

现代外国经济学说知识丛书

经济计量学

世 铮

人 民 出 版 社

A2A727

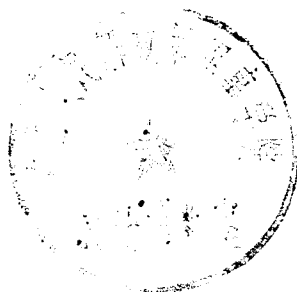


2 017 1535 9

现代外国经济学说知识丛书

经济计量学

孙世铮



人民出版社



2 017 1535 9

封面设计：王师颜

现代外国经济学说知识丛书

经 济 计 量 学

孙世铮

人民出版社出版 新华书店发行

六 〇 三 厂 印 刷

787×1092 毫米 32 开本 5.25 印张 107,000 字

1984 年 8 月第 1 版 1984 年 8 月北京第 1 次印刷

印数 00,001—10,500

书号 4001·405 定价 0.53 元

小 引

经济计量学是当代资产阶级经济学家建立的一门学科。过去我们批判资产阶级经济学家关于经济计量学的论述，主要是针对他们维护资本主义制度和资产阶级利益的资产阶级立场、忽视生产力和生产关系的基本矛盾对社会发展的推动作用的唯心主义观点，以及把资本主义制度当作永恒秩序的形而上学方法，这些批判的基本方向是应该肯定的。

但是另一方面，经济计量学的计算技术和分析方法有大部分是从数学和自然科学中引进的，是没有阶级性的，而关于在经济研究中要引用这些方法技术所持的主要理由也是和马克思等经典作家的说法是基本上一致的。马克思说过：“分析经济形式既不能用显微镜，也不能用化学试剂，二者都必须用抽象力来代替。”^① 马克思认为，一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步^②。马克思在研究剩余价值率和劳动力的剥削时指出，“要对这个过程进行纯粹的分析，……为此，这里要运用数学上的一条定律，就是数学上运

① 马克思：《资本论》第1卷，《马克思恩格斯全集》第23卷，人民出版社1975年版，第8页。

② 《回忆马克思恩格斯》，人民出版社1957年版，第73页。

算变量和常量的定律,即运算常量同变量相加减的定律”^①。马克思还经常强调规律性只能通过平均规律来实现的道理,也就是重视随机扰乱因素的作用。他在谈到物化为价值的社会平均劳动时说:“物化为价值的劳动,是社会平均性质的劳动,也就是平均劳动力的表现。但是平均量始终只是同种的许多不同的个别量的平均数。在每个产业部门,个别工人,彼得或保罗,都同平均工人多少相偏离。这种在数学上叫做‘误差’的个人偏离,只要把较多的工人聚集在一起,就会互相抵销,归于消失”^②。马克思在论述如何确定从社会总产品中应扣除的经济上的必要部分时,就主张“部分地应当根据概率论来确定。”^③由此可见,经济计量学关于在经济学研究工作中运用数学和以概率论为中心的数理统计学的主张和作法,在社会主义经济学的研究工作中,也是可以参考的;特别是在我国当前为实现四个现代化而改进编制计划和管理经济的方法时,很值得借鉴。

对于这一点,我们过去重视很不够,因之,对经济计量学的具体方法和技术的介绍也很少。这对我们实行洋为中用、取长补短,以便提高认识世界和改造世界的效果方面,无疑是不利的,应当引以为戒,加以补救。

