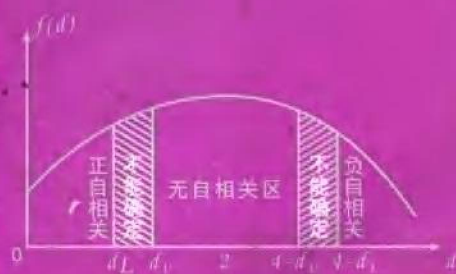


数量经济学导论

罗蕴玲 杨义群 等编著



学苑出版社

数量经济学导论

罗蕴玲 杨义群 汪 雷 编著
白银凤 李双杰

√H35\04

学苑出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

数量经济学导论/罗蕴玲 杨义群.-北京:学苑出版社,1998.1
ISBN 7-5077-0293-6

I. 数… II. 罗… III. 高等教育 应用统计数学 IV. 0213

学苑出版社出版 发行

社址:北京万寿路西街11号 邮政编码:100036

北京北商印刷厂印刷 新华书店经销

争锐图文制作公司照排

850×1168 1/32 10.5印张 250千字

1998年1月北京第1版 1998年1月北京第1次印刷

印数:3000册 定价:15.00

作者简介

罗蕴玲，1994年破格晋升为副教授，1995年被评为河北省“十佳青年教师”，同年被国家科委和共青团中央命名为“全国青年科技标兵”，已出版教材3本，发表论文30多篇。现为河北农业大学教师。

杨义群，1981年获浙江大学硕士学位，1986年破格越级晋升为教授，1992年批准为享受国务院特殊津贴的专家，已出版专著5部，译著1部，发表论文100多篇。现为浙江农业大学经济贸易学院博士导师，主要招收金融、贸易、土地经济管理、经济分析等方向的研究生。

内 容 提 要

全书共分两篇，第一篇为数理经济学部分，共五章，论述了投资决策理论及其应用，经济决策理论及其应用，对策论及其应用，边际与弹性理论，生产优化理论；第二篇为计量经济学部分，共七章，论述了计量经济学的单一方程回归模型及统计检验和计量经济学检验，联立方程模型，动态计量经济模型，计量经济学的工作步骤，计量经济学在结构分析、经济预测、政策评价中的应用，计量经济学在宏观经济中的应用；最后对计量经济分析软件包 Micro TSP 的使用进行了简单的介绍。

本书可作为大专院校经济、管理类各专业高年级本科生和研究生学习数量经济学的教材或教学参考书，也可供其他有志于研究和应用数量经济学的读者参考。

前 言

随着我国国民经济和社会主义现代化建设事业的发展,特别是我国经济要加速实现两个根本性转变,即“由粗放型向集约型经济增长方式转变”和“由计划经济体制向社会主义市场经济体制转变”,使人们愈来愈清楚地意识到,用定量分析的方法研究社会经济现象运动发展规律和解决社会经济发展过程中所提出的实际问题的重要性和必要性,迫切要求掌握这些定量分析的方法。为了适应这一需求,作者编写了这本《数量经济学导论》。

全书共分两篇,第一篇为数理经济学部分,共五章,论述了投资决策理论及其应用,经济决策理论及其应用,对策论及其应用,边际与弹性理论,生产优化理论;第二篇为计量经济学部分,共七章,论述了计量经济学的单一方程回归模型及统计检验和计量经济学检验,联立方程模型,动态计量经济模型,计量经济学的工作步骤,计量经济学在结构分析、经济预测、政策评价中的应用,计量经济学在宏观经济中的应用;最后对计量经济分析软件包 Micro TSP 的使用进行了简单的介绍。

本书结合我国数量经济学的发展和应用实践及作者的工作实践,对数量经济学的数理经济学和计量经济学这两个分支的理论和方法进行了深入浅出的介绍和系统的论述,并列举了不少应用实例,便于读者理解和应用本

书介绍的理论和方法去解决实际问题。

本书可作为大专院校经济、管理类各专业高年级本科生和研究生学习数量经济学的教材或教学参考书，也可供其他有志于研究和应用数量经济学的读者借鉴和参考。

由于作者水平有限，不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

作 者

1997 年 9 月

引 论

0.1 数量经济学的两个分支及其关系

目前我国，数量经济学^{[1],[2]} (Quantitative Economics) 主要由下列两个分支组成：数理经济学 (Mathematical Economics)^[3] 与计量经济学^[4] (Econometrics)。

数理经济学是指经济学中可以用（除数理统计学以外的）数学工具描述、研究与推理的部分，也可以说是经济学（除数理统计学以外的）与数学的有机结合。

计量经济学，也称为经济计量学或实证经济学，是指依据数理经济学理论，运用数理统计学工具，对实际经济数据进行分析、研究与推理的理论和方法，也可以说是经济学与数理统计学的有机结合。

