

普
华
经
管

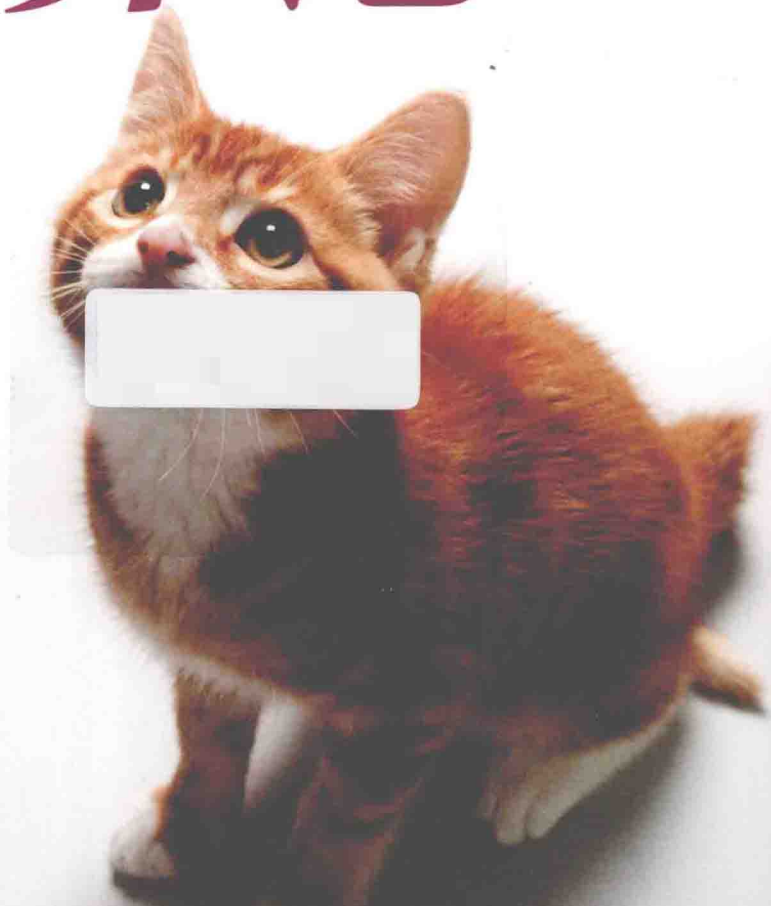


诠释博弈奥妙
打造全新思维模式

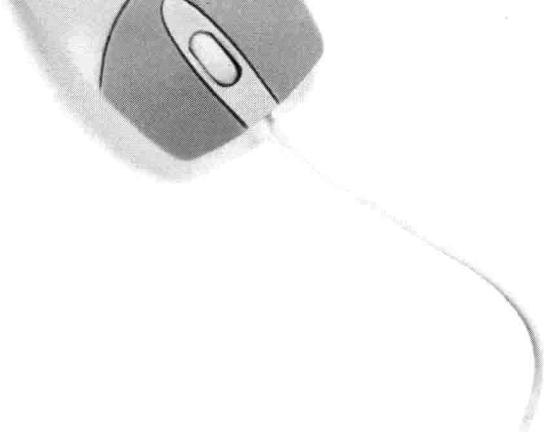
学习人生智慧
成就不一样的未来

妙趣横生的 博弈论

余治国 ● 编著

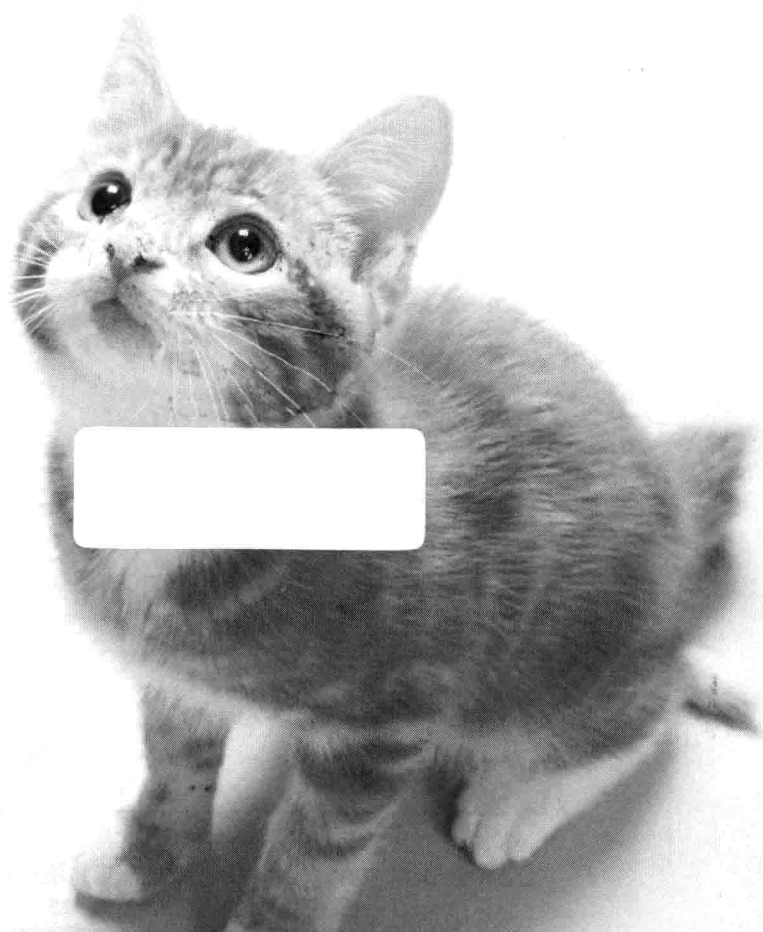


 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



妙趣横生的 博弈论

余治国●编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

妙趣横生的博弈论 / 余治国编著. — 北京 : 人民
邮电出版社, 2014. 5
ISBN 978-7-115-35173-9

I. ①妙… II. ①余… III. ①博弈论—通俗读物
IV. ①O225-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第066283号

内 容 提 要

博弈论是一种关于选择和决策的理论, 被广泛应用于经济、政治、社会、军事等领域。传统的博弈论教材往往庞杂艰涩, 令人望而生畏, 而大多数普及型的通俗读物又流于肤浅。这两种情况都严重地影响了博弈论的推广和传播。

《妙趣横生的博弈论》完美地解决了上述不足, 这本书结合社会生活中的事例, 通过简洁清晰、生动活泼的语言, 完整地介绍了博弈论与信息经济学, 还涵盖了较为前沿的演化博弈论与行为博弈的相关知识。通过阅读本书, 读者可以了解博弈论的来龙去脉, 提高自己的博弈水平和决策能力, 在人生博弈的大棋局中占据优势, 获得事业的成功和人生的幸福。



-
- ◆ 编 著 余治国
责任编辑 乔永真
