



高等院校精品课系列教材



Econometrics

计量经济学

王德发 主 编

- ✓ 强调**实验教学**，适合财经类**应用型本科**院校教学使用
- ✓ 每章内容循序渐进，**案例丰富**，章末设计有**思考与练习**，提升学生学习能力
- ✓ 提供**教学课件**，方便教师教学



上海财经大学出版社
SHANGHAI UNIVERSITY OF FINANCE & ECONOMICS PRESS



高等院校精品课系列教材

Econometrics

计量经济学

王德发 主 编

图书在版编目(CIP)数据

计量经济学/王德发主编. —上海:上海财经大学出版社, 2016. 9
(高等院校精品课系列教材)
ISBN 978-7-5642-2540-7/F · 2540

I. ①计… II. ①王… 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(2016)第 215908 号

□ 责任编辑 顾晨溪

□ 封面设计 杨雪婷

JILIANG JINGJIXUE

计量经济学

王德发 主编

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海叶大印务发展有限公司印刷装订

2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 24.5 印张 627 千字

印数: 0 001—4 000 定价: 48.00 元

前言

计量经济学是经济学的一个分支学科,于 20 世纪 20 年代末 30 年代初诞生,经过 20 世纪 40、50 年代的大发展和 60 年代的扩张,20 世纪 70 年代的批评和反思,以及 20 世纪 70 年代末以来非经典(现代)计量经济学的发展,目前在经济学科中占据极其重要的地位。如著名经济学家克莱因(R. Klein)指出:“计量经济学已经在经济学科中居于最重要的地位”,“在大多数大学和学院中,计量经济学的讲授已经成为经济学课程表中最有权威的一部分”。著名经济学家萨缪尔森(P. Samuelson)更是认为:“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代。”

在中国,计量经济学被历年毕业生(本科、研究生)列为“最受欢迎”的课程。1998 年 7 月,教育部高等学校经济学学科教学指导委员会成立,在第一次会议上,讨论并确定了高等学校经济学门类各专业的 8 门共同核心课程,其中包括计量经济学。国家教育部 2012 年颁布的高等院校学科分类和课程设置确定将计量经济学列为经济学、投资学、经济统计学等专业学科的专业课程之一,是金融学、保险学、应用统计学等专业的专业基础课,是工商管理学、会计学等专业的公共基础课。将计量经济学列入经济类专业核心课程,是我国经济学学科教学走向现代化和科学化的重要标志,对我国经济学人才培养质量产生了重要影响。

上海财经大学浙江学院计量经济学课程的教学始于 2008 年。2013 年被列为学院精品课程。本教材基于学院多年来的教学实践,既沿袭了母体学校的教学传统,又结合了本学院学生动手能力较强的特点,强调实验教学,训练学生提升运用计量经济学软件 EViews 构建计量经济模型的能力。因此,本教材适用于财经类应用型本科院校计量经济学教学所用。

本教材共分九章,内容包括线性回归模型、联立方程模型和时间序列模型。每章除配有相应的思考与练习外,还较为详细地介绍了计量经济学软件 EViews 的操作方法。不过,由于第七章的案例太多,而且内容比较复杂,所以没有把 EViews 数据处理过程全部放在最后一节,而是直接列在每个案例后面。

本教材由王德发主编,参编人员及其撰写章节分配如下:第一章,王德发;第二章,陈婧、孔晓瑞;第三章,孟添天、李倩、杜斐烨;第四章,刘旻、刘琦璐、李倩;第五章,应芥舟、刘琦璐、刘梦玲;第六章,孔晓瑞、顾笑雪;第七章,刘琦璐、靳俊娇、倪明明、奚欢、王秀艳;第八章,孔晓瑞、刘梦玲、尹潇潇;第九章,靳俊娇。EViews 的应用操作:第一、九章胡志明;第三、五章,靳俊

娇、李倩;第七章,刘琦璐、李倩、倪明明;第八章,尹潇潇、刘梦玲。

本教材虽然完稿并交付出版,但还存在许多不完善甚至不足之处,期望得到读者和同行专家们的批评指正,以便在今后的修订中予以完善和调整。

最后,向本教材编写过程中予以支持和帮助的海财经大学浙江学院的各位领导以及同事们表示诚挚的谢意!

王德发
2016年9月1日于浙江金华

目 录

前言	1
第一章 绪论	1
第一节 计量经济学的定义与性质	1
第二节 计量经济学的分类及其内容	13
第三节 计量经济模型	14
第四节 Eviews 在计量经济学中的应用	23
思考与练习	29
第二章 单方程一元线性回归模型	30
第一节 回归分析概述	30
第二节 一元线性回归模型的参数估计	39
第三节 一元线性回归模型的统计检验	46
第四节 一元线性回归模型的预测	52
第五节 一元线性回归模型参数估计实例	55
第六节 一元线性回归模型 Eviews 数据处理	59
思考与练习	64
第三章 多元线性回归分析	66
第一节 多元线性回归模型概述	66
第二节 多元线性回归模型的参数估计	67
第三节 多元线性回归模型的统计检验	75
第四节 多元线性回归模型的置信区间	80
第五节 多元线性回归模型 Eviews 数据处理	83
思考与练习	84

