

统计套利

股指期货 · 股票联动 · 对冲 · 投资组合 · 长期获利 必读

STATISTICAL ARBITRAGE

ALGORITHMIC TRADING INSIGHTS
AND TECHNIQUES

(美) 安德鲁·波尔 (Andrew Pole) 著
陈雄兵 张海珊 译



机械工业出版社
China Machine Press

统计套利

STATISTICAL ARBITRAGE

ALGORITHMIC TRADING INSIGHTS
AND TECHNIQUES

(美) 安德鲁·波尔 (Andrew Pole) 著
陈雄兵 张海珊 译



机械工业出版社
China Machine Press

Andrew Pole. *Statistical Arbitrage: Algorithmic Trading Insights and Techniques*.

Copyright © 2007 by Andrew Pole.

This translation published under license. Simplified Chinese Translation Copyright © 2011 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: 01-2010-3263

图书在版编目 (CIP) 数据

统计套利/(美)波尔(Pole, A.)著;陈雄兵,张海珊译. —北京:机械工业出版社, 2011. 1

(金融知识堂)

书名原文: *Statistical Arbitrage: Algorithmic Trading Insights and Techniques*

ISBN 978-7-111-32544-4

I. 统… II. ①波… ②陈… ③张… III. 数理经济学-应用-金融学 IV. F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 224386 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: 刘 斌 版式设计: 刘永青

北京瑞德印刷有限公司印刷

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

170mm × 242mm · 14.5 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-32544-4

定价: 38.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

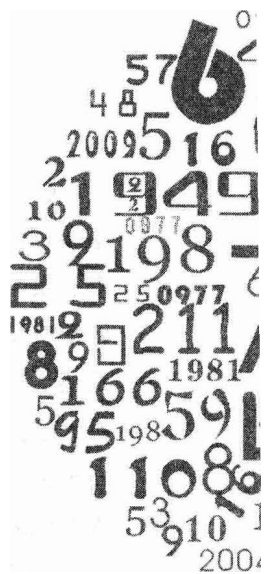
客服热线: (010) 88379210; 88361066

购书热线: (010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线: (010) 88379007

读者信箱: hzjg@hzbook.com

推荐序一



2010年对于中国金融市场来说，具有里程碑意义。3月31日，沪深交易所融资融券交易试点正式启动；4月16日，首批四个沪深300股票指数期货合约正式上市交易。融资融券及股指期货的正式推出意味着中国金融市场有了真正的做空机制，为金融市场的发展带来了许多有利条件和新的历史机遇，也提出了严峻的挑战。抓住机遇、迎接挑战，需要尽快研究做空机制下的交易策略，统计套利正是这方面经典的应用。一方面，统计套利策略的实施依赖于存在做空机制的资本市场；另一方面，投资者参与股指期货和融资融券也需要统计套利这样的多元操作策略为其提供指导。

统计套利是运用数量化的方法构建投资组合，在降低市场波动率的同时，获得投资回报。统计套利从业人员从以往的股价变动模式中发现规律和趋势，然后利用这些规律，在市场中寻找微小的价格差异，从事套利交易。打个比方，应用统计套利的方法研究工商银行和建设银行股票价格波动规律，发现这两家公司的股票价差大于1元的情况很少。当市场的价格波动导致建设银行的股票价格比工商银行高出1元，可以通过卖出建设银行股票和买进工商银行股票构建投资组合，当两家公司的股票价差回归到1元以内时做相反的交易，从而获得交易收益。无论是建设银行被高估还是工商银行被低估，都可以获得交易利润。适度的统计套利交易对于整个金融市场而言，有助于降低市场的波动性，提高资源的配置效率，减少市场系统风险。

