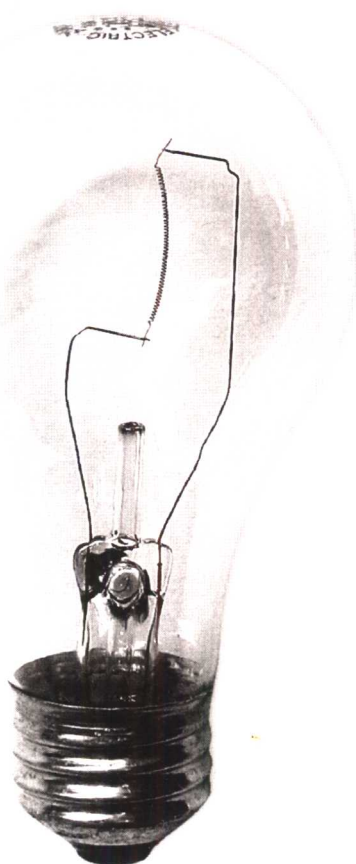


MIND HACKS™

心理和脑

脑与心智历程100项



Tom Stafford & Matt Webb 著

O'Reilly Taiwan 公司 编译

 科学出版社
www.sciencep.com

O'REILLY®

MIND HACKS™

心理和脑
脑与心智历程 100 项

Tom Stafford 著

Matt Webb

O'Reilly Taiwan 公司 编译

科学出版社

图字: 01-2006-7051 号

内 容 简 介

本书从认知神经科学的角度,探讨了脑科学的最新研究成果。用各种实验、窍门和信息的形式介绍了视觉、运动技巧、认知、阈下知觉,以及大脑是如何工作的。每一单元(Hack)检验了脑的一个特殊操作,了解脑对此的相应的反应,将有助于我们进一步获取有关大脑的结构和内部设计的知识,并更多地了解脑的整体动作和活动过程。本书以独特的方式来考察我们的心理和脑,从大脑内部着手,用100个单元的Hack帮助读者了解脑是如何工作的,人们是如何认识这个世界的。

本书适合喜爱心理科学、脑科学、计算机科学以及科学知识的人士阅读,也可作为心理学课程和心理学入门教材。

图书在版编目(CIP)数据

心理和脑——脑与心智历程 100 项/(美)Tom Stafford, Matt Webb 著;
O'Reilly Taiwan 公司编译. —北京:科学出版社, 2007

ISBN 978-7-03-019346-9

I. 心… II. ①T…②M…③O… III. ①认知心理学-普及读物
②脑科学-普及读物 VI. B842.1-49 R338.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 102577 号

责任编辑: 应小萍 刘晓融 / 责任制作: 魏 谨
责任印制: 赵德静 / 封面设计: Hanna Dyer 张 健
北京东方科龙图文有限公司 制作
<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

天 时 彩 色 印 刷 有 限 公 司 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 7 月第 一 版 开本: 16(787×1092)

2007 年 7 月第一次印刷 印张: 19 1/2

印数: 1—4 000 字数: 367 000

定 价: 48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

目录

序	1
致 谢	3
前 言	7
第一章 潜入大脑	15
1 不揭开天灵盖，发现脑如何工作	16
2 脑电波：利用 EEG 取得概貌	18
3 正电子断层扫描：以 PET 间接衡量活动	19
4 功能性磁共振：当今发展状况	19
5 穿颅磁刺激：大脑开关	20
6 神经心理学，10% 传说，为什么我们使用整个大脑	21
7 认识中枢神经系统	24
8 皮质层与脑叶之旅	27
9 神经元	29
10 侦测认知功能对皮质层血流的影响	32
11 为什么人类的行为方式不像电梯按钮	34
12 建立自己的知觉人体模型	36