第四章 单方程非线性回归模型	85
第一节 非线性单方程回归模型概述	85
第二节 非线性单方程回归模型的估计	86
第三节 非线性单方程回归模型的线性化	92
第四节 非线性单方程回归模型的线性化的应用	96
第五节 单方程非线性回归模型 Eviews 数据处理	99
思考与练习	102
第五章 不满足基本假设的线性回归模型	104
第一节 异方差性	104
第二节 序列相关性	117
第三节 多重共线性	127
第四节 不满足基本假设的线性回归模型 Eviews 数据处理	135
思考与练习	147
第六章 特殊的解释变量模型	149
第一节 随机解释变量	149
第二节 工具变量	151
第三节 滞后变量模型	158
第四节 虚拟变量	165
第五节 Eviews 数据处理步骤(结合本章节案例)	177
思考与练习	184
第七章 时间序列模型	186
第一节 时间序列模型概述	186
第二节 时间序列模型的分类及平稳性条件	205
第三节 时间序列模型的识别	209
第四节 随机时间序列模型(AR, MA, ARMA)的估计	219
第五节 VAR 模型	223
第六节 协整理论与误差修正模型	237
第七节 案例分析	246
第八节 条件异方差模型	261
思考与练习	275
第八章 微观计量经济学	277
第一节 受限被解释变量模型	277
第二节 二元离散选择模型	281

第三节 面板数据模型.....	293
思考与练习.....	315
第九章 联立方程模型.....	316
第一节 联立方程模型的提出.....	316
第二节 联立方程模型的若干基本概念.....	318
第三节 一种特殊的联立方程模型——递归系统模型.....	321
第四节 联立方程计量经济学模型的识别.....	323
第五节 联立方程模型的单方程估计方法.....	331
第六节 联立方程计量经济学模型的系统估计方法.....	340
第七节 联立方程计量经济学模型估计方法的比较.....	345
第八节 联立方程计量经济学模型的检验.....	346
第九节 联立方程计量经济模型案例分析.....	348
思考与练习.....	355
附录 1 标准正态分布表(单侧).....	357
附录 2 t 分布百分位数表.....	359
附录 3 相关系数临界值表.....	361
附录 4 χ^2 分布百分位数表.....	363
附录 5 F 分布百分位数表($\alpha=0.05$).....	365
附录 6 F 分布百分位数表($\alpha=0.01$).....	367
附录 7 DW 检验临界值表($\alpha=0.05$).....	369
附录 8 协整检验临界值表.....	371
思考与练习参考答案.....	373
参考文献.....	381

第一章 绪 论

本章通过对计量经济学的一般定义以及主流计量经济学观进行深入探讨,进而尝试提出多维视角下的计量经济学观。

计量经济学作为当前经济学的重要分支学科,其模型方法作为当前经济分析的主流实证方法,在当前经济研究中占有重要地位:无论是从经济学诺贝尔奖诞生以来依靠计量经济学研究获奖的经济学家数目、当前国际与国内主流学术期刊应用计量经济学研究方法的发文数目,还是当前高等经济学教学与研究的课程设置与比重,都可见一斑。与其在经济研究中重要地位相伴的是从其诞生以来就一直具有的关于其学科本身的争议性。其对当前经济危机处理的失败以及当前学术研究中计量经济学方法的滥用,都使得这种争议更为突出。

第一节 计量经济学的定义与性质

1926年,挪威经济学家弗里希(R. Frish)首次提出“Econometrics”的概念,至今已逾百年。计量经济学理论与研究方法不断发展、日趋完善。但是,关于什么是计量经济学,计量经济学应如何界定,仍然没有统一的意见。罗宾斯说过:“大家都谈论相同的事情,却对谈论的是什么意见不一。”^①

一、计量经济学的定义

(一) 早期有关“计量经济学”的定义

17世纪英格兰的戴夫南特和金(Davenant and King)就关于计量经济学的雏形进行了探讨,但没有对计量经济学界定确切的定义。1926年,挪威经济学家拉格纳·弗里希(Ragnar

^① Lionel Robbins, An Essay on the Nature and Significance of Economic Limited, London, second edition, revised and ectended, 1948, P9.