责任印制 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16
字数: 164 千字
- 2014 年 5 月第 1 版
2014 年 5 月北京第 1 次印刷
-

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

preface

前言



经济现象是人类社会行为的重要组成部分，它受到人类社会行为的其他部分，比如政治、文化和习俗等的影响。众所周知，人类社会行为十分复杂。因此，我们要完整解释乃至准确预测经济现象与社会现象及其困难。但这并不是说完全不可以预测，我们可以在一定方法论的基础之上，通过简化细节来构造抽象的现实模型。然后，通过对模型的分析来把握事物的本质。

简化细节的过程便是假设的过程。经济学最基本的假设是人类行为的效用最大化，即经济人或理性人假设，参与博弈的博弈者正是为了自身效用的最大化而互相争斗。参与博弈的各方形成相互竞争、相互对抗的关系，以获得收益的多少决定胜负；一定的外部条件又决定了竞争和对抗的具体形式，这就形成了博弈。从经济学的角度来看，世界上总有一种为人们所需要的、具有稀缺性的资源，这时人与人之间就会发生竞争。当这种竞争以一种具体形式体现时就形成了博弈。

概括来说，博弈的形成有五个要素。不同要素的组合构成不同的博弈类型。这五个要素分别如下。

1. 博弈要有两个或两个以上的参与者。博弈不是一个人在毫无干扰的真空中作决策。从经济学的角度来看，如果是一个人作决策而不受他人干扰，那就是一个传统经济学或管理学中经常研究的最优化问题，也就是一个人、一个企业或一个国家在既定的局面或情况下如何决策的问题。

冯·诺依曼在他的博弈论奠基之作《博弈论与经济行为》中举过这样一个经典的例子。在《鲁滨逊漂流记》中，与世隔绝的“鲁滨逊”一个人组成一个独立的经济系统。学过中学数学的人都明白，他所面临的求生问题只是一个普通的求解最大值的问题。

