

竞争均衡

——理论和应用

[美]布赖恩·埃里克森 (Bryan Ellickson) 著
费方域 孙 娟 译

汉译经济学文库

Translated Economics Library

**COMPETITIVE
EQUILIBRIUM:
THEORY AND
APPLICATIONS**

 上海财经大学出版社



汉译经济学文库

竞争均衡

——理论和应用

[美] 布赖恩·埃里克森 著
(Bryan Ellickson)
费方域 孙 娟 译

 上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

竞争均衡: 理论和应用/(美)埃里克森(Ellickson, B.)著;
费方域, 孙娟译. — 上海: 上海财经大学出版社, 2008. 12
(汉译经济学文库)
书名原文: Competitive Equilibrium; Theory and Applications
ISBN 978-7-5642-0005-3/F·0005
I. 竞… II. ①埃… ②费… ③孙… III. 竞争—一般均衡论—研究
IV. F038.2 F019.1
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 080711 号

□责任编辑 袁 敏

□封面设计 钱宇辰

JINGZHENG JUNHENG

竞 争 均 衡

—— 理论和应用

[美] 布赖恩·埃里克森 著
(Bryan Ellickson)
费方域 孙 娟 译

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海市印刷七厂印刷

上海远大印务发展有限公司装订

2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 19.5 印张(插页:2) 367 千字

印数:0 001—4 000 定价:46.00 元

图字:09-2004-503 号

Competitive Equilibrium : Theory and Applications

Bryan Ellickson

© Cambridge University Press 2004

This book is in copyright. Subject to statutory exception and to the provisions of relevant collective licensing agreements, no reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by SHANGHAI UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS PRESS, copyright © 2008.

2008 年中文版专有出版权属上海财经大学出版社

版权所有 翻版必究

序

自从英国古典经济学家亚当·斯密在《道德情操论》(1759年)和《国富论》(1776年)中首次系统地明确论述“看不见的手”(invisible hand)在经济活动中的作用后,说明“看不见的手”的存在性及其作用机制就成为经济理论关注的重要问题之一。作为“看不见的手”的市场机制一般被理解成通过市场自由交换实现的市场交换价格,不仅是实现市场需求均衡的均衡价格,而且是具有经济效率的均衡价格。

尽管“看不见的手”的语言解释比较容易,但严谨地逻辑论证“看不见的手”的存在性及其作用机制相对较难。古典经济学侧重从供给角度来论证“看不见的手”,现代经济学则侧重从需求角度来论证“看不见的手”。边际主义革命的代表人物瓦尔拉斯(Walras)利用数学方法论证“看不见的手”的存在性及其作用机制。瓦尔拉斯的《纯经济学要义》(1874年)通过说明实现市场需求平衡的方程个数与需要决定的商品价格的个数之间的相等关系,阐述市场自由交换的“看不见的手”可以达到实现市场均衡的交换价格。瓦尔拉斯认为,对于 n 种商品的交换市场均衡而言,需要实现市场均衡的商品市场个数是 n ,而 n 种商品的市场相对价格个数是 $(n-1)$ 个。根据瓦尔拉斯法则可知:含有未知数的方程个数等于未知数的个数,存在市场均衡价格的解。瓦尔拉斯还设想通过“拍卖者”实现市场均衡价格的“摸索过程”。埃奇沃斯(Edgeworth)和帕累托(Pareto)从市场交换必须对自身有利的“契约曲线”的视角讨论了集团理性与最优分配的问题,论证了市场自由交换过程与市场竞争均衡价格形成之间的密切关系。瓦尔德(Wald)发表于1936年的研究论文指出:由于瓦尔拉斯的论证方法没有考虑商品市场的各种商品交换价格之间的依赖关系,因此存在致命缺陷。瓦尔德的主要观点在于,仅论证方程个数与未知数个数的关系而不考虑方程之间的独立性问题,是无法保证均衡价格的存在性的。受到瓦尔德的研究成果的启发,阿罗(Arrow)、德布鲁(Debreu)、希克斯(Hicks)和萨缪尔森(Samuelson)等人从重视需求

