


经济博弈分析

全贤唐 张健 编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



经济博弈分析

全贤唐 张健 编



机械工业出版社

本书结合经济管理中的大量经典案例，较为系统地讲述了如何运用博弈论的原理建立模型和推理分析以寻求均衡解。推理逻辑清晰，分析过程叙述详细，内容通俗浅显。本书能够让读者从博弈论中较多的抽象数学公式中解脱出来，而更多地领会怎样运用博弈的思想或原理去分析和解决问题。它扩大了读者的适应面，便于自学，而且使读者从中受到很多启发。

本书可作为高等院校经济管理类专业本科生教材，研究生的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

经济博弈分析/全贤唐，张健编. —北京：机械工业出版社，2003.1
ISBN 7-111-11484-1

I. 经… II. ①全…②张… III. 对策论—应用—经济 IV. F224.32

中国版本图书馆CIP数据核字（2003）第004878号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

责任编辑：曹雅君 版式设计：张世琴

封面设计：张静 责任印制：付方敏

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003年3月第1版·第1次印刷

890mm×1240mm A5 · 11.625印张·341千字

0 001—4 000册

定价：23.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话（010）68993821、88379646

封面防伪标均为盗版

序

近几年来，经济对策论（经济博弈论）在我国无论是教学方面，还是理论研究和应用研究方面，都得到了很快的发展。论述这一课题的书也已出版了许多种，它们各有特色。本书也加入到这一行列中，并且具有它自己的下列特色。

经济对策论是一门边缘学科。讲经济对策论的书，要同时处理博弈论和经济学两套概念理论系统。既讲博弈论，又用博弈论方法分析经济管理问题时，由于这些问题往往都比较复杂，只有按其概念理论系统做相当深入的讲述，才能使用博弈论方法。两套系统分开讲，就是先系统地讲完博弈论，然后再讲经济理论并在其中使用博弈论方法，这不利于二者的充分融合。两套系统结合在一起讲，也十分不易于处理。本书以划分不同的信息及环境下的博弈问题来构建全书的框架。在每一种博弈环境中则是以具体的经济管理问题及其博弈论分析为主线讲述，所使用的博弈论的概念和理论都要讲到，但都是结合具体的例子讲解，不拘泥于它原来作为一门数学的逻辑体系，也不追求严格性和普遍性。全书看起来会觉得这是一种很成功的处理。

本书内容涉及面很广，汇集了众多的用博弈论方法成功地分析与解决的经济管理问题，不只有微观的，也有宏观的。将一些问题穿插于多种不同的博弈环境，做了层层深入的分析研究。有的问题展示了博弈论方法的分析结果符合传统经济学所难以解释的经验现象，有的问题则展示博弈论方法得出了令人惊异的结果。有些问题的讨论在同类书中不容易见到。从事经济管理工作的读者，相信都会因本书的内容广泛和丰富而获益。

此外，本书在模型建立方面做得很好。现在无论是经济问题还是其他问题，要实现管理科学化，数学模型的建立是核心的一环。树图模型是一种特定形式的数学模型。本书贯穿全书使用树图模型表现各种经济管理问题。每一个树图模型的建立，都是在对问题准确描述的

IV

基础上，做出中肯的分析及合理的抽象而建立起来的。使用这种决策树或博弈树，完成对问题的分析与解决。可以认为，对于数学模型的建立，本书具有一定的示范效用。

北京理工大学教授、博导 刘宝光

2002年11月29日

前 言

首先让我们看一个熟悉的例子：

艾小姐、白女士、查先生、张先生和林小姐，报名参加了陈教授关于行业组织高级研讨班的学习，这是他们共同学习的最后一次课程。再过一周，他们进行论文答辩考试，以评定半个学期的成绩。假设五个学生的能力相当，并只关注两件事情：他们的课程成绩以及为准备论文答辩要花费的时间。分数越高，用于准备论文的时间越少，他们就越高兴。但如果长时间准备能取得高分的话，他们也愿意下些功夫。但陈教授的规定是：最好的分数为 A，第二为 A-，第三为 B+，第四为 B，第五为 B-；万一出现分数相同的情况，则分数相等的同学获得所有分数相加的平均值。为公平起见，学生在答辩的前一周才能接到分配给他们的题目内容，当每个学生开始准备答辩时，这个学生知道那些已经完成答辩的同学的情况，那么，每位同学要花多长时间来准备呢？答案简单得令人吃惊：他们将花一整周的时间进行准备。这是因为，如果他们都花费一周的时间准备，他们将付出相同的努力并都得到 B+（即 A，A-，B+，B 和 B- 的平均分）；但在他们都不进行准备时，这种情况也会出现。因为艾小姐是第一个答辩者，似乎由于她而建立起了一个基调：如果艾小姐不进行准备，那么班里其他人也会效仿。但奇怪的是，所有的人都受控于林小姐，因为她是最后一个。