第二章 视觉 40

13	了解视觉加工过程	40
14	视觉系统的局限	45
15	要看就要行动	48
16	确定盲点的位置	51
17	瞥见视线中的空隙	54
18	时钟暂停	56
19	从注视中解脱出来以加快反应	58
20	自以为看到立体事物	59
21	物体会移动，光源不会动	63
22	深度事件	66
23	明度如何与亮度区别：棋盘阴影错觉	71
24	用太阳眼镜建立深度错觉	74
25	实静似动	77
26	调整	80
27	不移动却能呈现运动	82
28	运动的推断：闪烁迟滞效应	85
29	变得亦步亦趋的滑行方块	88
30	了解旋转蛇的错觉	90
31	缩短想象的距离	94
32	探索防御硬件	98
33	神经噪声不是程序错误，而是功能	100

第三章 注意 103

34	细节与注意的局限	104
35	数量估计数得比较快	106
36	感受注意力的出现与丧失	108
37	注意力获取	113
38	别回头看！	115
39	避开注意力的漏洞	117
40	无视改变	121

41 把东西变不见！	123
42 大脑也会处罚放羊的小孩	125
43 通过电子游戏，促进视觉注意力	128
第四章 听觉和语言	131
44 用双耳辨别时间	132
45 分辨声音方向	133
46 发现音高	136
47 保持平衡	138
48 探测声音的极限	139
49 语言是对大脑的宽频输入	141
50 词汇的发音影响观感	143
51 防止阅读缓冲记忆体溢位	145
52 运用平行化的强大加工程序	149
第五章 整合	152
53 声音里加入时机信息，光线里加入位置信息	152
54 别把注意力分散到不同位置	155
55 认不清青红皂白	157
56 别去那边	159
57 多感官相结合，强度会增加	163
58 看着自己，会让感觉更敏锐	164
59 用眼睛去听：McGurk 效应	166
60 注意来自他处的声音	168
61 自言自语	170
第六章 运动	174
62 坏掉的电扶梯现象——自动导航	174
63 控制自己	176
64 塑造身体图式	179
65 挠不到自己的痒处？	182

66	骗过半个大脑	186
67	用我！用我！	188
68	右利手、左利手	190
69	使用右脑——也会用到左脑	194
第七章 推理		198
70	小心数字	198
71	思考频率，而不是概率	201
72	找出作弊的人	204
73	自欺欺痛	207
74	维持现状	209
第八章 组合		214
75	捕捉完形	214
76	基于同步原则	217
77	光点中的人形	219
78	有生命了！	223
79	因果关系般清晰易懂	225
80	无知无觉的行动	228
第九章 记忆		232
81	心底浮现的事物	233
82	潜意识讯息既薄弱又简单	235
83	似曾相识	237
84	保持思路清晰（如果你能做到）	240
85	制造错误记忆	243
86	改变情境，制造可靠的记忆	247
87	利用情境促进记忆	249
88	自立自强	252
89	通过记忆指引方向	255
90	灵魂出窍的体验	258

91 阴阳魔界：假眠状态	259
92 泡咖啡的习惯动作也很好喝	262
第十章 他人	266
93 了解面孔的特殊性	266
94 发出情绪信号	269
95 让自己快乐	273
96 冷热记忆	275
97 你看我在看哪里	278
98 有样学样	281
99 散播恶劣心情	283
100 我思故我如是	286
名词术语表	289

序

在过去二十年间，脑科学稳健地根除“人脑如电脑”的譬喻，这是最为重要的进展，这个譬喻于20世纪60~70年代主宰了众多思潮。这个譬喻的衰退，部分原因在于人工智能变得比想象中复杂许多，部分则是因为开发出了了解和视觉化大脑生物性的新工具，使大脑看起来也不再像是微处理器；还有些原因则是，科学权威团体开始探索情绪在脑功能中扮演的重要角色。没错，脑中的确包含类似数字计算的逻辑门槛的组件，某些权威人士也继续采用电脑譬喻，来描述情绪的活动。但大部分人都已经接受一个前提，电脑和人脑是两种非常不一样的事物，只是刚好能共享某些才能，例如：下棋、说话、校正拼字错误。

