



Foundations of Decision Analysis

决策分析基础

[美] 罗纳德·霍华德 (Ronald A. Howard)
阿里·阿巴斯 (Ali E. Abbas) 著

毕功兵 宋文 译



• 数据科学与商务智能系列 •

Foundations of Decision Analysis

决策分析基础

[美] 罗纳德·霍华德 (Ronald A. Howard) 著
阿里·阿巴斯 (Ali E. Abbas)

毕功兵 宋文



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

决策分析基础 / (美) 罗纳德·霍华德 (Ronald A. Howard), (美) 阿里·阿巴斯 (Ali E. Abbas) 著; 毕功兵, 宋文译. —北京: 机械工业出版社, 2019.5

(数据科学与商务智能系列)

书名原文: Foundations of Decision Analysis

ISBN 978-7-111-62696-1

I. 决… II. ①罗… ②阿… ③毕… ④宋… III. 决策学 IV. C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 086730 号

本书版权登记号: 图字 01-2018-3640

Ronald A. Howard, Ali E. Abbas. Foundations of Decision Analysis.

ISBN 978-0-13-233624-6

Copyright © 2016 by Pearson Education, Inc.

Simplified Chinese Edition Copyright © 2019 by China Machine Press.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc. This edition is authorized for sale and distribution in the People's Republic of China exclusively (except Hong Kong, Macao SAR, and Taiwan.).

All rights reserved.

本书中文简体字版由 Pearson Education (培生教育出版集团) 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内 (不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区) 独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签, 无标签者不得销售。

在决策过程中, 我们所面临的最具有挑战性的现象就是不确定性。假设我们决策时所面临的每个方案都有一个视频, 能够详尽地展示我们未来的生活历程, 那么我们就可以很容易地做出决策。不确定性与所有重大决策都密不可分。要想成为决策大师, 我们必须具备处理不确定性的能力。我们必须学会在不确定性的海洋中冲浪, 而非溺毙其中。我们必须形成“不确定性为决策的一个先导”这一清晰理念, 即达成思维的清晰性。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 冯小妹

责任校对: 李秋荣

印刷: 中国电影出版社印刷厂

版次: 2019 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 185mm × 260mm 1/16

印张: 41.5

书号: ISBN 978-7-111-62696-1

定价: 129.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379210 88379833

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294

读者信箱: hzjg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

译者序

有人说“翻译是一项不可能完成的任务”。此译稿历时两年半有余，其间四易其稿，终得完成。译者心有感慨，个中滋味，如人饮水。

国内决策科学类教材往往偏重于逻辑推理和数学应用，而较少有集引导性、实用性、趣味性于一体而又不失逻辑严谨和科学范式的作品。而《决策分析基础》一书可以说是决策科学领域入门的上乘之作。

本书的作者为斯坦福大学的霍华德教授和南加州大学的阿巴斯教授，两位均为决策科学领域的权威专家。本书结构清晰，逻辑严谨，妙趣横生。本书以一个“决策凳”来刻画决策所需的六个要素，在此基础上对每个要素按章节展开逐一分析讲解，并不时穿插作者上课的实际探讨内容、决策科学中的经典案例和日常生活中的常见问题，使得读者在较为直观的场景中掌握决策科学的相关概念和分析工具。

值得一提的是，本书作者基于表达的需要，书中有不少自创词和借用词意，这也为我们的翻译工作带来不小的困扰。在尽量保持作者原意的同时，我们均以“直译”的方式进行处理。比如，“delta property”和“rulesperson”分别译为“ Δ 性质”和“规则遵守者”。同时，为避免不必要的误解，本书中的人名和地名尽可能保留英文名称。

本书的翻译工作离不开整个团队的支持和帮助。参与翻译工作的人员有：费亚磊博士、邵莹莹博士、袁孝勇博士、高纪平博士、王平凡博士和其他相关硕士研究生，在此表示感谢。同时，本书的翻译工作也离不开北京华章图文信息有限公司策划编辑张有利先生及责任编辑冯小妹老师的鼎力支持和帮助，在此也提出感谢。

