

SERIES



# 资本市场的 混沌与秩序

(第二版)

- ▶ (美) 埃德加·E·彼得斯 / 著
- ▶ 王小东 / 译



CHAOS AND ORDER  
IN THE CAPITAL MARKETS  
SECOND EDITION



经济科学出版社  
Economic Science Press



# 资本市场的 混沌与秩序

(第二版)

► [美] 埃德加·E·彼得斯 / 著

► 王小东 / 译



CHAOS AND ORDER  
IN THE CAPITAL MARKETS  
SECOND EDITION

经济科学出版社  
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

资本市场的混沌与秩序: 一个关于商业循环、价格和市场变动的新视点. 第2版 / (美) 彼得斯 (Peters, E.E.) 著; 王小东译. —北京: 经济科学出版社, 1999.3

(当代金融名著译丛)

书名原文: Chaos and Order in the Capital Markets

ISBN 7-5058-1450-8

I. 资… II. ①彼…②王… III. 资本市场—研究 IV. F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 36514 号

资本市场的混沌与秩序

一个关于商业循环、价格  
和市场变动的新视点

(第二版)

〔美〕埃德加·E·彼得斯 著

王小东 译

\*

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

北京博诚印刷厂印刷

出版社电话: 62541886 发行部电话: 62568479

经济科学出版社暨发行部地址: 北京海淀区万泉河路 66 号

邮编: 100086

\*

787 × 960 毫米 16 开 14.375 印张 280000 字

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

印数: 00001—10200 册

ISBN 7-5058-1450-8/F·1035 (平) 定价: 28.50 元

ISBN 7-5058-1448-6/F·1033 (精) 定价: 43.50 元

当代金融名著译丛

Selected Works of  
Modern Financial Theories



图字：01 - 98 - 1623 号

Original English Language Edition Published  
by John Wiley & Sons, Inc.

Copyright © 1996 by Edgar E. Peters

All Right Reserved. Authorized Translation  
From The English Language Edition Published  
by John Wiley & Sons, Inc.

© 1999 中文简体字版专有出版权属经济科学出版社

版权所有 翻版必究

# JINQUAN SERIES



经济科学出版社  
Economic Science Press



金泉文库

当代金融名著译丛  
翻译编辑委员会

顾 问 刘鸿儒 甘培根  
主 编 唐 旭  
副主编 王书燕  
编 委 蔡浩仪 刘 利  
        王 丹 周更强  
        郑 薇 张 睿  
        成家军 郭 浩



金泉文库

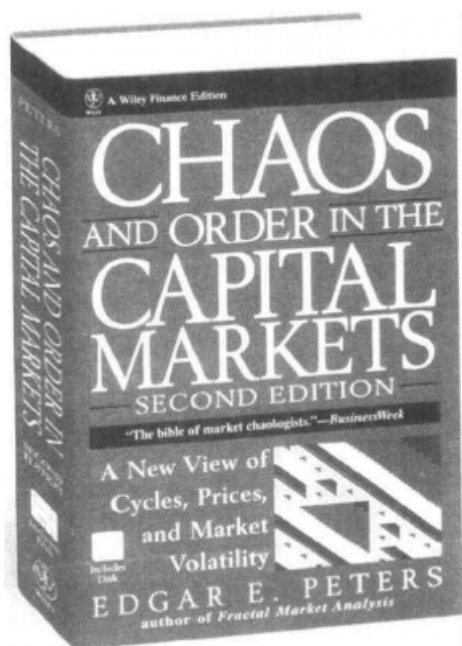
# **CHAOS AND ORDER IN THE CAPITAL MARKETS**

**A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility  
Second Edition**

---



**Edgar E. Peters**



当代金融名著译丛

策划者：王书燕

Selected Works of  
Modern Financial Theories





## 当代金融名著译丛



### 资本市场机构与工具

弗兰克·J·法博齐〔美〕 弗朗哥·莫迪利亚尼〔美〕

### 金融体系中的投资银行

查里斯·R·吉斯特〔美〕

### 兼并、重组与公司控制

J·弗雷德·威斯通〔美〕 S·郑光〔韩〕 苏珊·E·侯格〔美〕

### 金融工程学

洛伦兹·格利茨〔英〕

### 现代企业财务管理

詹姆斯·范霍恩〔美〕 约翰·瓦霍维奇〔美〕

### 商业银行管理

彼得·S·罗斯〔美〕

### 利率风险的控制与管理

安东尼·G·科宁〔美〕 罗伯特·A·克莱因〔美〕 杰斯·莱德曼〔美〕

### 资本市场的混沌与秩序

埃德加·E·彼得斯〔美〕

### 投资管理学

弗兰克·J·法博齐〔美〕

### 管制、放松与重新管制

艾伦·加特〔美〕

# 资本市场的 混沌与秩序

—— 一个关于商业循环、价格  
和市场变动的新视点

(第二版)

[美] 埃德加·E·彼得斯 / 著

王小东 / 译

当代金融名著译丛



---

# 出版说明

---

在中国当前的经济生活中，金融的地位和影响是空前的。经过近20年的改革与发展，中国经济走上了一条持续高速发展的道路。在每一个发展过程中，资金的筹集与流动、对外贸易的发展与外资的流入、资本市场的建立、货币市场工具的创新、间接宏观调控手段的使用、通货膨胀的控制、以及经济改革的深化、国有企业的改革等，都涉及到金融体制的设计与运行的有效性，涉及到金融的配套改革。人们益发认识到，金融业的作用并不简单等同于国民经济的其他产业，金融产业的进步事关改革大局，对金融科学的深入研究势在必行。

然而，金融毕竟是一门实践的科学，闭门造车和主观臆造的研究工作在这里是行不通的。美国、欧洲、日本等西方发达国家的金融业是与其经济发达程度相适应的。对于当前中国的金融研究者来说，搞懂、搞透西方国家业已成熟的金融体制和金融运行是最基础的任务。他山之石，可以攻玉，金融研究工作仍然需要遵循“拿来主义”的原则。西方先进的金融理论与实践、现代化的金融体系业已经过市场的多次检验，可以帮助我们建筑起坚实的围墙，抵挡变幻莫测的金融风雨。1997年的亚洲金融危机再次现实地提醒我们这种研究工作的重要性和必要性。

在这样一种想法的指导下，经济科学出版社和中国人民银行总行研究生部开始通力合作，出版这套《当代金融名著译丛》，全面翻译有代表性的国外金融著作，并偏重于对西方发达国家的金融体制、金融市场、金融工具、金融机构和金融政策等进行系统的理论总结。这套丛书中的多数曾被中国人民银行总行研究生部选作教材和参考书。此次的中译出版得到了经济科学出版社领导的高度重视，从选题、翻译到装帧、印刷都精心策划，从而保证了丛书的高质量。

80年代中期,中国金融出版社曾出版试图涵盖西方金融制度、货币政策、金融史等领域的《国外金融论著译丛》,社会科学出版社也曾出版过类似选题的《国外金融学名著译丛》,上海人民出版社和上海三联书店联合出版的《当代经济学译库》中也译介了少量当代西方金融理论的名著。此后,其他国内出版的金融译著大多偏重于西方金融的实务,忽视理论的系统性和全面性。这种对西方金融知之不深、知之不全的局面根本无法满足中国金融大发展的需要。此次,经济科学出版社《当代金融名著译丛》的选题重视原著的理论层次和系统程度,力图以全新的视角和深度、广度重新诠释那些我们似曾熟悉或尚未接触的金融领域,相信这种努力有助于我们真正接近西方金融体制的先进本质,全面掌握当代世界金融运行的核心机制。

丛书首批推出的五本书包括《资本市场:机构与工具》、《金融体系中的投资银行》、《兼并、重组与公司控制》、《金融工程学》和《现代企业财务管理》。

《资本市场:机构与工具》全面描述资本市场的各种参与者,细致分析资本市场的组成与结构,深入探讨收益—风险关系,阐述资本市场中股票、债券、期货、期权、互换等金融工具的原理、作用及其应用,说明按揭、转递证券、资产依托证券、利率期货与期权等新型衍生工具的机理及其各自优势,研究利率的决定机制与利率的期限结构,揭示外汇市场及其风险控制。全书理论研究与实证分析生动结合,其诠释深度和广度前所未有。

《金融体系中的投资银行》是国内第一部现代投资银行业务的专门译著,全面回顾现代投资银行业的历史,涵盖证券承销、金融工程、并购顾问、零售经纪等投资银行业务,展望投资银行业的未来趋势。该书的中译出版填补了国内投资银行文献的空白,深受投资银行界人士和专家的好评。

《兼并、重组与公司控制》全面回顾美国企业兼并的历史,系统介绍公司理论与公司价值决定理论,深入研究兼并、分立、重组、控制的形势及其理论,严密阐述兼并、重组、控制的法律环境、政策环境与管理战略。本书既有深刻的理论推导,又有生动的案例分析和实证研究。

《金融工程学》介绍如何运用金融衍生工具和技巧来减少和避免各类金融风险，特别介绍了国际上最新的金融避险技巧。美国著名的《风险》杂志认为该书“论述清晰、准确、结构合理”，该书的中译出版必将成为国内同类图书中的佼佼者。

《现代企业财务管理》是本套丛中惟一涉及企业金融的著作，精心选择美国斯坦福大学教授范霍恩和田纳西大学教授瓦霍维奇十次再版的权威教材，全面掌握现代企业金融策划师——首席财务总监(CFO)的职能，揭示西方企业财务管理部门的全貌，推动国内企业财务管理与现代国际惯例接轨。

列入本套丛书选题的还有《投资管理学》、《商业银行管理》、《利率风险的控制与管理》、《资本市场的混沌与秩序》和《金融管制、放松与再管制》。

《投资管理学》主要介绍如何对金融投资进行有效的管理，从而达到规避或管理金融风险，获取最大投资收益的目的。此书是西方金融界的教科书，在西方学术界相当流行，全书结构完整，内容系统全面，论述权威。本书作者对金融市场研究深刻，出版了数本金融专著，是美国著名的《投资组合管理》杂志的编辑，并兼任几家著名投资公司的董事。本译丛之《资本市场：机构与工具》也是他的著作。

《商业银行管理》主要展示了当今商业银行业务及其未来的发展趋势，描述了银行家所面临的问题和力图克服的难点以及有效解决这些困难的管理工具，也展示了商业银行在整个经济中的作用和状况。不仅涵盖了西方商业银行业务的经营与管理方式，而且包括了金融工具和技术的应用。本书主题明确，内容全面，实用性强，对我国的商业银行管理具有较高的参考价值。

《利率风险的控制与管理》主要作者安东尼·G·科因是美国财政部储蓄机构风险管理部门的主管，在本书中他列举了所有常用的利率风险控制工具，描述了近二十年来这一领域的变化轨迹，集合了美国众多商业银行、储蓄机构、抵押银行、保险公司等部门利率风险经理的管理智慧，理论与实践并重，案例生动活泼，实在是一本不可多得的金融风险教科书。

《资本市场的混沌与秩序》第一本将混沌理论应用到金融领域的

著作,美国《商业周刊》称之为“市场混沌学家的圣经”。该书展示了金融市场价格和市场波动性的新视角,解释了主流理论所无法涵盖的市场随机现象,提供了市场动力分析的新技巧。

《管制、放松与重新管制》主要针对金融服务行业的三大主要领域——银行业、保险业和证券业的管制与放松的历史、行业结构变化与趋势分别进行了描述,并对这些金融机构在面临新的技术和竞争环境的挑战下的管制放松与重新管制问题进行了分析与前瞻,动态地向读者展示了金融服务行业监管的历史、现在与未来。本书体系完整,结构合理,内容深刻、详尽,对我国金融业的监管极具启示与借鉴意义。

另外,《金融体系中的投资银行》、《兼并、重组与公司控制》、《资本市场:机构与工具》在第二次印刷时,不仅对第一次印刷中出现的字词的疏漏进行了校订;也对有关术语的翻译进行了统一与更正;同时,为使译丛更忠于英文原版书的编排体系,增补了索引、参考书目和词汇表。

经济科学出版社正在策划侧重金融实务运作的《当代金融实务译丛》和侧重西方金融历史的《国外金融史话译丛》,部分书目的选题已经确定。这三套丛书涵盖西方金融的历史与现实、理论与实务,新知新解层出不穷,必将带给国内金融研究学者和从业人员前所未有的震撼和冲击。

1998年4月28日

---

# 丛书序言

---

## (一)

经过近 20 年的改革与发展，中国经济走上了一条持续高速发展的不归之路。在每一个发展过程中，经济的增长、资金的筹集与流动、对外贸易的发展与外资的流入、资本市场的建立、货币市场工具的使用、间接宏观调控手段的效果，以及通货膨胀的出现与控制、国有企业的改革，都涉及到金融体制的设计与运行的有效性。随着经济改革的深入，我们越来越感到金融的重要；随着市场的发展，我们越来越觉得运用金融手段必不可少。

80 年代，我们呼吁金融改革，目的在于唤醒经济管理部门与操作部门的金融意识，其结果是金融体系大扩张并伴随着金融运作系统的相对滞后；进入 90 年代，证券市场的建立对全民进行了一次现实的金融“扫盲”，但无情的市场一次又一次地戏弄着众多的具有模糊金融意识的投资者。金融体系扩张，又收缩，使我们开始冷静下来研究问题，我们需要的不再是轰动效应，而是操作技巧。

1997 年的亚洲金融危机，使我们更现实地认识到金融操作的重要性。而中国经济改革也确实深入到了操作阶段。比如，如何管理我们的银行体系，如何防止金融风险，如何运用新的金融工具创造收益，规避风险，如何进行资本运作，搞活大中型国有企业，实现经济结构调整。这些问题的解决需要我们深入了解金融运行的规律，真正学习一些技能，提高我们的管理水平。

我们还常常感叹大学教育中的教材老化，离现实太远，特别是经

济学,讲一般理论多,讲现代管理操作少。尤其在经济迅速走向市场化以后,这个矛盾更为突出。

## (二)

中国人民银行研究生部自1981年成立以来,一直致力于中国金融教育的改革试验,并取得社会的广泛认同。它采用教授聘请制,从国内外聘请优秀的教授来校任教,这些教授的精彩讲授使学生获益颇多。

自1994年以来,研究生部在世界银行的帮助下又一次更新了课程计划,增添了不少国际上最新的,且与我国经济发展紧密相关的金融课程。这些课程由国外的金融学教授主讲,他们带来了国际上最新的金融教材与参考书。这些教材和参考书由知名金融学教授和专家所著,在国际上有很大影响,它们不仅适用于我部研究生,而且对我国的整个金融管理和金融教育都有很大的参考价值。因此,我们决定把它们译成中文,定名为《当代金融名著译丛》,让更多的人能够从中获益。

这个翻译计划得到经济科学出版社和中国金融教育基金会的大力支持,同时,中国著名的金融教授,前中国证监会主席刘鸿儒和中国人民银行研究生部名誉主任甘培根教授作为本译著系列的顾问,也给予了多方面的指导。特别值得指出的是,经济科学出版社的编辑王书燕女士在本丛书的选题策划,与国外出版机构的版权交涉以及组织翻译、编辑等方面做了大量的工作。

中国经济与金融有许多不同于发达国家的方面,但金融运行规律和操作技巧则是国际上通行的,也是中国金融要逐步靠近的。这套译著是经过我们严格挑选后审慎购买国外版权,并精心组织翻译的。若此译著系列能让读者完整地了解市场经济下金融运作的精髓,改善我国的金融管理,我们的愿望就达到了。

屠旭

1997年12月



---

# 中文版序言

---

在我国理论界深入研究亚洲经济危机和全球金融动荡的走势之际，王小东教授翻译的《资本市场的混沌与秩序》一书的出版，有着重要的意义。

本书作者 Edgar Peters 是美国一家著名投资基金 Panagora (该基金管理着 150 亿美元的资产，其中大部分为退休金) 的研究部负责人，他不仅有丰富的投资实践经验而且有浓厚的经济学理论兴趣。他所感兴趣的理论，并非时下居于主流地位的“有效率市场”说，而是“分形几何学”(The Fractal Geometry) 和“混沌”理论在资本市场上的应用。

“分形几何学”是二十世纪下半叶最伟大的科学成就之一。它打破了欧几里得几何学的整数维度传统(如直线是一维，平面是二维)，引进了分数纬度的概念(如以集合论创始人康托尔命名的“康托尔尘埃”的维度是 0.6309，能表现雪花样式的 Koch 曲线的维度是 1.2618)。“分形几何学”的创始人 Benoit Mandelbrot 1924 年生于波兰，在法国受教育，后长期在 IBM 公司研究部工作。作为一位有深厚哲学素养的数学家，Mandelbrot 敏锐地感到，自 1872 年维尔斯特拉斯发现“连续但不可微分”的“维尔斯特拉斯函数”(Weierstrass Function) 以来，人们一直把该函数当成一种例外。但是，自然界中充满了活生生的“连续但不可微分”的图形(即投有切线的曲线)和全然“不连续”的形状。分数纬度正是 Mandelbrot 用来刻划“不连续”但“自相似”(self-similar) 的现象的数学工具。

Mandelbrot 对于“分形”的严格定义是：“分形”是这样一种集合，它的 Hausdorff 维度大于它的拓扑维度<sup>①</sup>。根据这一定义，“分形”可以

---

① Benoit Mandelbrot, The Fractal Geometry of Nature, P. 15, W. H. Freeman and Company, 1982.

---

概括大量的“自相似”现象,从树木、雪花、山峰、海岸线直到湍流、星座分布和当代物理学的前沿——“重整化群”。Mandelbrot 因而被誉为当代的欧几里得:他创立了观察世界的全新角度。

那么,“分形几何学”能否用来研究资本市场呢?本书作者 Edgar Peters 的答案是肯定的。他令人信服地建立了标准普尔 500 家公司股票的日,周,月,年之间的收益曲线的“自相似性”。

也许有人怀疑这是简单地照搬自然科学方法用于社会科学。其实不然。Mandelbrot 本人早在 1963 年就开始研究股票价格的波动规律,他发现收益曲线不符合正态分布,而是所谓“帕累托分布”。“帕累托分布”的特点是“方差”无穷大,这是不连续的“分形”分布(fractal distribution)的一种表现。Mandelbrot 说,对股票价格的研究,是他日后建立划时代的“分形几何学”的第一步<sup>②</sup>。

本书的最大成功,一是对 Mandelbrot 的“分形几何学”进行了深入浅出的介绍,这是不容易的;二是说明了流行的“有效率市场”理论的失灵。至于作者提出的替代“有效率市场”理论的“分形市场假说”,在本书中未能充分展开论述,有兴趣的读者可进一步阅读本书作者的新著“分形市场分析”(Edgar Peters, “Fractal Market Analysis”, John Wiley & Sons, 1994)。在此,我仅以美国名为“长期资本”的一家对冲基金(Long-Term Capital Management) 1998 年 9 月发生的危机为例,说明“分形市场假说”的潜在解释力。

“长期资本”是一家著名的对冲基金,它的合伙人中包括以发明期权定价公式而获 1997 年诺贝尔经济学奖的 M Scholes 和 R Merton。但所谓 Black-Scholes-Merton 公式仍以正态分布为基础(这是因为该公式涉及 Wiener 过程,而 Wiener 过程的定义涉及正态分布),故“长期资本”的风险投资策略仍以“线性”和“连续”的资产价格模型为出发点。具体来说,该对冲基金的核心策略是“收敛交易”(convergence trading)。此策略并不关心某一股票或债券的价格是升还是降,而是赌在相关股票或债券的价格向“常态”收敛上。“长期资本”的一项赌注下在美国 30 年国库券和 29 年国库券的价格收敛上(卖空前者,买入后

<sup>②</sup> Benoit Mandelbrot, *The Fractal Geometry of Nature*, P. 422, W. H. Freeman and Company, 1982.

者), 本以为可以不论价格升降都稳操胜券。不料, 亚洲和俄国的金融危机使惊恐的投资者一窝蜂地涌向看似更安全吉祥的 30 年国库券, 结果造成 30 年国库券和 29 年国库券的价格发散, 而非收敛<sup>③</sup>。类似的其他几个“收敛交易”也都以发散而告终, 故“长期资本”这家著名的对冲基金不得不求助于美联储的“软预算约束”以免破产并引发全球金融危机。

“长期资本”失败的关键在于其投资模型中投有对不连续的突发事件的考虑。这正是正态分布与“分形”分布之基本不同。恰如本书作者 Peters 所指出, “分形”分布着眼于“少量的大变化”, 而正态分布着眼于“大量的小变化”。

总之, 在国际经济风云多变的今天, 我们迫切需要新的思想, 新的视角。王小东教授以准确流畅的文笔将《资本市场的混沌与秩序》一书译介给我国读者, 可喜可贺, 并料当能引起理论界和社会公众的广泛讨论。

崔之元

1999 年 1 月 3 日

序于美国麻省理工学院

---

<sup>③</sup> 《Noyk Times》, 1998 年 12 月 6 日。

---

## 第二版前言

---

当我写此书的第一版时，我只希望它能有足以激发进一步研究的读者。实际上的反响比我所想象的大得多。这并不是说我的著作已经得到了极为广泛的传播，但读者群已经大到使我的努力没有白费。开始时，我的目标是为实际从业者做一个有关混沌理论和分形统计学的概念介绍，尤其是因为它可以应用于经济学和金融学。其他人过去也在这方面写过书或做过研究，但他们多是经济学家。虽说那种要我们必须证明市场是“混沌的”说法几乎已经（并将继续）成为笑话，金融经济学家有关这一主题的出版物迄今极少。发表的文章主要出现在学术刊物中。我也希望把重标极差分析法(rescaled range analysis, R/S 分析法)重新带回研究者的工具箱。

当开始写作《资本市场的混沌与秩序》时，我有两个基本目标。首先是写一个有关非线性研究的介绍，要求全面到可以应用，但不要详细到失去读者。我的第二个目的是把非线性的概念扩展到市场和经济分析，而且将其与主流理论相对照。主流理论曾经是，并且继续是关于有效市场和理性投资者的研究。由于这双重目标，我把书写成了辩论文。它既讲述了一般称为混沌理论的基础知识，又为将这个方法应用于市场和经济分析提供理由。我感谢有这么多人发现这种有关研究方法的思想的激发性。许多第一版的读者接起了我的工作，并在大学的研究生研究中和在实践中将其进一步扩展。我也感谢一些人花时间来批评我的方法。我从他们那里学到了很多。

第一版写于1990年，从那时起发生了很多变化。许多新概念已为人所知，许多新的非线性技术也已广为传播。既然书的介绍性质仍旧有用，经验研究有说服力，将书更新以结合进最近的进展就似乎是个好主意。然而我却要面对一个挑战。我已经写了第二本书，《分形市场

分析》，它比《资本市场的混沌与秩序》更具技术性。在《分形市场分析》中，我讨论了比1990年时可使用的更为综合性的检验。如果我把那些检验包括进《资本市场的混沌与秩序》的第二版，它就会成为第二本书的照抄本。另外，我还想讨论新的技术，如遗传算法和模糊逻辑，有关这些问题的全面讨论将使得书变得过分冗长繁杂。

我决定原书的大部分内容保持不变。有关混沌和分形的讨论，更多的是针对直观的理解展开的，而不是着重在艰深的数学层面上，从而保持其资料丰富的特点。这样，它们仍然保持“现状”，我所做的是修正了书中被许多读者指出的错误。我也决定保留原有的经验研究，《混沌与秩序》仍旧是一本概念介绍书。然而，我在书中多处增加了有关复杂理论的讨论和参考资料。复杂理论是更广义的非线性研究领域。混沌和分形原是这个更大领域的子集。

主要的增写是在书的后面部分。在1990年，没有几个职业投资者使用非线性方法。另外，如前所述，非线性技术有了发展。因此，书中增加了第四部分，讲述非线性技术的利用和一些使用它们的实际从业者。为与本书的性质保持一致，所用材料主要是概念性的。为那些偏爱技术支持的读者，书中开列了参考书目，并提供了足够的数学知识以供起步。

最后，BASIC程序已经从第一版中老的BASIC代码升级为VISUAL BASIC。本书包括一张录有这些程序的软盘。一个用于R/S分析的BASIC程序也加了进去。

本书的阅读对象仍定位于职业投资者和感兴趣的学者。一个掌握本科水平统计学的读者不会有太大困难阅读本书。第一版前言中陈述的写作本书的目的仍旧有效。在过去的五年中，我们取得了进步，但还有许多工作要做。我们经常说，一个领域最有意思的时间是在其跃迁阶段。投资金融学正是处于这样一个状态。如我在书中指出的那样，对于市场的非线性视点仅仅是占主流的线性视点的推广。放宽了线性限制性假定，非线性就自然出现了。如果更多的人因本书而卷入向非线性的跃迁，那本书就仍在为实现其目的而服务。

