

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

囚徒的困境:冯·诺伊曼、博弈论和原子弹之谜(美)庞德斯通著;吴鹤龄译.北京:北京理工大学出版社,2015.12. ISBN 978-7-302-42561-8

摇(盗火者译丛)

摇 I 冯·诺伊曼著,吴鹤龄译. I 217.12

摇 I 囚徒...摇 II ①冯...②吴...摇 III 囚对策论 原普及读物

IV ①B812.2②B812.2③B812.2④B812.2⑤B812.2⑥B812.2⑦B812.2⑧B812.2⑨B812.2⑩B812.2⑪B812.2⑫B812.2⑬B812.2⑭B812.2⑮B812.2⑯B812.2⑰B812.2⑱B812.2⑲B812.2⑳B812.2㉑B812.2㉒B812.2㉓B812.2㉔B812.2㉕B812.2㉖B812.2㉗B812.2㉘B812.2㉙B812.2㉚B812.2㉛B812.2㉜B812.2㉝B812.2㉞B812.2㉟B812.2㊱B812.2㊲B812.2㊳B812.2㊴B812.2㊵B812.2㊶B812.2㊷B812.2㊸B812.2㊹B812.2㊺B812.2㊻B812.2㊼B812.2㊽B812.2㊾B812.2㊿

摇中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第243610号

北京市版权局著作权合同登记号:京作登字-2015-0012

摇 ISBN 978-7-302-42561-8

摇 定价:39.80元

摇 版权所有,侵权必究

摇 本书由北京理工大学出版社出版

摇 编辑:吴鹤龄

摇 封面设计:吴鹤龄

出版发行:北京理工大学出版社

社址:北京市海淀区中关村南大街

邮编:100071

电话:010-62770175(编辑部) 010-62770176(发行部) 010-62770177(读者服务部)

网编:www.bitpress.com.cn

电子邮箱:bjpress@163.com

经销:全国各地新华书店

印刷:北京圣瑞伦印刷厂

开本:787毫米×1092毫米 1/16

印张:12

插页:0

字数:15千字

版次:2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

印数:1-1000册

定价:39.80元

责任校对:吴鹤龄

责任印制:李绍英

图书出现印装质量问题,本社负责调换

目 录

- 1 二难推论/1
 - 核武器的困境/4
 - 约翰·冯·诺伊曼/6
 - 囚徒的困境/10
- 2 约翰·冯·诺伊曼/13
 - 神童/15
 - 库恩统治时期的匈牙利/17
 - 早期经历/19
 - 普林斯顿高等研究所/22
 - 克拉拉/24
 - 个性/27
 - 狂飙运动时期/37
 - 世界上最好的大脑/42
- 3 博弈论/47
 - 战争游戏/47
 - 谁第一个发明了博弈论？/51
 - 博弈论和经济行为/53
 - 分蛋糕/54
 - 理性的游戏者/55
 - 博弈树/57
 - 博弈表/60
 - 零和博弈/64
 - 极小极大原理和蛋糕/65
 - 混合策略/68
 - 曲线球和致死基因/73
 - 极小极大定理/76
 - n 人博弈/77

- 4 原子弹/80
 - 冯·诺伊曼在洛斯阿拉莫斯/81
 - 战时的博弈论/83
 - 伯特兰·罗素/84
 - 世界政府/87
 - 比基尼岛的核试验/89
 - 计算机/92
 - 先发制人的战争/95
- 5 兰德公司/99
 - 历史/101
 - 敢于想入非非/108
 - 冲浪，语义学和芬兰语的语韵学/111
 - 冯·诺伊曼在兰德/114
 - 约翰·纳什/116
 - 马后炮/118
- 6 囚徒的困境/120
 - 别克轿车的买卖/120
 - 窃贼的信用/122
 - 弗劳特 - 德莱歇实验/125
 - 塔克的轶事/132
 - 常识/138
 - 文献中的囚徒的困境/140
 - 逃票的乘客/144
 - 核竞赛/147
- 7 1950年/151
 - 苏联的原子弹/151
 - “对战争不感兴趣”的人/154
 - 尤里的演说/155
 - 福克斯事件/157
 - 技术性的突然袭击的性质/161
 - “为和平而侵略”/165
 - 弗朗西斯·马修斯其人/167
 - 后果/170
 - 公众的反应/173
 - 难道这是个试探气球？/177
 - 麦克阿瑟的演说/178
 - 奥维尔·安德森/179
 - 舆论界的反应/182
 - 有多少原子弹？/184
 - 尾声/189
- 8 博弈论及其不足/192

