



诺/贝/尔/经/济/学/奖/获/得/者/丛/书

*Library of Nobel Laureates in Economic Sciences*



# 博弈论


**Game Theory**



朱·弗登博格 (Drew Fudenberg)

让·梯若尔 (Jean Tirole)

著

 中国人民大学出版社

诺/贝/尔/经/济/学/奖/获/得/者/丛/书  
*Library of Nobel Laureates in Economic Sciences*

# 博弈论

**Game Theory**



朱·弗登博格 (Drew Fudenberg)

让·梯若尔 (Jean Tirole) 著

姚洋 校

黄涛 郭凯 龚鹏 王一鸣 王勇 钟鸿钧 译

中国人民大学出版社  
· 北京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

博弈论/ (法) 弗登博格, (法) 梯若尔著; 黄涛等译. —北京: 中国人民大学出版社, 2015. 5

(诺贝尔经济学奖获得者丛书)

ISBN 978-7-300-20993-7

I. ①博… II. ①弗… ②梯… ③黄… III. ①博弈论 IV. ①0225

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 056898 号

诺贝尔经济学奖获得者丛书

### 博弈论

朱·弗登博格

著

让·梯若尔

姚洋校

黄涛 郭凯 龚鹏

译

王一鸣 王勇 钟鸿钧

Boyilun

---

出版发行 中国人民大学出版社

社址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电话 010-62511242 (总编室)

010-62511770 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经销 新华书店

印刷 北京宏伟双华印刷有限公司

规格 160mm×235mm 16 开本

版次 2015 年 5 月第 1 版

印张 35.75 插页 1

印次 2015 年 5 月第 1 次印刷

字数 590 000

定价 79.00 元

---

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

## 致 谢

因为这是一本教科书，在书的开头向我们的老师表达我们的谢意是再合适不过的了。埃里克·马斯金（Eric Maskin）在他的多次讲授中将现代博弈论文献介绍给我们；那个时候，博弈论文献还不是经济学课程中一个完整的领域。从那时起，我们非常幸运地能和埃里克在几个项目中合作并继续从他的洞见中获益匪浅。

戴维·克雷普斯（David Kreps）和威尔逊（Wilson）在我们学术生涯的早期给予了我们很多建议和鼓励。尽管在正式的意义他们并不算是我们的导师，但他们教给了我们很多关于如何使用和解释博弈论模型的知识。朱·弗登博格（Drew Fudenberg）还在他和克雷普斯正在进行的合作中继续向克雷普斯学习。

朱·弗登博格还要感谢与 David Levine 和 Eddie Dekel-Tabak 多年有益的交流。让·梯若尔要对 Roger Guesnerie 和 Jean-Jacques Laffont 的很多洞见表示感谢。

很多人对本书的早期书稿提出过建议。Ken Binmore, Larry Blume 以及 Bernard Caillaud 对全部手稿提出了详细的意见。另外还有几位对具体的章节提出了详细的意见：Larry Ausubel 和 Ray Deneckere（第 10 章），Eddie Dekel-Tabak（第 1 章和第 14 章），Eric van Damme（第 1 章和第 11 章），Dov Samet（第 14 章），Lars Stole（第 7 章和第 11 章），以及 Jorgen Weibull（第 1 章和第 3 章）。

我们同时也要感谢 In-Koo Cho, Peter Cramton, Mathias Dewatripont, Robert Gibbons, Peter Hammer, Chris Harris 和 Larry Samuelson 提出了有益评论。

我们还要感谢 Lindsey Klecan, Fred Kofman 和 Jim Ratliff 出色的

助研工作。他们仔细通读了全部手稿，指出了我们的错误，提出了可供选择的方法来介绍我们的内容并纠正了打字错误。有他们几人为本书工作让我们深感幸运。我们还感谢我们在伯克利和 MIT 的学生，他们的提问让我们知道了如何介绍这些材料。

好几位打字员在本书几易其稿的过程中为我们辛勤工作。这里特别要感谢 Emily Gallagher，她以很高的热情承担了最多的工作，她成功地辨认出我们潦草的书写、不一致的符号，并重新为各章节编号。Joel Gwynn 绘制了插图。Terry Vaughn 在 MIT 出版社出版本书的过程中保管了书稿。