限于译者的科研能力和翻译水平，书中翻译错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

毕功兵 宋文

于中国科学技术大学兴证楼

2019年1月

前 言

决策是你改变未来生活的唯一手段。我们每天都要进行决策。有些决策属于例行公事，比如选择想看的电视节目。我们偶尔也会做出对自己及身边的人有深远影响的决策。获得决策能力是一项非凡的成就。尽管做出高质量决策的许多原则已广为流传了好几个世纪，但在我们的整个教育生涯中却很少强调这一问题。本书中的重要概念适用于中小学教育。然而，当我们询问研究生是否在以前上过决策课程时，很少有人给出肯定答复。具有职业知识的跨国型企业职员也有同样的反馈。

本书的目的在于提供一个掌握这种能力的机会，能够使你在做出任何所关注的决策时达成清晰的行动。获得决策能力的最大障碍之一在于我们自以为很擅长决策。然而，很容易证明，即使在相对简单的决策情境中，当人们仔细回顾时，他们也会认为当时所做的决策是不明智的。

让我们预览一下我们即将分享的主要概念课程。在决策过程中，我们所面临的最具有挑战性的现象就是不确定性。假设我们进行决策时所面临的每个方案都有一个视频，能够详尽地展示我们未来的生活历程，那么我们就可以很容易地做出决策。不确定性与所有重大决策都密不可分。要想成为决策大师，我们必须具备处理不确定性的能力。我们必须学会在不确定性的海洋中冲浪，而非溺毙其中。我们必须形成“不确定性为决策的一个先导”这一清晰理念，即达成思维的清晰性。

学习如何处理不确定性并不意味着我们不愿它出现在我们的生活中。谁会愿意生活在一个完全填好的未来日历中——提前数年知道每天什么时候、在哪里、和谁共进午餐？

决策分析中最重要的区别是决策和随之而来结果之间的区别。这一区别一旦得到彻底理解，将能够有力支持达成行动的清晰性。虽然做出决策并产生不幸结果的人通常认为这不是好的决策，但这不是清晰的思维。好的决策可以产生坏的结果，坏的决策也能够得到好的结果。决策的质量只取决于你在决策时所用的思维和分析的质量。

对一个决策适用的分析量可以从几乎为零到巨量的计算机建模。每个人在做出重要决策

时都会进行广泛交谈——有时与他人，有时与自己。掌握决策分析的概念将增加这些谈话的重点和实用性。虽然少有决策能保证使用这些方法进行广泛分析，但仅仅考虑使用本书中的概念就可以改进我们每天所做的许多选择。我们发现，随着学生们对决策分析的熟知，他们与朋友和同事之间的对话也发生了改变。

任何决策的一个重要属性就是其可取消程度。有些决策很容易取消，比如一旦你到了影院就更换要看的电影；其他决策的可取消性有限，比如为了医疗目的而截肢。一个重要决策的不可取消性是调用决策分析能力的标志。

在做出决策之后对结果进行评价是没有意义的。你的余生将从这一结果（或者我们更喜欢称之为前景）开始。一旦你自我承诺做出好的决策，你的生命中就无须后悔或内疚。好的决策绝对不会变坏，坏的决策绝对不会变好。

考虑一下进化是如何使我们适应现代世界的。如果一位飞行员飞入云层而没有导航仪器，他会怎样？很快，他会认为自己是上下颠倒的，其实他并不是；或者他正在转向时，他认为并没有。如果不进行干预，他很可能会死亡。这无关于他作为飞行员的训练和经验，而在于他是人类。人类尚未开发出没有视觉参考时操作飞机的能力。为什么呢？因为在飞机发明之前，这种能力没有进化上的优势。只要你站在地面或者在水中游泳，你就知道哪个方向是向下的。注意，鸟儿飞翔时没有这种问题。猎鸭人看着一群野鸭飞入云层，不会说“丢掉枪吧，我们会在它们跌落时抓住这些鸭子”。此时，许多飞行员在能见度极低的环境中飞行也没有什么困难，这是因为飞机上装备了导航仪器，而飞行员也对使用这些仪器训练有素。即便飞行员感觉自己是上下颠倒的，他的导航仪器也可以纠正他的错觉。

