



诺贝尔经济学奖经典文库

动态线性经济的 递归模型

Nobel Economics Prize

RECURSIVE MODELS OF
DYNAMIC LINEAR ECONOMIES

[美] 拉尔斯·彼得·汉森 (Lars Peter Hansen) 著
托马斯 J. 萨金特 (Thomas J. Sargent)
王道平 陈雷 译



机械工业出版社
China Machine Press

诺贝尔经济学奖经典文库

动态线性经济的 递归模型

RECURSIVE MODELS OF
DYNAMIC LINEAR ECONOMIES

拉尔斯·彼得·汉森 (Lars Peter Hansen)
[美] 托马斯 J. 萨金特 (Thomas J. Sargent) 著

王遵亲 陈鲁 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目(CIP)数据

动态线性经济的递归模型 / (美) 拉尔斯·彼得·汉森 (Lars Peter Hansen), (美) 托马斯 J. 萨金特 (Thomas J. Sargent) 著; 王道平, 陈雷译. —北京: 机械工业出版社, 2017.4

(诺贝尔经济学奖经典文库)

书名原文: Recursive Models of Dynamic Linear Economies

ISBN 978-7-111-56523-9

I. 动… II. ①拉… ②托… ③王… ④陈… III. 经济动态—经济模型 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 056917 号

本书版权登记号: 图字: 01-2014-3073

Lars Peter Hansen. Thomas J. Sargent. Recursive Models of Dynamic Linear Economies.

Copyright © 2014 by Princeton University Press.

Simplified Chinese Translation Copyright © 2017 by China Machine Press.

Simplified Chinese translation rights arranged with Princeton Press through Bardon-Chinese Media Agency. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

All rights reserved.

本书中文简体字版由 Princeton University Press 通过 Bardon-Chinese Media Agency 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区)独家出版发行。未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

动态线性经济的递归模型

出版发行: 机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 方琳 黄丽晓

责任校对: 殷虹

印刷: 北京文昌阁彩色印刷有限责任公司

版次: 2017 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 170mm×242mm 1/16

印张: 26

书号: ISBN 978-7-111-56523-9

定价: 85.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

客服热线: (010) 68995261 88361066

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

序 言

1992年,卡洛琳·萨金特(Carolyn Sargent)说道:“你这本书的第1版都还没有发行,就开始写第2版了呀。”她说的没错。我们这本书90%的内容完成于1988~1994年,但彻底完稿却是2012年的事了。我们原本打算多方完善后再出版此书,但理查德·布兰戴尔(Richard Blundell)邀请我们在伦敦大学学院开设戈尔曼系列讲座,他说服我们打消了这一念头。

詹姆斯·托宾(James Tobin)说过,宏观经济学——他也喜欢称之为总量经济学(aggregate economics),是一门不重视分配效应的学科。托宾提到了关于价格、利率、加总量的理论,这些量是独立的,能约束总量而不限其分配。伟大的经济学家舍温·罗森(Sherwin Rosen)说过:“经济学的主题就是可恶的宏观经济学。”他的小幽默恰到好处地描述了舍温的羊群、家庭和工人市场模型,这些模型都是用供给需求函数计算的,最好将其视为对典型代理人的行为描述。宏观经济学的大部分,并非全部,在托宾和罗森的分析惯例中仍然忽视分配效应(各个消费者与企业的异质性在宏观经济模型中占有重要地位,对这类宏观经济模型的介绍参见Ljungqvist and Sargent (2012))。

虽然本书中的例子有些是宏观经济学的内容,但本书主要还是基于托宾和罗森视角下的宏观经济学,阐述以某个代表性消费者为背景的模型。这类模型有用,也存在局限性。为了便于分析总数量和总价格,本书中广泛使用了某类典型家庭结构,但是常

见的结构中由于异质消费者的存在而不使用此类典型家庭。本书展示了可以进行总量分析情况下分析的好处，同时也说明了存在这种典型家庭从而可以合理使用纯粹的总量分析这一假设是多么具有局限性。

