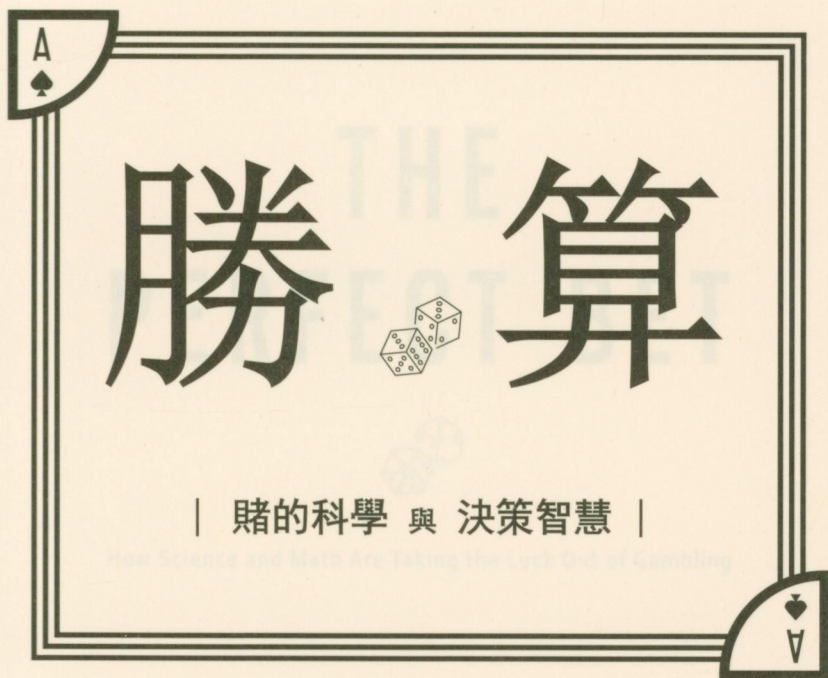




亞當·庫查斯基——著
甘錫安——譯



THE PERFECT BET



How Science and Math Are Taking the Luck Out of Gambling



Adam Kucharski

獻給我的父母

2

靠實力賺錢的事業
A Brute Force Business

殺目

「運氣是隨人詮釋的機率。」

——丹尼爾·登曼 (Daniel "Chip" Denman)，

馬里蘭大學統計學家

3

到各地「點名」
From Las Vegas to Monte Carlo

拉斯維加斯到三藩市

1

目錄

0

前言.....	013
Introduction	

數學家理查·愛普斯坦說：「賭徒可說是機率理論的乾爹。」其實不只是機率，長久以來，各領域的頂尖頭腦都深受博奕吸引，他們不斷挑戰預測的極限，探究秩序與混沌的界限，以揭曉「機會」背後的學問。從賽局理論、混沌理論、統計學、心理學、物理學、經濟學乃至人工智慧，都因「賭」而拓展了探索的疆界。了解賭的科學，你能學會洞察普遍存在的判斷盲點，更睿智地權衡風險與報酬，從而做出優質決策，控制運氣的影響。

1

三種程度的無知.....	023
The Three Degrees of Ignorance	

輪盤的小球最終落在哪一格，是隨機的嗎？數學家亨利·龐卡赫認為，這類事件看似隨機，是因為我們不知道成因；他建議我們依照對問題的無知程度來分類問題。龐卡赫還主張，簡單的物理過程可以簡化到表面看來像是隨機——這個想法構成七十年後混沌理論的重要部分。卡爾·皮爾森仰賴統計學，藉由找出數據的重覆型態，來預測球會落在哪。資訊理論先驅克勞德·夏農與後來成為「計量金融之父」的愛德華·索普則發明史上第一具穿戴式電腦，帶到賭場蒐集資料、即時預測小球的落點。輪盤贏錢策略的演進，反映出機率科學近一世紀來的發展……

2 靠蠻力賺錢的事業.....051

A Brute Force Business

怎麼做才能讓某樣東西分布得既隨機又均衡？創立現代統計學的隆納德・費雪研究怎麼在廣大農地上灑農藥時，面臨這個問題。今日的彩券業者設法限制中獎彩券的數量，以及避免中獎彩券過度集中時，也面臨類似挑戰。包牌買彩券要贏錢，前提是什麼？投注彩券時，你的競爭對手除了莊家，還有誰？麻省理工學院的投注團隊，比競爭對手多了解了什麼，而抱得大獎歸？這一章介紹賭徒們怎麼破解美國歷來的各種彩券，以及彩券要仰賴多大的「蠻力」……