《统计套利》一书描述了统计套利的发展历程，运用生动的案例介绍了一些重要理论和算法模型。本书主要内容可以概括为以下五点：首先，追溯了统计套利策略的起源——匹配交易（pairs trading）的基本原理，阐释了其特性，匹配交易也成为贯穿全文的一个重要概念；其次，在承认模型有效性的前提下，论述了一些重要的时间序列模型，从最基本的加权移动平均模型；到复杂的动态因子分析模型；第三，专章论述了许多重要的理论概念，如爆米花理论、反转理论、突变理论等；第四，回顾了统计套利在经历了15年的辉煌以后陷入困境的原因；第五，理性地分析了统计套利复兴的背景和原因。

《统计套利》一书的作者安德鲁·波尔先生具有多年运作统计套利对冲基金的管理经验，本书作为其研究成果，是理论与实践相结合的典范。本书并不像一些畅销书那样通俗易懂，而是充满了复杂的公式和数字，但通过阅读本书，你可以探究统计套利的真正含义；了解统计套利的发展历程。更重要的是，知晓统计套利的运作方式和获利机理后，敏锐的投资者可以借此在金融市场中捕捉获利的机会。

理论物理学家用数学公式阐释宇宙运行的规律。牛顿三大定律完美地描述了这个世界的机械运动原理，麦克斯韦方程准确刻画了光波和电磁波的传播规律。统计套利从业者采用物理学的方法和数学的公式来描述现实金融市场。但能将金融市场当成一部精密的机器吗？证券的价格是由数学公式决定的吗？这些数学上的公理和定理应用到金融市场中，能产生有用的结果吗？记得爱因斯坦说过：“我并不假装了解宇宙——它比我大得多（I don't pretend to understand the universe——it's much bigger than I am）。”我们也不能假装完全了解金融市场，要深入理解统计套利模型的运作机理，谨慎地使用统计套利模型。

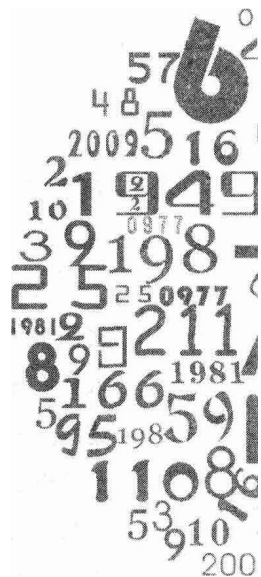
金融行业面对的市场是全球统一的，我们需要学习和借鉴西方的做法和经验。《统计套利》一书吸收了金融理论和实践的最新成果，采纳在实践中出现的最新案例和统计资料，体系完善，论据充分。我相信，由陈雄兵和张海珊博士翻译的这本书，对丰富我们的交易理念，提高金融交易管理水平，将起到积极的推动作用。

潘旭

中国农业银行股份有限公司执行董事、副行长

2010年9月7日

推荐序二



正如大多数人类活动一样，价格回归均值的反转现象是一种强大的力量，它驱动着系统与市场形成自我平衡。从 20 世纪 80 年代早期开始，在追求利润行为的驱动下，人们产生了将行为模型化的愿望，统计套利在此时成为一种正式而成功的尝试。要想理解复杂的金融工程和风险模型带给金融领域的发展和进步，那么理解统计套利（有时简写为 *stat. arb.*）的算法机理就成为一个很重要的基石。

统计套利所涉及的交易策略，一般都当成一种难以理解的投资规律。这种观点认为，它被两种互为补充的力量驱使，这两种力量来源于规律的核心特征：从业人员的困惑和部分投资者缺乏数量知识。统计套利从证券价格的系统性波动中，运用数学模型产生利润。没有一个投资经理愿意泄露复杂的交易方法。投资经理在挑选股票时，会讲一个很好的故事，但不会透露他们的决策方法。这与数量金融学家以模型为基础的策略不同。任何一个有意义的细节都会迅速应用到一系列的实验中，一个思维敏捷的听众都能试着对这个策略进行逆向工程。数量金融的从业人员只谈具备数学知识才能理解的概念，这也就是其中的原因。

对于想要寻找资产管理人士的投资者来说，对于数学知识熟练程度的要求，增加了统计套利的不透明性。要想理解一个统计套利从业人员说的是什么，不仅仅是字面的意思，人们需要具有超出大学水平的高等数学知识。很显然，这