埃德加·E·彼得斯

康科德，马萨诸塞

1996年5月

---

## 致谢

---

除了那些在第一版中提到的人，我谨向 PanAgora 资产经营公司的下列人士表示谢意：彼得·拉特延斯、雅罗·威尔科克斯和塞缪尔森，感谢他们的洞见；杰奥尔杰安尼·尼科齐辛和鲍勃·卡塞伊，感谢他们在路上听我讲这些东西；以及里克·维尔克和大卫·利德尔，感谢他们在我不在办公室的许多天里替我完成了工作。

我要特别感谢迈克尔·科宁，他不仅重写了 BASIC 程序，而且在环球蛛网上建立和维持了 FMA 主页。他对于传播非线性性质思想的热忱，帮助我保持住对于这一主题的兴趣不衰退。我也要感谢克里斯托弗·梅，他和我进行了有意思的讨论，并且一直向我提供信息。

最后，我要再次感谢我们家庭，他们一直支持和鼓励我。

埃德加·E·彼得斯

---

# 前言

---

本书是关于分形和混沌理论在投资及（在较小程度上）经济学领域的应用的一个概念性介绍。在最近几年中，有关资本市场的研究所带来的问题比它所能回答的要多；我们需要一个新的范式，即新的看问题的方法，这一点越来越明显。现存的建立在有效市场假定上的视点有着 40 年的光辉历史，但一段时间以来，它已经不能明显增进人们对于市场运行的了解。本书试图进行从有效市场的概念到对于资本市场系统背后的各种基本力量的更为广义的视点的转换。在这一新的范式中，现存的范式将作为一个特例而继续存在下去。因此，这一转换是资本市场研究的一个进化，并且我相信，是符合逻辑的下一步。

本书不是一本教科书。它的目的是传播分形和混沌理论背后的概念，因为它们可以应用于资本市场和经济学。我没有为定理提供证明。那些对于完整的数学推导感兴趣的人可以去读参考书目，那里提供了丰富的数学和科学文本和论文。本书的阅读对象定位于职业投资者和感兴趣的学者，并假定读者在资本市场理论方面有坚实的基础、懂得基础统计学和基础微积分。任何一个有 MBA 学位的人阅读本书都不会有什么困难，而那些有商学或经济学本科学位的人也会从阅读中得益。本书采用非正规风格的目的在于激发思想和表达新观念。读者可以从其他地方找到正规的证明。

我谨向下列人士表示感谢，多年以来，他们提供给了我忠告和信息：理查德·克罗韦尔、尤金·霍金斯、马克·茹拉科、小罗伯特·伍德、埃里克·洛恩戈尔德、大卫·劳伦斯、贝里·考克斯、沃伦·斯普劳尔、莫里斯·拉腊因、措尼斯·瓦加、布鲁斯·韦斯特、哈桑·艾哈迈德、詹姆斯·维尔京、查尔斯·丹布罗西奥、弗兰克·法博齐、布鲁斯·克拉克、弗雷德·梅尔策、肯·约翰逊和麦克·琼斯。此外，我也

要感谢 PanAgora 资产经营公司的詹姆斯·鲁洛、克里斯·莱诺、黛泽蕾·巴比特、米米·库珀和凯瑟琳·威廉斯，他们在完成书稿期间极其投入并给予了大量帮助。最后，我要感谢我的妻子和孩子们，他们在完成这个项目期间一直给予我支持。

埃德加·E·彼得斯

康科德，马萨诸塞

1991年9月



出版人

■ 蒋宝恩

策划者

■ 王书燕

责任编辑

■ 王书燕

装帧设计

■ 卜建辰

版式设计

■ 周国强

责任校对

■ 段健英

技术编辑

■ 舒天安



经济科学出版社  
Economic Science Press

## 混沌理论的最新发展——来自专家的论述

《资本市场的混沌与秩序》是介绍和推广混沌理论在金融领域中的应用的第一本书，并被奉为这方面的经典论著。这次新版在内容上进行了全面的更新，加入了一些新的章节和混沌理论的最新进展进行了论述。这些最新进展都是与当今的创新热点紧密联系的，如模糊逻辑、神经网络和人工智能。

对Peters和《资本市场的混沌与秩序》第一版的权威评论

“市场混沌学家的圣经”

——《商业周刊》

“E. Peters为所有的投资专业人士或具有高超技术的投资者提供的总论是一流的”

——《股票与商品技术分析》

“它在过去几年中的最富挑战性的金融论著中出类拔萃。阅读此书将会为您所花费的时间和精力提供丰富的回报”

——《金融分析家杂志》

《资本市场的混沌与秩序》的第二版全面地论述了混沌理论在金融领域的作用。它所利用的都是当今市场的最新例证并对技术的最新进展——包括遗传算法、小波和复杂理论——进行了描述。



经济科学出版社  
Economic Science Press



金泉文库

为适应中国社会主义市场经济的飞速发展，推动中国的金融深化、迎接风云变幻的国际金融给中国带来的严峻挑战，经济科学出版社决定出版《金泉文库》。

《金泉文库》包括国内和国外两个系列。国外系列以译丛的形式推出，目前已经出版和即将

出版的包括《当代金融名著译丛》；《当代金融实务译丛》；《华尔街译丛》；其他风格的译丛也将陆续推出。国内系列包括以下几个方面：当代金融理论；当代金融实务；金融教材；金融趣味读物。

《金泉文库》力求全面地、系统地反映当代金融领域的全貌及其进程，总结和挖掘当代金融已有的和潜在的成果。在选题的采择上，努力开掘出自名家的权威著作，力求建立金融书苑的基础体系，同时把握金融时代发展的脉搏，推出反映金融重点、热点的论著。

“金”者，财富也，金融也；“泉”者，钱币之谓也，又可指清澈之泉水，涤人之目，解人之渴，且泉源永存，流水不腐。

愿《金泉文库》给读者带来财富，给金融界带来活水。



金泉文库

---

# 目 录

---

丛书序言	唐 旭
中文版序言	崔之元
第二版前言	埃德加·E·彼得斯
致谢	埃德加·E·彼得斯
前言	埃德加·E·彼得斯

---

<b>第一篇 新的范式</b> .....	(1)
<b>第一章 引言：生活可以如此复杂</b> .....	(2)
复杂 .....	(7)
本书的结构 .....	(8)
<b>第二章 随机游动与有效市场</b> .....	(9)
有效市场假说(EMH)的发展历史 .....	(10)
现代资产组合理论 .....	(14)
小结 .....	(18)
<b>第三章 线性范式的失灵</b> .....	(20)
正态性的检验 .....	(20)
易变性的奇特行为 .....	(23)
风险/收益率交换 .....	(24)
市场是否有效 .....	(26)
为什么尾部是肥胖的 .....	(28)
简化假定的危险 .....	(29)
<b>第四章 市场与混沌：偶然性与必然性</b> .....	(30)

---

偶然性与必然性能否共存.....(31)

**第二篇 资本市场的分形结构.....(33)**

**第五章 分形简介.....(34)**

分形形状.....(36)

随机分形.....(39)

混沌游戏.....(39)

**第六章 分形维.....(42)**

小结.....(46)

**第七章 分形时间序列 有偏随机游动.....(47)**

赫斯特指数.....(47)

赫斯特的模拟技术.....(50)

赫斯特指数(H)的分形性质.....(51)

估计赫斯特指数.....(54)

赫斯特的经验法则.....(57)

分形维与赫斯特指数(H).....(58)

赫斯特指数(H)估计量在多大程度上有效.....(59)

太阳黑子周的R/S分析.....(61)

小结.....(63)

**第八章 资本市场的R/S分析.....(64)**

方法.....(64)

股票市场.....(66)

债券市场.....(73)

通货.....(75)

经济指数.....(78)

含意.....(81)

**第九章 分形统计学.....(84)**

帕雷托(分形)分布.....(84)

“输掉的”经济学.....(87)

稳定性检验.....(88)

加法不变性.....(90)

易变性有多么稳定.....(94)

小结.....(95)

**第十章 分形和混沌.....(97)**

洛吉斯蒂克方程 .....	(97)
通向混沌之路 .....	(98)
出生与死亡 .....	(101)
遵循有序速率的无序 .....	(101)
洛吉斯蒂克方程的分形性质 .....	(102)
小结 .....	(105)

### 第三篇 非线性动力学 .....

<b>第十一章 非线性动力学简介 .....</b>	<b>(108)</b>
动力学系统释义 .....	(109)
相空间(Phase Space) .....	(110)
埃农映射 .....	(114)
洛吉斯蒂克延滞方程(The Logistic Delay Equation) .....	(117)
控制参数 .....	(118)
李雅普诺夫指数 .....	(118)
<b>第十二章 时间序列的动力学分析 .....</b>	<b>(122)</b>
重构相空间 .....	(122)
分形维(The Fractal Dimension) .....	(125)
李雅普诺夫指数 .....	(127)
<b>第十三章 资本市场的动力学分析 .....</b>	<b>(130)</b>
消除数据的趋势 .....	(130)
分形维 .....	(134)
李雅普诺夫指数 .....	(137)
含意 .....	(145)
打乱检验 .....	(149)
这意味着什么 .....	(150)

### 第四篇 与复杂共存 .....

<b>第十四章 协同市场假说 .....</b>	<b>(154)</b>
瓦加的非线性统计模型 .....	(154)
协同系统 .....	(155)
社会模仿理论 .....	(156)
协同市场假说 .....	(156)

	控制参数 .....	(158)
	瓦加的实施方法 .....	(159)
	对于协同市场假说的批评 .....	(159)
<b>第十五章</b>	<b>分数真理:模糊逻辑和行为金融学</b> .....	(161)
	模糊逻辑 .....	(162)
	行为心理学 .....	(168)
	易得性启发法的偏差 .....	(169)
	代表性启发法的偏差 .....	(169)
	锚系和调整启发法的偏差 .....	(172)
	一个模糊—行为—分形假说 .....	(173)
<b>第十六章</b>	<b>应用混沌学和非线性方法</b> .....	(174)
	LBS 资本管理公司 .....	(175)
	预测公司 .....	(176)
	TLB 合伙公司 .....	(177)
	PANAGORA 资产管理公司 .....	(178)
	小结 .....	(180)
<b>第十七章</b>	<b>展望未来:走向一个更普遍的方法</b> .....	(181)
	简化假定 .....	(182)
	时间的流逝 .....	(182)
	相互依赖性和独立性 .....	(183)
	再论均衡 .....	(184)
	其他可能性 .....	(184)
	小结 .....	(186)
<b>附录</b>	.....	(187)
	关于软盘及附录 1~5(略) .....	(187)
	附录 6 互联网络资源 .....	(187)
<b>名词解释</b>	.....	(189)
<b>索引</b>	.....	(200)
<b>译者后记</b>	.....	(209)

# 第一篇 新的范式

一个新的范式是一个思维模型，一个总体意义上的看问题的方法。在过去的40年中，金融经济学一直为一个线性范式所主宰。也就是认为相对于每一个作用都有一个与之成比例的反作用的观点。然而，市场很少会如此秩序井然。经常是在你最意料不到的时候，对于一个作用出现了指数性的过分反作用。这就是非线性的本质，大多数实际从业者都承认其与实际的联系。许多学者和数量分析者也承认市场会以非线性方式作出反应。然而，他们假定，即使系统有非线性性质，线性限制也不会影响他们的模型的有用性。线性模型要比杂乱的非线性模型容易处理得多。简单的线性模型的好处比其局限性所带来的潜在弊害要大。混沌理论和复杂科学告诉我们情况并非如此。

在这一篇，我们将回顾传统的资本市场理论，探索其长处和短处。由此我们将看到新的非线性和复杂范式的优点。



# 第一章 引言：生活可以如此复杂

纵观整个有纪录的历史（在此之前多半也一样），人们一直试图使生活结构化和组织化。否则我们怎么去解释我们的法律系统、官僚机构和组织结构？为了赋予时间秩序，人类发明了日历和钟表，它们制约着日常活动的适当组织和协调。我们出版百科全书、字典、书籍和报纸，以对知识加以组织。然而，无论法律和组织结构如何详细，我们仍旧不能完全理解一个结构背后的过程，无论它是一个自然系统，如天气，或是我们自己创造的社会系统。这就是为什么我们需要一个法院系统来解释法律，我们需要顾问来帮助我们了解我们的公司的群体动力学，我们也需要科学来理解自然。

不管我们怎样力图使世界变得秩序井然，世界却并不是秩序井然的，被称为机构的人类造物也不是秩序井然的，经济和资本市场就特别缺乏秩序。资本市场是我们自己的造物，而我们却不知道它是如何运行的。我们的一些最优秀的思想家花去自己毕生精力，力图了解资本是如何和为什么从一个投资者流向另一个投资者的。为了使资本市场更有条理，人们创造了模型试图去解释它们，这些模型不可避免的是现实的简化。通过对投资者的行事方式做简化假设，人们创造了一个完整的分析框架来帮助我们理解原本也是由我们创造的市场。这些模型尚不够好。它们解释了一些结构，但留下了许多未能回答的问题，并且经常是提出的问题比回答的多。经济学家们发现，与理论相反，他们预测的经验有效性十分有限。

例如，《福布斯》杂志曾经发表过一篇林登(W. L. Linden)撰写的题为《乏味科学中的沉闷日子》的文章，引用了麦克尼斯(McNees)(1983、1985、1987、1988)有关经济预测的研究。麦克尼斯发现，自20世纪70年代前期该项研究启动以来的所有重要的转折关头，经济学家们作出的预测都是严重错误的。其中包括联邦储备委员会主席艾伦·格林斯潘(Alan Greenspan)负责的汤森-格林斯潘(Townsend-Greenspan)研究所。麦克尼斯发现在这些转折关头预测者往往作为

的系统制定模型的经济学家们往往得出靠不住的结果。

计量经济学看世界的视点的第二个问题是其对于时间的处理。它忽视时间，或至少是把时间看成是与其他变量一样的一个变量。市场和经济对于过去的记忆是没有的，或者只是有限的。如果 10 年以后，所有影响利率的变量和今天相同，那么，利率也会和今天相同。两个时点之间发生的事件的组合是不相干的东西。计量经济学至多是处理短期记忆，记忆的影响会迅速消散。计量经济学是不包括那种一个事件可以改变未来的想法的——这个事实解释了为什么在前述麦克尼斯的研究中经济学家们总是在转折关头犯错误。

作为一个例子，让我们假定利率( $r$ )只依赖于当前的通货膨胀率( $i$ )和货币供应量( $s$ )。我们可以做一个简单的模型：

5

$$r = ai + bs$$

在这个过于简化的例子中，如果系数  $a$  和  $b$  是不变的，那么  $r$  依赖于  $i$  和  $s$  的当前水平。无论  $i$  和  $s$  同时升或降，或是一升一降，都没有什么关系。历史不起作用。

当然，这里没有考虑进去的是人类决策的定性方面。我们是受过去发生的事件的影响的。对于未来的期望会因我们最近的经验而改变。特别是在资本市场理论中，这种反馈，过去影响现在，而现在影响未来，这种情况多半是被忽略了。在下一章中，我们将考察计量经济学赖以成立的理性人。这个理性人不受过去发生的事件的影响，也许那些最近发生的事除外。真实的反馈系统包括长期的相关性和趋势，因为对于很久以前的事件的记忆仍旧影响当前的决策。

所有这些考虑都使得资本市场是混乱的。干净利索的、最优化的解是不适用的。我们有的却是多个可能的解。这些性质——远离均衡状态条件和时间依赖反馈机制——是非线性动力学系统的征兆。

当我是一个学习数学的本科生时，我们学习的微分方程是线性的。我们学习线性微分方程是因为可以找出它们的唯一解。它们对于工程和物理有实际用处，它们干净利索。

非线性微分方程被看成是没什么用的，因为它们有多重解，这些解看上去并不相关。它们复杂、混乱，我们应该避开它们。

我们发现多数复杂的、自然的系统可以用非线性微分或差分方程建立模型。这些方程之所以有用恰恰是因为那些造成它们被避开的理由。生活是混乱的，有许多可能性，我们需要有多重解的模型。

让我们举一个简单的非线性系统的例子作为说明。假设我们有一个价格为  $P_t$  的股票，并假设它是一个售价低于 1 美元的便士股票。因为有足够多的买主进入市场，他们的需求使得其价格按特定的比率  $a$  增长。因而  $P_t$  在时间  $(t+1)$

时未来价值将以下述方式增长：

$$P_{(t+1)} = aP_t \quad (1.1)$$

这个方程假定只有买主，为使模型更为现实，我们应该加进卖主的影响。假设价格增加到  $aP_t$  时，卖主会使价格减少  $aP_t^2$ 。等式(1.1)变为：

$$P_{(t+1)} = aP_t - aP_t^2,$$

或

$$P_{(t+1)} = aP_t(1 - P_t) \quad (1.2)$$

这个模型并不是现实的，但它解释了当购买压力以比率  $a$  抬高价格时，出售压力以比率  $aP_t$  压低价格。如果购买压力的水平很低，则价格趋向于零，系统死亡。在更高(但不过分高)的购买压力的水平上，价格收敛到一个稳定状态，或“公平价值”。

假定购买压力导致增长率  $a=2$ ，而  $P_0=0.3$ ，通过迭代方程(1.2)，最后可以达到 0.50 公平价格(我建议读者在一台个人计算机上用电子表格试一试。只要把方程(1.2)复制它一百来个单元格就行了。也可以用计算器，只要反复按 CALC 键。因此，在中等水平上，价格收敛于单一值。然而，如果增长率增加到  $a=2.5$ ，就会突然出现两个可能的公平价格并且系统在它们之间振荡。为什么会发生这种情况？在那个临界水平上，买主和卖主并不是同样地进入市场的。在  $aP_t^2$  下拖的力量变得比增长率  $a$  更大时，是有一个滞后的。然而，一旦价格降到了可能的最低点，增长率就会占据主导地位，把价格拉回更高处。出现了两个公平价格：在一个价格上，卖主出售；在另一个价格上，买主购买。但它不会停在那里。

当增长率继续增加时，4、16 和 32 种可能的公平价格出现了。最后，当  $a=3.75$  时，出现了无穷个公平价格。因为系统无法就什么是公平价格达成一致意见，它就以似乎是随机的、混沌的方式涨落。图 1-1 是显示增长率  $a$  的临界值的分岔图，我们可以看出公平价格的数目在增加。

这个模型并非现实的，例如，它假定出售压力与买进的增长率  $a$  直接相关。然而，它显示了即使是一个简单的非线性系统也能够产生多么复杂的结果。我们可以开始想象，在一个大的非线性系统中，如天气和交易频繁的股票市场，情况会有多么复杂。方程(1.2)就是著名的洛吉斯蒂克方程，文献中对它已进行过大量的分析，第十章将更详细地讨论它的行为。

带”。然而，在每一个图形中都有一个小图形，这个小图形与大图形一模一样。如果将小图形放大，它里面会有另一个稳定带，那里有一个主图的更小版本。在越来越小的尺度上，你会发现同样的重复。这种自相似性是非线性动力系统的特性，也是非线性反馈系统的征兆。只有当系统远离均衡时，才会出现这种复杂性。

最后，这里有对于初始条件的敏感依赖性。如果方程(1.2)现在变成一个预测模型，那么， $P_t$  的微小变化会在  $(t+n)$  时点导致一个极为不同的价格，虽然开始时的价格极为接近。

这些特性表明，如果资本市场是非线性动力系统，那么我们应当预期：

1. 长期相关性和趋势(反馈效应)；
2. 某些条件下和某些时点的无规(临界水平)市场；
3. 在更小的时间增量上看上去仍旧相同并具有类似统计学特性的(分形结构)收益率时间序列；
4. 我们预测的时间越长，预测就越不可靠(对于初始条件的敏感依赖性)。

一般说，这类特性只有当一个系统远离均衡状态时才出现。这些特性似乎描绘了我们从经验所知的那个市场，但它们却不符合在过去 30 年中主宰了数量投资金融学或金融经济学的有效市场假说(Efficient Market Hypothesis, EMH)。EMH 作为一个范式的失灵是下两章的主题。

EMH 假定投资者是理性的、有秩序的、有条理的。它是一个把数学约化到简单线性微分方程的有关投资行为的模型。然而，市场却不是有秩序的或简单的，它们既混乱又复杂。

## 复杂

过去几年中，混沌理论和分形是复杂理论的一个子集，这一点已经很清楚，而复杂理论是一个大得多的话语宇宙。复杂理论处理那些有许许多多看上去独立的作用者(agent)的协同行动的过程。复杂可以是一个动力学过程或一个对象。我们可以在无法准确度量的情况下识别复杂对象的定性方面。树、手写体、河床都是各个不同却仍有总体特性的对象。复杂确保它们在概念上类似的同时在细节上不同。也就是说，它们在局部是随机的，但在总体上却是确定的，它们是分形。

我们可以在许多动力学系统中看到这一点，如世界生态系统。考夫曼(Kauffman)(1993)认为，进化的机制更可能是自发协同结构而不是达尔文的缓慢变化理论。启发这一理论的是化石证据，这些化石证据表明新物种是在自然创造性爆发时同时出现的。同样，在社会科学中也有许多这样的场合，散布各处独

立工作的个人形成了思想流派,如先验主义者,或艺术流派,如印象派。同样,一群无组织的乌合之众可以变成一群协同一致的暴民。这些暴民可以如同出自统一意志般行动。这个群体可以采取没有任何一个个人单独工作时会去考虑采取的行动。

传统的建立模型的技术不能处理这类真实生活中的复杂情况。只是最近十年以来,借助计算机的力量,我们才有可能探索自然的和资本市场的奥秘。

---

## 本书的结构

---

本书的设想是写成一本对于新的分析技术的介绍书,同时写成一本恳请重新审查过去40年来所使用方法的呼吁书。我们尤其需要审查我们的现存模型运行的假设。第一篇是简要的回顾和批评,并包括当代资本市场理论的基础和历史。大多数读者熟悉这一部分的大半内容,但对于我们是如何在我们的领域进化到这一步的,以及为什么我们要沿着这条线发展,它都是一个重要的提示。对我们建立有效市场概念时所作的假设进行质疑的时机已经成熟了。我们将在第二章讨论此事。在第三章中,我们将考察一些与现存理论相冲突的经验证据。第四章建立一座通向引入新概念以解释现存理论的缺陷这一需求的桥梁。

第二篇讲述分形分析。如同本书的其他部分一样,这主要是一种概念讨论。分形提供了一种新的、更广泛的统计分析,它是当今资本市场理论的逻辑延伸。10 在第五章和第六章,我们讲述分形的关键特性,并在第七章讲述通过重标极差分析法(rescaled range analysis, R/S)进行分形时间序列分析;第八章讨论如何利用分形技术分析资本市场;第九章则叙述分形统计学的特性。

第三篇转向非线性动力学分析或混沌理论;第十一和第十二章定义和分析混沌系统;第十三章考察资本市场中混沌倾向的迹象。

第四篇叙述的是设计,用来对付现实世界背后的复杂的应用技术。贯穿全书,其内容是提供看待老问题的新方法。这些新方法中的一部分与过去使用的方法极为不同——至少第一眼看上去是这样。然而,随着深入考察这些方法,我相信新的范式将被看成是现存范式的更广义的形式。新的范式容纳不理性的投资者和不符合正态分布的统计学。现存的范式是新的非线性范式的一个特例,但是,作为一个特例,它出现得不多。这一推广使得理解市场和经济的问题变得复杂的多,但也现实的多。其含意是既令人兴奋又令人惊恐,它们令人兴奋,因为我们将对市场的性质有更深的洞见和理解,但它们也令人惊恐,因为它们揭示尚有11 多少工作留待去做。

## 第二章 随机游动与有效市场

在投资金融学中,没有任何一个概念像“有效市场”那样受到如此广泛的检验,却没有多少人相信。然而,这个概念是数量化资本市场理论的基石,过去三十多年的研究一直依靠它。有效市场假说(EMH)的发端可以追溯到本世纪初。EMH的一个基本功用就是使在分析资本市场时使用概率微积分得以正当化。如果市场是非线性动力系统,那么,使用标准统计分析就会得出错误结果,特别是使用随机游动模型时。因此,重新估价当今资本市场理论的背后的假定是十分重要的。有效市场在确定价格时已经把所有的公开信息,包括基本状况和价格历史,都已经计算进去了。因此,价格只有在收到新的信息时才变动。在有效市场中不能赌博,这不仅是因为价格已经反映了已知信息,而且因为投资者的数目众多保证了价格是公平的。就此而言,投资者是理性的:他们作为一个集体,知道什么信息是重要的,什么信息是不重要的。这样,在消化了信息并估计了所涉风险后,市场的集体意识就会找到均衡价格。从本质上说,EMH说的是,市场是由那么多人组成的,多到不可能犯错误。

