

“十一五”国家重点图书出版规划项目

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Game Theory: Analysis of Conflict

博弈论：矛盾冲突分析

罗杰·B·迈尔森 (Roger B. Myerson) 著

 中国人民大学出版社

“十一五”国家重点图书出版规划

· 经 / 济 / 科 / 学 / 译 / 丛 ·

Game Theory: Analysis of Conflict

博弈论：矛盾冲突分析

罗杰·B·迈尔森 (Roger B. Myerson) 著

寅 费剑平 译

刘兴坤 校



中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

博弈论：矛盾冲突分析 / (美) 迈尔森 (Myerson, R. B.) 著；于寅、费剑平译，—北京：中国人民大学出版社，2014. 12

书名原文：Game theory: analysis of conflict

ISBN 978-7-300-20212-9

I. ①博… II. ①迈… ②于… ③费… III. ①博弈论 IV. ①0225

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 243090 号

“十一五”国家重点图书出版规划项目

经济科学译丛

博弈论：矛盾冲突分析

罗杰·B·迈尔森 著

于寅 费剑平 译

刘兴坤 校

Boyi Lun: Maodun Chongtu Fenxi

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 三河市汇鑫印务有限公司

规 格 185mm×260mm 16 开本

版 次 2015 年 1 月第 1 版

印 张 25.25 插页 2

印 次 2015 年 1 月第 1 次印刷

字 数 566 000

定 价 58.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

《经济科学译丛》编辑委员会

学术顾问 高鸿业 王传纶 胡代光

范家骧 朱绍文 吴易风

主 编 陈岱孙

副 主 编 梁 晶 海 闻

编 委 (按姓氏笔画排序)

王一江 王利民 王逸舟

贝多广 平新乔 白重恩

刘 伟 朱 玲 许成钢

张宇燕 张维迎 李 扬

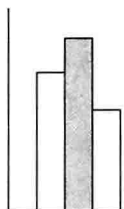
李晓西 李稻葵 杨小凯

汪丁丁 易 纲 林毅夫

金 碚 姚开建 徐 宽

钱颖一 高培勇 梁小民

盛 洪 樊 纲



《经济科学译丛》总序

中国是一个文明古国，有着几千年的辉煌历史。近百年来，中国由盛而衰，一度成为世界上最贫穷、落后的国家之一。1949年中国共产党领导的革命，把中国从饥饿、贫困、被欺侮、被奴役的境地中解放出来。1978年以来的改革开放，使中国真正走上了通向繁荣富强的道路。

中国改革开放的目标是建立一个有效的社会主义市场经济体制，加速发展经济，提高人民生活水平。但是，要完成这一历史使命绝非易事，我们不仅需要从自己的实践中总结教训，也要从别人的实践中获取经验，还要用理论来指导我们的改革。市场经济虽然对我们这个共和国来说是全新的，但市场经济的运行在发达国家已有几百年的历史，市场经济的理论亦在不断发展完善，并形成了一个现代经济学理论体系。虽然许多经济学名著出自西方学者之手，研究的是西方国家的经济问题，但他们归纳出来的许多经济学理论反映的是人类社会的普遍行为，这些理论是全人类的共同财富。要想迅速稳定地改革和发展我国的经济，我们必须学习和借鉴世界各国包括西方国家在内的先进经济学的理论与知识。

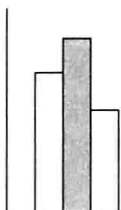
本着这一目的，我们组织翻译了这套经济学教科书系列。这套译丛的特点是：第一，全面系统。除了经济学、宏观经济学、微观经济学等基本原理之外，这套译丛还包括了产业组织理论、国际经济学、发展经济学、货币金融学、公共财政学、劳动经济学、计量经济学等重要领域。第二，简明通俗。与经济学的经典名著不同，这套丛书都是国外大学通用的经济学教科书，大部分都已发行了几版或十几版。作者尽可能地用简明通俗的语言来阐述深奥

的经济学原理，并附有案例与习题，对于初学者来说，更容易理解与掌握。

经济学是一门社会科学，许多基本原理的应用受各种不同的社会、政治或经济体制的影响，许多经济学理论是建立在一定的假设条件上的，假设条件不同，结论也就不一定成立。因此，正确理解掌握经济分析的方法而不是生搬硬套某些不同条件下产生的结论，才是我们学习当代经济学的正确方法。

本套译丛于 1995 年春由中国人民大学出版社发起筹备并成立了由许多经济学专家学者组织的编辑委员会。中国留美经济学会的许多学者参与了原著的推荐工作。中国人民大学出版社向所有原著的出版社购买了翻译版权。北京大学、中国人民大学、复旦大学以及中国社会科学院的许多专家教授参与了翻译工作。前任策划编辑梁晶女士为本套译丛的出版作出了重要贡献，在此表示衷心的感谢。在中国经济体制转轨的历史时期，我们把这套译丛献给读者，希望为中国经济的深入改革与发展作出贡献。

