

# 运筹学



# 第七章 对策论的基本概念

# 主要内容

- 概述
- 对策行为和对策行为三要素
- 矩阵对策定义

# 一、概述



Paul A. Samuelson

要想在现代社会做一个有文化的人，你必须对博弈论有一个大致了解。

——诺贝尔经济学奖获得者

## 一、概述

- ❖ 对策论又称博弈论 (The Games Theory) 是运筹学学科的一个重要分支。具有竞争或对抗性质的行为称为对策行为，对策论就是研究对策行为中，斗争各方是否存在最合理的行动方案，以及如何找到这个合理方案的理论和方法。

# 一、概述

- ❖ 1944年，数学家冯·诺伊曼 (J. von-Neumann) 和经济学家摩根施特恩 (O. Morgenstern) 写成了《博弈论与经济行为》一书，这是博弈论这一分支的经典之作。
- ❖ 该书不仅建立了博弈论的严格的公理化体系，而且对大量的经济活动进行了深入的分析，奠定了博弈论的基础。

# 一、概述



J. von-Neumann

## THEORY OF GAMES AND ECONOMIC BEHAVIOR

By JOHN VON NEUMANN, and  
OSKAR MORGENSTERN

*To Saul I. Gans  
with esteem  
Oskar Morgenstern*

PRINCETON  
PRINCETON UNIVERSITY PRESS  
1947



O. Morgenstern

# 一、概述

1950年前后纳什的关于非合作博弈论的重要论文，彻底改变了人们对竞争和市场的看法。他给出了著名的纳什均衡解的概念和证明。从而揭示了博弈均衡与经济均衡的内在联系。纳什的研究奠定了现代非合作博弈论的基石。



# 一、概述



Nobel Prize Ceremony  
Stockholm, Sweden  
December 1994

诺贝尔奖颁奖典礼 1994年12月 瑞典斯德哥尔摩

# 一、概述



J. A. Mirrlees



W. Vickrey

1996年博弈论应用于不对称信息下的经济激励理论，获诺贝尔经济学奖

# 一、概述



G. A. Akerlof



A. M. Spence



J. E. Stiglize

2001年运用博弈论研究信息经济学获诺贝尔经济学奖

# 一、概述



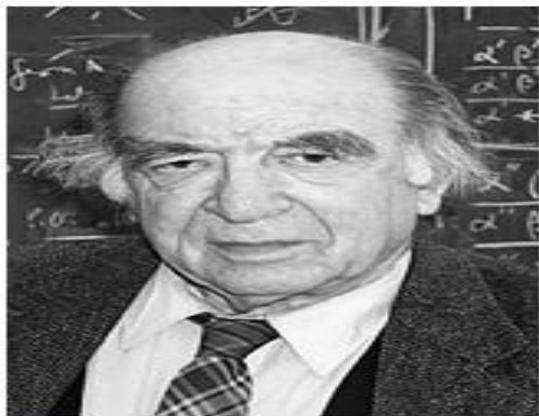
罗伯特.J.奥曼  
麻省理工学院  
数学博士, 1955年



托马斯.C.谢林  
哈佛大学  
经济学博士, 1951年

2005年, 因通过博弈论分析冲突与合作中取得重大贡献, 罗伯特.J.奥曼和托马斯.C.谢林获诺贝尔经济学奖。

# 一、概述



**Leonid Hurwicz**

University of Minnesota  
Minneapolis, MN, USA



**Eric S. Maskin**

Institute for Advanced  
Study  
Princeton, NJ, USA



**Roger B. Myerson**

University of Chicago  
Chicago, IL, USA

2007年，莱昂尼德·赫维奇、埃里克·马斯金和罗杰·迈尔森3名美国经济学家，因在创立和发展“机制设计理论”方面所作的贡献，获诺贝尔经济学奖。

# 一、概述



## ◎ 本章篇目

1. 对策论的基本概念
2. 矩阵对策的纯策略
3. 矩阵对策的混合策略
4. 矩阵对策求解方法
5. 纳什均衡
6. 应用举例

# 一、概述

对策论有三个基本假设：

- ❖ 参与人是理性的；
- ❖ 他们有这些理性的共同知识；
- ❖ 他们知道对策规则。

任何一个博弈问题都包含如下三个要素：局中人、策略集和支付赢得函数。

## 二、对策行为和对策行为三要素

对策行为：带有**竞争性**或**对抗性质**的一种行为。

在我国古代的战国时期，“齐王与田忌赛马”就是一个非常典型的对策论的例子。

## 二、对策行为和对策行为三要素

- ❖ 战国时期，齐王有一天提出要与大将田忌赛马。双方约定：从各自的上中下三个等级的马中选一匹参赛。每匹马均只能参赛一次；每次比赛双方各出一匹马，负者要付给胜者千金。

## 二、对策行为和对策行为三要素

### 1. 局中人

在一个对策行为中，有权决定自己行动方案的对策参加者，称为局中人。



齐王与田忌

## 二、对策行为和对策行为三要素

一般要求一个对策中至少要有二个局中人，如在“齐王赛马”例子中，局中人是齐王与田忌。

对策中关于局中人的概念是具有广义性的，局中人除了可以理解为个人外，还可以理解为某一集体。

在对策中总是假定每一个局中人都是理智的。

## 二、对策行为和对策行为三要素

### 2、策略集

对策中，一个实际可行的行动方案，称为一个策略，所有策略组成的集合称为**策略集**。一般，每一局中人的策略集中至少应包括两个策略。

局中人齐王与田忌各自都有六个策略：

（上、中、下），（上、下、中），

（中、上、下），（中、下、上），

（下、中、上），（下、上、中）。

## 二、对策行为和对策行为三要素

❖ 如果在一局对策中，各个局中人只有有限的策略，我们称之为**有限对策**；否则称为**无限对策**。

**局势**：在一局对策中，各个局中人选定的策略构成的一个策略组。

## 二、对策行为和对策行为三要素

**3. 赢得函数：**局中人确定了所采取的策略后，会获得相应的收益或损失，收益或损失的值。

齐王的策略：（上，中，下），  
田忌的策略：（上，中，下），  
齐王的赢得值为3，田忌的赢得值为-3。

## 二、对策行为和对策行为三要素

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 3 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

❖ 称为齐王的赢得矩阵.

## 二、对策行为和对策行为三要素

- ❖ 对于一个对策问题，如果在每一个局势中，全体局中人的得失相加都是零，则称此对策为**零和对策**，否则称为**非零和对策**。

## 三、矩阵对策

### ❖ 二人有限零和对策

在众多对策模型中，占有重要地位的是二人有限零和对策，即在对策只有两个局中人，各自的策略集只含有限个策略，每局中两个局中人的得失总和为零（即一个局中人的赢得恰为另一个局中人所输掉的值），这类对策又称为**矩阵对策**。

# 小 结

- 概述
- 对策行为和对策行为三要素
- 矩阵对策定义