- 对博弈论的批评/192
- 效用和马基雅维里/195
- 人是理性的吗？/197
- 俄亥俄州的研究/199

- 9 冯·诺伊曼的最后岁月/205**
 - 氢弹/205
 - 一头猛虎/207
 - 原子能委员会委员/209
 - 带来希望的时刻/213
 - 疾病缠身/217
 - 巨星陨落/223
- 10 “胆小鬼”和古巴导弹危机/225**
 - “胆小鬼”/227
 - 志愿者的困境/232
 - 志愿者困境实验/235
 - 古巴导弹危机/237
 - 疯子理论/246
- 11 其他社会难题/249**
 - 僵局/252
 - 围捕牡鹿/253
 - 不对称博弈/257
 - 合作是正当的理由/258
 - 霍华德的元博弈/262
 - 逆向归纳悖论/265
- 12 最适者生存/269**
 - 稳定策略/269
 - 基因中有背叛吗？/272
 - 罗伯特·阿克塞尔罗德/275
 - 一报还一报/279
 - 一报还一报的麻烦/283
 - 人工选择/287
 - 镜中鱼/289
 - 合作和文明/292
 - 现实世界中的一报还一报/294
- 13 美元拍卖/298**
 - 逐步升级/299
 - 苏比克的美元拍卖/302
 - 现实生活中的美元拍卖/305
 - 策略/309
 - 理性的出价/312

在什么情况下博弈论不灵？/314

最大数博弈/316

真空中的羽毛/322

参考文献/324

索引/330

译后记/355

致 谢

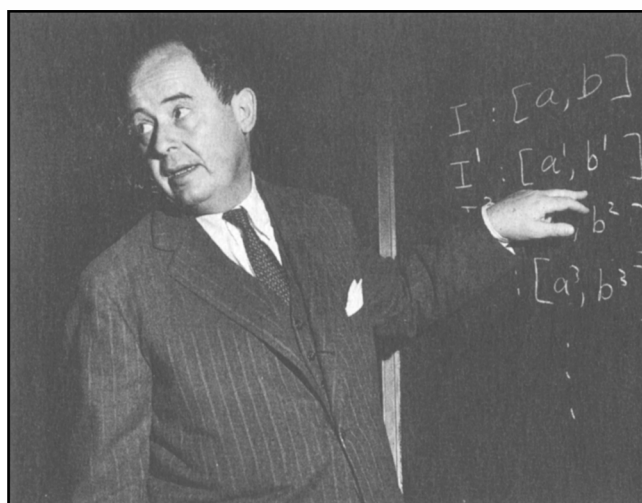
兰德公司最早研究博弈论的许多小组成员仍然健在并继续活跃在该领域。梅里尔·弗劳特 (Merrill Flood) 和梅尔文·德莱歇 (Melvin Dresher) 有关他们的研究工作和兰德公司背景的回忆为本书做出了重要的贡献。有关冯·诺伊曼的许多传记性材料, 包括书中引用的一些私人信件, 来自位于华盛顿特区的国会图书馆手稿部所收藏的冯·诺伊曼文集。关于杜鲁门政府的一些历史性资料, 则基于密苏里州独立域 (Independence, Missouri) 的哈里·S·杜鲁门总统图书馆。还要感谢以下许多人的回忆、帮助或指点: Paul Armer, Robert Axelrod, Sally Beddow, Raoul Bott, George B. Dantzig, Paul Halmos, Jeane Holiday, Cuthbert Hurd, Martin Shubik, John Tchalenko, Edward Teller, Nicholas A. Vonneuman。

指本书写作和出版的 20 世纪 90 年代初的状况。目前该小组成员绝大多数已经去世, 例如, 囚徒的困境故事的提出者塔克 (A.W.Tucker) 已于 1995 年逝世。——译者注

