

20 世纪经济学
经典译丛



博弈论 上册 与 经济行为

John Von Neumann and
Oskar Morgenstern

〔美〕冯·诺伊曼 摩根斯顿 著
王文玉 王宇 译

生活·读书·新知 三联书店

20 世纪经济学
经典译丛

上册

博弈论 与经济行为

[美] 冯·诺伊曼 摩根斯顿 著
王文玉 王宇 译

生活·读书·新知 三联书店

图书在版编目(CIP)数据

博弈论与经济行为/(美)冯·诺伊曼、摩根斯顿著;王文玉,王宇译. -北京:生活·读书·新知三联书店,2004.12
(2005.6重印)

(20世纪经济学经典译丛)

ISBN 7-108-02152-8

I. 博… II. ①摩… ②王… ③王… III. 对策论 - 应用 - 经济学 IV. F224.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 079489 号

出版说明

目前为止,国内已经出版了四套有一定影响的经济学译丛。它们是:1.商务印书馆的“汉译世界学术名著丛书”经济学部分,其特点是“马克思主义诞生以前的古典学术著作,适当介绍当代具有定评的各派代表作品”;2.80年代北京经济学院出版社出版的“诺贝尔经济学奖获得者著作丛书”,其特点是获诺贝尔经济学奖的著作;3.80年代上海三联出版的“当代经济学译库”,其定位是当代经济学的名人名著;4.90年代后期中国人民大学出版社开始出版的“经济科学译丛”则以经济学教科书为主。这四套译丛定位各异,互不重叠,从而赢得了市场份额。

我们编辑出版的这套译丛,把时间限定在20世纪,想重点体现时代特点,反映20世纪经济学所关注的问题,汇集20世纪的经济学成果,为我们现在的改革提供一个参照系统,意义在现实性。

丛书主编 梁小民

第一版序

本书内容是关于博弈数学理论的阐述及应用。该理论是由我们两人之中的一个从 1928 年开始发展起来的。本书把这一理论第一次完整地呈现在读者面前。该理论的应用分两类：一是其在真正意义上的博弈问题中的应用，二是其在经济和社会问题中的应用。正如我们希望证明的那样，经济和社会问题可以从这个角度得到最好的解释。

我们将把这一理论应用于一些普通博弈之中，与其说是为了研究这些博弈，不如说是为了证实我们的理论。两者之间的相互促进将随着我们的研究进程变得越来越清晰。当然，我们的主要兴趣还是在经济和社会方面。这里，我们只能够探讨一些最简单的问题。不过，这些问题都是最基本的问题。另外，我们的最初目的是希望证明，研究如下问题的精确方法是存在的：利益的一致与对立、完善或不完善信息、自由的理性决策或机会因素的影响。

诺伊曼

摩根斯顿

1943 年 1 月 于普林斯顿

第二版序

第二版只是对第一版进行了一些小的改动。我们尽可能彻底地改正了印刷上的错误,并希望借此机会感谢那些在这方面曾经帮助过我们的几位读者。在这一版中,我们增加了一个附录,其内容是数字效用的公理化推导。这个问题在正文中有详细的讨论,主要是第3节中的定性分析。第一版中曾许诺的这个证明在一本期刊中发表,后来我们发现,将其作为一个附录也许更方便一些。本来,我们还计划增加更多附录,这些附录是关于工业布局的理论、四人博弈和五人博弈问题研究等,但是由于更为紧迫的其他工作而被迫放弃。

自第一版问世以来,出现了许多与这个题目有关的文章。

对数学感兴趣的读者也许已经注意到下面的著作或文章:关于统计估计的基础,沃尔德(A. Wald)发展了一种新理论,它密切联系并运用到了二人零和博弈理论[“最大

Vi 风险最小化统计决策函数”,《数学年报》,第46卷(1945),第265—280页]。他还把二人零和博弈的主定理(见17.6)推广到了特定连续一无穷一情形[“诺伊曼的一个二人零和博弈定理的推广”,《数学年报》,第46卷(1945),第281—

286 页]。鲁密斯(L. H. Loomis) [“论诺伊曼的一个定理”, Proc. Nat. Acad., 第 32 卷(1946)第 213—215 页]给出了这一定理的一个新的十分简单的初等证明(它也覆盖了第 154 页脚注①中提到的更为一般的定理)。再有,卡普兰斯基(I. Kaplanski)得出了有关二人零和博弈中纯策略和混合策略的一些有意思的结果[“对诺伊曼的博弈论的一个贡献”,《数学年报》,第 46 卷(1945),第 474—479 页]。我们也倾向于回到这一问题的数学方面。切沃雷(C. Chevalley)解决了第 258 页脚注中提到的群论问题。

对经济学有兴趣的读者可以阅读赫威茨(L. Hurwicz) [“经济行为”,《美国经济评论》,第 35 卷(1945),第 909—925 页]和马斯查克(J. Marschak) [“诺伊曼和摩根斯顿的静态经济学新方法”,《政治经济学杂志》,第 54 卷(1946),第 97—115 页]的分析,其中对本书中一些问题的分析和描述更容易理解。