粗略看来，各位手上的这本书，好像有意使“人脑如电脑”重生；毕竟，“黑客招术”就是软件业界的术语，这个系列的其他书籍，也全都绕着某种程度的电脑打转。但是，我认为这本书无疑地是属于20世纪的人脑观点，以软件设计的术语来说——它从“用户中心”的角度出发。关于脑科学的猜想，不再是实验室或课堂上独占的学问。只要参考本书的许多实验，大家都能探索自己大脑的结构和设计。意识探索是门古老的学问，但实证科学佐以意识探索，做为我们的引导，则是新的方向。我们走过弗洛伊德、迷幻药、冥想的世纪。本书则提倡一种新形式内省的掘起，在另一种情境下，我称之为“娱乐神经科学”。

我认为脑力黑客的主意非常好，而 Matt Webb 和 Tom Stafford 组合这些诀窍的方式更值得称道，还能的大脑塑造感知现实的方式带来正确评价。我在这里要指出一点，软件业内的“黑客招术”与 Matt 和 Tom 的用法，有点微妙的区别。在设计编程时，黑客招术是对现存工具赋予新的能力，而该能力并不在原始功能中。当侵入一段程序代码时，用意是让软件随我们的意愿行动；我们在让软件做一些它的原始设计者从没想到过的事。

而接下来将会娱乐大家，又让大家百思不解的脑力黑客，则多半运作于相反方向。经历书中的实验时，我们所感受的，并不是大脑屈服于我们的意愿，而更是它自身奇怪的自治能力。这些Hack的神奇之处，乃是在于揭露脑中隐藏的逻辑，揭示大脑认识外在世界时所用的骗术、捷径以及潜在假设。多数时候，这些机制都隐而不见——或者说，随处可见使得我们注意不到其存在。侵入脑部，是一种拉开意识的幕帘、一窥其后机制的方法，虽然只能窥视到短短一瞬。

侵入脑部可以是非常使人不安的经验，尤其是因为它揭露出大脑并非总是服从主人的意志，这非常容易使人沉入存在主义的思绪中。（自由意志究意是谁的意志？）不过，凡是对心智有兴趣的人，都不该错过这趟旅程。我们的脑有它自己的生活，完全不同于我们对于自身的了解。这令人恐惧，但恐惧并不会改变真相。你会发现只要照着各个Hack里的简单指示，就能触发奇怪的认知行为，想必大家都会有点不安吧。然而同时，我想各位也会对意识之谜产生新的想法，还顺便学会一些宴会上能自娱或娱人的戏法。

眼前正有内省的冒险之旅等着大家，希望这趟旅程顺利地提供各种正确方式，让大家尽情摆弄自己的头脑。

— Steven Johnson
Brooklyn, New York

Steven Johnson 是《心思大开——“我”在脑中显影》（*Mind Wide Open: Your Brain and the Neuroscience of Everyday Life*）的作者。

致谢

关于作者

Tom Stafford 喜欢发现和记录事物，在英国 Sheffield 大学攻读心理学博士学位的几年，都在做他最喜欢的事。现在，他有时会跟人说，自己是计算机认知神经学家，然后兴高采烈地谈论起神经网络；最近他也开始热衷于社会网络 (social networks)。除了学术研究，Tom 是自由作家，以记录片研究人员的身份为 BBC 工作。他觉得有趣的事情，都会放在个人网站：<http://www.idiolect.org.uk>。

Matt Webb 是程序设计师，他在 BBC Radio & Music Interactive 的研究开发中心工作，也致力于社会软件的自由开发计划。以前，Matt 曾开发即时通讯机器人，也经营一个小说网站 (<http://iam.upsideclown.com>)，现在则满足于黑客风网站脚本语言和自己的博客网站——Interconnected: <http://interconnected.org/home>。Matt 太过喜欢埋首书堆、喜欢 cyberspace 这个字、住在伦敦、跟母亲大人说他“在跟电脑谈恋爱”。

