



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

博弈论

Game Theory

□ 姚国庆 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



普通高等教育

0225/25

2007

材

博弈论

Game Theory

□ 姚国庆 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

博弈论/姚国庆编著. —北京:高等教育出版社,
2007.7

ISBN 978 - 7 - 04 - 021422 - 2

I. 博… II. 姚… III. 对策论 - 高等学校 - 教材
IV. 0225

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 070805 号

策划编辑 权利霞 责任编辑 顾 瑶 封面设计 王凌波
责任绘图 尹 莉 版式设计 王 莹 责任校对 金 辉
责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

开 本 787 × 960 1/16
印 张 19.25
字 数 340 000

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 7 月第 1 版
印 次 2007 年 7 月第 1 次印刷
定 价 27.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21422 - 00

序 言

传统经济学以研究资源的最优配置为核心,但仅仅如此是不够的,因为人是一种“社会性动物”,利益冲突是社会关系的本质特征,因而现代经济学与传统经济学的重要区别之一,就是将人类冲突与协调纳入经济学的研究范畴,试图对人类的经济活动给出更加科学的解释,这一努力的成果就是现在我们所看到的博弈论。博弈论不仅深远地影响了经济学的研究和发展,而且对其他社会科学,甚至是自然科学都产生了重大影响。博弈论的思想和方法已经成为现代经济学研究的基本思想和方法,离开了博弈论,现代经济学就名不副实。在其他社会和行为科学中,博弈论同样也得到了广泛运用。通过查阅近十年来的诺贝尔经济学奖获奖情况,我们就会得到更直观的认识——要获诺贝尔经济学奖,最好的捷径就是和博弈论挂钩。

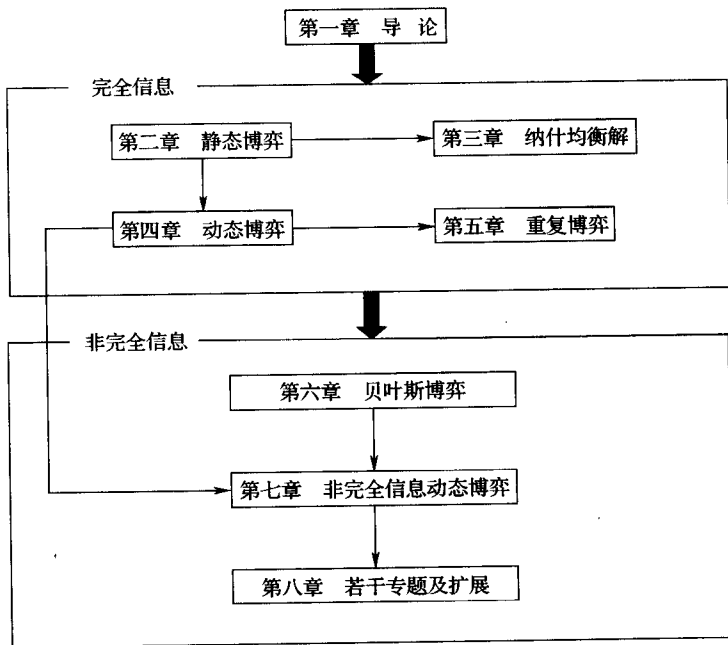
本书介绍的是博弈论的基本思想,力图全面但又重点突出,力求严谨又不失易懂,目的在于教会读者如何运用博弈论的基本思想去理解和解释我们所遇到的各种社会、经济、文化和政治现象。对于绝大多数人而言,学习博弈论的主要目的在于运用而不是研究。就像博弈论不仅仅是为经济学服务一样,虽然这本书主要是一本经济学教材,但是它也不仅仅是为学经济学的读者所写。

1. 本书结构

本书的结构大体分为三个部分,第一部分为完全信息博弈,它由第一章至第五章组成;第二部分为非完全信息博弈,它由第六章至第七章组成;第三部分则介绍了博弈论理论的一些新发展,由第八章组成。它们之间的关系可用下面的图清楚地表示出来。图中细箭头表示前者是后者的基础,而粗箭头表示前一部分是后一部分的基础,也可以理解为随着学习的深入,模型变得越来越复杂,但复杂模型是由简单模型演化而来。由于本书主要是为大学经济学高年级本科生和研究生一年级学生学习博弈论之用,因而经济学的例子较多,但也尽量多地包含其他领域的例子,因为博弈论不仅仅是属于经济学的。为了突出运用,本书专门设置了三章,分别是第三章、第五章和第八章。第三章主要是介绍如何运用纳什均衡概念来求解完全信息静态博弈经典模型的均衡解,而第五章则是介绍如何运用子博弈完美均衡概念来求解完全信息动态博弈经典模型的均衡解,第八章则是介绍了博弈论最前沿的一些发展和运用。这样安排主要是基于如下几点考虑:一是运用是最好的学习方法,也是本书的目的之所在;二是打好基础是进

