

〔美〕萨姆·萨维奇 (Sam L. Savage) 著 刘伟 译

被平均的 风险

如何应对
未来的不确定性



THE FLAW OF AVERAGES

Why We Underestimate Risk in the Face of Uncertainty
在充满不确定性的世界里识别和防范风险的决策指南
诺贝尔经济学奖得主哈里·马科维茨鼎力推荐

被平均的风险

如何应对未来的不确定性

〔美〕萨姆·萨维奇 (Sam L. Savage) 著 刘伟 译

中信出版集团 | 北京

图书在版编目(CIP)数据

被平均的风险: 如何应对未来的不确定性 / (美)
萨姆·萨维奇著; 刘伟译. -- 北京: 中信出版社,
2019.4

书名原文: The Flaw of Averages: Why We
Underestimate Risk in the Face of Uncertainty
ISBN 978-7-5086-9642-3

I. ①被… II. ①萨… ②刘… III. ①不确定系统
IV. ①N94

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第236963号

The Flaw of Averages: Why We Underestimate Risk in the Face of Uncertainty by Sam L. Savage.
Copyright © 2009 by Sam L. Savage.

All Rights Reserved. This translation published under license. Authorized translation from
the English language edition, Published by John Wiley & Sons. No part of this book may be
reproduced in any form without the written permission of the original copyrights holder
Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal
Simplified Chinese edition copyright © 2019 by CITIC Press Corporation
本书仅限中国大陆地区发行销售

被平均的风险: 如何应对未来的不确定性

著者: [美] 萨姆·萨维奇

译者: 刘伟

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: 北京楠萍印刷有限公司

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 27.75 字数: 380千字

版次: 2019年4月第1版

印次: 2019年4月第1次印刷

京权图字: 01-2018-8395

广告经营许可证: 京朝工商广字第8087号

书号: ISBN 978-7-5086-9642-3

定价: 68.00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

序言

《被平均的风险》一书讲述了人们对变化无常的事物进行风险评估时常犯的错误，它有助于解释为什么人们运用传统的方法预测未来时总是漏洞百出——事实上，这些方法正是导致新近发生的全球经济危机的元凶之一。因此，本书可以帮助我们更有效地对未来的情况做出判断，从而制定出更合理的决策。按照传统来说，本书讨论的问题一直属于概率论和统计学的范畴。不过，因为我的叙述通俗易懂，所以即使没有任何统计学方面知识的读者也可以顺利地阅读本书。虽然文不甚深，但是只要读了本书第一部分的内容，那些在统计学领域接受过大量专业训练因而“中毒很深”的人就可以矫正他们的错误观念了。

本书的大部分观点无疑都源于我的父亲——伦纳德·吉米·萨维奇（Leonard Jimmie Savage）。我父亲小时候学习成绩很差，不过，他最终成了一名卓越的数理统计学家。他和米尔顿·弗里德曼（Milton Friedman）等人一道在芝加哥大学（University of Chicago）任教。现代投资组合理论的创始人哈里·马科维茨（Harry Markowitz）就是他们培养出来的学生。马科维茨曾经宣称他的“理性的预期理论几乎完全脱胎于”我父亲对他的教导。因为我父亲在芝加哥大学任教，所以，我从小就在芝加哥大学经济学院长大。

显然，小时候我至少在学业方面跟我父亲非常相像，既没有表现出运动天赋，也没有表现出学术才华，无论从哪一个方面来看，我都是一个差等生。

在芝加哥大学实验中学读三年级的时候，我的英语老师在一次课后讨论会上对我的学业做出了评判。她说我的英语课有不及格的危险，不过，如果我付出巨大的努力，到第二学期时有可能勉强及格（成绩为D）。然后，她转入正题，告诉我说，实验中学相当于大学预科班，是专门为那些有希望进入大学继续深造的学生服务的，而我显然没有这样的希望。因此，她建议我去读技校，将来当一名技工或者水管工。

这位英语老师的话让我第一次面临严肃的人生抉择：要么努力学习，以实际的成绩来洗雪耻辱；要么自甘堕落，借吉他来排解忧愁。当然，我选择了前者，不过，在学习的间隙，音乐也为我带来了很多的欢乐和慰藉。结果还不错，在三年级的下学期，我没有再次出丑，因为我的英语成绩毕竟得了个D。整个中学阶段，我都无法质疑那位英语老师对我的评价，因为虽然每年都会换一个新的老师，但是我的英语成绩几乎一成不变、毫无起色——在4年时间里，我一共得了3个D。