《经济科学译丛》编辑委员会



中文版前言

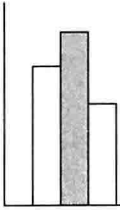
20 世纪后半叶，博弈论已发展成为经济和社会理论的基本演算法。传统价格理论是建立在市场结构之上的，经济学家利用博弈论来分析超越市场结构的制度和经济体制中的竞争激励。所以，让全世界学生都能掌握博弈论方法就显得很重要。为此我耗时 6 年写成这本《博弈论：矛盾冲突分析》。我很高兴，把此书译成中文的译者们的艰辛劳动，使我的努力成果有了更大的应用范围。在本书中，我假定读者具备一定的大学数学知识，因此，我尽量对博弈论方法作出完整而又圆满的介绍。在准确定义博弈论的一般模型和解概念之外，本书还详尽地解释了这些精确的数理定义背后的推理过程，我的目标是，在为学生提供一本教材的同时，还为那些能对博弈论方法论作出新贡献的研究者提供一本参考手册。

当我在 1991 年完成此书时，还没有一本博弈论教材包含戴维·克雷普斯 (David Kreps) 和罗伯特·威尔逊 (Robert Wilson) 于 1982 年作为展开式博弈的一般解概念而提出的序贯均衡 (sequential equilibrium)。我认为序贯均衡是当今文献中最重要的博弈论解概念，所以本书第 4 章 (其中提出这一解概念) 可被视为本书的关键一章。从这一角度来看，我应该把埃隆·科尔伯格 (Elon Kohlberg) 和菲利普·瑞内 (Philip Reny) 新发表的一篇论文《相对概率空间的独立性与博弈树中的一致评估》 [Independence on Relative Probability Spaces and Consistent Assessments in Game Trees, *Journal of Economic Theory*, 1997 (75): 280-313] 作为对博弈论基础的一个杰出贡献，它进一步证实了本书 4.4 节中所论述的克雷普斯-威尔逊一致信念条件。但对序贯均衡仍需要做更多的基础工作，特别是在局中人有无限多可能信息状态的博弈中，应如何定义序贯均衡的问题。

在本书完成之后，有些新的有关经济理论的研究生教材也在博弈论方面作出了很好的介绍。在此，我特别推荐的一本教材是安德鲁·马斯-克莱尔（Andreu Mas-Colell）、迈克尔·D·温斯顿（Michael D. Whinston）和杰里·R·格林（Jerry R. Green）合著的《微观经济理论》（*Microeconomic Theory*）（本书中文翻译版由中国人民大学出版社出版），它全面阐述了经济学理论，其中在其分析基础上与价格理论一并介绍了博弈论。那些在读了这种一般微观经济学教材后，还想对博弈论的数理模型和解概念有更全面深入了解的学生，仍能从我的这本书中受益。

在此，我再次感谢两位译者辛苦的翻译工作。我希望此书能与其他博弈论和经济学优秀教材一起，对中国乃至全世界的学生有所借鉴。

罗杰·B·迈尔森



Preface to the Chinese Edition

In the second half of the twentieth century, game theory has developed into a fundamental calculus for economic and social theory. Economists use game theory to analyze competitive incentives in institutions and economic systems which go beyond the market structures that have been traditionally assumed in price theory. So it is important to make the methods of game theory accessible to students throughout the world. It is for this goal that I worked for six years to write my book *“Game Theory: Analysis of Conflict.”* I am very glad to have my efforts now extended by the great work of the translators who have produced this Chinese edition of my book. In this book, I have tried to offer a complete and self-contained introduction to the methods of game theory, assuming only some previous study of college-level mathematics. In addition to precisely defining the general models and solution concepts of game theory, I have tried to explain carefully the reasoning that underlies these precise mathematical definitions. My goal has been to provide both a text book for students and a reference manual for researchers who can develop new contributions to game-theoretic methodology.

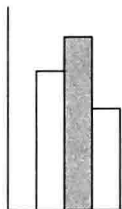
When I finished my book in 1991, there was a lack of other game theory texts that covered sequential equilibrium, which was introduced by David Kreps and Robert Wilson as a general solution concept for extensive-form games in 1982. I view sequential equilibrium as the most important game-theoretic solution concept in the literature today, and so Chapter 4 (where this concept is developed) may be seen as the pivotal chapter in this book. From this perspective, I should cite Elon Kohlberg and Philip Reny’s recent paper

“Independence on Relative Probability Spaces and Consistent Assessments in Game Trees” (*Journal of Economic Theory*, 1997 (75): 280 – 313) as an outstanding contribution to the foundations of game theory which further justifies the Kreps-Wilson consistent-beliefs condition that is developed in Section 4.4 of this book. But more fundamental work still needs to be done on sequential equilibrium, particularly on the question of how sequential equilibrium should be defined for games where players have infinitely many possible information states.

