

■ 高等院校经济与管理类专业适用教材

经济模型实用教程

JINGJIMOXING SHIYONG JIAOCHENG

王寅初 ◆ 著



高等院校经济与管理类专业适用教材

JINGJIMOXING

SHIYONG JIAOCHENG

经济模型实用教程

王寅初 ◆ 著



首都经济贸易大学出版社

Capital University of Economics and Business Press

• 北京 •

图书在版编目(CIP)数据

经济模型实用教程/王寅初著. —北京:首都经济贸易大学出版社,2007.9
ISBN 978-7-5638-1283-7

I. 经… II. 王… III. 经济模型—教材 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 104000 号

经济模型实用教程

王寅初 著

出版发行 首都经济贸易大学出版社

地 址 北京市朝阳区红庙(邮编 100026)

电 话 (010)65976483 65065761 65071505(传真)

网 址 <http://www.sjmcb.com>

E-mail publish@cueb.edu.cn

经 销 全国新华书店

照 排 首都经济贸易大学出版社激光照排服务部

印 刷 北京泰锐印刷有限责任公司

开 本 787 毫米×960 毫米 1/16

字 数 330 千字

印 张 17.5

版 次 2007 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印 数 1~4 000

书 号 ISBN 978-7-5638-1283-7/F·737

定 价 29.00 元(本书含光盘)

图书印装若有质量问题,本社负责调换

版权所有 侵权必究

序

随着经济全球化浪潮的风起云涌和信息化手段的广泛运用,各种经济模型在宏观和微观经济决策分析的各个层面正发挥着越来越重要的作用:有的企业拥有自己产品的市场预测模型,通过对产品的市场需求、生命周期、价格变化等不断进行分析,采取相应的生产策略、库存策略、定价策略和销售策略;有的政府管理部门利用经济模型,进行经济发展的预测分析,以指导行业或地区经济发展规划和发展政策的制定;有的地方利用经济模型,进行环境影响和环境保护政策的实证分析。有的国家利用多国模型进行国际贸易政策(自由贸易政策,关税减免或提高政策,汇率变动政策,等等)的模拟分析,也有的国家利用经济模型进行能源尤其是原油价格变化对国家或地区经济发展影响的定量分析。可以说,哪里有科学的经济决策,哪里就有经济模型在发挥作用。

可是,30年前,经济模型在我国的发展状况并不是这样。当我从南京大学毕业,分配到江苏省信息中心的前身——江苏省计划委员会电子计算站的时候,在最初几年里,连什么是经济模型都不清楚,周围的同志也处在相同的状态。我在大学学习的专业是计算数学,学了许多计算方法——根据从各种实际问题抽象出来的数学模型,选取合适的计算方法,利用计算机进行求解——因此非常希望在实际工作中能碰到某个或某种数学模型,然后把学到的计算方法用上去,大显身手。可是,这样的模型迟迟没有遇到。原因只有一个:没有人为你准备好了从现实问题中抽象出来的数学模型,等着你去帮助求解。

于是,出路只有一条:自己动手建立数学模型。因为单位的工作任务是为综合经济管理部门提供服务,遇到的实际问题都是经济问题,所以要建立的模型大多属于宏观经济模型;另一方面,在我的工作经历中,也在若干年里做了一些为企业提供服务的项目,其中包括研制一些属于

微观层面的经济模型。可以这样说,30年的工作经历,自己基本上就是做一件事:构建合适的经济模型,并用它们进行各种经济分析——实证分析、政策模拟分析、预测分析和优化分析,等等。

从经济模型的门外汉,到成为在这个领域里具有一定实际工作能力的专业工作者,首先要感谢邓小平同志开创的改革开放局面。随着我国改革开放的不断深入,经济研究方面开始出现了各种分支共同发展的局面。数量经济学、计量经济学、经济控制论等与经济建模密切相关的理论和研究开始在国内蓬勃发展。尤其是计量经济学,20世纪80年代可以说是它在中国的繁荣发展时期。在这样的大背景下,通过学中干、干中学的方式,我逐步进入了经济建模的工作状态。

