

# 完美博弈



## THE PERFECT BET

拉斯维加斯的概率论、  
混沌理论与行为科学

[美] 亚当·库哈尔斯基 (Adam Kucharski) —— 著  
尹辉 —— 译

How Science  
and Math Are Taking the  
Luck Out of Gambling

中信出版集团

# 完美博弈

拉斯维加斯的概率论、  
混沌理论与行为科学



[美] 亚当·库哈尔斯基 (Adam Kucharski) —— 著  
尹辉 —— 译

THE  
PERFECT  
BET

How Science  
and Math Are Taking the  
Luck Out of Gambling

图书在版编目 ( CIP ) 数据

完美博弈：拉斯维加斯的概率论、混沌理论与行为科学 / (美) 亚当·库哈尔斯基著；尹辉译. -- 北京：中信出版社，2018.5

书名原文：The Perfect Bet: How Science and Math Are Taking the Luck Out of Gambling  
ISBN 978-7-5086-8618-9

I . ①完… II . ①亚… ②尹… III . ①概率论—普及读物②混沌理论—普及读物③行为科学—普及读物 IV .  
① O211-49 ② O415.5-49 ③ C49-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 029702 号

The Perfect Bet: How Science and Math Are Taking the Luck Out of Gambling By ADAM KUCHARSKI  
Copyright: © Adam Kucharski 2016

This edition arranged with Louisa Pritchard Associates and The Science Factory  
through BIG APPLE AGENCY, INC., LABUAN, MALAYSIA.

Simplified Chinese edition copyright:

2018 Beijing Paper Jump Cultural Development Company Ltd  
All rights reserved.

本书仅限中国大陆地区发行销售

完美博弈：拉斯维加斯的概率论、混沌理论与行为科学

著 者：[美] 亚当·库哈尔斯基

译 者：尹 辉

出版发行：中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲 4 号富盛大厦 2 座 邮编 100029)

承 印 者：三河市西华印务有限公司

开 本：880mm×1230mm 1/32 印 张：8.5

字 数：169 千字

版 次：2018 年 5 月第 1 版

印 次：2018 年 5 月第 1 次印刷

京权图字：01-2018-2603

广告经营许可证：京朝工商广字第 8087 号

书 号：ISBN 978-7-5086-8618-9

定 价：38.00 元

版权所有·侵权必究

如有印刷、装订问题，本公司负责调换。

服务热线：400-600-8099

投稿邮箱：author@citicpub.com

## 译者序

---

一年前，也就是 2016 年 3 月 15 日，在举世瞩目的围棋人机大战中，机器人 AlphaGo（阿尔法狗）以总比分 4:1 战胜李世石九段。八个半月之后，即 2016 年 12 月 29 日，网名为 Master 的神秘棋手现身弈城网上围棋平台。七天时间对局数量达到 60 盘，而且取得全胜，对手包括聂卫平、古力、柯洁、朴廷桓、陈耀烨等世界顶级棋手。随后，谷歌官方确认 Master 就是升级后的 AlphaGo。一时间，人们纷纷感慨：未来已来，奇点已至。不过，罗马不是一天建成的，人工智能也不是一飞冲天的。那么，AlphaGo 有哪些机器人前辈？人工智能在游戏领域经历了哪些坎坷的历程？且听本书作者娓娓道来。

第一章围绕轮盘赌游戏展开，人们想方设法预测游戏的结果。在这个过程中，先后诞生了世界上首台可穿戴计算机、可内置于鞋

子中的微型计算机。这些机器人虽然简陋，而且很不稳定，但确实是现代机器人的远祖。

第二章主要讲述人们试图利用彩票游戏的漏洞致富的故事，不过，最终能借此发财致富的人凤毛麟角。因为这种人工蛮力的方式很难组织，而且能利用的漏洞也越来越少。

第三章将 21 点纸牌游戏和赌马游戏串联在一起，可是这两者之间有什么联系呢？如果你擅长 21 点游戏，一定知道爱德华·索普的《击败庄家》这本书；如果你参与过赌马游戏，一定听说过比尔·本特的传奇故事。本特因为《击败庄家》踏入 21 点游戏，随后更是开启赌马产业的大幕。