协力人士

我们感谢下列人士对本书的贡献：

- Adrian Hon (<http://mssv.net>) 毕业于剑桥大学，并取得自然科学学位，专长是神经科学。他与 V. S. Ramachandran 教授（加州大学圣地亚哥分校）一同研究“联觉” (synaesthesia)，并于牛津大学研究整体心理学。在过去几年中，Hon 参与 NASA 获奖网站 Astrobiology: The Living Universe 的建置，还在犹他州的沙漠中待了两周，参与火星模拟任务（当时他才知道，自己原来一直想穿上太空装）。最近，他非常投入“浸入式”虚拟现实游戏 (alternate reality game)，目前在 Perplex 市工作 (<http://www.perplexcity.com/>)。

- Alex Fradera (<http://farmerversusfox.blogspot.com>) 是伦敦大学学院的心理学系研究生。他很喜欢让科学显得有趣,但更多时候,有趣的事情似乎就是科学。算了,不重要啦。当 Fradera 不与病患接触,或是撰写计划时,他可能在自己的乐团里表演、看漫画,或是练习卡波拉武(舞)术。
- Andy Brown 目前正在Sheffield大学修读发展认知神经心理学的博士学位。他有心理学硕士学位,研究认知,已在伦敦大学学院担任两年研究助理,临床心理学中的电脑介入。他也是名摄影师(<http://www.envioustime.co.uk>)。
- Chris Bird (<http://www.icn.ucl.ac.uk/members/Bird448/>) 是伦敦认知神经科学中心的研究员,调查脑部损伤对认知的影响。
- Dr. Christian Beresford Jarrett (<http://www.christianjarrett.btinternet.co.uk>) 是英国心理学会刊物 *Research Digest* (<http://www.bps.org.uk/publications/rd.cfm>) 的作家兼编辑,他亦与曼彻斯特大学的感觉运动神经科学小组合作研究,也是 *Trends in Cognitive Sciences* 的自由编辑。目前住在 West Yorkshire。
- Disa Sauter(http://www.psychol.ucl.ac.uk/people/profiles/sauter_disa.htm) 是伦敦学院大学的博士生。她热衷于情绪声音的研究,人类喜怒哀乐的方式;闲暇时喜欢做瑜伽和旅行。
- Dylan Evans (<http://www.dylan.org.uk>) 是多本畅销科普书籍的作者,包括 *Emotion: The Science of Sentiment*, 以及 *Placebo: The Belief Effect*。于伦敦经济学院取得哲学博士学位后,他分别在伦敦皇家学院研究哲学,在 Bath 大学研究机器人学作博士后的研究,而后至西英格兰大学讲授智能自动化系统。
- Ellen Poliakoff (<http://www.psych-sci.manchester.ac.uk/staff/EllenPoliakoff>) 是曼彻斯特大学的心理学讲师,喜欢介于心理学和神经科学的研究。在休闲时间,她喜欢参观巨石圈,还有参与乐团演奏活动(<http://www.stray-light.co.uk>)。
- Iain Price (<http://www.iain-price.com>) 在 Cardiff 大学取得神经科学的硕士和博士学位。目前正在从事科学交流计划项目,同时结合他对人类心智哲学的持续喜好。最近,Iain 协助开发并呈现 BBC 的 *The Human Mind* 系列的社区延伸计划(<http://www.open2.net/humanmind>)。
- Karen Bunday (k.bunday@imperial.ac.uk) 在 Imperial College London 攻读运动与平衡的博士学位,她已经于伦敦大学皇家哈洛威学院取得心理学学士学位,在 *Current Biology* 期刊上与人共同发表了论文,目前正在进行两篇基于博士论文研究的文章。
- Michael Bach, Ph.D. (<http://www.michaelbach.de>) 是德国 Freiburg 大学