当然,在参考他们的经验时,切不可忘记社会制度不同,

① 马克思:《资本论》第1卷,《马克思恩格斯全集》第23卷,人民出版社1972年版第240页。

② 同上书,第359页。

③ 马克思:《哥达纲领批判》,《马克思恩格斯选集》第3卷,人民出版社1972年版第9页。

不能生搬硬套，削足适履；其次，还必须注意他们根据的理论主要是资产阶级经济学，不能良莠不分，兼容并蓄。

特别应该指出的是：要看到经济计量学的局限性，千万不可过分夸大经济计量学的作用。在资本主义国家，经济计量学家对经济计量学的实际应用，并不是经常都能取得他们所设想的那种成果。在美国，即使著名的三巨头，即卧吞经济计量预测协会（Wharton Econometric Forecasting Association）、大通经济计量公司（Chase Econometric Association Inc.）和资料资源公司（Data Resources Inc.），对近期经济预测也常常出错。据统计，美国各经济计量模型对1978年通货膨胀率的预测平均为6.1%，但实际数字达到7.7%；对1979年的预测平均为7.6%，而实际数字更达到11%之多^①。这表明在资本主义制度下，生产资料私有制和生产社会化的根本矛盾，使得任何有效的方法技术都不能不受到限制。何况，经济计量学只是在假定现行政治经济根本制度不变的条件下，对经济变量之间的数量关系进行计量，供经济预测和规划政策之用，并不能从此直接引申出变革政治经济制度的数据，因而它不可能成为医治资本主义根本痼疾，使之长生不老的药方。更重要的是，现在西方经济计量模型所根据的错误理论，不能不从根本上取消它们正确地预测和规划经济进程的能力。上述三巨头模型中前两个模型的开始建造者埃万思（M. K. Evans）最近也承认凯恩斯主义经济计量模型已经不能应付当前经济形势^②。相反，倒是在社会主义制度

^① 埃万思：《凯恩斯主义经济计量模型的破产》，《挑战》，1980年1/2月号英文版。

^② 同上。

下，生产资料公有制和计划经济完全有可能为经济计量方法提供广阔的用武之地；在科学社会主义的基本原理指导下，经济计量学的方法技术是有可能成为编制计划和改善经营管理的得力助手的。

基于上述考虑，本书只准备着重就当代资产阶级经济计量学的一般计算技术和分析方法作浅近阐释，供初学读者作入门参考。但是这些方法技术的推导和论证都还是以资产阶级经济学作例解的，如何逐步用社会主义经济理论和实践予以取代，还有待于将来有兴趣的同志们共同努力。

为了减轻没有学过高等数学和数理统计学的读者阅读的难度，本书力图运用初等数学工具进行论述，初等数学确实论证不了的问题，就尽量用文字说明其主要意义和用法，把数学推导留给有志深造的读者在数学和数理统计专业课程中去解决。这是一个很不容易实现的目的，限于作者的水平，很可能读者仍然感到难以理解，而解说也未必恰当，甚至有失原意。另外，现代经济计量学教材往往篇幅浩繁，包罗广泛，决不是一本小册子能概括全貌的，本书虽然也努力选择最主要、最常用、最易接受部分进行编写，但是繁简取舍也未必合适。这些都希望读者和专家学者不客气地提出批评和指正。

目 录

小 引	1
第一章 概说	1
第一节 名称和由来	1
第二节 定义和基本内容	3
第三节 计量方法的理论根据	9
第四节 和有关学科的界限	11
第二章 建造模型	15
第一节 建造模型的必要性	15
第二节 模型的种类	16
第三节 经济计量模型	17
第四节 附录——关于随机变量和有关名词简释	20
第五节 经济计量模型包括的方程和变量数目	26
第六节 经济计量模型和方程的种类	29
第七节 经济计量模型的变量	36
第八节 简化式方程	38
第九节 识别问题	40
第三章 估算参数	55
第一节 单方程模型的参数估算	55
第二节 一元线性回归方程的参数估算	58
第三节 二元线性回归方程的参数估算	78

第四节	参数的区间估计	88
第五节	多方程模型的参数估算	94
第四章	检验估算结果	106
第一节	衡量配合良度	106
第二节	假设检验	112
第三节	检验总体均方差数值	118
第四节	检验配合良度统计量	121
第五节	检验各个回归系数的显著性	122
第六节	检验是否存在序列相关	124
第七节	检验是否存在异均方差	128
第八节	衡量是否存在多重共线性	130
第五章	使用模型	136
第一节	结构分析	136
第二节	预测未来	144
第三节	规划政策	152
结束语		157

第一章 概 说

第一节 名称和由来

和政治经济学、经济学一样,经济计量学也是西方语词的译文,还有译作计量经济学或度量经济学的,我们主张译作经济计量学,这是因为:(1)西语原文(英语为ECONOMETRICS,其他西语也近似)都是以经济作词冠,表明是经济学的计量学,而不是倒过来,用计量作词冠,表明是计量的经济学^①。(2)大多数西方经济计量学教科书都主要是阐述如何进行计量的方法和技术,如何把经济学的各种规律、学说和定理列成方程,根据统计资料进行计量,对照实际,检验正误,比较优劣,然后决定修正或取舍,而不是把这些规律、学说或定理的内容本身作为议论中心。