林小姐所处的位置很关键。因为她是惟一的能够在所有其他同学答辩完的情况下进行决策。如果其他四位同学没有花整周时间做准备，她只需多花一点时间就能得到分数 A，比其他人取得更好的成绩。另一方面，如果其他同学都尽了力，那么林小姐就不得不效仿，否则她只能得到较差的成绩。尽管张先生刚好在林小姐之前而不知道她会怎样做，但他可以预知她的合理行为，根据这一认知，为了得到一个好成绩，他的最优策略是花费整周时间作准备，并且第一个迫使

平局出现，以此类推，象多米诺骨牌一样，所有的学生知道他们必须花一整周的时间来准备，以使后面人的成绩没有机会超出自己。

这个例子的特征，是本书要考察的所有情景的特征——每个人的决策都影响着他人的行为结果，反之亦然。这种情形被称为博弈，每个局中人的决策被称为策略决策。博弈理论的目的，就在于确定在任何博弈中，局中人所做的策略决策。在最近的三十年中，博弈论日益成为经济分析的一个重要工具。它给以往经过非正式处理的经济问题提供了一个严格的方法。博弈论不仅仅是对用传统方法得到结论的一个证实，它还提出了不少深刻的新见解。

行业组织学家利用博弈论进行分析后发现，在垄断的情况下，在面对潜在进入者时，垄断者不仅可获得巨大市场力量，也会象一个完全竞争者一样被迫采取行动。博弈论同样是公共选择理论这个相对较新领域中的一个重要的分析工具。公共选择理论的研究者关心的一个重要问题，是在不同投票系统中个别投票者的行为。对许多普通的投票系统进行的博弈论分析已经产生了许多明显的预告性质的结果。例如：由委员会主席进行打破平局式的投票规则对他自己其实是很不利的。博弈论同样可被应用来设计出某种机制，以诱导投票者真实地揭示他们自己对某商品或服务的偏好程度。这反过来表明了，即使是在“市场失效”时，政府改善市场结果的能力也是有限的。

在过去的日子里，博弈论对经济学的每个领域都做出了贡献，不仅仅在行业组织和公共选择理论方面，在交易方面的博弈论模型分析可以说明欺诈性延迟以及“从（交易）桌边走开”的问题，这已经改变了研究劳工问题的经济学家对罢工、僵持和解决争议等问题的思考方式；保险市场的博弈论模型能够说明个人失业保险的缺陷和当前个人医疗保险中的问题；国际贸易的博弈论模型可以解释为什么国家可以对出口施加关税而接着坐下来与其他国家就降低关税问题进行磋商，一个国家中的每个人怎样才能从对其他国家的出口补贴中获益，以及为什么最大的贸易国家倾向于和其他国家进行相同商品的贸易；致力于自然资源经济研究的经济学家已经利用博弈论来解释为什么公共资源被剥夺得十分迅速；银行和金融分析家发现博弈论的分析是十

分有用的，它可以解释存款和贷款行业崩溃的原因，说明银行有时拒绝向愿意以高于一般银行利率进行借款以扩大信贷的原因等。博弈论同样可以解释为什么公司的管理者行贿以抵制潜在的接管企图，其实是按照股东利益最优的原则采取的一种行动。

宏观经济学家同样在利用博弈论方面获得了丰硕的成果，他们用它解释为什么中央银行降低利率的承诺是不可信的。此外，他们还揭示了“非自愿性失业”是如何与竞争市场的均衡保持一致的。在没有使用关于“粘性价格”和“惰性期望”的假设时，这个结论为用标准微观经济学进行分析的传统凯恩斯的宏观经济学带来了希望。

博弈论对我们理解在市场机制中信息的作用是十分重要的。长期以来，“完全信息”的假设对于能否在完全竞争市场中产生相应的效率这一特性一直受到人们的怀疑。但只有在最近一段时期，经济学家才用博弈论证实了这一点。关于信息的另一个精妙见解是：在你没有揭示信息时你是不会利用它的，揭示信息的能力对人们如何行事有着重要的影响。

