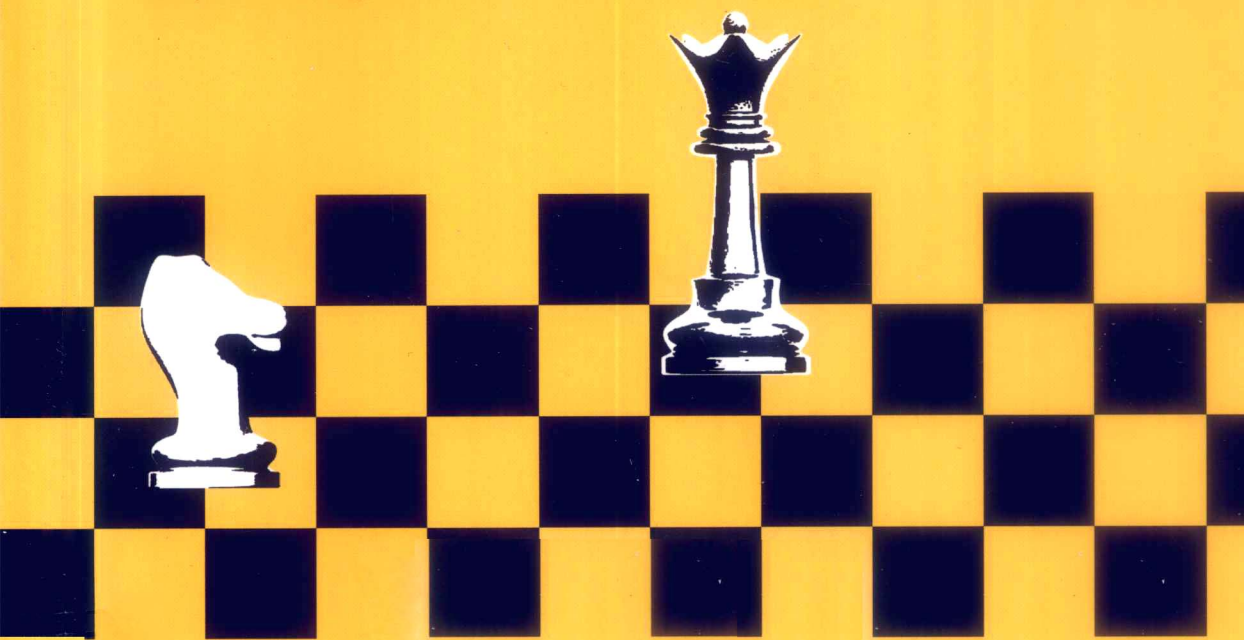


打开量化投资 INSIDE THE BLACK BOX **的** 黑箱

The Simple Truth About Quantitative Trading

(美) 里什·纳兰 著 郭剑光 译
(Rishi K. Narang)