数理经济学是计量经济学的理论基础，而计量经济学又反过来在实证分析中验证数理经济学理论，促进其理论的发展。

经济统计学与计量经济学的研究对象都是实际经济数据，但经济统计学主要是研究实际经济数据的收集、整理与核算的理论与方法，而经济计量学则主要是研究对上述已收集与整理的实际经济数据进一步运用数理统计学工具进行分析的理论与方法。经济统计学与计量经济学之间的主要区别在于前者较少采用数理统计学工具（目前有些经济统计学教材中，已开始增加了一些数理统计学工具使用方法的内容）。

0.2 数量经济学的发展与重要性

数量经济学的重要性,从下述马克思的论断中可见:“任何科学,只有当它成功地应用了数学的时候,才算是达到了完善的地步。”

数量经济学的发展历史,可以追溯到 300 多年前英国经济学家 W. Petty 的名著《政治算术》,其中较系统地运用了数学工具来研究经济。该书出版于他死后的 1690 年,但是在此后的 100 多年中,该著作没有得到充分的重视与发展。

现代数理经济学的创始人、法国数学家 A. A. Cournot (1801—1877) 于 1838 年出版的《财富理论的数学原理研究》是最早将微积分工具运用于经济学研究的名著。但它在当时也未能得到经济学界的理解。直到几十年以后,19 世纪 70 年代的边际革命时期,才得到正确评价。可见,数量经济学在世界上,也是经历了艰难的道路,才得以发展的。

20 世纪 30 年代、40 年代以前,数理经济学使用的数学工具主要是微积分,研究的范围主要在于微观经济学。而此后,使用的数学工具就越来越广泛,其中包括有决策论、对策论、规划论与控制论等,研究的范围扩展到了宏观经济学的各个方面。

计量经济学也是从 20 世纪 30 年代开始,才蓬勃发展起来的。Econometrics 这一词是挪威经济学家 Ragnar Frisch 依照 19 世纪末创立的 Biometrics (生物计量学,我国一般译为生物统计学)一词,于 1926 年首先提出的。他与 Jan Tinbergen 等经济学家于 1930 年 12 月在美国克科夫兰市成立了国际计量经济学会,并于 1933 年该学会创办了以他为首届主编的《Econometrics》季刊。他在该杂志创刊号的社论中说:“计量经济学与经济统计学决非一码事;它也不同于我们所说的一般经济理论,尽管经济理论大部分都具有一定的数量特性;计量经济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、经济理论与数学这三者对于真正了解现代经济生活中的数量关系来说,都是必要的,但本身并非充分条件。这三者结合起来,就有力量,这种结合便构成了计量经济学。”可见,他所定义的计量经济学是广义的计量经济学,也就是本书所指的数量经济学,而他在文中所指的统计学,实际上包括了数理统计学(Mathematical Statistics)。他与 Tinbergen 于 1969 年联袂获得了首届诺贝尔经济学奖,足见数量经济学在当时已得到了充分重视,并且成效显著。后来于 1974 年,国际上又创刊了《Journal of Mathematical Economics》。

我国的《诺贝尔经济学奖获奖者著作丛书》编委会,1988 年在其编辑与翻译出版的每本书前的“编者献词”中写道^[5]:“当代西方经济学最显著的特点之一是数学方法的应用。……从 17 世纪起,经济学家就用数学公式来表达经济理论。本世纪以后,经济学家又把经济理论、数学和统计学结合起来建立了计量经济学,用于解决实际问题,并取得了重要进展。从某种意义上可以说,经济学的数学化是经济学精密化、实用化的标志。在获(诺贝尔)奖的经济学家中,有三分之一以上在这方面作出了开创性的贡献。”具体地说,从 1969 年诺贝尔经济学奖设立起,在至 1995 年共获奖的 39 人中,有 33 位是国际经济计量学会会员。

1972 年荣获诺贝尔经济学奖的 K. J. Arrow 在他于 1981 年主编的《Handbook of Mathematical Economics》(1984 年第二次印刷)的序言中写道^[3]:“最近几十年,数理经济学已得到迅速发展,并且这一趋势仍在继续。许多经济学家已经看出,数学语言和工具对于进一步发展经济理论是十分有效的。”

1970 年荣获诺贝尔经济学奖的 P. A. Samuelson 1988 年在他的代表作《Foundations of Economic Analysis》(1947 年初版,1983 年增订版)的中译本前言中写道^[5]:“如果不使用严格的数学方法……,是不能使人超越经济科学的幼儿园的。这就是严酷的现实。”