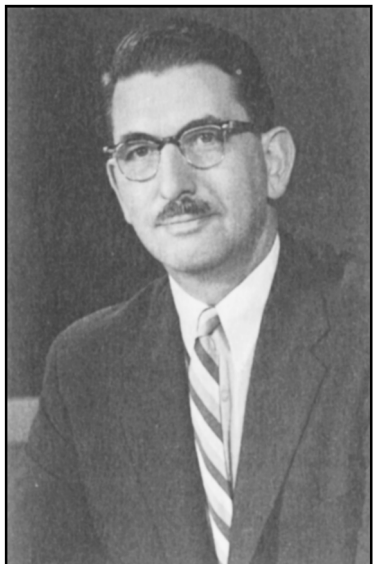
这份名单中不乏顶级的科学家, 例如丹齐格 (G. B. Dantzig, 1914 -) 是线性规划的首创者; 博特 (R. Bott, 1923 -) 是因发现周期定理而闻名的数学家, 2000 年荣获沃尔夫奖; 特勒 (E. Teller, 1908 - 2003) 是被尊称为“氢弹之父”的核物理学家。——译者注



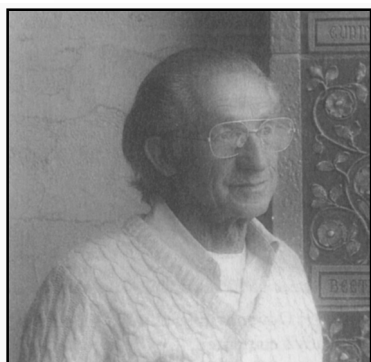
冯·诺伊曼在普林斯顿高等研究所的午茶会上
(Alfred Eisenstaedt 摄, 原载 *Life* 杂志, © Time Warner Inc.)



冯·诺伊曼在给学生上课。他以在黑板上迅速写出一组公式，
不等学生记下来就又擦掉闻名（Wolf-Semana 摄且©，原载 *Time* 杂志）



梅里尔·弗劳特



梅尔文·德莱歇



冯·诺伊曼和J·罗伯特·奥本海默在普林斯顿高等研究所计算机的揭幕典礼上
(Alan W. Richards 摄，
©Alan W. Richards
夫人)



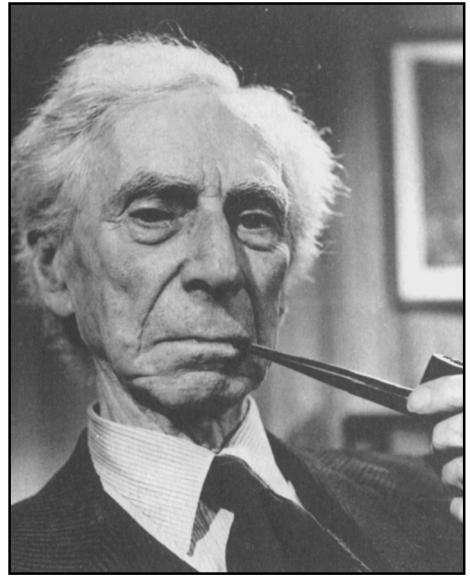
约翰尼和克拉拉·冯·诺伊曼在他们普林斯顿的家中。
中间的狗叫“英弗士”。



约翰·冯·诺伊曼坐在轮椅上接受艾森豪威尔总统授予自由奖章。
这是冯·诺伊曼最后一次在公众前露面 (UPI/Bettmann Newsphotos 摄并©)



海军部长
弗朗西斯·马修斯
(蒙杜鲁门总统图书馆
馆允准转载)



伯特兰·罗素(UPI / Bettmann
Newsphotos 摄并©)



罗伯特·阿克塞尔罗德



1 二难推论 ¹

这是一个著名的二难推论命题：有个人同他的妻子和母亲一起过河，中途在对岸突然出现一只长颈鹿，他立刻举枪向它瞄准。后者说：“如果你开枪，你母亲就没命；如果你不开枪，你妻子就完蛋。”这个人该怎么办呢？

