



《经济博弈论》

为什么学？

学什么？

怎么学？

为什么学？

博弈论是研究策略互动的理论。现实生活中个体的决策总会影响周边的其他个体，因此博弈论的原理对现实的指导意义是比较大的，可以避免“一厢情愿”和无谓的冲突。

博弈论的研究范围不仅局限于经济学领域，而是一门可以作为研究工具的课程，生活中的任何矛盾的问题几乎都可以用它来构筑模型以帮助分析



博弈既可以研究理性抉择，又可以研究非理性抉择，以及个体行为对整体的影响，可以运用到无数学科。

- 应用广泛

1. 为什么相爱总是简单，相处确实太难？
2. 为什么家长们拼命地给孩子上各种课外补

策略思维

- 策略思维方式：

决策时，不仅要考虑自己究竟有什么策略可以选择，而且也要考虑博弈对方的可供选择的策略以及他们的相互影响，在此基础上进行博弈分析，然后再做出自己的最优选择。

博弈论的理论意义

- 博弈论对于社会科学有着重要的意义，它正成为社会科学研究范式中的一种核心工具，以至于我们可称博弈论是“社会科学的数学”，或者说是关于社会的数学。

- 从理论上讲，博弈论是研究理性的行动者（agents）相互作用的形式理论，而实际上它正深入到经济学、政治学、社会学等等，被各门社会科学所应用。



博弈论与经济学

- 博弈论进入主流经济学，反映了经济学发展的几个趋势：
 - 经济学研究的对象越来越转向个体；
 - 经济学越来越转向人与人关系的研究；
 - 经济学越来越重视对信息的研究，特别是信息不对称对个人选择及制度安排的影响

学什么？

- 1、知识：

完全信息博弈、不完全信息博弈、演化博弈、合作博弈

慕课堂：蒋文华《博弈论基础》



The screenshot shows the course interface on the China University MOOC platform. At the top, it says '中国大学MOOC | 课程管理'. Below this, the course title '经济博弈论' (Economic Game Theory) is displayed, along with a tag 'SPOC-学校专有课程'. The instructor is listed as '丁川' (Ding Chuan) and the start date is '2022-03-01 开课'. A sidebar on the left contains navigation options: '引导' (Guide), '内容' (Content), '设置' (Settings), and '...' (More). The main content area is currently blank. A yellow box on the right states '该课程资源来自于课程：' (The course resources come from the course:). Below this, a blue box provides details about the teaching content: '第十五学期的教学内容' (Teaching content of the 15th semester), '2021.09.13-2021.11.22', and the instructor's name '蒋文华' (Jiang Wenhua).

第一讲 概述

第二讲 基本假设

第三讲 囚犯困境和破解之道

第四讲 万元陷阱和智猪博弈

第五讲 懦夫博弈和性别战

第六讲 混合策略和监督博弈

第七讲 最后通牒与讨价还价

第八讲 重复博弈和制度建设

• 2、方法与思想

博览时局

领先一步

高人一筹

由术而道

合作共赢

均衡艺术

平衡艺术

怎么学？

- 课上：不准迟到早退、不准旷课、不准看手机
- 课后：认真作业（多，难）
- 平时：多考（三次）
- 期末：考试？写论文？阅读论文？

教学参考书

- 罗云峰. **博弈论教程**. 北京: 清华大学出版社, 北京交通大学出版社, 2007
- 谢识予. **经济博弈论**. 复旦大学出版社, 2007
- 吉本斯. **博弈论基础**, 中国社会科学出版社, 1999