我的父亲对我没有什么可以抱怨的，当年从底特律的中学毕业时，他的老师也认为他“不是读大学的料”，因此，他不能进入密歇根大学（University of Michigan）就读。¹ 无奈之下，我的祖父托关系让他进入韦恩州立大学（Wayne State University）做试读生。接下来发生的事情可以引用艾伦·沃利斯（Allen Wallis）——后来，我的父亲跟他一起创办了芝加哥大学统计学系——的叙述：“在韦恩州立大学就读期间，他表现优异，因此获得了在密歇根大学试读的资格。然而，不幸的是，由于在化学实验室中操作失误而引发的一场火灾又断送了他的求学之路。”²

读大学的时候，我再一次步了我父亲的后尘：也被密歇根大学除名了。当然，这一次不是因为无意中的“放火”，而是由于成绩不佳。

当年的他和后来的我都不能达到老师所期望的标准。然而，低于平均水平并非一无是处，相反，它有其自身的价值，从某种程度上说，本书就是这种价值的体现。不过，在被同一所大学除名之后，我和父亲的人生道路并没有沿着同样的轨迹发展下去。父亲经过努力之后，重返密歇根大学，在那里他获得了数学博士学位，还取得了巨大的学术成就。而我则成为一名技工，

还做过一段时间的赛车手，最后，我获得了计算机科学方面的学位——其实，从事计算机科学方面的工作也是遵从了英语老师的建议，只不过我不是去安装和维修管道，而是去研究和处理各种信息。

虽然《被平均的风险》一书所讨论的内容属于统计学和经济学的范畴，但是，我几乎没有接受过这方面的正规训练——我在这方面的知识都是小时候在餐桌上零零星星地从父亲那里听来的。因此，本书并不是站在统计学家或者经济学家的角度上来写的，而是站在一个当过机修工的信息专家的角度上来写的——当然，这个机修工从小就生活在统计学家和经济学家中间。

早在1999年，我就为本书拟定了书名和提纲，而且那时候就已经开始动笔了，但是直到最近才接近尾声。在此期间，我虽然清楚地知道本书的价值，然而不知道为什么总是迟迟不能完工。也许正如书中所说：一切事情都倾向于达不到预期目标、落后于预定计划以及超出预算。究竟什么时候才能到达幸福的终点呢？

我一边做研究，一边继续教书、当顾问，同时不停地撰写文章，就这一问题的不同方面展开讨论。考虑到我的书有朝一日会定稿，我觉得有必要提前“捍卫”一下我的知识产权，于是，我就在2000年10月就《被平均的风险》为《圣荷西信使报》(*San Jose Mercury News*)撰写了一篇文章。³没想到文章发表时，还配上了著名漫画家杰夫·丹泽戈尔(Jeff Danziger)的插图：一个统计学家被淹死在一条平均深度只有3英尺(约0.91米)的河里(参见本书第1章)。

多年以来，我有幸经常同学术界和工业界的一些杰出人物进行交流。他们也在设法解决平均值的缺陷问题。通过交流，我们找到了有可能解决此类问题的方法，我们把这种方法称为“概率管理”(Probability Management)。幸福的终点近在眼前，因此，2006年，我又恢复了写作热情。虽然我的写作时断时续，不过，要取平均值的话，从1999年至今，我平均每天要写21个单词。