这则经典的二难推论故事源于达荷美的波波族²。类似的稀奇古怪的故事，叫人难以作出决断的问题，在非洲民间传说中非常流行，其中许多被西方的作家和哲学家借用过。在波波族的民间传说中，长颈鹿是会说人话的，而且说一不二，说到做到。用较为西方的方式和更加专业的术语，你可以像下面那样重述这则二难推论：你，你的配偶和你的母亲被几个疯了科学家绑架，关在一个房间里，捆在椅子上动弹不得。房子里有一架古怪的机器，它的一个按钮你正好可以触及。一挺机关枪正对着你的配偶和母亲。墙上挂着一只钟，滴滴答答地走着，在阴森森的空气中发出令人恐怖的声音。一个科学家宣布，如果你按动面前的按钮，那么机关枪将瞄准你母亲并把她击斃；如果你在 60 分钟内不去按按钮，那么机关枪将瞄准你的配偶开火。你仔细看过这架残酷的机器，并且相信它会完成规定的程序。你该怎么办呢？

类似这样的二难推论有时会在大学的伦理学课程中进行讨论，当然不会有令人满意的答案。如果你坚持认为在这种情况下你只能什么也不做（不去按那个按钮，从而让机枪击斃你的配偶），理由是因为你什么也没有做，因此就没人能怪罪你。这显然是逃避责任的一种选择。你惟一可以选择的是确定你到底更爱你的配偶还是更爱你的母亲，从而确定要保住哪一个的性命。

在有些二难推论中，要让另外某个人也同时进行选择，这使作出决定更加困难。在这种情况下，结果将取决于作出的所有选择。在格列高里·斯托克（Gregory Stock）的《问题书》（*The Book of Questions*, 1987）中，有一则类似的但更具有挑战性的二难推论：“你和你深爱着的人被隔开关在两个房间中，两人身边各有一个按钮，并且都知道，除非两人中有一人在规定的 60 分钟过去以前按一下按钮，否则两个人都要被处死；而先按按钮的人可以保住对方的性命，但自己将立刻被处死。你想你该怎么办呢？”

² 这里，有两个人要估量他们所处的困境，并独立地作出选择。不管哪个人去按动按钮都是生命攸关的。最棘手的问题在于：你应当在什么时候作出牺牲。这个二难推论强迫你在为自己还是为心爱的人提供一艘救生艇这个难题上作出抉择。

许多二难推论涉及某个人可能选择以牺牲自己为代价去保护另一个人，例如，父母亲可能为保护孩子而慷慨赴死，因为孩子显然有更长的生命之路。但不管应用什么准则（当然没有理由相信当事双方会应用同一个准则），有关救生艇的抉择都存在以下三种可能结局。

当事双方在谁应当牺牲，谁应当活下去这个问题上有共识。这时，前者应该去按按钮以挽救后者。这种结局是最容易被人接受的。

第二种可能性是双方都决定保护对方：母亲决定保护女儿，因为女儿会活得更久一些；而女儿决定保护母亲，因为是母亲给了她生命。在这种情况下，结局取决于谁抢先按下按钮。

最令人不安的情况是双方都认为自己是应该活下去的。这样，没有人去按按钮，而时钟在滴滴答答地走下去……

达荷美的波波族（the Popo of Dahomey）：达荷美是西非国家贝宁共和国的旧称。该国有 46 个主要部族，包括芳族、

让我们来想像一下这第三种情景：在计时开始以后时钟已经走过了 59 分钟。你希望你所爱的人会去按按钮，但她（或他）却没有按（我们假定当另一方按了按钮后，幸存者会立即得到通知）。这时，你还有时间把各种可能性都仔细考虑一遍，因为有些人也许会琢磨整整一个小时才能决定谁应该活命，或者鼓起勇气去按按钮。但整整 59 分钟过去了，却没有任何动静，那你就应该开始考虑你所爱的人是否已经决定由你作出牺牲了。

发誓决不去按按钮是毫无意义的，即使在最后一秒钟。不管你怎样以自我为中心，你也没有能力逃过一劫。总有人要死，这是这个二难推论的必然结局。如果你所爱的人不愿意作出牺牲，你最好成全她（或他）。记住，你是真的爱着那个人的。

在理想情况下，在最后关头你会愿意去按按钮的。而你所爱的人可能也想这么做。这就是你拖延着直到最后关头来临的全部理由。你想给对方以在最后关头去按按钮的机会，但她（或他）却没有这么做，在这种情况下，也仅仅在这种情况下，你才去按按钮。当然，你所爱的人可能也是这么打算的。