参考书

张维迎，《博弈论与信息经济学》

法.梯若尔，《博弈论》，中国人民大学出版社

一、什么是博弈论

所谓博弈论（game theory）就是：研究决策主体的行为发生直接相互作用时候的决策以及这种决策的均衡问题。

也就是说，当一个主体，比如一个企业或团体的选择受其他企业或团体选择的影响，而且反过来影响其他人选择时的决策问题和均衡问题(稳定问题)。

从这个意义上讲，博弈论是研究决策问题的理论。

在现实生活中，“博弈”(game)可以用来泛指各种游戏，如国际象棋、围棋、桥牌、扑克、博彩及各类体育比赛等等。

寡头的竞争

那么博弈论与传统的决策
理论之间究竟有怎样的区别？

博弈论与传统决策理论的区别

决策：

从若干个备选方案中选择一个。例如出门带伞问题就是一个决策问题。

决策人(主体)对该问题的选择(或决策)，取决于对未来天气状况的判断，而且决策的结果(带伞或不带伞)对未来的天气状况也不会产生任何影响。

博弈：

研究决策主体的行为发生直接相互作用时候的决策。例如，国际象棋中的对弈就是典型的博弈问题。

在博弈中，决策主体的选择不仅与决策主体的偏好结构有关，而且与其他人的选择有关。

典型的决策例子

考察下列优化问题

已知某工厂计划生产甲、乙两种产品，每种产品需要在A，B两种设备上加工，有关数据如右图

产品 设备	甲 (x)	乙 (y)	设备有 效台时
A	1	3	9
B	2	2	10
单位产 品利润 (千元)	3	8	

- 用 π 表示产品总的利润， x 表示生产的甲产品数量， y 表示生产的乙产品数量。
- 上述问题可以用下列模型描述：

$$\begin{aligned} &Max \pi = 3x + 8y \\ &s.t. \begin{cases} x + 3y \leq 9 \\ 2x + 2y \leq 10 \\ x, y \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

对于上述优化问题，只要使用相同的方法，不同的决策者都会得到以下相同结果：

$$\begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$$

猜硬币——游戏1

- 甲乙猜硬币正反：甲抛掷硬币，乙猜正反。乙猜对了，甲给乙一元钱；乙猜错了，乙给甲一元钱。
- 特点：乙的选择仅与自己的主观判断有关。

猜硬币——游戏2

- 甲乙猜硬币正反：甲选择硬币的正反，若乙猜对，则甲给乙一元钱；若乙猜错，则乙给甲一元钱。
- 特点：自己的选择影响其他人的选择，反过来又影响自己的选择，也就是说：存在反作用。

博弈论研究：在存在相互外部
经济条件下的个人选择问题，即策略
依存性问题。

- 2005年诺贝尔经济学奖获得者Robert Aumann就认为，“博弈论是交互的决策论”。
- Roger B. Myerson则将博弈论定义为“相互影响的决策理论”；

二、博弈论的发展历程

- 1944年John Von Neumann和Oskar Morgenstern合著的巨著

Game Theory and Economic Behaviors

(《博弈论与经济行为》)

作为博弈论诞生的主要标志。

- 20世纪五十年代初，John Nash关于Nash均衡及其存在性的两篇著名论文(其中一篇为博士毕业论文)为非合作博弈的一般理论奠定了基础，开辟了博弈论研究的新领域。

- Reinhard Selten将Nash均衡的概念扩展到动态的甚至是多阶段博弈。
- Harsanyi提出了如何将当时人们认为无法分析的不完全信息博弈，转换为运用已有的博弈理论及其他的数学方法便可以分析的博弈模型的一般方法，将博弈论的发展推向了另一个全新的发展阶段。

- 在对博弈问题进行理论研究的同时，博弈论的应用研究也得到了很大的发展，其应用范围已由20世纪五十年代的军事领域，扩展到经济、政治、文化及法律等诸多领域。
- 甚至对进化生物学和计算科学等自然科学也产生了重要影响。