3 從洛沙拉摩斯國家實驗室， 到蒙地卡羅賭場.....067

From Los Alamos to Monte Carlo

愛德華・索普靠著算牌狂贏「廿一點」，賭場改成用六副牌擾亂算牌客，為何效果適得其反？賭場最後索性見到專業算牌客便擋在門外，但賭香港賽馬可不用露臉。在這裡你會認識冷門偏誤、迴歸分析，了解用分析過的賽事數據來檢驗預測，其實不是好方法。奧坎剃刀原理則教你，為何選擇最簡單的解釋反而明智（想建立某真實過程的模型，就該排除不必要特徵）。研究氫彈的數學家，對於預測賭馬結果有何啟發？投資領域的「基本分析法」要注意什麼盲點？機會賽局中常見的「馬可夫鏈」，如何有助於尋找隱含資訊？為何一味求進展往往找不出最佳解決方法，最快的解方有時會像在走回頭路？教人拿捏投資資金比例的「凱利準則」，用於賽馬時又有什麼弱點？

4

博士行家..... 111

Pundits with PhDs

用來預測洪水、地震、森林大火和保險損失的「極值理論」，如何跨進運動賽事？研究放射性衰變與大腦神經元活動的「卜瓦松過程」，在預測足球比賽時能起什麼作用？人性偏誤會導致我們誤判賽事的哪些方面？為何有些投注公司反其道而行，樂於吸引精明賭客來投注？投注業者改變賠率不是為了符合結果的真實機率，那是為了啥？購買不同產業多家公司的股票，投資組合多樣性為何仍不夠？購買擔保債券憑證，你要避免什麼錯誤假設？買賣股票時若持股時間不長，常被比做賭博而非投資，然而已有研究指出，運動投注可達成與投資股市相仿的風險與報酬平衡。網際網路如何改變博奕活動的面貌？博奕合法化又有哪些有別於道德面的思考角度？

5

機器人興起..... 161

Rise of the Robots

人需要時間處理資訊、會猶豫，而且很難同時做很多事情——這正是機器人的機會。現在有許多機器人程式四處尋找失誤賠率，藉以套利；另一些機器人功能相反，會盡可能掩蓋這些資料。另外就如《快閃大對決》一書所述，有的大券商為了比競爭對手提早幾毫秒得知新事件，甚至大費周章炸山鋪路，好鋪設自己的電纜以攔截資訊。只是機器人雖然「能人所不能」，麻煩的是它的行動未必總符合人類主人的利益。騎士資產管理公司由於更新高速交易軟體時出錯，程式自顧自不斷買進與賣出股票，鉅額損失導致該公司當年底就被收購。2013年駭客假造新聞，稱歐巴馬因爆炸而受傷，金融市場反應速度似乎並非出自人類交易員之手，這

是好是壞？機器人崛起後，傳統金融理論已經遠遠不足，我們應該把投注或金融市場視為生態系，而非固定不變的經濟法則，那麼我們對生態系的理解，哪些正確、哪些有誤呢？

6

虛張聲勢闖天下..... 193

Life Consists of Bluffing

賽局理論用在資訊全部已知的賽局上效果最好，那麼若是運用在複雜到難以理解的情境時，會出現什麼狀況？西洋棋與許多種撲克牌玩法非常複雜，不論是人類或電腦都還找不出最佳策略。金融市場也有類似問題——許多重要資訊雖已隨手可得，但有更多交互作用的影響因子難以掌握。賽局沒有達到最佳結果時，參與者的決定不會趨向平衡，反而會大幅震盪，混亂難解的決策變得更加常見，就如同碎形理論之父本華·曼德博所發現違反一般直覺的現象：股票市場「大變化後面往往還會出現大變化，小變化之後往往會接連出現小變化」。在玩家容易失誤或必須在賽局中學習時，賽局理論也不是找出最佳策略的好方法……

