉、想法,并通过简单逻辑分析得到一些初步结论,但是这些结论是否正确或者在什么条件下成立,需要用数学这一最严谨的逻辑工具来论证。数学的使用可排除一些似是而非的观点或结论。然而,数学的推导过程正确并不能保证经济理论可以解释经济现实。要检验经济理论是否可以解释经济现实,需计量经济学的方法和工具。同自然科学的发展一样,经济理论的发展,经历了从推翻不能解释最新经验特征事实的现有经济理论,到提出能解释最新经验特征事实的新经济理论这样一个不断重复、不断上升、不断完

善的创新过程。在这个过程中,计量经济学起到了关键的作用。不存在绝对正确和恒久有效的经济理论。任何经济理论都只是相对真理,只能在特定的历史阶段解释某些经济现实,在一定时期内与相应的历史数据相吻合。当人们利用现有的数据来检验时,一些经济理论可能不会被拒绝。若现有的数据十分有限,有可能出现多个不同甚至是相互矛盾的经济理论或模型同时并存的情形。但随着新数据的产生,现有的理论,特别是与实际相去较远的理论往往将由于无法解释新的数据而首先被拒绝。在许多情况下,使用新的计量经济学方法或者新的经济数据可导致新的发现,从而催生新的经济理论。

尽管数理统计学为计量经济学提供了很多有用的理论、方法和工具,但计量经济学并不是其基本理论的应用。作为现代经济学的一个重要组成部分,计量经济学有自己的历史发展轨迹,有不少自身特有的方法和工具。例如,汉森(Hansen,1982)提出广义矩估计(*generalized method of moments estimation*,简称GMM),其背景是,由于经济变量的条件概率分布是未知的,经济结构参数值不能用统计学中经典的极大似然估计(*maximum likelihood estimation*,简称MLE)方法来估计。为了估计理性预期模型(*rational expectations models*),汉森提出了利用由欧拉方程组成的一些特定的矩条件进行参数估计。另外一个例子是作为时间序列计量经济学的核心内容的单位根和协整理论(Engle and Granger, 1987; Phillips, 1987)。Nelson and Plosser(1982)在实证研究中发现大多数的宏观经济数据都是单位根过程,标准的统计推断理论不能使用,由此催生了单位根和协整的时间序列计量经济学理论。再则,就是金融计量学的发展。金融时间序列通常有一些独特的特征,比如价格波动的聚集性、厚尾分布、价格变动的突然跳跃性、价格变动之间不相关但不独立,等等。对金融数据的这些特征以及诸如金融风险、套期保值和衍生产品定价等的实际需要,使得很多常规的时间序列分析方法(如ARMA建模)不再适用,因此需要发展新的金融计量分析方法,对诸如价格变动的方差或整个条件概率分布建模。最后,劳动经济学和计量经济学可谓互有裨益。由于高质量微观经济数据的获得,如美国密歇根大学的PSID(*Panel Studies of Income Dynamics*)、俄亥俄州立大学的NLS(*National Longitudinal Surveys*)及宾夕法尼亚大学的Penn-World Tables等,使得劳动经济学在实证研究方面硕果累累,其理论在过去的几十年中因而得到了快速的发展;另一方面,由于大量微观经济数据有一些共同特征,比如,数据归并(*censoring*)和内生性(*endogeneity*),需要发展适合这些微观数据特点的新的计量分析方法和工具。微观计量经济学和面板数据计量经济学因而得到了快速发展。

如前文所述,计量经济学的主要任务是通过经济数据进行建模以揭示经济运行规律,但计量经济学不等同于经济统计学。经济统计学是对经济数据的统计分析,特别是经济数据调查、收集、整理并分析经济变量之间的数量关系及其统计显著程度。第二节中所提到的“恩格尔曲线”和“菲利普斯曲线”就是经济统计学所揭示的两个重要的经济特征事实,它们在微观经济学和宏观经济学的发展中起着非常重要的作用。计量经济学也是研究经济变量之间的数量关系,但更主要的是关注经济变量之间的因果关系,以揭示经济运行规律。不管是数理统计还是经济统计的方法与工具,均不能确认经济变量之间的数量关系是否为因果关系。因果关系的确认,必须借助于经济理论的指导。计量经济建模必须和经济理论有机结合起来,而且经济理论本身常常就是我们的研究对象。

计量经济学学会的创始人Fisher(1933)在《计量经济学》期刊的创刊号中指出:“计量经济学学会的目标是促进各界实现对经济问题定性与定量研究和实证与定量研究的统一,促使计量经济学能像自然科学那样,使用严谨的思考方式从事研究。但是,经济学的定量研究方法多种多样,每种方法单独使用都有缺陷,需要与计量经济学相结合。因此,计量经济学绝不是经济统计学,也不能等同于一般的经济理论,尽管这些理论中有相当一部分具有数量特征;同时,计量经济学也不是数学在经济学中的应用。实践证明,统计学、经济理论、数学这三个要素是真正理解现代经济生活中

数量关系的必要条件,而不是充分条件。只有三个要素互相融合,才能发挥各自的威力,才构成了计量经济学。”

#### 四、计量经济学的应用

计量经济学在经济学研究中的作用,主要表现在以下几个方面:(一)验证经济理论或模型能否解释以往的经济数据(特别是重要的经验特征事实);(二)检验经济理论和经济假说的正确性;(三)预测未来经济发展趋势,并提供政策建议。为了说明计量经济学在经济学研究中的作用,以及在实际应用计量经济学方法和工具时需要注意的问题,我们现在详细讨论一些在经济学和金融学中具有代表性的实例。

##### 例 4.1: 凯恩斯理论、乘数效应和政策建议

首先,我们说明计量经济学如何应用于经济结构分析。前文提到,最简单的凯恩斯模型(Keynes model)可以通过如下的方程组来描述

$$\begin{cases} Y_t = C_t + I_t + G_t \\ C_t = \alpha + \beta Y_t + \epsilon_t \end{cases}$$