就像建立光学系统模型需要光学知识一样,建立经济模型当然需要经济理论知识。由于在大学学习时的经济课程是政治经济学,无论是对宏观经济领域,还是对微观经济领域,要进行经济建模工作,自己的经济理论知识显得十分不够。感谢单位的领导,他们允许我利用工作时间到母校的经济系去旁听新开的《西方经济学》。记得教科书是诺贝尔经济学奖获得者萨缪尔森上、中、下三册的《经济学》。这使得我对微观和宏观经济理论有了一些基础的认识。同时,随着我国改革开放的不断深入,反映中国经济实践的经济理论也处在不断发展之中。从有计划的商品经济到社会主义市场经济,经济理论在不断发展、更新,通过追踪学习新思想、新知识,自己在掌握和运用经济理论方面的能力也不断提高。

建立经济模型更需要对现实经济现象和现实经济问题的了解和理解。由于我参加工作最初的几年里单位还没有电子计算机,“电子计算”工作处于“等待”状态,因此,我常常被作为机动力量派到“计算”工作量最大、最忙的统计部门(那时统计是计委的一个部门)的各个专业去帮忙。几年下来,我几乎在统计部门的每个专业(综合、工业、农业、投资、物价、劳动工资、商业财贸、家计调查等)都有过“打工”的经历。这使得我有机会较为广泛和深入地学习、了解和理解反映现实经济生活的各种经济指标。这些,成了我后来从事经济模型工作实践非常重要的、长期受用的知识和经验的基础。每当想到这一点,我就会对当时江苏省统计部门的领导产生由衷的感激之情,因为名义上是去“帮忙”,但实际上每到一个统计专业,老同志们总要先花时间,耐心地教会我基本的工

作步骤,包括统计指标的含义、指标的统计或计算原理,如何判断数据是否合理和正确,等等。

30年的经济建模工作实践中,我得到了我的同事们的长期支持和帮助,更得到了经济模型研究领域许多知名学者和领导、朋友的热心指导和关心爱护。他们中间,除了有像乌家培那样的我国数量经济学的前辈和李善同那样的业务上颇有建树的学长外,还有两个人给了我永远不能忘怀的帮助:

一个是江苏省经济信息中心第一任主任张永谦高级经济师,正是由于他的不懈努力,我才能在1990年第一次跨出国门,有机会出国学习、考察、访问,从而开辟30年建模工作中后17年越来越广泛和深入的国际合作道路,和美国、德国、日本、意大利、比利时、俄罗斯、法国、奥地利等国同行建立和发展了友好和深入的合作关系,先后参加了几个具有较大规模和较有影响的涉及经济模型方面的国际合作研究项目,使自己在经济建模方面的能力得到明显提升,并有了更加广阔的视野。

另一个给了我永远不能忘怀帮助的人是美国马里兰大学经济系著名教授,具有计量经济模型和投入产出模型双重优点的多部门动态模型的创始人 Clopper Almon。在1990年之前,我在利用合适的的数据建立经济模型时,常常需要自己编制计算机程序。记得20世纪80年代中期在为泰州市机械冶金公司进行电焊条产品预测和1989年在为省交通厅公路规划进行全省各县经济发展预测时,都是自己用计算机程序设计语言进行预测模型的程序设计,包括对其中的各种回归分析进行程序设计。这种情况从1990年开始得到了根本性的改变。那一年,我第一次出国,到美国马里兰大学经济系 Clopper Almon 教授那里学习经济模型专用软件 G。Clopper Almon 教授不仅耐心地指导我们如何使用由他开发研制的软件,而且还慷慨地提供了该软件的全部源代码,使我们能够顺利地进行软件的汉化工作。此后,我们的经济建模和预测分析工作摆脱了计算机程序设计工作,效率大为提高。不仅如此,Clopper Almon 还两次专程到南京为我们讲课,亲自指导我们的经济建模工作,并多次邀请和资助我们参加在法国、德国、日本等国召开的经济建模国际学术会议;他还作为国务院发展研究中心的项目顾问,具体指导了我作为主要技术人员之一参加的中国第一个多部门动态模型——牡丹(MUDAN——Multi-

sectoral Development Analysis Model for China);他允许我们翻译出版他的专著《建立经济模型的技术》;每当他领导开发研制的软件有了新的版本,都会及时让我们得到软件的源代码;他还毫无保留地让我们共享他在模型研制方面的最新成果……除此之外,在他身上还有许多很好的个人人格闪光点,其中之一就是,尽管1990年我认识他时,他已经快60岁了,但他仍然坚持自己动手做事,包括在指导我们研制模型的具体工作和为预测软件增添新功能时。2006年春我再次访问美国马里兰大学时,他已经70多岁了,退休也几年了,但他还是坚持自己动手,帮助并指导我进行模型优化的工作。正是受他的影响,在经济模型的研制工作中,我至今仍保持着自己动手的习惯。