当我的同父异母兄弟约翰·皮尔斯(John Pearce)第一次听说我的写作计划时，他以为我在写一部跟我们已故的父亲有关的心理剧。事实上，他只说

XII 被平均的风险：如何应对未来的不确定性

对了一半：这并不是是一部心理剧，但的确跟心理剧有关，因为这部作品是在同我的中学英语老师有关的一部“心理剧”的推动之下才完成的。

萨姆·萨维奇

2009年4月于加州帕洛阿尔托

鸣谢

首先，我必须向为概率管理理论的形成做出直接贡献的人表示衷心的感谢。我首先要感谢的是麻省理工学院（MIT）的本·鲍尔（Ben Ball）教授。20世纪80年代后期，他对石油勘探项目投资的浓厚兴趣对我产生过深刻的影响，他还与我密切合作，为我的研究工作奠定了良好的基础。其次，我要感谢哥伦比亚大学（Columbia University）的马克·布罗德（Mark Broadie）教授。1992年，他送给我一个简单的电子表格模型，而这个简单的模型就像一把钥匙一样，为我开启了通往随机性模型领域的大门。我还要感谢贝西默信托公司（Bessemer Trust）的安迪·帕克（Andy Parker）先生。2003年，我们合作研究了一个养老金计划模型，而这次愉快的合作为交互模拟开辟了一些重要的途径。另外，我还要感谢剑桥大学（Cambridge University）的斯蒂芬·朔尔蒂斯（Stefan Scholtes）先生和荷兰皇家壳牌（Royal Dutch Shell）的丹尼尔·维德勒（Daniel Zweidler）先生。2004年，我们开始了一次令人兴奋的三方合作，这次合作产生了两项成果：一是我们共同在《今日奥姆斯》（*ORMS Today*）上面发表了一篇文章；二是让交互模拟在壳牌石油公司获得大规模应用。事实上，正是因为有了这两项成果，概率管理才真正开始广为人知。多年来，我一直梦想着将交互模拟应用到电子表格上，而在此期间，前线系统（Frontline Systems）公司的丹·费尔斯特拉（Dan Fylstra）在交互模拟方面取得了突破性的进展，从而将我的梦想变成了现实。

除了他们之外，还有很多人为了本书的面世做出了重要的贡献，在此我也要真诚地对他们说一声谢谢。首先要感谢我的父亲伦纳德·吉米·萨维奇和他的同事米尔顿·弗里德曼与艾伦·沃利斯两位教授。从幼年开始，他们就在我的记忆当中树立起了一座座智慧的丰碑和学术的楷模。其次要感谢芝加哥大学的莱纳斯·施拉格（Linus Schrage）教授。如果我们没有合作开发What'sBest!软件，我不可能成为一个管理科学家。我还要感谢芝加哥商学院研究生院的院长杰克·古尔德（Jack Gould）先生。为了支持我在电子表格方面的管理科学系列研讨课程，他帮助我发起了一个名为“探索”的研究专题，在此期间，我发现了平均值的缺陷。同时，我还要感谢斯坦福大学（Stanford University）管理科学和工程学学院——自从1990年以来，我一直在该学院任职，他们为我提供了良好的工作环境，使我能够安心地进行研究实验以及教书育人。另外，我要特别感谢彼得·伯恩斯坦（Peter Bernstein）先生。我不仅在写作本书的过程中从他的作品《投资革命》（*Capital Ideas*）当中汲取了有益的营养，而且在本书的发行过程中得到了他直接的帮助。我还要感谢约翰·威利父子出版公司（John Wiley & Sons）的编辑迈纳·塞缪尔斯（Mina Samuels）先生。1999年，在我准备写作本书的时候，他鼓励并帮助我进行了最初的构思，而到了2007年，在我的写作接近尾声的时候，他又给了我更多的关心和支持。我还要感谢约翰·威利父子出版公司的另一名编辑比尔·法龙（Bill Falloon）先生。因为我的写作计划跨度为9年，所以他的编辑工作也持续了9年。因此，他堪称最有耐心的编辑，应当获得世纪奖章。另外，我要感谢斯坦福大学的比尔·佩里（Bill Perry）教授，在一开始，他也给了我很多帮助和鼓励。我还要感谢詹尼-布洛克（Jenner&Block）律师事务所的马克·范艾伦（Marc Van Allen）先生。由于意识到本书将会对美国的会计标准产生重要影响，他曾经为本书的出版进行了大量调查研究和宣传推广的工作。此外，我还要感谢霍华德·威纳（Howard Wainer）先生。我同威纳先生进行过多次交流，还拜读过他的新作《描绘充满变数的世界》（*Picturing the Uncertain World*）——我强烈推荐这本书。我从中受到了很大的启发，本书有好几章内容都是在这种启发之下写出来的。最后，我还要特别感谢大卫·艾