这里,其他变量的含义不变, $\epsilon_t$ 表示消费的随机扰动项。参数 $\alpha$ 和 $\beta$ 都有很好的经济学含义, $\alpha$ 表示最低消费水平, $\beta$ 表示边际消费倾向。政府支出的收入乘数效应取决于边际消费倾向 $\beta$ ,即:

$$\frac{\partial Y_t}{\partial G_t} = \frac{1}{1 - \beta}$$

为了考察公共财政政策的成效,需要知道政府支出对总收入的乘数效应。假如中国政府为了保持8%的年经济增长率,将采用积极的财政政策。如果政府的投入太少,将难以实现既定的经济增长目标,而过多的开支则可能造成政府赤字,因此政府需要知道每年发行多少国债最为合适,这就需要知道 $\beta$ 值。然而,经济理论只阐述收入和消费之间存在正相关关系,但没有提及各个国家 $\beta$ 值究竟是多少。毋庸置疑,民族历史文化会影响一国居民的消费习惯,即由于文化的差异,不同国家的 $\beta$ 值必然不同。而且,同一个国家在不同经济发展阶段的 $\beta$ 值也可能不同。计量经济学家已提出针对各种消费数据一致估计 $\beta$ 这一重要结构参数值的计量方法。实际上,仅仅通过经济理论,我们甚至无法知道具体消费函数形式。设定消费函数为线性关系仅是为了理论上的方便。尽管消费函数形式未知,计量经济学家还是提出了用观测数据一致估计消费函数的可行方法,即非参数方法(Pagan and Ullah, 1999)。

##### 例 4.2: 理性预期和动态资产定价

我们接着说明计量经济学是如何应用于检验经济理论和发展经济理论的。假设经济人具有不变的相对风险厌恶效用函数,其一生总效用为

$$U = \sum_{t=0}^n \beta^t u(C_t) = \sum_{t=0}^n \beta^t \frac{C_t^\gamma - 1}{\gamma}$$

这里, $\beta > 0$ 是经济人的时间贴现因子, $\gamma \geq 0$ 是风险厌恶参数, $u(\cdot)$ 是经济人在每个时期的效用函数, $C_t$ 是第 $t$ 期的消费, $I_t$ 代表第 $t$ 期经济人的信息集。令 $R_t = P_t/P_{t-1}$ 为从第 $t-1$ 期到第 $t$ 期的资产收益率( $P_t$ 是第 $t$ 期的资产价格)。最优化问题为经济人在预算约束为 $C_t = P_t q_t \leq W_t + P_t q_{t-1}$ 的条件下,决定其各期消费 $\{C_t\}$ 满足 $\max_{\{C_t\}} E(U)$ 。这里, $q_t$ 表示第 $t$ 期购买的资产总量, $W_t$ 表示第 $t$ 期经济人的收入。定义跨期边际替代率(marginal rate of intertemporal substitution)

$$MRS_{t+1}(\theta) = \frac{(\partial/\partial C_{t+1})U(C_{t+1})}{(\partial/\partial C_t)U(C_t)} = \left(\frac{C_{t+1}}{C_t}\right)^{\gamma-1}$$

其中,模型参数向量为 $\theta = (\beta, \gamma)$ 。则经济人最优化问题的一阶条件为

$$E[\beta MRS_{t+1}(\theta) R_{t+1} | I_t] = 1$$

也就是说,跨期边际替代率对总收益率贴现后的条件期望值为 1。这个一阶条件通常被称为经济系统的欧拉方程(Hansen and Singleton,1982)。

那么,如何估计模型参数  $\theta$  呢?如何检验理性预期模型的有效性呢?这里,我们不能使用传统的 MLE,因为经济变量的条件概率分布是未知的。在这种情况下,计量经济学家提出了基于条件矩或欧拉方程的一致估计方法来估计  $\theta$  值,这就是前文提到的 GMM 估计。

基于美国经济数据的实证研究表明,风险厌恶参数  $\gamma$  的实际估计值常常太小,不足以解释美国股票市场和债券市场收益率之间的差异(Mehra and Prescott,1985)。这就是有名的风险溢价之谜(risk premium puzzle)。为解决这个难题,需要提出新的能够获得较大  $\gamma$  值的资产定价模型,以反映风险厌恶的可能时变性和经济人对高风险的厌恶。后来的 Campbell and Cochrane(1999)提出的基于消费的资产定价模型就是这样一个理论。由这个例子可以看出,以计量经济学为基础的实证分析是如何推动经济理论向前发展的。

#### 例 4.3:生产函数和规模报酬不变

数理统计学中的很多方法和工具在实际中有广泛的应用。但是这些统计方法和工具不一定适用于分析经济数据和经济结构。我们现在用一个微观经济学的例子来讨论如何选择适合横截面经济数据特点的计量经济学方法来检验经济假说,以及说明在进行经济结构分析时,正确设定计量经济模型的重要性。

假设第  $i$  家企业有劳动  $L_i$  和资本存量  $K_i$  两种要素,产出为  $Y_i$ ,则其生产函数是投入  $(L_i, K_i)$  到产出  $(Y_i)$  的映射:

$$Y_i = \exp(\epsilon_i) F(L_i, K_i)$$

其中,  $\epsilon_i$  是随机扰动项(若  $Y_i$  是农业产出的话,  $\epsilon_i$  表示天气条件等不确定性因素)。我们说生产技术具有规模报酬不变(constant return to scale, 简称为 CRS)性质,如果对所有实数  $\lambda > 0$ , 有  $\lambda F(L_i, K_i) = F(\lambda L_i, \lambda K_i)$ 。CRS 是完全竞争市场经济存在长期均衡的必要条件。如果某一行业不满足 CRS, 生产技术具有规模报酬递增(increasing return to scale)性质,则该行业将出现自然垄断。在这种情形下,为保护消费者利益,政府必须采取规制措施。因此,检验一个行业是否具有 CRS 性质具有重要的政策含义。