医学院的神经生物物理学教授,是个快乐的已婚男人,而且有三个小孩。在专业领域上,他负责眼疾患者的视觉电生理检查 (electrodiagnostic service),另外,他对基础和应用视觉研究都很有兴趣;因此在视觉感知的生理学和病理学两方面均有涉猎。他的嗜好包括阅读、游泳、设计眼睛幻觉、斜靠式自行车,冬天则是雪板或滑学。他的网站上收集了许多有趣的眼睛幻觉和视觉现象,并对比做了示范和说明 (<http://www.michaelbach.de/ot/index.html>)。

- Mike Bywaters
- Myles Jones 是 Sheffield 大学的心理学讲师 (<http://www.shef.ac.uk.spinsn/>)。他的研究兴趣主要在于理解脑成像信号和其下神经活动的关联。
- Nicol Spencer Harper 是伦敦大学学院心理学系的博士生。他的主要兴趣在于听觉系统的神经编码——脑中的电流冲击如何呈现外界的声音。其他的兴趣就是吃和睡了。
- Dr Sarah-Jayne Blakemore 是英国皇家学会研究员。她目前的研究方向是自闭症患者脑中深层的社会互动机制,还有青春期的社会理解发展。她在牛津大学念实验心理学, 2002 年在 UCL 获得神经学博士学位。她常常到学校以大脑为题目进行演讲,在报纸上发表关于研究的相关文章,也接受电视和广播的访问。
- Suparna Choudhury 在伦敦大学学院的孩童健康中心,研究青春期的认知发展,并以此为博士论文题目;已取得神经科学的学士学位。她的研究着重于感知接受和运动的脑成像的发展。她对心智的现象学和哲学也很有兴趣,也致力于大众对科学的理解。
- Vaughan Bell (<http://www.cf.ac.uk/psych/home/bellv1>) 是 Cardiff 大学的研究人员与客座讲师,讲授并研究心理学,试图更好地了解心理疾病和脑部伤害。他还与地方医院的医护人员和患者一起工作,参与研究信任、异常体验、精神疾病和妄想的神经心理学项目的一部分。因为 Bell 偶尔也会妄想一下,所以研究时多半都觉得轻松自在,好像在家里一样。
- William Bardel (<http://www.bardel.info>) 是位信息设计师,住在美国,专长是信息图表、制作地图/寻找方向、设计策略。他的工作包括简化复杂概念,并能透过结构化的方式取得。Will 在卡内基梅隆大学取得交流计划和信息设计的学士学位,于 Kenyon 学院取得英文学士学位;另外曾在 Rhode 岛设计学院研读信息设计。

致谢

我们想对贡献出想法、黑客招术、专门技巧和时间的的人,致以谢意。感谢在网上与所有人分享研究成果和文件的人:各位的贡献非常伟大。

Rael Dornfest 是我们的编辑与导师。我们经历了很漫长的旅程，如果没有他、事实上，如果没有 O'Reilly 的团队，也就没有大家现在看到的成果。谢谢他们。

我们的技术编辑和顾问群都是明星阵容。感谢看护我们的每个人。当然，还有住在赫尔辛基的 James Cronin，他提供了催生本书的对话和美酒。

还要非常感谢 BBC 愿意在过去几个月雇用我们两个（工作领域不同），还有工作时间上的弹性。也谢谢 BBC Radio 4 的各位同事与朋友。

在计划、研究、写作的过程中，我们用到很多软件，其中，MoinMoin Python WikiClone (<http://moin.sourceforge.net>) 最有价值。

对了，还要特别感谢“茶”在整个过程中扮演的角色。喝了非常多茶，可能有点太多了，对此一定要特别感谢。

Tom

Matt 是我能想象的最佳合作人选——感谢让我有参与的机会，还有了解我们两人的内在本质。这次是非常有教育意义，又很好玩的经验。

我要谢谢所有 Sheffield 大学心理系的老师、朋友和同事。在这里，我学到心智的表现有多么优秀，也知道证明心智的优秀有多令人兴奋。

有了我的家庭和朋友，才有今天的我，无论我们关系的亲疏远近。在这里非常诚心地感谢大家把我拖出门、和我窝在一起、照料我的饮食起居、偶尔纵容我兴奋时的滔滔不绝……。要感谢的人太多了，写也写不完，但我相信各位都能收到我的谢意。