限制了很多的对象。由于缺乏可供学习的参考资料，这个限制更加难以克服。现在，《统计套利》填补了这一空白。

统计套利已经存在了 25 年。在这期间，早期的从业人员用讲故事的方式，将一般的概念，传播给对此感兴趣的投资银行分析师和学术界人士。由于从业人员在不断提升模型的复杂程度，而且由于商业的原因，他们的创新也不对外透露，从而导致外界并不了解统计套利。在广泛传播的基本概念中，均值回归及它的变形体和均值反转等概念非常引人注目。均值反转是一个简单的概念：身材非常高的父母所生的孩子，一般会比他们的父母矮；而身材非常矮的父母所生的孩子，一般会比他们的父母高。对于大多数人来说，这是个很容易理解的概念。将这个观点应用到证券价格的波动中，意味着证券价格会返回到平均值。迄今为止，一切都运转正常。但是，我们遇到一个问题，身高的反转是两代人之间的生理现象，而价格反转是一个实体的动态过程。

价格会从哪里开始反转呢？均值是什么？成年人的平均身高是一个很熟悉的概念，如果想要精确地量化，也需要做一些工作。小学生可以根据他们所知道的成年人的平均身高，通过演绎的方式，合理地估计成年人的平均身高。在证券价格中，并没有可供利用的一般观测值或经验值。证券的涨跌幅度是任意的，价格反复波动。而且它们可能会崩盘，价格变为零。人类不会长得像天一样高，然后又反转到平均值，但证券价格却可能出现这种现象。

即使我们假设这个问题已经有了合理的答案，但又出现了其他专业性的问题：如何识别价格偏离了平均值呢？偏离多少？回归均值需要多长的时间呢？

现在，讨论中存在不透明性，并且很难清除它。数学模型的语言与一些不熟悉的概念混合，产生一种不安的感觉，是一种由于缺乏理解的恐惧感。

在《统计套利》中，波尔为读者提供了一个关于统计套利基本原理的教学旅行，消除了统计套利的不透明性。在 20 世纪 80 年代与 90 年代早期，对于大多数人来说，都不了解统计套利。十多年之后的今天，统计套利的世界更加广泛，也更加复杂。

这与自然世界一样，经过了 40 亿年的进化之后，形成了复杂得令人难以置信的社会组织。然而，最简单的社会组织仍然很繁荣，而且到目前为止，拥有这个地球上最大数量的生物。在统计套利中，同样存在这种情况，一些基础的方法仍然支撑着统计套利的实践。

《统计套利》描述了一些现象、产生这些现象的驱动力量、利用机会的动态发展模式，以及将均值反转运用到证券价格中的模型。它还提供了一些好的建议，从建立更精密的模型的线索，到对建立模型与监视绩效的忠告，这些忠告不仅仅适用于统计套利。

第1章和第2章描述了统计套利的起源，包括20世纪80年代令人崇敬的匹配交易以及这些机会具有巨大的扩展性和生产力。这些知识拉开了统计套利理论发展的序幕，提出在实践中应用这些交易规则的方法以及校验方法。在第5章中，论述了更多关于不透明性的内容，说明了逐日观察到的证券价格反转与每日价格的统计分布两者之间的关系。

第8章和第9章讲述了统计套利的中年危机。从2000年安然公司崩盘开始，到2001年恐怖分子攻击，以及波尔所说的公司“令人震惊的”不当行为，美国的金融市场动荡了好几个月，对于统计套利的绩效产生了巨大的影响。此外，在金融市场中产生了一些技术上的变化，包括采用十进制方式报价，以及在纽约证券交易所中独立的交易人员减少等原因。波尔说明了为什么统计套利的绩效会中断。这种中断还没有结束，给人深刻的印象。