考虑另外一个例子。几千年以来，人类一直能够成功潜入深水中寻找食物或珍珠。他们会深吸一口气，屏住呼吸，直至目标物，然后带着战利品回到水面。水肺（自给式水下呼吸器）的发明在数十年的时间中使得人们能够实现我们祖先中最具有运动能力的人才能完成的任务。假设你正在使用水肺设备，而且潜水深度已达 100 英尺[⊖]，大约 3 个大气压，然后你发现你的设备失能了。你现在远离水面之下，只剩下肺部的空气，空气对你来说极其珍贵：你无法呼吸。你的本能反应是尽快到达水面，并保存你的空气。不幸的是，遵从这种本能，你很可能会丧生，因为你肺部的空气在你到达水面时会膨胀 3 倍。这种膨胀会破坏你的肺泡，而肺泡能够使你呼吸，并保障空气进入血液。追随本能可能令你丧命。教练员指出，在这种情况下，你必须在缓慢上升的过程中吐出空气，而上升速度不能快于最小的气泡，才能避免这种不幸。你必须放弃本能所认为珍贵的东西来拯救自己的生命（当然，在这种情况下，最好有一个能提供帮助的朋友一起潜水）。这里再一次证明，在水肺发明之前，这种事在我们的自然行为中并没有进化上的优势。

最后，当你坐下来阅读本书时，你的椅子下面可能会有一种高放射性物质，其辐射将会

⊖ 1 英尺 = 0.3048 米。

在明天杀死你。你没有警觉，因为感知辐射的能力对我们的祖先来说没有进化价值。如果在我们的现代世界中，你担忧辐射的存在，那么有许多探测辐射的仪器可用。

现在我们考虑进化对决策的影响。尽管进化提醒我们去判断那些我们数百万年来所遇的人或动物的意图，但没有任何处理不确定性的进化知识存在。如果我们突然听到一只活生生的狮子的吼叫，我们会立即做出反应，尽管日常生活中的噪声并不会引起恐慌。从其他掠食性生命体中察觉到危险是一种进化优势，幸运的是，今天很少有理由频繁使用这一优势。因而，某人可以签署一份对其未来福祉有深远影响的文件而不必惊慌，因为在文件上做出标记并不会激发狮子吼叫所带来的自然恐惧。

正如知识和适当的工具能够帮助我们克服这些领域的进化劣势一样，它们也能帮助我们成为更好的决策者。最基本的承诺在于使用我们的工具，而非相信我们的直觉。

容易表明，在本书中我们在一些情境下也是如此，即我们在不确定性问题上的直觉有严重的缺陷。对于清晰的思考，使用我们的工具必不可少。不论你研究这一课题有多久，直觉地解决概率问题，就像飞行员在恶劣天气中飞行且没有视觉参考及导航仪器的成功率一样。那些对不确定性犯了推理错误的人的名单看起来像是著名科学家的点名。

一旦掌握了不确定性，下一步就是利用我们的工具，在不确定的情况下进行决策以实现清晰的行动。这一决策过程几乎能够适用于你所面临的每一个决策。一次一位做决策分析的学生表示，他能够使用我们所给的方法进行财务决策，但不能用其进行医疗决策。我们回复说，如果我们必须选择在财务决策或家庭成员健康决策之间使用这些方法，我们将聘请一名财务顾问进行理财，并在家庭医疗决策中使用决策分析。原因在于我们想为家庭健康采用最好的决策方法，且我们所知道的最好的方法将在下文介绍。