检验 CRS 的常用方法是假设生产函数为柯布-道格拉斯生产函数,即  $F(L_i, K_i) = AL_i^\alpha K_i^\beta$ 。这样,CRS 就变成关于参数  $(\alpha, \beta)$  的约束条件  $H_0: \alpha + \beta = 1$ 。如果  $\alpha + \beta > 1$ , 则表明存在规模报酬递增。

在统计学上,常用的检验单维参数约束的方法是著名的  $t$ -检验。遗憾的是,许多横截面经济数据具有条件异方差(conditional heteroskedasticity)特性(比如大企业的产出具有更大的波动性),这个  $t$ -检验因为假设条件同方差(conditional homoskedasticity)而不合适。我们需要一个在存在异方差时仍适用的检验方法。怀特(White,1980)提出一种在条件异方差情况下如何一致估计参数估计量的方差的重要方法,这种方差估计可用于构造合适的参数检验方法。

需要强调的是,CRS 与  $H_0: \alpha + \beta = 1$  等价是以真实生产函数为柯布-道格拉斯函数形式为前提的。该生产函数形式的设定是一个附加假设,并不属于 CRS 这一经济假说的一个组成部分。如果该附加假设不正确,那 CRS 与统计假说  $H_0: \alpha + \beta = 1$  就不等价。因此,生产函数模型设定正确是计量经济学推论正确的前提条件。

#### 例 4.4:转型经济的改革效果检验

在经济实证分析时,必须注意进行经济行为分析和逻辑分析,以采用正确的计量经济学分析方

法,并且正确地陈述结论。为了说明这一点,我们考虑一个广义的柯布-道格拉斯生产函数(求对数后):

$$\ln Y_{it} = \ln A_{it} + \alpha \ln L_{it} + \beta \ln K_{it} + \gamma \ln BONUS_{it} + \delta \ln CONTRACT_{it} + \epsilon_{it}$$

这里  $i = 1, \dots, n, t = 1, \dots, T$ , 其中下标  $i$  表示第  $i$  家企业, 下标  $t$  表示第  $t$  期,  $BONUS_{it}$  是企业工资总支出中奖金的比例,  $CONTRACT_{it}$  表示企业职工中有固定期限(如三年)的合同工的比例。这是一个面板数据模型(Hsiao, 2003)。

在 20 世纪 80 年代, 发放奖金和实行合同工制度是中国国有企业改革的两个主要激励措施。改革前, 中国国有企业采取固定工资制和终身聘任制。经济理论告诉我们, 引入奖金和合同工制度将激励工人努力工作, 从而提高企业的劳动生产率(Groves, Hong, McMillan and Naughton, 1994)。

为了检验这两个改革措施的成效, 我们考虑如下的原假设  $H_0: \delta = \gamma = 0$ 。在这里, 即使我们假定存在条件同方差, 传统的  $t$  检验和  $F$  检验也不能使用。这是因为,  $Y_{it}$  和  $BONUS_{it}$  之间很可能存在某种因果关联, 即生产率高的企业, 无论工人是否努力工作, 都会付给工人较高的奖金, 这会导致扰动项  $\epsilon_{it}$  与奖金  $BONUS_{it}$  之间存在相关, 因而 OLS 估计量不能一致估计真实参数值  $\gamma$ ,  $t$  检验和  $F$  检验也因此不能使用。计量经济学家提出了一种重要的估计方法, 可有效地过滤掉从产出到奖金的因果关系所产生的影响, 从而获得参数  $\gamma$  值的一致估计, 这就是计量经济学中著名的工具变量法(instrumental variables estimation, 简记作 IV 估计)。我们因此可使用基于工具变量法的检验方法来评估改革成效。工具变量法可用于一致估计可能存在双向因果关系的经济结构模型。这一方法特别适合非实验性的数据分析, 因而至今仍广泛用于经济实证分析。

在评估经济改革成效时, 如果统计假设  $H_0: \delta = \gamma = 0$  未被拒绝, 我们并不能马上下结论说改革没有成效。这是因为上述加入改革变量的广义生产函数模型, 仅是检验改革成效的方法之一。还存在很多其他可能性, 比如改革可能影响劳动和资本的边际产出(即通过劳动和资本的系数表示), 这些可能性并没有被检验。所以, 如果统计假设  $H_0: \delta = \gamma = 0$  未被拒绝, 我们只能说未找到证据推翻改革没有成效这一经济假设。

#### 例 4.5: 有效市场假说和金融市场收益率的不可预测性

在实证分析中, 必须注意计量经济学方法和工具所适用的范围和条件。如果前提条件明显不成立, 相应的计量经济学方法和工具将不适用。在这种情况下, 使用不适用的计量分析方法和工具将会导致错误结论。我们现在通过如何检验有效市场理论来说明这一点。

我们用  $Y_t$  表示第  $t$  期的股票收益, 用  $I_{t-1} = \{Y_{t-1}, y_{t-2}, \dots\}$  表示在第  $t-1$  期所有股票收益的信息集合。弱式有效市场假说(weak form of efficient market hypothesis, 简记作 EMH)是指, 股票收益的历史信息不可能预测未来的股票收益, 即:

$$E(Y_t | I_{t-1}) = E(Y_t)$$

等式左边  $E(Y_t | I_{t-1})$  是给定信息集  $I_{t-1}$  的  $Y_t$  的条件期望值, 代表在  $t-1$  期拥有已知信息  $I_{t-1}$  时能够实现的期望收益; 等式右边  $E(Y_t)$  则是  $Y_t$  的无条件均值, 代表长期市场平均收益, 是买入-持有投资策略(buy-and-hold trading strategy)的平均收益。如果 EMH 成立, 那么过去的股票市场信息对预测未来的股票收益无任何帮助。EMH 的一个重要含义就是, 当市场有效时, 基金经理与普通投资者相比, 并无任何取得长期更高投资收益的优势。

为检验 EMH, 可考虑以下的  $p$  阶自回归模型(AR( $p$ )):