的视角来研究一般均衡的问题。阿罗和德布鲁等人重新定义了价格调整过程,研究交换经济的均衡价格的存在性及其竞争均衡的性质,希克斯和萨缪尔森等人利用需求函数的性质研究均衡价格实现的稳定性等问题。

一般认为,20世纪的经济理论对“看不见的手”的主要研究成果成为20世纪微观经济理论的核心内容。当列举经济理论研究在20世纪的重要进展时,一般均衡理论的研究成果无疑占据了重要的地位。因此,从20世纪50年代起,出现了很多知名经济学家撰写的一般均衡理论的专著或教材,其中,德布鲁的《价值理论》(*Theory of Value*)、阿罗和哈恩(Hahn)的《一般均衡分析》(*General Equilibrium Analysis*)、希尔登布兰德(Hildenbrand)的《核与大经济的均衡》(*Core and Equilibria of a Large Economy*)这三本书籍是最具代表性的论述一般均衡理论的英语文献。然而,上述三本专业英语文献偏重数学语言的严谨论述,不便于只具备一般数学知识的经济学专业学生阅读。为便于经济学专业的学生掌握一般均衡理论的核心内容,1990年前后陆续出现了希尔登布兰德和克尔曼(Kirman)的《均衡分析》(*Equilibrium Analysis*)、斯塔尔(Starr)的《一般均衡理论》(*General Equilibrium Theory*)和埃里克森(Ellickson)的《竞争均衡》(*Competitive Equilibrium*)等可读性强的一般均衡理论的书籍。

由费方域先生和孙娟女士翻译的《竞争均衡》是埃里克森对其研究生课程讲义的精华的整理。由于埃里克森长期担任美国加州大学洛杉矶分校经济系的一般均衡理论的教学工作,《竞争均衡》对读者在学习一般均衡理论过程中可能遇到的难以理解的地方进行了很好的处理,通过必要的几何图形等描述来帮助读者掌握学习一般均衡理论所必需的数学知识。《竞争均衡》在说明交换经济与生产经济的一般均衡理论的基础上,将一般均衡理论与博弈论有机地结合在一起,并向读者介绍了存在无限多种商品一般均衡分析的基础知识。由于一般均衡理论不仅需要严谨论证竞争均衡的存在性,而且需要告诉我们如何计算来确定市场均衡价格,因此,《竞争均衡》还通俗直观地介绍了斯卡夫(Scarf)在《经济均衡的计算》(*The Computation of Economic Equilibrium*)中提出的均衡价格的不动点计算方法,提醒读者一般均衡理论是富有可操作性的理论。读者在阅读《竞争均衡》之后,可更好地理解阿罗和哈恩的《一般均衡分析》、希尔登布兰德的《核与大经济的均衡》等书籍,并能阅读克尔曼编的《一般均衡分析的基础》(*Elements of General Equilibrium Analysis*)论文集。金融专业的读者通过阅读《竞争均衡》可更好地掌握动态资产定价的理论,把握一般均衡分析与现代金融理论的联系。谨在此向读者推荐本书。

朱保华

上海交通大学安泰经济与管理学院

前言

本书是我在过去几十年间给高年级本科生和研究生讲授一般均衡理论的讲义总结。其中,有一些学生是数理经济学专业的,但大多数学生不是。这本书是写给各种层次读者看的。在我过去的讲授经历中,这本书是非常有效的。

无论是专家还是普通读者,想要从一本书中获得的,首先是这样一种动机:我们正朝着什么目标前进?为什么?本书前三章就给出了这样一个动机,树立起一个概念,即一般均衡理论是值得学习的。我们所走的路是依赖于例证,而不是定理或者证明。通过例证,我们可以很好地灵活掌握一般均衡理论的抽象符号和概念。应用则是不平凡的,通常也是与众不同的:重叠发生、或有商品、不可分割、公共商品、嗜好理论。实践使得竞争得到验证和加强。

虽然动机是极为重要的,但是前三章所传递的信息绝不仅仅于此。当阅读了这些介绍材料之后,读者应该对向量空间、对偶空间的一些特征已相当熟悉,对几何学也十分敏感。读者也知道应该怎样把一般均衡理论中的中心概念转化为一种数学语言的表达方式,并且这种形式看上去也不是很抽象,此外,他也应该为说明接下去的理论准备一些例子。