我们对国家自然科学基金会和 Guggenheim 基金会慷慨的研究资助表示我们的谢意。让·梯若尔同时还得到了哈佛 Taussig 访问教授项目的支持。

最后，感谢我们的妻子对我们的容忍与支持。

## 引 言

我们首先从一个参与人的观点来描述一个博弈论的情形。考虑一个馅饼生产者的决策问题——我们称这个生产者馅饼王——他必须为今天的一炉馅饼在高价和低价之间作出一个选择。在作出选择的过程中，馅饼王必须考虑其他馅饼以及馅饼的替代品可能是什么价格。馅饼王可以仅仅根据对其对手价格的一些给定的外生信念来最大化他的定价策略，不过看上去更令人满意的做法是根据对这个产业的一些知识来对这些价格作出预测。特别地，馅饼王知道其他厂商是在它们自己对于市场环境预测的基础上选择它们的价格，而这中间包含有馅饼王的价格。对馅饼王而言，利用博弈论方法这一知识就是建立起一个每个竞争者行为的模型，并（可能）找到可以构成这个模型的一个“均衡”的行为。

现在抛开什么是均衡以及馅饼王是否应该相信市场的结果会是一个均衡这些问题，剩余的问题是馅饼王应该使用哪种模型？最简单的一种情况是馅饼王和所有他的竞争对手都只存在一天，所有厂商都知道对于馅饼的需求（和更一般的对于甜点的需求），每个厂商都知道其他厂商的生产技术，如同在安托万·奥古斯丁·古诺（Antoine Augustin Cournot）和约瑟夫·伯特兰（Joseph Bertrand）的著名模型中那样。这种情况可以通过策略式博弈的工具和纳什均衡来研究，这些我们将在第1篇中详细介绍。

如果这个产业将会持续很长时间，那么除了今天的净利润，馅饼王还将会考虑一些其他的目标。比如，今天的低价可能会吸引消费者从对手的品牌上转过来从而增加馅饼王未来的市场份额，或者生产一大炉馅饼可以帮助员工积累经验从而降低以后的成本。不过，竞争对手未来的价格可能会受到今天馅饼王定价的影响：一个特别的担心是低价可能会

引发价格战。第3章阐述了扩展式模型用以解决这类动态问题并介绍了其解的思想——子博弈完美性。第2篇的其他各章较为详细地讨论了各种类型的动态博弈。

如果馅饼王对成本函数或者其竞争对手的长期目标感到不确定，就会有另一件复杂的事情出现。Cupcake公司是否刚刚生产了一大炉馅饼？Sweetstuff是否比关心当前的利润更关心未来的市场份额？而这些厂商对馅饼王究竟真正了解多少？第3篇说明了如何在静态的前提下分析这类不完全信息的情况。

接下来，如果这个产业将持续好几期，馅饼王应该能从Cupcake公司和Sweetstuff公司现在的定价行为中获知其私人信息并利用这些信息来改进它在未来的策略。预期到这一点，Cupcake公司和Sweetstuff公司可能就不愿意使它们的价格暴露出信息从而增强了馅饼王的竞争地位。第4篇将分析扩展到动态问题和不完全信息都很重要的博弈。

我们通过垄断定价的故事展开这个引言是因为我们认为很多读者可能对此比较熟悉。但博弈论有着更为广阔的应用。不合作博弈理论研究了在每个代理人的选择取决于他对其对手选择的预测时代理人的行为。尽管通常使用“博弈”是指一些室内游戏比如象棋和扑克牌，在我们所关心的那一类博弈中馅饼王的例子却更为典型，在这个例子中，参与人的目标相对于只是击败对手更复杂：厂商们在争夺市场份额上是相互竞争的，但在定高价上却拥有共同利益。“不合作”的意思是参与人的选择只基于所观察到的个人利益，这与合作博弈的理论不同，合作博弈建立了一些公理，部分原因就是为能够体现出公平的思想。“不合作”并不意味着参与人不能融洽相处或者他们总是拒绝合作。如同我们在第5章和第9章中所解释的那样，不合作的参与人仅仅受个人利益的驱使也能在一些情形下表现出“合作”的行为。

尽管博弈论已经被应用到了很多领域，本书将主要集中在那些对研究经济问题最有用的博弈理论。（我们还包括了在政治科学上的一些应用。）博弈论的观点在参与人数较少的时候更有用，因为那时参与人更有可能关心其对手。例如，在市场中厂商数目很少时，每个厂商的产量很可能对市场价格产生很大的影响，因而，认为每个厂商将市场价格视为给定就不合理了。

在经济学文献中对博弈论最早的研究是古诺（Cournot, 1838），伯特兰（Bertrand, 1883）和埃奇沃斯（Edgeworth, 1925）关于垄断定价和生产的论文，但这些都视为特例而没有改变经济学家思考大多数