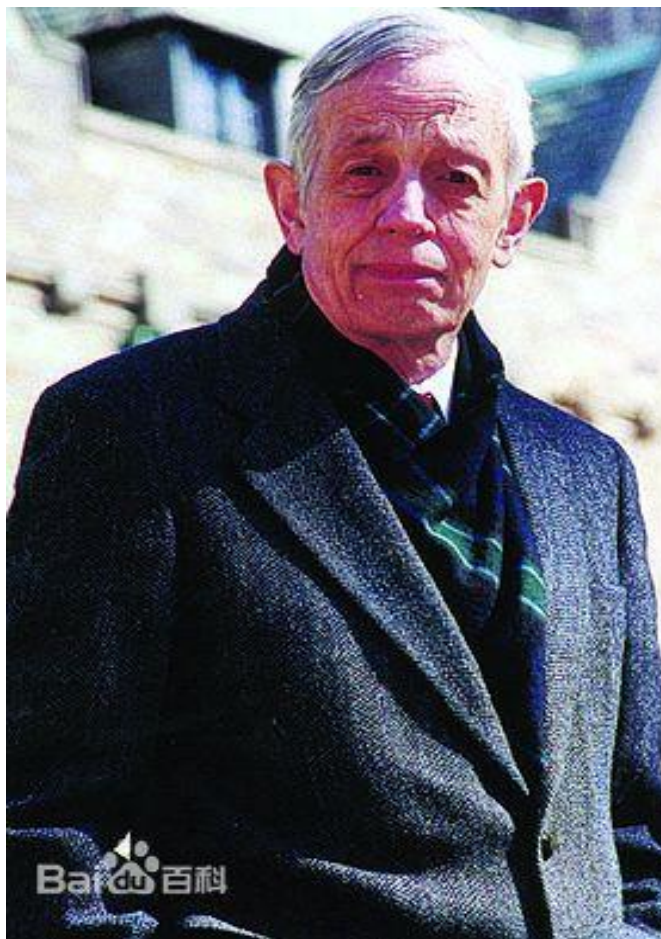
三、诺贝尔经济学奖与博弈论

- 1994年，三位博弈论专家即数学家纳什(Nash)、经济学家海萨尼(Harsanyi)和泽尔滕(Selten)。

1950年，22岁的纳什博士毕业，提出
“纳什均衡”博弈理论



老年纳什



2015年5月23日，约翰·纳什与妻子在美国新泽西州遭遇车祸逝世，享年86岁

美丽心灵的剧照

An
original
idea...

An
extraordinary
gift...

A BEAUTIFUL MIND

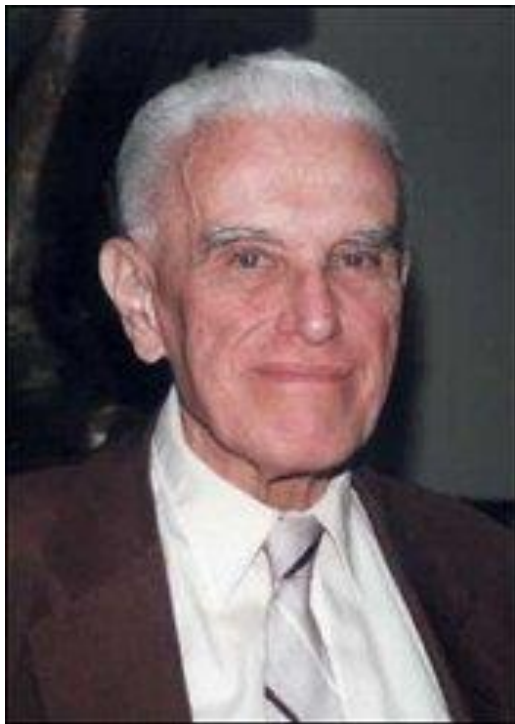
Russell Crowe

Ed Harris
Jennifer Connelly



Chickita COPYRIGHT 2001

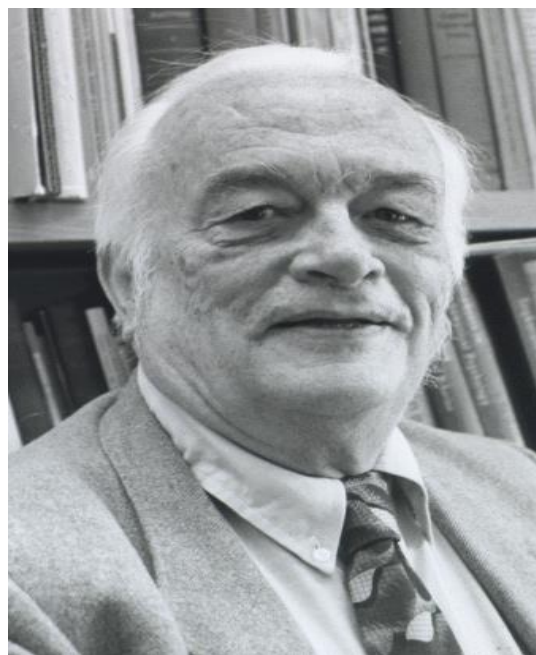
- 1994: 非合作博弈: 纳什(Nash)、海萨尼(Harsanyi)、塞尔顿(Selten)
- John C. Harsanyi (1920 - 2000), Reinhard Selten (1930 -)



Professor R. Selten Was Visiting the Simulation Lab of the People's Bank, SWUFE, on 7 June 2001



