

機 率



思 考

職業賭徒與華爾街巨鱷的
高勝算思維法

CHANCING IT

The Laws of Chance and

How They Can Work for You

Robert Matthews

英國皇家統計學會研究員 | BBC Focus專欄作家

羅伯·麥修斯

高英哲——譯

Contents

導論

敢與上帝擲骰子的魄力 009

雖然我們永遠無法擺脫機率、風險和不確定性，
但我們擁有掌握它們、最終勝出的工具。

第 01 章

納粹集中營裡的擲銅板實驗 015

「最後會平均分配」的真義是理解平均律的關鍵。
你知道最後會平均分配的究竟是什麼嗎？

第 02 章

藏在常識裡的陷阱 023

解釋機率事件最忌倚賴「常識」和經驗。
機率定律存在著一堆陷阱，等著糊塗人陷入羅網。

第 03 章

黃金定理的暗黑秘密 027

推測機率事件，不可能百分之百神準；
通常要在蒐集更多證據與降低標準之間有所取捨。

第 04 章

恐怖新聞？是你頭腦不夠清楚！ 037

害死人的疫苗？員工自殺頻傳的血汗公司？
根據極罕見事件而做成的公共決策，是資源的浪費。

第 05 章

是美麗巧合，還是自欺欺人？ 045

巧合正因為太難得，所以不可能「純屬僥倖」？
跟著感覺走，往往會低估巧合發生的機率。

第 06 章

六顆雙黃蛋的啟示 051

這是個萬事萬物錯綜複雜、彼此關聯的紛雜世界。

這一切都可能讓巧合更加合理。

第 07 章

樂透彩陰謀論 057

樂透選號為什麼用電腦比用人腦好？

因為我們對「隨機」的誤會可大了！

第 08 章

電玩會殺人？牛仔褲也是！ 067

事件之間的因果關係通常難以捉摸。

若事件非常普遍，更是處處危險。

第 09 章

日光之下並無奇事 073

優異表現其實就是不具代表性的資料。

拜回歸平均數效應所賜，優異表現特別容易以失望告終。

第 10 章

沒有頭緒時，「隨機」應變為上 079

這個世界，有已知的已知數；有已知的未知數；

還有未知的未知數，也就是我們不知道我們不知道的事。

第 11 章

真實世界不是一座標準實驗室 089

紅肉有礙健康？電磁波導致兒童白血病？

報導滿天飛，如何判斷真假？

Contents

第 12 章

群眾智慧，給問嗎？ 099

從建造計畫到外交政策，凡事都能請示群眾智慧嗎？
不一定。但那些大師也許已經不值得你去請示。

第 13 章

破解莊家優勢 109

賭場是運用或然率定律營利的工廠。
要利用定律的漏洞獲利，需要技巧、決心和雄厚賭本。

第 14 章

聰明反被聰明誤 119

在賭場裡待愈久，愈想擴大獲利或贏回損失，
終究會死在大數法則手裡。

第 15 章

賭博的黃金法則 125

想成為出色的賭徒，只需要三個條件；
然而證據顯示，至少有 95% 的人不合格。

第 16 章

買保險？還是碰運氣？ 139

付費延長保固多半是剝削消費者的獲利來源。
保險公司和賭場一樣，都靠或然率定律獲利。

第 17 章

人生如賭場，要下好注 151

決策理論告訴我們：無論全球暖化是不是事實，
節約能源都是上上之策。

第 18 章

醫生，老實說，我有多少機會？…………… 161

保持冷靜！人生或許麻煩不斷，
但人生不如意事，十之八九不曾發生。

第 19 章

這不是演習！這不是演習！這不是演習！…………… 173

東京子彈列車穿梭地表地震最頻繁的地區，
五十年來沒有一名乘客因地震喪生，憑什麼？

第 20 章

貝牧師的神奇公式…………… 183

250 年前一個看似簡單又直覺的定理，曾經長期備受爭議，
但已逐漸成為「讓證據說話」的最佳方式。

第 21 章

當圖靈博士遇到貝牧師…………… 197

從破解德軍的恩尼格碼密碼，到打擊網路罪犯，
甚至探索宇宙，都少不了貝牧師的神奇公式。

第 22 章

大人，冤枉啊！…………… 209

