



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国统计教材编审委员会“十一五”规划教材



经济计量学教程

第二版

★ 贺铿 主编



中国统计出版社
China Statistics Press



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国统计教材编审委员会“十一五”规划教材



经济计量学教程

第二版

★贺铿 主编



中国统计出版社
China Statistics Press

(京)新登字 041 号

图书在版编目(CIP)数据

经济计量学教程/贺铿主编. -2 版. --北京:中国统计出版社, 2010. 11

ISBN 978 - 7 - 5037 - 6150 - 8

I. ①经… II. ①贺… III. ①经济计量学—高等学校—教材 IV. ①F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 228127 号

经济计量学教程

作 者/贺 铿

责任编辑/钟 钰

装帧设计/黄 晨

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市西城区月坛南街 57 号 邮编/100826

办公地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号

网 址/www.stats.gov.cn/tjshujia

电 话/邮购(010)63376907 书店(010)68783172

印 刷/北京兴华印刷厂印刷

经 销/新华书店

开 本/787×1092mm 1/18

字 数/330 千字

印 张/18.75

印 数/1—3 000 册

版 别/2010 年 12 月第 1 版

版 次/2010 年 12 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978 - 7 - 5037 - 6150 - 8/F · 2974

定 价/32.00 元

中国统计版图书,版权所有。侵权必究。

中国统计版图书,如有印装错误,本社发行部负责调换。

出版说明

“十一五”时期是继续深化教育改革,加强素质教育,努力建设有利于创新型科技人才成长的教育体系的关键时期。为了更好地培育统计创新型科技人才,适应统计教育的新形势,全国统计教材编审委员会制定了《“十一五”全国统计教材建设规划》(以下简称规划)。规划坚持“以人为本”的科学发展观,坚持统计教育与实践相结合,坚持统计教育同国际接轨,坚持培养创新型的统计人才的指导思想,编写符合国民经济发展需要和统计事业发展需要的统计教材。

这批教材是在深入分析统计教育形势和统计教材建设发展状况,总结多年来统计教材建设经验的基础上,本着以建设本科统计教材为主的方针,积极探索研究生层次的统计教材,力争使规划统计教材的编写做到层次分明,有针对性和实用性。建设精品教材,是编委会自成立以来就孜孜以求的目标。考虑到统计教材建设的实际情况,“十一五”期间,本科教材主要以修订为主,对以往规划统计教材中使用面广,得到广大教师和学生普遍认可的教材组织了修订。修订后的教材,淘汰了过时的内容和例子,增加了计算机操作和大量的案例,编写手法也做了一定的调整,在实用性、可操作性等方面有了较大的改进。

近年来,我国现代化建设快速发展,高等教育规模持续扩大,尤其是研究生教育规模的扩大,使得高等学校研究生统计教学工作面临着许多新情况、新问题,任务艰巨。因此,必须坚持科学发展观,在规模持续发展的同时,把提

高研究生统计教学质量放在突出的位置,培养全面发展的创新型的统计人才。教材是统计教学的载体,建设高质量的研究生层次的统计教材是统计教育发展的需要。因此,编委会在“十一五”期间对研究生的统计基础课教材做了些有益的探索。根据《规划》的要求,这批教材主要采取招标和邀请的方式组织有关院校的专家、学者编写。

值得特别提出的是,在这批教材中,有《非参数统计》、《概率论与数理统计》、《经济计量学教程》、《医学统计》、《应用时间序列分析》、《多元统计分析》、《统计学》7种教材入选国家教育部组织编写的“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”,更加充实和完善了“十一五”期间统计教材的建设。

为了便于教学和学习,这批教材里面包含了与之相配套的《学习指导与习题》,使得这批教材在编辑出版上形成了比较完整的体系。我们相信,这批教材的出版和发行,对于推动我国统计教育改革,加快我国统计教材体系和教材内容更新、改造的步伐,打造精品教材,都将起到积极的促进作用。

限于水平和经验,这批教材的编审、出版工作还会有缺点和不足,诚恳欢迎教材的使用单位、广大教师 and 同学们提出批评和建议。

全国统计教材编审委员会

2006年6月

改版序言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,是在前一版《经济计量学教程》(普通高等教育“九五”国家级重点教材)的基础上,结合现代经济学的特征及高等学校本科教学大纲的要求进行全面改编的新教材。改编后保留了前一版理论结合实际、注重实际应用的特点,同时考虑现代经济计量学的发展和本科教学的需要对教科书的章节做了重大调整,使之更加适合现代经济计量学教学的需要。本教科书是为高等院校经济类和管理类本科生教学编写的,也适用于研究生和经济计量分析工作者参考使用。

