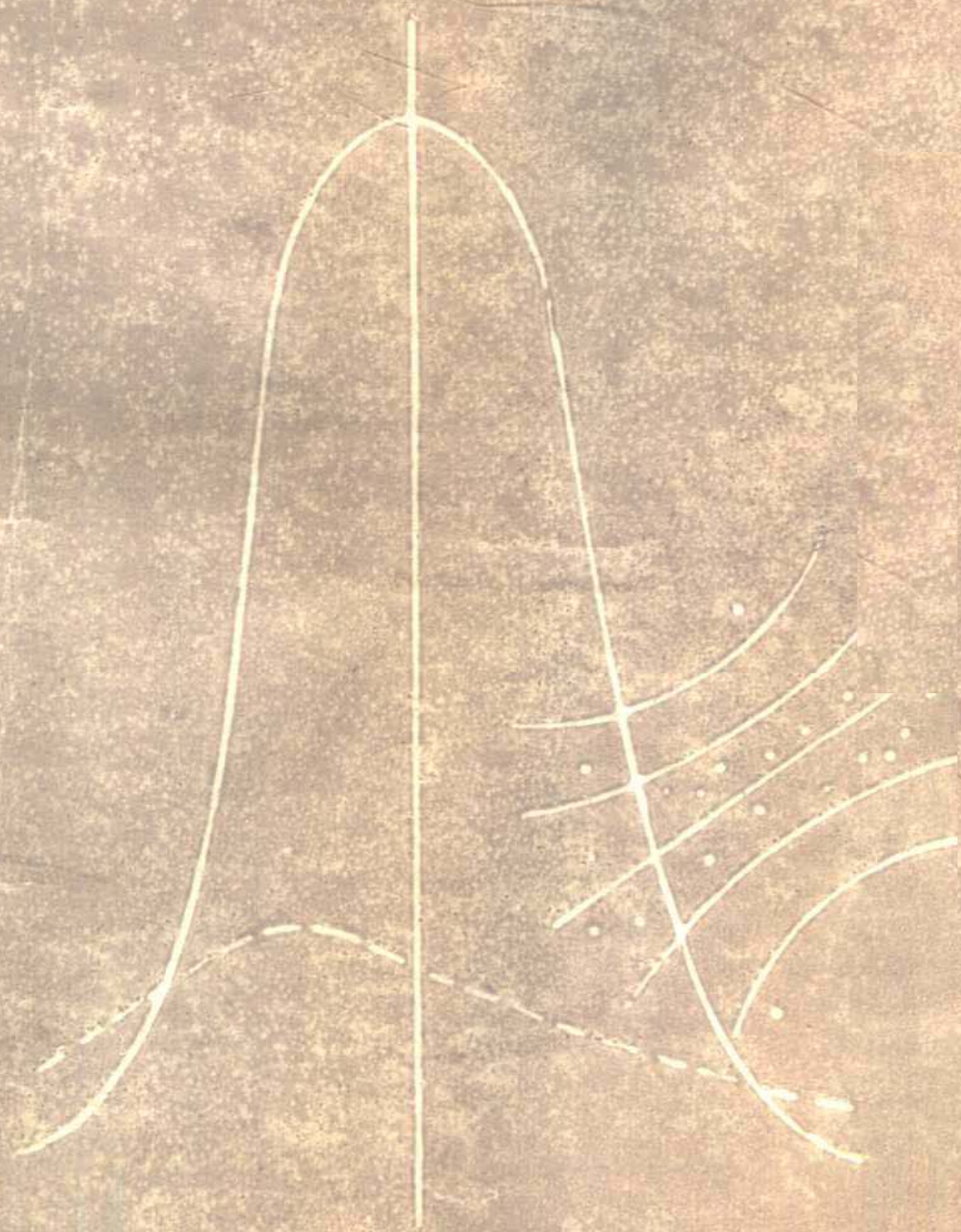


经济计量学

JINGJIJILIANGXUE

曹焕勋 姜彦博 编著



湖南大学出版社

经 济 计 量 学

曹 焕 勋 娄 彦 博 编 著

湖 南 大 学 出 版 社

内 容 简 介

本书内容分为两部分。第一部分共十四章，其中第一章至第十章主要介绍经济计量研究方法的概貌和单一方程技术的各个方面，第十一章至第十四章介绍联立方程技术的各个方面；第二部分附录，是为读者提供学习“经济计量学”必须熟悉的基础知识。

本书可作为高等理工科院校和财经院校本科生、研究生的教学参考书，也可供经济管理、经济研究人员参考。

经 济 计 量 学

曹 焕 勋 娄 彦 博 编 著

湖南大学出版社出版

(岳 麓 山)

湖南省新华书店发行 平江县南江彩色印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张 19.375 字数431,000

1986年8月第1版 1986年8月第1次印刷

印数：1—5,000

统一书号：14412·4 定价：3.40元

序 言

经济计量学是经济学的一个分支。随着社会主义经济建设的迅速发展,人们对经济不仅要进行质的分析,而且要对它进行精密的计量。

人们认为,经济计量学是经济理论、数理经济学和统计学的综合。它是以数学和电子计算机作为工具,研究发生在经济现象中的具体数量规律的科学,又称数量经济学。也可以认为,经济计量学是分析经济现象的一种特殊方式,它把以数学术语表述的经济理论与对经济现象进行经验的观测方法结合起来了。通常,经济计量学家从经济理论开始,利用数学术语表述所研究的经济现象,即设计经济计量模型;然后,应用经济计量方法求出经济计量模型中的参数估计值;以便对现实的经济结构进行数量分析,对经济行为的未知值进行预测,并给于实施的经济政策以评价。因此,经济计量学对社会主义的经济研究、经济计划、经济管理都会有一定的实用价值。

