

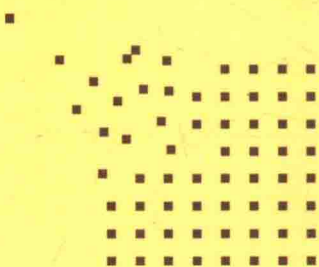
北京大学经济学教材系列 | 核心课程系列

APPLIED
ECONOMETRICS

应用计量经济学

EViews与SAS实例

秦雪征 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

北京大学经济学教材系列 | 核心课程系列

APPLIED
ECONOMETRICS



应用计量经济学

EViews与SAS实例

秦雪征 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

应用计量经济学: EViews 与 SAS 实例 / 秦雪征编著. —北京: 北京大学出版社, 2016. 3
(北京大学经济学教材系列)

ISBN 978-7-301-26604-5

I. ①应… II. ①秦… 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(2015)第 293196 号

书 名 应用计量经济学: EViews 与 SAS 实例
YINGYONG JILIANG JINGJIXUE: EVIEWS YU SAS SHILI

著作责任者 秦雪征 编著

责任编辑 李笑男

标准书号 ISBN 978-7-301-26604-5

出版发行 北京大学出版社

地 址 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址 <http://www.pup.cn>

电子信箱 em@pup.cn QQ:552063295

新浪微博 @北京大学出版社 @北京大学出版社经管图书

电 话 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752926

印刷者 三河市博文印刷有限公司

经 销 者 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 421 千字

2016 年 3 月第 1 版 2016 年 3 月第 1 次印刷

印 数 0001—3000 册

定 价 39.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题, 请与出版部联系, 电话: 010-62756370

编委会名单

丛书主编：孙祁祥

编委：（按汉语拼音排序）

董志勇	何小锋	林双林	平新乔
宋敏	王跃生	叶静怡	章政
郑伟			

总 序

在经济全球化趋势不断强化和技术进步对经济活动的影响不断深化的时代,各种经济活动、相关关系和经济现象不是趋于简单化,而是变得越来越复杂,越来越具有嬗变性和多样性。如何对更纷繁、更复杂、更多彩的经济现象在理论上进行更透彻的理解和把握,科学地解释、有效地解决经济活动过程中已经存在的、即将面对的一系列问题,是现在和未来的各类经济工作者需要高度关注的重要课题。

北京大学经济学院作为国家教育部确定的“国家经济学基础人才培养基地”和“全国人才培养模式创新实验区”,一直致力于不断地全面提升教学和科研水平,不断吸引和培养世界一流的入学学生及毕业生,不断地推出具有重大学术价值的科研成果,以创建世界一流的经济学院。而创建世界一流经济学院,一个必要条件就是培养世界一流的经济学人才。我们的目标让学生能够得到系统的、科学的、严格的专业训练,系统而深入地掌握经济学学习和研究的基本方法、基本原理和最新动态,为他们能够科学地解释和有效地解决他们即将面对的现实经济问题奠定基础。

基于这种认识,北京大学经济学院在近年来深入总结了人才培养各个方面的经验教训,在全面考察和深入研究国内外著名经济学院本科生、硕士研究生、博士研究生的培养方案以及学科建设和课程设置经验的基础上,对本院学生的培养方案和课程设置等进行了全方位改革,并组织编撰了“北京大学经济学教材系列”。

编撰该系列教材的基本宗旨是:

第一,学科发展的国际经验与中国实际的有机结合。在教学的实践中我们深刻地认识到,任何一本国际顶尖的教材,都存在一个与中国经济实践有机结合的问题。某些基本原理和方法可能具有国际普适性,但对原理和方法的把握则必须与本土的经济活动相联系,必须把抽象的原理与本土鲜活的、丰富多彩的经济现象相联系。我们力争在该系列教材中,充分吸收国际范围内同类教材所承载的理论体系和方法论体系,在此基础上,切实运用中国案例进行解读和理解,使其成为能够解释和解决学生遇到的经济现象和经济问题的知识。