如果这种人数保证安全的假设可以成立,那么今天的价格变化只能是由今天的突发新闻引起的。昨天的新闻不再是重要的,而且今天的收益率与昨天的收 13  
益率无关;收益率是相互独立的。如果收益率是相互独立的,那么,它们是遵循随机游动的随机变量。如果把足够多的独立的价格变化合到一起,那么,在极限点(当观测数趋向无穷时),概率分布就变成了正态分布。

这是EMH的随机游动版本,在许多方面它都是限制性最强的版本。市场有效性不一定隐含随机游动,但随机游动却一定隐含市场有效性。因此,收益率正态分布的假设不是有效市场所必需的。然而,独立性的假设是非常根深蒂固的。对于EMH的大多数检验也检验其随机游动版本。此外,所有版本的EMH都说,过去的信息一旦众所周知,就不会影响市场行为。这一市场变动相互独立的假设首先是用于随机游动理论,然后是更广义的鞅(martingale)和下鞅

(submartingale)模型。虽然不是所有的 EMH 版本都要求独立性假设,但统计检验技术却要求独立性假设,同时也要求内在的有限方差性质。因为这些特点,一般我们提到有效市场假设就是指 EMH 的随机游动版本,虽然在技术上并非如此。

实际上,通过收益率的观察和统计分析,首先出现的是收益率遵循随机游动的假设。为统计技术的使用寻找理由,以及独立性假设,出现得要晚的多。EMH 是这一寻找理由过程所达到的顶点。

任何科学家都会抱怨,发展一个理论去为方法寻找理由是把车放到了马前头——这是糟糕的科学。如果市场收益率确曾显示是正态分布的,那么,可以发展一个假说及其蕴含。在资本市场理论中,正态性和有限方差的假设,以及以这些假设为基础的模型,是在经验证据一直与理论相抵触的情况下发展的。

在这一章中,我们将回顾资本市场理论及其发展。我们只能作简要讨论。目的是显示,如果资本市场的价格的随机游动假设是有问题的,那么,当今理论的大部分经验研究及所使用的方法,就要大打折扣。新的方法必须替代旧的,而且不能依赖独立性、正态性、或有限方方差性质。新的方法必须包括分形和非线性动力学这些显得更符合观测到的行为的特性。此外,非线性范式必须容纳市场的“长期记忆”的概念,一个事件可以在未来的很长时间,多半是无限长时间中影响市场。当今的理论最多容纳下鞅型的短期记忆。

---

## 有效市场假说 (EMH) 的发展历史

---

最早使用统计方法分析收益率的著作是在 1900 年由路易·巴舍利耶 (Louis Bachelier) 发表的,他把发明来分析赌博的方法用于股票、债券、期货和期权。巴舍利耶的论文是一项具有远见的开拓性工作,远远超前于他的时代。其贡献中的一项就是认识到随机游动过程(后来为维纳所形式化)是布朗运动。19 年以后,爱因斯坦重新发现了这一关系。

巴舍利耶提供了最早的期权回报图,就是我们现在熟悉的几条线扭结在一起的那种图,他也为跨式期权和其他一些有关期权的策略提供了图解。他没有给出多少经验证据支持他关于市场收益率是独立的、具有相同分布的 (independent, identically distributed, IID) 随机变量的论点,而这一假定对于他的分析是关键性的。

巴舍利耶的论文是革命性的,但基本上被忽视和遗忘了。直至 40 年代末,统计分析应用于市场遭到冷落。霍尔布鲁克·沃金 (Holbrook Working) 和艾尔弗雷德·考尔斯 (Alfred Cowles) 在 30 年代的工作是个例外,然后进步加快了。库特纳 (Cootner) 在他编纂的经典文集《股票市场价格的随机性》(1964b) 中收集了

一批成为 EMH 的基础的文章,该书最初是在 1964 年发表的。库特纳的选集,作为数量分析的第一个“黄金时代”的标准,严格限定于阐述市场特性,不包括资产组合理论。马克维茨(Markowitz)、托宾(Tobin)和夏普(Sharpe)的著作也是在这一时期出现的,但没有被包括进去。该书为将在 1964 年由法马(Fama)形式化为 EMH 的思想提供了全部理论基础。

自 20 年代到 40 年代的几十年中,市场分析为基本分析者格雷厄姆(Graham)和多德(Dodd)的追随者和技术分析者马吉(Magee)的追随者所主宰。50 年代出现了第三个群体,数量分析者(巴舍利耶的追随者)。

出于本性,数量分析者比技术分析者更同情基本分析者,因为基本分析者假定投资者是理性的,否则价值就不能重申自己的地位。技术分析者假定市场是由感情或凯恩斯爵士所说的“动物精神”驱动的。对于技术分析的偏见可以在罗伯茨(Roberts)的论文(1964)和库特纳的文集中看到。罗伯茨呼吁广泛使用以肯德尔(Kendall)的工作(1964)为基础的统计分析,他说:

……证券的价格变化很像是由一个正确设计的轮盘赌台上的轮盘生成的,每一个结果都在统计上与过去的历史独立,频率一直相当稳定。

罗伯茨进一步宣称:“变化模型坚持独立性”,并且概率“必须在时间上是稳定的”。接受这个变化模型的根本理由是,如果市场不是一个完美的轮盘赌轮盘,“人们会注意到其缺陷并采取行动,把缺陷去掉。”罗伯茨提出了这一理由但没有接受它,然而,他的论文呼吁进一步研究。

股票价格遵循随机游动的主张为奥斯本(Osborne)(1964)在他写成的有关布朗运动的论文中所形式化。奥斯本提出了一个过程,在这个过程中,股票市场价格变化可以等价于一个粒子在一个流体中的运动。他是通过宣称一系列假定并从其结果中得出结论而实现这一点的。

前两个假定与最小价格变动(1/8 美元)和每天的交易数量是有限的并且不重要有关。然而,奥斯本从此出发提出了一系列有关投资者对于价值的看法的假定。他的假定 3 宣称“价格与价值是相关的”,而且这种关系是市场收益率的首要决定因素。假定 4 说,给定两个期望收益率不同的证券,符合逻辑的决策是选择收益率最高的那个。“期望收益率”是各个收益率的概率乘上相关的收益率之后求和,概率之和等于 1,所以期望收益率是用概率加权的收益率,或该随机变量的期望值。

假定 5 宣称买主和卖主“除非获利的机会相等,否则就不太可能交易”。换句话说,如果要实现一个交易,买主就不可能占卖主的便宜,反过来也一样。奥斯本说,假定 5 是假定 3 和假定 4 的“一个推论”。这样就会出现一个一般均衡价格,因为投资者主要关心为价值付正确的价格(假定 3),以及在给定两个具有期望



价值的变量时,投资者将选择具有最高的期望收益率的那个(假定4);结果是买主和卖主发现价格对于双方都是有利的。换句话说,由于投资者能够理性地使价格等于价值,他们将按照以当时可以获得的信息为基础的均衡价格交易。价格变化的序列是独立的,以为价格已经反映了可以获得的信息。

奥斯本的假定7是假定3至假定6的归结。假定7(实际上是一个结论)说明,因为价格变化是独立的(即它们是随机游动的),我们将期望变化的分布是正态的,有稳定的均值和有限的方差。这是概率微积分中的中心极限定理或大多数定律的一个结果。中心极限定理说明,一个IID随机变量的样本,当样本容量变大时,将趋于正态分布。

虽然我们将要对奥斯本的逻辑质疑,他的贡献却决不应被贬低。奥斯本收集了随机游动理论背后的各种概念,这些概念最终使概率微积分的使用正当化。实质上,这一学者群体知道统计分析提供了一整套建立模型和分析的工具。然而,工具是为其背后的假设所局限的。其中最重要的局限就是,被研究的对象必须是一个IID随机变量。这就必须假定,因为股票市场和其他资本市场是大系统,其自由度(或投资者)的数目很大,当下的价格必须反映每个人已有的信息。价格的变化只能来自没有预期到的新信息。

资本市场理论的创立者们十分清楚这些简化假定及其含义。他们没有试图去减少这些假定对于理论的影响。然而,他们确实感觉这些假定对于模型的有用性没有实质性影响,特别是如果某些有关投资者行为的假定可以被接受的话。理性投资者的概念对于EMH至关重要。

如我们所看到的,奥斯本已经触及了这个概念。奥斯本说,投资者根据他们的期望价值或期望收益率来估价股票,而期望价值是可能的收益率的概率加权平均值。这需要假定投资者是以理性的和无偏的方式设定其主观概率的。

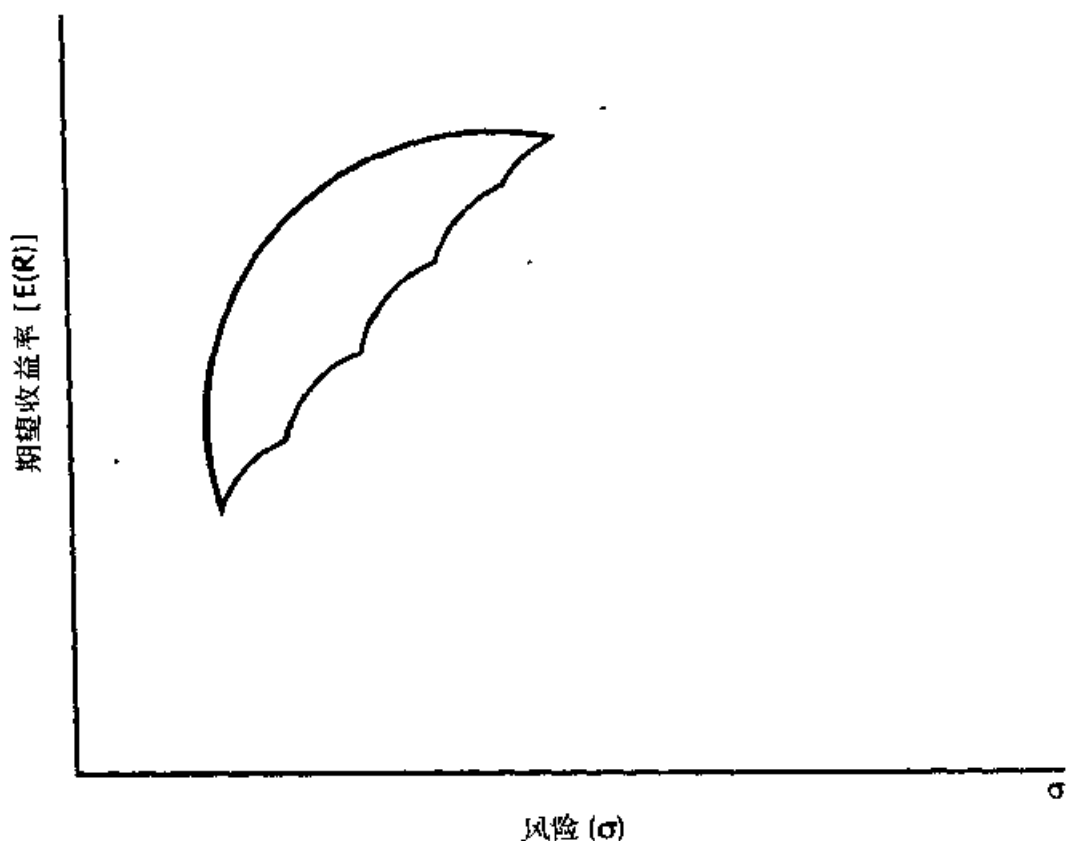
作为一个简单的例子,我们假设一个投资者看到三个可能的经济场景:正增长、零增长和负增长。如果经济是正增长,该投资者感觉市场将升高12%。如果是零增长,市场将下降1%。如果经济陷入衰退,市场将下降8%。该投资者也进行了经济分析并决定,增长的场景的发生概率为60%,零增长是30%,而负增长是10%。那么,期望收益率将是:

$$17 \quad 0.6 \times 12\% + 0.3 \times (-1\%) + 0.1 \times (-8\%) = 6.1\%$$

许多投资者确实以这种方式决策。投资者判断不同场景的概率和可能的回报,但他们不一定把他们的最后决定建立在概率上面。我们将在后面讨论一些有关人类决策的研究。在这里我们先看看州抽彩的例子,州抽彩的期望收益率一般是负的。它必须是负的,否则州政府就挣不到任何钱。可是,几百万人玩抽彩,虽然它不是一件“理性投资者”应该做的事。玩抽彩的人明显感觉到大收益的可能性抵

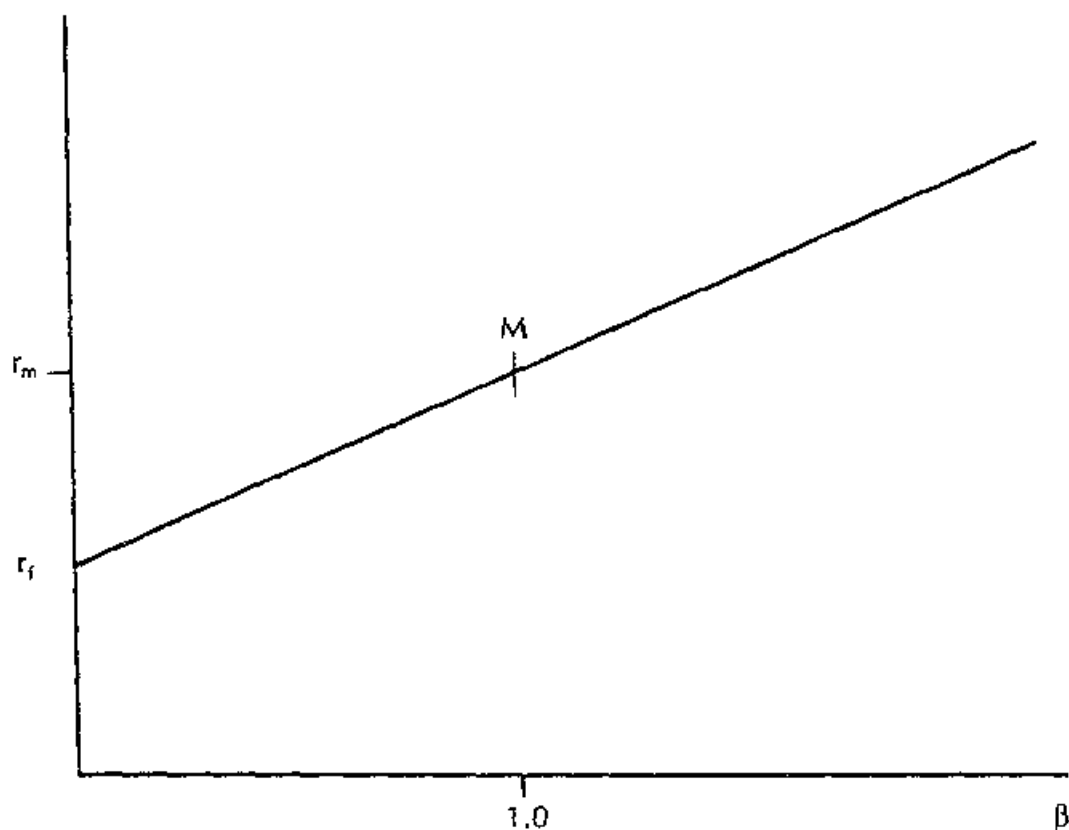
天的短期国库券。最后,它假定所有投资者都追求马克维茨的均值/方差有效性——即他们要求在给定风险水平上期望收益率最高的资产组合,并且是回避风险型的。风险再次被定义为收益率的标准差。投资者因而在奥斯本和马克维茨意义上是理性的。

图 2-1 有效边界



以这些假定为基础,CAPM 就投资者行为得出了一系列结论。首先,对于所有投资者,最优资产组合都是市场资产组合(所有风险资产均以其资本化价值加权)和无风险资产的组合。图 2-2 显示了这种资产组合:一条线与有效边界相切于市场资产组合(M),并与 Y 轴相截于无风险收益率( $r$ )。可以通过增加无风险资产以减少资产组合的标准差,或通过以该利率举债购买市场资产组合来调整风险水平。位于这条线上的资产组合被称为资本市场线(Capital Market Line, CML),优于有效边界上的资产组合;投资者将选择这些资产组合而不选择其他的。此外,投资者将不会为承担非市场风险而得到补偿,因为最优资产组合是沿着 CML 的。模型也表明,高风险的资产应为高收益率所补偿。因为风险现在是

图 2-3 证券市场线



争大概使得数量方法的早期提倡者坚持 EMH 是真实的。他们将 EMH 与 CAPM 结合起来,并作了一些修改,这就是现代资产组合理论,或 MPT。这同一个争取接受的斗争可能导致了有关可能存在错误的具体化的讨论退居后台。 22

EMH 补强了 MPT, 投资界接受了方差和标准差作为风险的度量。资本市场理论的早期创立者仍旧是很清楚这些假定及其局限性的。萨缪尔森 (Samuelson)、夏普和法马 (还有其他人) 都发表过文章为非正态分布修改 MPT。整个 60 年代,经验证据继续支持芒德勃罗 (Mandelbrot) 的稳定帕雷托假说 (Stable Paretian Hypothesis)。这一假说认为,因为收益率是非正态的,需要对 EMH 和 MPT 做可能的修正(我们将在第二部分处理分形时详细讨论稳定帕雷托假说)。在夏普(1970)、法马和米勒(Miller)(1972)发表他们的著作时,收益率的非正态分布性的证据是强有力的;两本书都包括了有关标准的资产组合理论所需修改的部分,以对稳定帕雷托分布 (Stable Paretian distribution) 做出解释。

到了 70 年代,这类讨论停止了,一些孤立的学术论文除外,其中罗尔(Roll)(1977)的最值得注意。金融经济学的进展在继续,其基础是半强型有效市场假说和它关于价格变化相互独立的假定。此外,正态分布及其对于模型独立性的高斯假定,使用起来都很方便。随着 EMH 获得越来越广泛的接受并越来越少被质疑,计量经济学在资本市场的应用也变得更复杂了。主要的进展包括布莱克和斯科尔斯(Black and Scholes)(1973)的期权定价模型(Option Pricing Model)和罗斯(Ross)(1976)的套利定价理论(Arbitrage Pricing Theory, APT)。APT 是一个比 CAPM 更为广义的定价理论,它认为价格变化来自各个因素的没有预期到的变化;因此,APT 可以处理非线性关系。然而,在实践中试图实施 APT 时,使用的还是标准的计量经济学(包括有限方差假设)。APT 确实给出了一个可供替代的不依赖于二次效用函数的理论定价模型。

最近一些年里,理论模型出现得少了。80 年代的研究一般集中于经验研究和应用现有模型。

近几年得到广泛追随的理论进展是假定市场的易变性(volatility)是随时间变化的。也就是说,易变性是与其最近的水平为条件的。这些模型的起源是恩格尔(Engle)(1982)的自回归条件异方差模型[autoregression conditional heteroskedastic (ARCH) model]。自恩格尔的原创工作以来,在基本的 ARCH 模型之上开发出了许多变形。然而,它们都保留了基本的短期记忆过程假设和某种形式的市场有效性。

---

## 小结

---

在其当今的形式中,资本市场理论是以几个关键概念为基础的:

1. 理性投资者。投资者追求均值/方差有效性。他们用生成期望收益率的概率加权方法来估价潜在的收益率。风险是用收益率的标准差度量的。投资者需要给定风险水平上期望收益率最高的资产;
2. 有效市场。价格反映了所有公开信息。价格的变化各不相关,可能有某种非常短期的相关性除外,而这是会迅速消散的。价值是由许许多多的基本分析者的共识决定的;
3. 随机游动。由于以上两个因素,收益率遵循随机游动。因此,概率分布近似于正态或对数正态。近似于正态隐含着收益率的分布至少有一个有限的均值和方差。

这个列表显示,资本市场理论总的来说是依赖于正态分布的收益率的。经验研究试图证明这一高斯假定,但多半是给出相反结果。我们将在下一章讨论其中的一些研究。

整个 50 年代和 60 年代,人们懂得正态性假定的影响。非正态的收益率分布一直被认为是可能的,虽然人们不喜欢它。然而,在 70 年代,特别是在 80 年代,EMH 一般被作为事实讲授。由于大量的 MBA 学位是在 80 年代获得的,这就导致了一种认为 EMH 是已被证明的真理的观念。这种对于 EMH 的普遍接受可能与学者们在 60 年代和 70 年代早期为他们的理论被接受而作出的努力有关。任何时候都应该保持的一种健康的怀疑主义没有得到保持。

特别是,各个市场和各个证券可能是相互依存的,以及理性投资者模型可能是不现实的,这两种可能性被忽视了。如同我们将看到的,人们并不按照理性预期理论所描绘的方式行事。投资者也许不知道如何解读所有已知的信息,也许会对趋势作出反应,这样就把过去的信息结合进了他们现在的行动,这种视点被认为是不必要的复杂化,应该像对付交易费用和税那样,用假定把它去掉。然而,理解人们如何解读信息是一件可能比过去认识到的更为至关重要的事,即使数学会因此而变得一团糟。尤其是,当今的资本市场理论是以对社会的线性视点为基础的。根据这一视点,人们看到信息,并立即为此作出调整,而证券通过它们的贝塔也如此行事,贝塔即是一个股票超过市场资产组合的收益率部分的线性回归的斜率。这一线性范式是内在于正态性假设的。然而,我们将看到,人们及更一般的自然界是非线性的。和用假定去掉税不一样,假定投资者是理性的会改变系统的性质。这就是为什么线性范式有着严重的缺陷,虽然它是简单的和在概念上是优美的。在下一章,我们将叙述对于线性范式的检验,以及这些检验发现了什么。

## 第三章 线性范式的失灵

在有效市场假说(EMH)完全形成以前,人们就已经在发现不符合正态性假说的例子。当奥斯本(1964)标绘股票市场收益率的密度函数,并把这些收益率标为“近似正态”时,就明显出现了一个异常情况:在分布的尾部有过多的观测值,一个统计学家称为“峰态”的情况。奥斯本注意到了尾部比本来应有的形状要肥胖,但没有看到其重要性。到了库特纳的经典(1964b)发表的时候,一般人们都接受价格变化的分布有肥胖的尾部这一事实,但对这一对于正态性的偏离的含义却争论不休。芒德勃罗(1964)在库特纳集子中的一章提议,收益率可能属于“稳定帕雷托”分布(“Stable Paretian”distribution)一族,其特点是无定义的或无限的方差。库特纳对于这个将会严重动摇高斯假说的提议提出质疑,并提供了一个替代建议,解释说,正态分布的和有可能导致一个看上去尾部肥胖,但仍旧是高斯型的分布。这一辩论持续了几乎10年。

线性范式基本上是说,投资者以线性方式对信息作出反应。也就是说,他们在接到信息时作出反应;他们不以累积的方式对一个事件列作出反应。线性观点是内在于理性投资者的概念的,因为过去的信息已经被计算进证券的价格了。因此,线性范式暗示收益率应该有近似正态的分布,应该是独立的。