因此，本书在我们认为最有趣的部分中安排了两章，来讲述如何加总典型家庭和异质家庭的偏好以及它们能否合理地进行总量经济学分析。这两章中我们将 W. M. 戈尔曼(W. M. Gorman)的想法延伸为一个动态设定。我们唯有深入思考 W. M. 戈尔曼的想法，才能向其致敬。

丛书序一

厉以宁 北京大学教授

机械工业出版社经过长期的策划和细致的组织工作，推出了“诺贝尔经济学奖经典文库”。该丛书预计出版经济学获奖者的专著数十种，精选历届诺贝尔经济学奖获得者的代表性成果和最新成果，计划在三四年内面世。我以为这是国内经济学界和出版界的一件大事，可喜可贺。

要知道，自 20 世纪 70 年代以来，世界经济学领域内名家辈出，学术方面的争论一直不断，许多观点令经济学研究者感到耳目一新。这既是一个怀疑和思想混乱的时期，也是一个不同的经济学说激烈交锋的时期，还是一个经济学家不断探索和在理论上寻找新的答案的时期。人们习惯了的经济生活和政府用惯了的经济政策及其效果都发生了巨大的变化，经济学家普遍感到有必要探寻新路，提出新的解释，指明新的出路。经济学成为各种人文学科中最富有挑战性的领域。难怪不少刚刚步入这个领域的经济学界新人，或者感到困惑，或者感到迷茫，或者感到不知所措。怎样才能在经济这样莫测高深的海洋中摆对自己的位置，了解自己应当从何处入门，以便跟上时代的步伐。机械工业出版社推出的这套“诺贝尔经济学奖经典文库”等于提供了一个台阶，也就是说，这等于告诉初学者，20 世纪 70 年代以来荣获诺贝尔经济学奖的各位经济学家是怎样针对经济学中的难题提出自己的学说

和政策建议的，他们是如何思考、如何立论、如何探寻新路的。这些能够给后来学习经济学的年轻人以启发。路总是需要探寻的，同一时期探寻新路的人很多，为什么他们有机会进入经济学研究的前沿呢？经济学重在思考、重在探索，这就是给后学者最大的鼓励、最重要的启示。

与其他人文科学一样，经济学研究也必须深入实际，立足于实际。每一个新的经济观点的提出，每一门新的经济学分支学科的形成，以及每一种新的研究和分析方法的倡导，都与实际有关。一个经济学家不可能脱离实际而在经济学方面有重大进展，因为经济学从来都是致用之学。这可能是经济学最大的特点。就以“诺贝尔经济学奖经典文库”所选择的诺贝尔经济学奖获得者的著作为例，有哪一本不是来自经济的实践，不是为了对经济现象、经济演变和经济走向有进一步的说明而进行的分析、论证、推理？道理是很清楚的，脱离了经济的实际，这些分析、论证、推理全都成了无根之木、无源之水。

与此同时，我们还应当懂得这样一个道理，即经济学的验证经验是滞后的，甚至可以说，古往今来凡是经济学中一些有创见的论述，在验证方向上既是滞后的，而在同时代涌现的众多看法中又是超前的。验证的滞后性，表明一种创新的经济学研究思路也许要经过一段或短或长的时间间隔才能被变化后的形势和经济的走向所证实。观点或者论述的超前性，同样会被经济的实践所认可。有些论断虽然至今还没有被完全证实，但只要耐心等待，经济演变的趋势必然迟早会证明这些经济学中的假设并会被人们接受和承认。回顾 20 世纪 70 年代以来的诺贝尔经济学奖获得者的经历和学术界对他们著作评价的变化，难道不正如此吗？

经济学同其他学科（不仅是人文学科，而且也包括自然学科）一样，实际上都是一场永无止境的接力赛跑。后人是有幸的，为什么？因为有一代又一代前人已经在学科探索的道路上做了不少努力。后人总是在前人成就的基础上更上一层楼，即使前人在前进过程中有过疏漏，有过判断的失误，那也不