第二,“成熟的”理论、方法与最新研究成果的有机结合。教科书的内容必须是“成熟”或“相对成熟”的理论和方法,即具有一定“公认度”的理论和方法,不能是“一家之言”,否则就不是教材,而是“专著”。从一定意义上说,教材是“成熟”或“相对成熟”的理论和方法的“汇编”,所以,相对“滞后”于经济发展实际和理论研究的现状是教材的一个特点。然而,经济活动过程及其相关现象是不断变化着的,经济理论的研究也在时刻发生着变化,我们要告诉学生的不仅仅是那些已经成熟的东西,而且要培养学生把握学术发展最新动态的能力。因此,在系统介绍已有的理论体系和方法论基础的同时,本系列教材还向学生介绍了相关理论及其方法的创新点。

第三,“国际规范”与“中国特点”在写作范式上的有机结合。经济学在中国发展的

“规范化”、“国际化”、“现代化”与“本土化”关系的处理,是多年来学术界讨论学科发展的一个焦点问题。本系列教材不可能对这一问题做出确定性的回答,但是在写作范式上,却争取做好这种结合。基本理论和方法的阐述坚持“规范化”、“国际化”、“现代化”,而语言的表述则坚守“本土化”,以适应本土师生的阅读习惯和文本解读方式。

本系列教材的作者均是我院主讲同门课程的教师,各教材也是他们在多年教案的基础上修订而成的。自2004年本系列教材推出以来至本次全面改版之前,共出版教材18本,其中有6本教材入选国家级规划教材(“九五”至“十二五”),4本获选北京市精品教材及立项,多部教材成为该领域的经典,形成了良好的教学与学术影响,成为本科教材的品牌系列。

在北京大学经济学院成立100周年之际,为了更好地适应新时期的教学需要以及教材发展要求,我们特对本系列教材进行全面改版,并吸收近年来的优秀教材进入系列,以飨读者。当然,我们也深刻地认识到,教材建设是一个长期的动态过程,已出版教材总是会存在不够成熟的地方,总是会存在这样那样的缺陷。本系列教材出版以来,已有三分之一的教材至少改版一次。我们也真诚地期待能继续听到专家和读者的意见,以期使其不断地得到充实和完善。

十分感谢北京大学出版社的真诚合作和相关人员付出的艰辛劳动。感谢经济学院历届的学生们,你们为经济学院的教学工作做出了特有的贡献。

将此系列教材真诚地献给使用它们的老师和学生们!

北京大学经济学院教材编委会

2013年3月

前言

近年来,随着我国社会经济的蓬勃发展,经济学学科现代化、科学化水平的不断提高,实证经济学研究在学术界和政策分析领域受到了广泛的重视,其作用也日益凸显。越来越多的财经院校学生和经济爱好者希望了解与掌握这些研究背后所使用的实证分析方法,“知其然,并知其所以然”,从而提升自身学习思考、分析解决现实经济问题的能力。这就引出了我们对一门独特的学科——应用计量经济学——的关注与研究。

应用计量经济学是一门交叉学科,它的产生和发展体现了人们利用现实数据检验经济学理论的诉求。因此,它以微观经济学、宏观经济学等学科为研究导向和理论支持,以数理计量经济学和统计学为方法依托,同时注重对实证数据分析规律和经验的总结。在近年来,随着应用计量经济学方法的不断突破,它不但被应用于经济学研究,同时在世界很多国家被广泛应用于社会学、历史学等人文社会科学研究以及医学、心理学等自然科学领域的研究。

作为经济学科的核心课程,计量经济学自 20 世纪 70 年代末被引入我国后,已经有了较长的教学历史,然而很多学生在学习过计量经济学之后却不知该如何应用,导致学习效果并不理想。总结起来,不外乎两个原因:一是计量经济学中有很多繁杂的公式,学生们往往花费大量时间学习公式的推导而没有理解公式背后的研究思想和分析方法,导致初学者在首次接触计量经济学时望而却步;二是由于教学时间有限,当学生们完成了对理论和公式的研读后,往往无法进行足够的实践操作,导致学到的计量经济学模型没有被及时地应用到实际研究和分析中。以上问题使很多学生在后续的理论学习或数据分析工作中不能学以致用,面对大数据时代的信息资源常常变得手足无措,虽然头脑里存储了各种各样的计量经济学模型和公式,却无法主动地调用出来,或不知该如何对模型进行合理选择与调整。