在30年的建模实践中,我还得到了模型分析结果“用户”们的帮助。对模型分析预测结果的互动交流,使得模型研制者对模型的结果——从而是模型的性能——能有更深入的了解和理解,对模型的改进能有明确的方向。模型结果的用户们处在经济活动的第一线,他们常常具有模型研制者所不具有的对现实经济问题的更深刻的认识,或者掌握有更鲜活的信息,得到他们的指点和反馈,实在是模型研制者的大幸。春兰集团、扬子石化公司、江苏省政府研究中心、江苏省发展与改革委员会、国家计委产业研究所等单位的有关领导和研究人员,不断向本人提供这种诚恳、友善和有益的帮助,对此,我也常常充满了感激之情。

近年来,随着信息化进程的加快,各级政府部门和各类企业高层在推进决策科学化方面,都采取了积极的态度和有力的举措,使得对利用经济模型进行分析的需求日益增加,要求也日见提高。这对经济模型研制工作而言,是非常好的发展机遇。相信会有越来越多的人面临研制经济模型这样的工作任务。在信息管理系统基础上提升、发展决策支持系统,其三大支撑库之一就是模型库。这意味着,在每个经济决策单元,无论是企业还是政府管理部门,无论是宏观层面还是微观层面,如果要建立基于信息技术的决策支持系统,就必定要建立各种不同的经济模型。这就需要更多的人在不同的工作单位,从宏观或微观的不同层面从事经济模型的开发和研制。如何以较低的门槛、较快的速度进入经济建模领域,这是许多经济模型研制方面的新手都可能面临的我以前同样面临的问题。为此,应首都经济贸易大学出版社的邀请,我根据自己多年的实

践体会,总结编写了本书。

本书书名中使用的是“经济模型”而不是“计量经济模型”这个词,这一方面是由于书中用了很大篇幅讨论的单方程模型在本质上不能称为计量经济模型,因为计量经济模型主要关心的是多方程系统的特性;另一方面,使用“经济模型”这个词,可以避免或减少许多对计量经济理论所需要的相对艰深晦涩的数理统计的讨论,从而把对数学知识的需要尽可能降低,体现实用的特点,使本书内容具有更广泛的适用性和普及性,使更多的学习、研制经济模型的新手更易于上手。全书在内容的组织上也尽量体现实用性的要求,即在较为深入地讨论最基本的单个方程模型的基础上,再介绍多方程模型,最后才是体现当今经济模型先进水平的多部门动态模型。结合书中内容介绍建模软件的具体操作,是作者为体现本书实用性所作的又一方面的努力。此外,本书介绍的许多模型应用实例,有许多来自本人最近 10 多年来承担或参与项目中的建模实践。尽管如此,由于本人的水平和能力所限,书中可能会有许多不妥、不当之处,敬请读者批评指正,本人当不胜感激。

王寅初

2007 年 4 月于南京

目 录

导 言	1
一、经济模型与经济预测	1
二、经济模型:简单还是复杂	2
三、经济预测:科学还是艺术	4
第一章 经济模型概述	6
第一节 经济模型的定义	6
第二节 经济模型的特点	7
第三节 经济模型的一般分类	10
第四节 经济模型的作用	14
本章小结	16
思考与练习	17
第二章 建立经济模型所需的基本知识	18
第一节 经济理论知识	18
第二节 数学基础知识	21
第三节 模型软件使用知识	25
本章小结	26
思考与练习	26
第三章 建立经济模型的基本步骤	28
第一节 明确目标	29
第二节 定性分析	29
第三节 资料准备	31
第四节 模型设计	35
第五节 质量检查	37
本章小结	37