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j Y_{t-j} + \epsilon_t, t = 1, \dots, T$$

其中,  $p$  是事先选定的滞后阶数,  $\epsilon_t$  是随机扰动项满足  $E(\epsilon_t | I_{t-1}) = 0$ 。EMH 意味着

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_p = 0$$

倘若存在任何非零自回归系数  $\alpha_j, 1 \leq j \leq p$ , 则 EMH 不成立。因此, EMH 的有效性可以通过检验所有  $\alpha_j$  是否都为零来进行。如果存在条件同方差, 即  $\text{var}(\epsilon_t | I_{t-1}) = \sigma^2$ , 线性回归模型中经典的 F 检验在大样本条件下仍可使用。然而, 倘若存在波动聚集,  $\text{var}(\epsilon_t | I_{t-1})$  具有时变性, 那么即使有很大样本, F 检验也不能用了。同样地, 当存在波动聚集时, 常用的 Box and Pierce 基于前  $p$  阶样本自相关系数平方之和的混合 Q 检验 (Box and Pierce, 1970) 也不能用, 因为 Q 统计量在存在波动聚集时不再服从  $\chi^2$  的渐近分布。因此, 我们必须找到一个在波动聚集条件下可适用的检验方法。波动聚集是国内外金融市场普遍存在的一个重要特征事实 (陈灯塔和洪永森, 2003)。

需要指出的是, 若我们拒绝了所有自回归系数  $\alpha_j, 1 \leq j \leq p$ , 都为零的原假设, 则 EMH 不成立, 而且, 线性 AR( $p$ ) 模型对资产收益有预测能力。然而, 若我们不能拒绝自回归系数  $\alpha_j$  都为零的原假设, 我们只能说没有证据推翻 EMH, 而不能说 EMH 成立。这是因为, 线性 AR( $p$ ) 模型只是检验 EMH 的众多模型之一。

#### 例 4.6: 波动集聚 (volatility clustering) 和 ARCH 模型

并非所有计量经济学模型均可用某一种估计方法来估计。在实证研究中, 必须具体问题具体分析, 针对实际问题的本质, 正确选择合适的估计方法。为了说明这一点, 我们考虑如何估计金融市场波动模型。自 20 世纪 70 年代起, 石油危机、浮动汇率制度和美国高利率政策等重大经济事件加剧了世界经济的不确定性, 人们在做经济决策时, 不得不考虑这些不确定性因素, 因此如何度量这些不确定性成了一个重要课题。在经济学中, 波动性是度量不确定性和市场风险的一个主要计量工具, 对研究波动溢出 (volatility spillover)、金融危机传染病 (financial contagion)、期权定价 (options pricing) 和计算风险值 (value at risk) 等, 均十分重要。

波动性通常用在给定第  $t-1$  期的信息集  $I_{t-1}$  时, 资产收益  $Y_t$  的条件方差  $\sigma_t^2 = \text{var}(Y_t | I_{t-1})$  来度量。条件方差建模的常见例子是 Engle (1982) 提出的自回归条件异方差模型 (autoregressive conditional heteroskedasticity model, 简记作 ARCH 模型)。ARCH( $q$ ) 模型假设

$$\begin{cases} Y_t = \mu_t + \epsilon_t, \epsilon_t = \sigma_t z_t, \{z_t\} \sim i.i.d.(0, 1) \\ \mu_t = E(Y_t | I_{t-1}), \sigma_t^2 = \alpha + \sum_{j=1}^q \beta_j \epsilon_{t-j}^2, \alpha > 0, \beta_j > 0, 1 \leq j \leq q \end{cases}$$

此模型可以解释金融市场波动聚集这一经验特征事实, 即一个大波动后常紧跟另一个大波动, 而一个小波动后常紧跟另一个小波动。它还能解释金融收益的非正态厚尾分布特征。更为复杂的波动性模型, 如 Bollerslev (1986) 的 GARCH 模型 (generalized ARCH model), 也已被提出并广泛应用于金融市场波动实证研究。

在实际应用中, 如何估计波动模型参数是一个很重要的问题。这里, 假定条件均值模型  $\mu_t$  和条件方差模型  $\sigma_t^2$  已正确设定, 这意味着标准化的随机扰动项  $z_t$  必须满足  $E(z_t | I_{t-1}) = 0$  和  $E(z_t^2 | I_{t-1}) = 1$ 。由于  $z_t$  的概率分布未知,  $Y_t$  的条件概率分布也未知。所以, 常规的 MLE 不能使用。尽管如此, 我们可假设  $z_t \sim i.i.d.N(0, 1)$  或其他的拟概率分布。这样, 就可以得到给定信息集  $I_{t-1}$  下的  $Y_t$  的条件概率分布, 并用类似 MLE 的方法进行参数估计。虽然  $z_t$  可能不是  $i.i.d.N(0, 1)$  且我们知道这一点, 但计量经济学家证明, 即使  $Y_t$  的条件概率分布模型设定错误, 只要其条件均值模型  $\mu_t$  和条件方差模型  $\sigma_t^2$  设定正确, 仍可以通过这种方法得到条件均值模型和条件方差模型中的真实参数值的一致估计。当然, 不知道  $z_t$  的真实概率分布的代价是, 我们所得到的参数估计量的方差要比知道  $z_t$  的真实概率分布的参数估计量的方差要大。这种方法被称为拟最大似然估计方法 (quasi-MLE, 简记作 QMLE, 见 White, 1994)。条件概率分布模型设定错误的 QMLE 估计量的渐

近方差与条件概率分布模型设定正确的 MLE 估计量的渐近方差不同,这类似于条件异方差时 OLS 估计量的渐近方差和条件同方差时 OLS 估计量的渐近方差不同。由于 QMLE 估计量的方差与 MLE 估计量的方差不同,基于 MLE 的似然比检验(likelihood ratio test)在  $Y_i$  的条件概率分布模型设定错误情形下就不能再使用了。这是因为似然比检验的渐近  $\chi^2$  分布是在条件概率分布模型设定正确的前提下得到的。在实际应用中,很多人在计算 QMLE 估计量的方差时,采用的是 MLE 估计量的方差公式,这是不正确的。对 QMLE 估计量的方差的错误计算,将导致错误的推论与结论(White, 1994)。