因此,世界上许多一流大学的经济系,在其本科教学计划的

培养目标中,都已明确要求学生会运用数学工具。例如,Toronto 大学明确指出“现代经济学理论的一个显著特点是数学的广泛应用,学生必须学会用数学工具描述与发展经济理论”;Stanford 大学明文规定“教学计划的目标之一,是教会学生将数学作为经济分析的一个基本工具,去思考与描述经济问题与政策”。

0.3 数量经济学在我国的发展

我国早于 20 世纪 50 年代,已有许多数学工作者运用线性规划等工具,解决了不少微观经济问题。

20 世纪 70 年代末以来,在我国经济要加速实现“两个根本性转变”的条件下,我国的数量经济学终于从根本上得到了发展:这“两个根本性转变”中的所谓“由粗放型向集约型经济增长方式转变”,就是要提高经济效益,向结构(配置合理化)要效益,向规模(适度化)要效益,向科技要效益,向科学管理要效益,这些都必须要数量经济学的发展;在这“两个根本性转变”中的“由计划经济体制向社会主义市场经济体制转变”的条件下,有了市场经济优胜劣汰的竞争体制,才有了数量经济学真正的发展与用武之地,才可能大大提高经济效益。

我国数量经济学的发展主要有以下三个标志:1979 年 3 月成立了中国数量经济学会——全国性一级学会,我国数量经济学研究最高级别的学术组织;中国社会科学院数量经济技术经济研究所正式出版了《数量经济技术经济研究》月刊——我国数量经济学研究最高级别的学术刊物;同样重要的是,数量经济学这个专业,在我国不仅有了本科专业、硕士点与博士点,而且也有了博士后流动站,享有了与我国其它专业同等的发展条件。

0.4 数量经济学 在我国发展中存在的问题

我国数量经济学发展中还存在不少问题,其中主要是我国刚发展起来的数量经济学界与长期发展过来的(政治)经济学界还存在着较大的分离状态:一方面,我国目前的数量经济学工作者有许多是从理工科半路转过来的,在经济学研究的定性分析方面,以及解决实际经济问题的能力方面都有待于进一步加强;而另一方面,我国目前经济学专业中师资的文科知识背景,并且大多仍然按文科招生、按文科培养,未开设或很少开设数量经济学课程,许多有关经济学课程中运用数学工具的定量分析部分避重就轻,或甚至干脆不讲等情况较难在短期内改变。

1992年我国在高等院校本科专业调整时,将数量经济学专业与政治经济学专业合并为经济学专业。这是我国经济学界在认识上的一大进步,必将对我国经济学的发展产生深远影响。我国的经济学的应彻底脱离人们所谓的“政策经济学”,而真正成为一门科学;我国的经济学的研究人员应彻底摆脱那些今天这么说,明天又那么讲的“解释家”,而真正成为科学家。为此,必须加速发展我国数量经济学的研究。

在我国,计量经济学是数量经济学课程中开课最早、最多的一门课,大多数高校已将此列为经济管理类各专业本科生与研究生的必修课、学位课或选修课,编写出了好几十种教材。与此形成鲜明对照的是,我国的数理经济学教学与研究还只是刚刚起步,还非常薄弱,必须大大加强^[6]。本书的第一篇,只是数理经济学中很初步、很小一部分的导引。

0.5 数量经济学

学习与研究中应注意的问题

我国数量经济学的教学与研究，应该密切联系我国改革开放与向社会主义市场经济体制转变的实际，为提高我国的经济效益服务。为此，中国数量经济学会理事长张守一教授认为，我国的数量经济学研究还应扩大到第三产业、金融（包括债券、股票与期货等）市场、房地产市场、技术市场与信息市场等，并建议^{〔2〕}将这些新的定量分析内容逐步写进数量经济学的教科书，丰富数量经济学宝库（1990年美国两位经济学家就是因研究股票市场有突破而获诺贝尔经济学奖）。本书在这方面，也只是作了一些很初步的尝试。

Samuelson 在他的代表作《经济分析基础》^{〔5〕}第一章导言中，对 Marshall 的观点“人们是否会花费时间去阅读经济学的冗长的数学译本，这似乎令人怀疑”针锋相对地写道：“对于许多现代经济理论表征中，本质上很简单的数学概念做繁琐的文字说明，这不仅对科学进步毫无裨益，而且特别无聊……。”

我们认为，上述两种观点都有片面性。对于各种经济概念与规律，应该既能运用严格的数学语言表述，又能运用各种深入浅出（而不是“繁琐”）的通俗（有时甚至是较粗糙、不很严格的）语言文字与图表描述。这不仅有利于那些数学基础有待加强的经济决策者们决策前的理解，而且也有利于经济学家们对于经济概念和规律形象的深刻地理解，以便进一步深入研究。人们（特别是当教师的）常会有这样的体会：对于一些本以为很简单的道理，在动了脑筋，终于使人理解与接受的时候，会发现自己对这些道理也有了进一步形象的深刻理解。