从这几年的教学实践来看,我们认为应该特别说明如下两点。

其一,需要肯定经济现象与自然现象都具有不以人们意志为转移的客观规律性,它们与人们是对立的、独立的,但人们可以认识、运用它们,这是它们的一致性。基于这一点,我们认为经济计量学虽产生于资本主义社会,但是,在我国也急需开展以马克思主义政治经济学为理论基础的经济计量研究工作,应该对解决现实经济问题有所作为。

其二,应该明确指出自然现象能在给定的条件下进行试验,而经济现象随时间、空间不同而不同,即它不能在有控制的条件下进行试验,这是它们的主要区别。经济现象最重要的特征就在于它包含随机因素,而这种随机因素却在以各种经济变数间确定的关系为前提的经济理论或数理经济学中,是无法考虑的。经济计量学已为处理经济现象中的随机因素,提供了一套经济计量方法。

本书试图对学过经济学和数学(包括数理统计学)的学者,提供经济计量研究和经济计量方法一个完整的概貌,以便起到抛砖引玉的作用。

本书的第一、二、三章由娄彦博编写,第四至第十四章以及附录由曹焕勋编写。娄彦博负责审阅全书。

限于水平,书中难免有缺点和错误,敬请读者批评指正。

编者

1985年9月于岳麓山

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 经济计量学的意义.....	(1)
第二节 经济计量学的目的.....	(2)
第三节 经济计量学的发展.....	(4)
第二章 经济计量研究方法概论	(6)
第一节 第一阶段 模型的确定.....	(6)
第二节 第二阶段 模型的估计.....	(9)
第三节 第三阶段 估计值的评定.....	(12)
第四节 第四阶段 模型预测功效的评定.....	(14)
第三章 相关理论	(16)
第一节 概论.....	(16)
第二节 线性相关的度量.....	(18)
第三节 等级相关系数与偏相关系数.....	(23)
第四节 线性相关理论的局限性.....	(24)
第四章 简单经济计量模型 (两变数一次式)	(27)
第一节 函数关系的确定.....	(27)
第二节 普通最小平方法 (OLS).....	(32)
第三节 普通最小平方估计式的特性.....	(38)
第四节 极大似然法 (ML) 或最大概似法.....	(48)
第五章 普通最小平方估计值的统计显著性检验 一级检验	(51)
第一节 用 r^2 检验拟合优度.....	(51)
第二节 参数估计值的显著性检验.....	(55)
第三节 b_0 和 b_1 的置信区间 (信任区间).....	(63)
第四节 样本线性相关系数 r 的显著性检验.....	(65)
第五节 预测.....	(68)
第六章 多元线性经济计量模型及其他推广	(76)
第一节 具有两个解释变数的经济计量模型.....	(76)
第二节 一般线性经济计量模型.....	(81)
第三节 偏相关系数.....	(85)

第四节	线性经济计量模型推广于非线性经济计量模型	(87)
第七章	回归与方差分析	(92)
第一节	作为一种统计方法的方差分析	(92)
第二节	回归分析与方差分析的比较	(100)
第三节	检验回归的总显著性	(104)
第四节	检验由于增添解释变数而使拟合的改进	(105)
第五节	检验由不同样本求得的参数是否相等 (CHOW 检验)	(110)
第六节	当增大样本容量时, 检验参数估计值的稳定性	(113)
第七节	对模型的两个 (或更多) 参数之间的关系所加的约束进行检验	(115)
第八章	多元线性经济计量模型	(118)
第一节	线性限制	(118)
第二节	线性重合 (多重共线性)	(119)
第三节	变数的错误确定	(130)
第四节	虚拟变数 (或二进制变数)	(132)
第九章	自相关	(136)
第一节	自相关的含义	(136)
第二节	一阶自回归型式	(138)
第三节	自相关的来源与自相关所引起的后果	(140)
第四节	自相关的检验	(143)
第五节	广义最小平方法 (GLS)	(146)
第六节	估计自相关系数的方法	(153)
第七节	根据存在自相关的模型进行预测	(156)
第十章	滞后 (时差) 变数、分布滞后模型 (滞后模型)	(160)
第一节	只含有滞后外生变数的滞后模型	(161)
第二节	包含滞后内生变数的滞后模型	(166)
第三节	估计	(174)
第四节	h 检验	(178)
第十一章	联立方程模型	(183)
第一节	经济变数的联立依存性	(183)
第二节	联立方程模型中的一些概念	(184)
第三节	联立方程偏误及其解决方法	(189)
第四节	归并的程度——方程的个数——变数的个数	(190)
第十二章	识别	(193)
第一节	识别的意义	(193)

第二节	间接最小平方法 (ILS) 或简化型法	(196)
第三节	识别的正式条件	(202)
第四节	识别的约束条件	(211)
第五节	应用——参数估计值的比较	(213)
第十三章	联立方程模型——估计	(216)
第一节	工具变数法 (IV)	(216)
第二节	二段最小平方法 (2SLS)	(222)
第三节	K组估计式	(228)
第四节	有限信息极大似然法 (LIML)	(228)
第五节	充分信息极大似然法 (FIML)	(236)
第六节	三段最小平方法 (3SLS)	(241)
第七节	蒙特卡罗法 (Monte Carlo)	(243)
第十四章	经济计量预测	(245)
第一节	用单一方程回归模型进行预测	(245)
第二节	用多方程回归模型进行预测	(247)
第三节	单点预测值与实际观测值之差的显著性检验	(248)
第四节	对回归模型预测性能的检验	(250)
附录	统计表 统计理论初步和模型论	
表1	正态分布表	(254)
表2	t分布表	(255)
表3	χ^2 分布表	(256)
表4 A	F分布表 $\alpha = 0.05$	(258)
表4 B	F分布表 $\alpha = 0.01$	(260)
表5 A	D—W分布表 显著性点: 5%	(262)
表5 B	D—W分布表 显著性点: 1%	(263)
第一章	统计理论初步	(264)
第一节	概率的基本定律	(264)
第二节	频率分布与概率分布	(266)
第三节	总体特征值 (总体参数) 和样本统计量	(273)
第四节	期望值与样本统计量的代数运算	(277)
第五节	统计推断初步	(280)
第二章	模型论	(300)
第一节	引言	(300)
第二节	如何建立模型	(301)