7

機器對手..... 231

The Model Opponent

繼電腦「深藍」於1997年打敗西洋棋王卡斯帕洛夫之後，2004年IBM又設計了「華生」參加機智問答節目，照樣電慘人類對手。不過深藍只需用電腦的方式下棋——運用大量運算能力審視接下來的可能棋步，評估可用策略。卡斯帕洛夫指出這種「蠻力」具備的智慧不多：「它不是擁有人類的創意和直覺，能以人類的方式思考和下棋的電腦。」同樣的「華生」不需假扮人類也能取勝。電腦科學家達斯·畢靈斯說：「西洋棋不夠看，那我們來試

試撲克牌好了。」電腦打撲克牌時，其實是在解決一個我們十分熟悉的問題：如何處理缺漏的資訊。生活中有許多狀況都是不完全資訊賽局，撲克牌是這類狀況的完美縮影。電腦打撲克牌時不僅搜尋勝利策略困難得多，為了取勝還必須觀察對手，評估大量選擇——電腦需要有顆大腦才行……

8

超越算牌.....271

Beyond Card Counting

經營撲克牌館的迪克里斯提納被判經營非法賭場後，請來經濟學家藍道爾·希柏擔任專家證人，要務是說服法官撲克是技巧賽局，因此不是非法賭博。希柏認為最重要的問題是：技巧對牌局的影響，需要多久才能超越機率？我們很容易把賽局分成「運氣」（賭博）和「技巧」（投資）兩類，問題是兩者的界線沒有我們想的那麼分明。我們以為是隨機的過程，通常很不隨機；如果選擇正確，我們容易歸因於技巧，選擇失敗的話則偏向說運氣不好。關於成功投注的報導普遍從數學角度切入，「決定」被簡化成基本機率，但以撲克為例，賭客還要解讀對手的行為。馮紐曼發展出賽局理論來解決這問題時，發現採用虛張聲勢等詐騙策略其實是最佳方案——賭客一直都作對了，只是不知道原因。有時人性因素是影響事態的主要因素，優秀的機器人程式單單知道機率仍不夠，還要結合數學與心理學。

致謝.....299

0

前言

Introduction

2009年6月，一份英國報紙報導¹，曾經擔任金融交易員的艾略特·薛爾特（Elliot Short）靠賭馬賺進兩千多萬英鎊。他買了賓士轎車，還請了司機²，把辦公室設立在倫敦最昂貴的騎士橋地區，而且經常在倫敦的高級夜總會一擲千金。這篇報導指出，薛爾特贏錢的策略非常簡單：只要跟大眾反向操作就好。因為最被看好的賽馬不一定會贏，所以採用這種方法有可能賺到大錢。薛爾特運用這方法在英國最著名的幾次賽馬中賺到大筆財富，包括在切爾滕納姆賽馬節（Cheltenham Festival）贏得一百五十萬英鎊，以及在皇家賽馬會（Royal Ascot）贏得三百萬英鎊等。

這篇報導只有一個問題，就是它並非百分之百真實。薛爾特宣稱在切爾滕納姆賽馬節和皇家賽馬會贏到大錢³，但其實他根本沒下過注。他說動大眾拿出數十萬英鎊投資他的下注系統⁴，自己則拿這些錢度假和吃喝玩樂。最後，投資人開始質疑薛爾特，他也遭到逮捕。2013年4月法院審理這個案件時⁵，

薛爾特獲判有罪並處以五年徒刑。

有那麼多人受騙似乎令人難以置信，但穩贏不輸的投注系統確實滿吸引人的。我們總認為不可能贏過賭場和賭博業者，但賭博致富的報導完全顛覆了這種觀點。這類報導意味著機會賽局有某些漏洞，只要我們夠聰明找出來，就能利用它大賺其錢。隨機性可以推測得到，財富則受公式控制。這類想法非常誘人，許多賽局從問世之初就有人努力試圖找出漏洞。然而，人們追尋穩贏不輸的投注方法所影響的，遠不只是賭徒——自古至今，賭博已經完全改變我們對運氣的理解。

