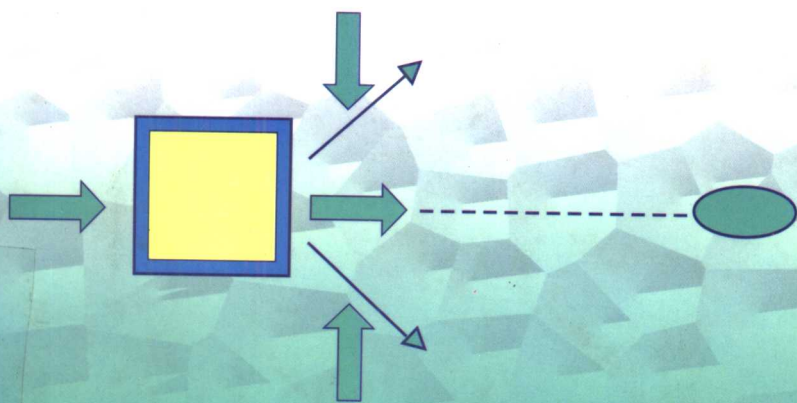


一门新兴交叉学科

管理博弈论 导论

侯光明 著



北京理工大学出版社

一门新兴交叉学科

管理博弈论导论

侯光明 著

北京理工大学出版社

内 容 简 介

管理博弈论是一门新兴的交叉学科,是总结和归纳近年来对管理激励与约束机制设计方面的研究成果而形成的,是现代管理学与博弈论的交叉融合发展的结果。其理论体系为管理学与博弈论的交叉领域。本书作为管理博弈论的导论,系统而简要地讲述了管理博弈论的产生、发展、基本理论体系、管理激励与约束的基本原理、管理激励与约束机制的基本原理、管理激励与约束机制设计的基本原理,以及管理博弈论的前沿课题。

该书反映了管理博弈论研究的最新动态,是该领域研究工作者很具价值的参考文献,也可作为高等院校管理相关专业研究生、高年级本科生的教材,同时该书对领导者和管理工作者的现代管理实践也具有较强的指导作用。

图书在版编目(CIP)数据

管理博弈论导论/一门新兴交叉学科,侯光明著. —北京:北京理工大学出版社,2001.3

ISBN 7-81045-796-9

I. 管… II. 侯… III. 对策论-应用-管理学 IV. C931.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 10348 号

责任印制:王 军 责任校对:陈玉梅

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区中关村大街5号)

邮政编码 100081 电话 (010)68912824

各地新华书店经售

北京房山先锋印刷厂印刷

*

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 4.125 印张 79 千字

2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

印数:1-1000 册 定价:6.00 元

※图书印装有误,可随时与我社退换※

序 言

新世纪钟声的敲响，标志着人类社会已进入了二十一世纪。从经济发展的角度来看，人类社会已开始全面走进知识经济时代。知识经济正在开创一个全新的知识产业和消费体系，它将引发组织内部的一系列变革与创新。知识经济时代更加强调实施以人为中心的管理，这使得无论在宏观管理层面还是在微观管理层面，管理激励与约束的作用和地位都日趋显著，激励与约束成为现代管理的核心职能。因而，管理激励与约束机制设计问题已是管理者迫切需要解决的问题和管理学界需要深入研究的课题。

近年来，围绕管理激励与约束机制的研究取得了一系列成果，这些成果进一步丰富和发展了管理激励与约束理论。特别是博弈论、非对称信息博弈论在管理学的应用与发展，使得一门新兴交叉学科——管理博弈论逐渐显现在人们的面前。

本书是在对本人及同行近些年来在管理激励与约束机制设计方面的研究成果进行系统归纳和创新的基础上撰写的，并由作者按照一门新型学科体系的型式首次提出。之所以将本书定名为管理博弈论导论，是因为管理激励约束机制设计的理论与方法是现代管理学与博弈论交叉融合发展的结果，其理论体系当属管理学与博弈论交叉领域范畴。尽管管理博弈论还处于发展的初级阶