题。因为鲁滨逊面对的是一些死的数据，而不是有主观意愿的人。一旦“星期五”（《鲁滨逊漂流记》中鲁滨逊的仆人）加入这个系统，这个经济系统就形成了一个博弈问题。

2. 博弈要有参与各方争夺的资源、收益或叫支付。资源指的不仅仅是自然资源，如矿山、石油、土地、水资源等，还包括各种社会资源，如人际关系、信誉、学历、职位等。即使这些资源是无限供给的，我们也不可能一步迈入“大道之行也，天下为公”的大同社会。一方面，博弈者之间会发生冲突；另一方面，他们当中也包含着合作的潜力。

3. 参与者有自己能够选择的策略、行动。所谓策略，指的是针对某一个具体问题所采取的应对方式。通俗地说，策略就是计策，是博弈参与者所能够选择的手段和方法。比如囚徒困境，每个局中人的行动只有两种：坦白，抵赖。策略包括：[坦白，抵赖]、[抵赖，抵赖]、[抵赖，坦白]、[坦白，坦白]。尽管最后的均衡是[坦白，坦白]，但总的策略有四种。日常生活中的策略选择仅是解决问题的方法，并不牵涉到分析关键因素、确定局势特征这些理论化的内容。而博弈论中的策略选择，是先对局势和整体状况进行分析，确定局势特征，找出其中的关键因素，然后在最重要的目标上进行策略选择。由此可见，博弈对局中的策略是牵一发而动全身的，这直接对整个局势造成重大影响。

行动集为规定每个参与者可以采取的行动的集合。比如，猜硬币博弈，一个人有两个行动可供选择：正面，反面。如果是两个硬币，则行动集中的行动增加一倍：[正面，正面]，[正面，反面]，[反面，正面]，[反面，反面]。策略是局中人在一局博弈中的一套完整的行动计划。策略与行动不同，策略包括信息。

4. 参与者拥有一定量的信息。兵法上说：“知己知彼，百战不殆；不知彼而知己，一胜一负；不知彼不知己，每战必败。”可见竞争对抗还包括博弈各方拥有信息的多少。比如在上一个例子中，博弈双方都明白对方的策略与各种策略组合的博弈结果，从博弈理论来说，更拗口的说法是一方知道另一方知道自己的策略，反之亦然。这是博弈双方所掌握的公共信息，即所谓的共同知识。然而，从现实世界来看，当然不存在这样的博弈参与者。在实践中，博弈参与者拥有的信息并不都是相同的。

一般情况下，按照信息的确定性或者完美程度，人们将信息分为几个等级：一是不可预见，比如说“9·11事件”对联邦调查局来说就是一个不可预见的事件；二是在可预见的前提下，信息完美程度由弱到强依次分为可观察、可测度、可确证三种。比如在法庭上法官确认的证据。信息经济学研究的就是不完全信息条件下的问题。可确证

时的情况是传统经济学所研究的范围，它使决策变成了非常简单的最优化问题。信息经济学则主要研究可预见但是不可确证的问题。

5. 时序，即博弈规则中规定的每个参与者决策的先后次序。一般来说，在静态博弈中，局中人同时行动；在动态博弈中，局中人有行动的次序。通俗地说，博弈就是个人或组织在一定的环境条件与既定的规则下，同时或先后，仅仅进行一次或是进行多次策略选择并实施，从而得到某种结果的过程。我们生活在这个世界上，不可避免地要与他人打交道，这是一个利益交换的过程，也就不可避免地要面对各种矛盾和冲突。

20世纪50年代以来，博弈论与信息经济学迅猛发展。人们将这一理论广泛地应用于经济、政治、社会、军事等各个领域。然而传统的博弈论教材充斥着在普通人看来犹如天书一般的数学符号，其庞杂艰涩的程度令人望而生畏；而通俗读物却又过于强调通俗易懂，往往流于肤浅。

早在20世纪60年代中期，美国大法官波特·斯图尔特在审理一件案子时说过，他可能无法对“猥亵”下定义，但“吾见之则吾知之”^①。从某种角度来看，博弈论与信息经济学正是如此。为了弥补绝大多数博弈论文献或过于专业或过于简单的缺点，本书通过简洁清晰、生动活泼的语言，结合社会生活中的事例，完整介绍了博弈论与信息经济学。同时，本书还涵盖了较为前沿的演化博弈论与行为博弈论的相关知识。愿读者能通过本书学到实用的知识并将其应用到实践中去。