诺伊曼

摩根斯顿

1946 年 9 月 于普林斯顿

第三版序

Vii 第三版与第二版的不同之处,仅仅在于进一步改正了我们发现的印刷错误。我们也想借此机会感谢在这方面向我们提供帮助的读者。

自从第二版问世以来,有关这一主题的研究文献迅速增加。在写这个序的时候,一个全面的文献目录已经包括数以百计的著作和文章。我们不想在这里给出这样一个文献目录,而仅仅列举有关这个题目的一些著作:

(1) 库恩(H. W. Kuhn)和塔克(A. W. Tucker)(编辑),“博弈论进展(I)”,《数学年报》,第24号,普林斯顿(1950),其中包括13位作者的15篇文章。

(2) 库恩和塔克(编辑),“博弈论进展(II)”,《数学年报》,第28号,普林斯顿(1953),其中包括22位作者的21篇文章。

(3) 迈克多纳尔多(J. McDonald),《扑克、商业和战争中的策略》,纽约(1950)。

(4) 迈克金西(J. C. C. McKinsey),《博弈论入门》,纽约(1952)。

(5) 沃尔德,《统计决策函数》,纽约(1950)。

(6) 威廉姆斯(J. Williams),《成熟的谋士、博弈论的

初学者》，纽约(1953)。

除(6)之外，上述著作中都可以找到与这个题目有关的参考文献目录。在过去的几年中，加利福尼亚圣莫尼卡的兰德公司的研究人员也在这个领域做了大量工作。有关这些工作的文献目录见兰德的出版物，第RM-950号。

在 n 人博弈理论中，关于“非合作”博弈问题的研究取得了一些进展。在这方面，尤其值得一提的是纳什(J. F. Nash)的工作[“非合作博弈”，《数学年报》，第54卷(1951)，第286—295页]。(1)、(2)和(4)中也提到了这一点。

关于经济学的发展，特别值得一提的是关于“线性规划”和“分配问题”方面的研究，它们呈现出与博弈论越来越密切的联系。读者会在(1)、(2)和(4)再次发现这种现象。

1.3节和第二版增加的附录中提出了效用理论，这一理论已经在理论、实验和各种各样的讨论中有了相当大的进展。这方面，读者可以参阅如下著作：

弗里德曼(M. Friedman)和萨维奇(L. J. Savage)，“包含风险的选择的效用分析”，《政治经济学》，第56卷(1948)，第279—304页。

马斯查克，“理性行为、不确定前景和可度量的效用”，《计量经济学》，第18卷(1950)，第111—141页。 viii

莫斯泰勒(F. Mosteller)和诺吉(P. Noguee)，“效用的一个实验度量”，《政治经济学》，第59卷(1951)，第371—404页。

弗里德曼和萨维奇，“期望效用假说和效用的可测

性”，《政治经济学》，第 60 卷(1952)，第 463—474 页。

也可参见《计量经济学》的基数效用专题论丛，第 20 卷(1952)：

沃尔德，“序数偏好还是基数效用”。

梅恩(A. S. Manne)，“强独立性假设——汽油混合物和概率混合物”。

萨缪尔森(P. A. Samuelson)，“概率、效用和独立性公理”。

马林夫得(E. Malinvaud)，“诺伊曼—摩根斯顿的强独立性公理注释”。

关于上述专题研究中几位作者的方法论批判问题，我们想说明的是，我们以习惯的方式谨慎地应用了公理化方法。因此，(3.6 节和附录中的)效用概念的严格公理化描述被辅以(3.1—3.5 节中的)试探性准备讨论。后者的作用是向读者传递一些观点，以评价和界定随后的公理化过程成立与否。尤其是，我们的讨论和那些章节中“自然运算”的选取覆盖了萨缪尔森—马林夫得“独立性公理”，而这一公理对于我们的研究工作来说是非常有意义的，也是非常基础性的。

诺伊曼

摩根斯顿

1953 年 1 月 于普林斯顿

技术说明

在很多情况下,本书所研究问题的本质和所使用的技巧使得我们必须运用纯粹的数学分析方法。其中没有怎么用到高等代数或微积分等,从这个意义上说,我们运用的只是初等数学。(两个不太重要的例外是:19.7 中的理论讨论和 A. 3. 3 中的说明中使用了简单的积分。)集合论、线性几何和群论的一些概念在这本书中发挥了重要作用,不过,它们也都是从这些学科的基础章节中被照搬过来的,而且,我们在一些章节中对之进行了翻来覆去的分析和解释。但是,本书毕竟不是一本入门书,因为数学演绎总是相对更难理解一些,更何况本书还广泛运用了逻辑学。

很难说当代数学中的哪一支学科及其哪一部分是必需的。不过,要想比较透彻地了解本书所分析的问题,读者必须超越传统的数学推理方式,这些推理主要是数理逻辑、集合论和泛函分析式的推理。