DAF15/206

段，理论体系还不很成熟，只是初具雏形和崭露头角，但这一新兴学科所具有的广泛发展前景和应用需求激励作者早日将其介绍给广大读者。管理者可运用管理博弈论的基本理论方法去解决现代管理问题，挖掘人的潜能，提高管理效益，并结合管理实践提出新的课题，作为一块引玉之砖，专家、学者们可在本书的基础上开展深入研究，以使管理博弈论得到全面深入的发展，学科体系更趋完善。

本书是在为北京理工大学研究生准备的授课讲义基础上写成的，为此，我应感谢听课的同学们，没有来自他们的压力和动力，本书的手稿还可能要在抽屉里积压很长时间。本书成稿后，韩伯棠教授通览书稿并提出了许多衷恳的意见，李存金博士生积极协助作者整理书稿，在此一并表示感谢！

作 者

于 2001 年春节

目 录

一、博弈论的产生与发展	(1)
1.1 萌芽阶段	(1)
1.2 产生阶段	(2)
1.3 发展阶段	(3)
1.4 繁荣与成熟阶段	(3)
二、博弈论与非对称信息博弈论的基本内容	(5)
2.1 博弈论的基本内容	(6)
2.1.1 博弈的分类	(6)
2.1.2 合作博弈	(7)
2.1.3 非合作博弈	(13)
2.2 非对称信息博弈论的基本内容	(15)
三、管理博弈论的产生	(19)
3.1 博弈论的发展为管理博弈论的产生和发展奠定了 数学基础	(20)
3.2 管理激励理论的发展为管理博弈论的产生奠定了 方法论基础	(22)
3.3 现代管理实践的发展呼唤管理博弈论的诞生	(28)
四、管理激励与约束的基本原理	(35)
4.1 管理激励与约束的概念	(35)

4.2 管理激励与约束的基本内容	(38)
4.2.1 需要激励	(39)
4.2.2 目标激励	(40)
4.2.3 榜样激励	(42)
4.2.4 压力约束	(43)
4.2.5 纠偏约束	(44)
4.2.6 协调约束	(45)
4.3 管理激励与约束的基本形式	(46)
4.3.1 工作激励形式	(47)
4.3.2 报酬激励形式	(49)
4.3.3 理想激励形式	(50)
4.3.4 规范约束形式	(51)
4.3.5 处罚约束形式	(52)
4.3.6 风险约束形式	(52)
4.4 管理激励与约束因素	(53)
4.4.1 基本激励因素	(54)
4.4.2 基本约束因素	(56)
4.5 管理激励与约束在现代管理中的地位	(58)
五、管理激励与约束机制的基本原理	(63)
5.1 管理激励与约束机制的含义	(63)
5.2 形成管理激励与约束机制的三个基本要素	(65)
5.3 管理激励与约束资源	(66)
5.4 管理激励与约束机制体系	(67)
六、管理激励与约束机制设计的基本原理	(73)
6.1 管理激励与约束机制设计理论概述	(73)
6.2 管理激励与约束机制设计框图	(77)
6.3 管理博弈机制式表述	(80)

6.3.1 管理博弈机制式表述的提出	(80)
6.3.2 管理博弈机制式基本描述	(84)
6.3.3 管理合作博弈机制式表述	(84)
6.3.4 管理非合作博弈机制式表述	(92)
6.4 管理激励与约束机制设计问题的分类	(101)
6.5 管理激励与约束机制评估	(103)
6.5.1 管理激励与约束机制评估概念与评估过程 ...	(104)
6.5.2 管理激励与约束机制评估方法	(106)
6.6 管理博弈论与博弈论、非对称信息博弈论的比较 ...	(116)
七、管理博弈论的前沿课题	(119)
7.1 管理博弈论的模型与数学表述方法的研究	(119)
7.2 科技创新管理的激励与约束机制研究	(120)
7.3 管理博弈论的应用研究	(120)
7.4 管理博弈论的实证研究	(120)
7.5 管理博弈论的系统化研究	(121)
7.6 管理激励与约束理论方法研究	(121)
7.7 管理激励与约束因素研究	(121)
7.8 管理激励与约束机制评估研究	(121)
主要参考文献	(122)