#### 例 4.7: 经济事件久期分析

作为实证研究的基本方法论,计量经济学在非传统领域也具有广泛的应用,下面的久期分析(duration analysis)充分显示这一点。人们常常对“一个工人失业了多长时间才能重新找到工作”、“两次交易或两次价格变动之间的时间间隔有多久”、“过多久会出现财务危机(比如违约风险)”,“一个家庭经过多久才会脱贫”等问题感兴趣,对这类问题的分析被称为久期分析。

在实践中,人们主要对某个还未结束的经济事件将持续多长时间比较感兴趣。假设  $T_i$  是一个经济事件(如某一工人失业)的持续时间,其概率密度函数为  $f(t)$ , 概率分布函数为  $F(t)$ 。在久期分析中,有两个基本概念,一个是生存函数(survival function):

$$S(t) = P(T_i > t) = 1 - F(t)$$

另一个是危险率(hazard rate):

$$\lambda(t) = \lim_{\delta \rightarrow 0^+} \frac{P(t < T_i \leq t + \delta \mid T_i > t)}{\delta} = \frac{f(t)}{S(t)}$$

危险率  $\lambda(t)$  是指某事件持续了  $t$  期后结束的瞬时概率。它度量一个正在进行的事件立即结束的可能性,危险率可以被解释为经历一段时间后找到工作、开始交易或出现违约风险等的可能性。值得注意的是,  $\lambda(t)$  和概率密度  $f(t)$  是等价的,给定其中的任何一个,即可以求出另一个。但是,  $\lambda(t)$  具有更丰富的经济含义,很多经济理论或经济结构模型直接对  $\lambda(t)$  的设定给出约束。

不同个人的危险率可能不一样。为了体现个人之间的差异,我们可假设每个人的危险率取决于自身的一些特征因素  $X_i$ , 并具有如下的关系式:

$$\lambda_i(t) = \exp(X_i' \beta) \lambda(t)$$

这个模型被称为比例危险率模型(proportional hazard model),最初由 Cox(1972)提出。参数  $\beta = (\partial / \partial X_{ii}) / n \lambda_i(t)$  表明个人特征变量  $X_i$  对久期的影响,可以被解释为个人  $i$  的因素  $X_i$  对危险率的边际影响。例如,假设  $T_i$  是第  $i$  个工人的失业持续时间,那么  $\beta$  值就表明,这个工人的年龄、教育程度、性别等特征变量对失业持续时间的影响,这种分析在劳动力市场有重要的政策含义。有关劳动经济学的久期分析, Kiefer(1988)和 Lancaster(1990)做了很好的综述与总结。

给定  $X_i$ , 可得到久期随机变量  $T_i$  的条件概率密度函数  $f_i(t) = \lambda_i(t) S_i(t)$ 。这里,生存函数为  $S_i(t) = \exp[-\int_0^t \lambda_i(s) ds]$ 。由于知道  $T_i$  的条件概率分布,我们可以通过 MLE 估计真实  $\beta$  值。

以上的经济学和金融学代表性实例说明了如何用经济变量的概率规律的条件均值、条件方差乃至整个条件概率分布函数本身来研究经济金融问题,特别是分析经济结构,检验经济理论和经济假说,刻画市场风险和波动性,以及揭示经济事件久期规律,等等。这些例子表明,经济问题的实证研究可以用经济系统的概率规律来分析,但对每一个具体的问题,到底是应该对条件期望、条件方差或对整个条件概率分布建模,则取决于所研究问题的本质。同时,必须注意经济数据的特点以及各种计量经济学方法与工具的适用范围和条件,注意经济结构的因果关系和逻辑关系,以选择正确的计量模型、方法与工具,并对统计推断结论给予正确的经济学解释。

## 五、计量经济学分析的局限性

尽管经济学和金融学研究的一般方法论与自然科学研究的方法论非常相似,都是从观察、抽象、检验到应用这些步骤,但是经济学和金融学还远未达到自然科学(比如物理学)那样成熟的境界。特别是,经济学和金融学的分析与预测没能像自然科学那么准确(参考 Granger(2001)对宏观经济预测实践的评价)。同其他的统计分析一样,计量经济学是对大量经济数据或对大量有着相同或相似特征的随机经济事件的平均行为的分析。然而,经济数据不能由大量的重复随机实验产生,因为经济系统不是一个可以控制的实验过程,而且不能重复。绝大多数的经济数据在本质上都不是实验数据,这导致了计量经济学分析的若干局限性。

首先,经济理论或模型作为对复杂现实经济的简化抽象,只能刻画主要的或重要的经济因素。而实际观测到的数据却是由许多因素共同作用的结果,其中,有些因素是未知的或不可观测的,没有包括在经济模型中,因此反映不出它们的影响。这点与自然科学不同,自然科学研究可以通过可控实验过滤或消除次要因素的影响。在经济学领域,经济学家通常是被动的观测者,大多数收集到的经济数据都是非实验性的。因此无法从观测到的经济数据过滤出经济模型以外的因素所产生的那一部分影响,这便造成经济实证研究的困难。