为了本书的再版,编委会于2008年12月召开了教材改编研讨会,时任广东阳江学院院长的陈光潮教授承办了这次会议。会议邀请中央财经大学潘省初教授作为特邀嘉宾参会。潘省初教授为教科书结构的调整提出了许多宝贵建议,为本书的成功改版发挥了重要作用。为此,特向潘省初教授和陈光潮教授致以衷心的感谢。

本书改编工作由贺铿教授主持,根据研讨会精神,分工如下:贺铿教授编写第一章,雷钦礼教授(暨南大学)编写第二、三章,杭斌教授(山西财经大学)编写第四章(第一、二、三节)、第五章、第七章(第一、二、三节),李占风教授(中南财经政法大学)编写第四章(第四节)、第六章(第一、二节)、第八章(第一、二、三节),刘建平教授(暨南大学)编写第六章(第三节),胡振华教授(中南大学)编写第六章(第四节)、第七章(第四节),陈光潮教授(广东机电职

业技术学院)编写第八章(第四节),李正辉(湖南大学)编写第九章。本书初稿完成后由李占风整理,潘省初教授审稿。在本书的最后整理和出版阶段,湖南大学谭朵朵博士做了大量校改工作。

在本书的出版和编写过程中,中国统计出版社的领导和编辑给予了大力支持,特此致谢。

本书在编写过程中参考了国内外的相关文献,在此一并致谢。本书难免有疏漏之处,热诚希望读者提出宝贵意见,以便再版时更正。

编 者

2010年11月10日

第一章 绪论	1
第一节 经济计量学的产生和发展	1
第二节 经济计量学中的基本概念	4
第三节 经济计量分析工作	9
第二章 经典线性回归模型	13
第一节 经典线性回归模型的构建	13
第二节 经典线性回归模型参数的估计	19
第三节 经典线性回归模型的检验	40
第四节 利用经典线性模型进行预测	56
第三章 违背经典假定的回归模型	62
第一节 异方差	62
第二节 序列相关	77
第三节 多重共线性	92
第四节 随机解释变量	100
第四章 虚拟变量和变参数模型	111
第一节 “质”的因素与变参数模型	111
第二节 数量因素与变参数模型	119
第三节 系统变参数模型	121
第四节 虚拟被解释变量模型	125
第五章 分布滞后模型	134
第一节 分布滞后模型的概念	134
第二节 有限多项式滞后模型	137
第三节 几何分布滞后模型	141
第四节 自回归模型的估计	144
第六章 单方程模型设定及应用	150
第一节 建模思想	150
第二节 模型的选择与评价	153
第三节 需求函数和生产函数	162
第四节 消费函数和投资函数	189

第七章 联立方程模型	211
第一节 联立方程模型的一般问题	211
第二节 识别问题与识别条件	219
第三节 联立方程模型的估计	227
第四节 宏观经济计量模型	238
第八章 时间序列计量模型	247
第一节 时间序列的基本概念	247
第二节 单整、趋势平稳与差分平稳随机过程	253
第三节 时间序列模型	255
第四节 协整与误差修正模型	264
第九章 面板数据模型	270
第一节 面板数据模型概述	270
第二节 固定效应模型	277
第三节 随机效应模型	282
主要参考文献	290

第一章

绪 论

为了让初学者顺利进入到经济计量学这个新的学科领域,本章先对本学科的历史沿革,专用名词和基本概念作简要介绍。经济计量学是经济学与统计学的交叉学科,应用性很强。应用经济计量学方法分析、研究经济问题的过程称之为经济计量分析工作,本章对经济计量分析工作的基本步骤也作了一般介绍。

第一节 经济计量学的产生和发展

一、经济计量学的产生过程

“经济计量学”(Econometrics)一词是挪威经济学家、第一届诺贝尔经济学奖得主费里希(R. Frisch)在 1926 年仿照“生物计量学”(Biometrics)提出来的。费里希和荷兰经济学家、统计学家丁伯根(J. Tinbergen)是经济计量学的主要开拓者和奠基人。

经济计量学就其学科的性质而言,是经济学与统计学的交叉科学。从 1926 年提出这个名词算起,至今已有 80 余年历史。半个多世纪以来,由于它应用广泛,发展非常迅速,现在已形成一个庞大的学科体系。在这个体系中,大体可划分为理论经济计量学和应用经济计量学两大分支。