Frisch)在其第一篇论文^①的论述中模仿英语“Biometrics”(生物计量学),首次提出“Econometrics”(计量经济学)的概念。

拉格纳·弗里希(Ragnar Frisch)(1895~1973年),出生于挪威奥斯陆,是数理经济学和经济计量学研究领域的先驱者,主要致力于长期经济政策和计划,特别是关于发展中国家问题。弗里希教授发展了经济规划的决策模型,设计了设法利用现代计算机技术的数学规划方法。他首先提出了经济计量学的定义,并第一个运用经济计量学的方法分析资本主义的经济波动,首创描述资本主义经济周期的数学模型(带随机项的差分—微分混合方程组),最早把导致经济波动的因素区分为扩散作用和冲击作用两大类,将两者结合起来解释资本主义经济周期,为当代经济周期理论奠定了重要基础(其论文1935年发表于《计量经济学》)。他还首次提出了一套新的国民收入账户系统,先后被挪威和瑞典政府采纳推行。他在把经济计量学的理论和方法应用于社会经济活动方面,也做出了许多贡献。

弗里希也是一位经济学术语命名大师,宏观经济学的英文 Macroeconomics 以及著名的内生变量和外生变量也都是他提出的。

弗里希精力过人,著述等身。但是他从来不关心自己研究成果的出版,最关心的是那些研究待解决的问题,因此积压了大量手稿。直到1965年,为了庆祝他70岁生日,他在奥斯陆大学的学生和同事才把他的论文汇装成册,共有27大本,6500多页。其手稿重达2吨多。

由于其在经济计量学及其应用方面做出的贡献,1969年,弗里希和简·丁伯根一起荣获首届诺贝尔经济学奖。遗憾的是,弗里希因骨折未能出席首届诺贝尔经济学奖颁奖典礼,错过了他一生最辉煌的时光。

简·丁伯根(Jan Tinbergen)(1903~1994年),出生于荷兰海牙,1969年与拉格纳·弗里希共同获得诺贝尔经济学奖。简·丁伯根教授主要从事于把统计应用于动态经济理论。他在这个领域中的伟大先驱著作是美国周期波动的经济讲师研究。这次杰出的研究的一个重要标志,是设法定量地明确各个因素的重要性,以便检验现有许多商业循环学说的解释价值。

丁伯根是荷兰中央统计局的统计学家,他首次创意,于1936年为荷兰建立了国民经济的计量经济学模型(含有24个联立方程),并用以研究经济周期的波动等问题。同时,他还应用统计方法来估计模型的系数,由此判断各种经济因素的重要性。后来他又为美国、法国、英国、德国等设计了计量经济模型。其代表作为《经济周期理论的统计检验》(共两册),该书第二册介绍了包括48个联立方程的美国宏观经济模型。这些都为克莱因(L. Klein)等后继者建立更复杂、更大规模的计量经济学模型奠定了基础。另外,丁伯根曾经担任荷兰政府中央计划局局长和联合国发展计划委员会主席等要职。

名师出高徒,弗里希的学生哈维尔默(T. Haavelmo)和丁伯根的学生库普曼斯(T. Koopmans)也分别于1989年和1975年再次荣获诺贝尔经济学奖(他们也都是统计学博士)。丁伯根还曾经被提名为诺贝尔和平奖的候选人。另外,丁伯根的弟弟尼古拉斯·丁伯根(Nikolaas Tinbergen)也曾于1973年获得诺贝尔生理学奖(他们是诺贝尔奖历史上唯一的兄弟获奖者)。

为了纪念这两位首届诺贝尔经济学奖获奖者,奥斯陆大学于1999年成立了弗里希经济学研究中心,荷兰经济学院于1987年成立了丁伯根经济学研究所。同时,《计量经济学》(Econometrica)杂志还于1978年设立了“弗里希奖”(Risch Medal),以奖励近5年在计量经济学杂志发表最佳论文的作者(每两年颁奖一次)。

国际统计学会(ISI)于1981年设立了“简·丁伯根奖”(Jan Tinbergen Award),以奖励发展中国家32岁以下的优秀统计学家(每两年颁奖一次)。

1933年计量经济学会成立,定义“Econometrics”(计量经济学)为:“对理论的政治或纯经

^① Sur un Probleme Deconomique Pure, Ragnar Frisch, 1926.

经济学的主观抽象法则进行试验及数量检验,是经济理论、统计学和数学的统一,以区别于严格意义的科学——纯经济学。”^①同时指出,计量经济学不等同于经济统计;与一般经济理论——纯经济学也不同,尽管纯经济学的许多部分采用定量描述;也不应看作数学在经济中应用。统计学、经济理论和数学可以分别描述经济运行的数量关系,但其任何一种对经济运行的数量关系的描述都是不充分的、片面的,只有三者的结合才是深刻的、全面的。这三者的结合构成了计量经济学。

早期的计量经济学致力于科学化经济学研究方法,应用统计以及数学方法进行实验和数量检验,在形式上具有数学的严谨性、逻辑性,进而赋予经济研究的科学内涵;从方法论来看,早期的计量经济学属于逻辑实证主义的先验的计量经济学范畴。

(二) 现代有关“计量经济学”的定义

计量经济学经过多年的发展,其理论与方法论框架日趋完善,有关计量经济学的定义也随之发生了相应的变化,当前国内外的许多主流教科书关于计量经济学定义有以下几种观点:

古扎拉蒂(Gujarati)认为,计量经济学字面上的含义是“经济度量”,虽然度量是计量经济学的一个重要组成部分,但其内涵应更为广义,包括经济理论的假定,数学、统计推断,模型检验,数值结论。