本书总结了我们在对美国及世界各地的高校和特殊专业教育项目的课堂上数以千计的学生教学决策分析之后所得的知识。

如何使用本书

日常生活中的决策是一项基本技能，其基本原理不应依赖于算术以外的知识。通常，你可以使用容易理解的概念而无需任何计算就能进行决策。因此，我们写出本书的前几章和后面的某些章节，以供广大读者查阅。具有更多数学和计算基础的读者在了解基本原理之后，可以受益于本书的其余部分。

具体而言，第1章~第17章、第26章、第29章和第33章，以及第37章~第40章给出了使用推理的决策分析基础知识。这些内容无需数学：决策者可以一步一步地将混乱转化为清晰的思维和行动。

本书的其他章节旨在让读者了解那些需要更高分析层次的问题，比如组织中可能出现的问题。第18章~第25章、第27章、第28章，第30章~第32章和第34章~第36章均涉及

这些问题。尽管这些章节中的分析需要更高的计算水平，但其依赖于第 1 章 ~ 第 17 章中提出的基本原则。要正确理解以上任一章节，微积分知识是必不可少的。

本书最后的“决策分析核心概念导图”是帮助你理解书中主要概念的有用工具。你可以有多种方法使用这一导图。首先，它总结了一些重要概念，你可以把它作为所需了解知识的核对表。其次，它告诉你在学习另一个概念之前所需理解概念的时间顺序。从一个概念指向另一个概念的箭头可以帮助你确定在理解一个特定概念之前你需要知道什么。

我们不要求读者使用任何软件运行本书中的分析。我们的目的在于为从基本原则中解决问题提供必要的基础。尽管软件包和电子表格在版本和升级中出现变化，但解决这些问题所需的概念是相同的。分析师应该理解并知道如何从首要原则分析问题。我们已经以表格的形式给出了许多复杂的分析，以使得读者接触到解决这些问题的数值方法。为了更好地理解这些章节，我们建议读者自行重复这些表格分析，而并非仅仅阅读这些章节了事。这些电子表格或其他形式表格的重复工作可以作为学生的家庭作业。

第 37 章提供了一个信息丰富的案例研究（Daylight Alchemy），它在许多决策分析课程中作为最后的家庭测验。其涵盖了书中提出的多种工具。

如下是在课堂上使用本书的一些建议。

当教学对象对决策基础感兴趣但数学或计算基础不高时，可以重点讲解以下章节。

第 1 章 ~ 第 17 章介绍了决策分析的基础知识，而无需过于复杂的数学知识。主题包括决策表征、行动性思维的规则、效用曲线、敏感性分析、概率编码和制定框架。

第 26 章讨论了无不确定性的多特性决策问题。该章节为读者解决存在不确定性的多特性问题做准备。

第 29 章提出了一个关于概率的基本概念：当两个人有不同的信念时，我们可以构建一个对双方都有吸引力的交易，我们也可以通过构建这些交易赚钱。

第 33 章分析了涉及小概率死亡的决策，比如滑雪或开车。

第 37 章 ~ 第 39 章解释了在涉及大型群体时如何使用决策分析方法。此外，还讨论了一些影响组织决策质量的障碍。

第 40 章讨论了决策的伦理问题。与任何工具一样，决策分析无关伦理：你可以使用其来确定抢劫银行的最优方式。伦理必须来自于使用者。

当教学对象为想要学习涉及计算的大规模问题的技术受众时，本书的其他章节则较为适用。比如，工程学科本科高年级学生、硕士生或 MBA 学生。对于这些学生来说，教师可能希望在上述章节之外添加如下任何一章：

第 18 章 ~ 第 25 章讨论了多信源收集的高级信息、日常生活中构建期权的概念、其他类型刻画风险规避的效用曲线、使用评估交易的近似表达式和概率占优关系的概念，占优关系如果存在，则有助于帮助选择最佳方案。