感谢吴世佳、黄顺霞、吴国胜、范小妹、吴丹、吴静和孙晨在本书的写作过程中给予的支持、批评和帮助。还要感谢叶楚华先生，新法家网站站长、北京龙芯智见公司董事长徐光宇先生，成都紫谷投资咨询有限公司总经理杨志宏先生，北京大学中国与世界研究中心特约研究员翟玉忠先生，加拿大皇家银行风险管理部资深顾问、中央电视台纪录片《华尔街》顾问陈思进先生，中国社科院余斌研究员，新华社世界问题研究中心前特邀研究员、北京大军经济观察研究中心主任仲大军先生，华文书局第二事业部副经理王水博士，中山大学姜子初研究员一直以来对我的帮助与关心。最后要感谢小友余之言对我在生活与精神上的鼓励和支持。

^① 原文为：I know it when I see it.

contents

目 录



第一章 博弈浅探 //001

- 第一节 博弈在生活中的决策 //002
- 第二节 冲突与合作产生的博弈 //004
- 第三节 《美丽心灵》之金发女郎 //006
- 第四节 如果维尔纳夫懂点博弈论 //008

第二章 纳什均衡与优势策略 //010

- 第一节 倒垃圾博弈 //011
- 第二节 恩爱夫妻博弈与优势策略 //012
- 第三节 “囚徒困境”的深刻哲理 //013
- 第四节 以弱战强的制胜之道 //016
- 第五节 房地产开发博弈与纳什均衡 //018
- 第六节 猎鹿模型的合作哲学 //020
- 第七节 纯策略的纳什均衡求解 //022
- 第八节 选址博弈与逃跑博弈 //024

第三章 纯策略均衡与聚点 //026

- 第一节 位置博弈的策略 //027



- 第二节 智猪博弈 //028
- 第三节 对“囚徒困境”的克服——简单的价格战模型、法律博弈 //030
- 第四节 胆小鬼博弈、决斗博弈与鹰鸽博弈 //032
- 第五节 在鹰鸽博弈中谁会妥协——谢林点（聚点） //033

第四章 概率与博弈 //036

- 第一节 猜硬币博弈 //037
- 第二节 确定现象、随机现象与概率 //037
- 第三节 彩票、赌博与投资 //040
- 第四节 如何理解“风险越高，收益越高” //042
- 第五节 个人理财的博弈分析 //045
- 第六节 贝叶斯分析 //047
- 第七节 期望值 //048

第五章 混合策略均衡 //051

- 第一节 混合策略与布里丹的驴 //052
- 第二节 点球博弈的混合策略均衡 //054
- 第三节 同时具有多种均衡的博弈 //057
- 第四节 福利博弈 //058
- 第五节 颤抖手假定 //060
- 第六节 改变规则的相关均衡 //061

第六章 群体博弈 //064

- 第一节 酒吧问题 //065
- 第二节 少数人博弈 //067
- 第三节 凯恩斯“美女投票论”与泡沫经济 //069
- 第四节 随机游走、庞氏骗局与自我预期 //072

第五节 鹰鸽群体博弈讨论 //075

第六节 多人博弈的社会悲剧——群体人越多，仗义者越少 //076

第七章 多人合作博弈 //078

第一节 多人合作博弈的联盟 //079

第二节 空核博弈 //081

第三节 剥削博弈 //082

第四节 阶级博弈 //085

第八章 动态博弈 //088

第一节 尼姆游戏 //089

第二节 市场进入博弈 //090

第三节 投资博弈 //093

第四节 银行会破产吗 //095

第五节 通货膨胀博弈 //097

第六节 最后通牒博弈与独裁者博弈 //100

第七节 合作投资博弈 //101

第九章 重复博弈 //104

第一节 连锁店悖论 //105

第二节 双边博弈、单边博弈与洗衣店模型 //106

第三节 有限次重复的囚徒困境博弈 //110

第四节 无限次重复囚徒困境——努力困境博弈 //111

第五节 人质博弈 //115

第六节 无名氏定理与质量博弈 //116

第七节 阿克塞尔罗德实验 //120



第十章 讨价还价与谈判 //124

- 第一节 谈判与分馅饼博弈 //125
- 第二节 如果不是馅饼是冰淇淋呢 //127
- 第三节 谈判、冲突与合作 //128
- 第四节 默式谈判 //130
- 第五节 敲竹杠与讨价还价能力 //133