有两个因素使双方都企图拖延到最后一秒这种情况复杂化，那就是反应时间和时钟精度。那架该死的机器是不会有一丝一毫同情心的，一到时间它就会把你们两个立刻杀死。因此，或者是你，或者是对方必须抢在这种结局发生之前确实实地完成上述决策过程并迅速按下按钮。此外，墙上的挂钟是否与机器精确同步也是不清楚的。疯子科学家会说当然如此，但因为他是疯子，说的未必可信。为安全起见，为了确保你是在规定时限内按了按钮，实际上你必须提前一点点。在采取“等待直至最后一刻”这种策略的情况下，这是最要命的一个要求！

你所爱的、也在拖延着时间的人处境相同。如果双方都只在最后时刻来临时才下定决心，其后果将难以预料。其中一个人也许正好比另一人抢先一步按下按钮，也可能双方都错过了时限而被处死。事实上，结果肯定是随机的，偶然性远比合理性大。

在古怪的房间里作孤注一掷的决定这类问题在哲学文献中比比皆是，从而赢得了“问题盒”（problem boxes）这样一个名称。这类二难推论问题为什么如此引起人们的兴趣？部分是因为这种异乎寻常的困境使人感到新奇、刺激。但如果它们仅仅是一些测验智力的难题，同我们的个人经历不发生共鸣，那是不会引起这么大兴趣的。

当然了，现实生活中的二难推论不是由发疯的科学家制造出来的，而是由于我们的个人利益同其他人的利益发生碰撞，或者是同社会利益发生冲突而以各种各样的方式建立起来的。我们天天都面临着艰难的选择；有时候，作出选择的方式同我们期望的方式很不一样。由二难推论引出的内在的问题虽然简单，然而令人十分困惑：是否对每一种情况都存在合情合理的行动路线呢？

核武器的困境

1949 年 8 月，苏联在西伯利亚爆炸了它的第一颗原子弹，美国对原子能的垄断地位至此结束。世界上有了两个核大国这种局面，比西方观察家曾经预期的出现得早得多。

苏联的原子弹激发了核武器竞赛。这种竞赛的某些后果是容易预见到的。每个国家都想武装到这种程度，能发动一场快速地压倒对手的核攻击。许多人意识到，这会导致无法接受的二难推论。在世界历史上第一次出现了这种可能性，期待通过一次闪电式的打击使敌国从地球上消失掉。在危机时期，按动核按钮的诱惑几乎是不可抗拒的。同样重要的是，每个国家都害怕自己成为别的国家的突然袭击的牺牲

阿贾族、巴利巴族、约鲁巴族等。波波族是人数较少的一个部族。——译者注

苏联（Soviet Union）：此处及后面提到的苏联，均指前苏联，原苏联的 16 个加盟共和国现已分裂为 16 个独立的国家。——译者注

许多西方观察家曾经预计苏联要到 50 年代中期甚至更晚才能掌握核技术。——译者注

品。

在 20 世纪 50 年代，在美国和西欧，有许多人曾经主张美国对苏联发动一次直接的、不需要什么理由的核打击。人们把这种核打击赋予一个委婉的名称，叫做“先发制人的战争”(preventive war)。具有这种想法的人认为，美国应该抓住时机，通过核讹诈或突然袭击建立权威，以统治世界。你也许认为，只有极端分子支持这样一个计划。事实上，先发制人的战争运动在许多确实十分优秀的知识分子中也获得了支持，其中包括当代两个最出色的数学家：伯特兰·罗素和约翰·冯·诺伊曼。一般说来，数学家通常不是由于他们的政见或对世界的看法而闻名于世的；而且，总的来说，罗素和冯·诺伊曼是两个完全不同的人，但在世界上不应该有两个核大国共存这一点上，他们恰恰站到了一起。

罗素是先发制人战争这场运动的主要推动者，热衷于宣传具有核摧毁能力的苏联的极大威胁，除非苏联对由美国主导世界这种状态放弃主权。在 1947 年的一次演说中，罗素说：“我倾向于认为俄罗斯人会默认美国主导世界这种状态；否则，世界将经历由此造成的战争，并出现一个独一无二的政府，因为这是世界的需要。”

