

博弈论 战略分析入门

Game Theory: A Non-Technical Introduction to the Analysis of Strategy



机械工业出版社
China Machine Press

(美) 罗杰 A. 麦凯恩 (Roger A. McCain) 著
原毅军 陈艳莹 张国峰 等译

经济教材译丛

博弈论

战略分析入门

Game Theory: A Non-Technical Introduction to the Analysis of Strategy



机械工业出版社
China Machine Press

(美) 罗杰 A. 麦凯恩 (Roger A. McCain) 著
原毅军 陈艳莹 张国峰 等译

本书主要针对经济学专业入门课程和非经济学专业学生而编写，是一本全面介绍博弈论的具有指导意义的书籍。本书以基础性知识作为重点，以清晰的思路和简洁明了的方法阐述了博弈论知识及其应用，并覆盖了所涉及的各个学科。其中，案例是一种重要的讲解工具，它不仅使概念的引出更加生动，而且能够激发读者的全面思考。

Roger A. McCain. *Game Theory: A Non-Technical Introduction to the Analysis of Strategy.*

ISBN 0-324-17572-8

Copyright © 2004 by South-West, a division of Thomson Learning.

Original language published by Thomson Learning (a division of Thomson Asia Pte Ltd).

CMP is authorized by Thomson Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

All rights reserved.

本书原版由汤姆森学习出版集团出版。本书中文简体字翻译版由汤姆森学习出版集团授权机械工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内（不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区）销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

版权所有，侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

981-265-146-2

本书版权登记号：图字：01-2005-1237

图书在版编目（CIP）数据

博弈论：战略分析入门/（美）麦凯恩（McCain, R. A.）著；原毅军等译。—北京：机械工业出版社，2006.5

（经济教材译丛）

书名原文：Game Theory: A Non-Technical Introduction to the Analysis of Strategy

ISBN 7-111-18644-3

I. 博… II. ①麦… ②原… III. 对策论—教材 IV. 0225

中国版本图书馆CIP数据核字（2006）第020184号

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：李欣玮 版式设计：刘永青

北京诚信伟业印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2006年5月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·18.25印张

定价：42.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线：（010）68326294

投稿热线：（010）88379007

译者序

在现代经济学的发展中，数学与经济学结下了不解之缘。作为经济学的研究对象，人的行为变幻莫测，具有很大的不确定性；由人的行为所产生的经济关系变化错综复杂，极大地增加了经济研究的难度。因此，经济学家不得不借助数学方法分析人的行为的本质特征，揭示经济系统运行的内在规律。数学方法在经济学研究中的应用渗透到几乎所有经济学分支学科领域，尤其是经济学的研究方法中，而博弈论是对现代经济学的发展产生意义深远影响的一种重要方法。

博弈论是一种以数学为基础、研究对抗冲突中最优解决问题的方法。20世纪初，西方国家的一些数学家们开始研究棋牌类游戏对抗中的对抗问题，这些早期研究成为博弈分析的开端。1944年，数学家约翰·冯·诺伊曼与经济学家奥斯卡·摩根斯坦合作完成并出版了《博弈论与经济行为》一书，标志着博弈论应用进入经济学研究的广阔领域。该书中提出的标准式、扩展式和合作型博弈模型解的概念和分析方法，奠定了这门学科的理论基础。在20世纪50年代，合作型博弈的研究和应用达到了巅峰期。然而，由于诺伊曼的博弈论过于抽象，其应用范围受到很大限制。1950~1953年间，美国普林斯顿大学数学系的约翰·纳什发表了四篇有划时代意义的论文，证明了非合作博弈均衡的存在性，并提出对合作博弈的研究可通过简化为非合作博弈形式来进行，从而揭示了博弈均衡与经济均衡的内在联系，把博弈论的研究和应用推进到一个新的阶段。20世纪70年代和80年代，重复博弈、随机博弈、策略均衡、谈判理论、信誉模型、多人博弈等领域的研究取得了重大突破，较为完善的博弈论的理论体系逐渐形成。由于在经济学中的广泛应用，经济学家们把博弈论视为经济分析的最合适的工具之一。到20世纪90年代，博弈论已融入主流经济学，用博弈论方法分析经济问题成为一种时髦。1994年，诺贝尔经济学奖授给了三位博弈论专家：纳什、泽尔腾和海萨尼，表明了博弈论在主流经济学中的地位及其对现代经济学的影响与贡献。