计量经济学家发明了不少计量经济学方法,在无法过滤出模型以外因素的影响的情况下,仍可一致估计模型因素的影响。例如,考虑一个简单线性回归模型

$$Y_i = X_i' \beta + \epsilon_i, i = 1, \dots, n$$

这里  $Y_i$  是收入,  $X_i$  包含教育程度(如在校上学时间)等可观测的解释变量。这一模型可用来研究教育回报率。但是,教育程度  $X_i$  是内生性变量,因为它可能取决于经济人的能力(用  $\alpha_i$  表示)。换句话说,一个人的收入  $Y_i$  取决于其教育程度  $X_i$  和能力  $\alpha_i$ , 而能力  $\alpha_i$  可能与  $X_i$  相关。由于能力  $\alpha_i$  是不可观测的,在上述模型设定中,能力  $\alpha_i$  对收入  $Y_i$  的贡献就被包含在随机扰动项  $\epsilon_i$  中,因此  $\epsilon_i$  和  $X_i$  相关。在这种情况下,OLS 估计方法不能一致估计出真实  $\beta$  值,即教育回报率。然而,使用计量经济学家所发明的工具变量法可以一致地估计  $\beta$  值,虽然我们无法从收入  $Y_i$  中过滤出能力  $\alpha_i$  的贡献部分。

然而,并不是所有经济问题都有类似工具变量法的方法可以用来一致估计模型因素的影响,例如 Lo and Mackinlay(1988)在使用方差比检验(variance ratio test)研究美国股市有效性时,发现美国股市价格指数收益率存在序列正相关(serial correlation)。但是这一序列正相关不能马上被解释为美国股市有效性不成立,这是因为股市价格指数是由很多公司股票价格加权平均而得的。当有消息进入股市时,大公司常常先获知消息(即所谓的 informed 交易者)而先行交易,因此其价格先变动;小公司通常信息滞后(所谓的 uninformed 交易者),其交易和股价随后变化。这一不同步交易的现象即使市场有效性成立时也会导致股票价格指数收益率存在序列正相关。目前没有计量经济学的方法可以过滤掉由不同步交易而产生的股指收益率那一部分的正相关。Lo and Mackinlay(1988)采用一个市场微观结构行为模型,假设美国股市有存在一定比例的 informed 交易者和 uninformed 交易者,这一模型只能解释他们所发现的股指收益率序列正相关系数的一小部分,因此他们认为美国股市有效性不成立。但是这一结论取决于他们提出来的交易行为模型的现实合理性,而这一点并没能得到数据验证。

最近出现的实验经济学,在可控的实验条件下研究经济人的行为(Samuelson, 2005),因而能够控制数据生成过程,使产生的数据仅受人们感兴趣的模型因素影响。然而,实验经济学的触角是有限的,我们难以想象如何在一个有 13 亿人口的巨大经济体中进行大规模的实验,比如,为了研究经

济转型,我们能让中国与前东欧的社会主义国家重复多次的经济改革吗?事实上,即使人数不是很大,用实验方法来研究某些经济问题也是不现实的。例如,为了研究税率对某一群体的消费行为的影响,人们可以通过实验方法来研究,即随机选择对一部分人实行较低的税率,而对另一部分人实行较高的税率。很显然,这样的实验方案对实行较高税率的人们是不公平的。

其次,经济发展是一个不可逆或不可重复的过程。这导致每一个经济变量常常只有一个观测值。举例说明,中国过去十年的 GDP 年增长率  $\{Y_t\}$  为:

| $Y_{1997}$ | $Y_{1998}$ | $Y_{1999}$ | $Y_{2000}$ | $Y_{2001}$ | $Y_{2002}$ | $Y_{2003}$ | $Y_{2004}$ | $Y_{2005}$ | $Y_{2006}$ |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 9.3%       | 7.8%       | 7.6%       | 8.4%       | 8.3%       | 9.1%       | 10.0%      | 10.1%      | 9.9%       | 10.7%      |

不同年份的 GDP 增长率应被看成不同的随机变量,且每个随机变量  $Y_t$  只有一个观测值。如果一个随机变量只有一个观测值,就无法做统计分析。如前文所述,统计分析是研究大样本的“平均”行为,且这些样本是从同一个数据生成过程中产生的。为了对经济数据进行统计分析,经济学家和计量经济学家常常要假设一个经济系统的运行规律具有不随时间和个体改变的某些特征,比如经济系统具有时间“平稳性”(stationarity)或不同经济人的数据生成过程具有“同质性”(homogeneity)。所谓“平稳性”就是指经济关系和经济结构不随时间变化,或者说经济系统的概率分布(至少是概率分布的一些重要方面)不随时间变化。在平稳性假设条件下,不同年份的 GDP  $\{Y_t\}$  可视为具有同样的概率分布,且它们之间的“关系”不随时间变化。因此我们就可以将不同 GDP 变量  $\{Y_t\}$  的观测值看作是从同一个概率分布产生出来的随机数,因而可以进行统计分析。所谓“同质性”,是指不同的个体(如消费者、企业等)拥有同样的概率分布,或者至少他们的概率分布具有某些重要的共同特征。这样,不同个体的经济变量的观测值就可以看作是由同一个或类似的概率分布产生出来的随机数。

现实中,很多经济变量并不满足“平稳性”或“同质性”假设。对此,计量经济学家找到不少有用方法。时间序列计量经济学家常常通过一定的变换,将不平稳的时间序列经济变量变成一个平稳的时间序列。例如:可以通过差分法,将一个差分平稳过程(difference-stationary process)变成一个平稳时间序列,或者通过除趋势法走势(detrending),将一个趋势平稳过程(trend-stationary process)变成一个平稳时间序列。同样地,横截面经济数据常存在个体差别,即“异质性”(heterogeneity)。对此,计量经济学家常常用一些重要的个体特征变量(可以包含不可观测的特征变量)来刻画这些异质性。通过这些个体特征变量控制后的经济变量的概率分布可以看作具有“同质性”。例如在失业久期分析中,劳动经济学家常假设失业工人重新就业的概率与工人的特征变量  $X_i$  (如文化程度,年龄,性别等)有关,他们使用 Cox (1972)的比例危险率模型  $\lambda_i(t) = \exp(X_i'\beta)\lambda(t)$ , 这里  $\lambda_i(t)$  为失业工人  $i$  的“危险率”函数,即该工人失业持续时间为  $t$  后重新就业的概率,  $\lambda(t)$  为对每个工人都一样的“基准危险率”函数。这个比例危险率模型假设每个失业工人的“异质性”可以由他的特征变量  $X_i$  来刻画。由控制变量  $X_i$  解释后的失业持续时间的概率分布就具有“同质性”了。很显然,计量经济学分析是否有效取决于变量变换和特征变量控制是否能够将原始数据变成具有“平稳性”或“同质性”的数据,这样,才可以将它们看作是来自于同一个概率分布或有着类似特征的概率分布,才能使用不同经济变量的时间序列数据或截面数据来进行统计分析。计量经济学分析需要这样一些前提条件,而这些条件在实践中是很难检验的。很显然,如果这些假设不成立,统计推断当然不可能准确。