古扎拉蒂的计量经济学内涵涵盖了经济法则的经验确定,为基于数理经济学的模型提供经验证据及数值结果,承认了理论或假设的真实性,通过统计、模型估计与检验对假设进行验证,最后进行预测。就其方法论来说,涵盖了传统(先验的)、工具主义以及证伪的计量经济学三种方法论观点。

达摩达尔·N. 古扎拉蒂(Damodar. N. Gujarati)是美国军事科学院(The United States Military Academy at West Point,常称为“西点军校”)社会科学系经济学荣誉教授,之前曾在纽约城市大学(City University of New York)任教长达28年。他1960年本科毕业于印度孟买大学,随后又分别于1963年和1965年从著名的芝加哥大学(University of Chicago)获得了MBA学位和PhD学位。古扎拉蒂著述颇丰,曾在许多国际著名的学术期刊上发表文章,包括*Review of Economics and Statistics*, *Economic Journal*, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 和 *Journal of Business* 等。他也是著名期刊*Journal of Quantitative Economics*的编委之一。此外,他也有多本书籍出版,其中最有名的莫过于《计量经济学精要》一书,20多年来已经再版多次,被译为多种文字。古扎拉蒂博士曾在英国谢菲尔德大学、新加坡国立大学管理学院等任访问教授。他也在澳大利亚、孟加拉国、德国、印度、以色列、毛里求斯、韩国、中国等国家讲授微观和宏观经济学专题。

G. S. Maddala认为“计量经济学”解释为“经济学的度量”^②,其定义过于宽泛,因为所有的经济学都涉及度量。而计量经济学应界定为:应用统计和数学方法分析经济数据,为经济学赋予实践内涵,进而验证经济理论的真伪。因此,计量经济学应与数理经济学有所区别,数理经济学用数学语言(主要为微积分)解释经济理论,如用函数定义经济概念,并进行相关数学推导,由之得出的结论不具有经验内容。

^① Fnsch, Ragnar, 1971. *Communication and Developing Countries*, *Sciences*, Elsevier, vol. 5(4), pages 341-345, August.

^② Maddala, G.S., *Introduction to Econometrics*, Chapter 1, What is Econometrics, Section 1.1, Psl-1992, second edition. New York: Macmillan Publishing Company.

Hill, Griffiths and Judge 认为,计量经济学致力于建立一般经济模型,描述经济变量的相关关系,进行经济分析^①。而对大多数经济决策和经济选择问题,只知道某些经济变量是相关的,或它们的相关方向(正、负)是不够的,还要知道相关的数值,也就是说,当其中一个变量发生改变时会对其他变量有“多少”影响。计量经济学是关于如何应用从经济学、商业及其他社会科学中获得的理论和数据,以及从统计学中获得的工具,来回答“多少”影响这类问题。

统计推断是希望通过分析样本数据来“推论”或了解真实世界,统计推断通常以应用计量模型对经济参数进行估计,如弹性、预测经济结果、检验经济假说等。

Hill, Griffiths 与 Judge 的计量经济学内涵偏重于变量之间的结构关系,以及其中一个变量发生变化时对其他变量的“影响程度”,注重模型检验。

格林认同弗里希及计量经济学协会的主要观点,认为计量经济学的基础和目的从其产生至今一直没有发生变化,计量经济学是经济学的一个领域,它运用数理统计和统计推断工具对经济理论所假定的关系进行实证研究。经济计量学应区分为理论经济计量学和应用经济计量学,粗略的分界可根据技术和特定环境下对这些技术的应用进行划分,新技术一般是在现实中对特定问题的具体研究中而非实验室中产生与发展的。^②

格林的计量经济学内涵偏重于运用数理统计和统计推断工具对经济理论所假定的关系进行实证研究,其实证研究的前提是先验的认定经济关系的存在,而计量经济学研究的作用主要在于实证检验先验的经济假定。

二、计量经济学的形成与发展

计量经济学的发展大致可分为以下三个阶段:

(一) 20 世纪 20~40 年代

19 世纪欧洲步入工业化大生产,经济规模不断扩大,对经济问题需要进行更精确、深入的分析、解释与判断,构成了计量经济学诞生的社会基础。

20 世纪初,数学、统计学理论日趋完善,奠定了计量经济学的理论基础。其中包括 17 世纪牛顿—莱布尼茨(Newton-Leibniz)提出的微积分,19 世纪初勒让德尔(Legendre)和高斯(Gauss)分别提出的最小二乘法,1821 年高斯提出的正态分布理论,19 世纪末高尔登(Galton)提出的“回归”概念,20 世纪 20 年代格塞特(Gosset)提出的学生(Student)分布和费希尔(Fisher)提出的抽样分布和精确小样本理论,尼曼(Neyman J. D)和皮尔逊(Pearson)提出的假设检验理论,基本形成了统计学的理论框架。如何利用这些知识解释、分析、研究经济问题,诸如问题的思考是催生计量经济学诞生的萌芽。

1926 年,挪威经济学家 Frisch 仿照生物计量学(Biometrics)提出“计量经济学”的概念。1930 年由 Frisch, Tinbergen 等在美国克利夫兰创建了国际计量经济学会。1933 年 1 月开始发行《计量经济学》(*Econometrica*)杂志。至今,该杂志仍是世界计量经济学界的权威杂志,同时也是名列前茅的统计学杂志。

20 世纪 30 年代计量经济学属于微观分析范畴,研究对象主要是个体生产者和消费者,如

^① Hill, R. Carter, William E. Griffiths and George G. Judge, *Undergraduate Econometrics*, What is Econometrics, p2-3, 9-11, 2001, second edition. New York: John Wiley & Sons.