剩余五章就是建立在这样的基础上,即把例子转化为严谨的理论。在很多方面,这里提到的内容还是相当常规的,例如:最佳反应的存在性和上半连续性的建立,瓦尔拉斯均衡存在性的证明,以及核收敛和核均衡的存在。一般均衡理论家利用标准记法和标准证明来证明他们感兴趣的问题,但其表述形式和强调内容有所不同:

● 经济例子推动数学

虽然本书的后半部分主要是为了学习证明方法,但是典型的例子也不少。单峰偏好说明了偏好图;苹果和蜜蜂说明了存在外部性情况下的均衡

存在问题;在非有序偏好情况下的违法药物的均衡可能性。

- 本书中有近百个图解说明

一个好的图能够使抽象的理论看起来更加鲜明。本书使用了许多类型的图,其中最重要的还是净交易图。该图简洁大方,并且能够非常清晰地说明证明过程。这里净交易图和著名的埃奇沃斯盒状图一样有着很重要的作用。

- 与博弈论相关的一般均衡理论

一般均衡理论和博弈论有很多共同之处,这是对很多读者来说非常重要的一点。虽然本书不是关于博弈论的专著,但强调了这两个领域之间的联系。例如,第五章关于“最优反应”,这在两个领域中都有很好的应用;第七章比较了经济中竞争均衡的存在性和博弈论中纳什均衡的存在性,既强调了区别,也强调了类似。

- 有限维分析与无限维分析相结合

现代一般均衡理论的最令人激动的应用——金融、宏观经济学、生产差异化理论——包括无限维的商品空间。本书作为一本介绍性的读物,把大部分注意力都集中在有限维情况下。然而,本书采用了一种方法,这种方法使得从有限维到无限维的转变更为容易。读者并没有注意到其中的区别,在第八章中将简要介绍是如何进行这种转变的。

- 利用习题来加强对理论知识的理解

不做题就不能真正理解数学。其他关于一般均衡理论的书籍中习题很少,而本书中有近 200 道习题。如果读者想真正掌握这个工具,就应该完成这些习题。

以上的讨论传达了本书的精髓。以下的讨论将更为具体,对于已经熟悉本领域的读者来说也更为熟悉。

第一章介绍了交换,第二章介绍了生产,第三章介绍了奥曼模型。第一章介绍了商品向量空间的基本情况和价格的线性函数,利用这些概念来介绍瓦尔拉斯均衡、帕累托最优及核。净交易图是贯穿始终的在均衡中强调分离的工具,在证明福利经济学第一基本定理和德布鲁—斯卡夫核均衡定理中也非常有用。第二章将分析延伸至于生产,包括公共品的应用和马歇尔共同供给,本章在离散情况下的汤姆·蒙奇的公共品核均衡不成立的例子中结束。第三章介绍了罗伯特·奥曼关于连续消费者的模型。第三章第一部分利用基本的微积分知识说明了主要的概念,包括一些具体的不可分的且非凸的经济例子(如汽车和房屋)。这些例子依次讨论了测度和积分理论。第三章在安德鲁·马斯—科莱尔前瞻性的关于差异化商品的工作和舍温·罗森的嗜好理论以及蒂布特的关于局部公共品的理论中结束。

第四章是一个转折,这是一章纯数学的理论,将本书前面部分的不那么正式的讨论和第二部分更为严格的定理证明分开。拓扑是大多数经济学家

掌握数理经济学的障碍,虽然本书不是关于拓扑的教材,但是本章能够使读者了解拓扑究竟是关于什么的。

第五章开始是本书更为严格的部分。正如标题所示,讨论“最优反应”,既可以应用在博弈论中的不同参与者,也可以应用在经济中的消费者或者厂商中。从介绍选择(二元偏好、序对)开始,讨论了对应关系(下半或上半连续性)所需要的拓扑概念,并在证明极大值定理时达到高潮。

第六章和第七章主要从两个不同的角度描述了竞争均衡的存在性。第六章采用了一种更为传统的市场出清的视角,找到每个市场需求等于供给时的价格。主要集中于单值需求的纯交换经济,第六章说明了布劳威尔不动点定理、KKM定理和斯卡夫算法的内在联系。比较这些定理,并且最终理解它们全部。