经济计量学起源于对经济问题的定量研究。早在 1920 年代,一部分经济学者已经不满足于对经济问题的定性研究。他们认为纯定性研究不可能说明任何实际问题,是“乌托邦”理论。费里希认为,只要经济理论在纯定性基础上工作,而不设法定量测度不同因素影响的重要性,实际上不可能得出和辩护任何“结论”。例如,在一次衰退中有人可能说:需要削减工资,因为那将增加企业

的利润并因而刺激生产;其他人将说:需要增加工资,因为那将刺激消费者的需求,因而刺激生产。有人可能说:需要降低利息率,因为那将刺激开设新企业;其他人可能说:需要提高利息率,因为那将增加银行中的存款并因而给予银行增加贷款的能力。这里加工资与减工资,降低利息率与提高利息率是互相矛盾的。如果分开来看,虽然都有其道理,但是决策者却无所适从。因为这些措施都是纯理论概念,既没有定量化,也没有比较各种措施的相对力度。这就充分说明,经济概念的定量化是非常必要的。正是在这种思考的推动下,或者说,在“不能解决的问题的吸引力”的影响下,1926年费里希开始与世界上一些知名的学者进行通信联系,酝酿成立国际经济计量学会。

1930年12月29日,国际经济计量学会终于在美国俄亥俄州克里夫兰成立。耶鲁大学的欧文·斐休当选为第一任会长。这个学会当时的宗旨是“为了促进经济理论在与统计学和数学的结合中发展的国际学会”。从1933年起,该学会出版了会刊——《经济计量学》。费里希在发刊词中写道:“对经济的数量研究有几个方面,其中任何一方面就其本身来说都不应该与经济计量学混为一谈。经济计量学决不等于经济统计学,它也不同于我们所说的一般经济理论,尽管经济理论中有很大部分具有确定的数量特征;经济计量学也不应视为数学应用于经济学的同义语。经验表明,统计学、经济理论和数学三者对于实际理解现代经济生活的数量关系都是必要的,但其中任何单独一种都是不够的。这三者的统一才是有力的工具,正是这三者的统一才构成了经济计量学。”费里希所阐明的关于经济计量学的定义,至今仍被大多数人所接受。根据费里希的观点,经济计量学的任务是以经济学、统计学和数学之间的统一为充分条件,去实际理解现实经济生活中的数量关系。这一论述,无疑是重要的。因为它不但确定了经济计量学的独立地位,同时还指明了经济计量学的研究范围和任务,奠定了进一步发展经济计量学的基本思想。

二、经济计量学与数理经济学和数理统计学的关系

经济计量方法的思想起源很早,大约开始于19世纪中期。比较具体地设想经济概念定量化问题是在20世纪初期,这时数理经济学和数理统计学已经成熟,用统计观察资料证实经济理论已经成为可能。数理经济学和数理统计学是建立经济计量学的理论基础和方法论基础。经济计量学与数理经济学和数理统计学在内容和方法上有交叉之处,但是,它是一门独立的学科,其研究对象具有自己的“特殊矛盾性”。有人认为,经济计量学不是一门独立的学科(如法国统计学家E. Mainland),认为经济学的任何一个分支,只要应用数学或统计

学,就会变成经济计量学。这种看法是没有说服力的。

其实,经济计量学作为经济学和统计学的交叉学科,有独立的研究任务。即它注重经济变量的随机性特征,试图借助统计学方法建立经济变量之间的定量关系,达到使经济理论概念定量化的目的。现在,我们对经济计量学可作如下界定:经济计量学是在定性分析的基础上,专门探讨如何用经济数学模型方法定量描述具有随机性特征的经济变量关系的边缘科学,或者说,它是数理经济学和数理统计学的交叉科学。

上述界定可以使经济计量学与数理经济学和数理统计学以及其他相邻学科在研究范围和研究任务方面明确区分开来。相区别的关键之点是“经济变量关系的随机性特征”。

数理经济学也研究经济变量之间的关系,但是它不注重经济变量关系的随机性特征,只讨论所谓“精确变量”,建立一些代数式,提出一些假设的常数值。经济计量学依据数理经济学提出的理论概念和所搜集的统计观察数据,要探讨数理经济学所建立的代数式的参数估计的方法论问题和解决估计过程中所出现的各种问题。有人作过一个形象的比喻,说数理经济学是一只“空匣子”,经济计量学是为了填充这只“空匣子”。这一比喻比较清楚地说明了数理经济学与经济计量学的密切关系。