^② William H. Green, 2003, *Econometric Analysis*, Chapter 1, Introduction 1-3. New York: Prentice Hall.

家庭、厂商等。第二次世界大战后,计算机的发展与应用推动了计量经济学的应用研究。从20世纪40年代起,计量经济学研究领域从微观逐步扩大至宏观,如国民消费、国民收入、投资、失业问题等,不过仍采用单方程模型。

(二) 20世纪50~70年代

1950年Koopman的《动态经济模型的统计推断》和Koopman-Hood的《线性联立经济关系的估计》两篇论文的发表,标志着“计量经济学”由单方程模型进入联立方程模型时代。

用联立方程模型描述整个国家的宏观经济活动,最著名的是宏观计量经济模型的创建人克莱因1950年的美国经济波动模型(1921~1941年)和1955年由20个方程构成的美国宏观经济模型(1928~1950年)。1980年,克莱因获诺贝尔经济学奖,被誉为计量经济学之父。他的成名作《凯恩斯革命》第一次完整地把凯恩斯经济理论表述为数学形式,将计量经济学方法和凯恩斯主义宏观经济学分析结合起来,创立了宏观计量经济学。该书与他的另外两本经典著作《计量经济学教科书》和《计量经济学引论》共同奠定了近代宏观计量经济学的基础。

克莱因最突出的贡献是他复兴和发展了丁伯根于20世纪30年代提出的建模思想,并开创了适用于大规模计量经济模型全新的统计方法(用于估计、检验、预测等问题)和计算方法。

20世纪70年代,为了研究国际经济波动的影响、国际经济发展战略可能引起的各种后果,以及制定评价长期的经济政策,西方国家致力于研究国际的大型经济计量模型,最著名的是“连接计划”(Link Project)。截至1987年,“连接计划”模型包括78个国家、2万个方程。

克莱因(Lawrence R. Klein)为宾州大学沃顿(Wharton)商学院教授,1944年获麻省理工学院经济学博士学位(他是麻省理工学院第一位经济学博士,导师是著名经济学家、1970年诺贝尔经济学奖获得者萨缪尔森)。他在建立计量经济模型和应用计量经济模型分析经济波动和经济政策方面做出了杰出贡献。

克莱因1944年获得经济学博士学位之后,参加了芝加哥大学考尔斯(A Cowles)经济研究委员会的计量经济学班子(考尔斯委员会为著名经济学家考尔斯于1932年建立,它相当于一个研究所,其目的是“要发展和推进与数学及统计学有关的经济学理论的研究”,是当时美国研究数理经济学和计量经济学的中心,该委员会有多位成员后来获得了诺贝尔经济学奖)。在这期间,他继续丁伯根编制计量经济学模型的尝试,创立了新的理论与方法,出色地完成了任务,建立了他的第一个宏观计量经济学模型。

他的杰出贡献集中反映在另一本代表作《一个美国计量经济模型,1929~1952年》,系统介绍了1955年与他的学生戈德伯格(Arthur S. Goldberger)合作,在密西根大学完成的一套新的美国计量经济模型,称为克莱因—戈德伯格模型。开创了适用于大规模计量经济模型全新的统计方法(估计、检验、预测等)和计算方法,而且也正式用于经济波动预测的第一个宏观计量经济模型(后来称为“密西根模型”),对其后美国和其他国家建立大规模计量经济模型具有广泛而深远的影响。

克莱因于1958年到宾州大学沃顿商学院工作。在沃顿商学院,他创建了一系列的计量经济模型,后来统称为“沃顿模型”。他还创立了著名的沃顿计量经济预测协会(WEFA)和沃顿计量经济预测联合公司。

在克莱因的领导下,建立了许多计量经济学模型,其中包括“布鲁金斯模型”(大型)、“沃顿模型”(中小型)等。这些模型对于预测美国经济的短期发展发挥了重要作用。20世纪60年代末,克莱因发起并领导了LINK(“连接计划”)实验中心,以协调各国的计量经济模型,并协助各国建立各具特色的计量经济模型(包括当时的发展中国家和社会主义国家)。

克莱因已发表 250 多篇论文,出版 26 本书,曾经担任卡特总统的首席经济顾问、美国经济学会会长。1959 年曾获得克拉克奖(美国奖给 40 岁以下杰出经济学家的最高奖,每两年颁奖一次,俗称小诺贝尔奖,不少克拉克奖获得者 20 年后又获得诺贝尔经济学奖)。

