

CHEERS
湛庐

模型思维

What You
Need to Know
to Make Data
Work for You

超过100万用户的
模型思维课
首创者佩奇教你
如何聪明决策

 圣塔菲 Santa Fe Institute
书系 Series

 浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

[美] 斯科特·佩奇 著
Scott Page

贾拥民 译

THE MODEL THINKER

模型思维

THE MODEL THINKER



[美] 斯科特·佩奇 著
Scott Page

贾拥民 译

What You
Need to Know
to Make Data
Work for You

图书在版编目 (CIP) 数据

模型思维 / (美) 斯科特·佩奇著 ; 贾拥民译 . --
杭州 : 浙江人民出版社 , 2019.12
书名原文 : The Model Thinker
ISBN 978-7-213-09543-6

I . ①模… II . ①斯… ②贾… III . ①数学模型—研究 IV . ①O22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 245081 号

上架指导：经济管理 / 思维认知

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市盈科律师事务所 崔爽律师
张雅琴律师

浙江省版权局
著作权合同登记章
图字：11-2018-474号

模型思维

[美] 斯科特·佩奇 著
贾拥民 译

出版发行：浙江人民出版社（杭州体育场路347号 邮编 310006）

市场部电话：（0571）85061682 85176516

集团网址：浙江出版联合集团 <http://www.zjcb.com>

责任编辑：方 程

责任校对：朱 妍 姚建国

印 刷：唐山富达印务有限公司

开 本：720mm × 965mm 1/16 印 张：36.5

字 数：496 千字 插 页：1

版 次：2019年12月第1版 印 次：2019年12月第1次印刷

书 号：ISBN 978-7-213-09543-6

定 价：149.90 元

如发现印装质量问题，影响阅读，请与市场部联系调换。

邁向 CHEERS

与最聪明的人共同进化

HERE COMES EVERYBODY

斯科特·佩奇
Scott Page

广受欢迎的“模型思维课”主讲人
密歇根大学复杂性研究中心“掌门人”
圣塔菲研究所外聘研究员

THE MODEL THINKER

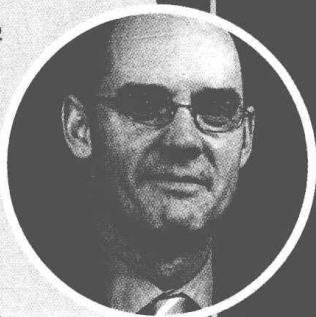
试读结束 需要全本请在线购 [douban.com](http://www.douban.com)

THE MODEL THINKER

研究复杂性 与多样性的专家

斯科特·佩奇于1985年获得密歇根大学安阿伯分校数学学士学位，1988年获得威斯康星大学麦迪逊分校数学硕士学位，1990年获得西北大学凯洛格商学院管理经济学硕士学位，1993年获得西北大学凯洛格商学院管理经济学和决策科学博士学位。

佩奇以对社会科学的多样性和复杂性的研究和建模而闻名。具体研究方向包括路径依赖、文化、集体智慧、适应和社会生活的计算模型。研究领域涉及多个学科，包括经济学、政治学、计算机科学、管理学、物理学、公共卫生、地理学、城市规划、工程学和历史学。



他曾多次在高中、大学、公司、非营利组织以及政府演讲，介绍他关于多样性和复杂性的研究。也曾经为国际货币基金组织、美国教育部、福特汽车公司、奔驰汽车公司等提供咨询。

佩奇获得了多项奖金，包括2002年的IGERT奖和2001—2006年的生物复杂性项目SLUCE奖，以及2013年的古根海姆奖(Guggenheim Fellowship)。他还曾多次获得加州理工学院、西北大学和密歇根大学颁发的杰出教学奖，这些大学对他多年来在复杂性和多样性方面的教学成果给予了高度认可。佩奇于2011年当选美国艺术与科学学院院士。

广受欢迎的“模型思维课” 主讲人

密歇根大学前校长玛丽·苏·科尔曼(Mary Sue Coleman)说：“我们的教师渴望与全世界分享他们的知识，我们的学生对于可以体验全新的教学方式也同样激动。”斯科特·佩奇对此也积极响应，他在Coursera平台上线了“模型思维课”，该课程包括一百多个视频和阅读资料。自课程上线以来，有超过5万名学生注册该课程，超过120万人次观看了课程视频，受到了来自世界各地学生的好评。