第一章 绪 论

第一节 经济计量学的意义

所谓经济计量学，即英文“Econometrics”的译语。“Econometrics”这一术语原来是由两个希腊词“OC'Kovoμia”（经济）和“με'tpou”（测量）所构成的。

人们认为，经济计量学是经济理论、数理经济学和统计学的综合，但它不完全同于三个学科中的每一个分支。下面举一个例子予以说明。

由经济理论可知，某一特定商品的需求量(Q)是与它的价格(P)、其它商品的价格(P_0)以及消费者的收入(Y)和爱好(X)有关，这说明需求量完全是由以上四种因素决定的。除此之外，再没有其它因素影响需求量了。

在数理经济学中，上述影响特定商品需求量的经济关系，可以用数学术语写成如下需求方程式：

$$Q = b_0 + b_1P + b_2P_0 + b_3Y + b_4X \quad (1-1)$$

式中： b_0 、 b_1 、 b_2 、 b_3 、 b_4 表示需求方程的参数(系数或常数)

这个需求方程式，意味着需求量仅取决于方程式右边的四个因素。换言之，只有当其中某个因素变化时，需求量才发生变化。再也没有其它因素可以影响需求量了。

现实的经济活动中，除四个因素之外，可能存在更多的因素影响需求量。例如，新产品的发明、战争、经济政策的改变、法律方面的变化、收入分配的变化、人口大量增加或迁移等等。而且，人们的行为往往是不稳定的，会受到遗传、梦想、偏见、传统的和其它心理的因素的影响，即使个人的收入和市场条件保持不变，人们的经济行为也会由于这些随机因素而有所不同。在经济计量学中，研究影响经济行为的关系应该包括具有随机特性的这些“其它”因素的影响。从这个意义上说，经济计量学是较精确的数理经济学。因此，从经济计量学的角度来研究所举的例子，即需求方程式时，应该是如下经济计量模型：

$$Q = b_0 + b_1P + b_2P_0 + b_3Y + b_4X + u \quad (1-2)$$

式中： u 表示影响需求量的随机因素(随机变数)。

由此可知，经济计量学是从经济理论开始，利用数学术语建立经济计量模型；然后用所谓经济计量方法求得经济计量模型中参数的估计值。经济计量方法就是专门适用于经济现象特性研究的统计方法。经济现象最重要的特征就在于它们包含随机因素，而这种随机因素在一般经济理论或数理经济学中，是无法考虑的。经济计量学已为处理经济现象的随机成分提供了一套方法，换言之，经济计量学是研究用经济计量方法确定发生于经济现象中的具体数量规律的科学。又称数量经济学(异于数理经济学)。

应该指出的是，经济计量学与经济理论、数理经济学和统计学之间的相互联系以及

主要区别。

一 经济计量学与数理经济学

数理经济学与经济理论之间没有本质的区别。两者都以确定的方式表达经济行为的关系，不过经济理论用文字叙述，数理经济学用数学符号表达。在这些表达中，无论是经济理论还是数理经济学，一般都不考虑影响经济行为发生变化的随机因素，也不为表达经济行为的方程式的参数提供数值。

虽然经济计量学如同数理经济学一样，用数学符号表达经济现象，但是经济计量学在表达中，包含影响经济行为发生变化的随机因素。此外，用经济计量方法求得经济计量模型中参数的估计值。例如，经济理论认为凡是属于人类基本需要的产品，如果它没有代用品时，则是没有弹性的。这种分析对决策者没有帮助。实际上，商品需求量的弹性可能是0到1之间的任何值。经济计量学能为经济理论中的弹性和其它参数提供可靠的估计值。

二 经济计量学与统计学

经济计量学与数理统计学、经济统计学都不相同。经济统计学家收集观测数据，加以记录、列表或图示，然后描述它们在整个观测期间的发展型式。经济统计学在经济现象的数量研究中，侧重于经济学的描述，它对各种变数的发展不作推测，也不对变数的系数进行估计。

数理(或推断)统计学论述测量数据的统计方法，它是在实验室由给定条件下进行试验的基础上发展起来的。在物理学和其它自然科学中，研究人员进行试验时，保持给定条件不变而只改变其中一个因素，然后记录这种有关变化的结果，并应用古典统计方法导出研究现象受变化因素影响的规律。以试验为前提的统计方法，不适用于研究经济现象，因为经济现象不能在有控制的条件下进行试验。研究人类经济行为时，谁也不能只改变一个因素而使其它因素保持不变。现实世界中所有经济变量都在随时不断地变化着，因而不可能采用控制试验。例如，我们不能只改变收入而保持价格、爱好和其它因素不变，因为后者都会伴随收入的变化而发生变化。

只有经过修正，才能使数理统计方法适用于研究经济现象的特性，经济计量学就应用这些经过修正后的数理统计方法。这些方法称经济计量方法。所谓方法的修正，主要是对认为在经济现象中起作用的，并与观测数据有确切关系的随机因素给出假定。因此，经济计量方法能对包含随机因素的经济现象进行研究。