克莱因对我国非常友好,他对促进计量经济学在我国的传播与发展有重要贡献。早在改革开放不久的 1980 年,克莱因就率领 7 位著名计量经济学家组成代表团访问中国(其成员为克莱因、安德森、邹至庄、刘遵义、萧政、粟庆雄和安藤),他们与中国社会科学院合作,在北京颐和园蓬莱岛举办了“计量经济学讲习班”,为期 7 周,为我国培养了第一批学术骨干。现在,“颐和园计量经济学讲习班”已成为我国数量经济学发展历程中的一个标志性事件。

1989 年,计量经济学概率论基础的开创者哈维尔默(Haavelmo)在其博士论文《计量经济学的概率论方法》中首次将概率论引入计量经济学,“说明数理统计方法为何能够应用于经济理论的估计、检验及预测,解决了计量经济学中的识别和检验问题”(该论文发表于 1944 年的《计量经济学》杂志)。这一突破被称为计量经济学的概率论革命。在引入概率论的基础上,哈维尔默应用现代数理统计方法把经济计量技术归结为建立模型、估计参数、统计推断和经济预测这四个步骤,并且深刻地阐明了它们之间的内在联系,从而为奠定现代计量经济学的基本框架做出了杰出贡献。

哈维尔默(Trygve Haavelmo),奥斯陆大学教授,1946 年获奥斯陆大学统计学博士学位,是首届诺贝尔经济学奖获奖者弗里希的学生。

1933 年,苏联大数学家柯尔穆格洛夫建立了概率论的公理体系,奠定了现代概率论的基础;耐曼和皮尔逊建立了假设检验的耐曼—皮尔逊理论,把统计学建立在严格的数学基础上。现在,哈维尔默为计量经济学建立的基本框架已经体现在任何一本计量经济学的教科书中。

哈维尔默于 1943 年在《计量经济学》杂志上发表重要论文《联立方程模型的统计意义》,深入系统地研究了具有经济学特色的联立方程模型,并应用于经济增长理论和投资理论。哈维尔默指出,在经济现象中,各个经济变量之间的关系错综复杂,绝不是简单的回归模型可以解决的,而需要变量之间的联立方程组来构造计量经济学模型。这对后来计量经济学的发展产生了深远的影响。现在,联立方程模型已成为计量经济学的基本模型,也是区别于一般数理统计学教科书的特色模型。

哈维尔默虽然 1989 年才获得诺贝尔经济学奖,但是他于 20 世纪 40 年代完成的上述两项工作为后来克莱因、托宾等人在计量经济学方面进一步的工作奠定了重要的理论基础。

哈维尔默早在 1950 年就当选为挪威科学院院士,年仅 39 岁。他还担任过挪威驻美国大使馆商务参赞等要职。

1981 年,耶鲁大学教授托宾(James Tobin)因 Tobit 模型和资产组合选择理论获诺贝尔经济学奖。他的贡献涵盖经济学研究的多个领域,他在诸如计量经济学方法、严格数学化的风险理论等方面均卓有建树。

詹姆斯·托宾(James Tobin)。1935 年 9 月,托宾进入哈佛大学学习,四年后获经济学学士学位,1940 年又获得硕士学位,在哈佛的六年期间,托宾受到了约瑟夫·熊彼特、爱德华·张伯伦、华西里·里昂惕夫等著名经济学家的指导。

1941 年,美国参加第二次世界大战后,托宾以经济专家身份在政府任职。珍珠港事件后应征入美

国海军服役,任驱逐舰指挥官,退役时获海军预备役上尉军衔。

1946年,托宾离开部队返回哈佛大学经济系,继续攻读经济学博士学位。1947年,他以一篇关于消费函数的理论和统计的论文获得博士学位。同年当选副研究员,参加写作了《美国商业信条》,并且在《经济学与统计学评论》上发表了《流动偏好与货币政策》的文章。1949年他到英国剑桥大学应用经济系当访问学者。

1950年以后,托宾就一直在耶鲁大学从事教学和研究工作。1955年升为经济系教授,同年获得克拉克奖。1961~1962年曾经担任肯尼迪总统经济咨询委员会委员,由于工作过于紧张(每天工作15小时,每周7天),他于1962年9月又回到耶鲁。他曾担任两届考尔斯基基金会主席,该基金会的前身就是设在芝加哥大学的考尔斯经济研究委员会,于1955年迁移到耶鲁大学,并更名为考尔斯基基金会。

由于托宾在经济学界的影响,1957年,他成为美国计量经济学会副会长,第二年又担任该学会的会长。1961~1962年,担任美国肯尼迪总统顾问,成为总统经济委员会的三个委员之一。1962年8月又回到耶鲁大学任教。1964年任美国经济学会副会长。1967~1980年间被授予锡拉丘兹大学、伊利诺斯大学、达特茅思学院、斯沃恩莫尔学院法学名誉博士及新里斯本大学经济学名誉博士称号。1968~1969年任耶鲁大学经济系主任。1970~1971年任美国经济学会会长。1972年全国科学院成员。1972~1973年到肯尼亚内罗毕大学讲学,并被该校聘为发展研究学院的客座教授。1974~1977年任五院行为和社会科学秘书。1974~1978年再度出任耶鲁大学经济行为和社会科学秘书。1974~1978年再度聘任耶鲁大学经济系主任。1977年任美国东部经济学会会长。1979~1982年任经济科学部主席。