一步学习的根本;三是便于教师根据课时合理安排教学内容。从做学生的经历来看,很少有老师能把一本书全部讲完的,因而在教学安排上至少应有若干路径可供选择:

- 偏重理论的,可以重点讲解第二章、第四章、第六章和第七章。
- 强调基础和运用的,可以重点讲解第二章、第三章、第四章和第五章。
- 如果在微观经济学中已经学过完全信息博弈,那么可以重点讲解第六章、第七章和第八章。
- 如果时间较少,只是对博弈论作一介绍并培养学习兴趣,那么可以讲解第一章、第二章,并选择第三章中的一些经典模型进行讲解。
- 如果时间充裕,并且是经济学专业的,应讲解所有章节。



本书的篇章结构

无论采用哪种路径,都要求学生多做题,特别是书中的习题。对于博弈论来讲,如果不做题,学习效果就差了一大半。

2. 体例和说明

为了提高学习效果,本书的一个重要措施就是将习题完全融入每章的内容之中,而不是放在每章的最后,带思考的学习和在学中做是本书的一大特点。书中的习题分不同的难度,其难度用符号(易)、(中)和(难)表示,分别代表容易、中等和较

难。作为学生,最好能够独立完成容易和中等的习题,而较难的习题则可以通过小组讨论、教师点拨式的讲解等方式来完成。围绕习题来讲解博弈论的主要思想是一个非常好的学习方法和手段。

为了进一步巩固学生的学习效果,本书在内容上也作了相应安排,每章的开头是这一章内容的简略概括,最后则由关键词和知识要点组成。书中有些地方用楷体字书写,主要是一些补充证明和扩展,读者跳过并不影响阅读。此外,教材还补充了一些博弈论的课外知识,通常用方框框起以便与书中的主要内容相区别,相信这些内容也是值得一读的。书中的图和表,定义、定理和重要公式都是根据其在各章中出现的顺序来编排的,例如,图3-1、定理3.1就表示第三章的第一个图,第三章出现的第一个定理。例题中出现的公式,除非必要,否则不编号,如果编号,为了与重要公式相区别,会在中间加上一个字母,例如4-P-1表示第四章中例题价格领先制中的第一个公式(P为价格的头一个字母)。

3. 阅读对象

本书的主要阅读对象为大学经济学类高年级本科生或研究生一年级学生,他们在学习微观经济学时,已经接触到一些博弈论的基础知识,但并不深入,也不成体系。在本书中,作者努力做到对博弈论有一系统的交代,同时尽力做到深入浅出,重在使学生理解并能加以运用。为了能够很好地理解博弈论,要求学生具有一定的经济学知识和数学知识,但要求都不是很高,会求导数和掌握基本的概率论知识就能将本书读完。虽然作者会努力尽可能详尽地加以解释和说明,但思考还是读者自己的事。如果读者遇到不懂的地方,除了“好问”之外,多动笔也十分关键。“好记性不如烂笔头”,动笔自有一番新天地。最后,学好这门课还需要反复多看几遍本书,有机会的话阅读书后的参考文献就更好。本书虽然是一本经济学教材,但它同样也适合其他感兴趣的读者自学。

学习是一件痛并快乐着的事,如果你能读完本书,相信它能对你今后的人生有所助益。最后,我想用在网上看到的一道智力题来结束序言。关于这道智力题(实际上是一道博弈论题),网页上写到,如果你能在20分钟之内做出这道题,那么你就有资格和能力获得百万年薪。这道题是这样的:五个强盗抢到了一笔财富,然后进行分赃。首先由第一个强盗提出分配方案,如果多数人(包括半数)同意,那么财富分配结束,如果多数人不同意,那么就把第一个强盗杀掉,由第二个强盗提出分配方案;如果大多数人同意第二个强盗的方案,那么分配结束,否则把第二个强盗杀掉,再由第三个强盗提出分配方案。其他的以此类推,不再赘述。每一个强盗只有两种选择——同意或不同意,并且每个强盗在不损失利益的前提下总是避免杀人。如果你是第一个强盗,那你应该提出什么样的分配方案才能既把命保住又能分得最多?看完这道题后,我相信你一定有了最

大的动力来学习博弈论了(玩笑话)。

⑨ 习题1 如果你是第二个强盗,或第三个强盗,或第四个强盗,你的最优策略又是什么?这是一个博弈吗?如果是,它的均衡解是什么?