博弈论和经济学的结合是困难的。1944年，冯·诺曼和摩根斯坦首次在他们开创性的著作《博弈论与经济行为》一书中提出了两条原则。策略行为可以被严格建立模型的准则激励了许多经济学家，他们把大量的时间和精力用在了尝试发展由冯·诺曼和摩根斯坦开创的理论工具上。不幸的是，取得的进展很小。直到20世纪70年代的后半期，大多数经济学家也只接受过很少的博弈论教育。但事情很快就发生了变化，某些被忽视的文章被重新认识，并显示出其有助于分析策略的前景；某些富于创造性的经济学家向学术界展示了怎样利用博弈论进行新的数学分析的发展；而更为重要的是，学术界了解到通过把博弈论和信息论结合起来，可以得到令人惊讶而非正统的结论，使许多无法解释的经验和特例可以得到说明。现在，国内外院校的经济管理的研究生院正在要求他们的学生掌握大量的博弈方面的知识，而且越来越多的运用博弈方面的知识发表的经济管理学的论文正在使博弈论的思想广为传播。

本书主要是为博弈论在经济管理问题上的分析应用而编写的，很少介绍博弈论本身的知识。只是把博弈论作为一种分析实际问题、建

VII

立模型和解决问题的方法，以及如何运用这种方法来进行分析应用的过程。

现在我们也正在踏上一条扩大对经济管理的理解而且改变我们对自己和周围人的行为看法的知识旅途。

您会发现，旅途将非常愉快！

作者

目 录

序 前言

第 1 篇 建立博弈模型的决策论基础

第 1 章 最优决策	1
1.1 决策论概述	1
1.2 决策树：一个正式的定义	3
1.3 寻找最优决策	7
1.4 小结	8
第 2 章 摸彩博弈模型	10
2.1 导言	10
2.2 不确定性时的建模	11
2.3 定序效用问题	13
2.4 摸彩行为	14
2.5 期望效用	16
2.6 风险中性与风险规避者的行为	22
2.7 小结	25
第 3 章 使用信息	27
3.1 导言	27
3.2 信息集合	28
3.3 边缘概率与条件概率	31
3.4 决策树	34
3.5 贝叶斯定理	36
3.6 小结	40

第 2 篇 完美信息的博弈

第 4 章 博弈构成要素	42
4.1 引言	42
4.2 对博弈的正式描述	44
4.3 贝叶斯博弈的例子：软件博弈	49
4.4 小结	52
第 5 章 纳什均衡 I	53
5.1 纳什均衡和逆推法	53
5.2 子博弈与子博弈的精练均衡	57
5.3 具有完美信息和不确定结果的博弈	59
5.4 具有完美信息和连续策略的博弈	60
5.5 小结	67
第 6 章 讨价还价博弈	68
6.1 引言	68
6.2 一般的讨价还价问题	68
6.3 耐心时的均衡交易	71
6.4 不耐烦时的均衡交易	73
6.5 非对等不耐烦时的均衡交易	74
6.6 交易的例子：分担沉没成本	78
6.7 小结	80
第 7 章 非自愿失业问题	81
7.1 道德风险和委托人——代理人博弈	81
7.2 劳动市场中的道德风险	82
7.3 小结	88
第 8 章 保险博弈	90
8.1 保险市场中的基本问题	90
8.2 缺乏道德风险的保险	91
8.3 存在道德风险的保险	93
8.4 道德风险的福利影响	98
8.5 失业保险市场中市场失效时的政府反应	99

8.6 小结	99
第9章 专利与产品品种博弈	101
9.1 导言	101
9.2 专利博弈	102
9.3 其他均衡	115
9.4 小结	115
第10章 时间一致的宏观经济政策博弈	117
10.1 通货膨胀问题简介	117
10.2 一个简单的宏观经济模型	118
10.3 供给和需求冲击的影响	126
10.4 中央银行的一个解：预先约定	128
10.5 小结	128

第3篇 静态博弈

第11章 纳什均衡 II	130
11.1 简介	130
11.2 日历时间与博弈时间的差别	130
11.3 建立静态博弈的模型	131
11.4 优势策略和劣策略	133
11.5 优势策略均衡	135
11.6 重复优势策略均衡	137
11.7 纳什均衡	140
11.8 焦点均衡	142
11.9 混合策略均衡	144
11.10 连续策略的竞争	148
11.11 小结	149
第12章 科斯定理	151
12.1 导言	151
12.2 简史	152
12.3 科斯定理	154
12.4 交易成本的影响	160