思考与练习	38
第四章 单方程经济模型之一	39
第一节 线性形式的单方程经济模型	39
第二节 单方程线性经济模型的质量判断	45
本章小结	52
思考与练习	52
第五章 G7 建模软件使用知识之一	54
第一节 安装 G7 软件	54
第二节 G7 软件使用中的几个约定	55
第三节 G7 软件用户界面	59
第四节 与数据及数据库有关的命令和操作	62
第五节 与回归有关的命令和操作	74
第六节 带有参数的命令文件或自定义函数的设计	80
本章小结	81
思考与练习	83
第六章 单方程经济模型之二	85
第一节 可以转化为线性形式的非线性经济模型	85
第二节 非线性经济模型的直接求解	89
第三节 虚拟变量设置	93
第四节 关于利用被解释变量前期值作为解释变量	96
第五节 构建单方程经济模型应注意的问题综述	99
第六节 单方程经济模型的应用方法	104
第七节 单方程经济模型实例	105
本章小结	112
思考与练习	112
第七章 多方程联立经济模型之一	114
第一节 多方程联立经济模型的特点	114
第二节 多方程联立模型的参数识别与模拟	123
第三节 多方程联立模型的质量检查和控制	130
本章小结	135
思考与练习	136

第八章 多方程联立经济模型之二	137
第一节 多方程联立宏观经济模型实例	137
第二节 多方程联立微观经济模型实例	151
第三节 多方程联立经济模型应用之一:预测分析	154
第四节 多方程联立经济模型应用之二:决策分析	163
第五节 多方程联立经济模型应用之三:作为综合 项目的一个有机组成部分	168
本章小结	170
思考与练习	171
第九章 G7 建模软件使用知识之二	173
第一节 建立多方程联立模型	173
第二节 模型的运行	179
第三节 模型多个结果的表格形式比较	186
第四节 离开 G7 环境的模型运行与结果比较	190
本章小结	191
思考与练习	192
第十章 季节调整模型	194
第一节 季节调整模型的特点	194
第二节 分离数据中的季节因素	195
第三节 对模型计算结果进行体现季节因素的 还原调整	203
第四节 G7 中的季节因素调整操作	204
第五节 季节调整模型实例	206
本章小结	212
思考与练习	213
第十一章 基于投入产出框架的多部门动态模型简介	214
第一节 投入产出模型简介	214
第二节 基于投入产出框架的多部门模型	217
第三节 研制多部门动态模型的几个关键问题	220
第四节 多部门模型应用实例之一——中国宏观经济 多部门模型	223

第五节 多部门模型应用实例之二——中国汽车产业 发展分析	226
本章小结	229
思考与练习	230
附录一 G7 常用命令补充	232
附录二 G7 软件与 EViews 软件的粗略比较	243
附录三 思考与练习参考答案	244

导 言

编写此书的一个基本要求是尽可能深入浅出,尽量体现“实用”的特性。因此,先说一些我们在长期实践中感知的、与经济模型有密切关系,但又不适合放在后面章节中的一些体会。

一、经济模型与经济预测

所谓经济预测,是对随空间和时间变化的人类的经济活动进行科学的预计和推测,揭示其变化发展的规律,从而更好地指导人们的经济活动。“凡事预则立”这句古话,说的就是这个意思。要做到这一点,以一个或多个数学方程形式表现的经济模型是一个重要的工具。经济模型和经济预测的这种关系,对任何一个看过一些有关经济模型或经济预测书籍的人来说,都是很容易得到或建立的概念。

但是,经济模型和经济预测并不完全是一对一的关系。换句话说,经济预测并不只能用经济模型才能进行;经济模型也并不只能用于经济预测。

经济预测并不只能用经济模型才能进行,是因为进行经济预测的方法还有多种(例如,专家调查法等),经济模型只是其中有着重要地位和重要作用的一种。强调这一点,是要提醒读者,在开展经济预测的时候,不要排斥利用其他方法得到的预测结果。要尊重利用别的方法得到的预测结果,就像你利用经济模型得到的预测结果希望得到别人的尊重那样。

经济模型也并不只能用于经济预测,是因为经济模型的最大作用并不是进行一般意义上的经济预测——看看未来的某个时间某个地方某个经济事件的发展态势。这是一种被动的预测,就像天气预测那样,它仅仅是了解未来的天气如何变化,应该采取何种措施,以适应未来的天气变化。但是,我们完全可以利用经济模型来进行经济决策模拟分析——如果采取了某种决策(政府部门的经济政策或企业的经营管理策略),未来的经济活动会发生什么样的变化,会产生什么样的结果?什么样的政策或策略是合适的,是好的?这就是一种主动的预测分析。实际上,一个好的经济模型一旦建立起来,它就是一个经济政策实验室。要对未知的物理和

化学现象进行探索,科学家们可以借助于实验室进行可反复的试验。但是,对未来的经济发展进行研究,尤其是研究一项经济决策的可能后果,政府或企业的领导不可能像物理学家和化学家那样把要采取的决策进行反复试验。这时,具有刻画经济发展规律能力的经济模型就可以扮演经济决策实验室的角色。正因为如此,经济模型的大部分实际应用都是进行决策模拟分析或政策分析。

