

MATHEMATICAL ECONOMICS

数 理 经 济 学

· 上 册 ·

[英] R·G·D·艾伦 著



数 理 经 济 学

上 册

〔英〕 R. G. D. 艾伦 著

吴易风 刘天芬 译

商 务 印 书 馆

1988 年 • 北京

R. G. D. Allen
MATHEMATICAL ECONOMICS

MacMillan & Co LTD

London 1959

根据伦敦麦克米伦公司1959年第2版译出

SHULI JINGJIXUE

数理经济学

上册

〔英〕R. G. D. 艾伦 著

• 吴易风 刘天芬 译

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号)

新华书店北京发行所发行

北京第二新华印刷厂印刷

ISBN 7-100-00320-2/F·23

1988年1月第1版

开本 850×1168 1/32

1988年1月北京第1次印刷

字数 297 千

印数 5,100 册

印张 14 1/8

定价: 2.85 元

译者前言

本书根据艾伦《数理经济学》英文原本第2版并参照俄文译本(Р. Аллен, Математическая экономия, Москва, 1963)译出。其中经济学各章, 吴易风译; 数学各章, 刘天芬译, 吴易风校。

中国人民大学经济学系高鸿业教授审阅了经济学各章的译文, 北京邮电学院应用数学教研室童勤谟副教授审阅了数学各章的译文。对此, 我们表示由衷的感谢。至于译文中还可能存在的错误, 概由译者负责, 诚恳希望专家、学者和广大读者惠正。

中译本序言

(一)

本书作者罗伊·乔治·道格拉斯·艾伦 (Roy George Douglas Allen) 是英国现代著名的资产阶级数理经济学家和统计学家。他生于 1906 年, 中学毕业后在剑桥攻读数学和统计学, 1927 年毕业。从 1928 年起, 艾伦在伦敦经济学院讲授统计学。1938 年, 他的成名著作《供经济学者用的数学分析》(Mathematical Analysis for Economists) 一书出版。1939 年, 艾伦离开伦敦经济学院到伦敦大学讲授经济统计学, 并攻读经济学博士学位。1948 年, 取得学位。次年起, 艾伦在伦敦大学任经济统计学教授, 并在其他一些学校兼任讲授数理经济学课程。

艾伦在担任教学工作的同时, 还在英国政府机关兼职。第二次世界大战期间, 英国政府委派艾伦先后在美国任华盛顿英国供应委员会统计主任和华盛顿联合生产与资源委员会英方研究与统计主任。战后, 艾伦又多次在英国政府机关任职, 并在 1949—1950 年和 1952 年两次任联合国统计顾问。

艾伦在英国资产阶级学术界有一定的地位, 他是英国科学院、皇家统计委员会、皇家经济学和经济计量学会、国际统计研究所以及其他一些学术团体的重要成员。

1966 年, 艾伦晋封爵士。

在写作《数理经济学》以前,艾伦已多年从事经济数学、经济统计学和数理经济学的教学,并发表过不少论著,主要的有《价值理论的重新考察》(与希克斯合著,1934年)、《家庭支出》(与鲍莱合著,1935年)、《供经济学者用的数学分析》(1938年)、《经济统计学》(1949年)和《国际贸易统计学》(与埃利合著,1953年)。在这些论著中,《价值理论的重新考察》一文第一次在英语国家用无差异曲线分析来建立边际效用序数论以取代边际效用基数论,被西方经济学界说成是价值理论取得重大进展的标志。《家庭支出》一书根据家庭消费支出对家庭总支出的线性关系计算支出弹性,被西方经济学界认为是对消费支出作经济计量分析的最初著作。《供经济学者用的数学分析》这本书由浅入深,由简单到复杂,由初等数学到高等数学,以大量经济例证向经济学者介绍了系统的数学知识,这对现代西方经济学家在经济研究中应用数学方法起了推动作用。

《数理经济学》是艾伦继《供经济学者用的数学分析》这一成名著作之后的一部代表作。如果说,《供经济学者用的数学分析》是一部以经济为例证的数学教科书,那么,《数理经济学》则是一部以数学方法表述现代西方经济理论若干重要专题的经济学教科书。《数理经济学》出版于1956年,再版于1959年,并且很快被译成几种文字在国外出版。

