



光华书系
教材领航



光华管理学院
Guanghua School of Management

METHODS OF
DYNAMIC ECONOMICS
(3RD EDITION)

动态经济学方法

(第三版)

龚六堂 苗建军◎编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

014059605

F019.2
01-3

动态经济学方法

(第三版)

龚六堂 苗建军◎编著



F019.2/01-3



北航

C1746577



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

动态经济学方法/龚六堂,苗建军编著. —3 版. —北京:北京大学出版社,2014.9
(光华书系·教材领航)

ISBN 978-7-301-24584-2

I. ①动… II. ①龚… ②苗… III. ①动态经济学—高等学校—教材 IV. ①F019.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 173269 号

书 名: 动态经济学方法(第三版)

著作责任者: 龚六堂 苗建军 编著

策 划 编 辑: 贾米娜

责 任 编 辑: 贾米娜

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-24584-2/F·4002

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 出版部 62754962

印 刷 者: 北京宏伟双华印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

730 毫米×1020 毫米 16 开本 23.25 印张 508 千字

2002 年 7 月第 1 版 2012 年 1 月第 2 版

2014 年 9 月第 3 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 0001—3000 册

定 价: 48.00 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

丛书编委会

顾 问

厉以宁

主 编

蔡洪滨

编 委(以姓氏笔画排列)

王 辉	刘玉珍	刘 学	刘 俏	江明华
李 其	李 琦	吴联生	张一弛	张志学
张 影	陆正飞	陈丽华	陈松蹊	武常岐
周长辉	周黎安	冒大卫	龚六堂	彭泗清
		滕 飞		

丛书序言一

很高兴看到“光华书系”的出版问世,这将成为外界更加全面了解北京大学光华管理学院的一个重要窗口。北京大学光华管理学院从1985年北京大学经济管理系成立,到现在已经有26年了。这26年来,光华文化、光华精神一直体现在学院的方方面面,而这套“光华书系”则是学院各方面工作的集中展示。

多年来,北京大学光华管理学院始终处于中国经济改革研究与企业管理研究的前沿,致力于促进中国乃至全球管理研究的发展,培养与国际接轨的优秀学生和研究人员,帮助国有企业实现管理国际化,帮助民营企业实现管理现代化,同时,为跨国公司管理本地化提供咨询服务,从而做到“创造管理知识,培养商界领袖,推动社会进步”。北京大学光华管理学院的几届领导人都把这看作自己的使命。

作为经济管理学科的研究机构,北京大学光华管理学院的科研实力一直在国内处于领先地位。光华管理学院有一支优秀的教师队伍,这支队伍的学术影响在国内首屈一指,在国际上也发挥着越来越重要的作用,它推动着中国经济管理学科在国际前沿的研究和探索。与此同时,学院一直都在积极努力地将科研力量转变为推动社会进步的动力。从当年股份制的探索、证券市场的设计、《中华人民共和国证券法》的起草,到现在贵州毕节实验区的扶贫开发和生态建设、教育经费在国民收入中的合理比例、自然资源定价体系、国家高新技术开发区的规划,等等,都体现着光华管理学院的教师团队对中国经济改革与发展的贡献。

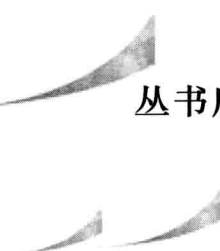
作为商学教育机构,北京大学光华管理学院鼓励教师深入商业实践,熟悉企业管理,提升案例教学的质量和层次。多年来,学院积累了大量有价值的案例,经过深入研究、精心编写,这些商业案例可以成为商学教育中宝贵的教学资源。学院每年举办大量讲座,讲座嘉宾很多是政界、商界和学界的精英,讲座内容涉及社会发展的方方面面。通过这些讲座,学生们可以最直接地得到名家大师的授业解惑,优化和丰富知识结构。

作为管理精英的汇聚中心,北京大学光华管理学院历届毕业、结业的校友一直是我们最引以为荣的。历届的优秀同学,在各自的岗位上作出贡献,他们是光华管理学院最宝贵的财富。光华管理学院这个平台的最大优势,也正是能够吸引一批又一批优

秀的人才的到来。世界一流商学院的发展很重要的一点就是靠它们强大的校友资源,这一点,也是与北京大学光华管理学院的努力目标完全一致的。

今天,“光华书系”的出版正是北京大学光华管理学院全体师生和全体校友共同努力的成果。通过这套丛书,读者不仅能够读到经典教材和前沿学术成果,更可以通过名师、校友、讲座等方面感受光华风采。希望这套丛书能够向社会展示光华文化和精神的全貌,并为中国管理学教育的发展提供宝贵的经验。