20世纪50年代后期起,托宾写了一系列关于当前经济问题的文章,这些文章汇集成册,名为《国民经济政策》,于1966年出版。托宾的研究范围十分广泛,涉及经济学的各个领域。在经济计量方法、风险理论、家庭和厂商行为理论、一般宏观经济理论、增长理论和需求管理政策的实用分析等方面都取得了成果。他最突出的研究贡献是金融市场理论中的资产选择理论及其与消费和投资决策、生产、就业和价格之间的关系,即传动机制分析。

1981年,詹姆斯·托宾获得诺贝尔经济学奖。

在计量经济学方面,托宾提出并研究了著名的Tobit模型(亦称托宾分析法或Tobit回归模型)。其主要研究对象为取正值并有截尾的数据。这类数据在经济学中经常遇到。Tobit模型是一种因变量取正值并且有截尾(实际上是左截尾)的回归模型。在统计上,它就是“生存分析”中的一种“删失回归”。托宾于1958年在《计量经济学》杂志发表重要论文《因变量受限时回归关系的估计》,首次提出了这类特殊的回归模型以及相应的估计方法(这时最大似然估计要优于最小二乘估计)。戈德伯格倡议把它称之为Tobit模型(类似于Logit模型),一直沿用至今。现在,Tobit模型已经成为计量经济学的基本模型之一,通常的计量经济学软件包(如Eviews)都有该模型的程序。“生存分析”是20世纪70年代才逐渐兴起的一个统计学分支,而Tobit模型在50年代就提出来了,比“生存分析”早得多。例如,“删失回归”中著名的Miller估计是1976年才提出的,要比Tobit模型晚很多年。这也说明,经济学也是“生存分析”产生与发展的来源之一。

正如托宾在其自传中所说:“在我战后的研究工作中,统计学与计量经济学变得非常重要。”他在计量经济学方面的贡献是多方面的,后来总结为一本著名的论文集《计量经济学论文集:消费与计量经济学》,是他的代表作之一。

托宾最主要贡献的是“资产组合选择理论”,该理论主要讨论如何进行金融资产的组合以分散投资风险,并实现收益最大化。“他是这一理论极其重要的创始人之一”。由于这一理论

与概率论有密切关系,同时马科维兹和夏普(1990年获诺贝尔经济学奖)也对“资产组合选择理论”有重要贡献。他们的理论虽然很有深度,但直观上很简单,即家庭和企业的投资应该分散化。正如托宾 1981 年获奖后在记者招待会上所说:“知道吧,不要把你所有的鸡蛋放在同一个篮子里。”所以当时全球很多报纸的新闻标题都是:“耶鲁的经济学家因‘不要把你所有的鸡蛋放在同一个篮子里’而获诺贝尔奖”,同时还配上漫画。媒体的报道促使这个比喻成为民间和金融界广为流传(也不失调侃)的至理名言,甚至有人称之为投资的“黄金法则”。

托宾在经济学上的贡献非常多,以他的名字命名的经济学名词有“托宾 Q 值”“托宾税”“蒙代尔—托宾效应”以及上面介绍的“Tobit 模型”。这不仅在经济学界是奇迹,在其他领域也不多见。

20 世纪 70 年代中期以来,苏联及东欧一些国家大量编制投入产出模型并取得有益成果。

华西里·列昂惕夫(Wassily W. Leontief)是投入产出账户的创始人。1936 年,列昂惕夫发表了《美国经济体系中的投入产出的数量关系》一文,1941 年出版了《美国经济结构 1919—1929》一书,1953 年又出版了《美国经济结构研究》一书。在这些著作中,列昂惕夫提出了投入产出方法。^①

列昂惕夫的投入产出思想的渊源可以追溯到重农学派魁奈(Francois Quesnay)著名的《经济表》。列昂惕夫把他编的第一张投入产出表称为“美国的经济表”。数理经济学派瓦尔拉(Walras)和帕累托(Vilfredo Pareto)的一般均衡理论和数学方法在经济学中的应用构成了列昂惕夫体系的基础^②。列昂惕夫本人认为“投入产出分析是全部相互依存这一古典经济理论的具体延伸”。

投入产出分析为研究社会生产各部门之间相互依赖关系,特别是系统地分析经济内部各产业之间错综复杂的交易提供了一种实用的经济分析方法。

投入产出分析的特点和优点是能够用来研究实际经济问题。它是从数量上系统地研究一个复杂经济实体的各不同部门之间相互关系的方法。这个经济实体可以大到一个国家,甚至整个世界,小到一个省、市或企业部门的经济。