Since my book was finished, new graduate textbooks on economic theory have begun to offer good introductions to game theory. I can particularly recommend the text book *Microeconomic Theory* by Andreu Mas-Colell, Michael D. Whinston, and Jerry R. Green (Oxford University Press, 1995) as a comprehensive introduction to economic theory that includes game theory along with price theory in its analytical fundamentals. My own book can also be profitably read after such a general microeconomics text by students who want a deeper and more thorough understanding of the mathematical models and solution concepts of game theory.

Again, I want to thank the translators for their work to produce this translation. I hope that it will join other excellent texts on game theory and economics as resources for students in China and throughout the world.

by Roger B. Myerson



前 言

博弈论涉及的领域具有普遍性，包括所有社会科学共同存在的基本问题。它能为分析涉及具有不同目标或偏好的个体的任何经济、政治或社会局势提供深刻见解。然而，在关于博弈论及其应用的大量且日益增多的文献背后，隐藏着一个根本上既统一又一致的方法论。本书既要介绍博弈论的普遍性，又要阐述其统一性。本书分析了部分最重要的博弈论模型、解概念及其结果，同时也介绍了一些引导博弈理论家完善这些模型及其解的方法论原理。

本书作为博弈论的一般入门读物，可兼作教材和自学读物。本书编著的基础是我在美国西北大学、芝加哥大学及巴黎-多芬纳大学授课的讲义。不过，与我最初讲授的内容相比，本书包含了更多的合作博弈理论。认识到非合作博弈理论的基础与核心地位及合作博弈理论必不可少的补充作用，我力图在二者之间予以适当的平衡。

本书所要求的数学方面的预备知识是大学阶段所学的初等微积分、线性代数及概率论等基本知识，并且重要的是熟悉集合、向量、函数和极限等基本概念和记号，而不是这些课程中所教的定理。但凡用到比较高深的数学概念，我都对其给出了简短但完整的解释。

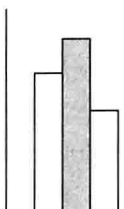
每一章都会有些较高深或专门性的论题，忽略这些也不会影响读者对其后内容的理解。我没有对这样的章节或段落用“星号”标记，而是给出相互参照的说明，以便读者可以快速浏览或跳过这些不感兴趣的章节，并在阅读后面感兴趣的章节尚需要时，可回头查阅。

这本入门性的教科书并没有涵盖博弈论先行文献中每一个重要的论题，也没有力图

汇集广泛的参考文献，而只是力求准确判断出哪些论题是需要强调的，哪些是可以简述的，以及哪些是可以省略的。然而，任何一种判断都必定具有主观性，且存在争议，特别是像博弈论这样快速发展和变化的领域更是如此。至于博弈论浩瀚文献中其他的观点和更多的参考文献，读者可以查阅博弈论方面的某些杰出的综述论文和著作，其中包括 Aumann (1987b) 和 Shubik (1982)。

我首先要向 Robert Aumann, John Harsanyi, John Nash, Reinhard Selten, 以及 Lloyd Shapley 表示由衷的感谢，他们的著作和授课引导并激励我们追随他们开始了博弈论领域的研究。与 Ehud Kalai 和 Robert Weber 关于博弈论的长期交谈，特别是关于一本博弈论基本教程所应包含的内容与他们所交换的意见使我受益匪浅。本书的写作从我与 Bengt Holmstrom, Paul Milgrom 及 Mark Satterthwaite 的讨论中得到诸多启发。Myrna Wooders, Robert Marshall, Dov Monderer, Gregory Pollock, Leo Simon, Michael Chwe, Gordon Green, Akihiko Matsui, Scott Page 及 Eun Soo Park 等阅读了本书的部分手稿，并提出了许多宝贵意见。在本书的编写过程中，我还受益于 Lawrence Ausubel, Raymond Deneckere, Itzhak Gilboa, Ehud Lehrer, 以及西北大学管理经济学与决策科学系的其他同事所提出的建设性意见和建议。Jodi Simpson 对最后的终稿进行了认真的编辑，并由 Scott Page, Joseph Riney, Ricard Torres, Guangsug Hahn, Jose Luis Ferreira, Ioannis Tournas, Karl Schlag, Keuk-Ryoul Yoo, Gordon Green 及 Robert Lapsion 等协助完成校对工作。同时本书及有关的研究工作得到 John Simon Guggenheim 纪念基金会和 Alfred P. Sloan 基金会所提供的研究基金的支持，并得到美国国家科学基金会和西北大学争端解决研究中心的资助。最应该感谢的是我的妻子、孩子及父母，感谢他们给予我不断的鼓励和支持，他们全都对这项看似旷日持久的编著课题表示了始终如一信任。