第十一章 逆向选择与道德风险 //135

- 第一节 劣币淘汰良币——格雷欣法则 //136
- 第二节 旧车市场的逆向选择 //138
- 第三节 劳动力市场上的逆向选择 //140
- 第四节 穷国为什么穷——信贷市场上的逆向选择 //141
- 第五节 信息有价 //144
- 第六节 逆向选择问题的解决 //146
- 第七节 道德风险 //148

第十二章 信号传递、信息甄别与机制设计 //151

- 第一节 信号传递 //152
- 第二节 声誉与广告 //154
- 第三节 信息甄别 //157
- 第四节 机制设计 //159

第十三章 拍卖策略 //161

- 第一节 显示原理与拍卖 //162
- 第二节 英国式拍卖 //163

第三节	第二价格密封拍卖	//166
第四节	荷兰式拍卖（逆向拍卖）的规则	//169
第五节	私人价值拍卖、共同价值拍卖与“赢家的诅咒”	//170
第六节	多物品拍卖	//171
第十四章	投票博弈与民主制度	//174
第一节	社会选择与投票	//175
第二节	孔多塞投票法则	//177
第三节	伯达法则及投票悖论	//180
第四节	投票操纵的方法：民主投票的悖论	//183
第五节	阿罗不可能定理	//185
第十五章	生物学与演化博弈	//187
第一节	有限理性与演化博弈	//188
第二节	生物学、演化博弈和学习	//190
第三节	生物种群演化的规则	//191
第四节	演进稳定策略与鹰鸽的演化博弈	//194
第五节	二人投资演化博弈与股票投资管理	//196
第六节	人类为什么分为男女两性	//200
第十六章	复杂的演化博弈行为	//202
第一节	是考研读博还是马上工作	//203
第二节	多策略的演化博弈	//205
第三节	非对称演化博弈	//207
第四节	有限种群的演化博弈	//209
第五节	数量比例决定结果的 1/3 定律	//212

第十七章	演化博弈的仿真实验	//214
第一节	酒吧博弈的计算机仿真	//215
第二节	族群主义的演化博弈	//219
第三节	黑天鹅事件、莫兰过程和小概率事件	//222
第四节	网络演化博弈	//224
第五节	幂律与财富分配的不平等	//227
第六节	利他主义还是利己主义	//229
第十八章	行为博弈	//232
第一节	偏好与错觉	//233
第二节	前景理论	//235
第三节	锚定心理与心理账户	//236
第四节	利他的基因	//238
第五节	独裁者、最后通牒和信任博弈	//239
第六节	市场经济对人类利他主义的异化	//240
	参考文献	//242



妙趣橫生的博弈论

Chapter 1

第一章

博弈浅探



第一节 博弈在生活中的决策

一般来说，决策论是关于单一参与者决策的分析，博弈论则是关于多个参与者之间相互影响的决策分析。从某种意义上说，决策论是博弈论的一种特例。我们可以引入一个叫做“自然”的虚拟参与者。在这里，“自然”可以被想象为无所不能的上帝，上帝现在有两种策略，让人生病或不生病。上帝采取让人生病的策略，人就采取吃药的策略来对付；上帝采取不让人生病的策略，人就采取不予理睬的策略。这是一场人和上帝之间的博弈。

“自然”是研究单人博弈（决策）的重要假定。例如农夫种庄稼是农夫同自然进行博弈的过程。自然的策略可以是：干旱、多雨、风调雨顺。农夫对应的策略分别是：防旱、防涝、休息。当然，“自然”究竟采用哪种策略并不确定，于是农夫只有根据经验判断或气象预报来确定自己的行动。如果农夫估计今年的旱情较重，他就可以早做防旱准备；如果农夫估计水情严重，他就早做防涝准备；如果农夫认为风调雨顺，他就可以优哉游哉。

与自然博弈的对手可能是一个群体，比如一个生产空调的厂家。如图 1-1 所示，厂家在夏天来临之前有两种选择：一是提前多生产，多存货；另一种是少生产，少存货。如果将夏天看成一个参与者，夏天气温的选择也有两种——高或低。