一、博弈论的产生与发展

博弈论 (Game Theory) 是研究决策者在决策各方相互作用条件下如何进行决策及有关这种决策的均衡问题的理论。博弈活动广泛存在于人类日常生活、政治、军事和经济活动的各个方面, 如人们日常生活的棋类对弈、打牌、游戏, 政治活动中的竞选活动、党派斗争, 军事中的作战方案谋划, 经济活动中的投资决策、市场竞争, 等等。实际上, 博弈论早期研究的许多例子都是来自于日常生活和经济活动中的游戏和事实。博弈论的精髓在于博弈中的一个理性决策者必须在考虑其它局中人反应的基础上来选择自己最理想的行动方案。作为一门科学理论, 博弈论综合应用数学、逻辑学等学科方法, 全面而完整地分析研究决策过程, 为人们就具有博弈性质的问题如何作出合理决策提供了科学的方法论。

凭借策略以决定胜负的竞争性活动, 古来有之, 但把博弈活动上升为一门学科进行研究仅仅始于 20 世纪初。追溯博弈论的形成与发展过程, 我们可以大致把其分为四个阶段。

1.1 萌芽阶段

对具有策略依存特点的决策问题的零星研究可以追溯到 18 世纪初或更早。古诺 (Cournot) 在 19 世纪 30 年

代对两个寡头垄断竞争进行了较为系统的研究，并于 1838 年提出了著名的关于产量决策的古诺模型。伯特兰德 (Bertrand)、艾奇沃斯 (Achiward)、斯坦克尔伯格 (Stackelberg) 等人则对不完全竞争问题进行了系统的研究，伯特兰德 1883 年提出了关于价格决策的伯特兰德模型，斯坦克尔伯格于 1934 年提出了寡头竞争模型。这些学者所进行的经济理论研究包含了博弈论的一些基本思想，为博弈论的创立奠定了坚实的基础，这些研究可以认为是博弈论产生前的萌芽。

1.2 产生阶段

1944 年诺依曼 (Neumann) 和摩根斯坦 (Morgensten) 合著的《博弈论与经济行为》一书出版，标志着博弈论的正式诞生。该书对经济主体典型行为特征进行了分析，建立了一些基本的博弈模型，研究了博弈解的概念和分析方法，构建起了博弈论学科的基本理论框架。此后，博弈论作为一门新兴学科受到了人们前所未有的重视，博弈论中一些非常重要的概念就是在这个时期被提出来的，而合作博弈论在 20 世纪 50 年代达到了研究的高峰。库克 (Tucker) 于 1950 年定义了“囚徒困境”，纳什 (Nash) 在 1950 年和 1951 年发表了两篇关于非合作博弈的重要文章，定义了非合作博弈及其均衡解，证明了均衡解的存在。这二位学者的研究工作，特别是纳什的研究工作奠定了非合作博弈论的基础。

1.3 发展阶段

20 世纪 60 年代，博弈论在经济领域得到推广应用，进一步推动了博弈论的研究进程。1965 年塞尔顿 (Selten) 将纳什均衡概念引入了动态问题分析，提出了著名的“精炼纳什均衡”概念。海萨尼 (Harsanyi) 在 1967 - 1968 年则把不完全信息引入博弈论的研究，提出了不完全信息博弈和贝叶斯均衡的概念，以及处理不完全信息博弈的方法。这些研究成果使得博弈论在动态博弈问题和不完全信息博弈问题的研究上取得了重大突破。