第二节 经济计量学的目的

经济计量学的目的在于为经济计量模型的参数(例如弹性、边际倾向等)提供数值以及验证经济理论。也就是在于使经济理论具有数量化的概念，以使其更能准确地反映实际的经济现象。为了叙述清楚起见，可分为三个目标：(1)分析，即检验经济理论；(2)制定政策，就是利用经济计量模型参数的估计值，供作决策之用；(3)预测，即运用参数的估计值来预测经济变量的未知值。自然，这些目标并不相互排斥；相反，如果

是恰当地运用经济计量研究，则应当把这三个目标有机地结合起来。

一 分析 检验经济理论

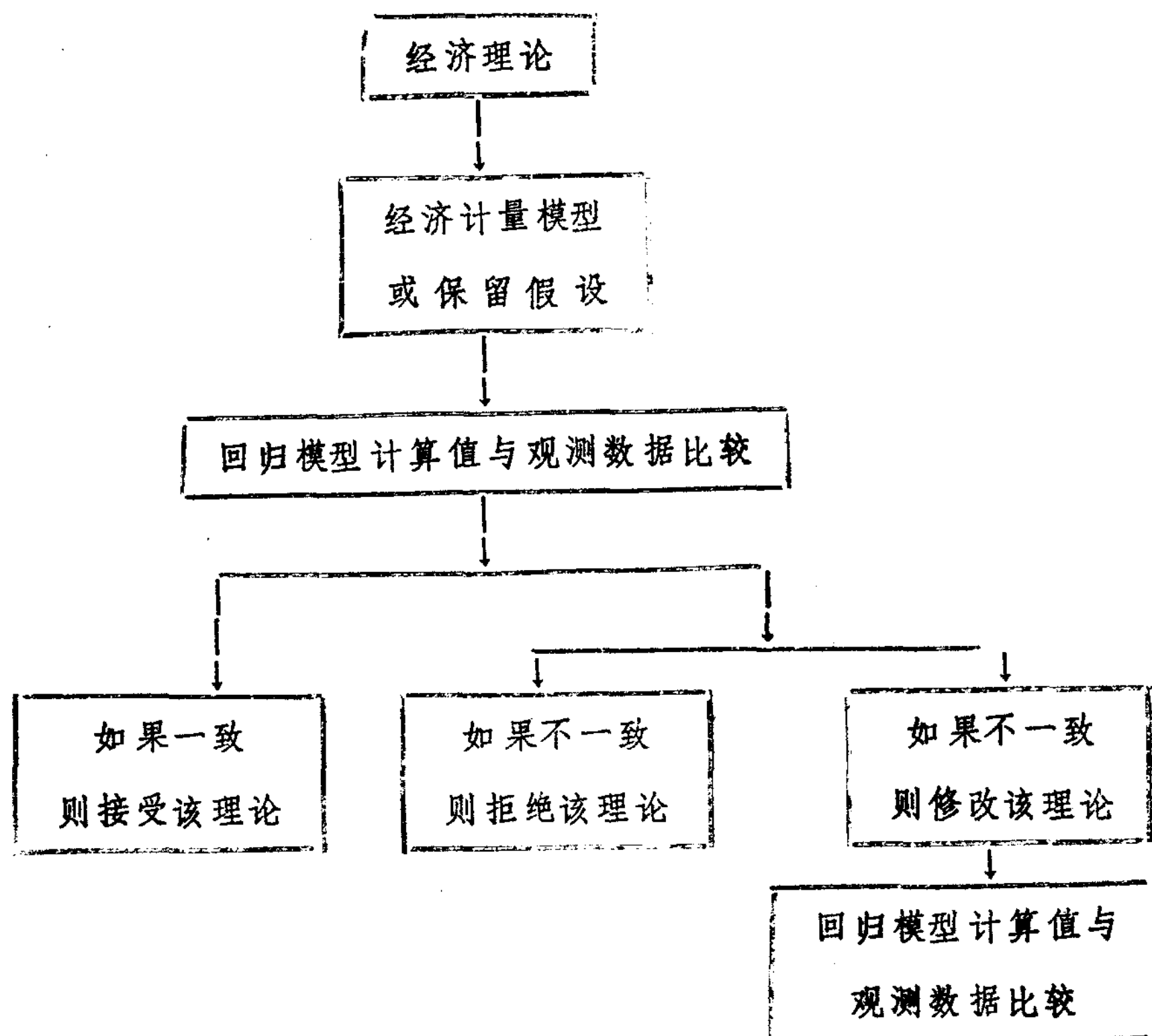
为了检验经济理论，首先根据经济理论列出相应的数学表达式，即建立经济计量模型或保留假设。对上述需求函数的例子，其经济计量模型是：

$$Q = b_0 + b_1 P + b_2 P_0 + b_3 Y + b_4 X + u$$

其次就是将估计的回归模型的计算值与实际经济行为的观测数据进行比较。比较的目的是要确定理论与事实是否一致。如果理论计算值与观测数据一致，则承认这种理论是有效的。否则，就舍弃这种理论，或者根据观测数据对理论加以修改。修改后的理论必需对照实际观测数据进行再一次比较，以便判断理论与事实是否一致。

人们认为，现代的经济理论，不论其表述如何准确，逻辑如何严密，如果未经定量的实际检验，就难以成立或普遍地为人们所接受。

检验经济理论所遵循的程序，可用方框图表示，如图(1—1)所示。



图(1—1)

二 制定政策 利用经济计量模型参数的估计值作政策模拟

在建立经济计量模型的基础上，一般情况下能应用各种经济计量方法，求得经济计量模型参数的可靠估计值。根据这些估计值可以导出弹性或经济理论的其它参数（乘数、生产技术系数、边际成本等）的数值。掌握这些参数的数值，对国家制定经济政策