最后,祝大家一路顺风,到达最后一页!

4. 鸣谢

本书在作者以前工作的基础上进行了彻底的修改和补充,并在南开大学国家经济学基础人才培养基地进行了讲授,在这个过程中,得到了许多同学的无私帮助。令我出乎意料的是,其中有许多是学习历史、政治的学生,他们对博弈论知识的渴求与遭遇到的困难都给我留下了深刻的印象。如何使得博弈论更加亲民,而不是拒人于千里之外,就成为我写作本书的最大动力。在此,对帮助过作者写这本书的同学和老师表示深深的谢意!为了这本书的出版,南开大学经济学系和高等教育出版社做了大量辛勤工作,在此也深表谢意!

姚国庆

2007年2月

目 录

第一章 导论	1
第一节 什么是博弈论	1
第二节 博弈论的经济学渊源	6
第三节 博弈论革命	11
第四节 博弈论要点	16
关键词	24
内容要点	24
进一步阅读	25
第二章 完全信息静态博弈	26
第一节 博弈的基本式	27
第二节 纳什均衡	33
第三节 简单运用举例	42
第四节 最优反应函数	50
第五节 对称博弈和对称均衡	59
第六节 混合策略与纳什定理	60
关键词	76
内容要点	77
进一步阅读	77
第三章 纳什均衡运用举例	78
第一节 伯川德模型	78
第二节 多党竞选	80
第三节 事故赔偿法	83
第四节 公共地悲剧	87
第五节 争议仲裁	90
第六节 合作性谈判	93
第七节 报案	97
第八节 专家诊断	99
第九节 连续行动下的混合策略纳什均衡	103
关键词	106

内容要点	106
进一步阅读	106
第四章 完全信息动态博弈	107
第一节 完美信息与完全但不完美信息	108
第二节 动态博弈的扩展式	109
第三节 策略和结果	112
第四节 纳什均衡与子博弈完美均衡	115
第五节 经典举例	122
关键词	140
内容要点	140
进一步阅读	141
第五章 重复博弈	142
第一节 重复博弈的定义及扩展式	142
第二节 合作产生的原因	145
第三节 无名氏定理	156
第四节 经典举例	162
关键词	173
内容要点	173
进一步阅读	174
第六章 贝叶斯博弈	175
第一节 豪尔绍尼转换	175
第二节 贝叶斯博弈与纳什均衡	180
第三节 经典举例	189
第四节 显示原理	212
关键词	216
内容要点	216
进一步阅读	217
第七章 非完全信息动态博弈	218
第一节 一般扩展式	218
第二节 序列均衡	223
第三节 经典举例	234
第四节 序列均衡的再精炼与运用	254
第五节 均衡概念小结	266
关键词	267

内容要点	267
进一步阅读	268
第八章 若干专题及扩展	269
第一节 同盟博弈与核	269
第二节 演化博弈与演化稳定策略	273
第三节 学习博弈	280
关键词	283
内容要点	284
进一步阅读	284
参考文献	285
人名索引	288
主题索引	289
教学支持说明	

本章的目的在于使读者在学习博弈论之前对博弈论有一个总体上的认识。这种认识对于即将开始博弈论学习之旅的读者而言无疑是有益的,它就好比一张地图,为即将扬帆远洋的航船指明了方向和位置。考虑到本书的读者主要是在校的经济类本科生,他们已经接受了将近一年的经济学基础理论学习,但对博弈论却知之不多,有此导论无疑能起到承上启下的作用。

本章主要讨论四个问题,即何谓博弈论、博弈论的经济学渊源、博弈论革命及博弈论要点。其中,也希望澄清几个人们认识上比较模糊的地方,例如,长期以来,人们都认为博弈论实际上是数学的分支,这种认识是片面的。从思想根源来看,博弈论属于经济学的范畴更为适当,数学对于博弈论而言只是工具而已。同时,本章也希望通过博弈论的经济学思想渊源的说明,为学习博弈论打下一个方法论基础。