问题的方法。约翰·冯·诺伊曼 (John von Neumann) 和奥斯卡·摩根斯坦 (Oskar Morgenstern) 在他们 1944 年著名的《博弈论和经济行为》(*Theory of Games and Economic Behavior*) 一书中引进了通用博弈理论的思想, 书中提出大部分经济问题都应该被当作是博弈进行分析。他们介绍了博弈的扩展式和标准式 (或策略式) 的表示法, 定义了最小最大解, 并证明了这个解在所有双人零和博弈中存在。(在一个零和博弈中, 两个参与人的利益是完全相对的, 完全没有任何共同利益。)

纳什 (Nash, 1950) 提出了后来被称为“纳什均衡”的概念, 将这一概念作为把博弈论的分析扩展到非零和博弈的一种方法, 纳什均衡要求每个参与人的策略是针对他所预言的对手策略的支付最大化反应, 并且进一步认为每个参与人的预言都是正确的。这是古诺和伯特兰所研究的特定模型均衡的一个自然推广, 并且它是大多数经济分析的起点。第 1 章介绍了纳什均衡及其性质。第 2 章定义了纳什均衡的一个扩展称为“相关均衡”, 并提出: 仅由参与人理性和参与人的支付是“共同知识”的假设可以得到什么预言? 这就引出了重复剔除严格优势和可理性化的概念。

在古诺和伯特兰的模型中, 参与人的策略仅仅是他们对于产量或价格的选择。约翰·冯·诺伊曼和摩根斯坦的洞见之一就是博弈的策略也可以是一个更为复杂的相机行动计划, 例如, “如果你今天降价我明天也降价。”第 3 章说明了如何模型化参与人使用这种相机计划的博弈。

泽尔滕 (Selten, 1965) 和海萨尼 (Harsanyi, 1967—1968) 引入了近年来被广为使用的概念。泽尔滕证明了在参与人选择相机计划的博弈中不是所有的纳什均衡都是同样合理的, 原因是其中的一些均衡取决于参与人进行“空洞威胁”的能力, 也就是说, 相机计划被执行起来事实上并不是最优的。(假设, 例如馅饼王使用相机计划——“如果你今天不让我拥有  $3/4$  的市场, 我就在今后 10 年中免费供应馅饼”。) 泽尔滕引入了“子博弈完美性”的概念来排除这种依赖于此类威胁的均衡。第 3 章定义和讨论了这个概念以及相关的可置信承诺的问题。第 4 章和第 5 章分析了几类动态博弈的子博弈完美均衡。第 4 章围绕着三个例子展开: 重复囚徒困境, 鲁宾斯坦恩-斯塔耳 (Rubinstein-Ståhl) 轮流出价谈判模型和时间选择模型 (包括消耗战和先发制人博弈) 以及它们在产业组织理论中的应用。第 5 章介绍了对待重复博弈的系统方法, 由行为可以完全观察的情况 (如在囚徒困境中) 开始到参与人的行为不能被完全观察的博弈。



海萨尼提出了一种使用标准博弈论技术来模型化不完全信息情形的方法，在标准的技术中假设所有参与人都知道他人的收益函数，而在不完全信息下参与人对其他人的收益是不确定的。他的贝叶斯纳什均衡是很多博弈论分析的基础。我们在第 6 章中介绍海萨尼的思想，在第 7 章中我们将这些思想应用于“机制设计”问题。这些应用包括非线性价格歧视、最优拍卖、公共产品偏好的显示以及在信息不完全时谈判的无效率性。

当博弈同时是信息不完全和动态的时，贝叶斯纳什均衡的概念就显得太弱了，因为像纳什均衡在完全信息动态博弈中一样，它允许空洞的威胁存在。第 8 章介绍了将子博弈完美性的想法扩展到不完全信息博弈的求解思想。这些求解思想按照限制性从小到大排序依次是完美贝叶斯均衡、克雷普斯和威尔逊 (Kreps and Wilson, 1982) 的序贯均衡以及泽尔滕 (Selten, 1975) 的颤抖手完美均衡。我们通过掠夺博弈和劳动力市场信号传递博弈中的一些应用来说明这些思想。

第 9 章使用这些概念研究了“声誉效应”的思想，这个思想是指参与人有可能建立并维持用特定方式博弈的“声誉”。第 10 章讨论了一些论文，这些论文将买卖双方的讨价还价模型化为不完全信息的动态博弈；讨价还价是动态的，因为它可能包括一系列出价和还价；信息是不完全的，因为没有参与人知道协议对于对手的价值。