冯·诺伊曼的态度更加强硬，他热衷于出其不意地用核武器先行攻击。《生活》(Life)杂志曾经引用冯·诺伊曼的如下言论：“如果你问为什么明天不用原子弹去轰炸他们，我要问为什么不今天就去轰炸呢？如果你说今天 5 点钟去轰炸，那么我要问为什么不今天 1 点钟就去轰炸呢？”

他们两个人都对苏联没有任何关爱。他们相信先发制人的战争是逻辑的必然，是解决核扩散这一死结的惟一合理方案。在《新联邦》杂志(New Commonwealth)1948 年 1 月号鼓吹先发制人战争的一篇文章中，罗素写道：(对于先发制人的战争)“我已经提出的理由就像数学证明一样，是如此明白无误和不可避免。”然而逻辑本身也会出差错。先发制人的战争这场异乎寻常的闹剧的真实含义是什么呢？恐怕说得最清楚的是当时的海军部长弗朗西斯·马修斯(Francis P. Matthews)了：1950 年，他在不经意间用奥维尔式的语言极力鼓吹美国要变成“为和平的侵略者”！

今天，随着东西方紧张关系的解冻，先发制人的战争看上去就像冷战思维的一种奇特变形。然而我们今天仍然面临着许许多多这一类的问题。当一个国家的安全同整个人类的利益发生冲突时它应该怎么办呢？当一个人的利益同公共利益发生冲突时他应该怎么办呢？

约翰·冯·诺伊曼

恐怕谁也比不上约翰·冯·诺伊曼(1903 - 1957)那样能说明原子弹这个二难推论是怎样折磨人了。诺伊曼这个名字对于大多数人来说并没有多大的意义。这个声名卓著的数学家几乎属于一个不存在的人种。知道这个名字的少数圈外人则大多数会把他看作是电子数字计算机的先驱，或者是为曼哈顿计划工作的一群杰出科学家中的一个。还有少数人则无端地把他看作是斯坦利·库勃利克的电影《奇爱博士》中的若干个原型之一。当然，冯·诺伊曼确曾坐在轮椅上参加过原子能委员会的会议。

很早就为冯·诺伊曼赢得天才声誉的主要著作在纯数学和数学物理学方面。曾经有人希望他一生的

伯特兰·罗素(Bertrand Russell, 1872 - 1970): 英国数学家、哲学家。其数学巨著《数学原理》(*The Principles of Mathematics*, 1903) 闻名于世，影响深远。他是至今惟一获诺贝尔文学奖的数学家。——译者注

奥维尔式的语言(Orwellian words): 奥维尔(George Orwell)是英国作家埃里克·布莱尔(Eric Arthur Blair, 1903 - 1950)的笔名，他以擅长寓言式的讽刺政治小说闻名。其代表作有《动物农场》(*Animal Farm*, 1945)《1984》(*Nineteen Eighty-Four*, 1949)，均以前苏联政府为讽刺对象。

——译者注

斯坦利·库勃利克(Stanley Kubrick, 1928 - 1999): 美国著名电影导演，善于应用讽刺和夸张的戏剧手法，主要作品有《凶手的吻》(1955)《谋杀》(1956)《斯巴达克斯》(1960)《幻觉》(1980)等。《奇爱博士》(*Dr. Strangelove*)摄于 1964 年，对假想的由偶然事件引起的毁灭世界的战争进行了毛骨悚然的描写。——译者注

工作都远离尘世间的事务。然而冯·诺伊曼却对应用数学情有独钟。计算机和原子弹二者都是冯·诺伊曼业余的项目，但是这两个项目十分典型地反映了他对于数学应用的兴趣。

冯·诺伊曼会玩扑克，但算不上行家里手。他那敏锐的思维使他能够捕捉到游戏中的一些要素。他对采用骗术、虚张声势、猜测对方意图，以及在规则允许的框架内，游戏者互相斗法，彼此误导对方的其他种种手法，都特别感兴趣。凡此种种，用数学术语来说的话，都是“非平凡的”(nontrivial)。