针对以上问题,本书的一大特点是突出计量经济学的“应用价值”,力争提高这门学科的工具性、可操作性和实用性。在各章内容里,本书主要做出了以下努力:第一,尽量减少对数学公式的依赖。本书在介绍计量经济学模型时,一般只列举与该模型有关且必要的数学表达式,而对于非必要的公式推导,我们则将其替换为简明易懂的文字叙述和解读。这样做是为了用更加平实的语言讲出模型背后的原理和思想,从而帮助初学者理解这些模型并学会在实际分析时加以使用。第二,在介绍完相关的计量经济学理论之后,每一章会用较大篇幅详细介绍 1—2 个计算机应用实例,以 EViews 和 SAS 两种常用计量经济分析软件为工具,向读者展示实证研究的具体步骤和计量经济模型的使用方法。希望这种“手把手”的展示方式能够帮助初学者体验实证研究,并尽快掌握在具体数据环境下对相关模型的应用和操作技巧。各章计算机实例的相关数据资料,读者可登陆北京大学出版社网站(<http://www.pup.cn>)获取,选择“下载专区”→“课件下载”→“经管”,搜索或查找本书书名并下载。

本书的结构基本按照专题的形式,由浅入深,逐步展开。我们从最简单的二元线性回归模型和普通最小二乘估计法开始,先后介绍了方程形式的选择技巧,假设检验的操作方法,对异方差、自相关、时间趋势和季节性等常见问题的处理,逐渐过渡到针对特殊数据结构的分析模型,如时间序列模型、混合截面数据模型、面板数据模型、二元选择及有限因变量模型等。最后,我们介绍了几种较为高级的计量经济学模型,如工具变量模型、联立方程模型等。在本书的使用中,由于各章节的内容相对独立,因此教师和学生可以根据教学安排或研究需要选择相关章节阅读使用。同时,本书也可以作为应用计量经济学的工具书,供读者在做研究或数据分析时对相关专题和模型进行查阅参考。

本书适合大专院校财经类本科高年级学生或硕士研究生使用。由于本书在介绍计量经济学模型时重在对模型原理和应用方法的叙述,而尽量简化模型的推导过程,因此学生在阅读本书之前应该具有一定的数理统计学基础,从而对书中涉及的统计学概念具有直观和准确的理解。另外,由于本书介绍的应用计量经济学分析工具同样也适用于很多其他的社会科学研究领域,因此本书也可以作为非财经类专业学生和其他对实证研究感兴趣的爱好者使用。

本书的主要内容来源于笔者在多年讲授计量经济学过程中的讲义和课件,同时参考了国内外出版的若干计量经济学经典教材。同时,在本书写作过程中,有多位在北京大学选修“应用计量经济学”课程的学生在资料搜集、计算机程序整理和书稿校阅等方面提供了帮助,作者在此对他们一并致以诚挚的谢意。他们是刘一鸣、续田增、胡博、招杰、胡子寒、沈芳瑶、胡修修、林智贤、王皓齐、王天宇、庄晨、栾国阳。

当然,对计量经济学的学习不能止于书本,而应该“且行且悟”,在大量研究实践中不断探索和提高。希望本书作为一本融合理论与应用的参考教材,能够帮助那些对实证经济研究感兴趣的学生尽快开始这一探索过程,在系统了解计量经济学基本理论和模型的基础上,不断提高自身对客观经济现象和规律的定量分析能力。也祝愿以应用计量经济学为主要分析工具的实证经济研究在我国的学术界和政策研究界能有更加长远和深入的发展。