1.4 繁荣与成熟阶段

进入 20 世纪 80 年代后期，博弈论的发展进入了前所未有的繁荣时期。克雷普斯 (Kreps)、威尔逊 (Wilson)、米格罗姆 (Milgrom) 和罗伯茨 (Roberts) 在动态不完全信息博弈及信誉问题研究方面取得了丰硕成果。1994 年纳什、塞尔顿、海萨尼三人因其在博弈论与经济应用方面的突出贡献而荣获诺贝尔经济学奖，1996 年诺贝尔经济学奖再度授予在博弈论研究方面做出突出贡献的维克里 (Wekery) 和 莫里斯 (Morlis)。由此，吸引了更多的学者投入到博弈论的研究当中，使得博弈论成为世界范围内的研究热点，博弈论也逐步趋于完善和成熟。

二、博弈论与非对称信息

博弈论的基本内容

传统经济学假定人是理性的，理性的人将在给定的约束条件下最大化自己的偏好。但理性人在最大化自己的偏好时需要相互合作，并且要解决好合作中的冲突问题。为此，人类发明了各种各样的制度来规范理性人的行为，而其中最重要的发明就是价格制度（也称市场制度），传统新古典经济学正是以价格制度为研究对象的。新古典经济学有两个基本假设：①市场参与者足够多，从而市场是竞争性的；②参与人之间不存在信息不对称问题。但这两个基本假设在现实中一般是难以满足的^{〔1〕} 首先，大多数情况下，市场参与者的人数是有限的，而有限人数下的市场是不可能完全竞争的。在不完全竞争市场条件下，由于人们之间的行为是直接相互影响的，故一个人在作出决策时必须考虑对方的反应，这就是博弈论要研究的问题。其次，现实中的市场参与者所掌握的信息不尽相同，他们之间的信息一般是不对称的。这种情况下，任何一种有效的制度安排必须满足“激励相容”（incentive compatible）或“自选择”（self-selection）条件（在任何的激励合同下，代理人总是选择使自己的期望效用最大化的行动），这类问题则是非对称信息博弈论所要研究的。

2.1 博弈论的基本内容

2.1.1 博弈的分类

由于博弈论在经济学中的应用最广泛、最成功，经济学家对博弈论的贡献最大，且博弈论与经济学的研究模式是一样的（强调个人理性，在给定的约束条件下追求效用最大化），因此，博弈论逐渐进入主流经济学，成为经济学的基石之一。但从严格意义上讲，博弈论并不是经济学的一个分支，而是一门方法论学科，其应用范围涉及政治、军事、社会、经济、国际关系、公共选择等十分广泛的领域。

博弈论的基本概念包括：参与人、行动、信息、战略、支付函数、结果、均衡等。其中，参与人、战略、支付函数构成博弈的三个基本要素，参与人、行动、结果统称为博弈规则，而博弈分析的目的就是使用博弈规则来确定均衡。

从信息角度看，如果局中每个参与人对于其他参与人的特征、战略空间、支付函数等的知识完全了解，这种博弈为完全信息博弈；否则为不完全信息博弈。从局中参与人行动的先后顺序看，如果参与人同时采取行动或虽非同时行动但后行动者并不知道先行动者采取了何种行动，这种博弈为静态博弈；如果局中参与人采取行动有先后顺序，后行动者可以观察到先行动者采取了何种行动，这种博弈为动态博弈。将这两个角度对博弈的划分结合起来，就可以得到完全信息静态博弈、完全信

息动态博弈、不完全信息静态博弈、不完全信息动态博弈四种类型的博弈，这就是博弈论研究的基本内容。

博弈可以划分为合作博弈和非合作博弈。当人们的行为存在相互影响的作用时，当事人之间如果能够达成一个具有约束力的协议，这种博弈可以称为合作博弈；如果不能够达成一个具有约束力的协议，即没有哪一方能够强制另一方遵守这个协议，每方都只选择自己的最优行动，这种博弈则称为非合作博弈。

表 2.1 博弈论研究的基本内容分类

行动顺序 信 息	静 态	动 态
完全信息	完全信息静态博弈	完全信息动态博弈
不完全信息	不完全信息静态博弈	不完全信息动态博弈

2.1.2 合作博弈

在管理激励与约束中，合作是普遍存在的现象之一。合作博弈一般可分成双人合作博弈（Two person cooperative games）与多人合作博弈（ n - Person cooperative games）两种情况。