宏源证券首席经济学家房四海，明达投资董事长刘明达，南开大学商学院副院长王永进
金融量化怪才彼得·穆勒及众多基金经理一致推荐阅读

进入量化投资领域的必读之书



机械工业出版社
China Machine Press

打开量化投资

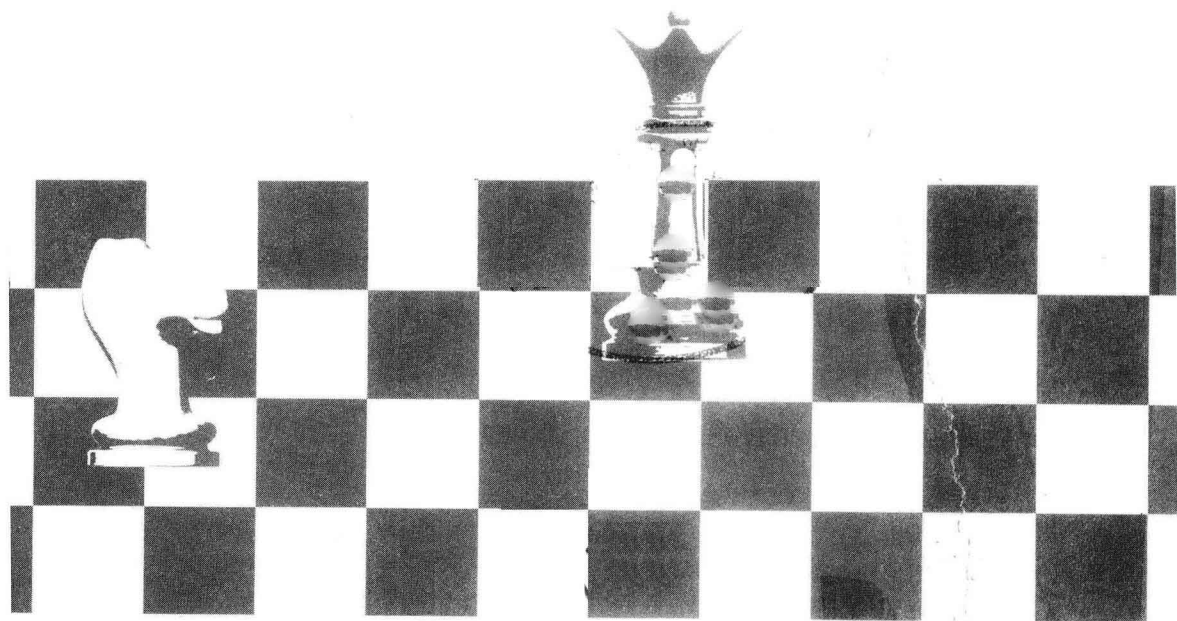
INSIDE THE
BLACK BOX

的

黑箱

The Simple Truth About Quantitative Trading

(美) 里什·纳兰 著 郭剑光 译
(Rishi K. Narang)



机械工业出版社
China Machine Press

Rishi K. Narang. Inside the Black Box: The Simple Truth About Quantitative Trading.
Copyright © 2009 by Rishi K. Narang.

This translation published under license. Simplified Chinese translation copyright ©
2012 by China Machine Press.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any
means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information
storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

All rights reserved.

本书中文简体字版由John Wiley & Sons公司授权机械工业出版社在全球独家出
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John Wiley & Sons公司防伪标签，无标签者不得销售。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号：图字：01-2010-3819

图书在版编目（CIP）数据

打开量化投资的黑箱 / (美) 纳兰 (Narang, R. K.) 著；郭剑光译. —北京：机械
工业出版社，2012.2

书名原文：Inside the Black Box: The Simple Truth About Quantitative Trading

ISBN 978-7-111-37321-6

I. 打… II. ① 纳… ② 郭… III. 投资—研究 IV. F830.59

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第016273号

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：宁 珊 版式设计：刘永青

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2012年3月第1版第1次印刷

170mm × 242mm · 15.75印张

标准书号：ISBN 978-7-111-37321-6

定价：45.00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) 68995261；88361066

购书热线：(010) 68326294；88379649；68995259

投稿热线：(010) 88379007

读者信箱：hzjg@hzbook.com



本书献给我的父母、撒克 (Thakur) 和克里舍纳·纳兰 (Krishna Narang)，我亏欠他们太多太多，也献给我的妻子卡罗琳·王 (Carolyn Wong)，她是我多年来并肩工作的伙伴，她的爱和支持让世界变得更加美好。

正当“全球大学校长论坛”为最近30年来全球大学和全球学术落后于全球实践而苦恼的时候，在我们身边始终潜伏着这么一个群体：他们将自然科学和社会科学的理论与实践中最复杂的金融投资融为一体，体现了“追求真理和追求财富”逻辑自治和理念统一的人生信条，他们就是宽客。

郭剑光老师翻译的《打开量化投资的黑箱》，可以作为宽客入门读物。本书涉及投资组合优化、风险控制、算法交易等基础部分，深入浅出。不仅如此，书中的一些小故事可以激发国内金融投资界的深入思考，比如，对冲基金界1998年和2007年的两次“8月伏击”有何差异？等等。原书作者来自国际对冲基金界，因此一些宽客的技术机密细节在本书中并未阐述，建议需要深入了解对冲基金运作的读者，看完本书后再去全球对冲基金大本营——美国康涅狄格州的Greenwich小镇。