由于博弈论源于数学，多数有关博弈论及其应用的教科书都充满了数学表达式，使得非数学专业的读者望而却步。如何用通俗易懂、非数学性的表述方式把博弈论的精髓介绍给广大读者，更好地发挥博弈论在解决经济问题中的作用，是任何一位撰写博弈论教材的作者必须面对的挑战。我们翻译的这本由美国经济学家罗杰·A·麦凯恩撰写的著作，就是较好地处理了这一问题的教科书。本书的特点集中体现在三个方面：

第一，虽然是为博弈论初学者准备的一门入门教材，但内容却基本涵盖了博弈论的整个理论体系。作者按照由简单到复杂、由一般到特殊的次

序，系统介绍了非合作博弈、合作博弈和序贯博弈的基础知识，而有关合作博弈的内容通常只有高级博弈论教材才会涉及。书中还介绍了三人博弈、相关均衡等博弈论的最新前沿，这也是一般的博弈论初级教材所不具有的。

第二，力求避开运用微积分等数学方法，尽可能以清晰的思路和简洁明了的方法阐述博弈论知识。本书从头到尾除了一些简单的图表和代数式之外，没有任何繁琐、复杂的数学推导过程。作者以通俗易懂的文字和图表叙述方式讨论抽象的博弈模型，使得读者在不需要掌握艰深的概率论和高等数学知识的情况下，就能领会博弈论的精髓。

第三，利用大量的案例分析使概念和理论便于理解，同时激发读者的积极思考。案例多是本书最大的一个特色，全书使用了近200个案例，涉及的领域包括生物、商业、影视作品、体育、军事、法律和国际政治等，涵盖了日常生活的方方面面。书中注重结合案例介绍每一个知识点，不仅有利于激发读者阅读本书的兴趣，更能使读者在较短时间内掌握运用博弈论的知识解决问题的能力。

构成本书内容的22章分为五个部分。第一部分介绍博弈论的基础性知识，重点阐述了标准式博弈、扩展式博弈以及它们之间的相互关系。第二部分从“囚徒困境”的例子入手，引出了社会两难的概念，进而分析了作为合作解的占优战略均衡。这一部分论述的重点包括双人博弈中的纳什均衡、双人博弈、零和博弈、最大最小法则、三人博弈、多人博弈以及非合作均衡，并把博弈论应用到对混合战略和寡头定价问题的分析上。第三部分重点分析博弈的合作解，包括解集与核，运用大量的跨学科案例解释博弈的合作解的含义，并阐述核在经济中的应用。第四部分阐述了序贯博弈和子博弈完美均衡的概念，讨论了嵌套博弈、嵌入博弈和重复博弈之间的关系，以及它们的应用。第五部分的重点是结合社会经济的实践问题阐述博弈论的应用，其内容涉及金融管理机构等权力部门的威胁可信性问题、投票博弈问题分析、博弈论在社会机制的设计和拍卖中的应用。

本书的翻译出版是集体合作的成果。大连理工大学经济系的教师陈艳莹、张国峰、张荣佳和马艳艳，以及博士研究生孙晓华、刘超、董琨和田宇参与了翻译，陈艳莹参与了全书的审校。在翻译过程中，我们在保证译文准确的前提下，力求文字通俗易懂。译文中若有不妥之处，敬请读者给予批评和指正。

原毅军

2006年3月于大连

前言

博弈论是20世纪后50年新兴的研究领域，因其在商业、拍卖、军事、生物学和博彩等方面的广泛应用，越来越被人们所关注。1994年约翰·纳什与人分享了诺贝尔经济学奖，2001年根据纳什生平改编的电影又得以成功上映，这更使得博弈论备受瞩目。博弈论源于数学，不过从一开始，博弈论研究就不仅包含着数学方法，还融入了实验手段。之后，博弈论逐渐跨越多个学科，广泛应用于经济学、政治学、哲学、商业以及国际关系的分析之中，成为理解人类行为的有力工具。20年前，如果想要了解关于博弈论的非技术性介绍，也许只能参阅莫登·戴维斯（Morton Davis）的著作《博弈论：非技术性导论》；如果想要阅读对博弈论应用具有指导意义的书籍，就只有谢林（Schelling）的《战略冲突》可供参考。近几年，尽管博弈论在很多方面都取得了长足发展，但该领域大多数重要概念依然可以用上述书籍中直观的非技术性方式加以解释，本书也将采取类似的非技术性手段介绍博弈论。