从 20 世纪 20 年代中到 40 年代，冯·诺伊曼沉醉于研究扑克和其他游戏的数学结构。当这一工作接近完成时，他意识到这些理论可以应用到经济学、政治学、外交政策，以及其他种种领域中去。冯·诺伊曼和普林斯顿的经济学家奥斯卡·摩根斯特恩在 1944 年以“博弈论和经济行为”(Theory of Games and Economic Behavior) 为题公布了他们的分析报告。

要认识冯·诺伊曼的博弈论，首先要了解它同一般意义上的赌博是不相干的。博弈论研究的其实是大家通常所说的“策略”(strategy)。在第二次世界大战期间同冯·诺伊曼一起工作的科学家雅可布·勃洛诺夫斯基在“人的升华”节目中回忆，有一次在伦敦的出租汽车上，他和冯·诺伊曼谈起博弈论：

.....因为我对下棋很着迷，因此很自然地对他说道：“你的意思是，博弈论像下棋？”“不，不”，他说，“下棋不是博弈。下棋是定义得十分完善的一种计算。你也许无法给出答案，但是理论上，在任何棋局下，它必然有一个解，也就是有一个正确的过程。而真正的博弈完全不是这个样子的。实际生活也不是这个样子的。实际生活中包括虚张声势，骗人的一些小策略，互相估摸对方以便应对等等。在我的理论中博弈研究的就是这些内容。”

可见博弈论是研究在有思想的、可能会去骗人的对手之间的冲突的学问。这也许使博弈论听起来似乎更像是心理学的一个分支而不是数学的分支。实际上它是数学的一个分支，因为对局双方都被认为是完全有理性的，因此博弈论认可精确的分析；更确切地说，博弈论是数理逻辑(mathematical logic)的一个分支，它研究人(并不总是理性的)之间的冲突。

当有人深入地研究看起来似乎是不相关的一些事物，并提取出其中一些一般的要素时，科学就会取得极大的进步。博弈论也是这样起源的。冯·诺伊曼认识到在客厅中玩的游戏蕴含着基本的冲突。隐藏在扑克牌、棋子、骰子的华丽装饰背后的这些冲突深深地吸引了冯·诺伊曼，他还在经济学、政治学、日常生活以及战争中发现了类似的冲突。

在冯·诺伊曼的术语中，“博弈”就是一种冲突的态势，在这种态势下，一个人必须作出一种选择，并且知道对方也在作出选择，由所有的选择所规定的某种方式将确定冲突的结果。有些博弈是简单的，易于分析；有些博弈则包含循环推论，很难分析。冯·诺伊曼想知道博弈中是否总有一种理性的方法，尤其是在有许多骗术、诡计和相互猜测的那类博弈中。这正是博弈论的基本问题之一。

你可能会天真地认为每一种博弈都必然会有一种理性的方法。真是这样吗？冯·诺伊曼想弄清这一点。世界并不总是合乎逻辑的，在我们的日常生活中充塞着那么多的非理性。更有甚者，像扑克游戏中那样，相互猜测必然引起无尽的推理链。理性的玩家对于如何去进行游戏也并不显然就有确定的结论。

缺乏天才的数学家也许也能发现上述问题，但却无能为力，只能叹口气，重新退回去做“严肃的”

奥斯卡·摩根斯特恩(Oskar Morgenstern, 1902 - 1977):美籍德国经济学家。主要著作还有《论经济观察的精确性》(On the Accuracy of Economical Observations, 1950),《股票市场价格的预测性》(Predictability of Stock Market Prices, 1970)等。——译者注

雅可布·勃洛诺夫斯基(Jacob Bronowski, 1908 - 1974):出生在波兰的英国数学家、科普作家，一生致力于科学的普及与推动社会进步。主要著作有《科学的常识》(The Common Sense of Science, 1951),《科学和人类价值》(Science and Human Values, 1956)。“人的升华”(The Ascent of Man)是1973年他为BBC所做的系列电视专栏，回顾人类历史上科学、艺术、哲学的起源。这是他生前完成的最后一项重大工程。——译者注