陈以亨



丛书序言二

光华管理学院秉承“百年北大”悠久的人文传统、深邃的学术思想和深厚的文化底蕴,在过去的二十多年里,一直践行“创造管理知识,培养商界领袖,推动社会进步”的学院使命,目前已经发展成为国内最为优秀的商学院之一。

北京大学的传统对于光华管理学院,乃至中国商学教育都很重要,学院一直秉承北京大学的传统,真正要办大学气质的商学院。我们将光华教育的特质归纳为四个“I”,即 Integrity——诚信和责任;International——商界领袖的国际化视野;Integration——整合学习,理论与实践相结合;Innovation——自主创新。

Integrity:北京大学作为中国传统名校,传承百年历史文化,有一个非常鲜明的特点,就是拥有浓厚的人文底蕴、民主科学精神,以及对社会的使命感和责任感。北京大学光华管理学院作为北京大学的商学院,是专门从事管理研究和教育的机构,将持续发扬北京大学的历史传统、人文精神,以及社会责任感和使命感。

International:光华是全国最国际化的商学院,师资是最国际化的,教育体系是最早跟国际接轨的。北京大学光华管理学院的国际化是扎根于中国的国际化。我们一方面在国际先进的管理知识和管理理念方面有着最前沿的成果,另一方面也很好地将中国的管理实践和经济发展。光华的师资和国际研究都很好地做到了这两个方面。根据国际权威研究统计机构的统计,北京大学的经济学和商学学科,已进入世界前1%的行列。对此光华起了最主要的作用,这也反映了光华在国际研究方面作出的贡献。

Integration:商学院需要解决好两个整合的问题,一是将理论和实践很好地结合起来,二是学科之间的整合。对于理论和实践的整合,光华正致力于推动管理学理论向商业实践成果的转化。对于学科的整合,光华正在做的不仅是不同学科之间的融合,还在加强不同教育项目之间的配合。我们致力于调动和整合北京大学综合性的师资资源,将管理与历史、哲学、艺术、数学乃至物理等学科相结合,全方面塑造管理者的整体人文和科学素养。各个教育项目之间的互动也经常碰撞出新的思想火花,帮助光华学子们拓宽思想,带来新的视角。

Innovation:中国要成为具备创造力的国家,在世界上建立一个品牌和形象,必须发展自主创新文化。光华管理学院立足于北京大学,在整个中关村科技园大的氛围之

下,光华的教学科研的国际合作能够成为自主创新生态环境的一部分。光华管理学院最近刚刚成立了北京大学光华管理学院创新创业中心,以这个中心为平台,致力于整合院内院外、校内校外、国内国外创业方面的资源,进一步推动自主创新。

为进一步超越自我,向着建设世界一流商学院的目标而不懈努力,北京大学光华管理学院特策划“光华书系”系列丛书,以展现光华管理学院在理论研究、教学实践、学术交流等方面的优秀成果。我们更希望通过“光华书系”的出版让更多的读者通过光华理解经济、管理与社会。

“光华书系”作为一个开放的系列,涵盖理论研究、教学实践、学术交流等各个方面:

第一是领航学科的教材。光华管理学院的商学教育,拥有全国首屈一指的师资力量和最优秀的学生生源。在教学相长的过程中,很多经典讲义、教材应运而生。“教材领航”系列丛书要以“出教材精品,育商界英才”为宗旨,发挥优势,突出特色,重点建设涵盖基础学科的主干教材、填补学科空白的前沿教材、反映教学改革成果的新型教材,面向大教育,追求高品位,服务高等教育,传播先进文化。

第二是前沿的学术成果。光华管理学院始终处于中国经济发展与企业管理研究的前沿,“学术琼林”系列丛书以具有国内和国际影响力的管理学、经济学等相关学科的学术研究为支撑,运用国际规范的研究方法深入研究中国的经济和管理问题,体现更高的学术标准,展现学界领袖的优秀成果。

第三是丰富的实战案例。案例研究和教学作为一种不可替代的重要方法,有效解决了知识与实践转换的问题。在中国的相关政策不断改革的大背景下,各种有借鉴意义的素材越来越丰富。根据国外成熟的案例编写经验,开发和使用高水平的本土化案例,是一件意义深远的事。“案例精粹”系列丛书涵盖教学案例、研究案例、商业案例几大模块,体现本土化和原创性、理论主导性和典型性,将一般管理职能与行业、企业的特殊性相结合,既具有一定的理论深度,又具有相当程度的覆盖面和典型性。相信这些案例能够最有效地服务于教学要求、学术研究以及企业管理实践。