默培 (David Empey) 和 罗纳德·鲁斯 (Ronald Roth) 两位先生。多年以来, 他们不仅把我的工作安排得井井有条, 而且在概率管理的推广应用以及概率分布列 (DIST) 的开发过程中做出了很大的贡献。

本书的写作历时 9 年, 在这段漫长的时间里, 我需要从别人那里汲取大量有益的信息。的确, 在此期间, 很多人都给我提供了无私的帮助和真诚的建议。由于人数众多, 我不可能详细叙述他们的事迹, 在这里我只能将他们的名字列举出来, 一并向他们表示谢意。根据统计学原理, 我列举的名单很可能会有遗漏, 因此, 我提前向遗漏之人致歉。

迪克·亚伯拉罕 (Dick Abraham)

鲍勃·阿米欧 (Bob Ameo)

特德·安德森 (Ted Anderson)

马提亚斯·比奇赛尔 (Matthias Bichsel)

亚当·鲍里森 (Adam Borison)

杰尔·布拉诗雅 (Jerry Brashear)

斯图尔特·白金汉姆 (Stewart Buckingham)

迈克·坎贝尔 (Mike Campbell)

大卫·考尔菲尔德 (David Cawfield)

张凯文 (Kevin Chang)

特里·戴尔 (Terri Dial)

迈克·杜比斯 (Michael Dubis)

肯·杜克 (Ken Dueker)

大卫·艾迪 (David Eddy)

布拉德·埃弗龙 (Brad Efron)

马丁·弗恩科姆 (Martin Farncombe)

罗兰·弗兰克 (Roland Frenk)

克里斯·格瑞 (Chris Geczy)

鲍勃·格利克 (Bob Glick)

彼得·格林 (Peter Glynn)
乔·格兰德费斯特 (Joe Grundfest)
黛博拉·戈登 (Deborah Gordon)
凯文·汉金斯 (Kevin Hankins)
沃德·汉森 (Ward Hanson)
沃伦·豪斯曼 (Warren Hausman)
文希普·黑利亚 (Wynship Hillier)
格洛丽亚·霍姆 (Gloria Hom)
兰·霍华德 (Ron Howard)
约翰·豪威尔 (John Howell)
道格·哈伯德 (Doug Hubbard)
达伦·约翰逊 (Darren Johnson)
马丁·科恩 (Martin Keane)
加里·克雷恩 (Gary Klein)
迈克尔·库比克 (Michael Kubica)
保罗·库奇克 (Paul Kucik)
安德鲁·列维奇 (Andrew Levitch)
鲍勃·洛伊 (Bob Loew)
大卫·鲁恩伯格 (David Luenberger)
杰夫·麦吉尔 (Jeff Magill)
哈里·马科维茨 (Harry Markowitz)
约翰·马奎斯 (John Marquis)
迈克尔·梅 (Michael May)
瑞克·麦德雷斯 (Rick Medress)
罗伯特·默顿 (Robert Merton)
迈克·尼罗尔 (Mike Naylor)
艾比·欧氏恩 (Abby Ocean)
格雷格·帕内尔 (Greg Parnell)

约翰·皮尔斯 (John Pearce)
马克·伯曼恩 (Mark Permann)
比尔·佩里 (Bill Perry)
泰森·派尔斯 (Tyson Pyles)
马修·拉斐尔森 (Matthew Raphaelson)
安德鲁·雷诺兹 (Andrew Reynolds)
约翰·瑞福林 (John Rivlin)
艾伦·罗森伯格 (Aaron Rosenberg)
瑞克·罗森塔尔 (The late Rick Rosenthal)
马克·鲁比诺 (Mark Rubino)
桑吉·塞加尔 (Sanjay Saigal)
约翰·赛尔 (John Sail)
吉姆·斯坎伦 (Jim Scanlan)
卡尔·斯密德斯 (Karl Schmedders)
米伦·斯科尔斯 (Myron Scholes)
迈克尔·施拉格 (Michael Schrage)
兰迪·斯库尔兹 (Randy Schultz)
亚当·席威尔 (Adam Seiver)
威廉·夏普 (William Sharpe)
罗伯特·希勒 (Robert Shearer)
约翰·斯特曼 (John Sterman)
斯蒂芬·施蒂格勒 (Stephen Stigler)
杰夫·斯特奈德 (Jeff Strnad)
史蒂夫·塔尼 (Steve Tani)
珍妮特·塔瓦克里 (Janet Tavakoli)
约翰·泰勒 (John Taylor)
卡罗尔·韦弗 (Carol Weaver)
比尔·维克尔 (Bill Wecker)