由于作者水平有限,书中错误与疏漏之处在所难免,敬请广大专家、读者批评指正。

秦雪征

2016年3月于北京大学

目 录

第一章 计量经济学导论	(1)
第一节 引言	(1)
第二节 什么是计量经济学	(2)
第三节 计量经济研究的步骤	(3)
第四节 计量经济学涉及的主要数据类型	(6)
第五节 计量经济学的主要研究方法	(11)
第六节 计量经济分析软件	(12)
本章总结	(13)
思考与练习	(13)
第二章 EViews 与 SAS 软件简介	(14)
第一节 EViews 简介	(14)
第二节 SAS 简介	(20)
本章总结	(30)
思考与练习	(30)
第三章 简单线性回归模型	(31)
第一节 回归的含义	(31)
第二节 回归的几个基本概念	(32)
第三节 一元回归模型的估计	(35)
第四节 计算机应用实例	(40)
本章总结	(45)
思考与练习	(45)
第四章 多元线性回归模型	(47)
第一节 多元线性回归模型的含义	(47)
第二节 多元线性回归的参数估计——普通最小二乘法	(50)
第三节 OLS 的有效性——高斯-马尔可夫定理	(55)
第四节 OLS 估计量的方差	(56)

第五节 计算机应用实例	(57)
本章总结	(60)
思考与练习	(61)
附录:多元线性回归的矩阵表达	(61)
第五章 假设检验	(63)
第一节 假设检验的基本原理	(63)
第二节 单参数假设检验: t 检验	(66)
第三节 置信区间	(70)
第四节 多参数假设检验: F 检验	(71)
第五节 计算机应用实例	(74)
本章总结	(80)
思考与练习	(80)
第六章 方程形式的选择与虚拟变量的使用	(81)
第一节 双对数线性模型	(81)
第二节 半对数线性模型	(82)
第三节 多项式回归模型	(84)
第四节 虚拟变量在多元回归分析中的应用	(85)
第五节 常见的模型设定错误	(89)
第六节 数据测度单位	(91)
第七节 计算机应用实例	(92)
本章总结	(97)
思考与练习	(97)
第七章 时间趋势与季节性	(99)
第一节 时间趋势模型	(99)
第二节 消除时间趋势的方法	(102)
第三节 季节性	(103)
第四节 消除季节性的方法	(104)
第五节 计算机应用实例	(104)
本章总结	(112)
思考与练习	(112)
第八章 异方差与自相关	(113)
第一节 异方差性	(113)
第二节 对异方差的检验	(114)
第三节 对异方差的修正	(115)
第四节 序列自相关	(117)

第五节 对序列自相关性的检验	(117)
第六节 序列自相关模型的修正	(118)
第七节 计算机应用实例	(119)
本章总结	(129)
思考与练习	(129)
第九章 经典时间序列模型	(130)
第一节 时间序列的结构与平稳性	(130)
第二节 ARMA 过程和 ARIMA 过程	(133)
第三节 ARIMA 过程的估计方法	(135)
第四节 计算机应用实例	(137)
本章总结	(151)
思考与练习	(151)
第十章 时间序列的深入专题	(152)
第一节 VAR 模型	(152)
第二节 ARCH 模型与 GARCH 模型	(154)
第三节 非平稳时间序列与单位根检验	(156)
第四节 协整	(157)
第五节 计算机应用实例	(158)
本章总结	(167)
思考与练习	(168)
第十一章 混合截面数据模型	(169)
第一节 混合截面数据的性质	(169)
第二节 混合截面数据的检验	(170)
第三节 利用独立混合截面进行政策分析	(172)
第四节 计算机应用实例	(174)
本章总结	(186)
思考与练习	(187)
第十二章 面板数据模型	(188)
第一节 面板数据的性质	(188)
第二节 一阶差分模型	(189)
第三节 固定效应模型	(190)
第四节 随机效应模型	(193)
第五节 计算机应用实例	(196)
本章总结	(204)
思考与练习	(205)