第 27 章和 第 28 章分析了多特性问题，其确定了现金流的一个价值函数，并说明了如何

处理具有不确定性的多特性决策问题。

第 30 章展示了在观测一个试验结果之后，如何修正概率。

第 31 章研究了几种拍卖类型，并阐述如何使用决策分析的基本概念以确定最优竞价和投标机会的价值。

第 32 章提出了风险调整和风险共担的概念：决策者如何确定投资的最佳部分，合伙企业如何共享投资，以及如何建立合伙企业的风险容忍度。

第 34 章分析了一个人有较高概率死亡的情况，比如在医疗决策中可能面临的情况。

第 35 章和**第 36 章**阐述了如何通过仿真和离散化来数值性解决决策问题。

我们希望读者能喜欢阅读本书，并在日常生活中运用这种有力的决策思维方式。

目 录

译者序		
前言		
第 1 章 高质量决策入门	1	
1.1 引言	1	
1.2 规范性 vs. 描述性	1	
1.3 决策声明	4	
1.4 想法 vs. 行动	6	
1.5 什么是决策	7	
1.6 决策 vs. 结果	9	
1.7 行动明确	12	
1.8 什么是一个好决策	13	
1.9 总结	17	
习题	17	
第 2 章 决策体验	19	
2.1 引言	19	
2.2 一个决策分析：图钉和奖章 案例	19	
2.3 从图钉和奖章案例中学到的 教训	27	
2.4 总结	31	
附录 2-1 图钉演示的结果	31	
习题	31	
第 3 章 价值阐明	36	
3.1 引言	36	
3.2 使用价值和交换价值	36	
3.3 围绕一个所有权周期的价值	39	
3.4 总结	44	
习题	45	
第 4 章 精确的决策语言	48	
4.1 引言	48	
4.2 乐高型精确度	48	
4.3 精确的决策语言	49	
4.4 专家与属性	50	
4.5 精通	52	
4.6 构建你自己的属性	52	
4.7 补充说明	53	
4.8 总结	53	
习题	53	
第 5 章 可能性	54	
5.1 概述	54	
5.2 构建属性	54	
5.3 可能性树图	57	
5.4 测度	62	

5.5 总结	64	8.2 利用规则做决策	130
习题	65	8.3 决策情境	132
第6章 处理不确定性	67	8.4 行动性思维五规则	133
6.1 引言	67	8.5 总结	138
6.2 用概率刻画信念强度	67	习题	139
6.3 概率树	71	第9章 聚会问题	145
6.4 属性的几个状态	78	9.1 引言	145
6.5 属性的多个状态	79	9.2 聚会问题	145
6.6 使用多种属性的概率树	81	9.3 简化规则: 期望值	149
6.7 增加概率树的测度	87	9.4 理解聚会问题的价值	153
6.8 多个测度	95	9.5 总结	157
6.9 总结	96	附录 9-1	157
附录 6-1 属性的链式法则: 计算基本 概率	96	习题	158
附录 6-2 “一锤定音”评论	97	第10章 使用价值测度	160
习题	100	10.1 引言	160
第7章 相关性	104	10.2 货币作为价值测度	160
7.1 引言	104	10.3 效用曲线	163
7.2 简单属性的相关性	104	10.4 估值洞察力	166
7.3 相关性是相互的吗	105	10.5 Jane 的聚会问题	170
7.4 关联图	107	10.6 面对风险的态度	173
7.5 替代性的评估顺序	110	10.7 Mary 的聚会问题	175
7.6 取决于知识的相关性	113	10.8 总结	176
7.7 独特性 vs. 关联逻辑	116	习题	177
7.8 第三种因素	118	第11章 风险态度	180
7.9 多状态相关性	120	11.1 引言	180
7.10 总结	120	11.2 财富风险态度	180
附录 7-1 关联图和反转箭头的拓展 素材	121	11.3 所有权周期中的买卖交易	181
习题	123	11.4 Δ 性质	183
第8章 行动性思维规则	130	11.5 风险发生比	187
8.1 引言	130	11.6 Δ 性质的简化	190
		11.7 指数型效用曲线的其他形式	192
		11.8 风险容忍度的直接评估	193