经济计量学这个名词是仿照十九世纪末叶兴起的、以数理统计学方法进行研究的生物计量学(BIOMETRICS)的名词结构制造出来的。据挪威资产阶级经济学家、第一届诺贝尔经济学奖金获得者之一、拉格纳·弗瑞希(Ragnar

^① 在意大利出版的一个杂志叫做METROECONOMICA,用计量作词冠,但那里计量实际上是指的评论,是要对经济学进行评论,与计量分析无关。

Frisch)声称,是他在1926年发表的一篇论文中以ECONOMÉTRIE的形式首先使用的。虽然有人指出早在1910年已经有人以OEKONOMETRIE的形式使用过,但那是侧重数字资料收集、加工、整理的所谓描述统计,和今天以概率论、数理统计为主要研究手段的经济计量学并不是一回事,也没有形成一个学科或学派。^①

1929年,资本主义世界爆发了空前的经济危机,随后又陷入长期的大萧条,资产阶级经济学关于资本主义经济能够通过市场机制、调节波动、保持均衡的传统说法,遭到破产;资产阶级经济学家从二十世纪头十年就开始编制的、号称“商情晴雨表”的经济情况指数也完全未能预报风暴的来临,因而不得不寻找新工具,修改旧理论,以便适应资本家预测商情、减亏增盈,以及资产阶级政府干预经济生活、防止和对付经济危机的需要,于1930年底,在美国成立了包括资本主义世界各国、各个流派的资产阶级经济学家的“经济计量学会”,并且从1933年起定期出版《经济计量学》杂志,建立经济计量学因而成了一个“有组织的运动”。和弗瑞希一起被尊为经济计量学之父、并且共同获得第一届诺贝尔经济学奖金的荷兰资产阶级经济学家扬·丁伯根(Jan Tinbergen)在一次谈话中说过:“弗瑞希和我在三十年代萧条的日子里发动了这个工作,我们要制定一个计划来和萧条战斗。”^②实际上,早在二十世纪初期,资产阶级经济学家已经在从事类似今天经济计量学的计

① 见《经济计量学》杂志,英文版,1936年1月第95页。

② 米勒:《今日经济学》,旧金山1973年英文版,第33页。

量研究工作。例如英国资产阶级经济学家皮高(A.C.Pigou)、美国资产阶级经济学家穆尔(H.C.Moore)关于需求弹性的计量就是证明。但是经济计量学的思想渊源还可以上溯更远,至少可以推到一百来年以前法国资产阶级经济学家古诺(A.A.Cournot)所著《财富理论的数学原理》(1838年)一书,有人甚至把它推到迄今三百多年以前的英国资产阶级古典政治经济学创始人威廉·配第(William Petty)的《政治算术》(1676年)一书。但是,这些著作和今天的具体的经济计量分析还相差很远。古诺的需求函数并没有估算出具体参数值。配第虽然使用数字分析,但是连函数形式也没有提出来。

第二节 定义和基本内容

什么是经济计量学,各家说法互有出入,但大同小异。由于经济计量学是用数学语言把经济理论表述成方程体系,再根据观测统计资料、运用数理统计方法为方程体系的参数估算出具体数字,所以常被说成是经济学、数学和统计的结合。但是,如呆针对它的实际内容进行概括,简单地说,就是对经济关系进行计量,以便为经济现象确定数量规律的科学。说得更详细些,就是把经济学关于经济关系的学说作为假设,运用数学和数理统计方法,根据实际观测统计资料,对经济关系进行计量,再把计量结果反过来对作为假设的经济学说进行检验和修订,以便为经济现象确定数量规律的科学。