还需要指出的一点是,本书中所说的经济预测和经济模型,是“显式”或“狭义”意义上的概念。因为从广义的概念来说,人们在每天各自的经济活动中,都在利用着他(她)自己的各种“隐式”的经济“模型”进行着经济“预测”。例如,人们在谈论房价时,有人会说,房价“一直在涨”,可能“还要再涨”;也有人说,房价“涨的时间已经很长了”,可能“要跌”。这里,前者的“一直在涨”隐含着在他(她)的脑子里有一个“价格趋势模型”,而在后者的心里,则隐含有一个“趋势发展到一定程度会有拐点”的“模型”。再如,如果某种原材料——例如钢板——的价格发生了变化,则人们多半会马上“联想”到使用这种原材料的产品——例如汽车——的价格会发生变化。这里的“联想”就是预测,使用的模型是“产业关联模型”,尽管他们可能没有明显地意识到这一点。与此不同,本书要介绍的经济模型具有显式的特点,它们以确定的数学方程形式存在,从而不仅可以定性、还可以定量地描述在具体或一定的条件下,经济事物发展变化的趋势和状态。

二、经济模型:简单还是复杂

简单和复杂,是任何事物矛盾的两个方面,经济模型也不例外。这可以从以下三个方面来看。

首先,与现实经济的复杂程度相比,任何刻画或模拟经济运行规律的模型都可以说是简单的。和物理、化学等自然科学中的客观规律不一样,由于有全社会各个层次、各个方面的人的参与和不同作用,受政治氛围、制度规章、文化传统、技术水平、自然条件、气象变化、外部(国外或兄弟地区,竞争或合作企业)等方方面面深浅程度不一的影响,人类的经济活动是世界上最复杂的事物之一。但是,复杂并不等于杂乱无章,人类的经济活动总的来说是有序的,经济活动的方方面面之间是互相联系并有其运行规律的。而且,更重要的是,对一个特定的经济事件,方方面面的各种经济活动因素,有的扮演重要角色,起重要作用(如特定商品消费需求中的商品价格和居民收入);有的扮演次要角色,起次要作用(如特定商品消费需求中,它的替代商品的价格);有的扮演不重要角色,起不重要的作用(如特定商品消费需求中,消费者的文化层次);还有的则具有随机的影响作用(如特定商品消费需求中,气候变化的因素)。正是根据这一点,经济模型的构造者以类似于“漫画家”用简练的笔画抓住对象的主要特征进行刻画的手法,通过“抓主要矛盾”的

方式,抓住重要的、主要的因素,忽略不重要的、次要的因素,用有限的、能够反映经济运行原理和规律、由一组经济指标作为变量的一个或一组数学方程来描述特定的经济事物,达到用相对简单的经济模型表述复杂经济现象及其内在运行规律的目的。

其次,从经济模型的构建来看,复杂和简单也是一个相对的概念。一般来说,比较复杂的模型包含的经济指标多,描述经济行为的方程多,对经济现象刻画的方面多一些、细致一些;比较简单的模型包含的经济指标少,描述经济行为的方程少,对经济现象的刻画方面少一些、粗糙一些。这对同一类型的经济模型来说尤其如此。例如,对于以描述行业或产品间生产关联见长的投入产出模型来说,行业或产品划分得越细,模型对行业或产品之间经济技术联系的分析能力就越强。但是,这并不意味着模型越复杂越好。因为建设和维护一个复杂的模型,需要大量的投入,包括人力的投入、时间的投入、经费的投入等,人们必须考虑投入能力的客观限制。

最后,复杂的经济模型往往需要大量经济指标的现实数据,大量数据资料的可获得性是一个非常基本的问题。因此,模型的复杂程度必须被限制在一定的范围之内。另一方面,经过高度提炼的一些看上去简单的经济模型,也能深刻地反映或刻画现实经济中的复杂现象。例如,获得诺贝尔经济学奖的美国经济学家索洛在分析总要素生产率(Total Factor Productivity,国内一般称其为技术进步对经济增长的贡献)这个复杂问题的时候,仅仅使用了后来被称为增长速度方程的单方程经济模型。