第七章作了调整,采用了非合作博弈理论的视角。虽然瓦尔拉斯均衡不是一个博弈论的概念,从博弈理论的角度来对待竞争给瓦尔拉斯均衡的构建带来很多深入的思考。本章用来证明存在性的工具主要是卡库塔尼不动点定理。该定理强调了新颖的应用:在存在外部性(应用到詹姆斯·米德的苹果和蜜蜂的寓言故事以及公共品的自愿提供)的情况下来证明均衡的存在性,当偏好是不传递或者不完全时(应用到违法药物市场),以及当厂商或者消费者面临不可分或者非凸性的商品(通过夏普力—福克曼定理)。

第八章总结全书,提出了“什么是竞争”。德布鲁、斯卡夫、安德森以及奥曼的核均衡与核收敛的结果占据了主要的地位。本章最后简要地验证了当分析推广到无限维商品空间以及连续的消费者的情况。这是主要的应用所在,无论是公共品、嗜好理论、金融市场,还是宏观经济学。对待无限维经济的合适的方法超过了本书作为入门性读物的范畴。尽管如此,本书在有限维经济的讨论中所采用的方法是经过严格设计,并且可以推广到无限维空间中去的。

由于参考书目的数量限制,本书建立在很多相关文献的基础之上。本书的写作也参考了很多列出的参考书目。为了介绍背景知识,在我的课程中,还要求参考:博德(Border,1985)关于不动点定理及相关的数学知识;德布鲁(Debreu,1982)的《数理经济学手册》第二卷和第四卷中的调查文献;希尔登布兰德(Hildenbrand,1982);基欧(Kehoe,1991);马斯—科莱尔和泽姆(Mas-Colell and Zame,1991);斯卡夫(Scarf,1982);谢弗和索南夏因(Shafer and Sonnenschein,1982)。

致 谢

我欠了很多人情债。我的学生主动地告诉我他们对本书的看法,也给了我关于修改的一些建议,这对我的帮助很大。以下四位朋友和同事我要单独致谢。安德鲁·马斯—克莱尔(Andreu Mas-Colell)引导我对数理经济学有了兴趣,在他和我的事业起步初期,他开了一个题为“适应于各种商品的均衡模型”的学术研讨会,自那以后,他的工作给了我很大的灵感。在加州大学洛杉矶分校的时候,约瑟夫·奥斯特伊(Joseph Ostroy)和我既是同事也是朋友,他深刻地影响了我对于一般均衡理论的思考方法。罗伊德·夏普力(Lloyd Shapley)教会了我博弈论,此外还给了我很多鼓励和支持。比尔·泽姆(Bill Zame)与我分享了他的观点见解、热情和友谊。

我参加了由高德纳(Donald Knuth)赞助的面向数学作者的联谊会,共同开发名为“TEX”的排版程序。没有它的话,也不会有这本书了。我要感谢剑桥大学出版社的科林·戴(Colin Day)提议出版本书,也要感谢斯科特·派利斯(Scott Parris)在本书出版过程中给予我的支持。此外,我也要感谢国家自然科学基金会和加州大学洛杉矶分校学术科学院对于我过去几年研究的支持。

最后,我要感谢我的妻子以及我的儿子菲利斯和保罗,感谢他们为我所做的一切。

目 录

CONTENTS

序 / 1

前言 / 1

致谢 / 1

插图明细 / 1

1 交 换 /1

1.1 数学前提 / 1

1.1.1 集合 / 2

1.1.2 函数 / 3

1.1.3 向量空间 / 4

1.1.4 线性函数、超平面和半空间 / 7

1.2 瓦尔拉斯均衡 / 10

1.2.1 交换的几何学 / 13

1.2.2 推广的净交易图 / 16

1.2.3 瓦尔拉斯均衡和净交易 / 18

1.3 帕累托最优及核 / 19

1.3.1 帕累托最优 / 20

1.3.2 核 / 23

1.4 一个数值实例 / 26

1.4.1 瓦尔拉斯均衡、帕累托最优及核 / 26

.....1.....