11.9 总结	198	习题	250
习题	199		
第 12 章 敏感性分析	206	第 15 章 编码一个测度的概率分布	255
12.1 引言	206	15.1 引言	255
12.2 Kim 对晴天概率的敏感性	206	15.2 概率编码	257
12.3 确定等价物的敏感性	208	15.3 概率分布的分位数	261
12.4 洞察力价值对晴天概率的 敏感性	209	15.4 总结	268
12.5 Jane 对晴天概率的敏感性	209	习题	268
12.6 Kim 和 Jane 的洞察力价值 敏感性比较	211	第 16 章 从现象到评估	270
12.7 风险敏感性曲线	212	16.1 引言	270
12.8 总结	214	16.2 信息传输	271
习题	214	16.3 感知	271
第 13 章 基本信息收集	221	16.4 认知	272
13.1 引言	221	16.5 动机	275
13.2 信息价值	221	16.6 总结	276
13.3 Acme 雨天探测器	223	第 17 章 构建决策框架	277
13.4 试验的总体观察	227	17.1 引言	277
13.5 不对称试验	231	17.2 制定决策	277
13.6 信息收集等价物	234	17.3 选择框架	278
13.7 总结	236	17.4 总结	287
习题	236	习题	287
第 14 章 决策图	243	第 18 章 多源信息估值	288
14.1 引言	243	18.1 引言	288
14.2 决策图中的节点	243	18.2 β 雨天探测器	288
14.3 决策图中的箭头	244	18.3 明确两种属性的联合洞察力 价值	294
14.4 洞察力价值	246	18.4 多种不确定性的信息价值	296
14.5 不完全信息	246	18.5 多个 Acme 雨天探测器以接近 洞察力	301
14.6 决策树顺序	247	18.6 估值个体非重要的多探测器	308
14.7 探测器使用决策	247	18.7 总结	310
14.8 总结	250	习题	311

第 19 章 期权	312	22.7 总结	381
19.1 引言	312	附录 22-1 对数函数及其性质	382
19.2 合约期权和非合约期权	312	附录 22-2 风险规避函数	382
19.3 期权价格、执行价格和期权 价值	313	附录 22-3 一位学生对《经济学人》 一篇文章的质疑	383
19.4 简单期权分析	314	习题	388
19.5 识别期权失败的后果	316	第 23 章 线性风险容忍度效用 曲线	390
19.6 回顾 Jane 的聚会	318	23.1 引言	390
19.7 洞察力作为一种期权的价值	320	23.2 线性风险容忍度	390
19.8 序贯信息期权	321	23.3 总结	397
19.9 序贯探测器期权	323	附录 23-1 线性风险容忍度效用曲线的 推导	398
19.10 构建期权	326	附录 23-2 学生使用线性风险容忍度 效用曲线的问题	398
19.11 总结	327	习题	400
习题	327	第 24 章 确定等价物的近似 表达式	401
第 20 章 多指示值的探测器	329	24.1 引言	401
20.1 引言	329	24.2 测度的矩	401
20.2 100 个指示值的探测器	329	24.3 测度的中心矩	404
20.3 连续型 β 探测器	345	24.4 使用一阶、二阶中心矩近似 计算确定等价物	405
20.4 总结	349	24.5 运用高阶矩近似表达确定 等价物	408
习题	350	24.6 累积量	409
第 21 章 有影响力的决策	351	24.7 总结	409
21.1 引言	351	习题	410
21.2 Shirley 的问题	351	第 25 章 确定性占优和概率性 占优	411
21.3 总结	362	25.1 引言	411
习题	363	25.2 确定性占优	411
第 22 章 对数型效用曲线	364	25.3 一阶概率性占优	415
22.1 引言	364		
22.2 对数型效用曲线	365		
22.3 Δ 人大额货币前景的交易	368		
22.4 对数型效用曲线的性质	371		
22.5 两笔互不相关交易的确定 等价物	376		
22.6 圣彼得堡悖论	378		