新的范式推广了投资者的反应以容纳对于信息的非线性反应的可能性,并因此而成为当今视点的一个自然延伸。

---

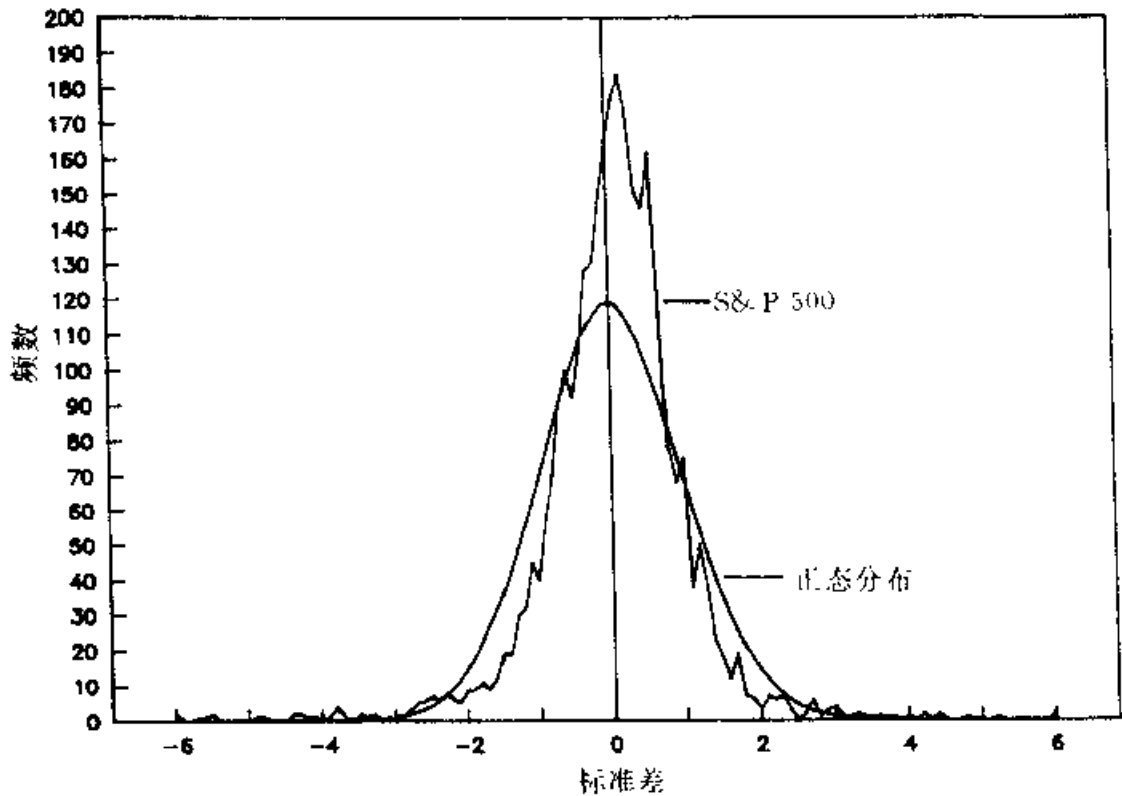
### 正态性的检验

---

对于日收益率的第一个完整研究是法马(1965a)作的,他发现收益率是负斜的;在左边(负的)的尾部比在右边的尾部有更多的观测值。此外,其尾部比正态分布预言的更胖,围绕均值的峰部比正态分布预言的更高,这种情况被称作“尖峰态”。夏普在他的1970年的教科书《资产组合理论和资本市场》中也注意到了

t 统计量等统计判断,就要大打折扣并有可能给出误导性回答。支持股票价格的随机游动的理由也会大打折扣。

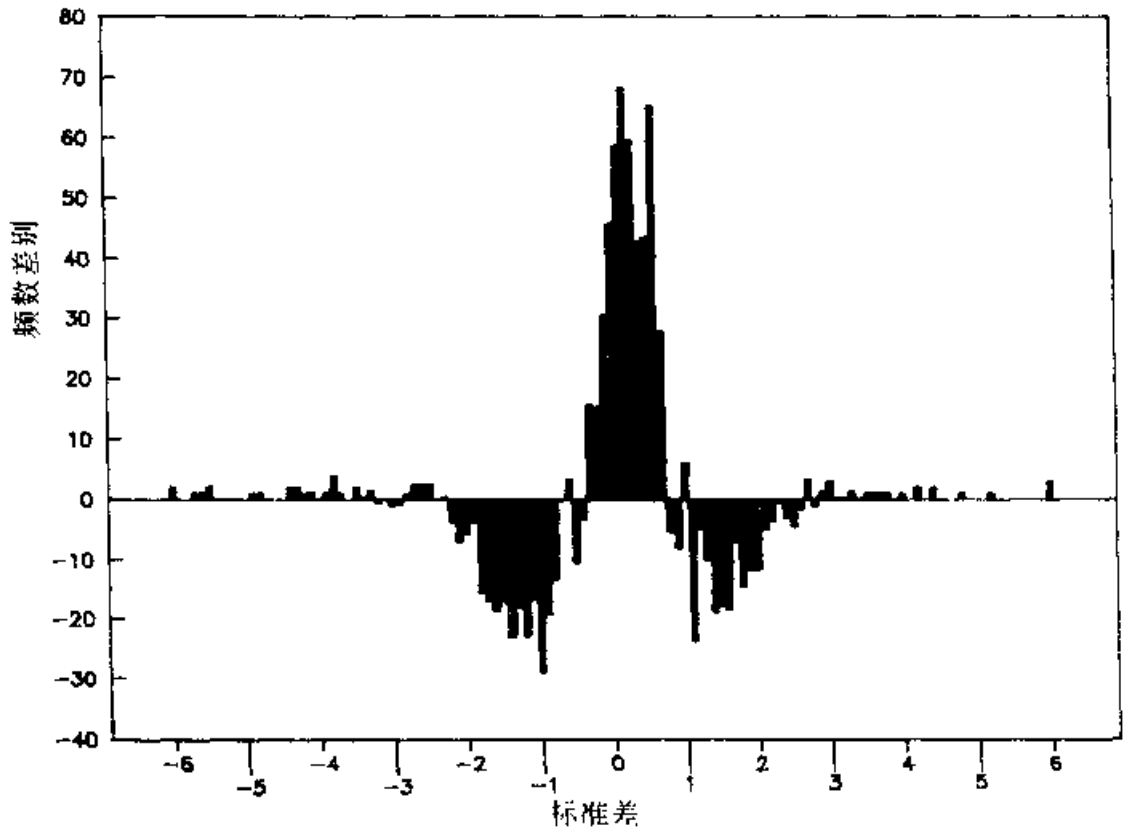
图3-1a S&P500的5天收益率的频数分布,1928年1月~1989年12月:正态分布与实际收益率



在另一个对于长期国库券、短期国库券和欧洲美元合约的期货价格的研究中,斯特耶(Sterge)(1989)发现了同样的尖峰态分布。斯特耶注意到,“我们可以预期,非常大的(偏离平均数 3 或 4 个标准差)价格变化的出现次数相当于正态分布所预言的两到三倍。”

因此,描述收益率的概率的线性范式和弱型 EMH 的失灵并不仅仅局限于美国的股票市场,在其他市场也是一样。尤其是,几乎没有什么根据可以断言市场收益率的分布是“近似正态的。”

图 3-1b S&amp;P500 的 5 天收益率与正态分布之间的频数差别



## 易变性的奇特行为

知道了市场收益率不是正态分布的,我们就不应奇怪,对于“易变性”的研究发现它是令人烦恼、不稳定的,这是合乎情理的。因为,如果资本市场如同芒德勃罗设想的那样属于“稳定帕雷托”分布族,那么只有在正态分布时,方差才是稳定的和有限的。

对于“易变性”的研究往往把焦点集中于时间上的稳定性。例如,在正态分布中,5 天收益率的方差应该是日收益率的五倍。另一个使用标准差而不是方差的方法是将日标准差乘上 5 的平方根。正态分布的这一标度性质被称为  $T^{1/2}$  法则,其中  $T$  是时间增量。

投资界市场经常使用  $T^{1/2}$  法则将风险“年度化”。发布在报告上的是年收益率,但易变性是按月收益率计算的。因此,我们可以把月标准差乘上 12 的平方根,将其转换成年标准差——如果分布是正态的,这就是一个完全可以接受的方法。然而,我们已经看到收益率不是正态分布的。这含义又是什么呢?

研究显示,标准差不按  $T^{1/2}$  法则缩放。特纳和魏格尔发现,与年易变性相比



较,月和季度易变性比应该的要高,而日易变性却比应该的要低。第九章使用笔者汇集的数据,显示了进一步的证据。

最后是席勒(Shiller)的工作,收集在他的《股票市场的易变性》(1989)一书中。席勒研究易变性的方法不是以观察收益率的分布为基础的。相反,席勒关心的是在一个理性市场的框架中,易变性应该有多大。席勒指出,理性投资者对于股票的估价的基础应该是通过持有股票所能得到的期望股息。然而,价格的易变性实在太大,以至于无法完全归因于期望股息的变化,甚至在作了考虑到通货膨胀的调整后也还是如此。他接着断言,有两种类型的投资者:“噪声交易者”,这些人追随风潮和狂热,以及“知情下注的交易者”,他们根据价值进行投资。席勒感到,职业投资者也不一定就能以“知情下注”来形容。噪声交易者容易对可能影响未来股息的新闻作出过度反应,这样就让知情下注占了便宜。

席勒观察到的过度的市场易变性对于以下观点提出了挑战:(1)理性投资者的观点;(2)投资者的人数多,可以保障市场有效性的概念。

最后是恩格尔(1982)的自回归条件异方差模型(ARCH)。这个模型看到了易变性是以前面的水平为条件的。这样,高易变性水平后面跟随的是更高的易变性,而低易变性水平后面跟随的是更低的易变性。这与芒德勃罗(1964)的观察是一致的,他观察到,价格变化的大小(忽略其正负号)似乎是相关的。恩格尔(1982)和勒巴龙(LeBaron)(1990)以及其他人的统计证据支持 ARCH 模型族。在近几年中,这导致了越来越多的人承认,标准差不是一个标准度量,至少不适用于短期。ARCH 也导致尾部肥胖的概率分布。因此,ARCH 的主要冲击是在期权定价和技术交易规则方面。ARCH 对于资产组合管理的冲击是可以忽略不计的。

---

## 风险/收益率交换

---

我们迄今一直把焦点集中在市场收益率分布的经验证据方面,并且已经看到不支持随机游动假定或高斯正态分布假定的证据。在这一节,我们将考察对于投资者行为的调查,并挑战构建来证明 EMH 的正确性的理性投资者。

关于 CAPM 的研究实在太多,无法在此一一描述。最著名的是布莱克(Black)、詹森(Jensen)和斯科尔斯(Scholes)(1972)的检验,这一检验为资本市场理论的检验建立了一个标准。这些作者建立了具有不同贝塔水平的资产组合,以观察 CAPM 所详细指明的东西是否为经验数据所支持。尤其是,他们把实现了的证券市场线(SML)与理论作了比较。SML(图 2-3)是把一个证券的贝塔相对于其收益率在图上标出来。因为在 CAPM 中投资者不能因承担非市场风险而获得补偿,SML 是一条截于无风险利率并画过市场资产组合的直线。每一个证

券都按其贝塔,或对于市场收益率的敏感度,落在这条线上(见图 2-3)。在其研究 32 中,布莱克、詹森和斯科尔斯使用的是实际收益率而不是期望收益率,来看看实现了的 SML 是否与理论相符。

他们发现,自 1931~1965 年 35 年期间实现了的 SML 是向上倾斜的,与 CAPM 预言的一样。高贝塔的风险股票的收益率确实比低贝塔的股票更高,其关系是近似线性的。然而,其斜率要比理论预言的更平,截距要比无风险利率更高。高贝塔股票的收益率要比理论预言的更低,而低贝塔股票的收益率要比理论预言的更高。

此外,对于 105 个月的四个分期间也进行了检验。贝塔在时间上保持得相当平稳,但风险/收益率交换却是明白无误地不稳定。截距在第一个分期间是负的,在后面三个是正的。SML 的斜率在第一个分期间很陡,在第二个分期间是正的但比较平,在第三个分期间是平的,在第四个分期间是负的。后两个分期间与理论预言的方向是相反的。在第三个分期间(1948 年 7 月~1957 年 3 月)中,收益率实际上是一样的,与风险无关。在第四个分期间(1957 年 4 月~1965 年 12 月)中,高风险意味着低收益率,这种情况甚至持续了几乎长达九年。布莱克、詹森和斯科尔斯因而翻新了布莱克(1972)更早写的一篇文章,在这篇文章里,对传统的 CAPM 进行了调整,考虑了无风险借款不能得到的情况。这个调整修补理论的方法是使用一个零贝塔股票收益率作为截距,而不是传统的无风险利率,因为借款人并不能按此利率借到款。理论这样就变得更现实了,因为我们借款的利率总是比政府要高一些。然而,斜率的不稳定性还是没有得到解释。

对于 CAPM 的唯一的真正批评来自罗尔(1977),并且引起了广泛的注意。罗尔显示,对于 CAPM 的经验检验依赖于用来替代市场资产组合的替代物。在 CAPM 的正式陈述中,市场资产组合应该是所有风险资产的组合,并不仅仅是股票。可是,对于 CAPM 的检验集中在股票上,而且股票市场指数被用来作为市场资产组合的替代物。罗尔证明,如果被选择的替代物是任何一个有效资产组合,那么,一个资产的收益率总是贝塔的一个线性函数。因此,如果被选择的替代物是有效的,那么,任何对于 CAPM 的“证明”总是会支持 CAPM。罗尔接着说,我们永远无法真正检验 CAPM,除非我们使用真正的市场资产组合。我们所检验的全部东西只不过是市场资产组合的替代物是否有效。

罗尔的文章并不与 CAPM 或 EMH 背后的假设相抵触。他只是说我们永远不能真正地检验 CAPM。我介绍他的文章以显示,对于 CAPM 唯一的真正有分 33 量的批评仍旧没有针对市场有效性的关键问题。罗尔批评了用于检验理论的技术,并非理论本身。甚至在这个引起争议的文章中,市场有效性的问题仍旧没有被提出来。

因为赌博的性质变了。

资本市场理论也假定所有的投资者具有相同的单一持有期投资水平日期。要让期望收益率具有可比性，这是必不可少的，但我们都知道实际情况并非如此。如果让人们在今天获得 5000 美元或一个月之后获得 5150 美元之间作出选择，大多数人会选择今天获得 5000 美元。如果让人们在 1 年后获得 5000 美元或 13 个月之后获得 5150 美元之间作出选择，大多数人会倾向于更长的持有期。这又是与理性投资者模型不一致的。

特韦尔斯基也处理了人们在不确定的条件下如何行事的问题。理性预期假说认为：理性投资者的信念和主观概率是准确的和无偏的。然而，人们有一种作出过分自信的预报的倾向。大脑多半是被设计来作尽可能确定的决策的，即使只得到很少信息。为了生存的目的，在不确定性面前的自信心是一种可取的品质。然而，过分自信会使人们忽视别人可以得到的信息。因此，在分配主观概率时，预测者容易给一个特定的经济场景分配高于事实所认可的概率。预测者如此作的部分原因可能是要显得不那么优柔寡断。在第二章的一个例子中，一个投资者确定经济增长的可能性为 60%，零增长为 30%，而衰退是 10%。在现实中，一个对于增长场景相当有信心的投资者会将其概率增加到 90%，剩下的 10% 的概率给零增长，这样可以显得不过分自信。衰退多半“不是现在的可能情况”。在被问及衰退是否可能时，白宫的经济顾问委员会经常在公告中使用类似的词藻。

特韦尔斯基和卡亨曼(Kahneman)的工作培育了一个子范畴，叫做行为金融学。这个领域实际上是以德邦特(DeBondt)和塔莱(Thaler)(1986)所写的题为《股票市场过度反应吗?》的论文开始的。我们将在第十四章详细讨论他们的工作。与特韦尔斯基的观点并列的是我自己的观点，它还需要经验的证实。我认为：在趋势完全确立之前，人们看不出趋势，也不对趋势作出反应。例如，他们不会去外推一个现象，如通货膨胀，除非通货膨胀已经持续了一段时间。直到这时，他们才会做出把他们过去一直忽略的信息考虑进去的决策。这种行为与理性投资者是大不相同的，理性投资者应该对新信息立即作出调整。然而，如果相关信息不符合当下对于未来的预测，人们就不会认为它的说法更接近地描述了人类的本性，并且这一描述与特韦尔斯基关于人们倾向于对于他们的预测过度自信的观点是一致的。因此，他们不太容易改变他们的预测，除非他们接到了证实环境已经改变的充分信息。他们更容易对趋势作出反应，而不是预测趋势发生变化。如果投资者真的是以这种方式对信息作出反应的，那么，市场就不可能是有效的，因为并不是所有信息都在价格中被反映了出来。很多信息被忽视了，而反应来迟了。

如果说单独的投资者不大可能是按定义的理性方式作出反应的，那么，我们也没有任何理由相信总体会更好一些。任何人只要读过麦基(Mackey)(1841)的

《特别流行的谬见与大众的疯狂》一书，就会承认历史的先例是总体不会更好。更晚些的例子可以包括 1980 年的黄金泡沫和 1987 年的美国股票市场。

---

## 为什么尾部是肥胖的

---

关于收益率的分布的尖峰态(胖尾和高峰)的准确性质的辩论很广泛。人们现在一般已经接受分布是尖峰态的，但对于随机游动理论是否因此就面临严重危险了却辩论十分激烈。对于肥胖尾部的最通常的解释是，信息是偶尔以成堆的方式出现的，而不是以平滑连续的方式出现的。市场对于成堆信息的反应导致了肥胖的尾部。因为信息的分布是尖峰态的，所以价格变化的分布也是尖峰态的。

36 如前所述，芒德勃罗(1964)提出，资本市场收益率是服从一族他称为稳定帕雷托的分布的。稳定帕雷托分布在均值处有高峰，也有胖尾，非常像观察到的股票市场收益率的频数分布(见表 3-1 和图 3-1)。稳定帕雷托分布的特点倾向于有趋势和循环，同时也有突然的和不连续的变化，而且它们可以按偏斜度调整。然而，在这些分布中，方差是无限的或无定义的。库特纳(1964b)和席勒(1989)发现无限方差的概念是无法接受的，他们宁可按照正态分布的思路去重新系统阐述现存的理论，而不愿面对过去 40 年的经济学和资本市场的研究有严重问题这样一个可能性。库特纳(1964a)在他对于芒德勃罗的论文的批评中宣称，我们不能有把握地说，测量尾部就证明了分布不是一个尖峰态的高斯分布。库特纳谈到，如果芒德勃罗是正确的，那么，“我们几乎所有的统计工具都过时了……”。他感到，在把几个世纪的工作都扫进垃圾堆之前，我们需要更多的证据。稳定帕雷托分布现在可以被称为分形分布，我们将在第九章对其作详细讨论。利用分形分析，我们现在可以区分胖尾的高斯分布和分形分布。

最后，我们必须再次考察人们是如何对信息作出反应的。我们已经提到了对于肥胖尾部的通常解释来自于信息的不频发到来。只要信息一到来，它还是会被消化并马上反映在价格里。但有没有可能是对于信息的反应而不是信息，是成堆出现的？如果投资者在趋势十分明显之前忽略了信息，然后又以累积的方式对所有以前被忽略的信息作出反应，我们也会得到肥胖的尾部。它将意味着人们是以非线性方式对信息作出反应的。一旦信息的水平越过了临界水平，人们将对迄今他们忽略的所有信息作出反应。这一情况隐含着现在是受过去影响的，与 EMH 明显抵触。在 EMH 中，人们是以原因—结果方式对信息作出反应的。就像牛顿的物理学，人们接到信息，并通过改变价格以反映新信息的方式作出反应。

## 简化假定的危险

从这里的讨论我们可以看出，理性投资者的简化假定导致了一个可能是建立在沙滩上的城堡的整个分析框架。通过把一个经济学框架赋予观测或收益率的独立性的关键性假设，理性投资者的概念和有效市场假说被构建来使概率微积分的应用正当化。资本市场理论试图使投资环境比实际上更整齐或更有秩序。按照 EMH 的标准，使得投资环境混乱的因素有以下几个： 37

1. 人们不一定在任何时候都回避风险。他们可能经常追求风险，特别是当他们认为如果不赌一把就必然受损的时候；

2. 人们在设定主观概率时并不是无偏的。他们容易把自己的预测产生于对他们手中的信息并不能认可的过分自信；

3. 人们可能在接受到信息时并不对其作出反应。相反，如果它证实了最近趋势中的一个变化，他们可能在接受到信息之后对其作出反应。这是一种非线性反应，而不是理性投资者概念预言的线性反应；

4. 没有证据支持人们作为总体比作为个人更理性的想法。作为证据，我们只要看一看社会动乱、狂热和时尚这些贯穿整个人类历史始终发生的事情。

通过使其变得干净利索和可以求解的方式来简化自然的企图再一次把我们引向了误导性结论。

我们喜欢计量经济学分析，因为可以求出它的最优解。然而，如果市场是非线性的，就会存在许多可能的解。试图发现一个唯一的最优解却可能是一个被引入歧途的探求。

我们必须判断，如果我们放宽这些简化假设的话，当下的范式会受到多么严重的影响。资本市场理论的创立者们十分清楚这些简化架设的影响，但他们认为这并没有严重地降低模型的有用性。

在伽利略之前，人们都假定重的物体较轻的物体下落得快。这一假定改变了物体之间相互作用的性质。

如果投资者是以非线性的或滞后的方式作出反应的，假定投资者以线性方式在信息到来时对其作出反应，就会深刻地改变市场的性质。我主张，如果没有坚实的经验证据，我们就不能认可投资者是理性的。（因此，价格变化是独立的）这种假设，并没有令人信服的理由支持投资者理性。 38

## 第四章 市场与混沌： 偶然性与必然性

第二章和第三章显示，有效市场假说(EMH)经常不能解释市场行为。以EMH为基础的模型，如资本资产定价模型(CAPM)，同样表现出严重缺陷。即使如此，许多市场行为确实符合EMH。例如，研究表明，积极主动的经理们并不能总是击败“市场”。EMH的支持者指出这一事实作为市场有效的证明。批评EMH的人们则说，这些结果只是证明了投资经理们的无能，特别是那些不作数量分析的积极主动的经理。尽管有这么多经验研究——我们在这里只讨论了其中的一小部分，有关市场有效性的辩论仍在继续。

给这场辩论火上浇油的是，虽然没有多少结论性的证据说明市场是有效的，但也并没有多少证据说明市场是无效的；实际从业者的投资绩效显示出两方面的情况都有。基本分析经常是管用的，但也经常失败。技术分析经常管用，但随后又不管用了。经济学家们谈论经济循环，但没有用解析方法找到任何一个循环。交易者谈论市场循环，但也不能证明其存在。最根本的是，EMH的批评者没能提供一个能够考虑进所有不相容之处的替代方案。几乎没有其他领域的理论和实践经验会如此地不一致。

39 两大阵营的敌意高涨。数量分析者说推理证明市场循环是不存在的；实际从业者说数量分析者生活在一个梦中世界，什么也没有证明。这种实践与理论的分裂在整个自然科学的历史中一直是常见的。数量分析者往往把技术分析说成是市场占星术的一种形式，他们多半忘记了，占星术士也是最早的天文学家，而炼金术士则是最早的化学家。数量分析者也应该记得，当下的科学知识并不一定总是正确的。

在16世纪，科学家们普遍认为，抛射体，如射向敌人的炮弹，在到达其顶点后就垂直下落，因为引力以线性方式把它们拉下去，如同亚里士多德指明的那样。实际从业者（在这里是士兵）说这理论是胡说八道：炮弹是按一条曲线下落的。他们知道，因为他们正忙于轰塌城堡。直到17世纪笛卡儿发表了他的著作，

数学家们才承认他们(和亚里士多德)都错了。

数量分析者必须注意,如果这些假设自己还没有被证明的话,不要让他们假设使他们的结论产生偏差。关于炮弹的弹道的假定是,亚里士多德总是正确的。他在许多事情上是正确的,但他在抛射体上却错了。实际从业者必须注意,不要把他们的所作事情“神秘化”,因为它并没有完全被理解。一个神秘化的例子是技术分析者的断言:“市场用自己的语言说话。”这是什么意思?外部信息没有用?如果真是这样,为什么?他们没有给出任何回答。

两种观点必须融合到一起。只有理论和实践的结合才能产生有用的技术。

在市场收益率的时间序列中,我们清楚地看到,在理性告诉我们的东西和直觉告诉我们的东西之间有一条明显的裂痕。理性说,在市场中没有秩序,因为使用分析方法的发现得不出确定的结论;直觉说,就是有东西在那里,但它不能被分离出来。问题多半应该回到秩序的定义,我们所说的秩序是什么意思?