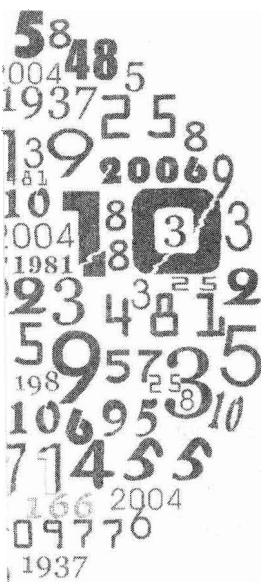
第10章和第11章讲述了统计套利的未来。交易算法一开始破坏了经典的统计套利方法。但现在，波尔认为交易算法是一种在系统上利用交易机会的开端。他将一种新的运动命名为“突变过程”：用突变理论来说明动态过程的模型，突变理论是行为模式一个合理的解释。统计套利复兴，给人留下深刻的印象。

《统计套利》的风格非常直接和彻底，不存在任何困惑。有时候，它也会采用自由的风格，比如在第11章中用蝌蚪命名的小故事。散文式的风格也随处可见。

在描述数学模型时，作者们很容易使用不容易记住的、公式化的措词，除了代数能提供的解释或说明之外，什么也不能提供。《统计套利》是个例外，它打破了“不透明”的乌云，这乌云也是波尔要回避的均值吧！

格雷戈里·万·基普尼斯

2007年4月23日于纽约



前 言

本书讲述的是统计套利的故事。它既描述了统计套利的历史，追溯始于 20 世纪 80 年代统计套利策略在摩根士丹利诞生，到面临重重考验的 21 世纪初的过往岁月，同时也阐释了统计套利的运作方式和存在的原因。这些介绍来源于一些基本的原理，并在最大程度上采用一个基本的分析框架。当阐述技术原理时，我们努力抵制各种诱惑，希望为广大感兴趣的读者，呈现一个易于理解、容易接受的成果。我只能“尽可能”，因为第 7 章和第 11 章的附录属于“未能抵制诱惑”。对于许多顶尖专业人员构建的大多数模型，本书只是对其概念进行了论述，而且举例也仅仅局限于读者所熟悉的模型上。作为统计套利的起源，匹配交易（pair trade）这一术语在本书中更多地是被作为一个有教育意义的例子，而不是承认它在实际交易中发挥的作用。正因为采用的是这种方式，所以读者有可能忽视了本书作为一部匹配交易手册的作用，虽然读者阅读这部作品时自身具有的经验、阅读的目的以及对本书的期待具有广泛性，但发生上述情况也是不可避免的。在实际交易中，简单且缺乏精心设计的匹配交易不再有利可图，但是，匹配交易在解释说明性方面依然是有价值的工具，因为它在避免将问题变得复杂的前提下，保留了阐明观点、构建模型和分析问题的能力。在市场历经了 25 年的发展之后，读者要构建一个超越本书理解和说明范围之外的有利可图的交易策略，需要在结构的复杂性和分析的精巧性上多做文章。

本书采用的精巧设计方案是构造了一组相似的匹配交易，这些交易通常被指定为一个群体，但是，对于如何运用矩阵来测量其相似程度的细节，并没有过多地探究。构建这样的股票组合模型可以采取几种方法。一些人更愿意将所构建的股票组合定位在通用模型上，然后观察实际匹配交易与通用模型的偏差，进而调整预期；另外一些人则喜欢采用正式的数学公式，将其作为一种合成工具。近 20 年来，这两种方式以及其他一些方式都可以被作为评级模型进行正式的分析，这在主流统计学思想领域非常盛行，而且在见解和应用方面都卓有成效。将时间序列中的动态因素加入到标准静态结构中，能非常便捷地构造一个精巧的分析结构，其复杂程度可能超过本书经常提起的工具。尽管如此，所有这类模型的发展都依赖本书所详细阐述的观点和技巧。

具有高等数学和统计学知识的读者，能迅速找到应用知识的场合。

本书的重点内容集中在结构简单的匹配交易上，希望读者将本书看做是一本手册，能清晰地找到“如何做”的方法。从这个角度来讲，读者从本书中能了解到统计套利发展的历史，包括“什么是统计套利，它是如何运作的以及为什么它具有合理性”。同时，也正如我们前面所提到的那样，要成功地执行交易还要求读者进行更多的思考和应用性研究。要完成这一任务，你可以将本书当做一张地图，它揭示了统计套利的主要特性，并且暗示读者在哪里需要使用指南针和笔记本。当你进行此类冒险时，要记住地图绘制人员标注的“危险”这样的标记，因为这对你可能会非常有用。