所謂「科學化」的鑑識檢驗，證據力從未有妥當的基礎。
除非把基礎打穩，否則它會不斷製造險惡的冤獄。

第 23 章

化腐朽為神奇的統計秘密…………… 217

科學家如何耗費數十年的無數時間、金錢和心力，
卻讓世人對於科學論述愈來愈沒有信心？

Contents

第 24 章

別讓數字唬了你！ 229

許多「科學突破」根據的是過於薄弱的證據，
只能說服那些本來就「死心塌地」相信的人。

第 25 章

證據終究會說話 239

儘管人們覺得現代醫學無所不能，但若根據過往經驗，
「奇蹟療法」站不住腳，那可能就是空歡喜一場。

第 26 章

抱歉，教授，我實在不相信 247

大如發現宇宙擴張，小到確認 DNA 對遺傳的作用，
科學進步得靠證據的累積，而不是是非二分法。

第 27 章

神奇的萬有曲線 255

全球大企業都對某串希臘字母組合的公式十分著迷，
小心，要是在公式裡站錯邊，可是會丟飯碗的！

第 28 章

常態分配不常有 269

高盛怎麼會碰上平均 10^{135} 年一次的波動事件？
而且，不只碰到一次，是好幾次！

第 29 章

醜陋姊妹花與邪惡雙胞胎 279

許多看似常態的現象，背後其實是怪物，
任何看似極端的風險，因此不再光怪陸離。

第30章

走極端，以測安全 293

極值理論可用於保護身家性命受天然災害威脅的人。

實際上已經有個國家，以極值理論的預測賭上未來。

第31章

尼可拉斯·凱吉新片上映期間，泳池勿近 301

美國應該禁止進口日本汽車，以防止撞車自殺？

晚上睡前不要吃乳酪，以免被床單纏斃？

第32章

如果這樣，會怎樣？ 313

大數據正熱門，也難以倖免GIGO的影響。

資料探勘正流行，你挖到的是金子？還是沙？

第33章

金融市場裡的物理學家 325

物理學家的數學，在財經領域有必要，但絕對不夠。

物理學可倚賴確定性，財經事務卻牽涉諸多不確定性。

第34章

因為不能簡單，只好順應複雜 335

財務金融模型永遠只能假裝有確定性；

事實是：模型可能可以維持幾十年，也可能幾天都撐不了。

致謝 345

各章注釋 347

第24章 第30章

別讓數字唬了你！..... 金安麗以一個勤奮

許多「科學文盲」，在面對電腦資訊時，總會產生畏懼心理，以為電腦

只會製造麻煩，而不會帶來便利。其實，電腦對我們已不陌生，其實

獻給丹妮絲 (Denise)

第25章 第31章

我所認識最聰明的人..... 潘世榮

卻不由分說，在我身上賭一把..... 潘世榮

「命運」，是不在我們手裏，而是由上天所決定。我們不要不顧上天的

第26章 第32章

抱歉，我投..... 我實在不相信..... 潘世榮

大知曉現字當面，小知曉世界萬物。我們不要以為「門門戶戶」都是大

第27章 第33章

神明的真身出現..... 葉學豐對內閣學市鎮企

全球大企業面對其「神」的挑戰，對其挑戰的回應，是根據其學識的

第28章 第34章

常理分配不常有..... 蘇斯雅爾只只..... 單面牆不為因

高路怎麼有學上平均100年，一次大戰後，世界各國只追求對外經濟的

第29章 第35章

國際間的花園那兒雙胞胎..... 潘世榮

許多國家都有的現象，其實其實雙胞胎..... 潘世榮

任何看似極端的風險，因此不再大膽冒險。

導論

敢與上帝擲骰子的魄力

2004年4月一個週日下午，一名32歲的英國人，帶著他的所有家當，走進拉斯維加斯的廣場賭場飯店（Plaza Hotel & Casino）。所謂的「所有家當」，就是一套換洗衣物，加上一張支票。艾胥里·瑞威爾（Ashley Revell）變賣所有，換得一張135,300美元的支票；就連身上穿的無尾禮服，都是租來的。瑞威爾把支票換成一疊少得可憐的籌碼，走向輪盤賭桌，做了一件驚動四座的事：他把賭注全押在同一格，賭小白球停下來時，會停在紅色格子內。