本书力求以清晰的思路和简洁明了的方法阐述博弈论知识，并尽量覆盖所涉及的各个学科。其中，案例是一种重要的讲解工具，它不仅可以使概念的引出更加生动，而且能够激发读者的全面思考。同时我们将尽量避开微积分等数学知识的应用。当然要想达到上述所有目标，必须有所权衡和取舍。作为经济学家，本人对引用经济和商业案例情有独钟，但为了避免过多地引用这类案例，在各章（第2章除外）也尽可能地列举了一些非经济领域的实际问题，如海军冲突（虽然多数是杜撰的）、音乐戏剧和体育比赛等，事实上，跨学科的研究方法会使博弈案例自然而然地涉及不同的学科领域。

全书结构

尽管本书以基础性知识作为重点，但前两章还是介绍了标准式博弈和扩展式博弈之间的关系，这在其他教科书中并未涉及，其原因在于：第一，扩展式更加直观，符合一般人心目中博弈的概念；第二，标准式和扩展式博弈的关系很容易混淆，即使在专业教材里也是如此。为了使本书脉络明晰，对扩展式博弈和标准式博弈、随机事件和相机战略等相关概念进行解释是非常必要的，拥有其他写作目的的博弈论教科书可能并未特别说明这些内容，但这些内容却是学习本书的读者需要掌握的。

第3章详细阐述了囚徒困境的概念，并引出了社会两难（social dilemma）这一术语。该术语在欧洲时常出现，在北美也越来越普遍，

它让我们得以区分囚徒困境作为一个特殊例子与现实中一般情形之间的差别。该章的另一个重要内容是作为合作解的占优战略均衡的提出。几乎所有占优战略均衡的讨论都集中在社会两难问题上,不过需要强调的是,占优战略均衡并不一定是缺乏效率的,有时也是有效率的,而多数教科书没有对此给予必要的解释。

第4章和第5章介绍了双人博弈中的纳什均衡。第4章的例子比较新颖,与仅仅引用一些比较传统例子相比,这些新例子能够更加系统地阐明纳什均衡的各种可能。第5章介绍了性别大战和胆小鬼博弈等人们所熟知的 2×2 博弈、零和博弈以及最大最小法则(maximin criterion)。依照教学目标的不同,教师可以选择略过第5章,或者把第5章安排在其他章节的后面。

对于三人博弈的内容,不同教材所用的篇幅差别很大。本书认为,详尽阐述三人博弈主要有两方面好处:其一,可以为学生提供一些由简单数据表格表示的多人博弈方面的训练;其二,藉由三人博弈,我们能够解释那些无法用两人博弈而只能用多人博弈解释的现象,多数教科书没有对此予以充分重视。就我个人的判断,三人博弈最重要的新现象是联盟形成的可能性,甚至非合作博弈也出现了联盟。在案例方面,“政治联盟中的拆台者”是多数教科书都提到的一个三人博弈的案例。另外,因循守旧产生的群体博弈也是非常具有学习价值的,这些都只能通过三人博弈分析,双人博弈无法做到。鉴于三人博弈的重要性,第6章成为本书的关键部分。

本书的编写对象是那些没有概率和统计知识背景的学生,因此我们就有必要介绍一些与概率相关的概念,这是第7章的主要内容。第8章重点研究混合战略,以往的经验告诉我们,对普通学生而言,混合战略难于理解且有悖于常人直觉,因此在分析过程中该章详细讲解了那些读者可能遇到的认知困难。