- 1996年，两位将博弈论应用于非对称信息下机制设计的经济学家莫里斯(Mirrlees 1936-2018) 和 维克里(Vickrey)。



- 2001年三位运用博弈论研究信息经济学的经济学家阿克洛夫(Akerlof)（旧车市场）、斯蒂格利茨(Stiglitz)（金融市场）和斯宾塞(Spence)（劳动力市场）。

诺贝尔经济学奖与博弈论






阿克洛夫



斯蒂格利茨



斯宾塞

2005	托马斯·克罗姆比	Thomas Crombi	美国	84	马里兰大学	博弈论	通过博弈论分析促进了对冲突与合作的理解。	
	罗伯特·约翰·奥	Robert John	以色列	75	耶路撒冷希伯			
2007	莱昂尼德·赫维奇	Leonid Hurwic	美国	90	明尼苏达大学	制度经济学	奠定了机制设计理论的基础。	
	埃里克·马斯金	Eric S.	美国	57	普林斯顿高级			
	罗杰·B. 迈尔森	Roger B.	美国	56	芝加哥大学			
2009	奥利弗·威廉森	Christ ian	美国	77	伯克利加利福	经济管理	他对经济治理的分析，特别是对在经济管理方面的分析，特别是	
	艾利诺·奥斯特罗姆	Elinor Ostrom	美国	76	印第安纳大学			

2012年

埃尔文·罗斯(美国)美国哈佛大学,
美国哈佛商学院

罗伊德·沙普利(美国)美国加州大

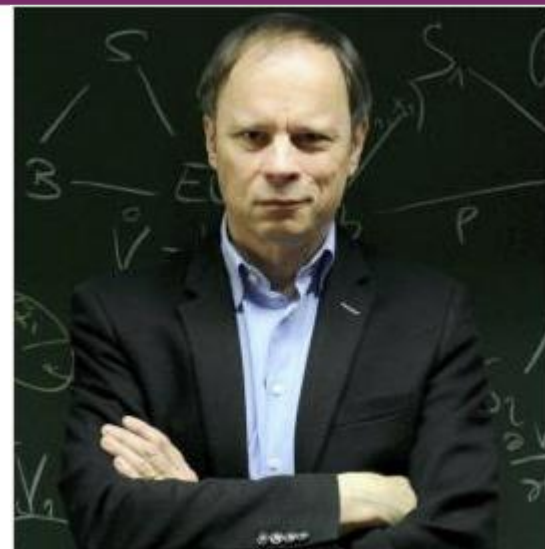


- 埃尔文·罗斯和罗伊德·沙普利教授主要是因为“稳定匹配理论和市场设计实践”而获得诺奖。
- 尽管两位获奖者独立地进行了各自的研究，但沙普利的基本理论与罗思的实证实验相结合，产生了一个研究和改善众多市场功能的领域。

- 年近九旬的沙普利教授长期从事博弈论的数量分析，其严谨的推导已经在此领域获得了认可，以他名字命名的沙普利值（Shapley value）已经成为合作博弈研究的重要指标。
- 而罗斯教授正是应用这些理论在实践中对市场设计做出了有益的探索。尽管两位研究者的研究是独立完成的，但沙普利的基础理论与罗斯的实验性实践一经结合，创造出一个繁荣的经济学研究领域。

- 2014年

梯若尔(法国)法国图卢兹大学



主要研究和教学领域：公司财务、国际金融、企业理论、规制与激励、博弈论、宏观经济学。

- 纵观其20多年学术生涯中所作出的贡献，足令任何经济学家瞠目：300多篇高水平论文，11部专著，内容涉及经济学的任何重要领域——从宏观经济学到产业组织理论，从博弈论到激励理论，到国际金融，再到经济学与心理学的交叉研究，梯若尔都作出了开创性的贡献。

2016年诺贝尔经济学奖



**Oliver Hart
Bengt Holmström**

主要贡献

- 哈特和霍姆斯特朗是**契约理论**的开创者与领军人物，这一理论已经被广泛应用于分析企业问题、政府问题、法律问题以及各类社会问题。他们1987年发表的综述文章《契约理论》（The Theory of Contracts）奠定了他们在这个领域的权威地位。
- **所谓契约理论**，就是将所有交易和制度都看作是一种契约（合同），在考虑信息不对称的情况下，设计最优的契约来减少道德风险、逆向选择和敲竹杠等问题，提高社会总福利。在狭义上，所有的商品买卖都是一种契约关系；在广义上，宪法和法律也是一种契约关系，是公民和政府之间的隐性契约。