最后四章介绍的内容主要是针对高年级学生。第 11 章讨论了一些限制性更强的对均衡的提炼，这些提炼试图抓住“前向归纳”的思想，包括“策略的稳定性”、“直观标准”和“神性”。我们将这些概念应用于第 8 章的信号传递博弈模型，并讨论了结论对于各种变化的敏感性，这些变化可以是那些被看做是“小”的变化，也可以不是。第 12 章介绍了三个与策略式有关的高级题目：一般性的性质，策略连续统的存在性和超模。第 13 章使用“马尔可夫完美均衡”的概念分析了完全信息的动态博弈，马尔可夫完美均衡比子博弈完美性更严格，它要求参与人当前的行动不取决于参与人过去行为中对当前和将来支付没有直接影响的方面。应用包括策略遗产博弈和资源开采博弈。第 14 章对“共同知识”和“近似共同知识”给出了正式的定义并讨论了博弈的均衡如何随着共同知识的结构而发生变化。

## 如何使用本书

尽管本书对于那些已经对博弈论有所了解，希望学习更多的博弈论

知识而不用上一门正式课程的研究者有用，或是作为一本参考书和部分文献的导读，但它的基本任务还是作为一本博弈论课程的教材。我们集中介绍概念和一般性结论，更多地使用“简化的例子”而不是具体的应用，而那些被我们选择使用的应用则是用来显示理论的力量；我们没有对任何具体领域内的应用给出全面的叙述。绝大多数应用来自于经济学文献，我们希望我们的读者将来能够成为经济学家。不过，我们也包括进了一些来自政治科学的例子，因此本书也可能对政治科学家有用。

这本书适用于那些初次学习博弈论的人和高年级学生。阅读本书不需要有任何预备性的博弈论知识，纳什均衡、子博弈完美性和不完全信息等关键概念是逐步展开的。大多数章节的内容是按照由易到难的顺序编排的，从而使章与章之间的跳跃变得简单。除了那些被标为“技术性”的章节，数学的水平控制在克雷普斯（Kreps, 1990）和范里安（Varian, 1984）的水平，并且在阅读其他章节的时候不需要这些技术性内容。

对高年级本科生和一年级研究生开设的第一门课可以使用几乎全部的核心章节（第1、3、6章和第8章），略去那些技术性小节并加入一些从其他章节选入的应用。

本书在教学上的一个创新是，在第3章中我们在没有介绍一般的扩展式博弈的情况下引入了可观察行为多阶段博弈的子博弈完美性。我们这样做是因为我们觉得扩展式比起适合于一年级课程的内容包含了更多的概念和基本问题（例如，混合策略和行为策略），而一年级课程更多的时间应该花在应用上。类似地，第一门课程应该只包含第8章的完美贝叶斯均衡，而将序贯均衡和颤抖手完美性留到第二门课程。

本书中等水平的读者是那些对纳什均衡、子博弈完美均衡和不完全信息有所了解，希望系统学习这些思想及其含义的一二年级研究生。对这些学生开设一门一学期的课程可以使用全部的第1、3、6章和第8章以及从其他章节选出的一些内容。（3.2节和3.3节是关于多阶段博弈中的完美性的，可以作为背景资料而不在课堂上讲授。）作为对一学期课程量的一个指南，这里的课程包括了全部第4章、无名氏定理和第5章的重新谈判、第9章中有关声誉效应的一些内容、第10章的讨价还价、第11章中对均衡精炼的一些问题。可以选择的是，将对重复博弈的讨论缩短以节省出时间讨论马尔可夫均衡（第13章）。还可以加入一点第14章中“共同知识”的内容。是否包含第7章中关于机制设计的内容可能取决于学生是否有机会修其他课程，如果有一门专门关于合同

和机制的课程，那么第7章可以整个跳过。（事实上，这可能是其他课程的一个有用部分。）如果学生没有机会接触到最优机制，那么就值得学完对风险中性购买者最优拍卖的有关结论和关于不完全信息谈判中不一致的必要性的结论。

有一些内容是自然的最适合三年级学生的高级专题课程，这不仅是因为它们的难度，也是因为它们更多的是专门的兴趣所在。这里我们包括第12章（介绍了在数学上更难的有关策略式博弈的结果）、第5章中重复博弈模型的许多变形、第13章中支付相关状态的确认、第11章中对精炼的讨论以及第14章中关于共同知识的讨论。当然，每个导师都有他或她自己对于不同专题相对重要性的看法；我们已经设法给选择什么样的专题留下了很大的灵活性。