25.4	二阶概率性占优	419	28.4	给出价值函数相关的效用曲线	455
25.5	聚会问题中的方案占优	423	28.5	价值的确定等价物	456
25.6	总结	424	28.6	其他效用函数方法	458
	习题	425	28.7	给出价值函数中个体特性相关的效用曲线	459
第 26 章	多特性决策 (1): 带有偏好和价值函数的前景排序	426	28.8	估值不确定性现金流	461
26.1	引言	426	28.9	讨论	464
26.2	第 1 步: 直接价值与间接价值	427	28.10	总结	465
26.3	第 2 步: 多种“直接价值”特性表征的偏好排序	431		习题	466
26.4	总结	437	第 29 章	基于不同信念的赌约	467
附录 26-1	推导变量为 η 的偏好函数中 x 的增量和 y 的增量之间的关系	437	29.1	引言	467
	习题	438	29.2	基于不同概率的赌约	467
第 27 章	多特性决策 (2): 投资现金流的价值函数——时间偏好	439	29.3	实际应用	471
27.1	引言	439	29.4	总结	471
27.2	评估投资现金流的规则	440		习题	471
27.3	不同于现值当量的方法	448	第 30 章	从试验中学习	473
27.4	现金流: 一种单一的测度	451	30.1	引言	473
27.5	总结	451	30.2	为图钉“正面”和“反面”出现的概率赋值	474
	习题	452	30.3	在下两次投掷中都出现“正面”的概率	475
第 28 章	多特性决策 (3): 价值相关的偏好概率	453	30.4	任意数量的“正面”和“反面”出现的概率	476
28.1	引言	453	30.5	从观察中学习	476
28.2	为两种特性前景给出偏好概率	454	30.6	共轭分布	478
28.3	以一个价值函数给出偏好概率	455	30.7	观察到一次“正面”会使得下一次投掷中出现“正面”的概率更大吗	480
			30.8	另一个关于图钉的示例	481
			30.9	总结	484
				习题	484

第 31 章 拍卖与投标	485	第 34 章 高死亡概率的决策	545
31.1 引言	485	34.1 引言	545
31.2 另一个图钉示例	485	34.2 剩余寿命和消费的价值函数	545
31.3 对一个 Δ 人而言的拍卖 1 和 3	489	34.3 为价值函数赋予效用曲线	548
31.4 非 Δ 人分析	494	34.4 确定微死亡率价值	550
31.5 拍卖 2 的报价机会估值	496	34.5 等价完美生活概率 (EPLP)	555
31.6 赢家诅咒	500	34.6 总结	557
31.7 总结	511	附录 34-1 30 岁男性的死亡率表	557
习题	512	附录 34-2 黑色药丸计算示例, $x = 10\ 000$	559
第 32 章 评估、调整、共担 不确定性交易	513	附录 34-3 白色药丸计算示例, $x = 10\ 000$	560
32.1 引言	513	习题	562
32.2 风险调整与风险共担	513	第 35 章 连续概率分布的 离散化	563
32.3 调整一笔不确定性交易	514	35.1 引言	563
32.4 不确定性交易的风险共担	516	35.2 等面积法	564
32.5 一个投资组合中的最优投资	519	35.3 谨慎离散化	567
32.6 总结	526	35.4 等面积 10—50—90 近似方法的 精确性	569
附录 32-1 协方差和相关性	527	35.5 离散和连续测度的矩	570
附录 32-2 向量的数 (点) 乘	530	35.6 矩匹配法	571
附录 32-3 2×2 和 3×3 矩阵乘法和矩阵 求逆	531	35.7 总结	572
习题	532	附录 35-1 等面积法原理	572
习题	532	习题	574
第 33 章 进行风险决策	534	第 36 章 通过仿真解决决策 问题	575
33.1 引言	534	36.1 引言	575
33.2 疼痛困境	534	36.2 使用仿真方法解决问题	575
33.3 小概率	536	36.3 仿真带有一种离散属性的 决策	576
33.4 使用微死亡率价值	537	36.4 带有多种离散属性的决策	578
33.5 应用	539	36.5 对连续分布测度的仿真	580
33.6 面对更大死亡概率	540		
33.7 总结	543		
习题	543		