——电子科技大学金融工程专业教授、博导，
宏源证券首席经济学家，房四海

自20世纪90年代初以来的20多年，中国资本市场从萌芽逐渐发展壮大，至今成为全球金融市场举足轻重的一部分。无论是资本市场与实体经济的关联、监管政策的实施、金融产品的丰富程度，还是投资者水平，都已经比较成熟。近年来，伴随着中国资本市场中金融工程技术的运用和衍生金融产品的推出，量化交易策略也开始在中国投资者中得以采用。

目前，虽然国内投资业界频繁研讨量化交易，对相关概念和原理日渐清晰，但是系统性阐述相关内容的书籍并不多见，这种状况不利于中国投资者快速学习和了解国际金融市场的最新实践。《打开量化投资的黑箱》能够填补这一缺憾。本书逻辑清晰、行文流畅，深入浅出地介绍了量化交易的一些重要知识，加上郭剑光对翻译“信、达、雅”的追求，使得阅读本书成为一种乐趣。相信本书是投资者书柜上值得珍藏的一本好书。

——深圳市明达资产管理有限公司董事长，刘明达

投资组合、资产定价和风险管理的问题本质上都离不开数量化分析。即使那些自认为最不“数量化”的散户投资者，在决定买卖的时候常常都会参考一系列数量指标，比如GDP增长率、通货膨胀率、信贷增长率、企业每股盈利、企业资产负债率，等等。当我们系统化、程式化地将这些数量指标和投资流程结合起来时，就已经在一定程度上实施量化交易了。当然，专业化的宽客做出投资决策所采用的量化模型，无论从复杂性、计算量还是时间频率上，都比普通投资者的量化分析要更加高级。

《打开量化投资的黑箱》一书，用很通俗的写法向投资者展示了这个神秘领域，使读者明白，其实投资的量化分析贯彻在几乎所有投资者的行为中。读完本书，投资者将能从专业的宽客身上学到很多有用的经验。即使一个完全依赖于自己头脑来做主观投资决策的投资者，同样能够从书中得到有益的启示，在未来的投资中保持更多清醒。当然，郭剑光老师专业化而又不失大众化的精准翻译，对于本书的愉快阅读是绝对不可或缺的。

——南开大学商学院副院长，
金融数学和金融工程教授、博导，王永进



金融市场的参与者很少没有听说过数学家西蒙斯“用公式打败市场”的故事，他的文艺复兴科技公司旗下的大奖章基金在20年时间内，持续而稳定地获得了每年平均35%的扣除费用后的净回报，这是一个神奇的传说。金融市场从来都不缺少神奇的传说，正是这些传说引诱着每个市场参与者时刻都在做着战胜市场特别是长久而持续地战胜市场的美梦。尽管多数人都铩羽而归，但探索者总是前仆后继、源源不绝。

20世纪70年代，一种新的投资模式出现，当时一些数学家和物理学家投身于投资银行、对冲基金或是金融软件公司，尝试着把他们的技术应用于金融市场，这些人就被称为“宽客”，量化投资自此开始萌芽。量化投资或量化交易就是将投资者和交易者的思想、经验和直觉反映在量化模型中，借助于机器处理大量数据和信息来进行投资和交易决策。金融工程学科的一项最主要的工作就是研究量化投资和量化交易。

因为知识背景的差异，不同人眼中的人类历史是不同的，有些人眼里是杀戮剧，有些人眼里是情爱剧。而在科学青年眼里，人类历史则可能就是一部用机器不断代替人力的发展演化过程。从原始时期肩挑手扛

的生产到现代社会的大规模生产，从挥汗如雨的简单体力劳动到丝丝入扣的复杂逻辑推理活动，我们都希望将人的身体和大脑从繁杂的劳动中解放出来，使我们能够享受生活或者从事创造性工作。从一定程度上说，现代科学技术的进步使得我们已经能够将很多简单重复的工作交给机器去做。事实证明，没有生命的机器比人类更能高效而无误地做好重复性工作，因为它不知疲倦、不惧烦琐而且还不会情绪化行事。不过，在创造性和抽象性劳动方面，人工智能能否超越人类智能则还存在着争论。

这就很自然地引导我们去思考这样一些问题：金融市场中的投资和交易活动有多大程度是简单重复的工作，是否可以把这些工作交给机器去做？如果投资和交易活动存在一定程度上的抽象性模式，机器是否有能力识别出这些模式并利用这些模式预测市场？机器不能认识的投资和交易活动，人脑能否认识并且如何认识？等等。