第十三章 二元选择模型	(206)
第一节 二元选择问题	(206)
第二节 线性概率模型	(207)
第三节 Probit 模型和 Logit 模型	(208)
第四节 二元选择模型的比较	(212)
第五节 计算机应用实例	(213)
本章总结	(221)
思考与练习	(221)
第十四章 截取数据与断尾数据模型	(222)
第一节 截取数据与断尾数据	(222)
第二节 Tobit 模型	(223)
第三节 断尾数据模型	(227)
第四节 计算机应用实例	(228)
本章总结	(236)
思考与练习	(236)
第十五章 内生性与工具变量估计	(237)
第一节 内生性	(237)
第二节 工具变量估计	(239)
第三节 工具变量选取实例	(241)
第四节 两阶段最小二乘法	(242)
第五节 豪斯曼检验	(243)
第六节 识别条件的判定及检验	(244)
第七节 计算机应用实例	(245)
本章总结	(252)
思考与练习	(253)
第十六章 回归方程系统模型	(254)
第一节 回归方程系统	(254)
第二节 似不相关回归模型	(255)
第三节 联立方程模型——简介	(257)
第四节 联立方程模型的识别	(259)
第五节 联立方程模型的估计	(262)
第六节 计算机应用实例	(264)
本章总结	(280)
思考与练习	(280)
参考书目	(281)

第一章 计量经济学导论

本章概要

本章对计量经济学涵盖的主要内容进行了概括,包括计量经济学的研究对象、研究内容,计量经济学与其他学科的关系,计量经济学的研究方法、研究步骤和主要数据类型,以及计量经济分析的常用软件等。

学习目标

1. 理解计量经济学的研究内容
2. 理解计量经济学与其他学科的关系
3. 了解计量经济研究的步骤
4. 了解计量经济学涉及的主要数据类型
5. 了解一些常用的计量经济分析软件

第一节 引言

对于很多人来说,计量经济学似乎是一座高不可攀的山峰,繁杂的数学公式让人望而生畏。而对另一些人来说,计量经济学又仿佛是高深莫测的“炼金术”,科研数据在模型中“摇身一变”后的拟合结论着实令人眼前一亮。其实,计量经济学并没有那么可怕或神秘,它的根本目的是利用科学的方法(主要是数学和统计学的工具)去解决现实的经济问题,让我们得以更清晰地了解经济现象背后的内在规律。例如,我们可以思考下面这个经济学问题:随着我国人口素质的提高和人力资本的积累,劳动者在工作中得到的预期收入也不断增加。这时,经济学家们开始关注“教育的回报率”(Return to Schooling),希望通过某项全国性的收入调查来探究劳动者所受正规教育程度对其个人收入的量化影响。一个看似合理的测算方案是直接对受教育程度较高和较低的两类人群的不同收入水平进行比较。然而,这种直接比较的方法至少存在两种缺陷:第一,除教育水平以外,诸如工作经验、政治面貌等其他因素同样会对个人的工资收入产生影响,忽略这些因素将导致对教育回报率的估计产生偏差;第二,预期收入高的人群可能会主动选择接受更好的教育,因此两组人群的收入差异可能是由组内个体的性格和能力差异导致的,不能够完全用教育程度来解释。以上两种缺陷都会显著影响我们测算教育回报率的准确度,使看似合理的直接比较无法得到正确的结果。要解决这些问题,我们起初似乎无从下手,然而通过学习计量经济学,我们将会知道如何构建合理的模型来科学、规范地评价教育回报率。类似地,我们还可以通过计量经济学的方法来剖析现实中的其他社会经济问题或对相关的经济学理论做出检验。

第二节 什么是计量经济学

一、计量经济学的定义

计量经济学(Econometrics)是依据经济理论,使用数学和统计推断等工具,用观测数据对现实状况(尤其是经济和商务活动)进行实证研究,测度和检验经济变量之间经验关系的学科。简单来说,计量经济学可以概括为四个字:“检验”和“预测”。“检验”指的是通过数据的挖掘分析来寻找当前状态下各变量之间的关系,例如前文中提到的教育程度和收入水平之间的关系;“预测”指的是通过对现有数据归纳模型来估计未来经济状况和指标,最常见的就是对诸如利率、通货膨胀率和国内生产总值等重要宏观经济变量的预测。

二、计量经济学的学科特点

计量经济学的起源可以追溯到 20 世纪 30 年代。1930 年 12 月,首届诺贝尔经济学奖得主弗里希(Frisch)、丁伯根(Tinbergen)以及著名宏观经济学家费雪(Fischer)等在美国克里夫兰成立计量经济学会。并从 1933 年起,定期出版《计量经济学》杂志。弗里希在该杂志发刊词中明确提出计量经济学的范围和方法,指出计量经济学是经济理论、数学和统计学的综合,但它又不等同于这三门学科中的任何一个。