本文坦然地把统计学家的观点（即模型具备有效性）当做是正确的。坚持模型的有效性是本书的主题之一。统计学家对变量的理解，即认可这样的看法：尽管有用，但其模型是错误的，而且这种错误的性质是通过结构性“误差”（观测值和模型预测值之间的差异）来阐明的，这也是本书的另外一个主题。可以说，这不仅仅是一个简单的主题，更是统领全书、具有导向性的核心思想。

第 1 章介绍了匹配交易的概念，第 2 章对匹配交易进行详细说明。通过解释说明和举例，针对匹配交易和反转现象，我们提出两个简单的理论模型。这些模型将贯彻全文，被用来研究可能性是什么，说明怎么利用这些可能性，考虑什么样的变化会导致负面影响，并描绘这种影响的特性。本书同时描述了如何选择一系列金融工具进行建模和交易的方法。在开始分析的时候，就需要考虑“变化”这个因素，因为动态时间变化会对整体投资方案起到强化作用。没

有动态变化，就不存在套利。

在第3章中，增加了分析的深度和广度，将建模的范围从简单的观测性的匹配规则[⊖]，扩展到正式的统计模型，适用于更具普遍意义的投资组合。本书描述了几个流行的时间序列模型，但讨论的重点集中在两个模型上，一种是极端复杂的加权移动平均模型，另外一种因素分析模型，尽可能将这两种极端情况下的模型所具备的信息论述清楚。正如前面已经提到的，匹配价差模型将贯穿全书，作为最简单的实际应用案例用于概念讨论。在有必要特别强调的地方，我们会直接提出套利者所关心的各方面的问题，包括投资组合的优化方法和风险因子的暴露程度。但是，在大多数情况下，本书尽量避免涉猎多个领域的知识。波动率模型（以及极富吸引力的随机共振模型）将在第3章和第6章中专门予以讨论，在本书的其他章节将纳入到均值预测过程的探讨中。

第4章提出概率定理，这是一种描述股票价格运动的流行方法，这种方法在20世纪80年代晚期首次应用到简单规则之后，就经常被拿来使用。了解这种结果可以指导模型开发策略中的价值评估工作。因为这一结果受结构性的动态变化驱动，通过长期在公共领域认真观察就可予以揭示，是否需要建模人员的智慧结晶，或者只是像高中毕业生会做的那样，只是简单执行就可以了？许多统计套利从业人员声称将会获得高比例收益的模型。他们所建立的模型与基本价差模型或（重要的）风险管理模型比起来都显得过于简单，需要在精巧性上花更多的功夫。当市场崩盘并且违背理论成立的假设条件时，比较统计套利从业人员的实际绩效，我们可以发现他们对统计套利的

注 释

⊖ 这种说法并没有轻视的意思：简单的观测性的匹配规则是非常有效的。统计的范围被限制在衡量变量的变化范围上；先努力得出可能的观测值，然后再进行分布研究、建立模型公式、进行估计、分析误差，或者进行预测。在收集大量观测值后，就可以开始上述研究工作。随着统计研究的扩展，将交易经验加入到对历史数据的分析中，对股票价格波动的微妙之处会有更深入的认识，市场力量也会驱动套利机会反复出现。

基本知识的理解，存在着显著的差异。当事情一切顺利时，无论是具有理论知识的管理者还是盲目操作的人，所能获得的回报都是相同的，但当理论成立的假设条件不成立时，理论知识通常能揭示更多的信息（托尼·欧·哈根认为概率定理的基本结论是众所周知的，但我已无法验证这种说法的正确性。这个结论是如此微不足道，以至于没有一个正式的名称，它仅仅作为一个简单的结论，或者作为练习题出现在概率分布的教材中。无论如何，对于统计套利来说，这个结论具有非常深远的意义）。