最后特别谢谢我的兄弟 Jon，谢谢总是陪着我、理解我的 Nicol，谢谢 Don 和 Gemma 带我游历伦敦，而且以他们各自的方式激发我的灵感。

Matt

以前，我看到其他作者写给挚爱的感谢和道歉时，我总是觉得他们太夸张了；现在我知道他们一点也不夸张。谢谢，Ehsan。

如果各位有机会和 Tom 同桌共饮的话，千万别拒绝。夏天时，我们每周的早餐聚会都非常有趣。

最后一点，算是个人记录吧……在写下这些句子的几个小时内，我的光锥表面都被双星系 *p Eridani* 迷得神魂颠倒。*p Eridani*，我在这里！

前言

想象一下就在阅读这一段文字的这个瞬间，发生了什么事：你的双眼如何移动并集中在字句上？你在思考的同时，是否也正无意识地挠着痒？你是否正试着屏除外在活动、噪音或其他干扰注意力的事物……到底这么多事如何运作？就像我们灵魂中的低语，这是个秘密：一切着实不易。

大脑是错综复杂、令人生畏的信息处理环境。就以“观看”的处理过程举例，有种任务是探测视野中每个微小部份的活动，如移动的方向还有速率，然后在脑中重新呈现；但还有一种观看他人脸部的任务，这种任务需要透过落在视网膜上的影像，辨认出影像显露的情绪，还要想办法于脑中重现同样概念。

脑在某种程度上是个模块，所以应该有个入口，但不像模块那么泾渭分明。大脑的处理子系统位居其他系统之上，但各种系统功能交错作用，而不是组织成个别进程。同样的任务可由许多不同部位、许多不同方式完成。大脑不是时钟或计算机程序一般清清楚楚的机械系统；同样的输入却不一定总是得到相同的输出。自动化与有意识的行为高度融合，通常繁复纠结。例如有些视觉似乎能与意识体验完全分离，一旦我们的期待改变，将突然间报告不一样的结果。

如果加上历史、计算与构造的限制，脑内信息的传达还能再更复杂一点。进化使得脑部的发展难以回溯；大脑的结构必须反映其成长与用途重建。计算必须以最快速度发生——这里谈的是毫秒间的反应——但是信息在大脑的物理构成间传递时仍会有速度极限。这些都是需要处理的限制。

谈到这里只留给我们一个问题：我们怎么可能开始了解什么事正在发生？

认知神经科学，研究人类精神功能背后的脑生物学，它是研究方法的集合（例如脑部扫描与计算机模型），结合心理现象的观察，并发现大脑的何处、为何、如何使得心理现象发生。认知科学不是古典神经科学——大脑生理构造的低层探索

——也不是一般人认为的心理学——人类内在生活的隐喻探讨；它是对心智的观察，审视功能元素与规则如何组成有意思的经验与行为。

通过同时专注于位于下层的生物基质和高层的意识现象，我们可以松开脑中的结；因为采收园里的果实，并不需要认知神经科学家。

本书是探测大脑每一瞬间工作的集合，它不像是记事本，反而更像是自助餐，我是说真的。每一个hack都是一个对脑功能发射出的探测器，一次小小的示范。通过观察大脑的反应，我们捡拾表现结构及决策设计，学习更多的大脑组合（各种刺激与信息）的方式。

我们也试着呈现出：有意识的“我觉”与大脑的自动本质间没有分别——有意识与自动行为的区分比较像潮起潮落，我们以无意识的手舞足蹈和刻意行动来行使认知能力，就像使用手、笔或车床等工具。

就某种意义而言，我们正试着了解支撑心智的能力。假设了解自己的视野被什么事件遮蔽，或是什么声音和光线会抓住我们的注意力（当然也包括抓不住注意力的），我们就能设计更好的工具，建立更好的界面，与自己的心智结构契合得更好。在非常现实的层面上，我们将能更了解自己，更了解是什么触动了我们。