第一节 什么是博弈论

在回答什么是博弈论之前,首先需要明白什么是博弈。按照《现代汉语词典》的解释,“博”是丰富多彩的意思,而“弈”则指下棋、打牌等对抗性的游戏,因而“博弈”就是指丰富多彩的对抗性游戏。在英语中,博弈一词最早出现于冯·诺伊曼和摩根斯坦恩所著《博弈与经济行为的理论》一书,其中博弈一词为英语“游戏(game)”一词的复数,表示各种各样的游戏,因此汉语中的“博弈”与英语中的“游戏(game)”意思完全一样。看来博弈与游戏结下不解之缘绝非偶然。下棋、打牌这类游戏的一个共同特征是所有游戏的参与者都试图“智胜”对手,要智胜对手就需要随机应变,最为重要的是能够预见对手可能采取的行动,事先有所准备。用专业一点的话来说,就是游戏参与者彼此的策略是相互依存的。为了说明这一点,我们以石头、剪刀、布这个游戏为例。

【例 1.1】 石头、剪刀、布

孙悟空和猪八戒护送唐僧来到火焰山,方圆百里酷热难当,孙悟空和猪八戒

二人必须有一人去寻找淡水,否则唐僧师徒将命丧火焰山。但唐僧师徒经过长途跋涉已非常劳累,在火焰山找水更是难上加难,因而寻找淡水是份苦差事,孙悟空和猪八戒谁都不想承当这份工作。唐僧命令谁去都会引来“凭什么让我去”这样的诘问。一个较好的解决办法就是让唐僧当裁判,孙悟空和猪八戒通过石头、剪刀、布来决定胜负,谁输谁去寻找淡水。由于双方赢的概率一样,因而无论谁输,都能输得心服口服(不存在耍赖这种情况)。游戏规则如下:孙悟空和猪八戒必须同时出招,谁后出算谁输;石头胜剪刀,剪刀胜布,布胜石头;如果出招相同,不算输也不算赢,重新再来一次。例如,孙悟空出剪刀,猪八戒出布,孙悟空赢。如果孙悟空和猪八戒都出剪刀,则重新开始游戏。根据上面所给出的信息,可以把孙悟空和猪八戒两人可能的策略和输赢列成矩阵形式,如图1-1所示。

		猪八戒		
		石头	剪刀	布
孙悟空	石头	未定,未定	休息,找水	找水,休息
	剪刀	找水,休息	未定,未定	休息,找水
	布	休息,找水	找水,休息	未定,未定

图1-1 石头、剪刀、布博弈矩阵

从这个游戏可以看出,无论是孙悟空还是猪八戒,他们出什么招,关键在于他们对对手可能出什么招的“猜测”上。如果孙悟空“猜测”猪八戒可能出石头,孙悟空的最优策略是出布,其他招都属不智;如果孙悟空“猜测”猪八戒可能出剪刀,孙悟空的最优策略是出石头,其他招都属不智;如果孙悟空“猜测”猪八戒可能出布,孙悟空的最优策略是出剪刀,其他招都属不智。同理,对于猪八戒而言也是一样。因而可以看到,孙悟空采取什么策略关键取决于猪八戒的策略,而猪八戒采取什么策略反过来又取决于孙悟空的策略。对这种情况正规的表述是:孙悟空和猪八戒的策略具有相互依存性。如果引入最优反应函数的概念,策略的相互依存性就表现得更为明显。假设 B_s 为孙悟空的最优反应函数, B_z 为猪八戒的最优反应函数; a_{11} 表示孙悟空的策略——石头, a_{12} = 剪刀, a_{13} = 布; a_{21} 表示猪八戒的策略——石头, a_{22} = 剪刀, a_{23} = 布。这里默认 a 的第一个下标表示的是第几个参与者,1 表示孙悟空,2 表示猪八戒; a 的第二个下标表示是第几个策略,1 表示石头,2 表示剪刀,3 表示布。由此可得,

孙悟空的反应函数: $B_s(a_{21}) = a_{13}$, $B_s(a_{22}) = a_{11}$, $B_s(a_{23}) = a_{12}$;