瑞威爾選擇紅色可能是一時興之所至，但如此孤注一擲卻不是，而是已經籌畫了好幾個月。他和朋友討論過這件事，朋友們認為這個點子很棒，不過家人可不這麼想。有些賭場也不歡迎，可能很怕自己淪為賭城傳說的主角：那間就是有人賭上全部家當、結果傾家蕩產的賭場。瑞威爾把籌碼放上賭桌，賭場飯店經理神色嚴肅，問他是否確定自己要這樣做，不過似乎沒有什麼能夠阻擋瑞威爾的決心。在一大群觀眾圍觀下，他緊張地等待荷官把球放進輪盤，一個快手把所有籌碼全都押在紅色。他看著球慢下來，循螺旋線滾進輪盤，在各格子間跳進跳出，最後停了下來——就落在7號紅色格內。

那一瞬間，瑞威爾的身價倍增為270,600美元。觀眾大聲歡呼，朋友給他擁抱，他那老爸則是心有餘悸，直說他是個「頑皮

小子」。對於瑞威爾當天的行徑，大多數人可能都會嚴詞批判，說他不明智算是客氣，說他魯莽也不為過，甚至可能說是瘋狂。即使不把135,300美元放在眼裡的億萬富翁，也一定不會這樣下注。任何有點理智的人，都會把賭注分成較小的幾把，最起碼先試試手氣，看看幸運女神今天到底有沒有在家，不是嗎？

不過，事實是：瑞威爾此舉完全是正確的決定。根據或然率定律，想在賭場把身價翻倍，沒有比在輪盤孤注一擲勝率更高的方法。沒錯，這個遊戲並不公平，輪盤的勝率刻意設計成不利於賭客，而且完全合法。沒錯，你有大於50%的機會輸掉賭注。然而，儘管看似詭異，這時的最佳策略，就是大膽地放手一搏；只要稍微膽怯，就會減低成功的機會。瑞威爾在下這把大注之前，自己親身驗證過這點：他前幾天在賭場裡下注幾千美元，卻落得虧損1,000美元。他想要把錢翻倍的最佳希望，就是摒棄分散下注的「常識」，向或然率定律靠攏。

人性對風險缺乏免疫力

那麼，我們應該遵照瑞威爾的腳步，把家當全部賣掉，前往最近的賭場，放手一搏嗎？當然不是。想要財富翻倍，有很多更好的方法，只是比較無趣而已。不過有一件事倒是可以確定：這些方法全都涉及或然率的某個形式，像是機率、不確定性、風險或是可信度。

我們都知道，除了死亡和繳稅，人生沒幾件事情可以確定，但是很少人能對機率淡然處之。機率威脅我們對於事件的掌握

感；機率暗示誰都可能變成莎士比亞筆下「受命運擺布的傻瓜」。機率讓許多人信仰反覆無常的眾神，有些人則否認機率的主宰力量：愛因斯坦就是其中出名的一個——他拒絕相信上帝會在管理宇宙時丟骰子。然而，「理解機率」就是個自相矛盾的詞：按照定義，隨機不就是超乎理解的意思嗎？這個邏輯正好說明人類智識史上最大謎團形成的原因：可靠的或然率理論顯然很實用，卻為什麼經過那麼長的時間才出現？5,500年前的古埃及，就有人在玩機率遊戲，卻一直到了17世紀，才有大膽的思想家，認真挑戰亞里斯多德的觀點，即「機率超越人類知識的理解範圍」。

機率違反直覺的情況實在太過頻繁，難以有助於理論的形成。就以巧合來說，一場美式足球比賽裡，兩名球員的生日相差一日之內，機率大約多少？一年有365天，場上有22名球員，所以你可能覺得機率低於10分之1。然而，根據或然率定律，真正的答案其實是約90%。不相信嗎？挑幾場美式足球比賽，查查球員的生日，你就知道了。即使如此，你也難免覺得事有蹊蹺，畢竟即使身處在人數差不多的群體裡，也很難真的找到有人跟你同一天生日。就連擲銅板和擲骰子這種簡單的問題，似乎也違反常識。擲一枚公平的銅板，連續出現幾次正面之後，接下來一定較可能擲出反面嗎？如果你很難理解為什麼答案是否定的，別擔心，有位啟蒙時代的偉大數學家，也從來就沒搞懂這點。