第三,经济关系常常具有时变性。自然科学中很多学科,如物理学,能够精确地把握物体运动规律和预测物体运动变化,一个重要原因是所研究的物理系统在相当长的一段时间内不具有时变性。经济系统则有很大不同,常常有结构性变化。比如,技术变革、人口结构变化、金融危机会导致体制演变和结构调整。这些变动将引起经济人行为的变化,从而造成经济关系和经济结构具有时

变性。若经济关系不稳定,就很难有准确的样本外推预测(out-of-sample forecasts),也很难制定有效的经济政策。当经济结构发生改变时,即使能很好地解释过去历史的经济模型,也不一定能对未来做出较准确的预测。

具有结构时变性的经济系统是一个非平稳过程,但这种非平稳过程一般不能通过变换(如差分)变成平稳时间序列。由于经济结构的时变性,经济运行规律随时间改变,不同时期的经济运行规律有不同的特征和表现形式。在这种情况下,时间序列数据不能简单“汇总”在一起进行统计分析。

经济结构时变性有两种基本表现形式:一种是突变式结构变化(abrupt structural breaks),另一种是渐进式结构变化(evolutionary structural changes)。突变式结构变化通常由突如其来的重大事件引起,如战争、政策变动、金融危机等。如果我们知道经济结构突变的时间点,而且这种变化已发生过一段时间(因此有足够的突变后样本数据),那么针对这种情形计量经济学已有一套比较完整的理论和方法来解决经济结构时变化引起的困难。一个例子就是著名的邹式检验(Chow, 1960)。如果我们不知道突变式结构变化的时间点,甚至不知道有多少次突变性结构变化,这种情况目前计量经济学尚未发展出一套比较满意的理论和方法来分析经济结构,虽然在这方面已取得不少重要进展。

渐进式结构变化是假设经济结构和经济关系有时变性,但是这种时变性不是突如其来的,而是缓慢地演变,具有连续性特点。渐进式结构变化相对突变式结构变化更有现实可能性。这是因为即使客观环境在短期内有剧烈变动,人们的经济行为也有可能需要一段时间逐步调整与适应。此外,即使个人的行为有突变式特征,由求和加总而得到的宏观经济变量亦有可能会显示出渐进式变化的特点。

渐进式结构变化可造成经济实证研究的很大困难。比如,一个时间序列若包含一个随时间缓慢变化的截距项,那么这一非平稳过程将显示出与一个平稳“长记忆”(long memory)过程相似的特征,因此有可能被误认为长记忆过程,从而导致错误结论。总的说来,计量经济学尚未有一套理论和方法来克服渐进式结构改变所产生的困难和问题。

另一方面,经济系统在一定时期内有可能是平稳但非线性的过程。在这种情况下,使用线性计量模型分析时间序列数据时很可能会表现出结构时变性。如何区分结构非线性和结构时变性一直是宏观经济学家和计量经济学家的一个难题。

第四,数据质量。任何计量经济学的成功都离不开大量高质量的数据。随着计算技术的进步以及统计抽样理论与实践的发展,经济数据的质量越来越高。比如,超级市场通过大量使用条码扫描系统可获得每一笔的精确交易数据,证券市场能同步记录每笔高频金融交易数据。然而,经济数据可能存在各种缺陷。例如,经济数据可能存在测量误差,可能存在样本的选择偏差(selection bias),数据与经济模型中的变量的定义可能不相符,一些经济变量数据缺失,甚至在本质上是不可观测的(如幸福指数或痛苦指数),等等。这些数据缺陷所造成的困难有些是可以克服的。比如,当数据存在测量误差时,如果测量误差是随机性的,其造成的困难可以用适当的计量经济学方法来克服。以估计线性回归模型为例,当自变量存在测量误差时,OLS估计可能会出现偏差,但这可以通过使用工具变量法来消除。

然而,有一些数据缺陷所造成的困难是不可能或很难克服的。一个例子是测量误差存在系统性偏差。例如当调查个人灰色收入时,人们因为担心需要上缴收入税而倾向于低报其收入。同样的,中国过去一段时期以GDP为主要业绩考核指标的官员考核制度,造成地方政府官员倾向于多报GDP总量或GDP增长率。

另一方面,宏观经济数据大都由微观数据加总而成。这种“加总”(aggregation)有可能会改变经济变量之间的关系。以消费函数为例,假设 $X_{it}$ 和 $Y_{it}$ 分别是第 $i$ 个家庭在第 $t$ 期的收入和消费,这个

家庭的消费函数为

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \epsilon_{it}, i = 1, \dots, n, t = 1, T$$

这里  $\beta_i$  是第  $i$  个家庭的边际消费倾向。现在令  $X_t = \sum_{i=1}^n X_{it}$  和  $Y_t = \sum_{i=1}^n Y_{it}$  代表整个经济在第  $t$  期的总收入和总消费,那么我们有

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t, t = 1, \dots, T$$

这里的斜率参数

$$\beta_t = \sum_{i=1}^n \beta_i X_{it} / \sum_{i=1}^n X_{it}$$

是整个经济在第  $t$  期的边际消费倾向。除非所有家庭的收入在每个时期均同步增长,否则整个经济的边际消费倾向参数  $\beta_t$  将不是一个常数,而且具有时变性。换言之,“加总”导致整个经济的消费函数不再是线性关系。