第5章针对一篇已出版的文章展开评论，以验证反转现象发生的非限制性条件（文中我们不提作者的名字，以避免引起尴尬）。文章忽略了正态分布的核心作用，提出两个孪生的错误主张：①股票价格序列一定要显示出正态边际分布的特征，才可能发生反转现象；②一个正态边际分布的序列，必然会发生反转的现象。对于这两种观点，给予了驳斥。如同第4章所阐述的一样，反转现象无处不在。

第6章对“在一个价差组合中，波动率究竟是多少”这个问题予以了解答，因为在进行反转交易时，它直接关系到量化可利用的机会。

第7章讲述的是存在诸多象形文字的概率微积分，非常适合热衷该内容的爱好者。只要是曾经认真上过概率理论课程的人，都应该能够理解该章所提到的观点，并且大多数人也应该都能看懂其中的推论。概率微积分的机理并非十分复杂。刚开始的时候，我们对一些概念进行了区分，对读者来说可能具有一定的挑战性——建议多读两遍！案例中蕴含着重要而富有实际意义的见解，努力领悟一定会获得回报。至于理论上的抽象概念是如何反映在实际价格序列的测量特性上，这一知识对于评价建模的可能性、模型仿真或者交易结果来说都是非常珍贵的。不过，尽管第7章非常重要，但要提醒读者的是，阅读本书其他部分不需要本章的知识。尽管你可能会漏掉随后讨论中一些更精巧的观点，但并不会因为没有理解第7章的内容而看不懂其他部分的论述。

从第8章到第10章，我们或许可以给其贴上“衰落”的标签，因为这几章所讨论的内容具有共同的特性，即描述了从2000年开始统计套利遇到

问题，并且直接引起了2002~2004年收益的灾难性下降。我们从历史中吸取的深刻教训是，在2000年的时候，并没有某个单一的条件或者是某几个条件组合发生剧烈的变化，使统计套利模型没能达到预期的绩效。那么究竟是怎么回事呢？它比现实更具有戏剧性，可以说是诸多复杂的原因和时机相互融合之后产生的结果。许多为人所熟悉的观点，包括报价单位采用十进制、竞争、低波动率等因素都试图解释这一切。每个说法都有一定的影响力，但是其中任何一个单独拿出来，或者甚至是将这些因素综合起来，都无法影响金融市场。市场的价格动态变化确实发生了根本性的改变，不管是频繁发生的每日交易，还是超过一个月以上的投资都受到了影响，这大大地削弱了反转机制的经济价值，对于这种情况，我们需要进行更深入的研究。

一个变化接着一个变化就是第9章的主要内容，也是2002~2004年统计套利无法获得收益的根本原因（在2000~2002年期间，业绩恶化非常明显，但仅限于行业内一部分从业人员。但是到了2002~2004年，统计套利策略普遍无法获取收益）。直到最近，美国宏观经济历史中很不寻常的插曲终于结束了，但是它所造成的后果仍然影响着美国金融市场，数以百万计的投资者的集体行为是随机的；当然，不管以何种方式存在于市场，投资者继续在体验着那些变化，以及引起变化的原因。

交易方式发生了转变，从纽约证券交易所热闹的大厅，逐渐变成无声的电子交易，通过大型经纪商及投资银行设计的计算机算法，慢慢积聚力量，最终变成类似冰河时期一样无法平息的巨变。这些变化缓慢、巨大、不能抗拒，颇具毁灭性，同时也带有推陈出新的特性^①。在动态变化中，市场波动

注 释

^① 根据信用市场中技术的发展以及交易型开放式指数基金（ETF）的发展，得出一个主要结构性结论。联邦储备银行（FED）实际上也重新检查了以前的价格行为模式，将计算机算法的交互作用作为股权交易的动因纳入考虑范围。除了前述考虑之外，随着证券交易委员会条例与纽约证券交易所规则的变化，改革现状也同时列上了日程。