第四是卓越的教师风范。“善之本在教,教之本在师。”光华管理学院的优秀教师,秉承诲人不倦、育人为先的教学原则,以他们的学术实践最好地诠释了北京大学追求真理、追求卓越、培养人才、繁荣学术、服务人民、造福社会的办学理念,为北京大学赢得了崇高的学术声誉。“名师风采”系列丛书就是力图全面展现光华优秀教师精深的学术造诣、高尚的学术风范,让更多的人领略他们关爱学生、培养青年、提携后学的优秀品质,让“大师”精神得到继承和发扬。

第五是杰出的校友风采。光华管理学院的每一位校友,都是中国杰出的时代精英。他们凭借在各自工作岗位上的优异表现,为光华管理学院、为北京大学在海内外赢得了广泛赞誉。“校友华章”系列丛书就是深度记录校友在光华管理学院的学习经历以及卓著业绩,全面展现其对学识的孜孜追求、卓越才智以及不懈执着的品质,体现

光华管理学院高质量的教学实践这一核心竞争力。

最后是精彩的论坛荟萃。在浮华之风日盛的今日社会,光华管理学院广泛开展的各种学术交流活动和讲座,兼容并蓄,展现思想的精粹、智慧的集锦。对所有“为国求学、努力自爱”的人们来说,其中传出的思想之声都是真正值得认真品味和用心领会的。“论坛撷英”系列丛书就是汇集专家、教授、知名学者、社会名流在光华管理学院的精彩演讲以及学术交流活动,展现其中引人深思的深厚学理以及催人奋进的人生智慧,将严肃的学术品格和通俗的阅读形式相结合,深度展现一流学府的思想之声,奉献最具时代精神的思想盛宴。

夢世傑



前言

十多年前,我们出版了教材《动态经济学方法》,它获得了广大读者的喜爱,并被评为北京高等教育精品教材。《动态经济学方法》(第二版)还被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。如今,我们在前两版的基础上对其进行修订再版,纳入“光华书系·教材领航”系列。

动态经济学方法对于一个立志进行经济学、金融学研究的人来讲是至关重要的,在国外,很多著名大学的经济学系、商学院都要为研究生开设这方面的课程。我们出版的这本教材,比较系统地介绍了动态经济学的基本方法,为了使读者对动态经济学方法有一个更为深入的了解,让其熟知动态经济学方法的应用,本书给出了大量的经济学例子,如 Ramsey 模型、Sidrauski 模型、Overlapping Generation 模型、资产定价模型、投资模型等。

作为动态经济学分析方法,本书更侧重于跨时问题处理方法:第一部分涉及了离散时间问题的处理方法;第二部分涵盖连续时间问题的处理方法;最后,考虑到读者对一些基础知识,如凸集合和凸函数以及 Lagrange 方法已经比较熟悉了,我们把这部分内容作为预备知识放在了第三部分。

考虑到计算机的大量应用,而且大量的经济学问题不可能通过解析方法得到解析解,我们在书中也适当兼顾了 Matlab 的应用,给出了计算程序。同时还增加了一些数值计算的方法以及一些经济学方面应用的例子。如在第二章给出了动态经济学问题中经常用到的 Kalman 滤波方法;在第七章作为离散时间方法的应用,给出了离散选择问题;在第十一章给出了连续时间数值方法、有限差分方法、微扰法以及投影法;最后作为应用例子,我们讨论了行使选择权问题。

自第二版起,美国波士顿大学的苗建军教授加入了本书的写作工作。苗教授多年来从事与动态经济学相关的金融经济学和宏观经济学方面的研究,已经取得了丰硕的研究成果,另外,他从事动态经济学方面的教学工作也已经多年,积累了丰富的教学经验,他的加入使得本书的视野更为国际化、内容更加丰富,应用性也更增强了。

本书作为我多年来在北京大学开设课程“动态经济分析”和“经济与金融中的优化方法”的配套教材,诸多学生曾指出书中的印刷错误及不妥之处,在此对他们表示感谢!同时,本书的再版得到了北京大学出版社贾米娜编辑的大力帮助,在此对她的辛苦工作表示感谢!最后,要对长期支持我的家人表示感谢!