再说，这一切也很好玩。好玩就是关键。认知神经科学是很新的学科，进入大脑的旅程是刚开发出来的有趣旅线。我们看到的效果已够真实，但背后的发生原因仍在争论中；在这里光是玩游戏，就踏上了新领域的一部分。在写作本书之中，我们花时间注意自己的注意力系统在房里横冲直撞、见识自己捕捉对话者的手势体态、以交通标志的色彩和眼角余光玩游戏……这就是有趣的地方。但我们也被科学文献的争论紧抓不放，并对我们的日常生活有了全新观点，像是某些网站为什么看起来很讨厌、有些看起来就是制作得非常精巧。如果通过这本书，能让你觉得这个世界更容易接触，就代表我们成功了。当你环顾四周，发现了应用这些观点的新方式……没错，就是我们没提到的话题——请告诉我们，我们也想体验这些旅程。

为何侵入心智？

黑客（hacker）这个词在媒体上的名声很差。人们用黑客指称入侵系统、或以电脑作为武器造成大破坏的人。不过，对撰写程序的人而言，hack是指“快速而潦草”的解决方式，或者是一种把事情做好的聪明方式。因此，黑客这个词反而是一种美称，指的是有创造力的人，他们身怀绝技，可以化解难题。黑客系列书籍就是要恢复这个字的意义，讲述众人研究出来的各种妙招，把创造性参与的黑客道德标准，传达给不识此道者。了解其他人如何应付各种系统及处理各种问题，通常是学习新技术最快速的方式。

大脑，就跟所有隐藏的系统一样，是好奇黑客的首要版图。感谢认知神经科学最新的发展，我们能够稍稍满足一点好奇心，对心理影响提出有教育意义的解释，而不是仅能指出外在影响，也因此能点燃大脑的内部运作的一线微光。

本书中的某些 hack 招数，记录了大脑用于完成工作的简洁技巧。从这些外部技巧观看大脑，实在很难不对它工作的方式留下深刻印象。还有某些技巧指出了心智中的怪癖，我们可以用意想不到的方式加以探索，全都是学习新科技充满褶皱的道路。

《心理和脑》，献给想要更多了解自己的大脑是如何运作的以及准备以新方式组合黑客招数、把玩自身与外在世界之界面的大脑游戏者。沉浸在本书的情境非常简单，毕竟，你我都有大脑。

使用本书

喜欢的话，可以从头到尾读这本书，但是，每一 hack 都是独立的，所以，你要找最感兴趣的章节阅读，也没什么问题。如果有些准备工作必须先知道才行，会有参考章节引导你到正确的招术。

我们已经测试过书中列出的所有实验，所以大多数人的感觉应该会和我们差不多，实验中的现象都会真的出现。而且，其中有些幻觉真的很让人惊讶，若不是亲身尝试，我们也不会相信。关于现象的解释，均为现今科学知识的综合，也经常是现状发展的争议的焦点。请对一切保持开放的态度。未来的研究，永远都可能扭转我们的认知。

因为每个话题的研究讨论实在太多，我们必须参考网站、书籍、学术论文，以便精益求精。欢迎各位也加入深入探讨的行列。每一招背后都有值得探索的奇幻领域，能引领各位踏上有趣的国度，并呈现有趣的连接。

关于学术论文，其背后必有科学知识的基石。论文可能很难取得，也很难理解，但我们还是放入参考资源里。因为当你真的需要挖掘故事的最底层（还有寻找尖端知识）时，论文将是你需要的工具。更有甚者，对很多科学家而言，证据必须发表在科学期刊上才算存在。为了发表在期刊上，研究成果必须交给同一领域的科学家审核，这种系统称为同行评议（peer review）。虽然这个系统难免有所偏颇，而且也会犯错，但却使得科学成为集大成的努力成果，并提供了一定的品质保证。

期刊引用的方式相当严格，本书遵循美国心理学会（APA）的文献参考格式（<http://www.apastyle.org>），如下所示：