(二)

在艾伦写作《数理经济学》之前,资产阶级经济学家在经济研究中应用数学方法已经走过很长的历史过程。从法国资产阶级经

济学家古诺(1801—1877年)的《财富理论的数学原理研究》(1838年)一书出版,到艾伦的《供经济学者用的数学分析》(1938年)一书问世,整整相隔一百年之久。古诺是现代西方经济学家公认的数理经济学的始祖,他的《财富理论的数学原理研究》是现代西方经济学家公认的数理经济学最初的代表作。古诺用函数形式表达需求和价格、供给和价格之间的关系,把以数学形式表述的需求规律作为价格理论的基础,并用数学方法对垄断、双头垄断、寡头垄断以及无限制竞争等各种类型厂商的价格决定问题求解。继古诺之后,德国资产阶级经济学家戈森(1810—1858年)发表《人类交换规律的发展和人类行为的规则》(1854年)一书,广泛应用数学方法说明以主观价值理论为基础的经济理论。但是,在十九世纪三十年代和五十年代出现的古诺著作和戈森著作,当时并未引起资产阶级经济学界的注意。直到十九世纪七十年代,由于英国资产阶级经济学家杰文斯(1835—1882年)和法国资产阶级经济学家瓦尔拉斯(1834—1910年)的推崇,古诺和戈森用数学表述的经济理论以及经济理论的数学方法才受到资产阶级经济学界的普遍重视。

杰文斯在1871年出版的《政治经济学理论》和瓦尔拉斯在1874年出版的《纯粹政治经济学要义》以及意大利资产阶级经济学家帕累托(1848—1923年)在1906年出版的《政治经济学教程》被认为是十九世纪末二十世纪初资产阶级数理经济学的主要代表作。在经济思想史上,他们被称为数理经济学派。数理学派经济学家把数学方法看作经济理论的主要方法甚至是唯一方法,他们用数学方法表述了自己的边际效用价值理论和均衡理论。

从二十世纪三十年代起,资产阶级经济学家在应用数学方法方面有了较快的发展。微积分、差分方程、线性代数、概率论、数理统计、对策论(博弈论)、线性规划等数学工具越来越多地被应用于经济研究之中。第二次世界大战以后,资产阶级经济学家在经济研究中应用数学方法的趋势进一步加强。1956年,英国和美国同时出版了总结资产阶级经济学界在数理经济学方面的研究成果的两本专著,一本是美国资产阶级经济学家克洛沃和数学家布肖合著的《数理经济学导论》,另一本就是艾伦的《数理经济学》。在这两本专著中,无论就其涉及的范围来说,还是就其影响来说,后者都远大于前者。

艾伦的《数理经济学》并不是数理经济学派及其先驱者的观点和方法的简单继续,而是对现代西方经济学界数理经济学的新的研究成果的总结和概括。作者关于写作《数理经济学》动机的自述,也表明了这一点。艾伦曾经提到,他的这本书是在以下三种想法的推动下写成的。第一,他的《供经济学家用的数学分析》一书只写到微积分为止,可是后来矩阵代数、矢量和复数以及其他数学方法已经在经济学中广为应用,因此,有必要写一本能够反映这些新情况的著作;第二,数理经济学比经济计量学出现得早,可是经济计量学却比数理经济学发展得快,如此下去,落后的数理经济学会妨碍经济计量学的发展,因此,必须加强对作为经济计量学理论基础数理经济学的研究;第三,自从凯恩斯主义产生以来,西方经济理论结构发生了重大变化,因此,必须重新考察经济理论的形式和范围。由此可见,艾伦这本书的意义主要不是在于它总结和概括了艾伦个人关于数理经济学教学和研究的经验,而是在于它总

结和概括了英美等国的资产阶级经济学界应用数学方法论述经济理论的经验。这本书的素材很多都来自英国和美国现代数理经济学家的著作,这些经济学家包括:希克斯、萨缪尔森、汉森、哈罗德、里昂惕夫、库普曼斯、巴纳、鲍莫尔、多马、多夫曼、杜森贝里、戈德温、克莱因、麦柯沃、莫顿、菲利普斯、索洛、图维以及迪布鲁。