等于后人不能由此学习到有用的知识或得出有益的启示。

我相信，机械工业出版社隆重推出的“诺贝尔经济学奖经典文库”会使越来越多的中国人关注经济学的进展，促进中国经济学界的研究的深化，并为中国经济改革和发展做出自己的贡献。

2014年9月21日

丛书序二

何 帆 中国社会科学院

20 世纪，尤其是 20 世纪后半叶，是经济学家辈出的时代。诺贝尔经济学奖(全称是瑞典中央银行纪念阿尔弗雷德·诺贝尔经济学奖)由瑞典中央银行于其成立 300 周年的时候设立，并于 1969 年首次颁奖。这一奖项被视为经济学的最高奖。截至 2014 年，共有 75 名经济学家获奖。

我们当然不能仅仅以诺贝尔奖论英雄。有些经济学家英年早逝，未能等到获奖的机会。诺贝尔经济学奖主要是授予一个领域的代表人物的，但有些领域热门，有些领域冷门，博弈论是发展最为迅猛的一个领域，研究博弈论的经济学家有很多高手，可惜不能都登上领奖台。有时候，诺贝尔奖的授奖决定会引起争议，比如 1974 年同时授给左派的缪尔达尔和右派的哈耶克，比如 2013 年同时授予观点相左的法玛和席勒。尽管同是得奖，得奖者的水平以及学术重要性仍存在较大的方差。但是，总体来看，可以说，这 75 位经济学家代表了 20 世纪经济学取得的重大进展。

经济学取得的进步是有目共睹的。经济学发展出了一套系统的分析框架，从基本的假设出发，采用严密的逻辑，推导出清晰的结论。受过严格训练的经济学家会发现和同行的学术交流变得非常方便、高效，大家很快就能知道观点的分歧在哪里，存在的问题是什么；经济学形成了一个分工细密、门类齐全的体系。

微观经济学、宏观经济学和计量经济学是经济学的旗舰，后面跟着国际经济学、发展经济学、产业组织理论等主力，以及法律经济学、实验经济学、公共选择理论等新兴或交叉学科；经济学提供了一套规范而标准化的训练，不管是在波士顿还是上海，是在巴黎还是莫斯科，甚至是在伊朗，学习经济学的学生使用的大体上是同样的教材，做的是同样的习题。从初级、中级到高级，经济学训练拾级而上，由易入难，由博转精；经济学还值得骄傲的是，它吸收了最优秀的人才，一流大学的经济系往往国际化程度最高，学生的素质也最高；在大半个世纪的时间里，经济学成为一门显学，经济学家对经济政策有重大的影响，政府部门和国际组织里有经济学家，大众媒体上经常见到活跃的经济学家，其他社会科学的学科经常会到经济学的殿堂里接受培训，然后回到自己的阵地传播经济学的火种。

但是，我们也不得不指出，经济学发展到今天，遇到了很多“瓶颈”，创新的动力明显不足。经济学百花齐放、百家争鸣的时代似乎已经过去，整齐划一的研究变得越来越单调乏味。有很多人指责经济学滥用数学，这种批评有一定的道理，但并没有击中要害。经济学使用的是一种非常独特的数学，即极值方法。消费者如何选择自己的行为？他们在预算的约束下寻找效用的最大化。企业如何选择自己的行为？它们在资源的约束下寻找利润的最大化。政府如何选择自己的行为？它们在预算的约束下寻找社会福利函数的最大化。经济学的进步，无非是将极值方法从静态发展到动态，从单个个体的最大化发展到同时考虑多个个体的最大化（博弈论），从确定条件下的极值发展到不确定条件下的极值，等等。其他学科，比如物理学、生物学也大量地使用数学工具，但它们所用的数学工具多种多样，变化极快，唯独经济学使用的数学方法仍然停留在原地。

经济学遇到的另一个问题是较为强烈的意识形态色彩。经济学家原本也是各执一词，争吵激烈，大家谁也说服不了谁，最后还是要“和平共处”。20世纪70年代之后，经济学不仅在研究方法上“统一”了，思想上也要“统一”，