第9章“非合作均衡的深入讨论”是选修章节。该章首先介绍了反复剔除劣战略的方法,虽然它算不上是一个深奥的概念,但是对于区分强劣战略和弱劣战略之间的差别非常重要,所以此处加以特殊说明。接着,我们提出了20年前学者们就开始研究的与纳什均衡相对的另一种均衡——相关均衡。一般的导论性教材中不会涉及这个概念,本书将其纳入第9章主要是基于以下三点原因:首先,在合作博弈中,相关均衡是比纳什均衡更加理想的描述协调博弈中完全理性行为的概念,尤其在协调成本比较低的情况下;其次,相关均衡阐明了混合战略的效力,特别是非合作博弈出现联盟的时候;最后,它解答了电影《美丽心灵》中的金发女郎问题。《美丽心灵》是很多章节都提到过的一部电影,它的拍摄对博弈论产生了深远的影响。后来,理性行为观点在音乐剧《红男绿女》中得到进一步阐明。另外,这两个例子还揭示了全面分析在博弈中的必要性,即不要忽视联盟与混合战略出现的可能性。

第10章同样是选修章节,介绍了寡头垄断定价模型,供学习工商管理 and 经济学专业的学生使用,其他专业可以略过。由于对微积分知识的回避,该章省略了更多的数学推导。特别地,我们用标准式博弈来分析古诺均衡,尽管经济学家对此感到不解,但是这种做法更易于将古诺均衡与埃奇沃斯等很多其他博弈模型进行比较。学生可能会混淆古诺均衡与埃奇沃思均衡,经过采取同一种分析方法,两者之间的区别就更加明显了。另外,该章借鉴盖莫沃特近期著作的研究思路,给出了一个非常简单的混合战略定价博弈的案例。在附

录中，我们介绍了古诺均衡和盖莫沃特模型，当然这只包含少量微积分和数学统计知识。教师可以将附录的内容作为一章在课堂上进行讲授。

第11章多人博弈主要讨论了一些经济学中广泛应用的简化假设，以阐述其他教材没有解释清楚的内容。其中有两个重要假设，一是经济学家所熟知的代表经济人假设，另一个是关于状态变量的假设，它主要运用于微分博弈和其他博弈中。状态变量是对原有变量的一种扩展，在群体的相互作用中可以更加准确地表示价格、利息、交通工具的使用频率等重要信息。

第12章和第13章重点研究了博弈的合作解，具体来讲就是解集与核。大多数教科书并不探讨博弈的合作解，只有高级博弈论才会涉及这方面的内容。同时，由于经济学家在博弈论发展中的作用不断提升，且经济学家总是不相信合作，因此非合作概念已经占据了主导地位。合作解的实现比纳什均衡要难，但在本书中它是不可或缺的一部分内容：第一，虽然解集与核不是近来博弈论探讨的重点，但仍然有很多关于它们的实证研究，合作解是正确的方案，对其进行说明是必要的；第二，为了完全理解社会两难以及其他与合作解相悖的纳什均衡，需要事先对合作解特别是解集有一定的了解；第三，非合作序贯博弈的某些阶段可能是合作的，所以用后向归纳法解决序贯博弈问题会出现合作解。第12章有意识地融入了跨学科内容，既包括经济和商业案例，也包括政治和国际联盟方面的案例。第13章的目的是阐述核在经济中的应用，非经济专业的学生可以略过该章。对于只想简单了解非合作解的读者来说，略掉第13章，或者将第12、13章同时略掉不会影响全书逻辑的连贯性。

第14章介绍了序贯博弈和子博弈完美均衡的概念，第15章把前一章讲述的原理应用到嵌套博弈和嵌入博弈中。这种应用一是可以为子博弈完美均衡提供更深层次的应用实例，方便学生理解，二是分析了人们改变嵌套博弈规则的可能性，不仅进一步解释了在人类创造力驱动下不断进化着的博弈理论，而且自然而然地引出了政治应用和机制设计，这是其他例子所做不到的。在术语创新中，该章区分了嵌套博弈（其他博弈的子集）与嵌入博弈的不同，嵌入博弈是适当子博弈，因此在子博弈完美均衡条件下必然达到均衡。

第16、17章讨论了重复博弈，其中第16章假定博弈回合有明确的终止点，而第17章假定博弈会无限重复地进行，这两章连同前面的第1、8、11和14章构成了本书的核心内容。

第18章阐述了社会机制设计及其在法律中的应用，讨论了金融管理机构等权力部门的威胁可信性问题。该章既不进行复杂的机制设计，也不具体讲解金融管理机构应该采用的博弈论方法，只是为了让学生知道这类研究的存在。对该部分感兴趣的同学，可能还需要学习两门以上相关的高级课程。