艾伦的《数理经济学》不是经济数学教科书。作为经济数学教科书,在内容安排上必须从数学这门科学的体系出发,循序渐进,并充分考虑经济专业的需要,结合经济专业的特点。但是,数理经济学不可能也不必要遵循数学的顺序来安排自己的内容。

《数理经济学》也不是经济计量学教科书。经济计量学是经济学、数学和统计学的结合,它把经济学的原理用数学方法表示为方程体系,再用数理统计方法根据实际统计资料进行估算和验证。但是,数理经济学只把经济学原理归结为准确的函数关系,进行推导,并得出结论,不必要也不可能用实际统计资料进行估算和验证。

《数理经济学》是以数学方法论述的现代西方经济理论著作。在内容安排上,它从现代西方经济学的理论体系出发,由浅入深,由简到繁。动态模型只须研究少数总量,因而被作为本书的起点。消费者决策和厂商决策涉及一系列经济变量,因而被放在后面讨论。数学内容的安排,完全从属于经济学的内容。但是,《数理经济学》也不是按照一般经济学教科书写作的。它集中叙述的是本世纪三十年代以来特别是第二次世界大战以来西方经济学和数学相结合的几乎所有的重要之点。全书内容大致可以划分为以下几个单元。第一单元主要讨论动态模型。其中,第一章是蛛网模型和其他简

单动态模型,第二章是凯恩斯模型和“古典”模型;乘数原理,第三章是加速原理。动态理论的说明要用微分方程和差分方程,振荡的说明要用复数。因此,第四、五、六章分别讲解复数、线性微分方程、线性差分方程。第二单元主要讨论经济周期理论和经济调整问题。其中,第七章是萨缪尔森-希克斯模型,第八章是戈德温、卡莱茨基和菲利普斯的经济周期模型,第九章是经济调整:闭环控制系统。第三单元主要讨论一般均衡理论。其中,第十章是一般经济均衡,第十一章是部门间联系,分别叙述瓦尔拉斯的一般均衡理论和里昂惕夫的投入产出分析。这些问题的说明要用线性代数。因此,第十二、十三、十四章分别讲解矢量和矩阵、矩阵代数、矢量和矩阵代数的应用。第四单元讨论对策论(博弈论)和线性规划。其中,第十五章是对策论,第十六章是线性规划。第五单元主要讨论微观经济学的一些基本问题。其中,第十七章是活动规划和资源配置,第十八章是厂商理论,第十九章是价值理论。最后,第二十章是加总问题和福利经济学问题。全书可以分为两大部分,第一章至第九章主要讨论宏观经济学问题,从第十章以后主要讨论微观经济学问题。

(三)

如何正确看待现代西方数理经济学?这是摆在我国经济理论工作者面前的一个重要问题。有两种倾向值得注意。一种倾向认为,现代西方数理经济学表明现代西方经济学正在发展成为一门精确的科学,因而应当基本上予以肯定;另一种倾向认为,现代西方数理经济学只不过是数学化了的庸俗经济学,因而应当全部加以

否定。在我们看来,这两种看法都带有片面性。对于现代西方数理经济学,我们不当采取简单的“不是肯定,就是否定”的态度,而应当采取批判和分析的态度。列宁曾经指出:“睁开眼睛来看资产阶级科学,注意它,利用它,批判地对待它,不放弃自己完整的和确定的世界观,这是一回事;匍匐在资产阶级科学面前,重复马克思的‘倾向性’等等之类的一些具有完全确定意思和意义的词句,这是另一回事。”^①对于现代西方数理经济学,我们应该睁开眼睛来看它,注意它,利用它,批判地对待它,不放弃马克思主义的完整的和确定的世界观。盲目崇拜现代西方数理经济学,夸大它的意义和作用,是完全错误的。