罗曼·威尔 (Roman Weil)

贾斯汀·沃尔弗斯 (Justin Wolfers)

同时，我要单独列出对概率分布列说明书的编写做出贡献的 10 个人，并向他们表示感谢。他们分别是戴夫·艾默佩 (Dave Empey)、丹·费尔斯特拉 (Dan Fylstra)、哈里·马科维茨、艾沃·尼诺夫 (Ivo Nenov)、约翰·瑞福林、兰·鲁斯 (Ron Roth)、约翰·萨尔 (John Sall)、斯蒂芬·朔尔特斯、埃里克·温莱特 (Eric Wainwright) 以及惠特尼·温斯顿 (Whitney Winston)。

另外，艾诗尔雅·瓦苏德范 (Aishwarya Vasudevan) 为本书设计制作了大量的图表，黛比·阿萨科娃 (Debbie Asakawa) 为整部书稿提出了很好的建议，而杰夫·丹泽戈则为本书绘制了漫画插图。在此，我要向他们表示特别的感谢。

最后，我还必须感谢我的太太达里尔 (Daryl)，她不仅把我们的生活打理得井井有条、充满乐趣，还帮我做了大量的编辑工作，可以说，没有她就不可能有这本书的问世。

萨姆·萨维奇

将“脑袋”和“屁股”联系起来

唯一确定无疑的是任何事情都不是确定无疑的。

——罗马学者老普林尼（Pliny the Elder, 23—79）

2008年的金融危机再一次证明：老普林尼的精辟论断在2000年之后仍然一针见血。信息时代的确给我们带来了无穷的便利，然而，它也为我们的政治、经济和科技带来了大量令人目眩神迷的不确定性。另外，信息时代也让我们的直觉范围扩展到了电子领域，有了这种直觉，我们就可以凭借自己的经验来感知未来的各种风险和不确定性因素。本书所要论述的就是如何利用我们的直觉来预测各种风险和不确定性因素。

首先举一个日常生活中的简单例子——例子虽然简单，但是大多数人都会在上面犯错误。假如你和你的太太受邀参加一个由很多贵宾共同出席的豪华宴会，而且你们必须在下午6点之前从家里出发，否则就可能迟到。也许你们在不同的单位上班，不过你们两个人的平均通勤时间都是半个小时。所以，如果你们同时在5点30分下班，那么，你们6点之前准时从家里出发去赴宴的概率至少为50%。

这种想法听起来是正确的。然而，你的本能会提醒你：你们很可能会迟到。

那么，你的理智和你的本能究竟哪一个是正确的呢？

虽然没有经过严密的逻辑推理，但你的本能是正确的。不过，这种说法也许很难让人从理智上接受，所以，下面就采用可以让人从理智上接受的方法，具体解释一下你们为什么很可能会迟到。

假如你们两个人分别在 6 点之前赶到家的概率是 50%，那么，就好比同时抛掷两枚硬币一样，你们的行程一共可能出现如下 4 种结果（假如正面朝上代表可以在 6 点之前到家，反面朝上则相反）：

- 正面 / 反面：你在 6 点之前顺利到家，而你的太太没有到家。
- 反面 / 正面：你的太太在 6 点之前顺利到家，而你却没有到家。
- 反面 / 反面：你们两个人在 6 点之前都没能到家。
- 正面 / 正面：你们两个人在 6 点之前都顺利到家。

由此可见，只有两枚硬币同时正面朝上，才代表你们两个人能够准时赴宴，而这样的概率只有 1/4。

现在，假如你的兄弟也打算与你们一同赴宴，而且他从单位回家的时间平均也是半小时。那么，你们 3 个人准时赴宴的概率就降至 1/8 了。再假如除了你和你的太太之外，还有其他 5 个亲戚朋友都准备搭你的车去赴宴，他们也都在 5 点半下班，他们从单位赶到你家的平均时间也都是半小时。那么，你们要想准时赴宴，就相当于抛掷的 7 枚硬币同时正面朝上，而这样的概率只有 1/128，即 1/2 的 7 次幂。