第四章是关于体育博彩游戏的，我们熟知的足彩就是其中一种。当然，体育博彩的覆盖面很广，即包括热门的足球、高尔夫球、棒球、冰球和篮球，也包括冷门的板球和各类大学体育比赛。迈克尔·肯特成名于大学体育比赛预测，而且在这个领域取得巨大成功。

第五章介绍机器人是如何在金融领域逐渐崛起的。随着在线交易额飞速增长，越来越多的套利机器人出现在网络上。它们逐渐形成不同的种群，不断地进化和发展，成为影响金融领域的一股重要力量。

第六章以得州扑克和国际跳棋为例，讲述如何在游戏中使用诈唬技巧。在得州扑克领域，克里斯·弗格森是神一样的存在，他既是数学博士，也是勤勉的实践者。创造得州扑克机器人的难度甚至

比创造围棋机器人更高，首款德州扑克机器人名叫高飞，不过它还不具备高飞的能力。国际跳棋界的独孤求败必定是马里恩·汀斯雷，因为找不到对手，他曾一度选择退役。不过，阿尔伯塔大学创造的奇努克机器人让他重燃斗志。

第七章结合生活中真实的事件介绍一些先进的机器人，包括IBM公司的深蓝和沃森，脸书公司的DeepFace。不过，本章的重点是德州扑克机器人。其中，最先进的两款是阿尔伯塔大学的北极星及其升级版仙王座，以及卡内基梅隆大学的塔坦尼安。这两款机器人的实力并不逊色于AlphaGo，而且它们也一直在进化升级。

第八章讨论了赌博游戏之外的一些问题。比如，赌博游戏是否合法？在游戏过程中，实力和运气哪个更重要？为什么科学家热衷于赌博游戏？其实，科学与赌博游戏之间的关系依然紧密，而且这种关系是双向的：赌博游戏启发出新的研究方向，同时科学的发展又为赌博游戏提供新的发展思路。

当然，实践离不开理论的指导。贯穿本书的理论包括爱德华·洛伦兹的混沌理论、约翰·冯·诺依曼的博弈论、阿兰·图灵的模拟游戏理论、约翰·纳什的纳什均衡理论、亨利·庞加莱的三级无知理论、卡尔·皮尔森的多元回归理论和罗伯特·梅的种群理论，这些理论大师往往躲在幕后，但正是他们为大海里的弄潮儿指明方向。

受限于译者的知识水平，本书难免存在错误和不足，欢迎广大读者朋友批评指正！

本书在翻译和出版过程中得到许多人的帮助，我对你们的支持和理解深表感谢！

感谢熊文霞女士，没有她的推荐，我将错过翻译这本优秀的书籍，感谢她为本书顺利出版付出的辛劳。

感谢我的女儿文文，感谢她能理解“爸爸为什么有时候没时间陪我玩”。

感谢我的妻子伍荷欢，感谢她为我录入文稿，感谢她的默默支持和付出。

谨以此书献给我最爱的家人，以及众多关心和支持我的朋友，愿你们能快乐地阅读本书！

尹辉

2017年3月于北京

C  
o  
n  
t  
e  
n  
t  
s  
目  
录

iii	译者序
001	引言
011	第一章 / 无知的三等级
037	第二章 / 蛮力行业
051	第三章 / 从洛斯阿拉莫斯到蒙特卡洛
091	第四章 / 博士头衔的专家
135	第五章 / 机器人崛起
165	第六章 / 生活充满欺骗
199	第七章 / 对手模型
237	第八章 / 超越算牌术
263	致谢