经济学界对异端思想表现得格外敏感，如果你跟主流的思想不一致，很可能会被边缘化，被发配到海角天涯，根本无法在经济学的“部落”里生存。这种力求“统一思想”的做法在很大程度上损害了经济学的自我批判、自我更新。

经济学常常被批评为社会科学中的“帝国主义者”，这不仅仅是因为经济学的研究方法经常会渗透到其他学科，更主要的是因为经济学和其他社会学科的交流并非双向而平等的，别的学科向经济学学习的多，而经济学向其他学科学习的少。经济学变得日益封闭和自满，讨论的问题“玄学”色彩越来越浓厚，往往是其他学科，甚至经济学的其他领域的学者都不知道讨论的问题到底是什么意思，于是，经济学和其他学科的交流就更加少，陷入了一个恶性循环。

科学的发展离不开现实的挑战。20 世纪中叶经济学的大发展，在很大程度上是对 20 世纪 30 年代的大萧条，以及第二次世界大战结束后重建中遇到的种种问题的回应。20 世纪 70 年代的滞胀，引起了经济学的又一次革命。如今，我们正处在全球金融危机之后的新阶段，经济增长前景不明，金融风险四处蛰伏，收入分配日益恶化，这些复杂的问题给经济学家提出了严峻的挑战，经济学或将进入一个反思、变革的新阶段，有可能迎来一次新的“范式革命”，年轻一代学者将在锐意创新的过程中脱颖而出。

创新来自继承，也来自批判。机械工业出版社拟推出“诺贝尔经济学奖经典文库”，出版获得诺贝尔奖的学者的各类著作，其中既有精妙深奥的基础理论，又有对重大现实问题的分析，还有一些是经济学家对自己成长道路的回忆。有一些作者是大家耳熟能详的，也有一些是过去大家了解不多，甚至已经淡忘的。这将是国内最为齐全的一套诺贝尔经济学奖得主系列丛书，有助于我们对 20 世纪的经济学做出全面、深入的了解，也有助于我们站在巨人的肩头，眺望 21 世纪经济学的雄伟殿堂。

2014 年 12 月 12 日

致 谢

我们感谢 Evan Anderson、Saki Bigio、Ross Doppelt、Casey Mulligan、Martin Schneider、Thomas Tallarini、François Velde、Neng Wang、Pierre-Olivier Weill 和 Chi Wa Yuen，他们对我们进行了有益的讨论与助研工作。我们感谢 Bilal Kamal 对手稿的校对与批评，这让我们受益匪浅。我们感谢 François Velde，本书排版所用 TEX 宏均由他所编。我们感谢理查德·布兰戴尔颇有见地的批评指正。

MATLAB[®] 和 Simulink[®] 均为 The Math Works 公司的注册商标，已获得使用许可。The Math Works 公司并不保证本书正文与练习题的准确性。本书中对 MATLAB[®] 和 Simulink[®] 以及相关产品的使用与讨论并不构成 The Math Works 公司对使用某类教学方法或使用 MATLAB[®] 和 Simulink[®] 软件的认可或保证。