这里所说的经济关系,是指的构成经济现象的各种能观察到的事物之间的互相依存关系。经济事物一般是可以计量

的,有的可以用度量衡计量它们的长度、面积、体积、容积或重量,表现为连续的数值①。例如粮食多少斤,石油多少吨,天然气多少立方米,布多少平方米等。有的只能点数,表现为不连续的数值,例如汽车多少辆、袜子多少打、鞋多少双等。这些就是经济数量,例如生产量、消费量、投资额、劳动力人数、收入等等。这些经济数量大多经常在变动之中,就是说在不同时间、不同地点,可能会有不同的数值,所以叫做经济变量,就是变动的数量;凡逐渐变动能具有连续数值的,叫连续变量;凡跳跃变动只能具有不连续的数值的,叫不连续(或离散型)变量。有的事物各个观察对象之间的差异是性质差异,而不是数量差异,是具备不具备某种性质,而不是长度、面积、体积、容积、重量、或价值额不同,因而不能计量。但这样的事物也可以人为地用二进位制使之数量化。例如征收消费税时,税率、税额虽然是可以计量的,但就征税或免税来说,却是属于“是”或“否”的性质事件,不能计量。如果用“1”表示一种可能,例如征税;用“0”表示另一种可能,例如免税,这样就可以把性质不同的事物转换成可以计量的经济变量,这叫做假变量(Dummy Variable)。经济计量学要计量的经济关系就是各种有关的经济变量之间互相依存的数量关系。譬如一个变量(例如扣除所得税之后的可支配收入,用 X 表示,当做自变量,又叫解释变量)的数值发生增长或减少一个单位的变化

① 严格地说,连续数值是指观测值在一定范围内可以取无穷尽的位数,要多少位数就有多少位数。但实际观测时,只能根据事先要求的准确程度按四舍五入的惯例,取到一定位数而止。例如长度可以事先要求准确到寸,寸以下四舍五入。所以实际观测值并不连续。

时,会使另一个变量(例如某种商品的消费量,用 Y 表示,当做因变量)的数值相应地发生增长或减少的变化的关系。这实际上是指的一种因果关系,而且是单向的因果关系,可以用函数形式表示:

$$Y = f(X) \quad (1.1)$$

经济关系有各种各样的,按经济关系本身的性质来区分,有的表明经济活动的参与人的行为,叫做行为关系,例如上述消费量和可支配收入的关系 $Y = f(X)$,表明消费者(个人或家庭)怎样按照自己的可支配收入决定消费某种商品多少数量的行为,叫做消费函数;有的表明物质生产技术关系,例如怎样搭配投入的资本(用 K 表示)和劳动(用 L 表示)的比例,以便产出一个最大的产品数量(用 P 表示)的关系,用函数形式表示为

$$P = f(K, L) \quad (1.2)$$

叫做生产函数;有的表明两个经济变量之间由社会习惯形成,或由政府规定的制度所决定的关系,叫做制度关系。例如政府营业税收入(用 T 表示)和企业销售额(用 S 表示)的关系,用函数形式表示为

$$T = f(S) \quad (1.3)$$

叫做制度方程等。

就经济关系所连接的经济变量在一个社会经济体系内覆盖的范围来区分,有概括全社会总量而不考虑个体之间差异的宏观经济关系,和只着眼个别经济单位(一个厂商、一个家庭或个人)的个别数量而把全社会总量当做已知的、既定的条件的微观经济关系。前面所说消费函数 $Y = f(X)$ 中的变量

X, Y, 如果代表全社会的总量或全社会按人口平均量而不考虑个别经济单位的差异, 那么这个函数所代表的就是宏观关系; 反之, 如果代表的是个别家庭或个人的数量, 那么函数代表的就是微观关系。

就经济关系所连接的经济变量的数值发生的时间来区分, 有经济变量的数值都是在同一期间发生的静态经济关系, 有经济变量的数值是在一个以上期间发生的动态经济关系。前面所举 $Y = f(X)$ 中的变量 X, Y 在未附时间标志时, 就暗示它们的数值都是同一期间发生的, 因之函数代表的就是静态关系; 反之, 如果变量的数值不是都在同一期间发生的, 则应附上时间标志, 例如消费函数

$$Y_t = f(X_t, X_{t-1}, X_{t-2}, \dots) \quad (1.4)$$

就表示当前消费量 Y_t 不仅取决于消费者在同一期间的可支配收入 X_t , 还受消费者过去期间的可支配收入 $X_{t-1}, X_{t-2} \dots$ 的影响 (这里用附标 t 代表当前时期, $t-1$ 代表前一期, $\dots$), 因之, 这个函数代表的就是动态关系。