## 引言

2009年6月，一家英国报纸刊载了埃略特·肖特（Elliott Short）的故事，他曾是一位操盘手，经他交易的赛马赌注超过2000万英镑。他拥有一辆专人驾驶的奔驰轿车，办公室位于伦敦骑士桥区，经常出入城市里最好的酒吧俱乐部。据报道，肖特的制胜策略非常简单：他从不投注夺标热门的马。因为排名最高的马不一定总赢得比赛，借此方法他有可能发大财。凭借该投注策略，肖特在英国一些著名赛事上获得了丰厚的回报。

但这个故事并非完全真实，为什么肖特声称在切尔滕汉姆以及爱斯科获取的丰厚赌金从未在获利排行榜中取得名次？他游说投资者投入大量资金，却将这些钱挥霍在旅游和彻夜狂欢上。最终，在投资者的质疑声中，肖特锒铛入狱。此案于2013年4月开庭审判，

肖特被认定犯有 9 项欺诈罪，被判入狱服刑 5 年。

或许有人对卷入其中的人数之多感到惊讶，但不得不承认构建一个完美投注系统的想法很有诱惑力。在投机游戏中取胜的故事打破了传统观念中赌场不可战胜的神话，同时意味着投机类游戏存在缺陷，头脑足够聪明的人能发现并利用这些缺陷。可以用公式推导出看似随机的事情，掌握这些公式就能掌控命运！这种想法的确令人心动。因为只要有游戏存在，人们就会想方设法地在游戏中取胜。但是，探寻完美赌局的历史不仅影响了赌徒们，还彻底改变了我们对运气的认识。

18 世纪，首台轮盘赌机出现在巴黎的赌场里。不久，赌徒们就开始探求一套新的投注策略，于是涌现出大量的方法。这些方法的名字很吸引人，不过成功的概率却极低。其中的一个方法是“诀窍”<sup>1</sup>，它是由用于酒吧游戏的一套策略发展而来，有人谣传这种方法十分简单。随着“诀窍”的名声不断扩大，它在当地赌徒中的流行程度令人难以置信。

“诀窍”策略包含将赌注放在黑色或红色格子的决策过程。在此过程中，颜色并不重要，赌注才是关键。赌徒在输了一次之后，下一次投入上次赌注的双倍。如果赌徒最终选择正确的颜色，他

---

1 赌博中输后加倍下注的赌法。

不仅能赢回之前输的所有赌注，还能额外获得等同于首次投注额的利润。

乍一看，这套策略似乎完美无缺。实际上它有一个致命缺陷：有时还没等到选对的那一次，赌徒的钱就已经亏光了。如果赌徒采用“诀窍”，他开始可能会赢得少量收益，但长久来看负债是必然的。尽管“诀窍”非常流行，但是没人能靠它发家致富。“它像灵魂一样难以捉摸”，作家大仲马如是评价。

这项策略之所以能持续吸引众多赌徒，原因之一就是数学角度看它是完美的。记录下你押注的总额以及你可能赢得的总额，你会发现最后总是你赢得比赛。不过在现实中，这种计算的缺陷便暴露无遗。理论上，“诀窍”似乎能得到很好的结果，但实际上它是令人失望的。

在赌博的时候，理解游戏背后的原理至关重要，但是在人们还没有发现这些原理之前，情况又是怎样的呢？在文艺复兴时期，有一个名为吉罗拉莫·卡尔达诺（Gerolamo Cardano）的贪婪赌徒，在挥霍完继承的遗产后，他决定通过赌博致富。对卡尔达诺而言，这意味着需要计算随机事件发生的概率。

我们现在熟知的概率在卡尔达诺时代还未出现。当时还没有关于随机事件的相关定律，没有关于某件事情可能发生的相关规则。如果有人玩掷骰子的游戏中掷出两次六点，人们会简单地认为这只是运气好而已。在玩游戏的时候，没人知道应该下多少注才是“合