获奖理由

- 现代经济是由无数契约联结起来的。哈特和霍姆斯特罗姆提出的全新理论工具，对理解现实生活中的契约、制度及契约制定中潜在的陷阱等问题具有重要价值。
- 社会上有各种各样的契约关系，例如股东与高级主管之间、保险公司与车主之间，亦或是公权力机构与其支持者之间。

2017年的诺贝尔经济学奖

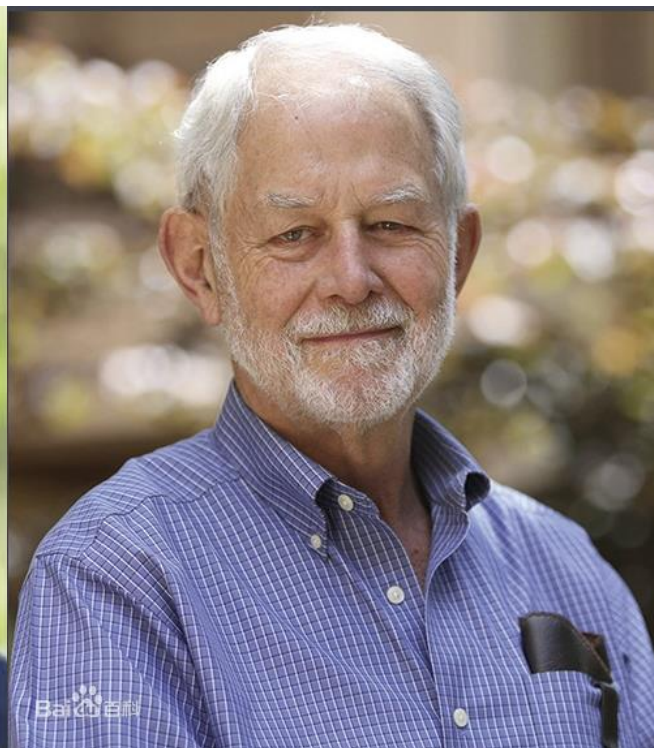
- 理查德·塞勒(Richard Thaler), 芝加哥大学教授, 系行为经济学和行为金融学领域的重要代表人物。



2020年的诺贝尔经济学奖



Paul R. Milgrom



Robert B. Wilson

"for improvements to auction theory
and inventions of new auction formats"

THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

四、博弈论的主要分类

1. 合作博弈与非合作博弈

区别：决策主体的行为相互作用时，当事人能否达成一个具有约束力的协议。

E.V. Damme认为：非合作博弈研究在策略相互作用情况下局中人既不能交流信息也不能签订和约时理性行为的构成问题。

- 协议的达成也是一个非合作博弈过程，因此，非合作博弈比合作博弈更“基本”。
- 这具体也体现在博弈论的研究中。

- 1) 近年来的研究主要集中在非合作博弈。
- 2) Nash、Harsanyi和Selten皆因研究非合作博弈而获得诺贝尔经济学奖。
- 3) 博弈论成为主流经济学的基础，是国外经典教科书的主要组成部分。