数学是具有高度抽象性的科学,它研究的是纯粹的量的关系和形式。正因为如此,数学具有广泛的应用范围,它在许多知识领域中起着十分重要的作用。任何事物都具有质的方面和量的方面,都是质和量的统一。对事物的质的认识是认识量的前提,由质进到量,则是对质的认识的深化。从这个意义上说,一门科学只有在成功地运用数学时,才能达到真正完善的境地。经济范畴和经济过程同样地是质和量的统一。在对经济关系进行质的分析的前提下,对反映经济关系的经济范畴和经济过程进行量的分析,将有助于对经济关系的质的认识的深化。从这个方面说,马克思主义政治经济学所揭示的原理和规律,不少都有可能用数学语言来表达,用数学模型来表示。马克思自己就曾经想用数学方式说明经济危机的规律性,他写信给恩格斯,说:“事情是这样的:你知道那些统计表,在表上,价格、贴现率等等在一年内的变动是以上升和下降

^① 《列宁全集》,中文版,第3卷,第581页。

的曲线来表示的。为了分析危机，我不止一次地想计算出这些作为不规则曲线的升和降，并曾想用数学方式从中得出危机的主要规律。”马克思的这番话是在《资本论》第一卷出版后的第六年说的，他在信中还表示：“而且现在我还认为，如有足够的经过检验的材料，这是可能的。”^①

资产阶级经济学家在经济研究中广泛应用数学方法，大致上出于两个目的。一个目的是，他们竭力回避资本主义的矛盾，不敢对资本主义的经济关系进行质的分析，而把注意力集中在量的分析上，并力图用严密的数学形式把根本经不住检验的内容空虚的理论装扮成精密科学。十九世纪七十年代出现的数理经济学派在经济研究中广泛应用数学，主要就是出于这一目的。他们否认价值这一经济范畴是生产关系的体现，把边际效用说成是价值的基础。为了使庸俗的边际效用理论和以此为基础的均衡理论具有精密科学的外观，他们运用了微积分、代数等数学方法。同历史上的数理经济学派一样，现代资产阶级数理经济学家企图用现代数学手段，把以边际主义为基础的微观经济学和以凯恩斯主义为基础的宏观经济学的一系列庸俗原理乔装成精密科学。

现代资产阶级经济学家广泛应用数学方法的另一个目的是，他们试图根据资产阶级的实际需要，寻求新的工具，为厂商的经济决策和资产阶级政府的经济政策提供依据。这是本世纪三十年代以来的一个重要现象。1929—1933年震撼整个资本主义世界的大危机，宣告资产阶级经济学家关于资本主义经济可以自行调

^① 马克思1873年5月31日致恩格斯的信，载《马克思恩格斯〈资本论〉书信集》，人民出版社1976年版，第329—330页。

节以保持均衡的传统说法的彻底破产。在新的情况下，资产阶级经济学家为了给厂商和政府提供有用的东西，他们加强了应用数学方法解决厂商和政府面临的实际经济问题的研究，这些研究包括市场需求分析、部门间关系分析等。

艾伦的《数理经济学》明显地反映了以上两个目的。《数理经济学》的宏观经济学部分是以凯恩斯主义为基础的，微观经济学部分是以经过修改和补充的旧数理经济学派的边际主义为基础的。因此，就这本书的大部分篇幅来说，徒有数学科学形式而无经济科学内容。《数理经济学》的主要目的是赋予凯恩斯主义和边际主义的庸俗原理以科学的外观。《数理经济学》的另一目的是企图用现代数学手段解决实际经济问题。例如，关于部门间联系的分析以及关于运筹学的某些应用等，就是如此。

对包括艾伦在内的西方经济学家用现代数学手段把庸俗理论伪装成精密科学的辩护手法，我们必须加以揭露。数学本身不能证明任何经济理论，不能创造任何经济范畴和经济规律。数学只是从前提出发经过推理得出结论的。要结论正确，首先要求前提正确。从错误的前提出发，不可能得出正确的结论。数学形式的正确，决不能证明数理经济学的结论的正确。数理经济学的结论必须由客观经济事实来检验。凯恩斯主义和边际主义的基本理论经不住经济事实的检验，不管艾伦的著作和他所利用的著作如何以数学形式来表示，也决不能证明这些基本理论是正确的。连西方的自然科学家也知道，在数学这个磨盘中，你放进小麦，可以磨出面粉，你放进草籽，就决不会得到相同的东西。质的分析，是量的分析的前提。为了在经济科学中应用数学方法，经济理论本身