理”的。

卡尔达诺是首位发现可以使用数学方法对这些游戏进行分析的人。他认识到如果想遨游概率世界，就必须清楚它的边界在哪里。因此，他要考虑所有可能的结果，然后集中精力研究感兴趣的几个。例如，虽然两个骰子共有 36 种不同的组合，但是只有一种方法能得到两个六点。他解决了如何处理多重随机事件的问题，推导出“卡尔达诺公式”，用于计算重复性游戏的获胜概率。

在玩卡牌游戏时，智慧并不是卡尔达诺的唯一武器，他还随身携带一把匕首，虽然并不愿意使用它。1525 年，卡尔达诺在威尼斯玩卡牌时发现对手作弊，他说：“发现对方在卡牌上做记号后，我便怒不可遏地用匕首在他脸上划了一刀，虽然伤口并不深。”

在随后的几十年里，其他研究者逐渐揭开概率的神秘面纱。应意大利一个贵族组织的要求，伽利略研究了为什么在掷骰子的时候，有些点数组合出现的次数比其他的组合多。天文学家约翰尼斯·开普勒（Johannes Kepler）也从研究星体运动的工作中抽出时间撰写了一篇关于骰子和赌博背后原理的短文。

1645 年，法国作家安托万·贡博（Antoine Gomband）提出了一个与赌博相关的问题。此后，概率论作为一门科学，开始飞速发展。他提出的问题是：以下两件事情，哪一件发生的可能性更大？其一是掷单个骰子四次，出现一次六点；其二是掷两个骰子二十四次，出现两次六点。贡博认为这两件事发生的可能性是一样的，但

无法证明。为此，他写信给他的数学家朋友——布莱士·帕斯卡（Blaise Pascal），询问事实是否真的如他所想的那样。

为了解决这个问题，帕斯卡向皮埃尔·德·费马（Pierre de Fermat）寻求帮助。费马是一位富有的律师，同时也是一位数学家。他们一起基于卡尔达诺之前研究随机性的工作，逐步确定了一些关于概率的基本定律，其中许多新概念成为概率论的基石。此外，帕斯卡和费马还定义了“期望值”的概念，用于衡量参与某项游戏的平均获利水平。他们的研究成果表明贡博的想法是错误的：掷单个骰子四次出现一次六点的可能性比掷两个骰子二十四次出现两次六点的可能性大。不过，正是由于贡博提出的赌博难题，数学家们才获得一套全新的数学理论。因此，数学家理查德·爱泼斯坦（Richard Epstein）说：“赌徒们可以理直气壮地宣称他们是概率论之父。”

赌注不仅帮助研究者理解它在纯数学领域的价值，还揭示了我们在现实生活中如何做出决定。丹尼尔·伯努利（Daniel Bernoulli）在18世纪就想知道人们为什么更愿意选择低风险的赌注，而不愿意选择理论上能获利更多的高风险赌注。如果预期收益不是促成人们做出金融决定的原因，那么什么才是呢？

伯努利采用“期望效用”解释这个赌注难题，他认为决定钱的价值因素是人们已经有了多少钱。例如，一枚硬币对穷人比对富人更有价值。正如研究员加布里埃尔·克拉默（Gabriel

Cramer) 所说：“数学家根据数量确定金钱的价值，而聪明的人则根据他们如何使用金钱来确定。”

事实证明，这种观念的影响力非常大，期望效用的概念甚至支持起整个保险产业。多数人宁愿为可预测的东西买单，甚至愿意为此冒着需要付出更多金钱的风险。期望决定我们是否购买一份保险合同，如果某种东西价值不大，我们便不愿意为其投保。

通过接下来几章的介绍，我们将揭示赌博如何持续影响科学思维（从博弈论、统计学到混沌理论、人工智能）的发展。或许人们不应该对科学与赌博相互交织感到意外，因为赌博是通往概率世界的窗户。它们告诉人们如何平衡风险和收益，以及为什么随着环境的改变，人们对事物价值的评估会不同。它们帮助人们理解我们如何做出决定，以及我们怎么做才能控制运气的影响。赌博涉及数学、心理学、经济学和物理学等学科，它自然成为对随机事件感兴趣的学者们的关注焦点。