难怪人们会经常迟到！

如果你希望更好地理解风险和不确定性因素，你就必须同时认可两种截然不同的学问：理智的和经验的。我们可以举一个例子来说明二者的区别。有一件事情所有人从孩提时代就知道了，但是，如果要从理论上来说明它，就要动用如下的数学方程式：

$$\dot{x}_b = V \cos(\theta(t)) \quad (1)$$

$$\dot{y}_b = -V \sin(\theta(t)) \quad (2)$$

$$\dot{\theta}_b = \frac{V}{L} \tan(\delta(t)) \quad (3)$$

$$y_a = y_b - L \sin(\theta(t)) \quad (4)$$

$$\dot{y}_b \approx -V\theta \quad (5)$$

$$\dot{\theta} \approx \frac{V}{L} \delta(t) \quad (6)$$

$$\dot{y}_a \approx \dot{y}_b - L\dot{\theta} = -V\theta - L\dot{\theta} \quad (7)$$

事实上，这是关于自行车运动的微分方程式。其实从学会骑自行车开始，你就已经“解开”了上述方程，只不过你不是通过自己的“脑袋”，而是通过自己的“屁股”。

概率论和统计学的理论同样可以用令人头脑麻木的方程式来阐述，那正是老师们通常的教学方式。在行为经济学领域，对诺贝尔奖得主的研究结果表明：即使是接受过概率论和统计学训练的人，在面对日常生活中的不确定性因素时，也往往会犯错误^{1, 2}——这也许正是上述教学方式造成的。

苹果公司的创始人之一史蒂夫·乔布斯（Steve Jobs）说过：“个人电脑是人类大脑用来代步的脚踏车。”通过过程模拟，个人电脑正在越来越多地被当成预测各种风险和不确定性因素的工具，这样，我们就可以绕过传统统计学课程中那些艰深的方程式，从而通过直觉经验来了解这门学科。在过去的几年里，我有幸与学术界和工业界的同事一起为推动这一技术的发展和應用而工作。我将我们的方法称为“概率管理”。如今，这种方法已经得到了广泛的应用，如评估养老金的投资风险、对石油勘探项目进行投资以及为银行家设计奖励计划等。应用的过程令人兴奋，当然有时候也会让人疲惫不堪，但是无论如何，这一过程远远没有结束。

本书一共有三大板块。首先是基础知识。主要是利用诸如旋转轮盘以及色子等日常生活中的简单道具来让读者直观地了解风险和不确定性因素，展示出当多个不确定数据被单一的平均值取代之后将出现的种种错误，从而证明平均值存在缺陷。其次是实际应用。主要介绍平均值缺陷在现实生活中

的经典案例。最后是概率管理，主要阐述避免平均值缺陷的可能途径。

基础知识

基础知识板块可以让你直观地想象和理解风险和不确定性因素所造成的后果。假如你正在学习骑自行车，一旦你不再需要外在的帮助就可以控制好平衡，那么，你打基础的阶段就结束了。

我的意思是说，你不可能仅从书本上学会骑自行车。但听起来似乎自相矛盾的是，我将试图去完成这件“不可能完成”的事情。具体方法参见下方框内的提示。几乎在本书的每一个章节里，你都会看到这个自行车小图标。



每当看到这个图标的时候，你都可以放下书本去访问 Flaw-OfAverages.com 网站，在那里，你将能够在虚拟的环境里学习“骑自行车”。该网站上有大量动画、模拟以及其他体验性的演示，这些演示可以改善你对相关问题的直觉认知。

实践应用

在第二个板块里，我会将第一个板块谈到的概念应用到金融领域——这个领域在对投资风险和投资回报进行管理的过程中率先克服了平均值的缺陷。虽然这些案例都是根据 2008—2009 年发生的经济危机而精心设计的，但是它们也为管理风险和不确定性因素提供了很好的范例。另外，这些概念也可能被广泛地应用于目前依然对平均值的缺陷一无所知的其他行业和国家的。我将在供应链管理、项目投资、国家防务、医疗卫生、气候变化甚至性别问题等方面逐一举例论述。

概率管理

最后，本书会对概率管理进行论述。概率管理是一种有效克服平均值缺