和商品生产的决策，都是重要的。

如果正确使用上述参数的数值，则有助于在计划经济中制定各项政策。例如，假设某商品需求的价格弹性估计值小于1，若降低价格，则会减少其收入。又例如，假设某产品的供给函数和需求函数都是线性的，且由参数的估计值决定供给函数曲线是上斜的和需求函数曲线是下斜的情况下，如果国家想抑制该产品的价格上涨，就应该限制一定数量的所得税。从这两个简单的例子可知，经济计量学提供的这类参数的估计值，已成为制定合理的经济政策的必要参考资料。

三 预测经济变量的未知值

进行决策，必需能够预测经济变量的值。这种预测值是为决策者提供的合理的参考依据。例如，假若政府要决定就业政策，既要了解就业的现状，也要了解比如说在五年内国家如果不采取新的措施时，其先验推测的就业水平如何？应用经济计量模型，我们可以求出这种就业水平的估计值。以这种就业水平的估计值作为就业的预测值。如果就业的预测值低于预期的劳动力，国家就应该采取适当措施以避免出现这种劳动力过剩而就业困难的情况。如果就业的预测值高于预期的劳动力，国家必需采取不同的措施以避免通货膨胀。

对于发达国家的经济调节以及对不发达国家的经济发展规划来说，预测已变得愈来愈重要。

第三节 经济计量学的发展

经济计量学成为一门独立的学科，至今约五十余年了，它产生在资本主义社会，起初并不被人们所重视。有人曾认为经济现象千变万化，经济问题错综复杂，并非经济计量学所能描述的。然而廿世纪六十年代以来，在经济活动中，随着电子计算机的应用，这门学科迅速得到发展。

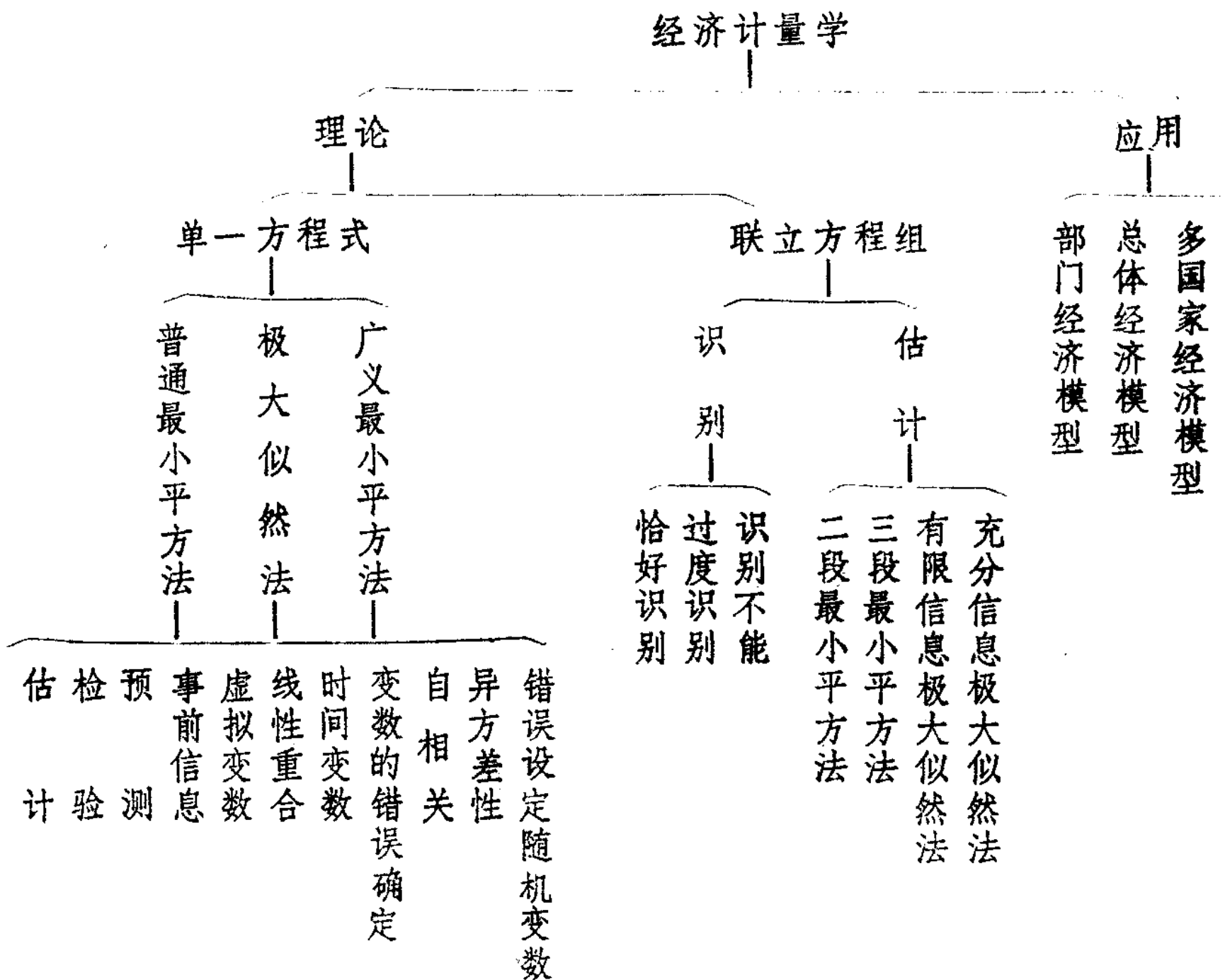
特别是廿世纪七十年代以来，经济计量学如同其它学科一样，继续在两个方面发展：一方面是理论；另一方面则将理论广泛地应用于实际的经济活动。因此，经济计量学已形成理论经济计量学和应用经济计量学。近年来，经济计量学被引入我国，初步显示了它的作用。