构成经济现象的大部分事物、各种经济变量, 虽然都在经常变动之中, 但经济现象中也有比较稳定的因素, 并不随时随地都在变化, 而是在一定时期以内, 特别是在观察和研究的时期以内基本上保持稳定。例如消费量是一个经常变动的数量, 收入也是一个经常变动的数量, 但是收入变动时引起消费变动的比例, 在一定时期以内, 从大量观察来看, 还是比较稳定的。这种比较稳定的因素的全体形成经济现象的基础, 叫做经济结构。而作为经济结构的特征的数值 (例如上述消费和收入变动时的比例关系) 就叫做参数, 或结构参数。参数并

不等于数学上的常量，它只是在一定时期以内结构没有发生变化时，从大量现象来看保持一定的稳定。一当某部分结构发生变化时，作为那个结构的数字特征的参数值，也必然随之变化。上面说的经济关系就是由这样的参数来体现，而代表经济关系的具体函数关系，就叫做结构方程。因此，每一种经济关系，从而每一个与之相对应的方程，必须具有一定程度的稳定性和独立性，才能代表社会经济体系一个特殊部门的结构，才能因此成为经济现象的数量规律，才值得去计量。如果没有一定程度的稳定性，一次一个样，忽而正，忽而负，没有一定倾向，没有集中趋势，就说不上是一种互相依存关系，更谈不上是规律。独立性是指它只反映该部门变量之间的关系，不受其他部门结构变化的影响。例如消费方程应该只反映消费者行为，不受供给方面结构变化的影响，否则就不能认为是消费部门结构的代表。

所以归根结蒂，经济计量学要计量的经济关系，就是这种结构参数。只有计量出结构参数的具体数值以后，结构方程才能代表实际经济结构，既可以用来描述和解释过去现象，又可以用来预测和规划未来的进程，这是经济计量学的主要目的。

在对研究的问题进行计量分析之前，必须先假定哪些经济变量之间存在互相依存的数量关系，存在什么样的数量关系，这就要把经济学关于有关变量之间互相依存的数量关系的学说作为假设，表述成方程体系，这就是通常所说的建造模型。计量就是利用数理统计方法，根据有关变量的观测值（即统计资料）来估算模型的各个方程中参数的具体数值。

估算出参数值以后,还要对估算出来的参数值是否可靠,进行检验,从而对模型所依据的经济学说进行验证。最普通的、最基本的检验是数理统计学上所说的显著性假设检验。这种办法可以用来检验估算出来的参数值是否显著,也就是检验这样的参数值是真正表明有关变量之间存在假设的那种互相依存关系,还是微不足道或谈不上什么关系。如果不显著,因而否定了两者有关系的假设,就等于否定了假定所根据的经济学说,就有必要对模型和经济学说进行修正。但这种检验只能对建造模型所根据的假设的一部分(例如关于参数具体数值有多大,模型包括哪些变量等假设)进行检验,而把假设的其余部分(例如关于统计资料的抽样方法是否随机、调查对象总体遵循什么概率分布规律以及模型中方程的具体形式等)当作是已知的、正确的、不需要检验的真实情况,使之在检验过程中保持不动,并且作为对假设的另一部分进行检验的根据,所以叫做保持假设(Maintained Hypothesis)。这是数理统计学关于显著性假设检验的规定作法,但因此便使检验受到局限,以致模型即使不正确也可能有检验不出的危险。当然,从长远来看,没有永远保持不动、不需要检验的假设;如果保持假设经常不符合事实,也只能放弃,另立新的保持假设,作为检验依据。通常认为,象化学实验的酸性、碱性测验那样严格的检验,还是预测和规划政策。

预测是利用已经估算出参数值的模型来推算未来期间的因变量数值(例如来年的消费量)。这样的预测和将来的实际观测值对比当然是对模型的预测能力、也是对模型的正确性的严峻考验。规划政策是和预测密切地联在一起的,也是进