12.5	官僚主义与市场	165
12.6	对庇古税的一个修正观点	166
12.7	小结	167
第 13 章	古诺和伯特兰德的双卖主垄断	168
13.1	导言	168
13.2	古诺模型	168
13.3	古诺博弈	173
13.4	动态古诺博弈	173
13.5	反应函数的解析求法	174
13.6	静态比较	175
13.7	伯特兰德博弈	176
13.8	竞争性垄断	179
13.9	小结	182
第 14 章	选举谬论	183
14.1	导言	183
14.2	模型	183
14.3	幼稚的投票	184
14.4	谋略性的选举均衡	185
14.5	其他均衡	189
14.6	其他要关心的事	189
14.7	反策略; 预先约定	190
14.8	小结	191
第 15 章	公共资源的利用	192
15.1	导言	192
15.2	一个简单的例子	193
15.3	捕鱼问题	195
15.4	捕鱼的技术效率	196
15.5	捕鱼业博弈	198
15.6	效率启示	204
15.7	小结	204
第 16 章	策略性贸易政策	206

16.1	导言	206
16.2	不完全竞争和行业内的交易	207
16.3	出口补贴问题	211
16.4	补贴战争	213
16.5	规模收益的递增	214
16.6	小结	214

第 4 篇 拥有私有信息时的博弈

第 17 章	贝叶斯均衡	216
17.1	导言	216
17.2	非公开信息的建模	218
17.3	信念	221
17.4	运用贝叶斯方法形成的理性信念	223
17.5	贝叶斯均衡	225
17.6	渎职财产授予博弈的贝叶斯均衡	226
17.7	小结	233
第 18 章	限制价格	234
18.1	导言	234
18.2	寻找限制价格的博弈推导	237
18.3	一些福利的情形	247
18.4	小结	248
第 19 章	逆向选择和信用合理化	250
19.1	逆向选择	250
19.2	没有逆向选择时的借款	251
19.3	有逆向选择时的借款	253
19.4	逆向选择的市场均衡	257
19.5	其他逆向选择的例子	260
19.6	小结	261
第 20 章	罢工和其他交易的失败	263
20.1	导言	263
20.2	博弈 1: 接受或拒绝报价	263

20.3	博弈 2: 其他提案	266
20.4	博弈 3: 增加罢工	269
20.5	小结	276
第 21 章	公司兼并与讹诈收益	278
21.1	导言	278
21.2	流行术语和传统见解	278
21.3	没有救星的讹诈收益	279
21.4	有救星的讹诈收益	284
21.5	小结	290
第 22 章	公共产品与偏好显示	292
22.1	导言	292
22.2	公共产品	292
22.3	公共产品与市场失效问题	293
22.4	公共产品与政府失效问题	295
22.5	克拉克税: 一个弱解	298
22.6	小结	304
第 5 篇 重 复 博 弈		
第 23 章	精炼子博弈均衡	305
23.1	导言	305
23.2	例: 对双头垄断的再考察	307
23.3	有限的重复博弈	309
23.4	第一个修改: 预先承诺	311
23.5	第二个修改: 关于未来的不确定性	313
23.6	最后的修改: 支付的不确定性	320
23.7	声誉的经济作用	324
23.8	小结	325
第 24 章	实施卡特尔	326
24.1	简介	326
24.2	完全监控的卡特尔实施	327
24.3	不能完全监控的卡特尔实施	327

24.4 小结	339
第 25 章 耐用品与垄断能力	341
25.1 导言	341
25.2 简单的博弈	342
25.3 完全灵活价格的定价博弈	344
25.4 大众定理	352
25.5 小结	353
参考文献	354

第1篇 建立博弈模型的决策论基础

第1章 最优决策

1.1 决策论概述

一个博弈中的局中人，在他的每个收益都是由其所有的行动决定时，必须决定如何行动。在我们卷入如何确定博弈中的行为前，首先将考察在没有博弈相互作用的环境中，如何作出一个明智决策的问题。这是古典决策论的主题，决策论的许多工具和思想将形成对博弈分析的基础。

为了使我们的讨论更具体，我们将考察一个假想的案例：

孙女士想投资制造儿童安全座椅，她设想在未来的一年中，她如能以每把40元的单价销售100 000把座椅，并且使每把座椅的边际制造成本保持在20元的水平。这就意味着她的投资净收入为每年 $(40 - 20) \times 100\,000 = 2\,000\,000$ 元。由于这个收入到年终时才能得到，我们必须将这个未来收入转换成它的现值，为简单起见，假设市场的利率是11.11%，即一年后的1元的现值等于现在的 $1 / (1 + 11.11\%) = 0.90$ 元。所以孙女士净收入的现值等于 $2\,000\,000 / (1 + 11.11\%) = 1\,800\,000$ 元。当这一现值大于建造和装备工厂的初始投资时，这个项目是有利可图的。

假设孙女士委托两家建筑公司设计一个年生产座椅能力为100 000把的工厂，我们将第一设计方案定义为“工厂A”，并将第二设计方案定义为“工厂B”。问题于是变为：孙女士必须决定是否要建造工厂，并且在确定建造工厂后，选择哪一个方案使她的利润最高。