36.6 不相关属性的仿真·····	583	38.7 组织中常见的动机偏差·····	620
36.7 仿真信息的价值·····	585	38.8 总结·····	622
36.8 多种相关属性的仿真·····	588	习题·····	622
36.9 总结·····	590	第39章 协调大型群体的决策 ·····	623
习题·····	590	39.1 引言·····	623
第37章 决策分析周期 ·····	591	39.2 导致群体决策不良的问题·····	623
37.1 引言·····	591	39.3 将决策问题分类·····	625
37.2 决策分析周期·····	591	39.4 结构化组织内的决策问题·····	627
37.3 模型序列·····	599	39.5 案例：第五代巡洋舰·····	632
37.4 总结·····	606	39.6 总结·····	634
附录 37-1 投标决策的开环和闭环 敏感性·····	606	第40章 决策与伦理 ·····	635
第38章 组织决策中的相关主题 ·····	612	40.1 引言·····	635
38.1 引言·····	612	40.2 伦理在决策中的作用·····	636
38.2 追求最大化价值·····	613	40.3 伦理属性·····	637
38.3 使用预算运营时的问题·····	615	40.4 伤害、偷盗和说出真相·····	640
38.4 激励结构问题·····	615	40.5 伦理规范·····	643
38.5 一个常见问题：多个指标 vs. 权衡·····	616	40.6 伦理情境·····	644
38.6 企业风险容忍度的必要性·····	617	40.7 总结·····	646
		习题·····	646
		决策分析核心概念导图 ·····	647

第1章

高质量决策入门

本章核心概念

阅读本章之后，读者将能够解释下列概念：

- 规范性追求 vs. 描述性追求
- 反应式决策 vs. 前瞻性决策
- 想法 vs. 行动
- 决策 vs. 结果
- 好的决策由什么构成
- 决策的利益相关者
- 影响决策质量的六要素
- 决策基础

1.1 引言

我们每天都做决策，但很少有人会思考我们是如何做出决策的。心理学研究表明，人们总是做出经事后反思定性为错误的决策。本书的目的在于为高质量的决策提供系统的流程。

1.2 规范性 vs. 描述性

区分描述性追求和规范性追求对我们而言十分重要。意如其名，描述性领域刻画了原本的事实和行为，而规范性领域识别出其状态应该如何。例如，有时候我们用纸笔自下而上加和一系列数字会与我们自上而下加和它们得到的结果不同。当这种情况出现时，错误就出现了，因为我们违反了一条计算法则：无论我们加和的顺序如何，其结果不变。如果我们没有相应的处事规范，我们就无法描述出所犯的错误。计算法则为数学计算提供了规范。类似地，决策分析基础为制定决策提供了规范。

考虑高校中的多个研究领域。物理学隶属于描述性领域还是规范性领域？尽管很多物理研究结果以定律形式出现，但事实上这些结果都是旨在描述现实“为什么是这样”的模型。为证实其描述能力，这些定律必须经过实验检验。时至今日，科学家们仍在进行着昂贵、精密的实验来检验爱因斯坦的模型能否刻画宇宙的物理行为。尽管牛顿的模型历经数个世纪并被沿用至今，但是爱因斯坦的模型能更贴切地描述物体接近光速运动时的物理行为。