佩奇教授鼓励对课程好奇的人们注册学习，并亲身参与其中。他说：“这是一个很好的机会，让我们的校友和想要就读密歇根大学的学生们体验一下什么是密歇根大学的教育方式。”

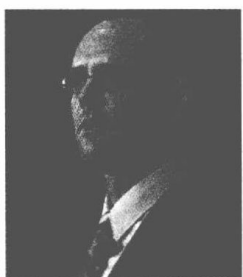
在这门课程里，佩奇讲授了理解和应用模型如何帮助人们做出更好的决策。有证据表明，具备模型思维的人要比没有这种思维的人更优秀，而且能够运用多种模型思考并解决问题的人要比只运用一种模型思考的人更优秀。

佩奇在课程里还着重介绍了几种模型，展示出多样性对创新的重要性。并具体讲解了拥有多样性

视角、启发式的群体是怎么比个人表现更好的。

佩奇的课程引用大量的例子，内容生动有趣。他曾在模型思维课程里讲过一个观点：在离散状态马尔科夫（数学模型）过程中，如果把人生看成努力和不努力两个状态，只要状态转移矩阵确定了，长期来看，在每个状态下所停留的时间比例也就都确定了。如果人生的动力源泉是固定的，努力的百分比就是固定的，那么短期内努力或者不努力并不会有什么影响。也就是说，问题的根本不在于你的状态，而在于源动力！所以，在瓶颈期遇到困难实在不想努力的话，多去找一找自己的源动力，想想当初为什么出发。

密歇根大学复杂性研究中心“掌门人” 斯塔菲研究所外聘研究员



斯科特·佩奇于2002—2009年担任密歇根大学复杂性研究中心副主任，于2010—2015年担任主任。复杂性研究中心成立于1999年，其创始成员是一个现已成为传奇的研究小组——巴赫小组(BACH Group)。巴赫小组始

于20世纪80年代，成员包括来自不同学科的研究人员，他们都对各种复杂的适应性系统感兴趣。



巴赫小组最初的成员包括美国数学家亚瑟·伯克斯(Arthur Burks)、遗传算法之父约翰·霍兰德(John Holland)等人。美国进化生物学家威廉·汉密尔顿(William Hamilton)、认知科学家侯世达、认知科学家梅勒妮·米歇尔(Melanie Mitchell)也是巴赫小组的成员。现在，巴赫小组由政治学家罗伯特·阿克塞

尔罗德(Bob Axelrod)、物理学家马克·纽曼(Mark Newman)、数学家和公共政策学家卡尔·西蒙(Carl Simon)和斯科特·佩奇等人组成。其中，马克·纽曼、卡尔·西蒙也是复杂性研究中心的成员。

佩奇于1999年被斯塔菲研究所聘为研究员，开始了在斯塔菲研究所十几年的研究生涯，主要研究方向依然是复杂性和多样性。

作者演讲洽谈，请联系

speech@cheerspublishing.com

更多相关资讯，请关注



湛庐文化微信订阅号

献
给

迈克尔 · 科恩

不应否认，任何理论的终极目标都是尽可能让不可简化的基本元素变得更加简单且更少，但也不能放弃对任何一个单一经验数据的充分阐释。

阿尔伯特·爱因斯坦



扫码下载“湛庐阅读”APP，
搜索“模型思维”，
获取更多精彩内容。

这本书是怎样写成的

对我来说，成功意味着我在这个世界上的有效性：我能够把我的思想和价值观带给这个世界，我能够以积极的方式改变它。

——汤亭亭

这本书源于我与美国复杂系统专家迈克尔·科恩（Michael Cohen）一次偶然的见面。那是在2005年，密歇根大学西厅旁边购物中心的花园。作为一名学者，迈克尔素以慷慨大方而闻名，他在这次见面时说的一番话，彻底改变了我的教学生涯。迈克尔眼中闪烁着光芒，他说：“斯科特，我曾经根据查尔斯·拉夫（Charles Lave）和詹姆斯·马奇（James March）写的一本书，开设过一门名为‘社会科学建模导论’的课程。你应该重开这门课程，它需要你。”