我们以这种方式展现这个题目,为的是使那些精通数学的读者有机会体验这一研究过程。我们希望我们的这一努力会有所收获。

相应地,我们的论述没有完全按照数学本应该有的分

析方式进行,所有的定义和演绎都比其本应有的更加宽泛。另外,纯粹文字讨论和分析也占有相当大的篇幅。尤其是,我们尽可能给出主要数学演绎的文字解释。我们希望,这一过程将用非数学的语言阐明数学方法所要表达的内容——并说明,在什么地方,它会给出数学演绎所不能给出的结果。

结合我们的方法论立场,我们将遵从理论物理学这个优秀典范来进行我们的分析。

对数学不大感兴趣的读者应该略去那些数学太多、太复杂的章节。我们没有明确列出这些章节,因为这纯属读者的个人判断问题。不过,对于一般读者来说,目录中带有星号的章节有可能是数学太多的章节。读者会发现,从严格意义上说,略去这些章节会暂时断开本书逻辑上的链条,但对前面部分的理解影响不大。越来越深入地阅读下去的时候,略去的那些章节将变得越来越重要,演绎中的缺陷也将变得越来越明显。这时,建议读者重新从头开始阅读,越熟悉就越易于理解。

致 谢

作者感谢普林斯顿大学和该校高等研究院,没有它们的真诚帮助,本书就不可能出版。

我们也深深感谢普林斯顿大学出版社在战时困难的条件下,为本书出版所付出的诸多努力。本书出版者最大限度地理解了作者的意图。

目
录

第一版序	1
第二版序	2
第三版序	4
技术说明	7
致谢	9
第 1 章 经济问题的描述	1
1. 经济学中的数学方法	1
1.1 概要	1
1.2 数学方法运用中的困难	2
1.3 对目标的必要限制	9
1.4 总结	10
2. 理性行为问题的定性分析	11
2.1 理性行为问题	11
2.2 “鲁滨孙”经济与社会交换经济	14
2.3 变量个数和参与者人数	18
	1

2.4	多个参与者的情况:自由竞争	20
2.5	“洛桑学派”的理论	22
3.	效用的概念	23
3.1	偏好和效用	23
3.2	度量原理的准备性讨论	25
3.3	概率和数字效用	26
3.4	度量原理的详细讨论	30
3.5	数字效用的公理化	36
3.6	公理及其解释	39
3.7	关于公理的一般说明	42
3.8	边际效用概念的作用	45
4.	理论结构:解和行为标准	47
4.1	对于一位参与者来说解的最简单概念	47
4.2	推广到所有参与者	51
4.3	作为分配集的解	52
4.4	不可递的“优越”或“占优”概念	56
4.5	解的精确定义	59
4.6	解的“行为标准”解释	61
4.7	博弈和社会组织	65
4.8	总结	66
第2章	策略博弈的一般形式	70
5.	概论	70
5.1	从经济学到博弈的重点转移	70
5.2	一般分类原则和程序	71
6.	简化的博弈概念	74

6.1	术语解释	74
6.2	博弈的要素	75
6.3	信息和预备关系	77
6.4	预备性、可递性和信号传递	79
7.	完备的博弈概念	84
7.1	每个动作特征的可变性	84
7.2	一般描述	88
8.	集合和分拆	93
8.1	对博弈进行集合论描述的必要性	93
8.2	集合及其性质图示	94
8.3	分拆及其性质图示	97
8.4	集合与分拆的逻辑学解释	101
9.	博弈的集合论描述	103
9.1	描述一个博弈的分拆	103
9.2	分拆及其性质讨论	109
10.	公理化描述	113
10.1	公理及其解释	113
10.2	公理的逻辑讨论	118
10.3	关于公理的一般说明	119
10.4	图示	120
11.	策略和博弈描述的最终简化	123
11.1	策略的概念及其形式化描述	123
11.2	博弈描述的最终简化	127
11.3	在一个博弈的简化型中策略的作用	130
11.4	零和约束的含义	131

第3章 二人零和博弈:理论	132
12. 准备性研究	132
12.1 概论	132
12.2 一人博弈	133
12.3 机会和概率	135
12.4 下一个目标	136
13. 谓词演算	137
13.1 基本定义	137
13.2 最大值和最小值	139
13.3 交换性	143
13.4 混合情况:鞍点	146
13.5 主要结果的证明	149
14. 严格决定的博弈	153
14.1 问题描述	153
14.2 小博弈和大博弈	156
14.3 辅助博弈	158
14.4 结论	164
14.5 严格决定性分析	167
14.6 玩家对换和对称性	171
14.7 非严格决定的博弈	173
14.8 严格决定性的详细分析方案	175
15. 具有完美信息的博弈	176
15.1 目的	176
15.2 严格条件(第一步)	179
15.3 严格条件(完整归纳)	183