第19章介绍了投票博弈分析的主要思想，是全书对博弈论的最重要应用。该章开始于对投票选举中单峰偏好的分析，同时强调了战略性投票与自然投票的区别，说明没有一种投票机制能够总是满足理性的标准。整章内容更加强调实例，而不是数学推导，所以并没有过分强调阿罗定理。

第20章以经过慎重斟酌且具有代表性的事例为依据，介绍了博弈论的实验研究。该章强调了有限理性与完全理性、利己主义与利他动机之间的对立关系。第21章则探讨了博弈论在拍卖中的应用，这是博弈论应用走向成熟的一个标志。由于实验研究在拍卖理论中的

关键作用，所以我们把有关拍卖的内容放在第21章这个特殊的位置。最后，本书以介绍博弈论与进化论关系的第22章作为结尾，既包括生物学知识，也包括社会学内容，另外还对实验和无限重复博弈的相关内容进行了回顾。

对于讲授博弈论的教师，我想要说的是：学习和讲授博弈论都是非常令人高兴的事情，希望你们能够从中体会到乐趣。

各章内容安排

- **预备知识**：每章开头介绍了学习该章之前应该已经掌握的内容，这种做法可以让学生了解哪些知识是必要的，哪些是可以略过的，增加了章节安排的灵活性。
- **本章主要概念**：同样位于各章开头的“本章主要概念”介绍了该章将会出现的关键概念，以使学生对整章内容有所准备。
- **小结**：正文末尾的小结可以帮助学生回顾全章的主要内容。
- **练习与讨论**：各章后面的练习既可以用来检验学生的知识掌握程度，也可以作为教师的课堂问题。

案例索引

分 类	案 例 名	所 属 章 节
生物学	蝴蝶博弈*	22
	鹰鸽博弈与进化	22
	青蛙配对博弈	6、22
	污水中的博弈	22
商业	广告博弈	1、8、16
	代理——CEO的报酬问题*	15
	石油勘探权拍卖	21
	促销博弈	8
	商业伙伴*	12
	照相机拍卖	21
	CEO博弈（安若伯公司）*	17
	合作产品研发	3
	公司合伙人*	15
	国家风险*	7
	努力困境*	3、17、20
	免费样本*	15
	迂回较量*	14
	免费时间*	1、3
	有效信息市场	22
研发投入*	7	

(续)

分 类	案 例 名	所 属 章 节
商业	雇用关系中的互惠原则	20
	引进新产品	7
	欧尼公司*	14
	市场进入博弈	2、14
	房地产开发	12
	选址博弈1	4、9
	选址博弈2*	4
	互补服务的选址*	9
	股票投资建议	6
	遏制进入的战略性投资	14
	罢工*	14
	袋泡茶*	14
	游客的陷阱*	17
	培训博弈*	3
	加入国际协会后的罢工	15
电影情节	金发女郎问题	1、4、9
	纳森·德特的两难	9
	马耳他之鹰	15
	山姆侦探	15
经济学†	伯特兰-埃奇沃思(寡头)模型	10
	自行车交易	12
	合谋定价	17
	古诺(寡头)模型	10
	热狗定价(商贩的价格竞争)	15、16、17
	椰子博弈(迂回生产)	14
	约翰·贝茨·克拉克博弈*	12
	协调博弈	11
	市场博弈	13
	矿泉水博弈(价格竞争)	5
	混合战略定价博弈	10
	垄断	13
	纳特尔竞价博弈*	10
	专利*	18
	非弹性需求的价格竞争*	10
	公共物品提供博弈	6、11、13
	试算法博弈	11
	卖水博弈*	6

(续)