因此，我们不仅不认为这“毫无裨益”与“无聊”，而且认为：对于那些“高深”的概念与理论，只有也能用通俗语言说明的人，

才算是真正深刻地理解了。本书在这方面，也作了初步的努力。

在数量经济学的学习与研究中，必须将定量分析与定性分析密切结合起来。大多数理论的发展，一般是先有由经验产生定性的用词语与图表的分析，然后在此基础上抽象并建立数学模型，再由此进行推演运算，其结论再回到实践中去检验并寻找与实际的差距，进一步修正与完善数学模型，这样地周而复始。在这些过程中，词语图表分析与数学分析都始终不可少，定性分析与定量分析都始终不可少，它们始终是相辅相成、互相促进的。

第一章 投资决策理论及其应用

本章的理论较简单，但对于每个人一生中的家庭理财与在职时帮助自己所服务的公司或机构理财，都是有很大的实用价值，也就是将享用终生的。本章虽写得简单，但内容是完全新颖独特的，它可能比有些很高级别的经济学专著有关内容还要深刻、准确。

1.1 投资决策理论与内部收益率 IRR

要发展经济，必须先投资，也即先垫付一定量的资金（称其为资本）。要投资，必须要研究怎样的投资（何时投资与投资于哪里）才算最好。这里首先要解决的一个问题就是：如何判断各种投资效果的好坏，评判其好坏的标准是什么？

通俗地讲，投资的目的是就要使已有的（预先垫付的）钱生出更多的钱。因此，投资的好坏（优劣）主要是看钱生钱（利滚利）的速率（相对速度）。这种速率一般可用内部收益率（Internal Rate of Return，简写为 IRR，也译为内部报酬率或内部回收率，实际上它就是人们通常理解的“复利率”这个概念）来度量。

为了说明 IRR 这个概念，我们先从最简单的情况谈起。假设有这样的投资项目：每投入 1 元资金，1 年后就能回收到 $(1 + r)$ 元。那末若将这 $(1 + r)$ 元再投入这样的投资项目，则再过一年后，就能回收到 $(1 + r)^2$ 元……。这样地重复 n 次，其结果是每投入 1 元资金，几年后就能回收到 $(1 + r)^n$ 元。若投入的资金为 A ，则几年后回收到的资金为

$$F = A(1 + r)^n. \quad (1.1.1)$$

我们称这种投资项目的 IRR 为 r (年⁻¹), 也称这种投资项目的年复利率为 r , 而上式称为复利运算公式。

上述投资项目是最简单的。为了阐明一般投资项目的 IRR 这个概念, 我们需要贴现率 (Discount Rate) 与 (贴) 现值 [Present (Discounted) Value] 这两个概念。

贴现率, 通常是市场上众多复利率之“均值”的人为估计, 带有较大的主观性。我国的中央银行也常根据市场的复利率情况与经济发展的需要, 规定或调整各种贴现率。

贴现运算是上述复利运算 (1.1.1) 式的逆运算: 在规定贴现率为 r 年⁻¹ (为简单计, 以下在不引起误解的条件下, 将省略“年⁻¹”这个单位) 的条件下, 几年以后的收入 F 相当于现有资金

$$A = F(1 + r)^{-n}, \quad (1.1.2)$$

这个 A 就称为未来收入 F 在贴现率为 r 时的 (贴) 现值。

一般说来, 若一个投资项目共有 $n + 1$ 次收入, 收入的时间依次为此后的第 $t_0, t_1, \dots, t_n$ 年, 收入依次为 $y_0, y_1, \dots, y_n$, 那末该投资项目在贴现率为 r 时未来收入之总现值为

$$PV(r) := \sum_{i=0}^n y_i (1 + r)^{-t_i}. \quad (1.1.3) \textcircled{1}$$

又若上述 $y_0, y_1, \dots, y_n$ 中包括了该投资项目的所有投资 (y_i 为负值时, 就表示此后第 t_i 年该投资项目的收入 y_i 实际上是一次投资, 投资额为 $-y_i$), 那末上式这个现值进一步称为该投资项目的净 (Net) 现值

$$NPV(r) := \sum_{i=0}^n y_i (1 + r)^{-t_i}. \quad (1.1.4)$$

一个投资项目的内部收益率 IRR 定义为该项目净现值为零时的贴现率, 也即 IRR 定义为方程

$$NPV(r) = 0 \quad (1.1.5)$$

的唯一解。在以下分析中, 将越来越可见到, 这个 IRR 实际上是

① 注: 符号: = 表示被记为