理论经济计量学的范围是研究适合于经济现象的经济计量方法。如前所述，经济计量方法是专门适用于经济现象特性研究的统计方法。由于经济现象的两个特点，使一般的数理统计方法不适宜于研究经济现象。经济现象的两个特点是：第一，用来对经济计量模型中诸变数进行计量的数据是现实经济中的观测值，不能从控制试验中取得，也就是经济现象不可能在实验室进行试验，因为经济计量模型的诸变数同时变化，并互相彼此影响。第二，在经济理论或数理经济学中，假设所研究的经济行为的方程式是确定的。在经济计量学中，现实经济行为的方程式不可能是确定的，具有随机特性。因为经济行为在一定程度上不稳定，它受各种随机因素的影响，所以经济计量学家在研究的经济行为中，引进了一个随机变数代表这些随机因素的影响。

经济计量方法可分为两类：（1）单一方程技术，这是用于一次只有一个方程式的方法。（2）联立方程技术，这是适用于对一个模型的全部方程式的方法。

应用经济计量学的范围是将经济计量方法应用于经济理论的一个特殊分支。它考察在生产、交换、分配和消费领域中以及经济理论的其它方面所涉及的问题。经济计量学家已将理论经济计量学应用于需求函数、供给函数、生产函数、成本函数、投资函数等；也应用于价格、工资和货币理论以及部门经济方面。目前正在广泛应用于部门经济，甚至在超越国界而由许多国家所构成的经济组织上。概括地说，应用经济计量学就是应用经济计量方法分析经济现象和预测经济行为。

为了简明起见，将经济计量学的概貌表述如下。



经济计量学从研究对象的规模又可分为微观经济计量学和宏观经济计量学。然而，微观与宏观在这里没有一个确定的界限，只是由人们的认识相对性而定。目前，我们比较重视宏观经济，而轻视微观经济。在我国，实行计划经济、发展战略、管理体制、人口控制、综合平衡、经济结构、经济效益、资源最优分配和利用等问题都很重要，需要从宏观角度进行研究，这是必要的；但不应忽视微观经济的研究，我国现有三十八万多个工交企业，加上农业、商业和其它部门的基层单位就更多了。因此微观经济的研究也应引起人们的足够重视。

第二章 经济计量研究方法概论

经济计量方法应用于经济理论，一般是研究经济现象中的因果关系，也就是在这些关系中，假设某些变数为其它变数变化的原因。从这个意义上来说，凡是定义方程式不能用经济计量方法来研究。例如，在经济理论中，按马克思主义的观点，国民总产值包括C、V、M三部分，就是定义总产值的数学表达式为 $Q = C + V + M$ ，它并不说明国民总产值Q如何决定及其变化的原因，即C、V、M与Q之间不存在任何因果关系。

任何经济计量研究都可以分为四个阶段。第一阶段，对所研究的经济现象，确定它的经济计量模型。这一阶段简称模型的确定，也称列出保留假设。第二阶段，模型确定以后，必须求出它的参数估计值，即通过合适的经济计量方法对模型进行估计。此阶段简称模型的估计或保留假设的估计。第三阶段，模型估计以后，就应该对参数估计值进行评价，也就是要根据一定的准则判断参数估计值在经济上是否有意义，在统计上是否令人满意。这个阶段简称估计值评定。第四阶段，称模型预测功效的评定。估计值评定以后，就可以用回归模型来预测应变数的未知值。一般而言，预测值与实际值之间存在差异，这种差异是否显著，是否有助于决策，必须通过模型预测功效的评定来检验。

值得说明，第一、第三阶段是任何经济计量研究中最重要、最复杂的阶段，它们需要具有经济体系实践经验的经济学家的技能。第二、第四阶段是技术性的，需要理论经济计量学的知识。下面分别阐述经济计量研究的四个阶段。

第一节 第一阶段 模型的确定

经济计量学家研究经济现象时，对任一经济现象中的所有变数必须采取的第一个步骤，也是最重要、最困难的步骤，就是用数学式子表达这些变数间的关系，即拟定经济计量模型，以便于定量的研究经济现象。这称为模型的确定或列出保留假设。它包括以下三个内容：（1）模型中应该包含的应变数和解释变数；（2）根据经济理论，确定模型参数的符号和大小；（3）选定模型的数学形式，即指方程式的个数或这些方程式是线性的还是非线性的。

一般而言，经济计量模型的确定不是轻而易举的，它是建立在经济理论和所研究经济现象有关信息的基础之上。因此，模型的确定必须具有经济理论的知识，并熟悉所研究经济现象的特性。经济计量学家必须了解经济理论的一般规律，掌握高等数学的基本知识，又必须收集所研究经济现象的特性有关的信息，以及其他研究工作者在这方面已经发表的成果。上述内容，概称为事前信息。

一 模型的变数

经济计量学家根据所研究经济现象的特性有关的信息，制定一个可以影响应变数

(非独立的)的变数(独立的)的表。例如,在研究某种特定商品的需求时,它的信息来源就是需求的静态理论。这种理论认为,决定某种商品需求量(Q_z)的因素包括它的价格(P_z)、其它商品(主要是代用品和补充品)的价格(P_o)、消费者的收入(Y)和爱好(X)。根据这些信息,可以写出需求函数的一般形式:

$$Q_z = f(P_z, P_o, Y, X) \quad (2-1)$$

由经济计量研究中已发表的对某种商品需求方面的研究成果证明,除了上述经济理论提出的四种因素外,需求量还受到其它因素的影响,诸如消费者前期的收入(Y_{t-1} , ..., Y_{t-N})、政府的税收政策(G)以及消费者收入的分配(Y_d)。这样,需求函数式(2-1)改写成:

$$Q = f(P_z, P_o, Y, X, Y_{t-1}, Y_{t-N}, G, Y_d) \quad (2-2)$$

此外,关于特定情况下消费者的实际行为和经济状态的资料,都将成为影响应变数的因素。当研究商品出口的需求量时,除了上述诸因素之外,还需考虑倾销政策,进口国的关税以及这些国家的外币限制等。