从本质上说,经济学理论所提出的命题和假说,多以定性描述为主,但计量经济学会对定量研究更感兴趣。比如,微观经济学中有一个著名的**需求定律**(Law of Demand):商品的价格与其需求量呈反向变动关系。但是,该理论本身却无法定量地测度这两个变量之间的相互关系,而计量经济学家的任务就是给出这样的数值估计。计量经济学通过对历史经济数据的分析,测算当商品的价格发生某一变动时,其需求量会增加或减少多少。比如,在研究或试验中发现商品价格每上涨 1%,则引起该商品需求量下降 2%,那么我们不仅验证了需求定律,还得到了价格和需求量这两个变量之间关系的定量估计值,即**需求弹性**(Demand Elasticity)。计量经济学的初衷就是依据观测或试验,对大多数经济理论给出假设检验或经验解释。

数理经济学是将数学与经济学紧密结合在一起的产物。虽然数理经济学同样关注变量之间的定量关系,但数理经济学主要是用数学形式或方程描述经济理论,而不考虑对经济理论的测度和经验验证,而后者正是计量经济学主要关注的对象。

统计学是关于如何收集、整理、分析数据的科学。经济学与统计学结合形成了经济统计学,这门学科主要涉及经济数据的收集、处理、绘图、制表。经济统计学家的工作是收集 GDP、失业、就业、价格等数据,而不是利用这些数据来验证经济理论。但这些数据恰恰是计量经济分析的**原始数据**(Raw Data)。

大多数经济数据的生成并非通过**可控试验**(Controlled Experiment),这是经济数据所具有的独特性质。例如,公共和私人机构收集到的消费、收入、投资、储蓄、价格等数据从本质上说都是非实验性的。在这种情况下,我们往往只能把这些数据看成是给定的,或用计量经济学的术语来讲这些数据是**外生的**(Exogenous),这就使很多常规的数理统计学模型无法得到正确的结论(例如引言中给出的教育回报率测算问题)。同时,这些原

始数据往往有这样那样的问题,比如存在测量误差(Measurement Error)或变量遗漏(Variable Omission)。对于这样的数据,直接运用数量统计模型往往效果不好,而计量经济学所建立的模型分析方法则可以较为科学合理地解决这些问题。

为了更好地说明计量经济学的学科特点,下面我们以对商品市场需求的研究为例,试图说明计量经济学的研究内容及其与其他学科(尤其是数理经济学)的异同。

在研究某商品市场需求的时候,经济理论假定该商品的需求量取决于它的价格、其他有关商品(如替代品或互补品)的价格、消费者的收入以及消费偏好。基于以上假定,我们可以很明确地写出需求量 Q 与其他变量之间的关系。数理经济学往往用线性需求函数的形式来表示上述四种因素对商品需求量的影响:

$$Q = b_0 + b_1 P_1 + b_2 P_2 + b_3 P_3 + b_4 Y + b_5 T \quad (1.1)$$

其中, Q ——某商品的需求量;

P_1 ——该商品的价格;

P_2, P_3 ——与该商品有关的其他商品的综合价格;

Y ——消费者的收入;

T ——消费者的偏好函数。

在上述函数关系中, $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ 为需求函数中的待定参数,它们表示在其他变量不变时第 j 个($j=0, \dots, 5$)变量每变化一个单位引起的需求量变化的幅度。

上述模型表明,只有方程右边的四个因素中某些发生变化时,需求量 Q 才随之变化,除此之外,再没有其他因素影响需求量了。然而实际生活中的真实情况绝非如此,人们的社会环境、心理变化、所处地理位置,甚至天气等偶然因素,都可能会对需求量产生影响。虽然不是主要影响,但也必须加以考虑。为此,计量经济学构建如下模型:

$$Q = b_0 + b_1 P_1 + b_2 P_2 + b_3 P_3 + b_4 Y + b_5 T + u \quad (1.2)$$

在模型(1.2)中, u 是一个随机变量,或称为随机误差项(Random Error Term),其作用是反映数理经济学模型中未纳入考虑的非主要因素的影响,从而将数理经济学所描述的确定性关系转化为计量经济学中的随机关系(Stochastic Relationship)。