它需要我？我有点困惑。回到办公室后，我马上找出了那门课的课程大纲。看了之后，我发现迈克尔错了，不是这门课程需要我，而是我需要它。我一直在寻找这样一门课程：既能够向学生介绍复杂系统领域的知识，同时又不脱离他们的日常生活和未来的职

业规划。通过讲授一门关于模型的课程，我可以向学生展示各种相关的工具和思想，提高他们推理、解释、设计、沟通、行动、预测和探索的能力。

开设这样一门课程的基本动机是，我们必须利用多种多样的模型去应对复杂性。学了一个学期之后，学生们在看待这个世界时，就不会拘泥于某个特定的角度，相反，他们将透过多种不同的视角去观察世界。他们将站在有许多扇窗户的房子中，拥有看向多个方向的能力。我的学生应该能够更好地应对他们所面对的复杂挑战：改善教育，减少贫困，实现可持续增长，在人工智能时代找到有意义的工作，管理好资源，设计出强大而稳健的金融、经济和政治体系。

第二年秋天，我真的重新开设了这门课程。我本来打算将这门课程命名为“32种使你变成天才的模型”，但是密歇根大学的传统不允许这个有“王婆卖瓜”之嫌的名字。于是，我沿用了迈克尔的课程名称“建模导论”。事实早已证明，查尔斯·拉夫和詹姆斯·马奇的书是非常不错的入门读物。不过，在过去的几十年中，建模技术已经取得了巨大的进步。我需要在这门课程进行更新，以便将长尾分布（long-tailed distributions）、网络模型、崎岖景观模型（rugged-landscape model）和随机游走模型（random walk model）等全都包括进来。我需要一本讨论复杂性的书。

于是，我开始了写作，但这并非易事。刚开始的两年，写作进展得非常缓慢。后来，在一个春天，我又一次遇到了迈克尔，这次是在西厅的拱门那里。我自己一直对这门课程有所疑问，尽管那时课程已经吸引20多名学生了。对于本科生来说，这些模型是否过于抽象了？我是不是应该针对不同的问题或政策领域开设不同的课程呢？面对这些问题，迈克尔笑了笑，他指出任何值得做的事情都必定会招致质疑。告别时，迈克尔再一次强调，帮助人们清晰地思考是非常重要的且非常有价值的。他叮嘱我不要放弃。

2012年秋季学期，这门课程又发生了根本性变化。密歇根大学副教授玛莎·波拉克（Martha Pollack）邀请我加入在线开放课程体系，开设一门在线课程，也就是现在所说的慕课（MOOC）。于是，借助于一台联网的电脑，一个29美元的摄像头和一个90美元的麦克风，“模型思维”（Model Thinking）这门在线课程正式诞生了。

在来自密歇根大学、斯坦福大学以及Coursera的无数师友的帮助下，我将上课用的讲义重新改编成了适合在线课程的形式，包括将每个主题划分为若干模块，并删除了所有受版权保护的资料。在这里，我要对这些热心人士表示感谢，尤其是汤姆·希基（Tom Hickey），他总是随叫随到，帮我解决了很多疑难问题。为了保证效果，我一遍又一遍地重新录制课程。感谢我的狗Bouncer，它是我忠实的听众。

“模型思维”第一次上线时就吸引了6万名学生。到现在，这门课程的注册学生人数已经接近100万了。在线课程如此受欢迎，以至于我暂时放弃了写作本书的计划。我当时认为也许没有必要写一本书。但是很快，我的电子邮件收件箱就被学生们要求得到一本可以作为在线课程补充书籍的请求塞满了。在迈克尔·科恩不幸因癌症去世后，我更加觉得自己必须尽快完成这本书，于是我重新摊开了书稿。第1稿，第2稿……第9稿……现在，你们看到的是第30稿。

写一本书需要大量的时间和开阔的空间。美国著名现代诗人华莱士·史蒂文斯（Wallace Stevens）曾经这样写道：“也许，真理取决于在湖边散步的时间。”就我自己写作这本书的经历来说，思考大大得益于数百次横穿怀南斯湖（Winans Lake）的游泳，每到夏天，我和我的家人总是在那里过周末。