猪八戒的反应函数: $B_z(a_{11}) = a_{23}$, $B_z(a_{12}) = a_{21}$, $B_z(a_{13}) = a_{22}$ 。

即孙悟空的反应函数的自变量是猪八戒的策略,并由此得到孙悟空的最优策略,例如 $B_s(\text{石头}) = \text{布}$,即如果猪八戒出石头,孙悟空的最优策略是出布。对于猪八戒而言,其反应函数的自变量则为孙悟空的策略,并据此得到自己的最优

策略。显然孙悟空和猪八戒的策略是相互依存的。

这种策略依存现象广泛存在于人类社会的方方面面,最极端的情景就是以命相搏的战争。这就是为什么博弈论思想的萌芽最早产生于战争,并最早运用于战争。从这点(策略依存)来看,战争、阶级冲突、政治斗争、经济竞争,甚至生物界的优胜劣汰都与游戏并无二致。这就是为什么博弈论不仅被运用于经济学的研究,而且被广泛运用于其他社会科学和自然科学。例如,博弈论被广泛运用于军事、政治、法律等社会领域,在自然科学中,则被运用于人工智能、物种演化等领域。为了加深理解,再举几个有趣的例子。

【例 1.2】 诺曼底登陆

诺曼底登陆是第二次世界大战中的重要战役,它对加速法西斯德国的垮台具有重要的战略意义。当时盟军登陆的地点有两个,一是加来,二是诺曼底。由于盟军的军力有限,不可能同时在两个地点登陆。由于相同的原因,德军也不可能同时在两地设防,只能集中兵力在一地设防。如果盟军在加来登陆,而德军正好在加来设防,那么由于德军以逸待劳,再加上天时地利,将能够击败盟军的进攻。相反,如果盟军在加来登陆,而德军在诺曼底设防,盟军将不会遇到有效的抵抗,能够登陆成功。其他同理。可以将历史上的诺曼底登陆抽象为图 1-2。

		德军	
		加来设防	诺曼底设防
盟军	加来登陆	失败,成功	成功,失败
	诺曼底登陆	成功,失败	失败,成功

图 1-2 诺曼底登陆博弈矩阵

从图 1-2 可以看出,盟军之所以在诺曼底登陆,是因为盟军相信德军会在加来设防;而德军之所以在加来设防,是因为它相信盟军会在加来登陆。用学术一点的话来说,就是盟军的最优策略是德军策略的函数;反之,德军的最优策略是盟军策略的函数,即盟军和德军的策略是相互依存的。

【例 1.3】 鸽派和鹰派

苏联和美国是冷战时代的两个超级大国,并长期处于对抗状态。从历史来看,苏联和美国很少出现公开的直接冲突,通常是美国强硬,苏联就会采取暂时回避的策略,如果是苏联强硬,美国就会主动回避。像古巴导弹危机那样的紧张局面极少出现,即使出现,双方都会采取妥协的策略。苏联和美国之间的这种现象可以用一个简单的博弈模型来加以概括。显然,如果苏联和美国之间发生直接冲突,后果有可能是同归于尽,因而妥协比一味强硬结果要好。在政治术语中,鸽派通常代表妥协路线,而鹰派通常代表强硬路线。苏联和美国之间的博弈如图 1-3 所示。

		美国	
		鸽派政策	鹰派政策
苏联	鸽派政策	0, 0	-1, +1
	鹰派政策	+1, -1	-∞, -∞

图 1-3 鸽派和鹰派博弈矩阵

图 1-3 表明,如果苏联和美国都采取鸽派政策(避免冲突),那么双方得到的利益为零,表示双方相安无事。如果双方都采取强硬路线,那么必然导致冲突的发生,后果是双方同归于尽,得到的利益为负的无穷大。如果一方采取强硬路线,而另一方采取鸽派政策,那么实行鹰派政策的一方可以威吓对方从而获得较多的利益,用 +1 代表,而实行鸽派政策的一方则失去一部分利益,用 -1 代表。因而,苏联和美国到底采取什么政策,主要就取决于彼此认为对方可能采取的策略。如果美国采取鸽派政策,那么苏联的最优反应就是表现出强硬立场。如果美国采取鹰派政策,那么苏联的最优策略就是退避三舍,采取鸽派政策;反之亦然,上述这个模型虽然简单,但却真实地反映了冷战时期的本质特征。在图 1-3 中,存在着两个博弈均衡解,它们分别是(苏联鸽派政策,美国鹰派政策)和(苏联鹰派政策,美国鸽派政策)。这就为冷战时期美苏两大超级大国主动避免冲突的行为提供了有说服力的解释。