必须具备正确性、准确性和精确性。数学方法只能作为经济科学的一种辅助方法，帮助经济学家更好地从正确的理论前提中得出结论。

对包括艾伦在内的西方经济学家用现代数学手段解决实际经济问题的研究，我们应当认真而仔细地加以批判分析，去伪存真，在正确的理论基础上加以改造，以达到为我所用的目的。不采取严肃的马克思主义的批判立场，反而不可能借鉴和吸收其中某些有意义的因素。

对艾伦《数理经济学》一书所依据的宏观经济学和微观经济学基本原理的批判，可以写成一系列文章或者一大本专著。对现代西方经济学有研究的读者可以去做这方面的工作。更多的读者关心的可能是在经济研究中如何应用数学方法的问题。对于这些读者来说，他们可以从本书中看到，现代西方经济学家是如何将他们的经济理论数学化的，是如何将前提和条件公式化的，是如何将经济过程模型化的，是如何对所建立的数学关系求解并得出数学答案的。他们将会从这些方面得到某些经验并汲取许多教训。

在经济理论研究中应用数学方法，决不意味着能用数学的政治经济学取代理论的政治经济学。经济理论思维不可能被经济数学方法所代替，正确的经济理论永远是在经济研究中应用数学方法的前提和出发点。不过，在经济理论中应用数学方法，必然要求经济理论避免含混的、模糊不清的、冗长的叙述，代之以准确的、清晰的、简洁的叙述。

在社会主义经济研究中应用数学方法有许多有利的条件，特别是有社会主义社会经济计划和统计这一有利条件。这是艾伦和

其他资产阶级经济学家都承认的事实。我们相信, 随着具有坚实的马克思主义经济理论基础和数学基础的青年经济学者的成长, 在经济数学方法这一领域中必将不断涌现出重要的研究成果。

高鸿业 吴易风

于中国人民大学

目 录

序言.....	1
第二版序言.....	4
导言.....	6
第一章 蛛网模型和其他简单动态模型.....	12
1.1 符号.....	12
1.2 蛛网模型.....	14
1.3 一个简单的连续模型.....	19
1.4 模型的一般特点.....	21
1.5 经济计量学问题.....	26
1.6 蛛网模型的推广.....	28
1.7 包含存货的模型.....	30
1.8 市场均衡的稳定性.....	37
1.9 动态模型中的时间滞后.....	42
第二章 凯恩斯和古典学派: 乘数.....	53
2.1 宏观经济变量和关系式.....	53
2.2 凯恩斯流动偏好的公式表示法.....	58
2.3 一般均衡: 莫迪利亚尼模型.....	62
2.4 动态货币模型.....	65
2.5 用“实际”单位表示的宏观经济模型.....	69
2.6 静态乘数.....	72
2.7 动态乘数模型.....	76
2.8 储蓄和投资的关系.....	83
2.9 商品市场和要素市场.....	86

第三章 加速原理	93
3.1 自发投资和引致投资	93
3.2 加速数	96
3.3 哈罗德-多马的成长理论	98
3.4 菲利普斯乘数模型	104
3.5 菲利普斯乘数-加速数模型	108
3.6 哈罗德-多马期间形式的成长理论	111
3.7 萨缪尔森-希克斯乘数-加速数模型	118
3.8 累进均衡的可能性	123
3.9 分布投资; 期间分析和连续分析	127
第四章 数学分析: 复数	133
4.1 振荡的描述	133
4.2 三角函数	134
4.3 矢量和复数	140
4.4 复数的极式和指数式	148
4.5 复数的代数运算	153
4.6 多项式和方程	158
4.7 正弦函数和振荡运动	165
4.8 正弦函数的矢量分量	173
4.9 正弦变量的导数、积分和组合	177
第五章 数学分析: 线性微分方程	187
5.1 微分方程	187
5.2 基本结果; 初始条件和任意常数	190
5.3 线性微分方程: 一阶	196
5.4 线性微分方程: 二阶	202
5.5 一般线性微分方程	211
5.6 拉普拉斯变换	217
5.7 用拉普拉斯变换解微分方程	225
5.8 连续分布(指数)滞后	231