## 偶然性与必然性能否共存

一般说,我们假定随机性和秩序是相互排斥的。噪声会干扰一个系统,但如果那里有秩序,秩序将起支配作用。如果电视的播送被随机噪声或“雪花”干扰,播送自身仍旧是清晰可见的,噪声保持独立于播送。用这种观点看问题,市场研究通常会去寻找在市场机制背后的周期性秩序之上的某些变化,并叠加上随机噪声。这种方法很像席勒的噪声交易者和知情下注的概念。当技术分析者说 200 10 天移动平均数具有某种预测能力时,他们是在作同样的假定——假定移动平均数会修匀叠加在基础趋势之上的噪声。典型的研究,一般使用谱分析,一直在寻找隐藏在叠加于秩序之上的噪声下面的周期性秩序。没有任何研究有说服力地支持或拒绝了 EMH。

现在我们已经发现了许多系统,在这些系统中,随机性和确定性或偶然性和必然性,是整合和共存的。尤其是,在“远离均衡状态”条件占主流的热力学系统中有不少这样的例子。我们的答案也可能是在这里。

在经济学和资本市场理论中,我们长时间以来一直使用有关一个系统如果不受干扰就会趋向于均衡的牛顿假定。在关于运动的物理学中,均衡是与静止的物体联系在一起的。运动是在外力扰动系统时出现的。当把牛顿动力学应用于经济学和资本市场理论时,我们也把系统模型建立成除非外生冲击扰动,否则就自然处于均衡状态的形式。这样,在供给与需求之间存在着一个自然平衡,除非一个外生冲击扰动了供给或需求,而这将导致系统寻求一个新的均衡。这是自然界的均衡理论的一个延伸。

自然界保持着一个自然平衡,在这个平衡下,有机体在一个其运行在时间上

是稳定的生态系统中竞争和共存——这至少是长期以来的观点。即使是在生态学中，“自然平衡”理论也正在被对于自然界实际上是处于一个不断涨落状态这一事实的承认所取代。

如我们在第一章所述，静态平衡不是一个自然状态，现在已经到了经济学和投资金融学面对这一可能性的时候了。在非线性动力学系统中，偶然性与必然性共存。随机性与确定性结合在一起创造出一个统计学秩序。因此，秩序可能是这样一个动力学过程，在这种动力学过程中，随机性与秩序合为一体，而不是一个周期性现象叠加上噪声。

复杂理论认识到，局部随机性与整体秩序相结合可以产生出相对于它们的环境更强健的过程。这就是，它们对于变化的条件具有适应性，因为它们以看上去不可预测的方式作出反应。它们不能被其他物种或系统所预测，因而可以更有效地竞争。一个静态系统会以可以预测的线性方式作出反应，并会注定灭绝。它的资源会被其更具适应性的表兄弟所掠夺。

41 当今的范式是以有效市场和因果之间的线性关系为基础的，它假定市场最终将被套利行为搞得失去作用。新的范式把市场看成是一个复杂的、交互作用的和适应性的系统。它们的复杂性提供了丰富的可能性和解释，但没有简单的答案。

42 在第二篇，我们将纵览非线性动力学系统的基础，这需要以统计学的方式，使用分形，然后以解析的方式，使用非线性动力学系统或复杂理论，考察非线性系统。我们将会看到，这两者是密切相关的。我们希望，这里提出的方法和证据会激励投资界超越随机游动及其相关理论，而将目光投向复杂模型。



## 第二篇 资本市场的分形结构

自本书的第一版问世以来,分形图像已经变得相当常见。书店里出售许多有着有趣的陌生风景的咖啡儿上做摆设的大开本画册。分形被用作计算机生成图像的工具,也包括电影。分形甚至用于装饰T恤衫和领带。然而,分形并不仅仅是好看的图画。分形改变了我们看世界的方法。分形几何学让我们可以通过简单的迭代规则生成复杂的形状。我们可以感觉到,即使还并不确切,自然界中围绕我们的复杂是与这种新的几何学紧密相连的。由于这一点,许多市场技术分析者错误地假定分形几何学会帮助他们认识股票市场图中的新模式。分形的实际用途要比这深刻得多。

分形对于统计分析有着人们尚未普遍认识到的冲击。自然界不是一个重复模式的序列,相反,其特点是局部的随机性和全局的秩序。每一个存在于实际生活中的分形都是在细节上不同而在整体概念上类似的。例如,所有的橡树都不同,但又都可以很容易地被辨认出来是橡树。现实世界中的分形为一个全局的统计结构所控制,同时又保持局部的随机性。对于市场和经济分析,这一点可以产生深远的影响。

在这一篇,我们将讨论分形。他们将不仅改变你看待市场和经济分析的方法,而且将改变你对自然界本身的看法。

## 第五章 分形简介

分形几何学的发展是本世纪数学领域最有用和最迷人的发现之一。利用分形,数学家们创造了一个系统,它可以用几条简单的规则来描述自然形状。复杂从这种简单性中浮现出来。分形给复杂以结构,给混沌以美丽。认识到非线性动力学系统创造出分形使我们兴趣盎然。分形可以最好地描述大多数自然形状和时间序列。因此,自然是非线性的,而分形是混沌的几何学。

分形几何学看世界的视点与欧几里得几何学非常不同。我们在中学学的欧几里得几何反映了发展它的古希腊人的哲学。

古希腊人把理性带进了西方文化。虽然观察到生活充满了看上去似乎是混沌的随机事件,他们探求隐藏在日常生活的噪音底下的纯粹形式和秩序。他们希望把自然约化成这些纯粹形式。数学是他们的工具,许多书都写到古希腊人与数学的神秘关系。在许多方面,我们在自然中寻找结构的需求是那些古老年代的遗产。日常生活的噪声背后有着纯粹形式的观点与我们在第三章讨论的经济学家对于日常交易的噪声背后的循环性秩序的寻找有着许多类似之处。古希腊人信仰数的秩序以及它与宇宙秩序的关系。他们力图通过一个自然法则的系统把数与自然结合起来。

欧几里得接过了由毕达哥拉斯、亚里士多德及其他人发展的各个分离的定律,把它们结合成一个体系。他用来发展平面几何学的基本结构(公理、定理和证明),直到今天仍被广泛使用。工程学和土地测量极度依赖这些古老的定律。

欧几里得把自然约化到纯粹和对称的物体:点、一维的线、二维的平面和三维的立体。立体有若干个纯粹对称的形状,如球、锥、柱和块。这些物体中没有一个是粗糙的,也没有一个是光滑的,每一个都是纯粹的、光滑的形式。对于希腊人,对称和完整是完美的标志。只有完美才会被自然所创造。

在现实中,自然就像它憎恶均衡一样憎恶对称:这两者多半是等价的。自然物体并不是纯粹的欧几里得结构的粗糙变体。所以,使用欧几里得几何来创建一

座山的计算机图像是一件令人气馁的工作，它需要许多行代码和相当数量的随机存取存储器(RAM)。使用分形几何学，用几条简单的规则不断重复，就可以创建一座山。

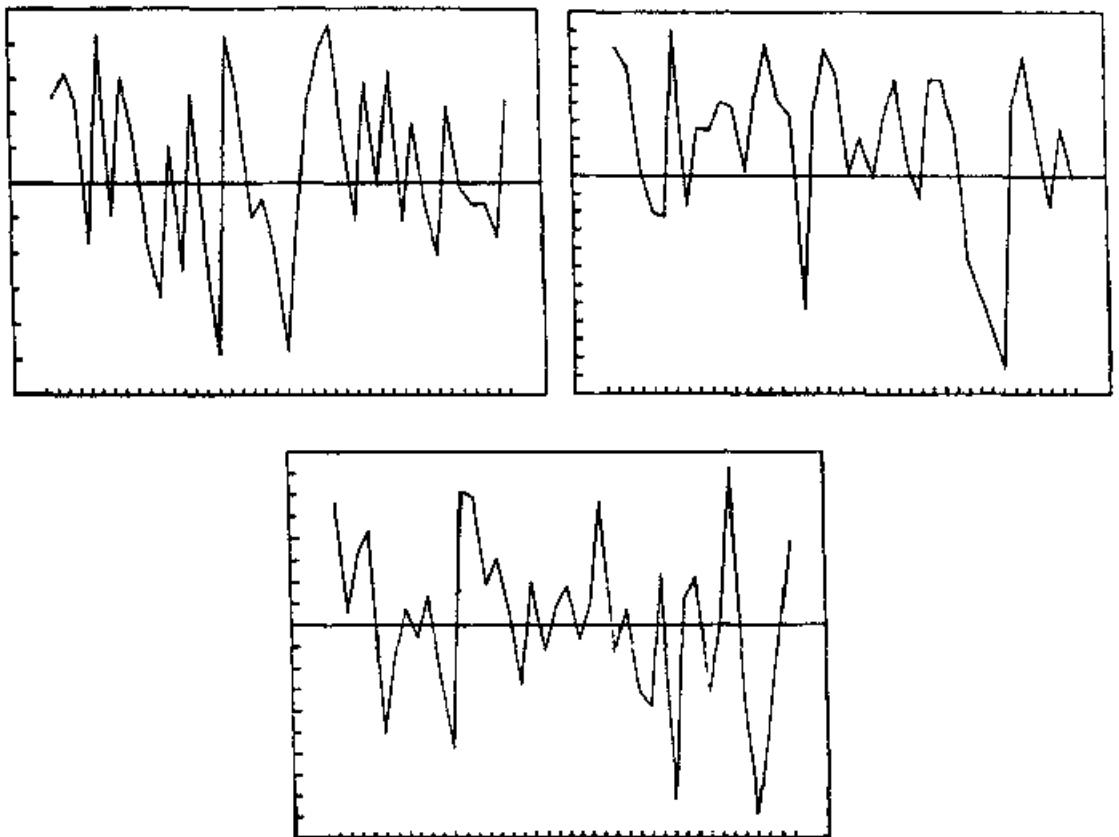
伯努瓦·芒德勃罗(Benoit Mandelbrot) 可以被认为是分形几何学的欧几里得。他收集了数学家们关于“怪物”或欧几里得几何学无法定义的对象观察。通过把这些数学家们的工作与他自己的洞见结合起来，他创立了一种自然界的几何学，这种几何学靠非对称性和粗糙性而兴旺发达。芒德勃罗说，“山不是锥，云不是球。”

下面的一个性质也许是说明欧几里得几何学在描述自然物体时的失败的最好例子。在欧几里得几何中，你越近地观看一个对象，它就变得越简单。一个三维的块变成一个二维的平面变成一条一维的线，直到最后你达到了点。另一方面，你越近地观看一个自然物体，它就显现出越多的细节，一直到亚原子水平。分形就具有这种性质，你越近地仔细观察它们，你就能看到越多的细节。

那么，什么是一个分形？总括的、最后的定义尚不存在。芒德勃罗(1982)原来使用拓扑维来定义分形。他后来又摒弃了那个定义。我们将使用下面这个作为一个工作定义：

16

图 5-1 S&P 500 收益率的自相似性：日、周和月收益率（你能猜出哪个是哪个吗？）



一个分形是一个对象，它的部分以某种方式与整体相关。

分形是自指的(self-referential)或自相似的(self-similar)。最容易觉察到的自然分形中的一个就是树。树是按分形标度伸出枝杈的。每一个枝杈上面伸出更小的枝杈，在质的意义上与整个树相类似。

分形形状在空间方面显示自相似性。分形时间序列则在时间方面显示自相似性。分形时间序列是随机分形，比起我们在开始时叙述的纯粹的数学分形来，随机分形与自然物体有更多的共同之处。我们主要关心的是分形时间序列，但分形形状可以给我们一个很好的直觉基础，让我们理解“自相似性”究竟是什么意思。我们可以沿着这条路很容易地走进分形时间序列。图 5-1 显示了对于 S&P500 的日、周和月收益率的 40 次连续观测值。如果不在 X 轴和 Y 轴上作标度，你能分出哪个图是哪个吗？图 5-1 表示了一个分形时间序列中的自相似性。

---

## 分形形状

---

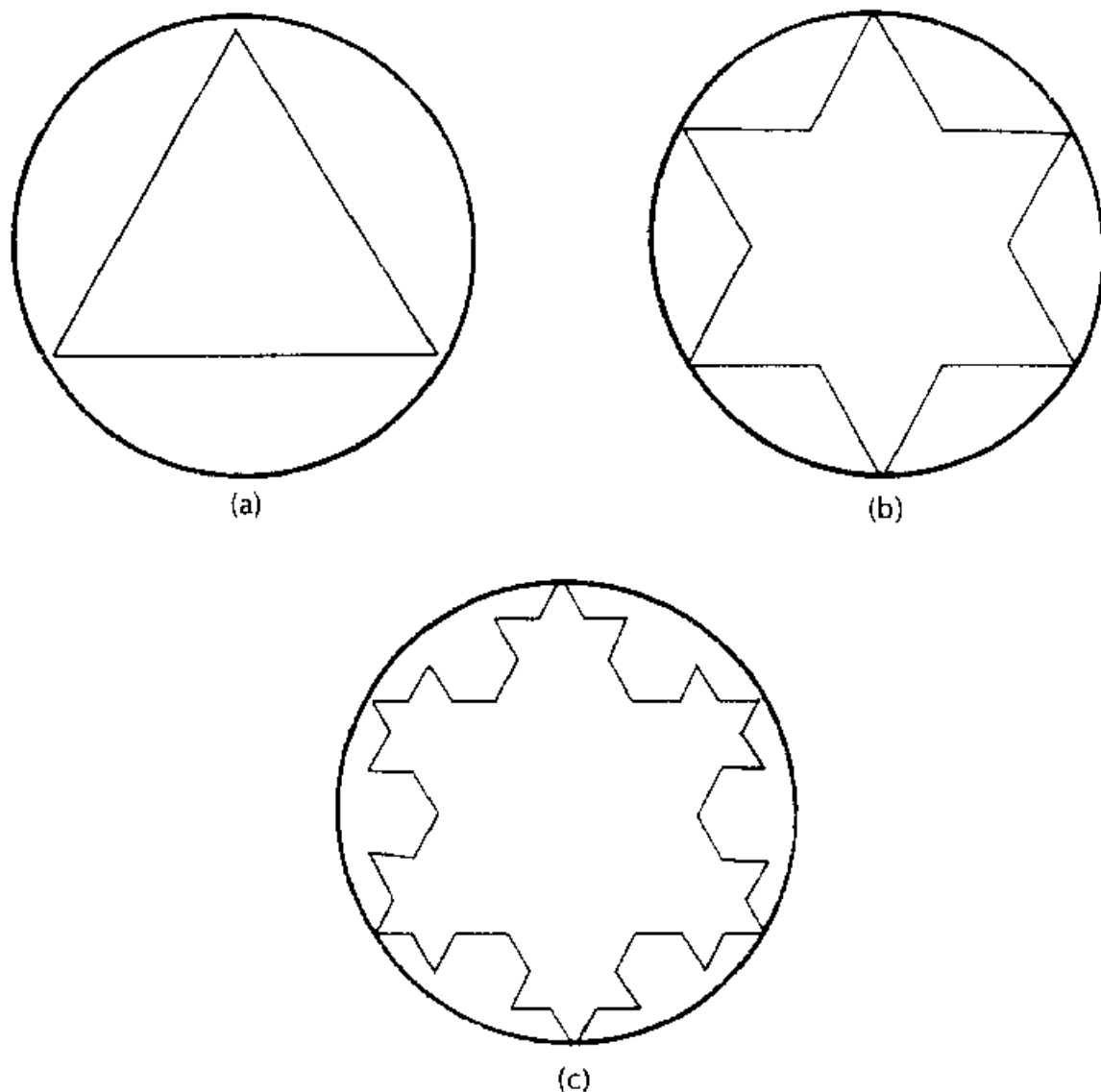
我们可以用很多方法生成分形形状。最简单的方法是取一个生成规则，并一次又一次地迭代它。图 5-2 显示了一个例子。我们从一个实心的等边三角形(图 5-2(a))开始，然后我们从那个三角形里面去掉一个等边三角形，这时我们得到了三个更小的三角形和中间的一个三角形空白，如图 5-2(b)所示。我们现在再从那三个三角形的每一个里面都去掉一个三角形(图 5-2(c))。如果一直重复这个过程，我们最终会得到图 5-2(d)中显示的结构：一个三角形的里面有着无数个更小三角形。如果放大这个三角形的一部分，我们会看到较大的三角形里面有更多、更小的三角形。无限多的三角形被套进了初始三角形的有限空间里面。我们用 48 一个简单的规则生成了无限的复杂性。我们在后面会看到，这个特殊的分形，被称为谢尔平斯基(Sierpinski)三角形，是与时间序列分析有关的。

现在，试试把欧几里得几何学应用于谢尔平斯基三角形。它不是一维的，因为它不是一条线。它和实心三角形不一样，不是二维的，因为它的里面有洞。它的维数在一和二之间。它的维数是 1.58，一个分数维或分形维。分数维是赖以确认分形的主要特性。芒德勒罗关于分数维是自然的而且确实存在的洞见，可以和中世纪的伊斯兰数学家发明零这个数或早期印度数学家发明负数相提并论。分数维明显是现实的，这个过去被忽略了的观念将深远地扩展数学的描述能力。

我们容易认为，任何一个“平的”物体都是二维的。从数学上说，这是不对的。一个欧几里得平面是一个没有间隙的平的表面。同样，我们容易认为，任何有“深度”的物体都是三维的。在欧几里得几何学中，这又是不对的。一个三维物体是一个纯粹的立体形式。用数学的术语说，它是在整个表面上可微的，它的上面

49 获得了无限的长度。同样，我们越近地看这个雪花，就看到越多的细节。我们可以看到大雪花的较小变体。我们再一次利用一个简单的迭代规则创造了一个具有无限复杂性的物体，它被包含在一个有限的空间里。

图 5-3 生成科克雪花



(a) 从一个等边三角形开始。(b) 在每一条边的中央三分之一处加上一个等边三角形。(c) 继续在每一条边的中央三分之一处加上一个等边三角形。

50 这两个例子，谢尔平斯基三角形和科克雪花，是对称的分形。它们经常被叫做确定分形，因为它们是用确定的规则生成的。我们已经说过，自然物体永远不会真正对称。因此，这两个分形形状不是自然界或资本市场的真正代表，但它们显示了分形的某些重要特性。它们是用迭代一个简单的规则生成的自相似物体，有一个分形维。随机分形是更为现实的。

## 随机分形

海岸线是随机分形的一个很好例子。在飞机飞得比较高时看海岸线,海岸线看上去像一条平滑的、无规则的线。飞机飞得越低,海岸线就越显得参差不齐,直到更近时,每一块岩石都变得可见了。股票价格可以与海岸线相类比。股票价格或收益率的参差不齐的线开始时看上去像一条海岸线,越近地看其时间序列(例如,在图 5-1 中时间增量越小),我们就看到越多的细节。

随机分形是多个在不同标度上随机选择的生成规则的结合体。我们可以使用哺乳动物的肺作为一个例子。我们的肺有一个主干;气管有两个主权,这两个主权又分出更多的枝杈。这些枝杈的直径平均看按一个指数幂律减少,这种标度变化是分形。然而,肺不是科克雪花那种对称分形,每一代的直径通常都会减少,但单个枝杈的大小也有可能变化。每一代的标度变化并不按一个特性标度出现。导致这种多重标度变化的自然“法则”似乎是与系统的适应性联系在一起的。如果在一个特定的枝杈代有一个直径失败了,有其他尺寸的直径可以补偿。自然选择似乎偏爱随机分形标度变化,尽管它是随机的。这种随机性与一个确定性的生成规则或称“因果关系”的结合,可以使得分形在资本市场分析中找到用途。

## 混沌游戏

迭代系统公司(Iterated Systems, Inc)的迈克尔·巴恩斯利(Michael Barnsley)开发了一个很有用的系统,叫做迭代函数系统(Iterated Function Systems, IFS),用来生成分形形状。IFS 的一个子集中的分形是以一种随机的方式执行一个确定性规则生成的。其结果也许是你想象不到的,巴恩斯利把这种算法叫做混沌游戏。

图 5-4 显示了混沌游戏的一种形式,如图 5-4(a)所示,从相互等距的三个点开始。把点 A 标记为(1,2),点 B 标记为(3,4),点 C 标记为(5,6)。这就是游戏 51 盘。选择由 A, B, C 决定的三角形中的任何一点。

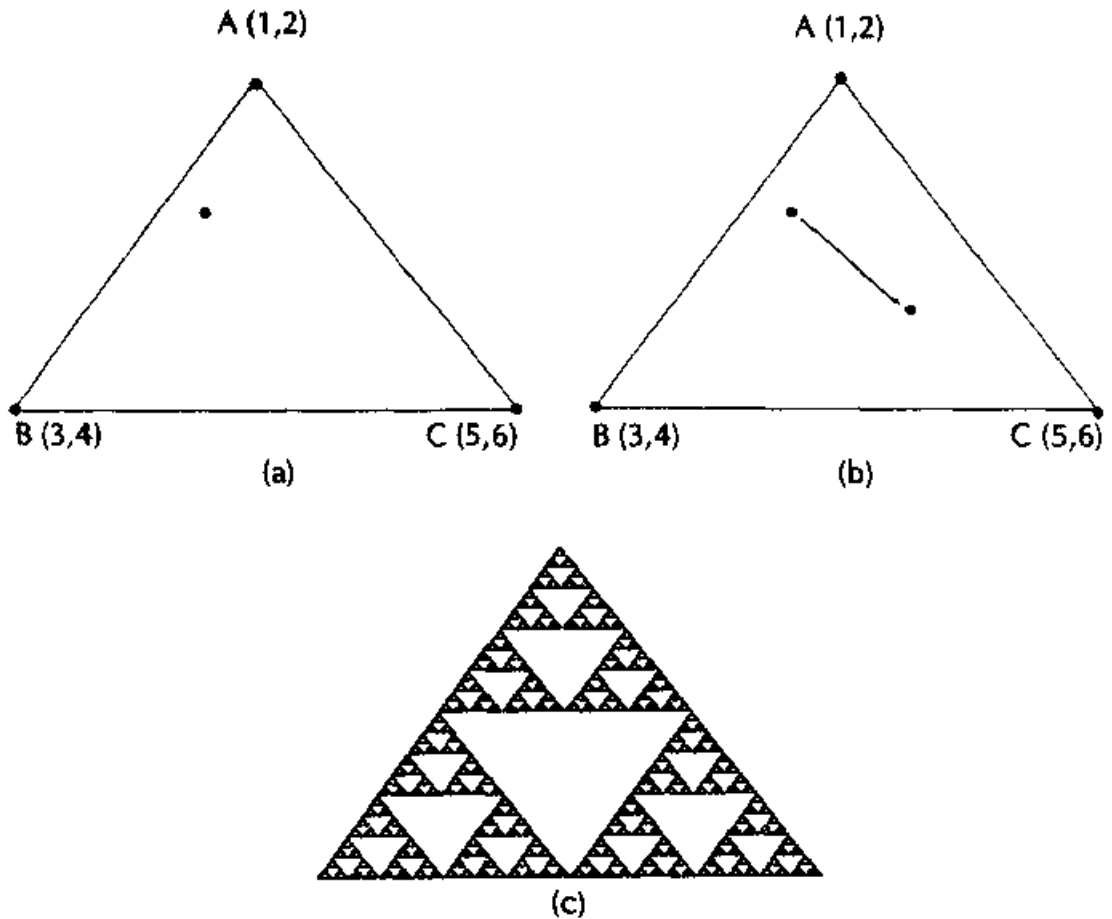
掷一个骰子(要确保它是一个公平的骰子)来玩这个游戏。向有着掷出来的数的那个点移动一半距离,并标一个新的点。例如,你掷出的是 5,就从初始点向点 C(5,6)移动一半距离,并标上一个新的点,如图 5-4(b)所示。连续这样做 1 万次(提示:用计算机更容易些)。在大约迭代 1 万次之后,你会得到图 5-4(c)所显示的结果,看上去很熟悉,因为它就是谢尔平斯基三角形。实际的起始点并不改变结果,它总是谢尔平斯基三角形,即使每一次各个点被标出的次序是不同的。次序依赖于所有在它之前被标出的点,即使如此,最后的结果总是谢尔平斯

52 基三角形。这怎么可能呢？

巴恩斯利说谢尔平斯基三角形是这种 IFS 的极限，所有的点都被吸引向这种形状。

让我们仔细考察一下混沌游戏中发生的是什么事情。来自掷骰子的信息是随机的，在骰子被掷出来以前，系统不知道它要去哪里，预测系统的方向是不可能的。然而，一旦系统接受到了信息，它就按内部的、确定的规则进行处理。其结果是可能情况的一个有限的分布域，但可能情况的数目是无限的。这种结构——在一个有限的分布域中的无限个可能情况——就是 IFS 的吸引子或极限集。

图 5-4 混沌游戏



(a)从相互等距的三个点开始，并且随机地选择由 A,B,C 决定的三角形中的一点。(b)假定你掷骰子掷出一个 6，就以初始点向点 C(5,6)移动一半距离。(c)重复步骤(b)1 万次，你就会得到谢尔平斯基三角形。

请注意吸引子不是随机的，虽然它有无限个可能解。三角形中的每一个点发生的可能性并不是一样的。三角形中的空白处发生的概率是零，虽然有无限个空白处。

每一个点都依赖于在它之前被标出的点。实际上,每一个点都依赖于在它之前被标出的所有的点,虽然用来标出 IFS 的信息是随机生成的。

我们将在第七章看到,这种随机事件与依赖性的结合是分形时间序列的特征。

那么,什么是一个分形?分形是一个生成规则(信息处理器)的吸引子(极限集),而信息则是随机生成的。它的较小部分与整体相关,在这个意义上它是自相似的。最后,它有一个分形维数。这是一个比前面所述的工作版本更为全面的定义。但它仍然不是一个精确的定义,也许有一天,人们会发展出一个精确的定义,但也有可能人们永远发展不出一个精确的定义,因为分形几何学是自然界的几何学。用一行字来定义自然是一件令人气馁的工作。