分 类	案 例 名	所 属 章 节
环境与城市政策	打井博弈	8
	顺风车	12
	通勤者博弈	11
	垃圾处理博弈	3
	捕鱼业*	11
	采牡蛎者博弈*	6
	保存*	18
	环境博弈*	20
	公地悲剧	11
医疗政策与管理	医疗实践*	6、9、11
历史 (除军事之外)	女王的难题*	2
	赶集日	4
史前人类	合作狩猎	22
	分享食物	22
	史前游戏*	12
	沉默交易*	22
国际关系	国际联盟	6、12
法律与强制执行	建造防洪堤*	18
	逃跑博弈	4、8
	越狱*	2、4、8
	责任	18
	专利博弈*	11
	道路冲突*	14、20
生活方式	收藏艺术品	7
	艺术品转售	7
	艺术品投保	7
	乐队博弈*	12
	认罪博弈 (抽签)	9
	群体博弈	6、9、11、22
	离婚*	14
	开车博弈*	4、5
	正确驾驶*	11
	寻找保姆*	6、9
	熨衬衫博弈	16、17
	排队博弈	11
	集邮爱好者困境	21
露营者的难题	16、17	

(续)

分 类	案 例 名	所 属 章 节
媒体及IT业	电磁波频段拍卖	21
	竞猜博弈	5
	信息系统选择博弈*	12
	选择电台节目形式	4、9
	易趣拍卖	21
	网络阻塞*	11
气象学	银色圣诞	7
陆海军	圣文森特海角战役	7
	反击	14、15
	军力调拨博弈	2
	毒气	3、17
	布尼战争*	8
	西班牙叛乱	1、2、14
	恐怖活动	16
政治与政府机构	国会僵局	16、17
	芬兰总统选举	19
	中欧议会的政党	12
	政治立场	3
	猪肉桶政治*	19
	竞选*	3
	拆台者	6
	1968年美国总统选举*	19
	1992年美国总统选举	19
2000年美国总统选举	19	
娱乐与博彩游戏	骰子	7
	二十面骰子*	7
	彩票*	7
	猜便士比赛*	1、4、5、8
	国际象棋*	2
	尼姆游戏	1、2
	石头, 剪刀, 布	4、8
	音乐剧中的赌徒	7
运动	美式足球*	8
	棒球	8
	板球*	14
理论‡	埃尔和乔治	8
	性别大战	5、16

(续)

分 类	案 例 名	所 属 章 节
理论 †	蜈蚣博弈	14、15、20
	连锁店悖论	16
	胆小鬼博弈	5
	听话博弈	2
	鹰鸽博弈	5、11
	推与不推博弈	4、5、20
	抢座博弈*	12
	三战略博弈	20
	仁慈政府部门的悖论	18
	偿还博弈*	20
	囚徒困境	1、2、20
	重复的社会两难	22
	最后通牒博弈	20
	抽签问题*	7
	消耗战*	14
大学生活	鉴定*	15
	院长的谈判*	15
	派对的执行委员会	19
	选课博弈	9
	小组项目的评分问题	18
	教务会上的僵局*	19
	赖账者——乔	16
	博士学习计划	15
	姐妹成绩博弈*	2、4
教科书博弈	3、4	

说明：* 为练习中出现的案例。

† 该类中的例子也是经济学中的例子。博弈论与经济学有类似的假设，即人都是理性的，都想要最大化其收益。因为这些例子都是经济学中的模型或问题，所以可以直接应用于此。

‡ 该类中的例子没有进行详细介绍。其中，有的例子只说明了博弈理论的一个方面，有的例子只出现在实验研究中，而有的例子应用可能稍广一些。

目 录

译者序 前言

第一部分 基本原理

第1章 冲突、战略与博弈	2
1.1 西班牙叛乱：击溃赫图勒斯	2
1.2 博弈论的产生	4
1.3 博弈与游戏的关系	6
1.4 囚徒困境	7
1.5 博弈的标准式和扩展式	8
1.6 电影中约翰·纳什的问题	9
1.7 一个科学的隐喻	9
1.8 商业案例	10
小结	11
练习与讨论	11

第2章 扩展式博弈与标准式 博弈	12
2.1 标准式博弈	12
2.2 考察标准式博弈	14
2.3 囚徒困境博弈的扩展式	17
2.4 军事史上的一个例子	18
小结	19
练习与讨论	20

第二部分 标准式博弈的 非合作均衡

第3章 占优战略与社会两难	24
3.1 垃圾处理博弈	24

3.2 占优战略	25
3.3 社会两难与博弈的合作解	26
3.4 合作产品研发	26
3.5 再看合作博弈与非合作博弈	27
3.6 一个政治博弈	28
3.7 存在两个以上战略的博弈	29
3.8 教科书博弈	30
小结	30
练习与讨论	31