率的下降频繁地被拿来讨论。市场波动率到哪里去了？可以说，有很大一部分是被算法给“吞噬”了。个体参与者的声音被弱化了，不过，混乱的场面事实上并没有受到影响。有相当多的市场参与者和混乱的场面，以另外一种方式继续存在着。就目前的情况而言，计算机程序（见第 10 章）“管理”着超过 60% 的美国股权交易，其所产生出来的效果，就有点像是在给市场这个多动症患者打了一剂“利他林”（ritalin）。有两种关于低波动率的论述：其一是，悲观地认为市场缺乏凯恩斯所说的动物性本能，主要的说法是，当亚洲正在复兴时，美国的创业激情却受到了限制；其二是，投资者忘记了投资决策的风险，以及与此相伴而生的恐惧，低估了波动率，做出错误的决策，在将来产生负面影响。这两种说法不一致，但这种矛盾可以被化解。与第一种说法相对立的观点是，那种动物性本能依然很活跃，每天约有 15 亿股的股票在纽约证券交易所进行交易。对此，我们还能得出其他的结论吗？或许应该说，这种动物性的本能仍广泛存在。算法是没有情感的。因此，出现了大量创新性的风险承担方式，按照历史标准进行比较，其波动率相对偏低，这是由交易技术引起的，但尚未被许多市场参与者认识到。如果以历史数据来检验现有的波动率水平，不可避免地高估了风险。

暂不考虑统计套利机会的进化与第 10 章之间存在什么关系，就第 10 章本身而言还是很有趣的。算法和计算机驱动的交易正以多种多样的方式改变着金融世界。世界上绝大多数人都已经选择电子交易方式进行交易——谁知道再过几年，纽约证券交易所的大厅会不会变成博物馆、停车场，或者只是出现在我们的记忆中呢？

第 11 章描述了由于算法交易的技术进步，导致统计套利浴火重生，重新创造一个新的局面。新型的股价动态模式已经浮出水面。统计套利的故事又回到了新的起点，这只雏鸟能否顺利地飞翔呢？

在第 11 章中，预测统计套利的复兴，出现在 2005 年，如今预测已经在逐渐变成现实。至少从 2006 年早期开始，那些经历了 2003 ~ 2005 年富有挑战性的动态变化过程的从业人员，已经看到了其业绩表现。有趣的是，虽然

在普通股票的价格运动中，存在新的系统性模式，但旧的模式似乎也已经恢复了活力。人们正在加速使用算法交易，目前有 20 家以上的公司能够提供相应的工具软件。在技术进步的发展过程中，从 2006 年下半年开始，至少有两只以算法为基础的对冲基金出现在市场中。对于统计套利从业人员而言，这是一个令人兴奋且恰逢其时的好时机！

目 录



推荐序一

推荐序二

前言

第 1 章 蒙特卡罗的谬误	1
1.1 起源	1
1.2 未来的方向	4
第 2 章 统计套利	8
2.1 导论	8
2.2 噪声模型	9
2.3 爆米花过程	17
2.4 识别匹配交易	19
2.5 投资组合结构和风险控制	24
2.6 动态变化和校验	30
第 3 章 结构模型	35
3.1 导论	35
3.2 正式的预测函数	37

3.3	指数加权移动平均模型	38
3.4	古典的时间序列模型	45
3.5	哪一类回报?	51
3.6	因子模型	52
3.7	随机共振	58
3.8	实践中的事情	59
3.9	加倍交易: 更深入的探讨	62
3.10	因子分析入门	64
第4章	反转定律	68
4.1	导论	68
4.2	模型和结论	69
4.3	非齐次方差	75
4.4	一阶序列相关性	77
4.5	非常数分布	82
4.6	结论的应用	84
4.7	应用于美国债券期货	84
4.8	总结	86
	附录4A 向前预测几天	87
第5章	高斯不是反转之神	89
5.1	导论	89
5.2	双峰骆驼与单峰骆驼	90
5.3	依然在敲响钟声	94
第6章	价差波动率	97
6.1	导论	97