④ 习题 1.1 请举出若干博弈例子,并说明博弈参与者的策略和收益。

通过上面的说明,现在给出博弈的正式定义。

定义 1.1 博弈是指利益存在冲突的决策主体(个人、企业、集团、政党、国家等)在相互对抗(或合作)中,对抗双方(或多方)相互依存的一系列策略和行动的过程集合。

在这个定义中有几点要注意:

第一,博弈中的参与者各自追求的利益具有冲突性。如果决策主体之间的利益是一致的,就不是博弈。从学术观点来看,即使一个博弈包含无穷多参与者,但利益一致,就可以理解为一个人。显然一个人是不会和自己博弈的。因而从某种意义上看,博弈论是一门研究冲突的学科,它为人们理解冲突和合作提供了一种重要的思想方法。

第二,博弈是一个过程集合。博弈不是一个孤立的事件,而是人们在对抗过程中有关的所有方面的集合。它包含参与者的集合、策略的集合、行动的集合、信息的集合等。把博弈看作一个集合是思维从具体到抽象的重要一步。

第三,博弈的一个本质特征就是策略的相互依存性。如果博弈参与者之间的策略不存在依存性,那么与一个人自娱自乐的游戏并无区别,当然也就不能称其为博弈。不过在一种特殊的境况下,有一种博弈“不存在”策略的相互依存性,这种博弈就是包含严格优策略的博弈,例如图 1-4 所示的囚徒困境。

		囚徒 2	
		沉默	招供
囚徒 1	沉默	-1, -1	-9, 0
	招供	0, -9	-6, -6

图 1-4 囚徒困境博弈矩阵

【例 1.4】 囚徒困境

警方抓住了两个犯罪嫌疑人——囚徒 1 和囚徒 2,但是警方掌握的证据并不充分,因而需要犯罪嫌疑人的口供。警方将两个囚徒分别关在不同的房间,但告诉两个囚徒相同的信息,即如果一方沉默而另一方招供,那么招供方立即释放,沉默方将被判入狱 9 个月;如果双方都沉默,那么两人将在一个月后因证据不足而被释放;如果双方都招供,那么两人都将被判入狱 6 个月。在这种情况下,对于任何一个囚徒而言,无论对方选择什么策略,他的最优策略都是招供,因而出现了囚徒 1“不依赖”囚徒 2 的策略来选择最优策略的情况(反过来也一样)。招供就是两个囚徒的严格优策略。

博弈论简史

博弈论的思想最早可以追溯到 18 世纪,但真正作为一种理论研究则始于 20 世纪 20 年代,公认的开山之作是 1944 年出版的由科学家冯·诺伊曼和经济学家奥斯卡·摩根斯坦恩合著的《博弈与经济行为的理论》一书。冯·诺伊曼和奥斯卡·摩根斯坦恩认为,以往的数学是为物理学的发展而建立起来的,它描述的是客观世界行为,对经济学却不太合适。他们认为经济学所研究的对象更像是一场游戏中的参与者,相互之间预期对方的行动;因此,描述、观察研究对象就需要一系列新的数学工具。这一套新的数学工具,就被他们命名为博弈论。“博弈论”这个名词虽然提出来了,但却找不到发展的突破方向。直到 1951 年纳什提出了“纳什均衡”的概念,博弈论才找到正确的方向,并取得了长足的发展,开始运用于经济学、政治科学和心理学。到了 20 世纪 70 年代,博弈论又被用于生物学和计算机科学,并逐渐形成一个完整的体系,在经济学中也逐渐取得主流地位。1994 年经济学诺贝尔奖授予了三位对博弈论发展作出贡献的学者,确认了博弈论对人类思想的贡献。

明确了什么是博弈,对博弈论就好下定义了。

定义 1.2 博弈论是专门研究博弈如何出现均衡的规律的学科。

正是由于均衡在博弈论中具有中心地位(均衡在经济学中也同样如此),因而博弈在经济学中运用最广,并主要由经济学家加以发展。1994年诺贝尔经济学奖授予了对博弈论发展作出贡献的三位学者,其中一位是数学家,两位是经济学家。另外,正是由于均衡的重要,我们将 Game Theory 译作“博弈论”而不是“对策论”,因为对策论是一个数学命题,而均衡是一个经济学命题。按照《中国大百科全书》的解释,均衡是“经济学中,用以分析考察经济中若干变量之间的关系,以解释经济现象及其变化的概念或分析方法”。因而博弈论体现的是一种经济学思想,不过这种思想不仅仅局限于经济学本身。