目 录

丛书序一

丛书序二

序言

致谢

第 I 部分

Recursive Models of Dynamic Linear Economies

概 述 篇

第 1 章 // 2

理论与计量经济学

1.1 引言 // 2

1.2 经济模型 // 4

1.3 计算程序 // 6

1.4 本书结构 // 6

1.5 反复出现的数学思想 // 9

第 II 部分

Recursive Models of Dynamic Linear Economies

工 具 篇

第 2 章 // 14

线性随机差分方程

2.1 引言 // 14

2.2 符号说明与基本假设 // 14

2.3 预测理论 // 16

2.4 求解动态的转换变量 // 18

2.5 结束语 // 31

第 3 章 // 32

有效计算

3.1 引言 // 32

3.2 最优线性调节器问题 // 33

3.3 消除贴现因子和向量积的转换 // 35

3.4 稳定性条件 // 36

3.5 不变子空间方法 // 37

3.6 倍增算法 // 40

3.7 分割状态向量 // 43

3.8 周期性最优线性调节器 // 46

3.9 周期性倍增算法 // 47

3.10 线性指数二次高斯控制 // 51

附录 3A 线性控制理论的相关概念 // 54

附录 3B 辛矩阵 // 55

附录 3C 里卡蒂方程的替代形式 // 57

第Ⅲ部分

Recursive Models of Dynamic Linear Economies

经济体构成篇

第 4 章 // 60

经济环境

4.1 信息 // 60

4.2 偏好与技术冲击 // 61

4.3 生产技术 // 61

4.4 生产技术举例 // 63

4.5 家庭技术 // 71

4.6 家庭技术举例 // 72

4.7 平方可和性 // 77

4.8 小结 // 78

第 5 章 // 80

资源最优配置

- 5.1 规划问题 // 80
- 5.2 拉格朗日乘子 // 81
- 5.3 动态规划 // 87
- 5.4 值函数的梯度：拉格朗日乘子 // 90
- 5.5 线性调节器：规划问题 // 92
- 5.6 五大经济模型的最优配置问题 // 96
- 5.7 Hall 模型 // 101
- 5.8 较高的调整成本 // 108
- 5.9 更改增长条件 // 110
- 5.10 Jones-Manuelli(1990)经济模型 // 112
- 5.11 耐用消费品 // 114
- 5.12 小结 // 115
- 附录 5A 综合线性调解器 // 116
- 附录 5B Brock-Mirman(1972)模型或
Hall(1978)模型 // 119

第 6 章 // 131

商品空间

- 6.1 估值 // 131
- 6.2 线性泛函：定价体系 // 131
- 6.3 确定性条件下的单期模型 // 132
- 6.4 不确定性条件下的单期模型 // 132
- 6.5 无限期与不确定性 // 133
- 6.6 拉格朗日乘子 // 135
- 6.7 小结 // 135
- 附录 6A 数学推导细节 // 136

方程与属性

第7章 // 138

竞争性经济

- 7.1 引言 // 138
- 7.2 家庭 // 140
- 7.3 第I类企业 // 140
- 7.4 第II类企业 // 141
- 7.5 竞争性均衡 // 141
- 7.6 拉格朗日乘子 // 141
- 7.7 均衡价格系统 // 144
- 7.8 资产定价 // 147
- 7.9 利率期限结构 // 150
- 7.10 重新开放市场 // 151
- 7.11 非高斯的资产价格 // 152
- 7.12 资产定价举例 // 153

第8章 // 160

统计表示

- 8.1 卡尔曼滤波 // 161
 - 8.2 新息表示 // 164
 - 8.3 收敛 // 165
 - 8.4 似然函数的因子分解 // 167
 - 8.5 谱因子分解恒等式 // 169
 - 8.6 沃尔德和自回归表示 // 170
 - 8.7 频域估计 // 171
 - 8.8 逼近理论 // 173
 - 8.9 时间的聚合 // 175
 - 8.10 模拟估计 // 179
- 附录 8A 卡尔曼滤波的初始化 // 181

附录 8B 特征多项式的零值 // 187

附录 8C 序列相关的测量误差 // 188

附录 8D w_{t+1} 和 η_{t+1} 的函数: y_{t+1} 的新息 // 192

附录 8E 长期收入模型中的新息 // 193

第 9 章 // 201

标准家庭技术

9.1 引言 // 201

9.2 标准家庭技术的定义 // 201

9.3 动态需求方程 // 202

9.4 经典方程的求解 // 207

9.5 算子恒等价 // 211

9.6 Becker-Murphy 的理性成瘾模型 // 212

附录 9A 傅里叶变换 // 215

第 10 章 // 227

举例

10.1 局部均衡 // 227

10.2 设定 // 227

10.3 不确定性条件下的均衡投资 // 231

10.4 住房模型 // 232

10.5 养牛周期 // 234

10.6 就业选择和工资模型 // 238

附录 10A 家庭分散化模型 // 242

第 11 章 // 244

永久收入模型

11.1 技术 // 244

11.2 两个推断 // 246