2. 静态博弈与动态博弈

根据参与人的先后顺序来划分。

- 1) 静态博弈：同时行动；
- 2) 动态博弈：行动分先后。

3. 完全信息博弈与不完全信息博弈

参与人对其他参与人的特征，战略空间及支付函数在博弈开始是否已知。

- 1) 完全信息博弈：博弈开始时没有不确定的因素。
- 2) 不完全信息博弈：博弈开始时存在不确定的因素。

4. 根据博弈中行动的顺序和信息，将博弈划分为：

1) 完全信息静态博弈

行动：同时

信息：没有不确定性

4. 根据博弈中行动的顺序和信息，将博弈划分为：

2) 完全信息动态博弈

行动：有先后

信息：没有不确定性

4. 根据博弈中行动的顺序和信息，将博弈划分为：

3) 不完全信息静态博弈；

行动：同时

信息：存在不确定性

4. 根据博弈中行动的顺序和信息，将博弈划分为：

4) 不完全信息动态博弈。

行动：有先后

信息：存在不确定性

五、 博弈论的分析基础

在分析博弈问题时，传统博弈论的分析框架一般都隐含着以下假设：

1. 参与人完全理性。
2. 博弈问题的结构(或者对博弈问题的描述)和完全理性是共同知识。

1. 参与人完全理性

- 所谓完全理性是：指参与人在追逐其目标——效用(即博弈结果给自己带来的满足)最大化时能前后一致地做决策。

参与人完全理性包含两方面的含义：

- 1) 每个参与人能对自己的行为有一个正确的预期。
- 2) 每个参与人能对其他参与人的行为也有一个正确的预期。

完全理性意味着每个参与人不仅知道选择什么样的行动能使自己的选择最优，而且还能够预测到其他参与人的最优选择。

与传统理性假设的不同之处

- 在传统决策中，理性假设只要求决策人能对自己的行为有一个正确的预期。

与传统理性假设的不同之处

- 在博弈论中，每个参与人的决策受其他参与人决策的影响，而且反过来影响其他参与人的决策，这就意味着参与人在对自己的行为进行预测时，还必须对其他参与人的行为进行预测，因而理性假设不仅要求决策人能对自己的行为有一个正确的预期，而且对其他参与人的决策也要有一个正确的预期。

- 完全理性可以确保“参与人对博弈问题的分析就如同博弈论专家一样精确，博弈论专家能够想到的、预测到的，参与人都能够想到、预测到。”

2. 博弈问题的结构和完全理性是共同知识

1) 共同知识

所谓共同知识是指：如果有一种每个参与人都知道的“信息(或事件)”，并且每个参与人都知道每个参与人都知道它，每个参与人都知道每个参与人都知道每个参与人都知道它，……，如此等等，那么这种“信息”对参与人而言就是共同知识。

2) 相互知识与共同知识的区别

- 关于一个事件的共同知识这一概念比人们所熟悉的“相互知识”需要更多的信息，因为“相互知识”只需每个人都知道这一事件，而共同知识是无穷尽的“相互知识”。

3) 博弈问题的结构和完全理性是共同知识

- 博弈问题的结构和完全理性为共同知识，是博弈分析所特有的一个基本假设，也是博弈分析中参与人进行分析、预测和逻辑推理的基础，它确保了每个参与人的决策环境、理性层次及逻辑思维层次是完全相同的。

在上述假设下，可以采用内省式思维对博弈问题进行分析，即参与人在预测其他参与人的决策时，可以假设：如果自己处于其他参与人的位置将会如何决策，从而为自己的决策提供支持。

完全理性和共同知识假设可以确保：
在分析博弈问题时，每个参与人采用内省式思维对其他人的决策进行预测时，所得到的结果与其他人自己分析所得的完全一样，不会出现因决策环境和理性层次的差异，而导致不同的参与人得到的分析结果不同。

五、博弈问题的解

- 博弈论研究的目的(或核心)就是寻找博弈问题的解，即给定一个博弈问题，分析或预测什么样的博弈结果将会出现。

对于一个博弈问题，参与人间的交互作用到底会导致什么样的结果出现呢？

博弈问题的解的定义

- 所有参与人都预测到的博弈结果，即参与人的一致性预测。
- 需要注意的是，这种一致性的预测不仅仅是所有的参与人都预测到某个结果会出现，而且是所有的参与人预测到所有的参与人都预测到某个结果会出现，……，等等。
- 就是说，这种一致性的预测在参与人之间不仅是相互知识，而且是共同知识。

- 在博弈论既有的分析框架下，参与人的一致性预测就是博弈问题的解。
- 博弈论研究的核心是博弈问题的解。

博弈问题的解——Nash均衡

- Nash均衡也成为“博弈论尤其是非合作博弈论的中心概念和赖以建立的基础”；
- 非合作博弈论也基本上是围绕Nash均衡建立和发展起来的。
- Nash均衡是作为完全信息静态博弈这一类最简单的博弈问题的解而提出的，随着所研究问题复杂程度的增加，人们又在Nash均衡的基础上提出了更加复杂和精炼的解的概念。

Nash均衡的提炼

- 完全信息动态博弈，提出了子博弈精炼Nash均衡；
- 对于不完全信息静态博弈问题，提出了贝叶斯Nash均衡等。

纵观博弈论尤其是非合作博弈论的发展，可以说对博弈问题解的研究，就是对Nash均衡及其精炼问题的研究。