数理统计学并不注重经济变量之间的具体关系的研究,而是以客观世界中大量随机现象为其研究对象,既包括社会经济现象,也包括自然现象。因为经济计量学观点认为经济变量关系具有随机性特征,数理统计方法便成为研究经济变量关系和使经济理论概念定量化的有效方法,或者说,数理统计方法是填充数理经济学这只“空匣子”的基本工具。但需要指出的是,数理统计方法是在实验室控制试验的基础上发展起来的,也即可以在相同的条件下进行重复试验。而在研究经济变量之间的关系时,不可能采用控制试验。因此,数理统计方法经过修正后才能用于研究经济变量关系。所以经济计量学并不是对数理统计方法的简单应用。

用数学模型定量描述经济变量关系是经济计量学的基本任务,包括设定模型、估计参数、检验模型和运用模型研究经济变量关系等具体任务。运用数学模型方法研究经济变量关系除经济计量学之外,还有其他学科。例如投入产出技术、规划理论等等。但是,在这些学科中,经济数量关系并不一定认为具有随机性特征。经济计量模型与投入产出模型、数学规划模型不同,经济计量模型必然包含随机方程。只有包含了随机方程的经济数学模型,才称之为“经济计量模型”。

综上所述,经济计量学是以数理经济学和数理统计学为理论基础和方法论基础的交叉科学。它以客观经济系统中具有随机性特征的经济关系为研究对象,用数学模型方法描述具体的经济变量关系,为经济计量分析工作提供专门的理论和分析方法。

第二节 经济计量学中的基本概念

任何一门独立学科都有自己的专用术语和基本概念,经济计量学也不例外。由前述经济计量学的定义,它的基本特征是用数学模型方法研究客观经济系统中的经济变量关系。由此,必然涉及经济数据、变量、方程、模型和系统等基本概念。这些名词虽然其他学科中也时有出现,但在经济计量学中都有专门解释。为了有利于今后的学习,我们先对经济计量学中常用概念进行简要介绍。

一、数据

经济数据是拟合经济数学模型的原料。在经济计量学中把用来拟合经济计量模型的数据分为四大类:时序数据、截面数据、虚拟变量数据和面板数据。

(一)时序数据(time series data)

时序数据即时间序列数据。时间序列数据是同一统计指标按时间顺序记录的数据列。在同一数据列中的各个数据必须是同口径的,要求具有可比性。时序数据可以是时期数,也可以是时点数。例如,某省从1950年至2007年各年末的人口数是由58个时点数组成的时序数据列,而各年的粮食产量数则是由时期数组成的时序数据列。时点数据列中的每一个数据必须是同范围、尽可能同一间隔时点上的统计数据;时期数据列中的每一个数据也必须是同范围、同一时期长度上的统计数据。上述二例中,人口数据列必须是同一省范围内、行政区划不变动(若有变动应当调整),在各年同一时刻(如每年12月31日零点)的人口数;粮食产量数据列必须是同一省范围内,每年按照相同的统计口径和计算方法得到的全年粮食产量数。如果行政区划、统计口径或计算方法变化了,在使用时都必须经过调整处理。如果是价值量数据,数据列中的各个数据的计价标准要求是可比的,如果不可比,也要进行调整处理。

(二)截面数据(cross-section data)

截面数据是在同一时间,不同统计单位的相同统计指标组成的数据列。与时序数据比较,其区别在于组成数据列的各数据的排列标准不同,时序数据是

按时间顺序排列,横截面数据是按统计单位排列。因此,截面数据不要求统计对象及其范围相同,但要求统计的时间相同。也就是说,必须是同一时间截面上的数据。与时序数据完全一样,截面数据的统计口径和计算方法(包括价值量的计算方法)也应当是可比的。例如,为了研究某一行业各企业产出与投入的关系,我们需要关于同一时间截面上各企业的产出 Q 和劳动投入 L 、资本投入 K 的截面数据。这些数据的统计对象和范围显然各不相同,因为是不同企业的数据。但是,关于产出 Q 和投入 L 、 K 的解释、统计口径和计算方法仍然要求相同,不同企业的 Q 、 L 、 K 在统计上要求可比。

(三) 面板数据(panel data)