因此,对于一个具体的经济问题来说,模型的复杂程度,或从另一个角度看,对所讨论经济问题的简化程度,要适度。什么叫适度?怎样做到适度?根据我们的体会,只要能尽可能简单明了地实现以下几点就行:

第一,有限目标。一般而言,一个经济模型的建立总是缘于特定的、对某个经济事物或经济现象进行某种分析的需求。模型种类的选择,模型变量的确定,应以能满足需求为限,不要盲目追求大而全。

第二,分清主次。要抓主要矛盾,从纷繁复杂的经济现象中清理出那些能刻画和反映基本规律的主要或重要因素,舍弃那些不重要的因素。

第三,反映特征。对特定企业或特定区域的某个经济事件构建模型,所选取的经济指标应能反映该企业或该区域该经济事件的特征。例如,对一个沿海港口城市建立其区域发展经济模型,应该包括反映港口吞吐运输的指标;而对一个内陆城市的同类模型,就可能不需要这样的指标。

第四,数据可得。所选择的用来构建模型的经济指标要有可以获得的数据支持。如果考虑的经济指标只有理论上的意义,而现实经济统计不能提供相应的数

据支持,那么,这样的经济指标就不能引入模型。

三、经济预测:科学还是艺术

科学和艺术似乎又是两个互相矛盾的方面。科学揭示的是客观事物的内在规律,是严肃、严谨的;艺术则带有很强的技巧性和经验性。事实上,经济模型同时具有这两个特性。对此,我们需要从两个方面来看。

首先,从经济模型的构建过程来看。在构建一个经济模型时,我们需要用到很多学科的知识:宏观经济学理论,微观经济学理论,经济统计理论,数理统计学理论,线性代数理论,计量经济学理论,等等。对一些特殊的模型,可能还要用到投入产出理论,系统动力学理论,经济控制理论,最优化理论,多目标决策方法理论,等等。通过综合运用多种学科的科学理论和方法,在对大量经济指标数据进行科学分析的基础上构建起来的一个性能良好的经济模型,能很好地揭示和解释经济变量之间的因果和/或数量依存关系,描述经济指标变化的内在规律。从这个意义上来说,模型是科学的,因为科学就是要能够反映客观规律。但是,我们同时也必须清醒地认识到,与自然科学中描述客观事物或客观事件的数学模型之表达形式的唯一性(例如,物理学中“距离等于初速度乘时间再加上加速度与时间平方之积的二分之一”是计算距离的唯一表达形式)不同,在建立一个具体经济模型的过程中,对需要使用的经济指标的选择,对经济行为方程的表达形式(选哪些指标作为解释变量,用什么样的函数形式)的确定,常常取决于数据的可获得性和建模者的经验或技巧。从这个角度看,经济模型的建立过程又具有一定的“艺术性”。

其次,从经济模型的应用过程来看。一方面,一个具有良好性能的经济模型能够很好地刻画经济运行的内在规律,清晰地揭示众多经济变量之间复杂的因果和/或数量依存关系,是解释或理解经济活动特征的科学工具;运用模型进行分析预测所得出的结果,可以作为经济决策的科学参考依据,有助于我们更好地把握未来。但是,另一方面,我们同样需要清醒地认识到,经济模型大多是在大量经济统计数据基础上,通过运用一定的方法建立起来的,是对过去的经济运行规律的揭示和描述。如果未来的发展条件不变,则几乎可以直接使用从模型得出的结果。但是,遗憾的是,现实经济活动虽然是过去的延续,在许多情况下还呈现出很好的稳定性和趋势性,但经济活动中经常会出现许多新的、在模型构建时没有考虑进去的因素,或者,模型构建时作为不重要因素而忽略的某个因素突然变得重要起来,等等。这就要求人们在应用经济模型的过程中,对模型或模型的结果进行适当的、合理的调整。调哪些量,如何调,调多少,这往往需要通过综合各方面的信息和知识,在了解模型性能的基础上,凭借积累的经验 and 一定的技巧来进行。正

是从这个意义上说,具有多年实践经验的经济模型工作者常常会有“模型的运用是艺术”的体会。

美国马里兰大学经济系教授 Clopper Almon 1991 年作为联合国专家在中国进行的经济建模技术培训班上,曾经以他对中文知识的了解,风趣地建议把翻译成中文的“模型”二字改成“摸行”,表达了他从自身长期实践中得到的对经济模型建设和应用的深刻体会——不断探索、前进。这正是科学和艺术的基础。