本書的目的之一，就是透過揭示機率定理及其應用，使讀者理解日常生活中的機率事件。你會讀到如何運用這些定理預測巧合，幫助你在商場上與生活中做出更佳決策，並更能明智解讀從醫療診斷到投資建議等種種事務。

不懂機率，就等著當理盲的傻瓜

不過，本書不只是提供絕妙竅門和實用線索。我寫作本書也為了點出，除了理解機率事件，或然率定律究竟有何能耐。對於需根據證據申述見解的人，或然率定律也是上好的利器。舉凡確認健康風險、找出可以對治的新藥，到增進我們對宇宙的認識，或然率定律在去蕪存菁的過程中，都能扮演關鍵角色。

有一場以或然率定律為焦點的革命，如今正方興未艾。我們清楚看到，對於知識的追尋，這些定律遠比原先設想的有力。然而，要運用這股力量，需要重新解讀或然率，也因此直到最近都還引發激烈論戰。這場持續數十年的爭議，在科學、科技與醫學因為所謂的「貝氏方法」(Bayesian methods)而改頭換面下，如今已逐漸消弭；然而，截至目前為止，這一切卻鮮為大眾所知。本書將會訴說這段經常令人驚異不已的精采故事，談及這些技巧何以出現、它們所引起的爭議，以及一般人如何借助這些觀念，洞悉如氣象預報、科學新主張的可信度等各種事物之究竟。

然而，運用或然率定律的同時，也必須知道其限制為何，以及何時有濫用之虞。研究人員賴以解讀資料而行之有年的標準方法，應用時經常超出使用限制甚多，這已是清楚的事實。這麼做可能導致災難性的後果，學術圈內對此流傳的警告，也數十年未歇。然而，這項逐漸浮現的弊端，同樣鮮為普普大眾所知。我也希望藉本書提供彌補之道。為此，本書取材自我的學術著作，也蒐羅了一些方法，以偵察研究文獻中因證據及方法遭濫用時產生的問題。

對於機率、風險和不確定性的理解，需求從未像現在這般迫切。面對政治動盪、金融脫序，以及接踵而至的各種風險、威脅與災禍，我們都渴求確定性。可惜，確定性從來不曾存在，但儘管這是事實，我們也不應因此接受宿命論，或拒絕接受現實。

本書的中心思想是，雖然我們永遠無法擺脫機率、風險和不確定性，但我們如今擁有掌握它們、最終勝出的工具。

1940年春天，約翰·凱利奇（John Kerrigan）從家裡出發，去拜訪親戚。這段旅程可不輕鬆，因為他住在南非，親戚卻遠在12,000公里之外的丹麥。剛抵達哥本哈根的他，一定覺得自己還不如留在家裡。因為就在幾天內，納粹德國入侵丹麥，數千名士兵以迅雷不及掩耳的速度戰術湧入邊界，短短幾個小時就瓦解抵抗，掌控全局。接下來幾週，納粹士兵開始逮捕敵方的外國人士，把他們趕進拘留營。凱利奇很快就被逮捕了。

事情原本可能更糟。凱利奇發現，自己身處丹麥監獄（Julehus）——由丹麥政府管理的拘留營，據他日後所言，跟奧斯威辛營的「管理實在令人驚嘆」。即便如此，他仍然而對幾年來可能都沒有重要轉折可能的前景。對此，這位維多利亞新軍太

01

納粹集中營裡的擲銅板實驗

1940年春天，約翰·凱利奇（John Kerrich）從家裡出發，去拜訪姻親。這趟旅程可不輕鬆，因為他住在南非，親戚卻遠在12,000公里之外的丹麥。剛抵達哥本哈根的他，一定覺得自己還不如留在家裡。因為就在幾天前，納粹德國入侵丹麥，數千名士兵以迅雷不及掩耳的閃電戰術湧入邊界，短短幾個小時就瓦解抵抗，掌控全局。接下來幾週，納粹士兵開始逮捕敵方的外國人士，把他們趕進拘留營。凱利奇很快就被逮捕了。

事情原本可能更糟。凱利奇發現，自己身處日德蘭（Jutland）一處由丹麥政府管理的拘留營，據他日後所言，這座拘留營的「管理實在令人欽佩」。¹ 即便如此，他仍然面對經年累月可能都沒有書報雜誌可讀的光景。對此，這位維瓦特斯蘭大