面板数据是指时序数据和截面数据相结合的数据。例如,在城镇居民消费需求分析中,使用不同省份的居民收入和居民消费数据的年度时间序列数据。

二、经济变量与经济参数

描述经济关系的函数或方程是由变量和参数构成的。在经济计量学中,涉及的经济变量和经济参数都有专门的名称。但须注意:有些变量虽然名称上有区别,但在模型中表现的却是同一个变量,只是因为出现的场合或分析的角度不同,因而名称不同。

(一) 内生变量与外生变量

对一个独立的经济模型(无论由多少个方程组成)来说,变量可以分为两类:内生变量(endogenous variable)和外生变量(exogenous variable)。内生变量被认为是具有一定概率分布的随机变量,它们的数值是由模型自身决定的;外生变量被认为是非随机变量(实际上并不一定是非随机变量),它们的数值是在模型之外决定的。内生变量影响模型中其他内生变量,但同时又受外生变量和模型中其他内生变量影响;而外生变量只影响模型中的内生变量,不受模型中任何变量影响。内生变量和外生变量的划分是相对的。什么变量作内生变量,什么变量作外生变量,常常是由模型设计者根据具体情况决定的。

我们以收入决定模型为例:

$$C_t = a_1 + a_2(Y_t - T_t) + u_{1t} \quad (1.2.1)$$

$$I_t = b_1 + b_2 Y_t + b_3 Y_{t-1} + u_{2t} \quad (1.2.2)$$

$$T_t = 0.2 Y_t \quad (1.2.3)$$

$$IM_t = c_1 + c_2 Y_t + c_3 P_{t-1} + u_{3t} \quad (1.2.4)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + E_t - IM_t \quad (1.2.5)$$

在收入决定模型中, Y 是收入, C 是消费支出, I 是投资, T 是税收, IM 是进口, P 是价格总水平, G 是政府支出, E 是出口; u_1 、 u_2 和 u_3 是随机因素的干扰项。在此模型中, Y 、 C 、 I 、 T 、 IM 这 5 个变量是内生变量,这是因为它们之间存在相互影响和相互制约的关系,且它们都直接或间接地受到外生变量影响; G 和 E 是外生变量,显然外生变量 G (政府支出)和 E (出口)不被模型中的内生变量影响,它们的数值通过计划或预算来确定。因此,我们说,外生变量是在模型之外决定的,内生变量是由模型自身决定的。

(二)解释变量与被解释变量

对于模型中的一个方程来说,例如收入决定模型中的投资函数(1.2.2),等号左边的变量 I_t (数学意义上的因变量)称之为被解释变量(explained variable),等号右边的变量 Y_t 和 Y_{t-1} (数学意义上的自变量)称之为解释变量(explaining variable)。在模型中(指由多个方程组成的模型),一个方程的被解释变量可以是其他方程的解释变量。例如,在收入决定模型中,(1.2.3)式中的被解释变量 T_t 就是(1.2.1)式中的解释变量。被解释变量一定是模型的内生变量,而解释变量既包括外生变量,也包括一部分内生变量。

(三)滞后变量与前定变量

有时,模型设计者还使用内生变量的前期值作解释变量,例如收入决定模型中的前期收入 Y_{t-1} 。在经济计量学中将这样的变量称之为滞后变量(lagged variable)。滞后变量显然在求解模型之前是确定的量,因此,通常将外生变量和滞后变量合称为前定变量(predetermined variable),意即在求解以前已经确定或需要确定的变量。

(四)控制变量与政策变量

由于控制论思想不断渗入经济计量学,使某些经济计量模型具有政策控制的特点,因此在经济计量模型中又出现了控制变量(controlled variable)、政策变量(policy variable)等名词。政策变量或控制变量一般在模型中表现为外生变量。但是,并非绝对,因为有时决策者只给出一个控制的范围,具体的数值要通过模型来模拟(内生),看是否落在设想(或要求)的范围之内。如果不在范围内,一般要通过调整外生变量或参数值来修正,甚至要通过修改模型来实现,这时控制变量或政策变量就表现为内生变量了。

(五)经济参数

在经济数学模型中,方程(或经济函数)中的系数都有一定的经济学意义,我们称之为经济参数。经济参数有两类:外生参数和内生参数。外生参数一般是指依据经济法规人为确定的参数,如固定资产折旧率、税率、利

息率等等,有些外生参数有时是凭经验估计的,例如收入决定模型(1.2.3)式中的税率0.2就是一个经验数。在经济计量模型中,绝大多数参数都是内生参数,内生参数是依据样本观察数据,运用统计方法估计得到的参数。如何选择估计参数的方法和改进估计参数的方法,这是理论经济计量学的基本任务。