我们已经看到有两种类型的分形:确定的和随机的。确定分形一般是对称的;随机分形不一定具有看上去像整体的部分。作为替代,它们可能是定性相关的。在时间序列的场合,我们将发现,分形时间序列是定性自相似的,就是说,序列在不同的标度上有类似的统计特性。如果这显得像是正态分布,确实也没错。然而,分形时间序列可以有分数维数;正态分布有一个整数维数 2,这会改变时间序列的许多特性。

迄今为止,我们跳过了分形维的概念。这一概念十分重要,我们值得为其另辟一章。



## 第六章 分形维

你正在读的这一页纸是三维的。假定这页纸没有厚度，是一张真正二维的纸，或一个欧几里得平面。如果你把这张二维的纸从书上撕下来揉成一个球，这个纸球就不再是二维的了，但它也不完全是三维的，它有褶皱，它的维数比三小。纸球被揉得越紧，就越接近于三维或立体。只有当原来的纸是由粘性材料如粘土做成的时候，揉成的球才会变成真正三维的，纸总是有褶皱的。

揉成的球有一个分数或“分形”维数，它是非整数。欧几里得几何学和他的纯粹、光滑的形式不能描述揉成一团的纸球。纸球不能用欧几里得几何来再生，除非通过大量的线性插值。用微积分，它的表面是不可微的。

我们容易认为，任何有深度的物体都是“三维的”。从数学上说，这是不对的。一条标绘在三维空间里的线也有深度，但线仍然是一维的。一个真正的三维物体是一个立体，也就是说，物体的表面没有洞或间隙。这一点解释了为什么用欧几里得几何去再生具有自然外表的物体是如此之困难。大多数真实的物体在经典的、欧几里得的意义上都不是立体；它们有洞或间隙。它们仅仅是存在于三  
55 维空间。

欧几里得几何学在描述大多数自然物体时的失败大大限制了它帮助我们理解一个物体是如何形成的能力。对于时间序列来说，经典几何学对于我们理解结构背后的因果关系几乎没有提供什么帮助，除非它是一个随机游动——一个复杂得无法做预测的系统。用统计学术语说，这就是影响系统的自由度或因素的数目非常大。

描述一个物体（或时间序列）如何填充其空间的分形维，是所有对于生成这一物体（或时间序列）的系统发生影响的因素的产物。

如果一块岩石在四面八方相等地被奔腾的水流随机地冲击，那么一两千年之后，它会变成完美的圆形。岩石的每一个部分都会经受相等侵蚀，水流的数目（或自由度的数目）应该是无限大。如果侵蚀它的水流数很小，岩石就不会变成一

个光滑的圆球。只有那些被水流冲击的部分才会侵蚀,所以岩石不会是圆的。如果只有三股水流,那么岩石上会有三处凹陷。如果三股水流中的一股倾向于比其他两股更强,那么有一处凹陷会比其他两处更深。

结果是,一块被许许多多发生可能性相等的水流侵蚀的岩石将是光滑的、对称的、欧几里得式的。有着少数不相等的偏倚的岩石则是粗糙的、非对称的。

一个时间序列,只有当它被许许多多的发生可能性相等的事件所影响时,才是随机的。用统计学术语说,它有很大的自由度。一个非随机时间序列反映出其影响的非随机性质。数据会团在一起,反映出其影响的内在的相关性。换句话说,时间序列是分形的。

通常,我们把一个物体嵌入一个比它的分形维更大的空间。我们容易认为揉成一团的纸球是三维的,即使它没有填充三维空间。我们把物体放置进去的那个空间被称为嵌入维或拓扑维。当物体具有在二和三之间的维数时,我们容易把它们想成是三维的,山峦和云彩就是例子。我们容易把海岸线想成是二维的,而它们实际上比这要少。时间序列符合同一范畴,只有一个随机时间序列才能填充一个平面并真正是二维的。

分形物体的特性之一是,当它们被置入一个比它们的分形维更大的嵌入维 56 时,它们保留它们原来的维数。随机分布(白噪声)没有这一特性。白噪声以和气体填充一个容积非常相象的方式填充它的空间。如果固定数量的气体被放进一个容积更大的容器,气体将简单地扩散进这个更大的空间,因为没有东西把气体的分子捆绑到一起。另一方面,一个固体的分子是被捆绑在一起的。与此相类似,在一个分形时间序列中,相关性把各个点聚集在一起,但在一个随机序列中,就没有相关性把各个点聚集在一起了。在一个分形中,如谢尔平斯基三角形,每一个点都与在它前面被标出的点相关。如果我们增加用来在里面标绘三角形的维,相关性仍旧存在,它会把各个点拉在一起,形成团块。这些团块保留着原序列的维数。

一个随机序列与原先的点没有相关性。没有东西把各个点保持在同一个邻近区域以保留它们的维数。

分形维是由物体或时间序列如何填充其空间决定的。一个分形物体是以不均匀的方式填充其空间的,因为它的各个部分是有关系或相关的。要确定分形维,我们必须度量物体在其空间中是如何团在一起的。有许多计算维数的方法,但所有这些方法都牵涉到算出分形形状的面积或体积,以及当体积或面积增加时,它的标度如何变化。海岸线是一个很好的例子,特别是考虑到海岸线与时间序列的几何相似性。芒德勃罗(1982)曾认为我们永远不可能真正量出一条海岸线的长度,因为我们计算的长度依赖于我们用来量它的尺子的长度。例如,假定我们想量缅因州的海岸。我们从它的最北端开始,用一把六英尺的尺子在地上测

量。我们六英尺、六英尺地量，从这一端量到那一端，最后得出一个数。下一次，我们用一把三英尺的尺子重复这一工作，再从这一端量到那一端。这一次，因为我们用了一把更小的尺子，我们可以捕获更多的细节。因为我们可以计算进更多的裂隙和小湾，我们会把缅因州的海岸量出一个更长的长度。如果我们把尺子的长度减到一英尺，我们可以得到甚至更多的细节和一个更长的长度。尺子越短，海岸线就越长，海岸线的长度依赖于尺子的大小！

57 因为这对于所有的海岸线都对，长度不是一个比较海岸线的有效方法。作为替代，芒德勃罗提议用分形维来比较它们。海岸线是参差不齐的线，所以它们的分形维大于一（一是它们的欧几里得维数）；究竟大多少取决于海岸线参差不齐的程度。它们越参差不齐，它们的分形维数就越接近于二，一个平面的维数。分形维是通过度量这一参差不齐的性质计算的。我们计算需要多少个具有某个直径的圆，才能覆盖住海岸线。我们增加其直径，再数一数圆的数目。如果我们继续这样做，我们会发现，圆的数目与圆的半径有一种指数关系。圆的数目按照以下关系变化：

$$N \times (2r)^D = 1 \tag{6.1}$$

其中：N = 圆的数目

r = 半径

D = 分形维数

等式(6.1)可以用对数进行变换：

$$D = \frac{\log N}{\log (1/2r)} \tag{6.2}$$

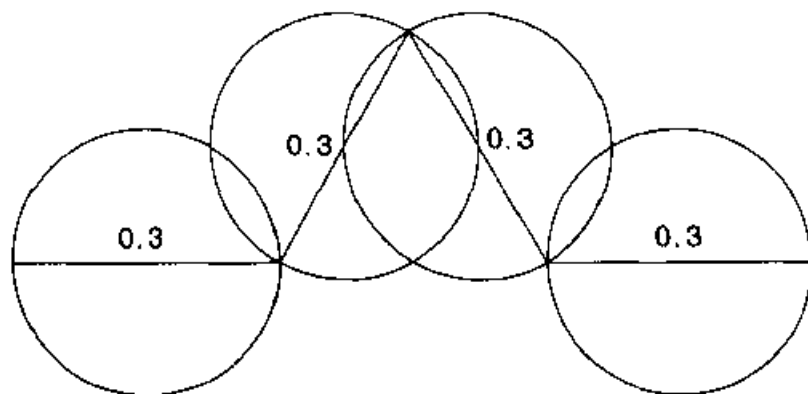
我们可以用科克雪花的一段作为一条简单的海岸线：一条直线中间的三分之一为一个等边三角形所取代。如果这条曲线从这一端到那一端的长度是一个单位，那么，我们需要四个直径为 0.3 的圆来覆盖这条曲线(见图 6-1)。这条科克曲线的分形维是：

58 
$$D = \frac{\log (4)}{\log (1/0.3)} = 1.26$$

对于实际的海岸线，我们发现了相类似的性质。例如，挪威的海岸线的分形维是1.52，而不列颠的海岸线是1.30。这意味着挪威的海岸线比不列颠的海岸线更参差不齐，因为它的分形维更接近2.00。同样，我们可以通过计算其分形维来比较不同的股票。我们通常通过看其易变性来比较不同证券的风险。这个首先是在马克维茨(1952)的著作中广泛曝光的概念是，一个股票越易变，它就被认为是

风险性越大。易变性或风险被确定为收益率的标准差——或是作为它的平方的方差的统计学度量。易变性被认为可以度量收益率的离散度。它真能度量吗？

图 6-1 计算分形维



标准差度量一个观测值偏离平均观测值某一特定距离的概率。这个数越大，离散就越大。大离散度意味着收益率出现大的摆动的概率很高，这种证券风险大。然而，人们往往忽视了，只有在其背后的系统是随机的时候，标准差才可以作为离散度的有效度量。如果观测是相关的（或显示序列相关性），标准差作为离散度的度量的有用性就要大打折扣。因为许多研究（见第三章）都一致显示，股票收益率的分布不是正态的，标准差作为相对风险的一个度量的有用性是有疑问的。

作为一个例子，让我们看两个可能的收益率序列，在表 6-1 中标为 S1 和 S2。S2 不是正态分布的，S1 是一个无趋势序列，而 S2 则显示了明显的趋势。S1 有一个 1.93% 的累积收益率，与此相对照，S2 的累积收益率是 22.83%。然而，S1 的标准差是 1.70，而 S2 的标准差几乎是同样的 1.71。在这个假想的例子中，59 两个有着几乎相同的易变性的股票的收益率的特征却相当不一样。纯粹主义者会说，两个序列都不是正态分布的，因而作这种比较也就没有意义。问题恰恰就在这里。因为股票收益率显然不是正态分布的，用标准差作为相对风险的一个度量，就像在比较海岸线时使用长度一样，是无效的。S1 的分形维是 1.42，而 S2 的分形维是 1.13。S1 显然是一个比 S2 更参差不齐的序列，所以，分形维是定性地区分两个序列的一种方法。

因此，两个具有相似的易变性的股票可以有非常不同的收益率样式。一个可以有“突变”（接近于随机）行为，而另一个可以有一个持久的趋势。在比较两个股票时，易变性不是风险的一个合适的度量。我们会在后面的章节看到，它们的分形维将会告诉我们不同的故事。

表 6-1 标准差与分形维

观测	S1	S2
1	+2	+1
2	-1	+2
3	-2	+3
4	+2	+4
5	-1	+5
6	+2	-6
累积收益率	+1.93	+22.83
标准差	1.70	1.71
分形维	1.42	1.13

## 小结

分形维告诉我们形状或时间序列是如何填充它们的空间的。一个物体填充其空间的方式是由其形成过程中所牵涉到的力量决定的。对于一条海岸线来说，有关的力量是其形成过程中所牵涉到的地质学现象，如水的压力和火山活动。对于一个股票收益率的时间序列来说，微观和宏观经济数据影响着投资者对于究竟什么东西有价值的认识。不同的股票对于同样的宏观经济新闻可能有不同的反应，因为公司所属的产业、资产负债表和前景各个不同。然而，用数圆圈的方法去确定分形维是不实用的。

我们尚未探究分形维对于概率分布的影响。我们已经看到，分形形状和时间序列的特征是长期相关性。它们不一定遵循随机游动，它们的概率分布不是一个正态分布（著名的钟形曲线），而是另有不同的形状。

在下一章中，我们将考察产生分形的长期相关性对于时间序列的影响。我们将看到，我们关于风险的统计学概念——标准差——亟需修正。

## 第七章 分形时间序列 ——有偏随机游动

在第二章,我们讨论了有效市场假说(EMH),它基本上是说,由于当下的价格已经反映了所有可获得的或公开的信息,未来的价格只能由新的信息决定。所有过去的信息既然已经被反映在价格里了,市场于是就会遵循随机游动。每一天的价格运动与前一天的活动不相关。有效市场假说(EMH)隐含地假定,所有投资者立即对价格作出反应,所以未来与过去或现在都不相关。对于将中心极限定理应用于资本市场分析,这一假定是必不可少的。对于使用概率微积分和现行模型,中心极限定理又是必不可少的。

人们真的以这种方式决策吗?一般说,有些人确实一接受到信息就马上作出反应。然而,大多数人会等着确认信息,并且不等到趋势已经十分明显就不作出反应。证实一个趋势所需的确认信息的时间是不同的,但对于信息的不均等的消化可能会导致一个有偏的随机游动。赫斯特(Hurst)在20世纪40年代全面地研究了有偏随机游动,芒德勃罗在60年代和70年代再次作了全面研究。芒德勃罗把它们称作分数布朗运动。我们现在可以叫它们分形时间序列。

61

---

### 赫斯特指数

---

赫斯特是一个水文工作者,他大约从1907年开始在尼罗河水坝工程工作,从那时起在尼罗河地区呆了大约40年。在那里,他为水库控制问题大伤脑筋。一个理想的水库应该是不溢出的:需要有一个策略来决定每年放出一定数量的水。然而,如果来自河水的流入量太低,水库的水位就会降低到危险的程度。问题就是,如何制定一个放水策略,使得水库永远不会溢出,也永远不会放空?

在构造一个模型时,一个很普通的做法就是假定系统的不可控制的部分——在这里是来自降雨的水流入量——遵循随机游动。在处理一个有着许多自由度的大系统时,这是一个很普通的假设。这里牵涉到的是尼罗河地区的生态环

境,这一系统当然有着极大的自由度!

当赫斯特决定检验这一假定时,他给了我们一个新的统计量:赫斯特指数〔Hurst exponent (H)〕。我们发现,H 对于所有时间序列分析都有着广泛的用途,因为它是特别强健的。它对于被研究的系统所要求的假定很少,而且它可以将时间序列分类。它可以把一个随机序列从一个非随机序列区分开来,即使随机序列是非高斯的(即不是正态分布的)也不要紧。赫斯特发现大多数自然系统都不遵循随机游动,无论它们是高斯型的还是其他什么型的。

赫斯特度量了水库水位是如何围绕其时间上的平均水平涨落的。不出所料,涨落的极差是变化的,它依赖于用于度量的时间的长度。如果序列是随机的,极差应该随时间的平方根增加。这就是我们在前面提到的  $T^{1/2}$  法则。为了使这个度量在时间上标准化,赫斯特决定通过用观测值的标准差去除极差来建立一个无量纲的比率。由此,这种分析方法被叫做重标极差分析法(rescaled range analysis, R/S 分析法)。赫斯特发现,大多数自然现象,包括河水外流、温度、降雨、太阳黑子,都遵循一种“有偏随机游动”——一个趋势加上噪声。趋势的强度和噪声的水平可以根据重标极差(rescaled range)随时间的变化情况来度量,即看 H 比 0.50 大多少。

我们的意图是把赫斯特对于自然现象的时间序列的研究推广到经济和资本市场的时间序列,看看这些时间序列是不是也是有偏随机游动。为了重新表述赫斯特的工作,以适用于一般的时间序列,我们必须首先定义一个与水库水位的涨落类似的极差。我们从一个既存的时间序列  $t$  开始,观测次数为  $u$ :

$$X_{t,N} = \sum_{u=1}^t (e_u - M_N) \tag{7.1}$$

其中: $X_{t,N}$  =  $N$  个期间的累积离差

$e_u$  = 年  $u$  的流入量

$M_N$  =  $N$  个期间  $e_u$  的平均值

这时,极差就变为(7.1)所获得的最大值和最小值之间的差:

$$R = \text{Max}(X_{t,N}) - \text{Min}(X_{t,N}) \tag{7.2}$$

其中: $R = X$  的极差

$\text{Max}(X)$  =  $X$  的最大值

$\text{Min}(X)$  =  $X$  的最小值

为了比较不同类型的时间序列,赫斯特用原来的观测值的标准差去除极差。这个“重标极差”应该随时间增加。赫斯特建立了以下关系:

近于-0.5,或负相关性。这种时间序列具有比随机序列更强的突变性或易变性,因为它是由频繁出现的逆转构成的。虽然在经济学和金融学的文献中,均值回复的概念占有主导地位,人们发现的反持久序列却寥寥无几。

当  $0.5 < H < 1.00$  时,我们就得到一个持久性的或趋势增强的序列。如果序列在前一个期间是向上(下)走的,那么,它在下一个期间将继续是正(负)的。趋势明显。趋势增强行为的强度或持久性,随  $H$  接近于 1 或等式(7.4)的百分比  
64 相关性而增加。 $H$  越接近于 0.5,其噪声就越大,趋势也越不确定。持久性序列是分数布朗运动或有偏随机游动,偏倚的强度依赖于  $H$  比 0.5 大多少。

持久性时间序列是更有意思的一类,以为如赫斯特所发现的,它们在自然界很多,资本市场就是。然而,是什么引起持久性的?为什么它牵涉到记忆效应?

---

## 赫斯特的模拟技术

---

也许,了解赫斯特的统计学如何会产生以及它们意味着什么的最好途径,就是考察赫斯特自己用于模拟一个随机游动的方法。

赫斯特工作于40年代,那时,计算机只是一种理论上的可能性,显然在埃及是没有的。赫斯特试图用掷硬币来模拟随机游动,但发现这个过程是缓慢而单调乏味的。作为替代,他构造了一副“概率牌”,其中的牌被标上数字-1、+1、-3、+3、-5、+5、-7、+7。这副牌有52张,数字的分布被构造得接近正态曲线。通过洗牌和抽牌,并记录下被抽出的牌,赫斯特可以比掷硬币快得多地模拟一个随机序列。

为了模拟一个有偏随机游动,赫斯特首先洗牌,然后抽出一张,并记下牌上的数字。假定数字是+3。赫斯特然后放回这张牌,重新洗这副牌,并把它分成两手 26 张牌,我们不妨叫它们 A 手牌和 B 手牌。因为他原来抽出的是一张+3,他就把 B 手牌中三张最大的牌抽出来,并把它们放进 A 手牌。然后,他从 A 手牌去掉三张最小的。最后,他把一张王牌放进 A 手牌,并重新洗 A 手牌。现在,A 手牌有一个+3 阶的偏倚。赫斯特把 A 手牌当作他的随机数发生器,他从 A 手牌中抽牌并记录下数字。一旦他抽到王牌,就把整副 52 张牌(减去王牌)重新洗过,然后又产生出有偏的一手新牌。

赫斯特进行了六次实验,每次都要抽 1000 次牌。他发现  $H = 0.714 \pm 0.091$ ,非常像他在自然界观察到的。这又是什么意思?

赫斯特的偏倚是在抽牌时随机生成的。在上面的例子中,抽出了一张+3。偏倚的变化也会由于在产生王牌过程中的随机抽牌而发生。然而,无论重复多少次实验,总是出现  $H = 0.714$ 。(这个结果与第五章的混沌游戏十分相象,在那里随  
65 机地应用一个生成规则产生同一个分形。随机性再次创造出秩序。)



在赫斯特的模拟器中,一个随机事件(第一次抽牌)决定了偏倚的程度。另一个随机事件(王牌的到来)决定了有偏牌顺的长度。然而,这两个随机事件是有限制的。偏倚的程度限于极值+7或-7。这一系统的偏倚一般在一副牌中抽牌27次后产生变化,因为在有偏的那副牌中一共有27张牌。随机事件与生成秩序的结合再一次创造出一个结构。然而,与混沌游戏不同,这次是一个统计结构,它需要详细考察:如果资本市场表现出赫斯特的统计学(它们确实表现出)的性质,那么,它们的概率分布就不是正态的。如果随机游动不适用,那么,大部分数量分析都倒塌了,特别是资本资产定价模型和风险作为标准差和易变性的概念。

很容易推测赫斯特统计特性如何会在一个资本市场框架中出现。偏倚是由对当下经济情况作出反应的投资者生成的。这个偏倚一直持续到新信息(王牌的经济等价物)的到来在大小或方向上,或两者同时改变偏倚的时候。

---

## 赫斯特指数(H)的分形性质

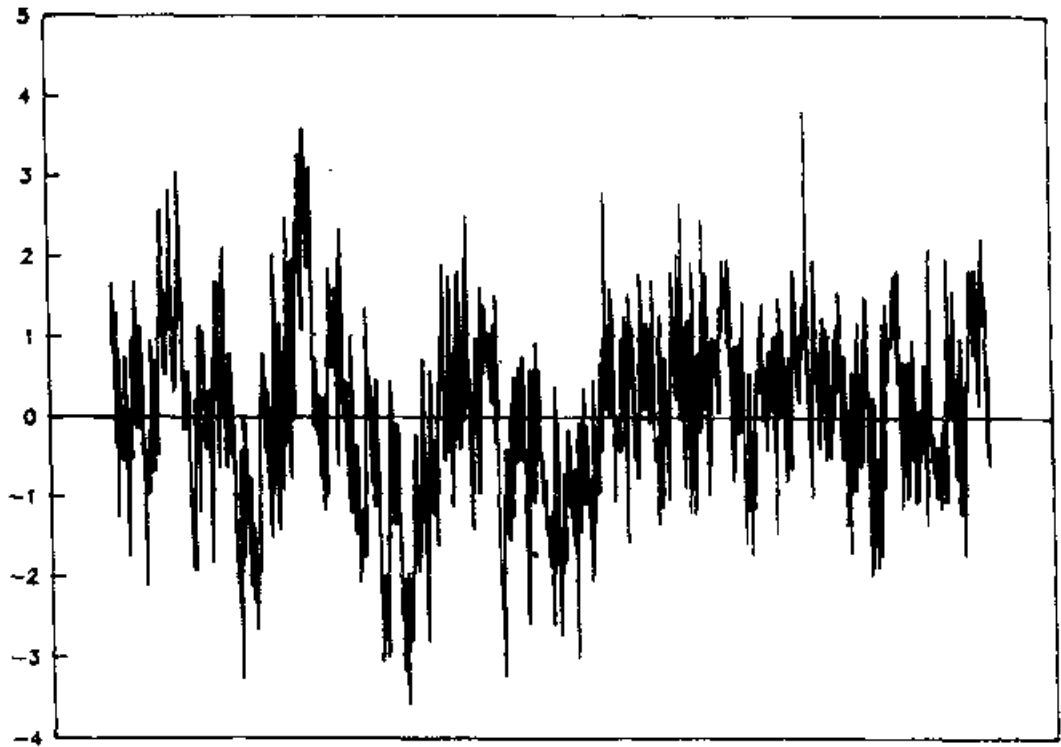
---

持久性时间序列,其定义为 $0.5 < H \leq 1.0$ 是分形,因为它们也可以用分数布朗运动来描述。在分数布朗运动中,在跨时间尺度的事件之间有着相关性。由于这种关系,两个事件互相跟随的概率不是50/50。赫斯特指数(H)描述了两个相邻事件发生的可能性。如果 $H = 0.7$ ,那么基本上可以说,要是上一个移动是正的,下一个移动也是正的概率更高。这不是一种真正的概率:它仅仅是“偏倚”的一个度量。

因为每一个点出现的可能性不是(像在随机游动中那样)相等的,所以概率分布的分形维数不是2;它是1和2之间的一个数。芒德勃罗(1972)告诉我们,H的倒数就是分形维数。如果 $H = 0.7$ ,分形维数就是 $1/0.7$ 或1.43。请注意一个随机游动确实是二维的,而且会填充一个平面。