科学与赌博之间的关系不仅使研究者受益，赌徒也越来越多地用科学理念开拓新的赌博策略。在多数情况下，这些概念经历如下的完整循环：对赌博感兴趣的学者提出初始的概念，然后赌徒尝试实现这些新概念，希望以此击败庄家。

20 世纪 40 年代末，物理学家理查德·费曼 (Richard Feynman) 第一次来到拉斯维加斯。他在赌场玩了多个游戏后，逐渐明白自己

能赢得多少（更确切地说，是输掉多少）金钱。他认为掷骰子游戏虽然不能赚钱，但是也不会输太多：每赌 1 美元，平均会输掉 1.4 美分，当然这是经过许多次尝试后得到的期望值。费曼的运气确实不怎么样，他很快就输掉了 5 美元，这足以使他彻底失去对赌博的兴趣。

尽管如此，费曼在接下来数年里还是多次到拉斯维加斯旅行，他特别喜欢与歌舞女郎聊天。在一次旅行中，他与一位名为玛里琳（Marilyn）的女郎共进午餐。席间，玛里琳指着一位正穿过草坪的男士说：“他的名字是尼克·丹得罗斯（Nick Dandolo），一个有名的职业赌徒。”费曼顿时感到迷惑了：自己已经计算出赌场中每个游戏的胜率，为什么尼克能持续赢到钱呢？

玛里琳招呼尼克来到桌前，费曼连忙问他怎样做到依靠赌博谋生？尼克回答说：“我只在出现对我有利的胜率时才下注。”费曼并不理解他的意思，胜率怎么可能对某些人有利？

尼克对费曼和盘托出他成功背后的真正奥秘。他说：“我并不在赌桌上直接下注，我只把赌注下在赌桌旁迷信幸运数字的人身上。”尼克知道赌场庄家占有优势，因此他只与新手打赌。他与采用“诀窍”策略的巴黎赌徒不一样，他理解了这些游戏，更理解了玩游戏的人。他不仅超越了“谁会让他输钱”这种简单的策略，还找到一种让胜率偏向自己的方法。计算出幸运数字并不是最棘手的地方，真正的难点是如何将知识转变成有效的策略。

虽然天才通常比爱冒险的人少得多，但是多年以来，有关具有冒险精神的人士成功运用赌博策略的故事仍不绝于耳。这其中既有财团成功利用彩票漏洞的传言，又有团队利用存在缺陷的轮盘赌博桌牟利的报道，还有一些数学专业的学者通过算牌发了点小财的故事。

然而近年来，一些更加复杂的概念超越了这些技术。从统计学家预测体育赛事的比分到智能算法的发明者击败纸牌游戏玩家，人们在寻找新方法挑战赌场庄家和经纪人。但问题是，哪些人能将科学知识转化为金钱呢？或许更重要的问题是，他们的策略来自何处？

获胜事迹的报道往往关注赌徒是谁，或者他们赢得了多少钱。科学的赌博方法被当作数学魔术，记者们不报道其中重要的理念，也不关心背后的理论，但我们应该对这些魔术如何运行感兴趣。受赌博影响而开辟科学研究新领域的历史由来已久，赌博还让人们更加深入地理解运气和决策。这些方法也渗入了更广阔的社会领域（从科技界到金融界）。如果我们能揭秘这些流行的投注策略的内部运行机制，我们就能发现科学方法如何持续改变我们对运气的认识。

赌博是一条生产各种奇特想法的流水线，从简单的到复杂的，从大胆创新的到荒谬可笑的，都可能出现在这条流水线上。综观全球，赌徒们一直在寻找可预测性的极限以及有序与无序的



边界。他们中的一些人研究决策与比赛的微妙关系，另外一些人则着眼于人们行为中的怪异之处，从而探究人类智力的本质。通过分析一些成功的赌博策略，我们就能发现赌博是如何影响我们对运气的认识，以及人们该如何掌控运气。