我们使用了下列符号表明不同的章节所适用的读者：

† 高年级本科生和一年级研究生；

†† 一年级和二年级研究生；

††† 高级学生和研究人员。

（在一些情况下，某些小节比它所在的那节标有更多的剑号。）内容的难度与适用的读者紧密相关，不过并不是所有“高级”的专题都很难。某些小节被标为“技术性”，表明相对于书中的其他部分这里使用了更强大的数学工具。

## 参考文献

Bertrand, J. 1883. *Théorie mathématique de la richesse sociale*. *Journal des Savants* 499 - 508.

Cournot, A. 1838. *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses*. English edition (ed. N. Bacon): *Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth* (Macmillan, 1897) .

Edgeworth, F. 1897. La Teoria pura del monopolio. *Giornale degli Economisti* 13 - 31.

Harsanyi, J. 1967-68. Games with incomplete information played by Bayesian players. *Management Science* 14: 159 - 182, 320 - 334, 486 - 502.

Kreps, D. 1990. *A Course in Microeconomic Theory*. Princeton University Press.

Kreps, D. , and R. Wilson. 1982. Sequential equilibrium. *Econometrica* 50: 863 - 894.

Nash, J. 1950. Equilibrium points in  $N$ -person games. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 36: 48 - 49.

Selten, R. 1965. Spieltheoretische Behandlung eines Oligopolmodells mit Nachfrageträgheit. *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* 12: 301 - 324.

Selten, R. 1975. Re-examination of the perfectness concept for equilibrium points in extensive games. *International Journal of Game Theory* 4: 25 - 55.

Varian, H. 1984. *Microeconomic Analysis*, second edition. Norton.

von Neumann, J. , and O. Morgenstern. 1944. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.

# 目 录

## 第 1 篇 完全信息的静态博弈

第 1 章 策略式博弈和纳什均衡	3
1.1 策略式博弈和重复严格优势的介绍 <sup>†</sup>	4
1.2 纳什均衡 <sup>†</sup>	11
1.3 纳什均衡的存在性和性质 (技术性) <sup>††</sup>	29
参考文献	36
第 2 章 重复严格优势、可理性化和相关均衡	41
2.1 重复严格优势和可理性化	41
2.2 相关均衡 <sup>††</sup>	50
2.3 可理性化和主观相关均衡 <sup>†††</sup>	56
参考文献	57

## 第 2 篇 完全信息的动态博弈

第 3 章 扩展式博弈	61
3.1 引言 <sup>†</sup>	61
3.2 多阶段可观察行为博弈中的承诺和精炼	64
3.3 扩展式 <sup>††</sup>	72
3.4 扩展式博弈中的策略及均衡	79
3.5 逆向递归法与子博弈完美 <sup>††</sup>	88
3.6 对逆向递归法和子博弈完美均衡的批评	92

参考文献 .....	96
<b>第 4 章 多阶段可观察行动博弈的应用 .....</b>	<b>99</b>
4.1 引言 .....	99
4.2 优化条件和子博弈完美性 <sup>†</sup> .....	101
4.3 重复博弈初步 <sup>†</sup> .....	103
4.4 鲁宾斯坦恩-斯塔尔议价模型 <sup>†</sup> .....	105
4.5 简单终止博弈 <sup>††</sup> .....	109
4.6 重复剔除条件优势与鲁宾斯坦恩-斯塔尔议价博弈 <sup>†††</sup> .....	121
4.7 开环和闭环均衡 <sup>††</sup> .....	123
4.8 有限期和无限期均衡 (技术性) <sup>††</sup> .....	127
参考文献 .....	131
<b>第 5 章 重复博弈 .....</b>	<b>134</b>
5.1 可观察行动的重复博弈 <sup>††</sup> .....	136
5.2 有限重复博弈 <sup>†††</sup> .....	155
5.3 和不同的对手重复博弈 <sup>†††</sup> .....	157
5.4 帕累托完美和重复博弈中的抗重新谈判 <sup>†††</sup> .....	164
5.5 具有不完美公共信息的重复博弈 <sup>††</sup> .....	171
5.6 含有不完美公共信息的无名氏定理 <sup>††</sup> .....	180
5.7 通过改变时期来改变信息结构 <sup>†††</sup> .....	186
参考文献 .....	189