- 1.4.2 核等价 /28
- 1.5 商品及其价格 /31
 - 1.5.1 临时商品 /32
 - 1.5.2 重叠效应 /34
- 1.6 本章小结 /37
- 习题 /37

2 生产 / 42

- 2.1 向量空间的几何学 / 42
 - 2.1.1 凸性 / 43
 - 2.1.2 线性和仿射转换 /46
 - 2.1.3 锥 /48
 - 2.1.4 退化锥 /49
 - 2.1.5 极锥 /50
- 2.2 CSR 生产 / 51
 - 2.2.1 活动向量 / 51
 - 2.2.2 技术集合 /52
 - 2.2.3 上确界和下确界 /53
 - 2.2.4 价格和利润 /53
 - 2.2.5 消费集 /55
 - 2.2.6 瓦尔拉斯均衡 /56
 - 2.2.7 净交易图 /57
 - 2.2.8 帕累托最优 /58
 - 2.2.9 核 /59
- 2.3 生产的其他模型 /60
 - 2.3.1 阿罗—德布鲁经济 /60
 - 2.3.2 联盟生产经济 /62
- 2.4 公共品和共同供给 /63
 - 2.4.1 马歇尔共同供给 /63
 - 2.4.2 公共品 /65
 - 2.4.3 什么是竞争 /66
- 2.5 本章小结 /70
- 习题 /71

3 奥曼模型 / 74

- 3.1 奥曼模型应用 / 75

3.1.1	简单说明	/ 75
3.1.2	类型经济	/ 78
3.2	非凸性的处理	/ 79
3.2.1	非凸性偏好	/ 80
3.2.2	一个汽车市场	/ 81
3.2.3	一个房屋市场	/ 83
3.3	测度和积分	/ 86
3.3.1	黎曼积分	/ 86
3.3.2	勒贝格积分	/ 87
3.3.3	勒贝格测度	/ 90
3.3.4	抽象测度和积分	/ 91
3.3.5	无原子测度空间	/ 93
3.3.6	正式的奥曼模型	/ 93
3.3.7	有分布形式的经济	/ 96
3.4	嗜好主义理论和当地公共品	/ 100
3.4.1	商品束作为测度	/ 100
3.4.2	嗜好主义理论	/ 102
3.4.3	蒂布特均衡	/ 105
3.5	本章小结	/ 109
	习题	/ 109

4 拓 扑 / 114

4.1	拓扑介绍	/ 114
4.1.1	拓扑空间	/ 114
4.1.2	欧几里德拓扑	/ 116
4.1.3	自空间和生产拓扑	/ 118
4.1.4	度量拓扑	/ 120
4.1.5	收敛性	/ 122
4.1.6	内部、闭包和边界	/ 124
4.1.7	连续性	/ 126
4.1.8	同胚	/ 128
4.1.9	连通性和紧致性	/ 128
4.2	向量空间上的拓扑	/ 131
4.2.1	拓扑向量空间	/ 131
4.2.2	TVS的拓扑分类	/ 133
4.2.3	对偶拓扑空间	/ 136
4.2.4	超平面的分割和支撑	/ 136