第三节 计量经济研究的步骤

一、计量经济模型与实证分析

与理论经济学不同,计量经济学更注重对真实世界内在运行规律的检验,即利用现实数据来检验某个经济理论或定量估计某种经济关系,这就是实证分析(Empirical Analysis)。在多数情况下,特别是涉及对经济理论的检验时,我们需要构造一个规范的经济学模型,这些模型一般由描述各种关系的数理方程构成。例如,在微观经济学中,个人在预算约束下的消费决策便可由一些数理模型来描述。这些模型背后的基本假设是个体追求效用最大化,即个人在资源约束条件下做出最大化其福利的选择。这一假定为我们构建一些简便的经济模型以及做出一些明确的预测提供了强有力的框架。在此框架下研究消费决策时,我们通过效用最大化推导出一系列需求方程。在每个需求方程中,每种商品的需求量取决于该商品的价格、其替代品和互补品的价格、消费者的收入和与消费者个人喜恶相关的偏好特征。这些方程便构成了对消费需求进行计量经济分析的基础。

经济学家也会使用诸如效用最大化框架之类的基本分析工具来解释那些初看起来具有非经济性质的行为。例如,加里·贝克尔(Garry Becker)在1988年的论文中提出了著名的理性成瘾模型,用以研究诸如吸烟这样的看似非理性的行为。虽然吸烟本身作为一种消费可以直接带来效用,但除了货币的支出外,吸烟还存在其他成本。吸烟的非货币成本包括对自身和家人健康的影响等;此外,由于吸烟对健康有害,与戒烟者相比,吸烟者还存在更高的死亡风险。因此,从贝克尔的视角来看,决定是否吸烟的决策是资源配置的方式之一,并且这种决策是在当事人充分考虑了各种可选择行为的成本和收益后决定的。在一般的假定之下,我们可以把吸烟者的香烟消费数量描述成一个受各种因素影响的函数。这个方程可以表示为:

$$\text{smo} = f(\text{inc}, \text{cigpri}, \text{othpri}, \text{fresel}, \text{frefam}, \text{age}) \quad (1.3)$$

其中,smo——香烟消费数量;

inc——吸烟者收入;

cigpri——香烟价格;

othpri——其他消费品价格;

fresel——吸烟者自身患病概率;

frefam——吸烟者家人患病概率;

age——吸烟者年龄。

虽然通常还有其他因素会影响个人是否吸烟的决策,但上述因素在规范的经济分析看来很可能具有较强的代表性。如经济理论的惯常做法那样,我们未对式(1.3)中的函数 $f(\cdot)$ 进行任何设定。这个函数隐含了吸烟者的潜在效用偏好,其函数具体形式可能无人知晓。尽管如此,我们还是可以用经济理论来预测每个变量对香烟消费数量可能具有的影响。这正是对个人吸烟行为进行计量经济学分析的基础。

虽然规范的经济建模有时是经验分析的起点,但更普遍的情况是,依据实际数据所进行的经验分析往往并不是那么规范,甚至完全依赖直觉。例如,方程(1.3)中所出现的吸烟行为的决定因素从常识来看也是合情合理的;其函数关系的假定也许并不需要依据效用最大化的理论推导,而是通过直觉而得到。我们承认尽管在某些情况下,直觉建模具有其独特的优点和便利。但是我们同样强调,严格的计量经济分析和模型构建应该始终建立在规范的经济理论推导的基础之上,这不仅是因为经济学理论能够为模型的构造提供直觉所看不到的洞见,同时也是因为经济学理论能够为实证分析的结果提供最有力的理论解释。

二、计量模型与经济模型

在设定一个经济模型之后,我们需要把它变为计量模型,所以有必要先了解一下计量模型和经济模型之间的关系。与传统经济分析不同,在进行计量经济分析之前,我们必须明确 $f(\cdot)$ 的形式,并且要对不能合理观测到的变量做相应的处理。比如,在上例中我们考虑一个人吸烟带来的患病概率时,原则上这个概率是清楚界定的,但对一个特定的人来说,这个概率是很难观测到的,甚至是无从知晓的。虽然对某个给定的个人,诸如其吸烟带来的患病概率之类的变量并不能切实得到,但至少我们能去当地医院找到有关呼吸道疾病的统计数据,从而推导出一个近似的替代变量来衡量吸烟的患病概率。