值得说明的是,模型所包含变数的个数取决于所研究经济现象的特性和研究的目的。通常,列入函数中的解释变数只是最重要的三个至五个,不太重要的因素是在函数中引入一个随机变数(u)来加以考虑。不包括随机变数的模型称确切模型,例如式(2-2)。包括随机变数的模型称非确切模型或随机模型,例如式(1-2)。经济计量学以研究随机模型为特征。

二 参数的符号和大小

对于模型参数的符号和大小,可以根据经济理论和所研究经济现象的特性有关的资料,进行推论而获得。例如,假设某种商品的需求函数是线性的随机模型:

$$Q_z = b_0 + b_1 P_z + b_2 P_A + b_3 Y + u \quad (2-3)$$

根据一般的需求理论,可以推论得到如下的结果。

推测参数 b_1 为负,因为“需求法则”假设需求量与其价格是负相关,即价格较高时,需求量较小,反之亦然。

如果商品A是商品Z的代用品,则推测参数 b_2 将是正;如果两种商品是互相补充的(配套的),就会出现参数 b_2 为负。

推测参数 b_3 为正,因为收入(Y)与需求量(Q_t)是正相关,即收入增加时,需求量也增加,反之亦然。但是,劣等商品的情况除外。

推论参数的大小,要注意以下几点。

(1) b 项可能是弹性、边际倾向,或者是这些参数的分量。例如,在需求函数是线性的例子中, b 项就是有关弹性的分量(见第四章第二节)。

(2)需求理论认为弹性的大小,主要取决于该商品的性质和它是否有代用品。如果商品是“必需品”,则推测的价格弹性和收入弹性就小;如果商品是“奢侈品”,并且假设它没有相近的代用品,则弹性就大。商品Z的需求对于商品A的价格的交叉弹性,取决于代用商品或补充商品A对商品Z的接近程度。如果商品A是Z的很接近的代用品,则需求的交叉弹性就很大。

(3)再举一个例子,假设消费(C)仅取决于收入(Y)的消费函数,即:

$$C = b_0 + b_1 Y + u$$

(2-4)

这个函数的参数 b_1 称消费边际倾向,推测应该是大于零小于1的正值($0 < b_1 < 1$)而函数的常数截距 b_0 推测是正的。 b_0 是正数意味着收入(Y)为零时,消费也是正值;人们为了抵补需求方面的支出,就会借款、用过去的储蓄或寻求其它的办法。

综上所述,在任何特定情况下,推测参数的大小,都要判定某种货物是正品或是劣等品,是“必需品”还是“奢侈品”,是否有代用品,这些代用品接近的程度如何,还必须了解所研究的市场情况。例如,电视机在发达国家是“必需品”而在不发达国家就是“奢侈品”。

三 模型的数学形式

一般而言,根据经济理论,可以明确所研究经济现象中诸因素之间的关系,但不能确定这些因素的数学表达形式以及描述经济现象的方程式的个数。例如,需求理论并不决定对某种商品的需求研究应该采用单一方程式还是联立方程组;而且,也不能确定需求函数是线性的还是非线性的,即需求函数的图形是直线还是曲线。然而,无论是线性的还是非线性的,需求理论确定的需求函数都应表达相同的信息。

在实践中,对所研究经济现象中的诸因素,每次取两个变数(应变数和依次取一个解释变数),将其样本观测数据绘在平面直角坐标图上。这样的散布图能清楚地显示出函数形式,它有助于选择合适的数学形式。此外,经济计量学家习惯采用各种形式(线性的、非线性的)进行试验,再从各种计量结果中择选认为是最能满足一定准则的数学形式。

经济理论也不能确定某一经济现象应当用单一方程式还是用联立方程组来研究。在实践中,所研究的经济现象究竟适宜于用单一方程式还是用联立方程组来描述,通常是由经济计量学家作出决定。如果对一种复杂的经济现象,若选用单一方程式近似的研究,经常得到不精确的参数估计值。考虑现实世界的复杂性,从理论上讲,人们不可能用单一方程式满意地研究经济现象。然而,应用经济计量学研究的一个重要组成部分是建立在单一方程式的基础上,并用单一方程技术估计其参数。我们将会明白,这对于用联立方程组研究经济现象是必须的和有益的。应该说明,方程式的个数就是模型的规模,它取决于所研究现象的复杂程度、估计模型的目的(预测或获得参数的精确值)、数据的利用程度以及研究人员可利用的计算工具。在某些情况下,由于缺乏数据和时间,也会略去一些方程式,以简化模型。

特殊情况,例如,在静态需求理论中,假设消费者的行为是正常的。就是说,如果价格和收入都按一定的比例变化,理智的消费者就不会改变其消费模式,即不会改变他对各种商品的需求,故采用线性方程式来表达需求理论。如果消费者的行为是异常的,就可能用非线性方程式来表达需求理论。

值得指出的,模型的确定是经济计量研究中最重要而又最困难的阶段。一般而言,不能正确地确定经济计量模型的原因是:(1)经济理论的阐述不完整,不严密;(2)对所研究经济现象中起作用的因素认识不足;(3)由于模型规模太大,需要用大量数据而产生难以克服的计算困难。在实际工作中,在确定模型时,常见的错误就是省略了函数中的某些变量,或省略了某些方程式以及选错了表达函数的数学形式。如果确定的模型有错误,则多数经济计量方法求得的参数估计值是不精确的或错误的。