第4章 纳什均衡	33
4.1 教科书博弈（续）	33
4.2 纳什均衡	34
4.3 选址博弈	35
4.4 纳什均衡的启发式寻找方法	36
4.5 选择电台节目形式	37
4.6 推与不推博弈	38
4.7 赶集日	39
4.8 再议《美丽心灵》	40
4.9 逃跑博弈	41
小结	42
练习与讨论	42

第5章 博弈论中的经典例子	44
5.1 竞猜博弈	44
5.2 最大最小解	46
5.3 零和博弈的作用	47
5.4 性别大战	48
5.5 胆小鬼博弈	48
5.6 鹰鸽博弈	49

5.7 以序数表示收益	50	9.2 反复剔除劣战略	86
小结	50	9.3 纳什均衡的提炼: 颤抖手	87
练习与讨论	51	9.4 认罪博弈	87
第6章 三人博弈	52	9.5 金发女郎问题的对称 非合作解	89
6.1 国际联盟	52	9.6 纳森·德特的两难	91
6.2 政治博弈中的“拆台者”	54	小结	93
6.3 股票投资建议	55	练习与讨论	93
6.4 群体博弈	56	第10章 双寡头垄断的战略与 定价	95
6.5 公共物品提供博弈	57	10.1 古诺模型	95
小结	59	10.2 古诺模型中的纳什均衡	97
练习与讨论	59	10.3 伯特兰与埃奇沃思	99
第7章 概率与博弈论	62	10.4 混合战略定价博弈	100
7.1 概率	62	10.5 适用性	103
7.2 期望值	63	小结	103
7.3 自然的不确定性	64	附录10A: 古诺模型的数学解法	103
7.4 海军冲突	65	附录10B: 基于微积分的混合战略 定价模型与商业案例	105
7.5 风险厌恶	66	练习与讨论	110
7.6 期望效用	67	第11章 多人博弈	112
小结	69	11.1 排队博弈	112
附录7A: 测量效用	70	11.2 多人博弈中的简化假设	113
附录7B: 贝叶斯法则	70	11.3 多个参与者的博弈: 比例博弈	114
练习与讨论	71	11.4 再看鹰鸽博弈	116
第8章 混合战略纳什均衡	73	11.5 供给、需求和试算法	118
8.1 棒球比赛中诚实的人们	73	11.6 凯恩斯经济学和协调问题	120
8.2 纯战略和混合战略	76	11.7 假设的利弊	121
8.3 促销博弈	76	小结	122
8.4 混合战略和纯战略共同 存在时的均衡	77	练习与讨论	122
8.5 混合战略的图形分析	79	第三部分 博弈的合作解	
小结	81	第12章 合作博弈的要素	126
练习与讨论	81	12.1 自行车交易	126
第9章 非合作均衡的深入讨论	84		
9.1 再看选址博弈	84		

19.2 派对主题	217	第21章 拍卖	240
19.3 战略性投票	218	21.1 照相机拍卖	240
19.4 投票问题和标准	219	21.2 效率	242
19.5 可供选择的投票方案	220	21.3 易趣拍卖	243
19.6 例子：芬兰总统选举	222	21.4 拍卖的种类和框架	247
19.7 例子：一次美国总统竞选	223	21.5 胜利者的灾祸	248
19.8 例子：美国2000年总统 选举	224	21.6 两件互补品的拍卖	249
小结	227	21.7 拍卖形式的选择	250
练习与讨论	227	21.8 一些实验结果	251
第20章 博弈与实验	229	小结	251
20.1 囚徒困境的实验	229	练习与讨论	252
20.2 囚徒困境的结论	231	第22章 演进和有限理性学习	253
20.3 一个混合博弈实验	232	22.1 鹰鸽博弈与进化	254
20.4 最后通牒博弈	233	22.2 污水中的博弈	255
20.5 蜈蚣博弈	234	22.3 有限理性	256
20.6 有待解决的问题：参照系 偏差	235	22.4 有效信息市场	257
20.7 已经取得的进展	236	22.5 演进与重复的社会两难	260
20.8 商业应用——雇用关系中的 互惠原则	237	22.6 针锋相对、互惠以及人类的 进化	262
小结	238	小结	263
练习与讨论	238	练习与讨论	264
		术语表	266