三、模型与方程

用数学模型方法研究客观经济系统的数量关系既是经济计量学的任务,也是经济计量学的特点。模型与方程的区别是相对的,一般来说模型是由方程组成的,但有时也把一个独立的方程称之为模型。

(一)经济计量模型

按照通常的解释,模型(model)是现实系统的代表。经济计量模型是对现实经济系统的数学抽象。模型不可能复制现实系统的全部属性。因此,我们的任务是要通过理论和实践,明确要“从现实经济中抽象什么”。

首先,我们要学会划分现实经济系统的边界,找准构成系统的要素和外部条件。所谓系统(system)是由部分组成的一个整体,系统中的各个部分相互协调,彼此制约,在一定的外部条件下,共同达到某些固有的目标。系统的大小是相对的。一般说,任何一个现实的经济系统都是复杂的大系统。例如,国民经济系统包括生产、流通、分配和消费等环节,每个环节又可以构成子系统,这些子系统都是国民经济系统的构成要素。比如,当我们考察整个国民经济的活动规律时,必须把一个国家的生产、流通、分配和消费过程当成系统来研究;而当我们考察交换环节中的价格问题时,就只需要将交换中的一个侧面——价格形成要素及其波动原因作为系统来研究。从范围大小来看,既可以将一个国家看成是一个系统,也可以将一个省、一个县或者一个部门、一个经营单位看成是一个系统。

其次,我们要掌握用模型描述现实经济系统的基本原则。有人说,“构造经济计量模型既是科学,又是艺术。”因此,用数学模型描述现实经济系统的具体方法不可能在教科书里完全说明清楚,只能通过实践去领会和把握。但是,以下两条基本原则是应当遵循的:

第一,建模要以理论分析作先导。要保证模型有足够精度,就必须重视建模的理论指导。理论分析不准确,模型就不能正确地反映现实经济系统的数量关系。一定要坚持定性分析与定量分析相结合。在定性分析指导下进行定量分析,这是构造经济计量模型的一条最重要、最基本的原则。

第二,模型规模大小要适度。要保证模型的精度,应当根据研究目的,抓住基本要素,构建结构精简的模型。内容精确和形式简洁是辩证统一的关系,并不是模型规模越大,越复杂就越先进,形式要与内容相适应。一般说,模型规模大小或结构繁简程度,取决于研究目的和研究者对现实系统了解的深刻程度。如果研究目的是要求通过模型反映较多较全面的信息,就需要构造规模大一点的模型。否则,就不应当追求大模型。因为模型规模过大,收集资料、拟合函数、调整参数和求解模型都会遇到困难,造成人力、物力和财力的浪费。同时,在对现实系统了解不深入时也不宜构建结构复杂的大模型。因为模型大了容易形成主次不分,反而会比规模小的模型的精度更差。所以,在考虑建模规模时,应当兼顾主客观条件和研究目的,不要片面追求大模型。在保证实现预定研究目的的前提下,我们主张模型规模尽可能小一点,结构尽可能简单一点。这是建模的另一条基本原则。美国有一位数学家说得好,构造模型既不要落入过分简单的“陷阱”,也不要陷于过分复杂的“泥潭”,这是非常有哲理的经验总结。

(二)方程或经济函数

经济模型一般是由多个方程或经济函数构成的联立方程组。如果研究目的单一,现实系统简单,只需一个函数式来描述其数量关系,我们就称此模型为单一方程模型。

联立方程模型中的方程可划分为两类:随机方程和非随机方程。随机方程是根据经济机能(functioning)或经济行为(behavior)构造的经济函数关系式。在随机方程中,被解释变量是服从某种概率分布的随机变量,且假设解释变量是非随机变量。被解释变量之所以是随机的,它与构造经济函数时舍去的某些无法观测到的经济因素有关。因为任何一个经济行为都有众多因素的影响,在构造函数式时不可能、也没有必要将所有影响因素都罗列到函数式中来。我们将那些影响小、而且没有明显系统性影响的因素综合记为 u_t ,看作是随机因素。因此,随机方程一般记为:

$$Y_t = f(X_{t1}, X_{t2}, \dots, X_{tk}; u_t) \quad (1.2.6)$$

例如,描述消费行为的是消费函数。影响消费行为的因素很多,包括社会时尚、广告宣传等,但主要因素是即期收入水平 Y_t 和上期消费水平 C_{t-1} 。于是—般的消费函数记为:

$$C_t = f(Y_t, C_{t-1}; u_t) \quad (1.2.7)$$