工作。冯·诺伊曼则不然，他抓住这个问题不放，以数学的严密性去对付它，终于获得了非凡的证明。

冯·诺伊曼从数学上证明了，在有两个人人的博弈中，只要他们的利益是完全相悖的，就总存在一个理性的行动过程。这一证明被称为极小极大定理（minimax theorem）。极小极大定理所覆盖的博弈种类包括许多娱乐性游戏，从十分简单的连城游戏（ticktacktoe）到非常复杂的棋类游戏，它适用于所有一输一赢的博弈（这是符合博弈双方的利益“完全相悖”这一要求的最简单情况）。冯·诺伊曼证明，在这样的博弈中，总有一种“正确的”，或者更确切地说，“最优的”方法。

如果极小极大定理就是上面说的这一些，那么它最多就是对娱乐数学（recreational mathematics）的一个挺不错的贡献罢了。实际上，冯·诺伊曼看出了其中所蕴含的更深刻的意义。他的意图是把极小极大定理作为所有其他类型的博弈都包括进来的博弈论的基石，例如有二人以上的博弈，局中人的利益部分重叠的博弈等等。经过这样扩充以后，博弈论就可以适用于所有类型的人世间冲突了。

冯·诺伊曼和摩根斯特恩把博弈论当作经济学的数学基础介绍给大家。可以把经济冲突看作是一种“博弈”，受博弈论定理的支配。投标争夺一个合同的两个承包商，或者在拍卖会上竞相出价的一群买主，就都纠缠在互相猜测的微妙的博弈之中，值得作严密的分析。

几乎从一开始，博弈论就被看作是一个重要的新领域而受到欢呼。《美国数学会通报》（*American Mathematical Society Bulletin*）上对冯·诺伊曼和摩根斯特恩的书的一篇评论中预言：“我们的子孙会把这本书当作 20 世纪前半叶中最重要的科学成就之一。该书的作者们已经成功地创建了一门新的真正的科学——经济科学，这个看法无疑是正确的。”在《博弈论和经济行为》出版以后的岁月中，博弈论及其术语成为在经济学家、社会科学家和军事战略家中十分流行的行话。

最早接受并应用博弈论的地方之一是兰德公司。兰德是第二次世界大战结束后不久根据空军的命令建立起来的“思想库”的原型。它的最初目的是完成洲际核战争的战略研究。兰德聘用了许多战时从事国防工作的科学家，并逐渐发展成为拥有众多显赫思想家的著名咨询公司。

兰德对博弈论极为重视，聘请冯·诺伊曼作为顾问并投入极大力量，不但研究博弈论的军事应用，还对博弈论本身进行基础性研究。在 20 世纪 40 年代末和 50 年代初，冯·诺伊曼是位于加利福尼亚州圣塔莫尼卡（Santa Monica, California）的兰德公司总部的常客。

囚徒的困境

1950 年，兰德公司的两位科学家提出了自博弈论问世以来影响最大，但也最有争议的一种博弈，这就是梅里尔·弗劳特和梅尔文·德莱歇提出的看似简单、实则最能迷惑人的囚徒的困境博弈，它几乎动摇了博弈论的部分理论基础。“囚徒的困境”这个名称是兰德公司的顾问艾伯特·塔克起的。之所以起这样一个名称，是因为塔克为了说明这种博弈而讲的一个有关囚徒的故事，对此我们将在后面详细介绍。暂时我们只要知道在这种博弈中冲突的形势是最具幻想力的，至今仍使我们困惑不已也就够了。

对于那些研究民间传说的人来说，二难推论这类故事中会出现难以作出决断的形势，要求听故事的人回答他该怎么办。囚徒的困境也是这样一类故事，它的结局是留给听故事的人或者读者一个解不开的难题。囚徒的困境发明以后并没有立即公开，在 20 世纪 50 年代只是在科学界口头传播，但它确实满足民间文学家对二难推论故事所下的定义。

当然，囚徒的困境不只是一个故事，它是一个精确的数字结构⁹也是现实生活中的一个问题。从 1950 年“被发现”这个时代背景来说，它并不像看上去那样神秘，因为当时大家正严重关切核扩散和军备竞

关于娱乐数学的内容和意义，请参阅译者编著的《好玩的数学——娱乐数学经典名题》（科学出版社，2003 年）。——译者注

艾伯特·塔克（Albert William Tucker, 1905 - 1995）：美国数学家，生于加拿大。——译者注