经济数据和经济系统的上述特征,不可避免地造成了计量经济学实证研究的局限性,使之难以达到与一些自然科学学科那样的成熟程度,这是我们应用计量经济学工具与方法时需要时常记住的。同时,必须强调,计量经济学所面临的局限性不是计量经济学本身所特有的,而是整个经济学科所面临的局限性。事实上,正是由于经济系统的非实验性、不可逆性和时变性,以及经济数据的种种缺陷,计量经济学理论本身的发展已相对成熟和全面。但是这种实证研究方法的先进,仍无法代替或克服由经济系统和经济数据特点所造成的局限性,而使得经济学的分析与预测远没有像很多自然科学学科那样精确。这是经济学和自然科学一个最大的区别。

#### 参考文献

- 陈灯塔、洪永森,2003,《中国股市是弱式有效的吗?——基于一种新方法的实证研究》,《经济学(季刊)》第3卷第1期。
- Bollerslev, T., 1986, “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics* 31, 307—327.
- Box, G. E. P. and D. A. Pierce, 1970, “Distribution of Residual Autorelations in Autoregressive Moving Average Time Series Models”, *Journal of American Statistical Association* 65, 1509—1526.
- Campbell, J. Y. and J. Cochrane, 1999, “By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior”, *Journal of Political Economy* 107, 205—251.
- Chow, G. C., 1960, “Tests of Equality between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions”, *Econometrica* 28, 591—605.
- Cournot, A., 1838, *Researches into the Mathematical Properties of the Theory of Wealth*, trans. by Nathaniel T. Bacon, with an essay and an biography by Irving Fisher. McMillan: New York, 2nd edition, 1927.
- Cox, D. R., 1972, “Regression Models and Life Tables (with Discussion)”, *Journal of Royal Statistical Society, Series B*, 34, 187—220.
- Engle, R., 1982, “Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation”, *Econometrica* 50, 987—1008.
- Engle, R. and C. W. J. Granger, 1987, “Cointegration and Error-Correction Representation, Estimation and Testing”, *Econometrica* 55, 251—276.
- Fisher, I., 1933, “Report of the Meeting”, *Econometrica* 1, 92—93.
- Frisch, R., 1933, “Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics”, in *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*. London: Allen and Unwin.
- Granger, C. J. W., 2001, “Overview of Nonlinear Macroeconometric Empirical Models”, *Journal of Macroeconomic Dynamics* 5, 466—481.
- Granger, C. J. W. and T. Terasvirta, 1993, *Modeling Nonlinear Economic Relationships*, Oxford University Press: Oxford.
- Groves, T., Hong, Y., McMillan, J. and B. Naughton, 1994, “Incentives in Chinese State-owned Enterprises”, *Quarterly Journal of Economics* CIX, 183—209.
- Gujarati, D. N., 2006, *Essentials of Econometrics*, 3rd Edition, McGraw-Hill: Boston.
- Hansen, L. P., 1982, “Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators”, *Econometrica* 50, 1029—1054.
- Hansen, L. P. and K. Singleton, 1982, “Generalized Instrumental Variables Estimation of Nonlinear Rational Expectations Models”, *Econometrica* 50, 1269—1286.

- Hsiao, C., 2003, Panel Data Analysis, 2nd Edition, Cambridge University Press: Cambridge.
- Keynes, J. M., 1936, General Theory of Employment, Interest and Money, McMillan Cambridge University Press: Cambridge, U.K.
- Kiefer, N., 1988, "Economic Duration Data and Hazard Functions", *Journal of Economic Literature* 26, 646—679.
- Lancaster, T., 1990, Econometric Analysis of Transition Data, Cambridge University Press: Cambridge, U.K.
- Lo, A. and A. C. Mackinlay, 1988, "Stock Prices do not follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test", *Review of Financial Studies* 1, 41—66.
- Lucas, R., 1977, "Understanding Business Cycles", in *Stabilization of the Domestic and International Economy*, Karl Brunner and Allan Meltzer, eds., Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 5. North-Holland: Amsterdam.
- Mehra, R. and E. Prescott, 1985, "The Equity Premium: A Puzzle", *Journal of Monetary Economics* 15, 145—161.
- Nelson, C.R. and C. I. Plosser, 1982, "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications", *Journal of Monetary Economics* 10, 139—162.
- Pagan, A. and A. Ullah, 1999, Nonparametric Econometrics, Cambridge University Press: Cambridge.
- Phillips, P.C., 1987, "Time Series Regression with a Unit Root", *Econometrica* 55, 277—301.
- Samuelson, L., 2005, "Economic Theory and Experimental Economics", *Journal of Economic Literature* XLIII, 65—107.
- Samuelson, P., 1939, "Interactions between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration", *Review of Economic Studies* 21, 75—78.
- Von Neumann, J. and O. Morgenstern, 1944, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press: Princeton.
- Walras, L., 1874, *Elements of Pure Economics, or, Theory of Social Wealth*, translated by William Jaffe. Fairfield, PA; Kelley, 1977.
- White, H., 1980, "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity", *Econometrica* 48, 817—838.
- White, H., 1994, *Estimation, Inference and Specification Analysis*, Cambridge University Press: Cambridge.

## The Status, Roles and Limitations of Econometrics

Hong Yongmiao

(Wang Ya'nan Institute for Studies in Economics, Xiamen University; Department of Economics, Cornell University)

**Abstract:** Econometrics, microeconomics and macroeconomics now constitute three core courses in modern economics. In China, there has been increasing interest in econometrics, with wide applications of econometric models, methods and tools in empirical studies on the Chinese economy. In this paper, I discuss the basic ideas and methodologies of econometrics, its status, roles and limitations in modern economics, and its differences from mathematical economics, mathematical statistics, and economic statistics. A variety of economic and financial examples illustrate how econometrics can be used in empirical studies.

**Key Words:** Econometrics; Empirical Study; Modern Economics

**JEL Classification:** B41, C01

(责任编辑: 松 木)(校对: 子 璇)