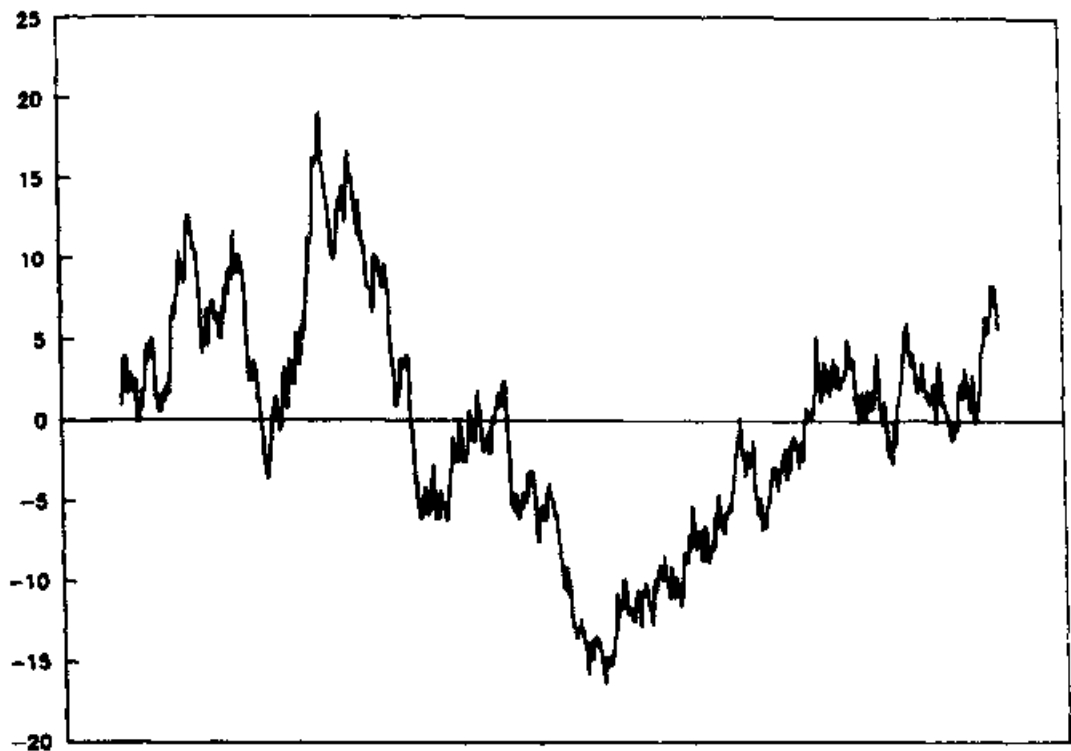
图7-1显示了 $H = 0.50, 0.72$ 和 $0.90$ 的模拟序列。随着H越来越接近于1,序列变得噪声越来越小,具有相同符号的相邻观测越来越多。在图7-2中,图7-1中的数据被标为累积事件序列。同样,当H增加时,累积线变得越来越光滑、参差不齐程度越来越小。系统中的噪声越来越少,而“趋势”或偏离平均值的离差则变得越来越明显。赫斯特指数(H)度量一个时间序列的参差不齐的程度。一个完全确定的系统会产生一条光滑的曲线。一个分形时间序列把一个纯粹的随机序列从一个被随机事件扰动的确定系统中分离出来。

图 7-1c 分形噪声,观测值  $H=0.90$



68

图 7-2a 分形噪声:累积观测值  $H=0.50$



随着  $H$  增加,图变得越来越光滑、参差不齐程度越来越小,并且累积值的极差也随  $H$  增加。

附录 3 复制了一个从高斯序列模拟生成分数布朗序列的 BASIC 程序。这种教学法可以让读者深刻了解一个分数布朗运动究竟是什么。一个分数布朗运动时间序列的每个百分比变化都是由  $n$  个独立随机数的指数平均构成的。加在这个平均数上的是最后  $M$  次观测值的衰减权重。 $M$  代表了系统的长期记忆；它在理论上是无限长的。为了模拟，我们必须把它限于一个任意大的数。在上面的例子中，我们用这种方法把一个 8000 个伪随机数的序列转换成 1400 个有偏随机数。每个有偏增量由五个随机数和先前的最后 200 个有偏随机数的一个记忆构成。对于 BASIC 代码的简单考察显示，程序是数据密集型的。对于每一个有偏增量（由 5 个高斯数构成），我们都必须估算最后 200 个有偏数（ $5 \times 200 = 1000$ ）。记忆效应是因为在计算目前的数目时把先前的数目包括进去而引起的。如果市场包括这种记忆效应，那么，每一个收益率都与先前的最后  $M$  个收益率有关。度量  $H$  原来是一个虽然数据密集却简单明了的练习。

---

## 估计赫斯特指数

---

通过取等式(7.3)的对数，我们得到：

$$69 \qquad \log(R/S) = H \log(N) + \log(a) \qquad (7.5)$$

因此，找出  $R/S$  对于  $N$  的  $\log/\log$  图的斜率可以给我们一个对于  $H$  的估计。这个  $H$  的估计量对于其背后的分布的形状未做任何假定。

对于非常长的  $N$ ，我们会期望序列收敛到  $H=0.50$ ，因为记忆效应会减弱到度量不到的那个点。换句话说，我们可以期望，有着长  $H$  的观测在记忆效应耗散时会表现出类似于常规布朗运动或纯粹随机游动的性质。因此，上面提到的回归应该用  $H$  收敛到 0.50 之前的数据进行。等式(7.4)中的相关性度量并不适用于所有的增量。

记住等式(7.4)中的相关性度量与高斯随机变量的自相关函数(Auto Correlation Function, ACF)无关是很重要的。自相关函数假定背后的分布的高斯或近高斯性质；分布是我们所熟悉的钟形曲线。自相关函数在确定短期依赖性时  
70 很有效，但倾向于低估非高斯序列的长期相关性。我们希望对于为什么自相关函数在用于长期记忆过程时不太有效的完整数学解释感兴趣的读者去读芒德勃罗(1972)。

图 7-3 显示了为图 7-1 生成的  $H=0.5$  时的数据的  $R/S$  对于  $N$  的  $\log/\log$  图。这些数据是用高斯语言体系中的伪随机数生成器生成的，并显示  $H=0.55 \pm 0.1$ 。这个估计量比所期望的略高，但这些是由一个确定性算法生成的伪随机数。在这种情况下，重标极差分析似乎捕获了这一偏倚。我们应该注意到

图 7-2b 分形噪声: 累积观测值  $H=0.72$

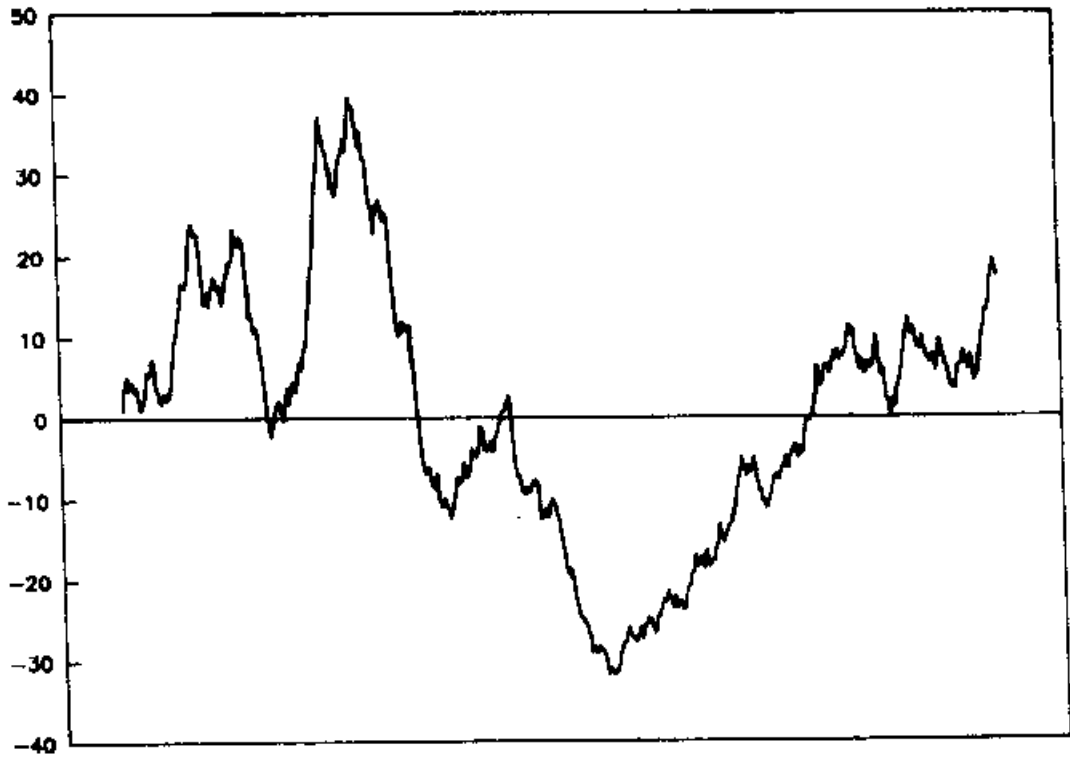


图 7-2c 分形噪声: 累积观测值  $H=0.90$

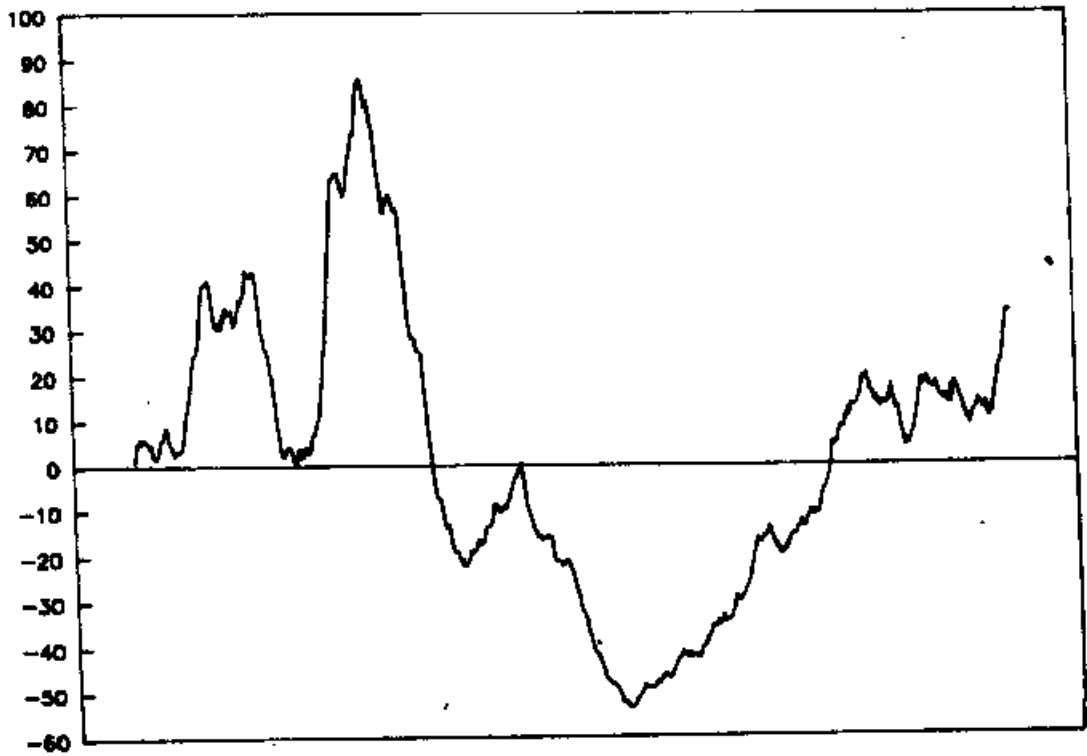


图 7-3 R/S 分析:随机高斯数 实际  $H=0.50$ ;估计  $H=0.55$ 。

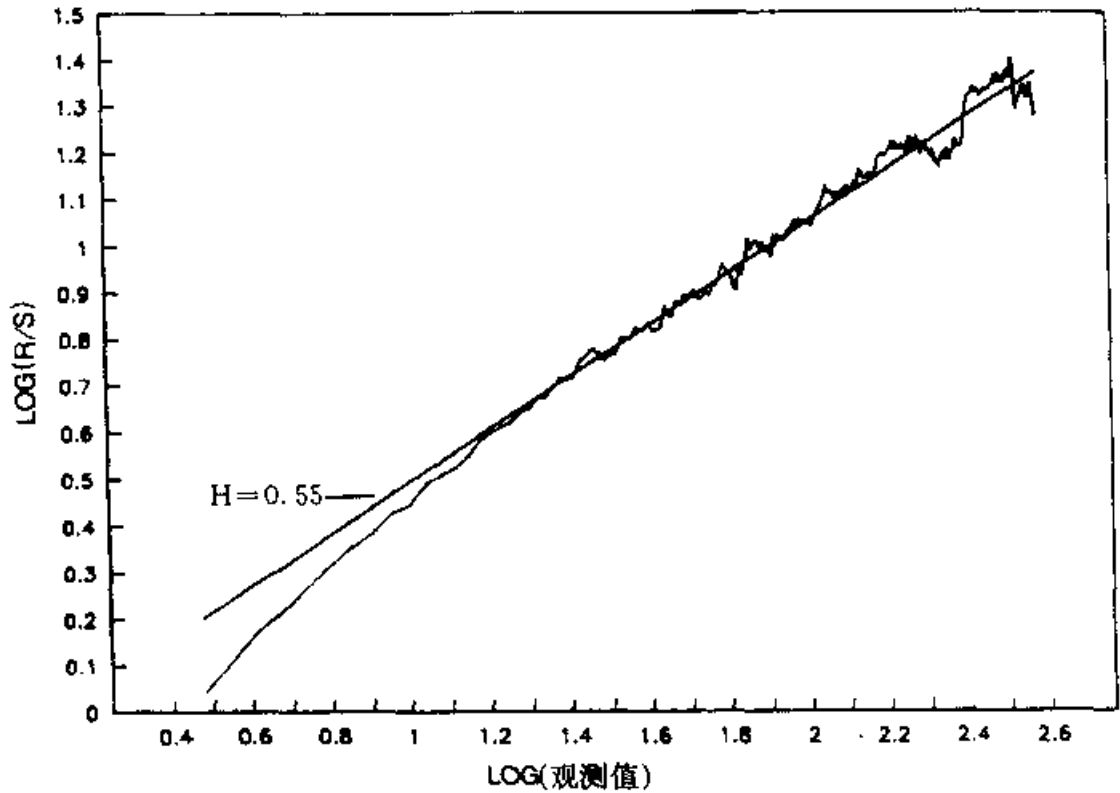
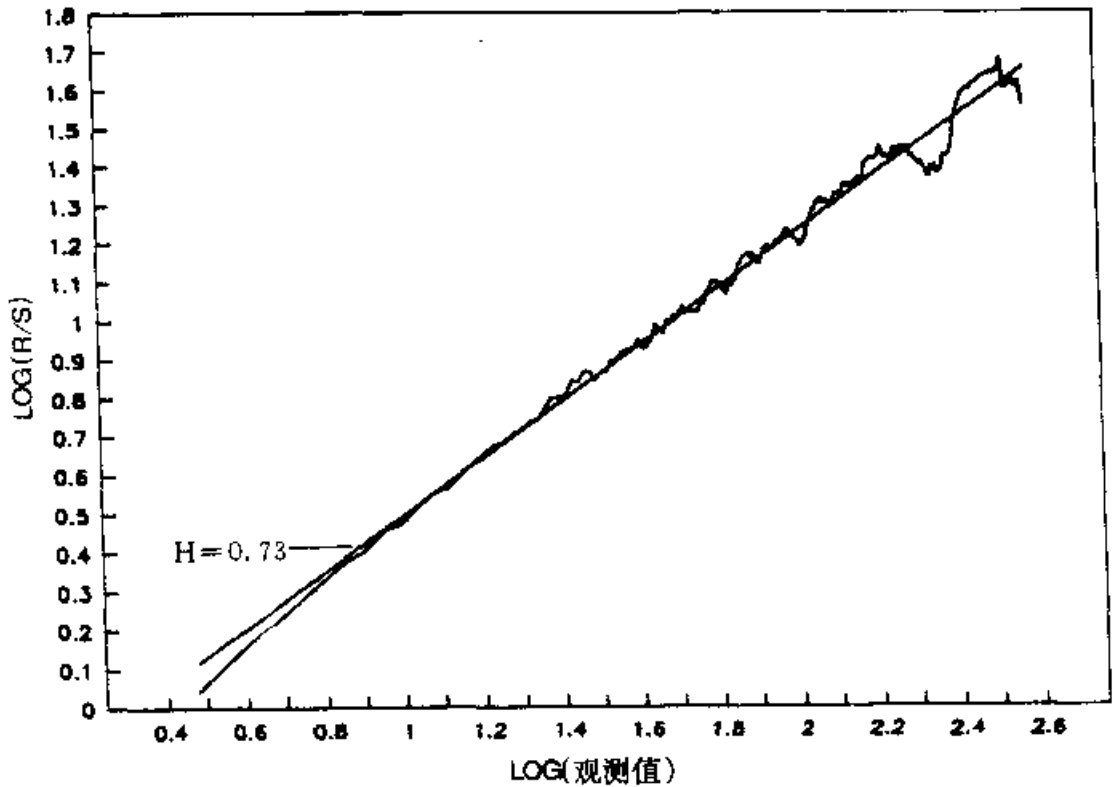


图 7-4 R/S 分析:分数布朗运动 实际  $H=0.72$ ;估计  $H=0.73$ 。



R/S 分析是一个极为强有力的工具。发现  $H=0.50$  并不能证明一个高斯随机游动,它仅仅证明了没有长期记忆过程。换句话说,任何独立系统,无论是不是高斯的,都会产生  $H=0.50$ 。

图 7-4 显示了  $H=0.72$  时的一个类似的图,这是自然界经常出现的一个水平。数据(曾在图 7-1 中使用的)是用在附录 3 中做更详细描述的分形布朗运动近似所生成的。如前所述,这个序列使用 200 次观测的有限记忆期生成的。在赫斯特的使用一副有偏的 27 张牌的模拟器中,记忆效应是用王牌来模仿的。在进行了大量模拟后,王牌一般会在抽 27 次牌后出现。赫斯特模拟器有一个 27 次观测的有限记忆期,超过 27 次观测的长期相关性会跌落到零,而对于 27 次或更长的观测的增量,系统会开始遵循一个随机游动。因此,我们可以把 27 次观测称为系统的平均循环长度或周期。用来生成图 7-1 和 7-2 的数据模拟了一个 200 次观察的自然循环。当我们跨过  $N=200(\log(200)=2.3)$  的时候,R/S 观测量开始变得无定和随机。R/S 分析的这一特性使得我们可以确定系统的平均循环长度。用非线性动力学系统的术语说,平均循环长度是在此之后关于初始条件的知识就丢失了的时间的长度。图 7-5 显示了  $H=0.90$  数据的  $\log/\log$  图。实际上的  $H$  估计量略低: $H=0.86$ ,但完全是在合理范围之内的。

---

## 赫斯特的经验法则

---

赫斯特(1951)也给出了一个公式用于从一个单个的 R/S 值估计  $H$  的值:

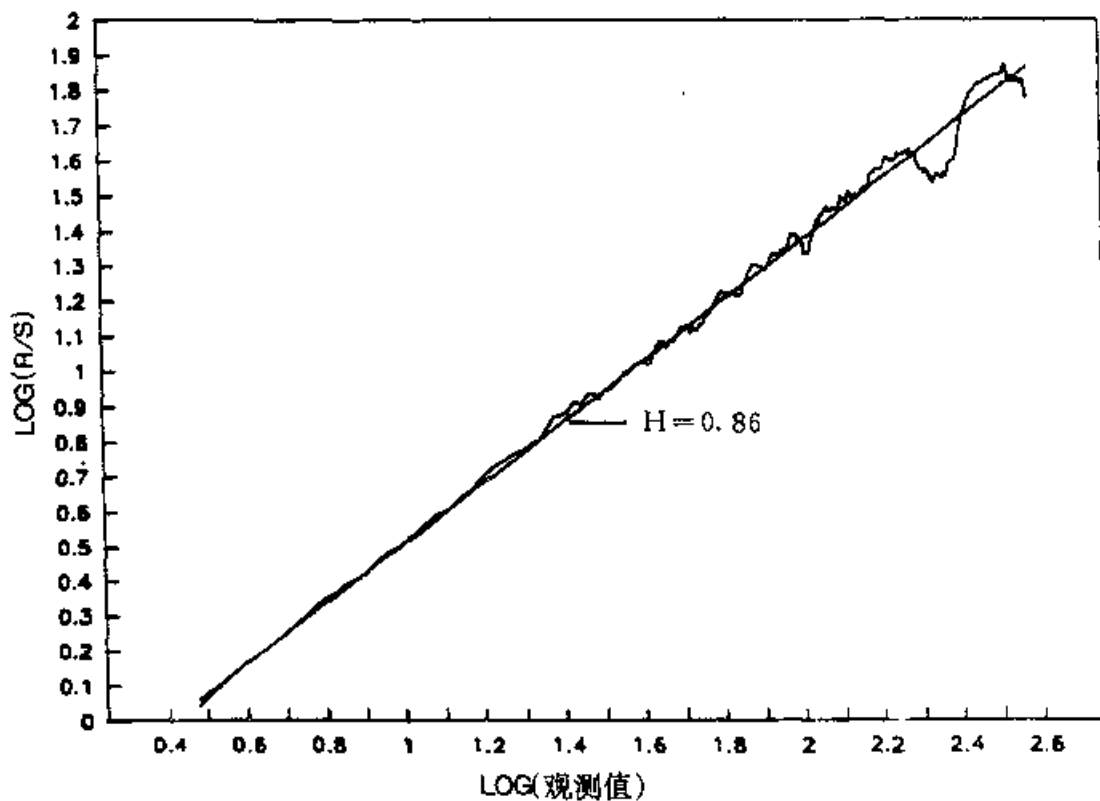
$$H = \log(R/S) / \log(n/2) \quad (7.6)$$

其中: $n$ =观测次数

这个等式假定等式(7.5)中的常数  $a$  等于 0.50。费德(Feder)(1988)显示了这个经验法则倾向于当  $H$  大于 0.70 时高估  $H$ ,而在  $H \leq 4.0$  时低估  $H$ 。然而,在数据太少而不能做回归时,这个经验法则可以作为一个合理的估计。

---

图 7-5 R/S 分析:分数布朗运动 实际  $H=0.90$ ;估计  $H=0.86$ 。



## 分形维与赫斯特指数 (H)

时间序列或随机游动的累积变化的分形维数是 1.50。一条线的分形维数是 1.0, 一个几何平面的分形维数是 2.0。因此, 一个随机游动的分形维数是在线和平面之间, 或 1.50。

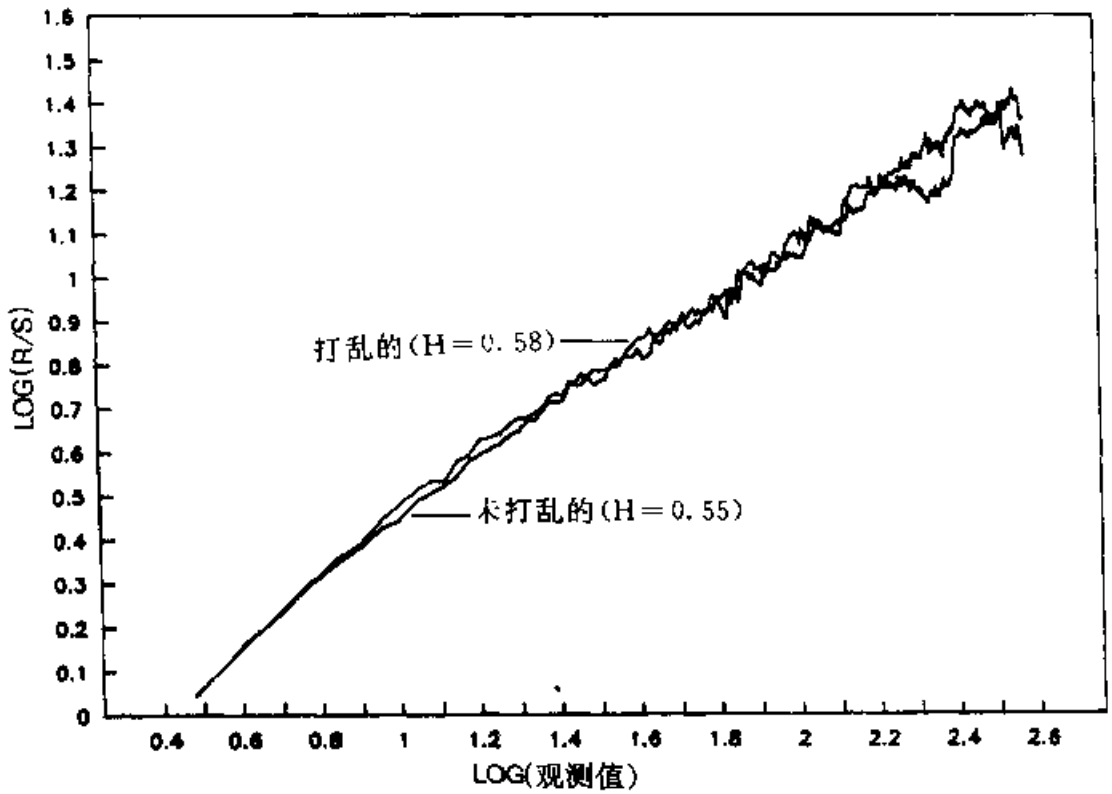
我们可以用下面公式把赫斯特指数(H)转换为一个分形维数(D):