罗杰·B·迈尔森
伊利诺伊州埃文斯顿
1990年12月



目 录

第 1 章	决策理论基础	1
	1.1 博弈论、理性和智能性	1
	1.2 决策理论的基本概念	4
	1.3 公理系	7
	1.4 期望效用最大化定理	9
	1.5 等价表示	13
	1.6 贝叶斯条件概率系	15
	1.7 贝叶斯模型的局限性	16
	1.8 占优	18
	1.9 占优定理的证明	22
	习题	23
第 2 章	基本模型	25
	2.1 展开型博弈	25
	2.2 策略型博弈及正规表示	31
	2.3 策略型博弈的等价性	35
	2.4 简约的正规表示	37

2.5	劣策略的剔除	39
2.6	多代理人表示	42
2.7	共同知识	44
2.8	贝叶斯博弈	46
2.9	不完美信息博弈的建模	51
	习题	57

第3章 策略型博弈的均衡..... 60

3.1	占优和可理性化	60
3.2	纳什均衡	62
3.3	纳什均衡的计算	68
3.4	纳什均衡的意义	72
3.5	焦点效应	74
3.6	博弈的决策分析法	78
3.7	演进、抵制及风险占优	80
3.8	两人零和博弈	84
3.9	贝叶斯均衡	87
3.10	均衡中随机策略的纯化	89
3.11	拍卖	91
3.12	均衡存在性的证明	94
3.13	无限策略集	97
	习题	102

第4章 展开型博弈的序贯均衡..... 106

4.1	混合策略与行为策略	106
4.2	行为策略均衡	111
4.3	正概率信息状态处的序贯理性	112
4.4	一致信念和所有信息状态处的序贯理性	116
4.5	计算序贯均衡	122
4.6	子博弈完美均衡	126
4.7	完美信息博弈	128
4.8	添加小概率机会事件	129
4.9	前向归纳法	132
4.10	投票与二元议程	135
4.11	技术性证明	139
	习题	144

第 5 章	策略型均衡的精炼	147
5.1	引言	147
5.2	完美均衡	149
5.3	完美均衡和序贯均衡的存在性	152
5.4	适度均衡	153
5.5	持久均衡	159
5.6	均衡稳定集	161
5.7	通有性质	165
5.8	结论	166
	习题	167
第 6 章	附加通信的博弈	168
6.1	合同和相关策略	168
6.2	相关均衡	172
6.3	附加通信的贝叶斯博弈	178
6.4	贝叶斯集体选择问题和贝叶斯讨价还价问题	182
6.5	具有线性效用的交易问题	188
6.6	含合同的贝叶斯博弈的一般参与约束	194
6.7	发送—接收博弈	196
6.8	可接受的与占优的相关均衡	200
6.9	展开型博弈和多阶段博弈中的通信	204
	习题	208
	文献注释	211
第 7 章	重复博弈	212
7.1	重复囚徒困境	212
7.2	重复博弈的一般模型	214
7.3	具有完全状态信息和贴现的重复博弈的平稳均衡	219
7.4	附加标准信息重复博弈：一些例子	223
7.5	标准重复博弈的一般可行性定理	229
7.6	有限重复博弈和初始怀疑的作用	233
7.7	行动的不完全可观测性	236
7.8	大分散群体的重复博弈	241
7.9	不完美信息下的重复博弈	243

7.10	连续时间	249
7.11	重复博弈的进化模拟	251
	习题	252

第 8 章 两人博弈的讨价还价与合作 254

8.1	合作博弈理论的非合作基础	254
8.2	两人讨价还价问题和纳什讨价还价解	257
8.3	个人之间加权效用的比较	261
8.4	可转让效用	264
8.5	理性威胁	265
8.6	其他讨价还价解	268
8.7	轮流报价的讨价还价博弈	271
8.8	具有不完美信息的轮流报价博弈	274
8.9	离散的轮流报价博弈	277
8.10	再谈判	281
	习题	283

第 9 章 合作博弈中的联盟 286

9.1	联盟分析概述	286
9.2	可转让效用下的特征函数	289
9.3	核心	293
9.4	沙普利值	299
9.5	合作结构下的值	304
9.6	其他解概念	310
9.7	不可转让效用下的联盟博弈	313
9.8	不具可转让效用的核心	317
9.9	不具可转让效用的值	322
	习题	329
	文献注释	330

第 10 章 不确定性下的合作 331

10.1	引言	331
10.2	有效性的概念	333
10.3	一个例子	335
10.4	事后无效性和后续报价	338

10.5	计算激励有效的机制	341
10.6	不可思议性和持久性	344
10.7	知情委托人的机制选择	349
10.8	中性讨价还价解	353
10.9	不完美信息动态匹配过程	360
	习题	366

参考文献	368
------------	-----