归纳起来,研究经济现象的模型可分为如下三类。(1)因果关系模型,就是指所研究的经济行为(非独立的)与其影响因素(独立的)之间的因果关系的数学表达式。即 $Y=f(X)$ 型,简称 $Y\leftarrow X$ 型。(2)时间关系模型,就是指所研究的经济行为与其随时间演变过程之间的关系。即 $Y=f(t)$ 型,简称 $Y\leftarrow t$ 型。(3)结构关系模型,就是指所研究经济现象中的诸变数之间的比例关系的数学表达式,即变数 Y 与 X 之间互为函数,简称 $Y\rightleftharpoons X$ 型,如投入产出模型。

第二节 第二阶段 模型的估计

确定模型后,必须进行模型的估计,换言之,必须获得模型参数的估计值。模型的估计是一个纯技术过程,这个过程通常分为如下几个步骤。

- (1) 收集模型中所包含各个变数的样本观测值。
- (2) 研究我们关心的函数的识别(认定)条件。
- (3) 函数归并问题的研究。
- (4) 研究解释变数之间的相关程度,即研究线性重合(多重共线性)。
- (5) 选择恰当的估计模型的经济计量方法,严格检查所选方法要求模型必须满足的假定以及推测参数估计值的经济含义。

下面我们就分别叙述上述每一步骤所包括的有关内容。

一 为估计模型收集数据

一般而言,模型的估计所用数据有各种不同的类型。

1) 时间序列

时间序列数据是指各个时期中关于变数数值的资料。例如,1976—1982年间每年国民收入的数据构成了“收入”这个变数的时间序列。

2) 截面数据

截面数据是指在一个确定时期上有关某个经济行为的诸变数的资料。例如,某工厂在一个月内的利润可以取原材料消耗、产量、产品合格率等作为截面数据。

3) 对一组典型对象进行抽样调查的资料

这是指在不同时期对某个截面进行重复调查所得的资料。它记录了整个期间某个微观经济单位的同一个组的资料。例如,某工厂内分别记录甲、乙、丙三个车间的工人,在1976年至1982年间每年每人收入的资料。

4) 技术数据

技术数据是某工厂生产某种产品时,使用的生产方法(生产过程)所要求技术方面的资料,这些资料是从生产者那里收集来的,并用来研究生产的情况(生产函数,投入—产出关系)。例如,对一个钢铁企业生产钢材是采用工频炉或中频炉的技术特性和数量。这种资料能使我们依照比例关系得出该企业钢的投入和产出量之间的相关近似值。

5) 法规制定的数据

某些模型可以根据法规制定的数据进行估计。这对赋税函数是特别适用。例如，多数国家卷烟消费税是由法律规定的。考虑某种香烟的赋税系数以及它的消费量，就可以估计香烟的赋税负担。假设香烟是按售价的百分之六十五征税的，香烟的税收函数(Y)与它的销售额(C)有线性关系，其数学表达式为：

$$Y = 0.65C$$

这是参照税收法规资料“估计”的函数，是一个“体制上”的函数。

6) 由经济计量学家设想的数据：虚拟变数

除了上述影响应变数的因素之外，在许多情况下，还存在另一些影响应变数的因素，但不能象上述资料一样加以测量。例如，职业、性别、宗教信仰都是影响面包、猪肉、化妆品等特定商品消费量的因素。这类具有质量属性的因素，在函数中可以引进“虚拟变数”近似地反映，即设想一个在某种程度上与影响应变数的因素有关的变数。例如，当用截面数据研究面包需求量时，“性别”这个因素可以用虚拟变数表示。如果消费者为男性，则变数值取1；如果为女性，则变数值为零。

应该指出，对某一确定的经济计量模型使用各种不同数据进行估计时，会引起各种意外的问题。例如，使用时间序列还是截面数据，获得的参数估计值的经济含义就有所不同。此外，在某些情况下，为了估计一个模型还需要合并各种类型的数据。

二 函数识别条件的研究

识别就是指在估计联立方程组的模型时，所得参数估计值实际属于某个函数的过程。某些情况下，我们所关心的函数在方程组中有相同统计形式的函数（即它具有和所关心函数相同的变数）存在。例如，假设我们要估计某种商品的需求函数，在规定时期内，除商品价格之外，消费者的收入和其它条件都保持不变。这样，需求量(Q_d)和供量(Q_s)都将取决于该商品的价格(P)，即

$$Q_d = f(P) \quad \text{和} \quad Q_s = f(P)$$

假设我们想用销售的时间序列来估计需求函数。这些数据记录了在某些价格(P)时的销售量(Q_d)，但供给量(Q_s)碰巧也是同一时期内按市场价格(P)销售的数量，即 $Q_s = Q_d$ 。因此，当用 Q_d 和P的数据估计模型时，就不知道是需求函数的参数，还是供给函数的参数。这样就必须进行函数识别条件的研究，这个内容请参考第十二章。

三 函数归并问题的研究

归并问题是由于我们在函数中使用综合变数而产生的，综合变数包括下列几种：

1) 个体单位的归并 例如，总收入是个人收入的总和等等。

2) 商品的归并 例如，可以归并某类商品的数量（或数量指数），或归并某类商品的价格（或价格指数）等等。

3) 时期的归并 在许多情况下，统计关于经济现象诸变数的数据所涉及的时期与理论上所要求的单位时期不同，可能较长或较短。例如，多数商品的生产都是在短于一年的时期内完成的，如果我们在理论上采用年度数字，则生产函数的参数估计值会有误差。

4) 空间的归并 例如，地区、省、全国的产量等等。

上述归并的资料对所求的参数估计值可能产生“归并偏误”（归并偏倚），有必要