回答这些问题，我们可能需要沿着人的活动从底层向高层递进这样一个思维线条展开。我们目前所认识到的运动包括：从物理运动到生命活动，从个体简单的生理代谢到复杂的意识活动，从大脑中神经元的生物物理活动到大脑指挥下的个体行为，从个体的独立行为到群体社会的协作活动，从群体社会的实体经济物质生产活动到虚拟经济金融交易活动，等等。在这个递进序列中，更高层次的运动都是以低层次运动为基础的，都是低层次运动的响应。我们对某个层次运动的认识为解答更高层次运动的问题提供了基础。

在金融市场中，为了赚钱，无数市场参与者根据自己所掌握的信息做出个体的投资决策，在承担一定风险的条件下，通过交易活动将这些信息整合到市场中。因此，市场的价量变化就能够反映各种信息，比如地球物理运动和环境气候变化，宏观经济冷暖和社会政治情绪。既然各种运动都是有规律可循的，我们可以依照这些规律对未知事件做出预测，那么对这些运动做出响应的金融市场同样也应该是可以认识和预测的。

来自经济学、数学、物理学、计算机科学、逻辑学、生命科学、语言学、新闻学等各个不同学科领域的科学青年，为了追求科学真理和财富自由的有机统一，齐聚到了金融工程的大旗下。他们用科学的方法和跨学科的知识来

理解金融市场的运动规律，理解各个不同层次的运动如何对金融市场的运动产生影响。他们所采用的量化模型和分析技术可能千差万别，气候变化影响农产品的分析，宏观政策影响利率与汇率的分析，管理层变化和并购影响股价的分析，甚至超短期人气因素影响价格的分析，都是他们展开量化建模的领域。

为了跟踪国际金融市场在量化投资和量化交易方面的前沿学术研究和最新行业实践，中央财经大学民泰金融研究所和金融工程系的老师组织了“复杂金融行为的跨学科研究讨论组”，本书原著就是讨论组成员的学习资料之一。本书更主要的目的是普及量化交易的一般性和常识性知识，对于专业研究可能显得有些简单。为了让国内金融市场人士快速了解这个领域，我们将其翻译成中文，希望吸引更多对量化交易感兴趣的有志青年。

中央财经大学金融学院的一些硕士研究生参与了“复杂金融行为的跨学科研究讨论组”的活动，他们为本书的翻译提供了很多关键性的支持，包括查阅背景资料、检查行文规范等。这些同学及其贡献分别是：田静同学承担第4章和第5章，胡研宏同学承担第6章和第7章，胡娟同学承担第8章和第9章，毛欢同学承担第10章，姜淼同学承担第11章，郭凯同学承担第12章和第13章，在此表示感谢。此外，还要感谢民间科学研究团体“集智俱乐部”提供的各种跨学科研究的学习资料。本人对全书的翻译承担全部责任。

中央财经大学民泰金融研究所

中央财经大学金融工程系

郭剑光



近年来，量化交易策略 (quantitative trading strategies) 对金融市场越来越重要，无论是成功的案例还是失败的案例都广为人知。尽管如此，投资大众对量化交易如何运作依然非常模糊，因此称之为“黑箱”。有时量化交易者（俗称宽客，quants）自身也有意无意地增加量化交易的神秘感，这更加剧了投资大众对量化交易的误解。

本书将带你游历量化交易这只“黑箱”，了解它的内部和外部结构。我将尽力使你明白宽客如何工作，揭开量化交易的面纱，告诉有兴趣的投资者如何评价宽客及其策略。

首先需要澄清一点，是人类而不是机器应该对量化交易的各个方面负责。准确地说，量化交易是人类经过严格的研究后得到的交易策略，然后交付给系统去实施。在这个意义上，系统依赖型的 (systematic) 交易就可以定义为依据纪律和方法来自动执行的交易。尽管依赖于自动化执行和系统化执行，但研究过程和策略选择的主体是人类，系统用来交易的投资范围也是由人类来选定，购买、整理用于检验交易策略的数