博弈论将重点放在博弈的均衡上,有两点好处:一是使得博弈论具有广泛的适用性,适用性越强,理论价值越高;二是使得博弈论研究有了立足的基点,不至于迷失方向。

⑧ 习题 1.2 请尽可能多地列举出博弈论可以运用的领域。

实际上,只要存在利益冲突的双方有可能形成某种能够得到维持的状态的情形,就是博弈论可以一展所长的地方,例如,商业竞争、党派选举、外交活动、军事冲突,等等。

第二节 博弈论的经济学渊源

通过博弈论的定义,我们已经知道博弈论与经济学存在着不解之缘,接下来将进一步明确这种关系,并对博弈论的方法论基础加以说明。

一、模型

什么是模型?通俗地说,模型就是一个逻辑体系。它从人们的实践活动中抽象而来并帮助人们理解所观察到的现象。马克思主义哲学中的从具体到抽象,从抽象到具体就是这个意思。博弈论实质上就是由若干个模型所组成。作为抽象,模型离不开简约化,其理论价值也恰恰在于简约化。一幅“真实”的地图是没有任何理论意义的,地图的价值就在于它是简略的。一个理论模型通常由三段组成:理论假设(或理论前提)→逻辑推理→理论假说(或理论结论)。模型的简约化通常发生在理论前提上,简约化到什么程度关键看模型试图解答的问题。例如,当我们计算北京天安门到北京火车站的距离时,可以假设地球是平面的,忽略地球实际上是椭圆的;但是当我们要计算从北京到纽约的距离时,椭圆的地球就是关键的前提而不能省略。因而我们看到,模型的前提是否

真实并不是判断一个模型“好坏”的标准。模型的简约化实际上是一把双刃剑，它不仅是科学也是艺术，甚至有时运气也很关键，弄不好会使得模型得出完全错误的结论和认识。至于逻辑推理，由于逻辑学、数学等的发展，发现错误相对容易。而对于理论假说，则要求假说必然是对某种现象关系的阐述，并能在实践中观察到，从而与实际中的现象对照，判断其是真是伪。如果真，理论得到“某种程度的支持”；如果伪，检查是假设错，还是推理错，从而进行理论修正，或者废弃理论。

为了更好地理解模型的意义，不妨举一个著名的例子。学过世界历史的人都知道，早在古希腊时代，人们就知道地球是圆的。有人可能会觉得奇怪，古希腊的人是怎么知道地球是圆的呢？这只不过是一个理论模型得出的结论，见图 1-5。

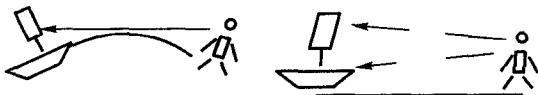


图 1-5 地球是圆的，还是平的？一个理论模型

这个模型是这样的：

(1) 假设：地球是圆的。

已知：光线是按直线行走的。（现实中观察到的事实。）

那么：在港口的人，首先看到远方驶来船只的船桅，并逐渐看到船的下部。（与现实中观察到的事实相符。）

(2) 假设：地球是平的。

已知：光线是按直线行走的。（现实中观察到的事实。）

那么：在港口的人，首先看到的是整个船身。（与现实中观察到的事实相悖。）

结论：地球是圆的。

做出上面推断的人就是大名鼎鼎的希腊智者——亚里士多德。

下面再举个具体的例子来看看。前面我们曾提到过囚徒困境。囚徒困境可以说是博弈论里面最著名的模型，因为博弈论的发展曾受到囚徒困境的启发。可以毫不夸张地说，博弈论的主要思想都可以用囚徒困境及其扩展来概括。

模型——囚徒困境

假设：两个囚徒都是理性的（即都追求自身利益最大化）；

已知：两个囚徒被抓，不存在串谋，坦白从宽、抗拒从严；

结论：两个囚徒都会招供。

在实际审讯犯罪嫌疑人时，坦白从宽、抗拒从严虽然不是百分之百的管用，