十八世紀，巴黎的賭場出現史上第一具輪盤時，賭客很快就開始構思新的投注方法。這些策略的名稱大多很吸引人，成功率也相當嚇人。有一種方法稱為平賭法（martingale），源自一種用於吃角子老虎的策略，據說保證萬無一失。它的名聲逐漸遠播⁶，在當地賭客間極為風行。

平賭法是把賭注下在黑色或紅色。顏色不重要，重要的是賭注。賭客並非每次都下注相同金額，而是每次輸錢後就把下注金額加倍。這樣一來，賭客選到正確的顏色時，就能贏回先前所有輸掉的錢，還會賺到等於起始賭注的錢。

乍看之下，這套方法似乎完美至極，但其實有個重大缺點：下注金額往往會增加得非常快，遠遠不是賭客甚至賭場負擔得起。採用平賭法或許起初能賺到一小筆錢，但長時間下來，一定會受限於賭本而難以為繼。雖然平賭法曾經相當風

行，但沒有人有能力成功地採行這種策略。文學家大仲馬曾說：「平賭法就像靈魂一樣捉摸不定⁷。」

許多賭客受這種策略吸引並持續採用的理由之一，是它從數學上看來無懈可擊。如果列出已經下注的金額和可能贏到的總金額，怎麼看都是穩賺不賠。然而實際運用時，這個算式的缺陷就會顯現出來。紙上談兵時，平賭法看來似乎不錯，但就實際而言，它是行不通的。

談到賭博時，了解賭局背後的理論幫助很大，但如果這個理論根本還沒找到的話，又該怎麼辦？文藝復興時期的吉羅拉摩·卡爾達諾（Gerolamo Cardano）是興味十足的賭徒，他花光了繼承來的財產後⁸，決定靠賭博賺錢。對卡爾達諾而言，這意味著要評估隨機事件發生的可能性。

在卡爾達諾的時代，我們所知的機率還不存在。當時沒有關於偶發事件的定律、沒有關於事物可能性的法則。如果有人在賭骰子時擲出兩個六點，純粹是運氣很好。對許多賭局而言，沒有人能明確指出「公正」的賭注應該是多少⁹。

卡爾達諾最先指出這類賭局可以運用數學來分析。他知道，要在機會的世界中遊走，必須知道這世界的界線何在。因此他觀察各種可能的結果，針對格外有趣的結果詳加研究。兩個骰子的可能點數組合共有36種，但只有一種組合可以得出兩個6點。此外他還研究了如何處理多重隨機事件，並提出卡爾達諾方程式¹⁰，用來計算重複賭局的正確機率。卡爾達諾打

牌時可以運用的武器不只是才智，還有一把匕首，而且從不怯於使用。1525年，他在威尼斯打牌，發現對手出老千。卡爾達諾說：「我發現紙牌上有記號時¹¹，立刻就拿匕首劃傷他的臉，不過傷口不深。」

其後數十年，其他研究者也逐步破解機率的奧秘。在一群義大利貴族要求下¹²，伽利略研究了為什麼某些骰子點數組合出現的次數比較多。天文學家約翰·克卜勒（Johannes Kepler）也在研究行星運動之餘¹³，抽空撰寫關於骰子和賭博理論的短篇論文。

1654年，法國作家安托瓦·龔堡（Antoine Gombaud）提出一個賭博問題，使機會科學興盛一時¹⁴。他對以下問題感到相當困惑：究竟是投擲一顆骰子4次，在其中擲出一個六點比較難，還是投擲兩顆骰子24次且在其中擲出兩個六點比較難？龔堡認為這兩個事件的機率應該相同，但沒辦法證明。他寫信給數學家朋友布萊茲·帕斯卡（Blaise Pascal），問他是否確實如此。

為了解答這個問題，帕斯卡求助於富有的律師及數學家皮爾·德·費馬（Pierre de Fermat）。他們以先前卡爾達諾的隨機性研究成果為基礎，逐步打造機率的基本定律，許多新觀念後來成為數學理論的核心。此外，帕斯卡和費馬還定義了賭局的期望值，這個值可用來評量重複參與某個賭局時的平均獲利。他們的研究證明龔堡的想法是錯的：投擲一顆骰子4次且在其中擲出一個六點¹⁵，要比投擲兩顆骰子24次並在其中擲出兩