龚六堂

2014年7月

教师反馈及教辅申请表

北京大学出版社本着“教材优先、学术为本”的出版宗旨，竭诚为广大高等院校师生服务。为更有针对性地提供服务，请您认真填写以下表格并经系主任签字盖章后寄回，我们将按照您填写的联系方式免费向您提供相应教辅资料，以及在本书内容更新后及时与您联系邮寄样书等事宜。

书名		书号	978-7-301-	作者	
您的姓名				职称职务	
校/院/系					
您所讲授的课程名称					
每学期学生人数		_____人_____年级		学时	
您准备何时用此书授课					
您的联系地址					
邮政编码			联系电话 (必填)		
E-mail (必填)			QQ		
您对本书的建议：				系主任签字	
				盖章	

我们的联系方式：

北京大学出版社经济与管理图书事业部

北京市海淀区成府路 205 号，100871

联系人：徐冰

电话：010-62767312 / 62757146

传真：010-62556201

电子邮件：em_pup@126.com em@pup.cn

QQ：5520 63295

新浪微博：@北京大学出版社经管图书

网址：<http://www.pup.cn>

目 录

第一部分 离散时间情形

第一章 确定性下的差分方程	3
第一节 一维一阶线性差分方程	3
第二节 一维二阶线性差分方程	7
第三节 高维一阶线性差分方程组	12
第四节 非线性动态系统	14
第二章 随机线性差分方程	20
第一节 一阶随机线性差分方程组	20
第二节 线性理性预期模型	24
第三节 Kalman 滤波	28
第三章 确定性下的动态规划	30
第一节 压缩映射的不动点性质	31
第二节 最优化原理	34
第三节 值函数的性质	41
第四节 动态特征	47
第四章 不确定性下的动态规划	52
第一节 最优化原理	52
第二节 值函数的性质	60
第三节 Euler 方程	66
第五章 线性二次规划	70
第一节 确定性下的线性二次规划问题	70
第二节 随机线性二次规划问题	76
第三节 线性二次逼近问题	77
第六章 数值方法	82
第一节 介绍	82

第二节	动态规划的常用算法	85
第三节	求解 Bellman 方程的例子	90
附 录	Matlab 程序	92
第七章	应用	101
第一节	离散时间的 Ramsey 模型	101
第二节	投资储蓄问题	105
第三节	消费理论	113
第四节	资产定价理论	119
第五节	Stockman 模型	125
第六节	离散选择问题	131
第二部分 连续时间情形		
第八章	微分方程动力系统	141
第一节	可求解的微分方程	141
第二节	微分方程的稳定性	143
第九章	确定性下的最优控制和动态规划	153
第一节	自由端点问题	153
第二节	固定边界问题	161
第三节	各种终点受约束情形	164
第四节	比较静态分析	168
第五节	带代数约束的控制问题	170
第六节	确定性的动态规划方法	179
第十章	最优控制原理的应用	187
第一节	Ramsey 模型	187
第二节	国外经济援助的作用	193
第三节	政府公共开支对经济的影响	201
第四节	效用函数中的财富	206
第五节	投资理论	210
第十一章	连续时间数值方法	220
第一节	有限差分法	220
第二节	微扰法	223
第三节	投影法	224
第十二章	不确定性的动态规划方法	228
第一节	Itô 公式	228

第二节 不确定性问题的动态规划方法	230
第十三章 连续时间动态规划方法的应用	235
第一节 Merton 模型	235
第二节 不确定性下的投资理论	236
第三节 随机增长模型	246
第四节 政府公共开支的增长与波动的影响	255
第五节 行使选择权问题	259

第三部分 数学附录

第十四章 凸集合和凸函数	267
第一节 凸集合	267
第二节 凸函数	274
第三节 Benveniste 和 Scheinkman 定理	281
第十五章 线性规划与非线性规划问题	284
第一节 线性规划	284
第二节 非线性规划	297
第三节 应用	313
第十六章 度量空间和赋范向量空间	321
第一节 基本概念	321
第二节 对应及极大值定理	324
第十七章 测度理论和积分	328
第一节 测度空间	328
第二节 可测函数和积分	331
第三节 乘积空间和单调类定理	336
第四节 条件期望	337
第十八章 Markov 过程及其收敛性	340
第一节 基本概念	340
第二节 离散空间上的 Markov 链	340
第三节 一般空间上的 Markov 过程和转移函数	343
第四节 收敛性与稳定分布	343
参考文献	345

第一部分

离散时间
情形