### 第 3 篇 不完全信息的静态博弈

<b>第 6 章 贝叶斯博弈与贝叶斯均衡 .....</b>	<b>197</b>
6.1 不完全信息 .....	197
6.2 例 6.1: 不完全信息下的公共产品供给博弈 <sup>†</sup> .....	200
6.3 策略和类型 <sup>†</sup> .....	202
6.4 贝叶斯均衡 <sup>†</sup> .....	203
6.5 贝叶斯均衡: 另一个例子 <sup>††</sup> .....	204
6.6 剔除严格优势策略 .....	215
6.7 用贝叶斯均衡来解释混合均衡 .....	219
6.8 分布方法 (技术类) <sup>†††</sup> .....	223
参考文献 .....	226
<b>第 7 章 贝叶斯博弈与机制设计 .....</b>	<b>229</b>
7.1 机制设计的两个例子 <sup>†</sup> .....	232

7.2 机制设计和显示原理 <sup>††</sup> .....	240
7.3 单个代理人的机制设计 <sup>††</sup> .....	243
7.4 具有多个代理人的机制设计：可行配置、预算平衡、 效率 <sup>††</sup> .....	255
7.5 多代理人的机制设计：优化问题 <sup>††</sup> .....	271
7.6 机制设计的其他问题 <sup>†††</sup> .....	280
附录 <sup>†††</sup> .....	291
参考文献 .....	296

## 第 4 篇 不完全信息的动态博弈

### 第 8 章 均衡的提炼：完美贝叶斯均衡、序贯均衡和颤抖手

完美性 .....	307
-----------	-----

8.1 导言 <sup>†</sup> .....	307
8.2 多阶段不完全信息博弈的完美贝叶斯均衡 <sup>†</sup> .....	311
8.3 扩展式精炼 <sup>††</sup> .....	322
8.4 策略式的精炼 <sup>††</sup> .....	336

附录 .....	344
参考文献 .....	346

### 第 9 章 声誉效应 .....

9.1 导言 <sup>††</sup> .....	349
9.2 单一长期参与人博弈 <sup>††</sup> .....	351
9.3 有很多长期参与人的博弈 <sup>††</sup> .....	366
9.4 单一“大”参与人对许多同时的长期对手 <sup>†††</sup> .....	371

参考文献 .....	373
------------	-----

### 第 10 章 不完全信息下的序贯议价 .....

10.1 导言 .....	376
10.2 跨期价格歧视：一次销售模型 <sup>††</sup> .....	379
10.3 跨期价格歧视：租赁或重复销售模型 <sup>†††</sup> .....	396
10.4 知情者出价 <sup>†††</sup> .....	402

参考文献 .....	408
------------	-----

## 第 5 篇 高级专题

### 第 11 章 均衡的再提炼：稳定性、前向归纳法及重复剔除

弱优势 .....	417
11.1 策略稳定性 <sup>†††</sup> .....	418
11.2 信号传递博弈 <sup>†††</sup> .....	427
11.3 前向归纳法, 重复剔除弱优势, 及“烧钱” <sup>†††</sup> .....	441
11.4 在收益不确定性下的稳定的预测 <sup>†††</sup> .....	448
参考文献 .....	454
<b>第 12 章 策略式博弈高级专题</b> .....	458
12.1 纳什均衡的一般性质 <sup>†††</sup> .....	458
12.2 具有连续行动空间和不连续收益的博弈中纳什 均衡的存在性 <sup>†††</sup> .....	463
12.3 超模博弈 <sup>†††</sup> .....	469
参考文献 .....	477
<b>第 13 章 收益相关策略和马尔可夫均衡</b> .....	480
13.1 特定类型博弈中的马尔可夫均衡 <sup>†††</sup> .....	482
13.2 一般博弈中的马尔可夫完美均衡: 定义和性质 <sup>†††</sup> .....	492
13.3 微分博弈 <sup>†††</sup> .....	499
13.4 资本积累博弈 <sup>†††</sup> .....	507
参考文献 .....	515
<b>第 14 章 共同知识和博弈</b> .....	522
14.1 引言 <sup>††</sup> .....	522
14.2 知识和共同知识 <sup>††</sup> .....	523
14.3 共同知识和均衡 <sup>††</sup> .....	528
14.4 共同知识, 近似共同知识及均衡对信息结构的 敏感性 <sup>†††</sup> .....	536
参考文献 .....	552
译后记 .....	556



第 1 篇

完全信息的静态博弈