进行经济预测,是投入产出法最广泛的应用。研究某项经济政策的实施将对社会经济产生什么影响,也是投入产出分析的重要应用。投入产出分析还可用于一些专门的社会问题研究,如环境污染问题、人口问题、世界经济结构问题等。

1973 年,列昂惕夫因发展了投入产出分析方法及这种方法在经济领域产生和重大作用,而备受西方经济学界的推崇并因此获得诺贝尔经济学奖。在哈佛大学经济系任教期间,约瑟夫·熊彼特是他的同事并且对他的研究成果极为推崇,还有两位诺贝尔经济学奖得主保罗·萨缪尔森和罗伯特·索洛是他的学生。

华西里·列昂惕夫于 1906 年夏天生于彼得堡。1921 年,考入了彼得堡大学,专修社会学,1925 年取得社会学硕士学位,这时,他年方 19 岁。毕业后被校方留任为助教。

当苏维埃政权建立起来的时候,列昂惕夫的父亲参加了编制 1923~1924 年苏联国民经济平衡表的工作。这影响并促使还在攻读硕士学位的列昂惕夫对经济学问题发生了浓厚的兴趣,开始这方面的

① 何其祥:《投入产出分析》,科学出版社 1999 年版。

② 华西里·列昂惕夫:《投入产出经济学》(译序),商务印书馆 1980 年版。

探索。他一边担负繁重的教学工作,一边阅读有关经济学理论的书籍。他于1927年来到马克思的故乡德国,进入柏林大学博士研究生班继续深造。1928年,取得了柏林大学的博士学位。

列昂惕夫在青年时期的研究工作就开始涉及投入产出分析法的内容。早在1925年,当他还在柏林大学读书时,曾在德国出版的《世界经济》杂志上发表了《俄国经济平衡——一个方法论的研究》的短文,第一次阐述了他的投入产出思想。

1930年,他移居美国后,正式从事投入产出方法的研究。

1987年,列昂惕夫随美国总统尼克松来华访问。他很欣赏中国的以计划经济为主、市场调节为辅的经济体制,回国后发表了《社会主义在中国行得通》的评论文章,高度地评价了新中国成立以来的经济恢复和发展。这篇评论轰动了西方世界,对西方国家了解中国起到了积极作用。

列昂惕夫因发展了投入产出分析方法及这种方法在经济领域产生的重大作用,而备受西方经济学家所推崇。列昂惕夫的投入产出分析法,已被世界广泛采用。据西方报刊报道,1979年运用投入产出理论编制和发表投入产出表的国家已有80多个,联合国社会经济部门建议成员国把投入产出分析方法作为国民经济核算体系的一个组成部分。

由于列昂惕夫发展的投入产出分析方法在经济领域产生的重大作用,1973年被授予诺贝尔经济学奖。

除了诺贝尔经济学奖外,列昂惕夫获得的奖励及荣誉还有:1953年,比萨大学授予他查理—包姆勋章;1967年,美国纽约大学授予他终身教授称号;1968年,法国全国退伍军人协会授予他名誉会员称号;他还曾任日本经济研究中心、英国皇家统计学会的名誉会员。

(三) 20世纪70年代至今

20世纪70年代以前的建模技术都是以“经济时间序列平稳”为前提设计的,而第二次世界大战后多数国家的宏观经济变量均呈非平稳特征,所以在利用联立方程模型对非平稳经济变量进行预测时常常失败。从20世纪70年代开始,宏观经济变量的非平稳性问题以及虚假回归问题越来越引起人们的注意。因为这些问题的存在会直接影响经济计量模型参数估计的准确性。

Granger-Newbold于1974年首先提出虚假回归问题,引起了计量经济学界的注意。

Box-Jenkins于1967年出版《时间序列分析,预测与控制》一书。时间序列模型有别于回归模型,是一种全新的建模方法,它是依靠变量本身的外推机制建立模型。由于时间序列模型妥善地解决了变量的非平稳性问题,从而为在经济领域应用时间序列模型奠定了理论基础。人们发现耗费许多财力、人力建立的经济计量模型有时竟不如一个简单的时间序列模型预测能力好(Cooper于1972年专门对两种模型的预测精度做了详细比较)。

此时,计量经济工作者面临三个亟待解决的问题:(1)如何检验经济变量的非平稳性;(2)如何把时间序列模型引入经济计量分析领域;(3)如何进一步修改传统的经济计量模型。

Dickey-Fuller于1979年首先提出检验时间序列非平稳性(单位根)的DF检验法,之后又提出ADF检验法。Phillips-Perron于1988年提出Z检验法。这是一种非参数检验方法。

Sargan于1964年提出误差修正模型概念。当初是用于研究商品库存量问题。Hendry-Anderson(1977)和Davidson(1978)的论文进一步完善了这种模型,并尝试用这种模型解决非平稳变量的建模问题。Hendry还提出动态回归理论。1980年Sims提出向量自回归模型(VAR)。这是一种用一组内生变量作动态结构估计的联立模型。这种模型的特点是不以经济理论为基础,然而预测能力很强。以上成果为协整理论的提出奠定了基础。