4.3 本章小结 / 139

习题 / 140

5 最佳反应 / 143

5.1 偏好 / 143

5.1.1 二元序关系 / 144

5.1.2 非经典偏好 / 146

5.2 最佳反应的存在 / 150

5.3 最佳反应的连续性 / 154

5.3.1 偏好关系的图 / 155

5.3.2 子集空间的拓扑 / 157

5.3.3 相应的连续性 / 159

5.3.4 uhc 和闭图 / 161

5.3.5 最大值定理 / 162

5.3.6 最大值定理的应用 / 165

5.4 杂记 / 168

5.5 本章小结 / 169

习题 / 169

6 出清市场 / 172

6.1 齐次性 / 172

6.2 瓦尔拉斯均衡的存在性 / 175

6.2.1 布劳威尔不动点定理 / 175

6.2.2 自由处置 / 177

6.2.3 单纯形 / 179

6.2.4 KKM 定理 / 183

6.3 均衡的计算 / 185

6.3.1 单纯细分和施佩纳引理 / 185

6.3.2 一个算法 / 188

6.3.3 选择标记 / 192

6.3.4 KKM 定理和布劳威尔定理的证明 / 194

6.3.5 莫里尔重新开始算法 / 195

6.3.6 斯卡夫算法的一些误解 / 198

6.4 超额需求定理 / 200

6.5 卡库塔尼不动点定理 / 201

6.6 本章小结 / 203

习题 / 203

7 瓦尔拉斯与纳什 / 208

- 7.1 非合作博弈理论 / 208
 - 7.1.1 纳什均衡 / 208
 - 7.1.2 古诺寡头 / 209
 - 7.1.3 抽象经济 / 211
 - 7.1.4 均衡的存在性 / 212
- 7.2 瓦尔拉斯均衡 / 214
 - 7.2.1 阿罗—德布鲁模型 / 214
 - 7.2.2 细节问题 / 218
- 7.3 外部效应 / 219
 - 7.3.1 存在性 / 220
 - 7.3.2 蜜蜂与苹果 / 221
 - 7.3.3 公共地悲剧 / 223
 - 7.3.4 最优性问题 / 224
- 7.4 非凸性 / 226
 - 7.4.1 夏普力—弗克曼定理 / 226
 - 7.4.2 非凸性和均衡 / 229
 - 7.4.3 近似的意义 / 232
- 7.5 非排序偏好 / 233
 - 7.5.1 存在性 / 233
 - 7.5.2 药物和不传递性 / 234
 - 7.5.3 揭示尖点突变 / 238
- 7.6 本章小结 / 242
- 习题 / 242

8 什么是竞争 / 245

- 8.1 第二基本定理 / 245
 - 8.1.1 纯交换 / 245
 - 8.1.2 生产 / 250
- 8.2 核均衡 / 252
 - 8.2.1 德布鲁—斯卡夫定理 / 252
 - 8.2.2 核收敛 / 255
 - 8.2.3 函数积分 / 259
 - 8.2.4 奥曼定理 / 261

8.3	无限维商品空间	/ 262
8.3.1	向量空间	/ 263
8.3.2	线性函数	/ 265
8.3.3	对偶序对和对偶拓扑	/ 266
8.3.4	拓扑的经济重要性	/ 268
8.3.5	瓦尔拉斯均衡	/ 270
8.3.6	证明存在性	/ 271
8.3.7	非空内部	/ 272
8.3.8	常义性	/ 273
8.3.9	价格的点阵结构	/ 275
8.4	大四方经济	/ 276
8.5	本章小结	/ 276
	习题	/ 277

参考文献	/ 279
------	-------

插图明细

- 图 1.1 $\mathbf{R}^2$ 中的超平面 / 8
- 图 1.2 埃奇沃斯盒 / 13
- 图 1.3 坐标平移后的埃奇沃斯盒 / 14
- 图 1.4 净交易图 / 15
- 图 1.5 个人均衡(净交易) / 17
- 图 1.6 多个消费者的净交易图 / 17
- 图 1.7 帕累托占优和帕累托最优 / 20
- 图 1.8 核 / 24
- 图 1.9 埃奇沃斯盒中的核 / 25
- 图 1.10 核的计算 / 28
- 图 1.11 非瓦尔拉斯核分配 / 30
- 图 1.12 解释埃奇沃斯的结果 / 30
- 图 1.13 不确定情况下的瓦尔拉斯均衡 / 32
- 图 1.14 OLG 模型中的瓦尔拉斯均衡 / 35
-
- 图 2.1 $\text{aff } S$ 和 $\text{co } S$ / 44
- 图 2.2 $\text{co } S'$ / 45
- 图 2.3 退化锥 / 50
- 图 2.4 锥 $\mathbf{R}^2$ 和它的极锥 / 51
- 图 2.5 有价处置情况下的 Y 和 Y° / 55
- 图 2.6 标准情况下的 Y 和 Y° / 55
- 图 2.7 净交易图 / 57
- 图 2.8 净交易图(阿罗—德布鲁) / 62
- 图 2.9 马歇尔共同供给 / 64
- 图 2.10 洛伦兹图(有限情况) / 69
- 图 2.11 洛伦兹图(连续情况) / 70

.....1.....