		夏天气温	
		气温高	气温低
空调厂家	提前多生产，大量库存	高利润	亏损
	少生产，少量库存	低利润	低利润

图 1-1 厂家与自然的博弈

然而生活中的很多情况不是单人博弈，而是双人或多人的博弈。比如，某一天你觉得应该是你太太的生日，但又不确定。如果是太太的生日，你可以送她一束花，太太会特别高兴；你不送花，太太会埋怨你忘了她的生日。如果不是太太的生日，你可以送她一束花，太太会感到意外的惊喜；你不送花，生活同往常一样。在这个博弈里，

我们看到，“自然”可以有两种策略：确定今天是太太的生日或确定今天不是太太的生日，但不论“自然”采取何种策略，你的最好行动都是买花。

尽管决策可以看成是单人与虚拟参与者的博弈，可决策与博弈之间仍然存在着很大的区别，其中的区别如图 1-2 所示。两者最重要的区别是在决策过程中，未来的不确定性来自于“自然”的行动，相比之下，博弈中的不确定性却来自于各个参与者对其对手的预期。

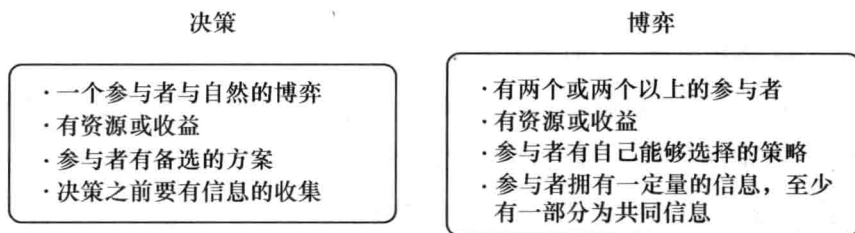


图 1-2 博弈与决策的区别

决策论与博弈论在实际中并非一成不变。设想你早晨从家中驾车去公司，可选择的路线如图 1-3 所示。早晨车流稀少，道路畅通，你作为一个决策者，此时只要依据行车路径最短原则选择即可。这只是一个简单的决策问题。当傍晚下班高峰时段你驱车回家，车流人流不息，繁忙路段堵塞严重，此时你已从一个决策者转变为一个博弈参与者。这种情况下，你不仅要考虑路径最短，还要考虑其他行车者可能选择的路段。如果其他行车者都选择最短路径，毫无疑问，此时的最短路径反而成为耗时最长的路径。当然，对于你个人来说，最好的博弈结局是其他人都拥挤在其他路段，而你选择最短路线一路畅通地到家。

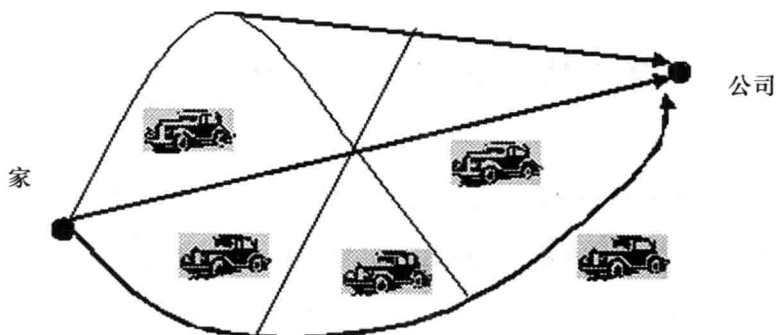


图 1-3 行车路线选择示意图

人生也是这样。人从嗷嗷待哺的婴儿变成天真欢乐的儿童、生机勃勃的青年、负担重重的中年，最终成为行将离世的垂危老人。在我们的一生中，我们与家庭成员的关系正是从被支配者转变为支配者，最终又成为被支配者。