通过在吸烟行为和可能的影响因素之间设定一个特定的计量经济模型,我们就解决了经济模型中其函数形式的模糊性:

$$\begin{aligned} \text{smo} = & \beta_0 + \beta_1 \text{inc} + \beta_2 \text{cigpri} + \beta_3 \text{othpri} + \beta_4 \text{fresel} \\ & + \beta_5 \text{frefam} + \beta_6 \text{age} + u \end{aligned} \quad (1.4)$$

其中,smo 为香烟消费的数量,inc 为吸烟者的收入,cigpri 为香烟的价格,othpri 为其他消费品的价格,fresel 为吸烟者自身患病的概率(用所有吸烟者在当地医院的呼吸道疾病就诊频率替代),frefam 为吸烟者家人患病的概率(用所有吸烟者家人在当地医院的呼吸道疾病就诊频率替代),age 为吸烟者年龄。对这些变量的选择,既以经济理论为依据,又考虑到了数据的可获得性。 u 这一项则包括了不可观测的因素,诸如先天的健康禀赋、家庭环境等,以及在度量吸烟消费数量时的测量误差。虽然我们也可以在模型中加入家庭背景变量,如兄弟姐妹的个数、父母所受教育等,但我们仍不能完全消除所有其他遗漏变量所导致的影响,因此 u 依然存在。常数 $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_6$ 都是这个计量模型中的待估参数,它们描述了各个吸烟决定因素和吸烟行为之间的关系和相关强度。这样,我们就构建了一个可以较好模拟当事人吸烟行为决策的一个计量模型。

现在我们来考虑一个实际问题:假设某公司为提升员工的电脑应用能力而对其雇员进行了培训。作为一位劳动经济学家,你希望对这项在职培训项目的效果进行评估,即估算参加培训所带来的工资提升幅度。在评估中你注意到所有培训都是在非工作时间进行,并且员工自愿选择是否参加该培训。在此情形下,我们几乎不需要什么规范的经济理论就可以通过常识认识到,所受教育、工作经历和培训等因素会影响工人的生产力。此外,经济学家还清楚地知道,工人的工资与其生产力相称。这种简单的推理使我们得到如下模型:

$$\text{wage} = f(\text{educ}, \text{exper}, \text{training}) \quad (1.5)$$

其中,wage 为小时工资率,educ 为接受正规教育的年限,exper 为工作年数,training 为花在工作培训上的周数。虽然存在其他因素可能影响工资率,但(1.5)式涵盖了这个问题的所有核心因素。基于(1.5)式,我们可以构建一个完整的计量经济模型:

$$\text{wage} = \beta_0 + \beta_1 \text{educ} + \beta_2 \text{exper} + \beta_3 \text{training} + u \quad (1.6)$$

其中 u 是随机误差项,它包含的因素有天生能力、教育质量、家庭背景等一些不可观测的工资决定因素。如果专门考虑工作培训的影响,那 β_3 就是我们所关注的参数。

一旦设定了一个类似于(1.4)式或(1.6)式的计量模型,我们所关心的各种假设便可用未知参数的估计值来表述。比如,在方程(1.6)中,我们可以重点关注在职培训 training 对工资 wage 是否有显著影响。在该计量模型中,这相当于构建一个待检验的参数假设 $\beta_3 = 0$ 。

三、计量经济研究的基本步骤

在搜集到各变量的相关数据之后,我们便可以用计量经济方法来估计模型中的参数,并规范、科学地检验所关心的假设。

当然,我们在应用计量经济学的方法进行实证研究时需要遵循一定的范式,也就是以下概括的计量经济研究的基本步骤,在本书中我们会不断演示和强调这些步骤。

(1) 确定要研究的问题。这个问题可能是来自于长时间对于某一现象的关注,也有