在整个写作过程中，我和我生命中的挚爱珍娜·贝德纳（Jenna

Bednar)、我们的儿子奥里 (Orrie) 和库珀 (Cooper), 以及我们养的 3 只爱犬 Bounder、Oda 和 Hildy 一起开怀大笑、享受生命、面对挑战、把握机遇。在那里, 奥里订正了本书倒数第二稿中的数学错误, 珍娜花了两个星期阅读了全部书稿并修正了数百个有问题的地方: 字体和语法上有错误的、思路不清晰的、逻辑有缺陷的、举例混乱的……事实上, 与我撰写的所有文字作品一样, 对这本书的一个更加准确的描述是: 斯科特·佩奇写出了第一稿, 最后定稿则由珍娜·贝德纳完成。

在写作本书的过程中, 我看着我的孩子们从青春期过渡到了成人阶段。我们一家人也吃掉了太多的石锅拌饭、意大利面和燕麦片巧克力饼干。我们用锯子和修枝剪, 修剪了无数棵大大小小的树木, 补好了篱笆上的几十个破洞; 花费了很多时间和精力, 试图让地下室和车库变得整齐一些, 但最终却总是无功而返。我们也一年又一年地盼望湖上的冰厚到可以滑冰……

从草拟大纲到提交定稿, 用了整整 7 年的时间, 怀南斯湖冬天结冰、春天又化开, 前前后后也有 7 次了。然而, 有的冰冻期比其他冰冻期更加难挨。在写作本书的过程中, 我的母亲玛丽莲·坦博·佩奇 (Marilyn Tamboer Page) 不幸因心脏病突发去世, 当时她正在散步, 那是她每天的例行事务之一。有些深洞永远无法填满, 它们会提醒我们珍惜生命所提供的宝贵机会。

现在, 这本书终于已经完成了。奥里已经上了大学, 库珀明年也要去上大学了。如果您, 我亲爱的读者, 认为本书中的模型和思想是有用的、有创造性的, 而且能够将它们应用于现实世界, 并以积极的方式去改变世界, 那么我将这些资料组织成书的努力就得到了最大的回报。如果有一天, 当我在某个教授或研究生的办公室里 (最有可能是在美国中西部的某所大学里) 浏览书架时, 在拉夫和马奇的书旁边发现了我的这本书, 那么我将会觉得非常幸福。

序言 这本书是怎样写成的 - v

Part 1 为什么 需要 模型思维

多模型思维要求掌握多个模型，但是我们并不需要懂得非常多的模型，只要知道每个模型都可以有多种应用场景。要成为一个多模型思考者，需要的不仅仅是数学能力，更需要的是创造力。

01 做一个多模型思考者 - 003

02 模型的 7 大用途 - 021

03 多模型思维 - 041

04 对人类行为者建模 - 063

Part 2 模型思维

要成为一个多模型思考者，必须首先学习掌握多个模型。我们需要理解对模型的形式化描述，并知道如何应用它们。构建模型是一门艺术，只能通过不断实践才能熟练掌握。在建模中，数学和逻辑扮演着专家教练的角色，它们会纠正我们的缺漏。

- 05 正态分布 - 089
- 06 幂律分布 - 103
- 07 线性模型 - 121
- 08 非线性模型 - 135
- 09 与价值和权力有关的模型 - 151
- 10 网络模型 - 165
- 11 广播模型、扩散模型和传染模型 - 185
- 12 熵：对不确定性建模 - 203
- 13 随机游走 - 215
- 14 路径依赖模型 - 229
- 15 局部互动模型 - 241
- 16 李雅普诺夫函数与均衡 - 253
- 17 马尔可夫模型 - 265
- 18 系统动力学模型 - 283
- 19 基于阈值的模型 - 299
- 20 空间竞争模型与享受竞争模型 - 317
- 21 博弈论模型 - 339
- 22 合作模型 - 351
- 23 与集体行动有关的问题 - 373
- 24 与机制设计有关的模型 - 391
- 25 信号模型 - 411
- 26 学习模型 - 423
- 27 多臂老虎机问题 - 443
- 28 崎岖景观模型 - 455

结语 像芒格一样智慧地思考——多模型思维的实际应用 - 471

译者后记 - 495

注释 - 497

参考文献 - 541