如图 1-4 所示，当我们在婴幼儿时期，完全没有生活自理能力与生活自主性，此时我们与家长的关系是支配与被支配关系。家长对我们的生活选择进行决策，家长决定我们吃什么样的奶粉，读什么样的书，交什么样的小朋友。随着我们一天一天长大，逐渐成了具有一定思考能力与自主性的懵懂少年，我们开始学会自我选择。此时，我们与家长之间的关系变成了一种博弈关系。当然，孩子与父母之间是一场没有输赢的博弈。岁月荏苒，少年变成成熟稳重的青壮年，子女与父母之间的天平逐渐向子女倾斜。时间飞逝，父母垂垂老矣，逐渐丧失了生活自理能力与自主性，父母与子女之间的关系将回到原先的起点，只不过支配者与被支配者的位置发生了改变，子女成了决策者，决定父母的生活。个人与家庭成员之间的关系在一生中经历了从决策到博弈，又从博弈到决策的变化。

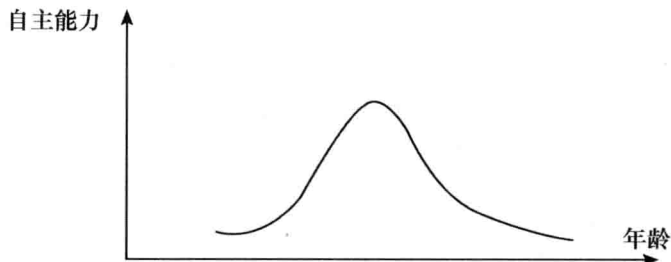


图 1-4 从决策到博弈

第二节 冲突与合作产生的博弈

两千多年前，雄才大略的秦始皇统一六国，并创建了中央集权制的庞大国家。从当时的历史条件来看，秦国虽在商鞅变法之后实力大增，但其经济、政治、军事实力尚远不能与六国总和相匹敌。在这种情况下，六国与秦国的形势就产生了两种针锋相对的可能：其一，六国采用“合纵”政策对抗秦国，也就是各国缔结军事盟约，共同抵御秦国的

侵略。秦国若对任一国家发动侵略，其他国家必须无条件出兵营救。其二，六国采用“连横”政策对秦国妥协，也就是各国都与秦国签订友好互助条约，保持双边和平关系。

当时七国之中，只有齐国实力比秦国稍逊一筹，成为六国军事同盟的核心。一旦齐国放弃“合纵”政策，六国的军事同盟就土崩瓦解。历史也证明了这一点，秦国对六国联盟的破坏正是从齐国开始的。因此，秦国与齐国都有两种战略政策可以选择，那就是“合纵”与“连横”。秦国若默许六国“合纵”，齐国采用“合纵”政策，结果将是秦国势力被遏制，而齐国成为六国领袖，势力得到扩张。秦国若采取“连横”政策，齐国仍然采取“合纵”政策，结果将是秦国与六国处于对峙状态。秦国默许六国“合纵”，齐国却采用“连横”政策与秦国示好，结果将是秦国没有吞并六国的野心，自然也无法一统天下，齐国的势力也不会得到扩张。而历史事实是，秦国采取“连横”政策，齐国默许秦国的“连横”政策并与秦国建立友好外交关系。齐国最终被灭，千古一帝秦始皇得以名扬千秋。

从秦始皇的故事中，我们看到博弈中包含了竞争冲突与合作两种截然不同的策略。实际上竞争中包含着潜在合作的种子，合作中包含着潜在竞争的种子。合作博弈并不是指合作各方具有合作的意向或态度，而是指在博弈中有一些对博弈各方有约束力的协议或契约，或者说是博弈各方不能公然“串通”或“共谋”。

合作博弈最典型的例子就是石油输出国组织欧佩克（OPEC）。1960年9月，伊朗、伊拉克、科威特、沙特阿拉伯和委内瑞拉的代表在巴格达开会，决定联合起来共同对付西方石油公司，以维护石油输出国的利益。欧佩克在这种情况下应运而生。欧佩克现在已发展成为一个包括亚洲、非洲和拉丁美洲主要石油生产国的国际性石油组织。它统一协调各成员国的石油政策，并以石油生产配额制的手段来维护它们各自和共同的利益，把国际石油价格稳定在公平合理的水平上。比如有些时候为防止石油价格飙升，欧佩克可依据市场形势增加其石油产量；为阻止石油价格下滑，欧佩克则可依据市场形势减少其石油产量。

最后看这样一个例子。小张有一套住房，他自己估计的价值为80万元；小李有100万元现金，但却无房，他认为小张这套房子价值100万元。小张与小李可以选择的策略是要么同意交易，要么不做这笔买卖。只有双方都同意交易，这笔买卖才能够成功（见图1-5）。