据工作也是由人类来完成，还有很多其他事情也都是人类做的。这些赋予量化交易策略生命的人，也就是通常我们所说的量化交易者（quant traders）或者宽客。

宽客在研究中采用科学方法。别看研究中使用了各种技术、数学方程和公式，可研究进程却完全依赖于人类决策。事实上，人类决策贯穿于量化交易策略从设计、实施到监测的各个环节。因此，量化交易策略和传统的主观判断型交易策略（discretionary investment strategy）在投资上的做法都差不多，只不过后者主要依赖于人类每天来管理投资组合。

量化交易策略和主观判断型交易策略的主要差别在于策略如何生成以及策略如何实施。因为对策略进行了细致研究，故而宽客能够像科学家检验科学理论一样检验策略，并且借助于计算机系统实施策略，宽客能够消除很多存在于主观判断型交易者中的随意性。交易决策中的情绪、不守纪律、心态、贪婪和恐惧等心理驱动因素，都能够在宽客的投资过程中得以消除，要知道这些心理因素恰恰是推动市场非理性运动的力量。这些心理因素被理性分析和系统化方法所取代，并且这些方法都是从其他众多领域学来的。对那些需要重复进行并且需要严格按照纪律执行的事情，计算机的能力毫无疑问可以超越人类。虽然人类在重复性的简单劳动上远逊于计算机，但是在创造性的复杂劳动上，计算机却不是人类的对手。因此，如果没有人类告诉计算机怎么工作，计算机也就是一堆废铜烂铁而已。相对于主观判断型交易策略而言，各种运行良好的量化交易策略由于策略设计和实施上的差异，在赢利持续性和适度的风险回报配比上也有所不同。

为了让本书的范围更加清晰，我主要集中讨论阿尔法导向的策略，而没有涉及量化型指数交易或者其他贝塔型策略。阿尔法策略（alpha strategy）通过择时和调整投资组合中不同头寸的大小来获得回报，而贝塔策略（beta strategy）则是复制指数或者略微超出指数表现，比如以标准普尔500指数作为复制对象。量化指数型基金管理行业也是很大的一个金融子行业，不过对它的解释倒不必多费唇舌。此外，我也不打算花太多笔墨在金融工程（financial engineering）上，该技术是创新和管理一些新型金融产品（比如信

用抵押债务凭证（CDOs）的核心。我也不打算介绍如何进行量化交易分析，因为这同样也是主观判断型投资决策的基础。以上这些问题都非常有趣，但是并不同于我将要给大家介绍的量化交易，因此它们得由这些领域的专家来专门讨论。

本书分为三个部分。第一部分包括第1章和第2章，主要介绍量化交易一般的背景知识。第二部分由第3章~第9章组成，详细介绍了“黑箱”。第三部分包括第10章~第13章，为投资者评价宽客及其策略提供了分析框架和评价技术。

我很希望能够用非常直观的方式来解释量化交易。书中我解释了宽客一般做什么和怎么做，比如，如何给他们的策略寻找经济逻辑，如何给他们的技术寻找理论基础，等等。为了直观，我回避了方程和公式，也尽可能少用或不用业内行话，如果用到了也会做充分的解释。我写本书的目的是让大家明白，被我们误读为“黑箱”的东西原来是透明的、直观的、易于理解的。同时，我也整理了一些可以从宽客身上学到的并在投资中广泛适用的原则，此外，本书还提及了如何评价量化交易策略和宽客。正因为如此，对于最广泛的金融市场参与者和评论者，阅读《打开量化投资的黑箱》一书都将会有收获。对于投资组合经理、分析师、交易者，无论你是量化交易型还是主观判断型，本书都有助于你系统化地梳理“宽客做什么，怎么做，为何做”等问题。对于投资者、财经传媒以及任何对金融市场有些基本知识的人来说，本书则是你深入了解这个领域的基本资料。

里什 K. 纳兰



首先我要感谢Arzhang Kamarei不知疲倦的编辑工作，若非这样，本书的可读性将大打折扣，还要感谢我在Telesis资本有限责任公司（Telesis Capital）的同事——Myong Han、Yimin Guo，他们反复阅读了本书并及时给予了很多无价的建议。此外，Sudhir Chhikara抽出时间来阅读本书并尖锐地提出了一些创造性的批评意见，难怪他是我见过的最为聪明的宽客。还有墨丰有限责任公司（Merfin LLC）的亚伦（Aaron）和桑德尔·施特劳斯（Sandor Straus），他们对本书有关数据提供了非常有益的帮助。对上面提到的这些朋友一并表示感谢。