（1）双人合作博弈

利益分配

在非合作博弈中，参与人或局中人的利益是依靠他们自己的行动或策略选择“争来”的。在利益的争夺中，局中人追逐的利益是他自己的利益。但是并非所有

利益关系的处理都是通过“非合作”的行动或策略方式获得，谈判与仲裁也是人们得到利益的方式。

合作博弈的基础或基本假设仍然是个体理性，它研究的是在个体理性条件下的合作。合作不能损害个体利益，否则他宁肯采取不合作的态度，而通过自己的行动或策略去争取更大的利益。合作中的利益分配原则不再是仅仅出自于个体利益的原则，在对分配方案选择时，产生了一个重要的概念就是“公正”。分配方案只有被双方都认可才能实现其合理性，才能是“公正”的。因此，分配的公正性就成为合作博弈中的核心概念。

利益的分配需要通过谈判解决，谈判的“仲裁者”是“公正的理由”，即谈判双方都接受的“公理”——公认的理由。如果人们愿意从一些共同认可的“大道理”出发去解决利益分配问题，他们就有了合作的基础。

纳什谈判解

对于交换中的分配问题（如图 2.1 所示）， A 、 B 的起点在 $d = (d_A, d_B)$ ， d_A 为 A 的初始效用， d_B 为 B 的初始效用。如果他们进行交换，对双方都有利， CD 线表示了他们可以达到的全部帕累托最优状态。

对于 A 、 B 来说，双方都知道对他们最有利的交易结果在 CD 线上，关键是找到 CD 线上的利益分配方案，而找到分配方案的关键在于能否找到 A 、 B 都认可的“公理”。谈判是根据初始条件 d 、可行集 P 给出某个双方同意的调解或谈判程序 Ψ 。按照这个调解程序，最后能够达到一个结果 $U^* = (U_A^*, U_B^*)$ ，这个结果在全部

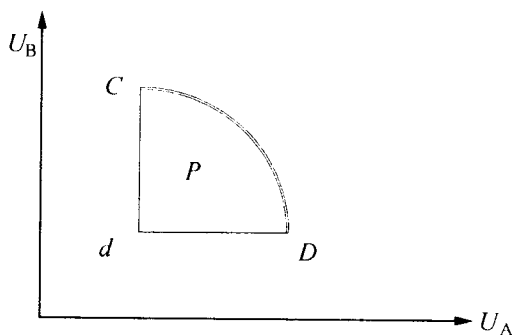


图 2.1

可行方案 P 之中，并且应该是双方满意的帕累托最优方案。

谈判中的调解程序 Ψ 可以定义为一个从 d 和 P 到 P 中某点 $U^* = (U_A^*, U_B^*)$ 的映射，即：

$$U^* = (U_A^*, U_B^*) = \Psi(d, P) \quad (2.1)$$

纳什提出的谈判调解程序应满足的公理如下：

公理一（个体理性）： $U_A^* \geq d_A, U_B^* \geq d_B$ ；

公理二（可行性）： $(U_A^*, U_B^*) \in P$ ；

公理三（帕累托最优性）： 如果 $(U_A, U_B) \in P$ ，且 $U_A \geq U_A^*, U_B \geq U_B^*$ ，则 $U_A = U_A^*, U_B = U_B^*$ ；

公理四（无关方案的独立性）： 如果 P_1 是 P_2 的子集，且 (U_A^*, U_B^*) 是调解程序 Ψ 由 $[d, P_2]$ 达到的合作解，那么只要 $(U_A^*, U_B^*) \in P$ ，则它也是调解程序 Ψ 由 $[d, P_1]$ 达到的合作解；

公理五（线性变换的不变性）： 设 P' 是 P 经过线性变换 $U'_A = aU_A + b$ 和 $U'_B = cU_B + d$ 而合成的集合， a