我亏欠我的母亲太多，我从她身上学到的东西也太多太多。Vijay Prabhakar和Rick Durand分别在有关机器学习（machine learning）和最优化约束条件的问题上给我提供了很多有益的建议。

感谢Steve Drobny，从本书酝酿之初直至最后定稿的整个过程，他都倾注了大量心血。没有他，我完全不知道如何开始。John Bonaccolta在本书写作的早期也给予我很多建议和鼓励，正是这些鼓励才使我坚持下来。

同样，我还要感谢Telesis资本有限责任公司的其他同事，他们是：R. Alexander Burns、Julie Wilson、Eric Cressman和John Cutsinger。Richard Vigilante提供了极其重要的批评意见，这些意见对本书非常有帮助。

关于量化交易行业的规模大小和度量方面的问题，我得到了来自以下这些朋友和机构的帮助，他们是：新际期货（Newedge）的Keith Johnson和Ryan Duncan，巴克莱的Greg Lindstrom和Matthew Rothman，摩根士丹利的Dan Kenna，TABB集团的Markus Gsell和Albert Menkveld，Aite集团的Sang Lee，以及巴克莱集团。除了特别声明，本书用到的数据都源自雅虎金融（Yahoo! Finance）和彭博社（Bloomberg）。



译者序
前言
致谢

第一部分 量化交易的世界

第1章 我们为何关注量化交易 /2

深度分析的好处 /7
风险的准确度和错误度量 /9
严格遵守纪律 /10
小结 /11

第2章 量化交易简介 /12

何为宽客 /14
量化交易系统的典型构造 /16
小结 /19

第二部分 打开黑箱

第3章 阿尔法模型：宽客如何赚钱 /22

阿尔法模型的类别：理论驱动和数据驱动 /24
理论驱动模型 /25
数据驱动模型 /40
策略的实施 /42

- 混合型模型 /52
- 小结 /57
- 第4章 风险控制模型 /59**
 - 限制风险的大小 /61
 - 限制风险的类型 /65
 - 小结 /70
- 第5章 交易成本模型 /73**
 - 交易成本的定义 /74
 - 交易成本模型的类型 /79
 - 小结 /84
- 第6章 投资组合构建模型 /86**
 - 基于规则的投资组合构建模型 /87
 - 投资组合最优化工具 /93
 - 投资组合构建模型的输出 /104
 - 宽客如何选择投资组合构建模型 /105
 - 小结 /105
- 第7章 执行模型 /107**
 - 订单执行算法 /109
 - 高频交易：阿尔法模型和执行模型之间的模糊界限 /114
 - 交易基础设施 /116
 - 小结 /118
- 第8章 数据 /120**
 - 数据的重要性 /121
 - 数据的类型 /123
 - 数据的来源 /125
 - 数据整理 /127
 - 数据储存 /133
 - 小结 /134
- 第9章 研究 /136**
 - 研究范围：科学的方法 /137
 - 思想的生成 /139

检验 /141

小结 /159

第三部分 量化交易策略的投资指引

第10章 量化交易策略的固有风险 /162

模型风险 /163

市场逻辑变更风险 /167

外部冲击风险 /171

扩散风险或者同质投资者风险 /173

宽客如何监测风险 /181

小结 /183

第11章 对量化交易的批评：确保如实记录 /185

交易是一门艺术，而非科学 /186

由于低估风险，宽客引发了更多的市场动荡 /187

宽客无法处理市场行情中的非常规事件以及快速的变化 /192

宽客们拥有相同的交易行为 /194

长期中仅有少数规模庞大的量化投资基金才能兴旺发展 /196

量化投资中存在数据挖掘过失 /198

小结 /202

第12章 评价宽客和量化交易策略 /203

收集信息 /204

评价量化交易策略 /207

评价宽客的才能 /210

优势 /213

评价宽客的诚信 /216

量化交易怎样适应投资组合 /219

小结 /222

第13章 展望量化交易的未来 /223

注释 /227

作者简介 /234