74

$$D=2-H \quad (7.7)$$

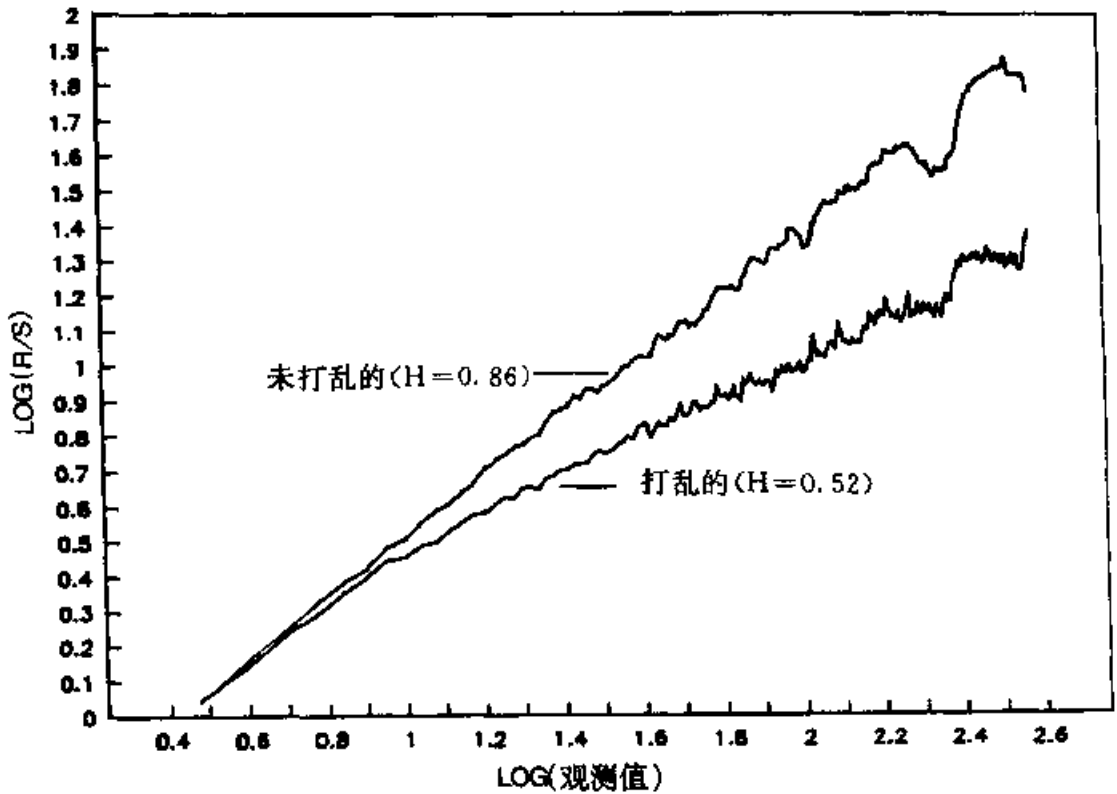
因此, 如果  $H=0.50$ , 则  $D=1.50$ 。两个值都与随机、独立的系统相一致。 $0.5 < H \leq 1.0$  的值会产生一个更接近于一条线的分形维。也就是说, 赫斯特术语中的持久性时间序列会导致一条比随机游动更光滑、更少参差不齐的线, 如我们在图 7-1b 和图 7-1c 中显示的那样。H 的一个反持久性的值 ( $0 < H < 0.50$ ) 会导致一个更高的分形维和一条比随机游动更参差不齐的线, 即一个有更多的逆转的系统。这当然精确地标志出一个反持久性序列。

图 7-6 对 R/S 分析的打乱检验:随机高斯数 未打乱的  $H=0.55$ ;打乱的  $H=0.58$



76

图 7-7 对 R/S 分析的打乱检验:分数布朗运动 未打乱的  $H=0.86$ ;打乱的  $H=0.52$





## 太阳黑子周的 R/S 分析

我们在下一章分析资本市场之前，把 R/S 分析应用于来自一个自然系统的实际数据的时间序列会是有用的。

最为人知的有着非周期性循环(nonperiodic cycle)的自然系统多半是太阳黑子周。自 18 世纪中叶以来，人们就一直纪录黑子的数目，那时，沃尔夫(Wolf)用他的望远镜每天检查太阳的表面并计数其表面的黑子。他死后，苏黎世天文台继续这一工作直至今日。按照沃尔夫留下来的一个惯例，人们把一团聚在一起 77 的太阳黑子数成一个大黑子。因此，昨天的五个太阳黑子可能会变成今天的一个大黑子。除了在手工操作程序中一般会出现的误差外，这个过程自己也易于出现某种程度的度量误差。同时，太阳黑子数是一个极不对称的分布：它可以低到零(这出现过许多次)，但最大的数目可以达到任何水平。此外，太阳黑子周被认为是非周期性的，平均持续期间估计为 11 年。

因其有很长的纪录历史，太阳黑子提供了一个极为适合于 R/S 分析的时间序列。我的当地的图书馆保存了哈伦·特鲁·斯特森(Harlan True Stetson)写的一本老书《太阳黑子及其影响》，出版于 1938 年。书中有一张记录了自 1749 年 1 月~1937 年 12 月的每月太阳黑子数的表。芒德勃罗、沃利斯(Wallis)(1969b)和赫斯特也都分析过太阳黑子的数据。然而，重新作一次分析把自上次研究以来的 78 技术进步结合进去还是有用的。请注意，我不是在太阳黑子周与资本市场或经济循环之间建立什么联系，我是在把太阳黑子自己作为一个循环进行分析。

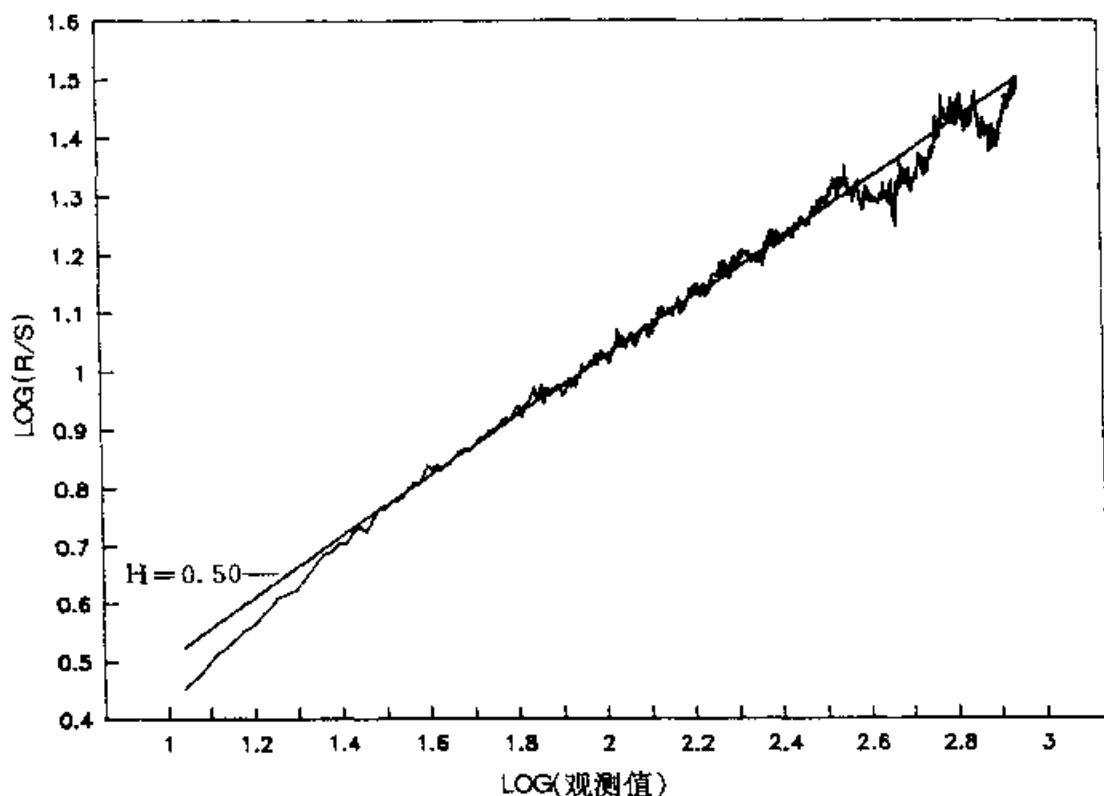
图 7-8 显示了作为一个时间序列的每月太阳黑子数。请注意，虽然其“周期”很明显，但时间序列还是非常参差不齐的。R/S 分析被应用于每月太阳黑子数的对数一阶差分。

图 7-9 显示了 R/S 对于时间的  $\log/\log$  图。我们可以看到，短于 12 年或 13 年的期间有一个 0.55 的赫斯特指数。虽然并非十分反常，太阳黑子确实表现出持久性行为。有意思的是， $\log/\log$  图的斜率过了这一点后便急剧下降，显示长期记忆效应耗散于 10 年~13 年。这与科学家们接受的估计为 11 年的循环大致相等。

图 7-10 显示了对于每月太阳黑子数的打乱检验的结果。赫斯特指数现在是 0.50，所有记忆长度的痕迹都被打乱过程破坏了。

从这里，我们可以看出，自然系统可能有分数布朗运动模型所假定的那种长期记忆。然而，这种记忆的长度不是无限的，它很长，却是有限的。这一结果很像自然分形和数学分形之间的关系。如我们已经看到的，数学分形可以任意缩放，从无限小到无限大。然而，自然分形到了某一点就不能再缩放了。例如，我们的肺

图 7-10 R/S 分析:打乱的太阳黑子数,1749 年~1937 年



的分支不会变成无限小。与此相类似,分形时间序列有着长而有限的记忆,当我们研究资本市场和经济学时间序列时,我们会发现类似的特性。经济学和资本市场时间序列的特征就是长而有限的记忆。我们也会发现,这些记忆循环的长度各个市场是不同的,各个证券也是不同的。

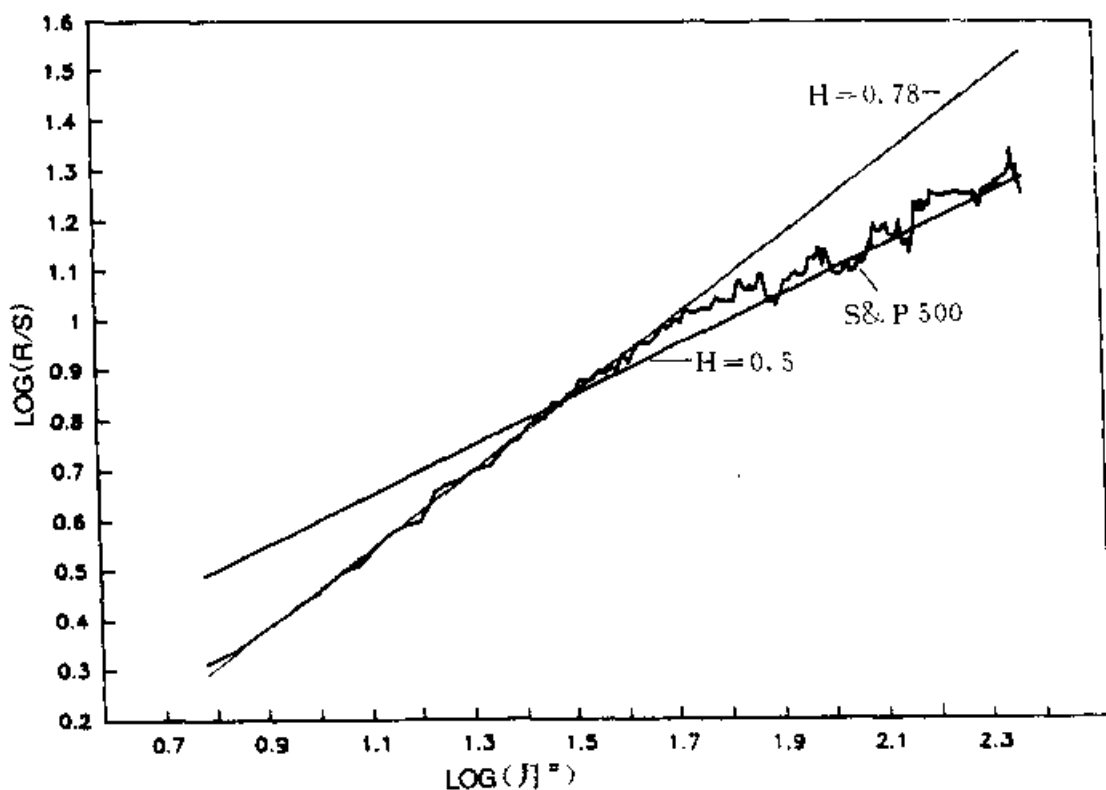
## 小结

有两项重要信息可以从 R/S 分析确定:赫斯特指数(H)和平均循环长度。循环长度的存在对于动量分析有着重要意义。H 的一个不同于 0.5 的值意味着概率分布不是正态的。如果  $0.5 < H < 1$ ,那么,序列是分形。分形时间序列与随机游动的行为是不同的。我们已经讨论了持久性和长期相关性,但还存在着其他的不同点。我们将在第九章更仔细地考察这些不同点。首先,我们将作一些资本市场分析。

测值。通过取 80 个观测值的平均值,我们得到  $N=6$  的序列的  $R/S$  估计值。

我们对于  $N=7,8,9,\dots,240$  继续这一过程。当  $N$  增加时,估计值的稳定性会降低,因为我们可以用来取平均值的观测越来越少。到了这一步,一些研究就开始在  $N$  的整个值域上做  $\log(N)$  对  $\log(R/S)$  的回归,并根据等式 (7.3) 把斜率作为  $H$  的估计值。然而,如果序列有一个有限的记忆并开始遵循随机游动,这样做就是不正确的。在理论上,长期记忆过程被假定会永远持续下去。然而,如同我们将在混沌理论中看到的那样,在任何非线性系统中都有那么一个点,到了这一点对于初始条件的记忆就会丢失。这一丢失点对应于系统的自然周期的终点。从视觉上审视数据是很重要的,我们可以看一看有没有这样一个转变出现。这时,可以在数据的值域上做一个回归,以显示任何长期记忆过程的迹象。另一个看待这一问题的方法对应于发现其他自然系统中的分形标度。在理论上,所有的分形都可以永远缩放下去,如谢尔平斯基三角形。然而,自然分形,如人的血管系统,不能永远缩放。生理学家发现,当动脉分支出去时,动脉和静脉的直径按一个分形的标度减少。这个分形系统有一个限界,因为血管系统不能变得无限小。同样,我猜测大多数系统背后的长期记忆过程也不是无限的,而是有限的。记忆的长度依赖于产生分形时间序列的非线性动力学系统的构成。由于这个原因,在

图 8-1 R/S 分析: S&P 500 月收益率, 1950 年 1 月~1988 年 7 月; 估计的  $H=0.78$  (经 Financial Analysts Journal 同意复制)



度量  $H$  之前,对于  $\log/\log$  图中的数据的视觉审视是重要的。

84 现在出现了一个有关数据的问题:多少才够?费德说模拟生成的数据如少于 2500 次观测是有问题的,但没有说多少个实验数据点够用。在自然科学中,研究者可以在受控条件下生成数以千计的实验数据点。在经济学中,因为我们被局限于相对短的数据序列,它们包含了各种各样的市场环境,我们必须在分析时小心谨慎。

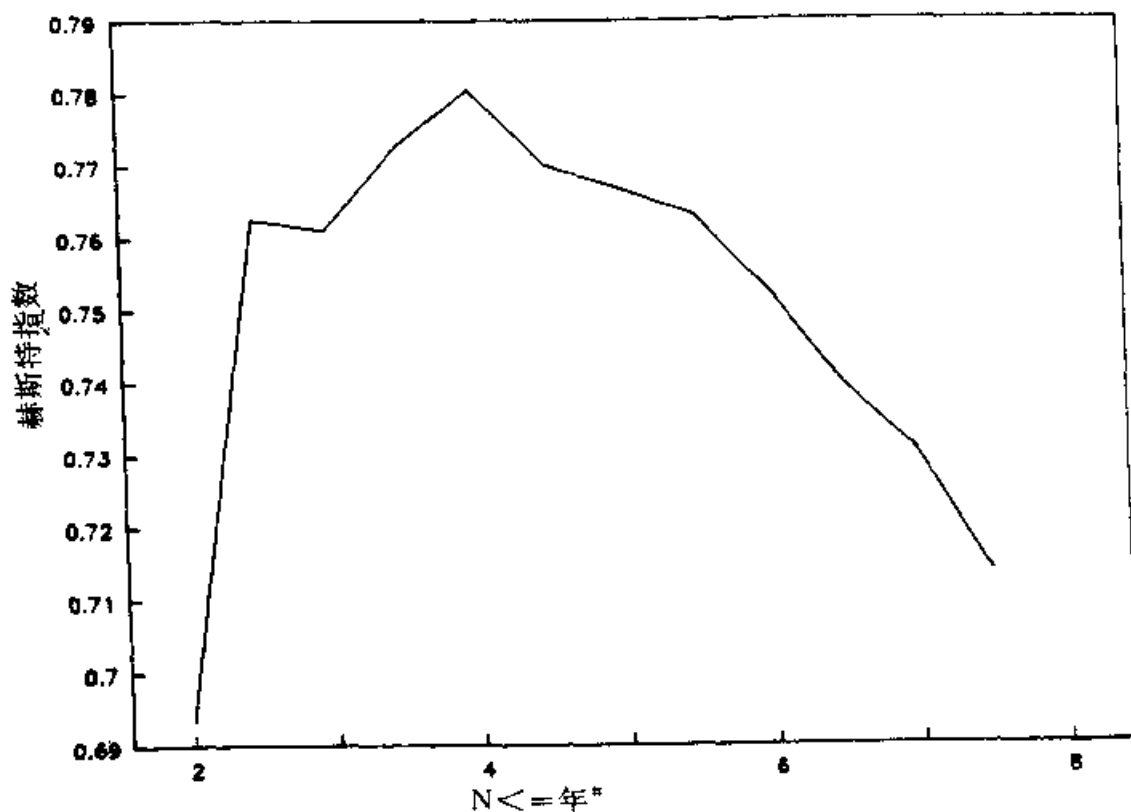
我的建议是,当系统的自然周期可以很容易地被觉察到的时候,我们就算是有了足够的数据了,这时我们已经有了几个循环的数据供分析之用,而这种数量应该是够用了。此外,混沌理论建议,10 个循环的数据就足够了。如果我们可以估计循环的长度,我们可以把 10 个循环作为收集足够数据的指导原则。

85 在这一章中,我们将主要分析可以追溯到 20 年代的各种来源的月数据。在下一章中,我们将考察在不同时间增量上的  $H$  的行为,从每日到 90 天收益率。

## 股票市场

我们从应用  $R/S$  分析于 S&P 500 开始,38 年期间的月数据,从 1950 年

图 8-2  $R/S$  分析:估计循环长度;S&P 500 月收益率,1950 年 1 月~1988 年 7 月

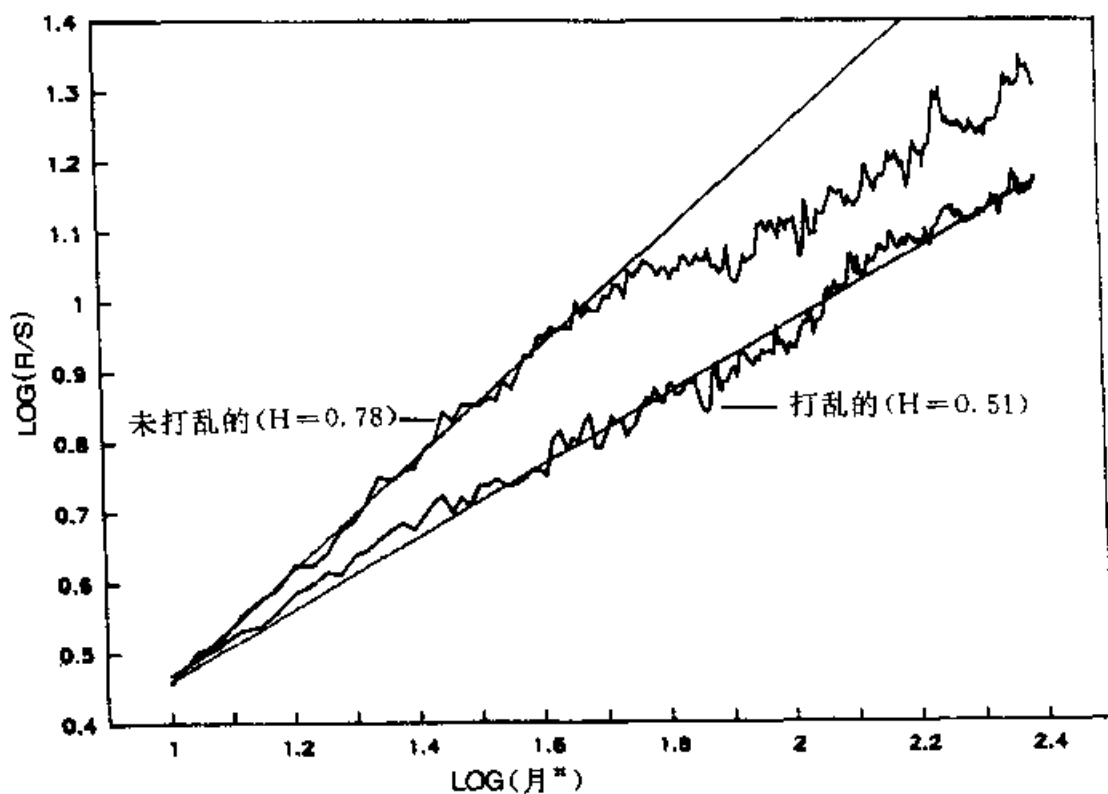


1月~1988年7月。图8-1显示了用前述方法获得的 log/log 图。一个长期记忆过程对于大约不到48个月的 N 起作用。过了这一点,图形就开始遵循  $H=0.50$  的随机游动线。平均看,相隔超过48个月的收益率几乎没有留下什么可以度量得到的相关性。图8-2显示了对于 N 小于或等于3、3.5、4、4.5和5年做回归得到的 H 值。峰值明显出现在  $N=4$  年,这时  $H=0.78$ ,我们可以说,这就是对于 S&P 500 的赫斯特指数估计值。H 的高值显示了股票市场显然是分形,而不是随机游动。它是一个有偏随机游动,有  $H=0.78$  的反常值。图8-1绘出了  $H=0.78$  和  $H=0.50$ 。表8-1显示了回归的结果,使用 N 小于或等于48个月。使用  $N \geq 48$  个月时,回归的结果是  $H=0.52 \pm 0.02$ ,确认了 S&P 500 的平均循环长度,或周期是48个月。 86

表 8-1 对于股票收益率的 R/S 分析,1950 年 1 月~1988 年 7 月

	未打乱的	打乱的
常数	-0.32471	-0.04544
Y 的标准误差(估计的)	0.01290	0.02005
$R^2$	0.99559	0.98564
X 系数(H)	0.778	0.508
X 的标准误差	0.008	0.004

图8-3 打乱检验:S&P 500月收益率,1950年1月~1988年7月;未打乱的  $H=0.78$ ;打乱的  $H=0.51$ 。



我们现在可以将打乱检验应用于月收益率的时间序列。图 8-3 显示了打乱的和未打乱的序列的  $\log/\log$  图。明显不同的打乱的序列给出  $H=0.51$ 。打乱破坏了原来序列的长期记忆结构,并把它变成了一个独立的序列。没有原来序列的那种 48 个月之后的斜率下降;序列仍旧按随机游动缩放。价格变化的次序对于保持序列的标度特性是重要的。通过打乱改变收益率的次序改变了时间序列的特性。

这些结果与有效市场假说不一致。罗伯茨(1964)(我们曾在第二章中作过讨论)把市场机制描述成一个轮盘赌台上的轮盘,并断言:“这个轮盘赌轮盘没有记忆。” $R/S$  分析显示,独立性假定,特别是在涉及长期记忆效应时,有严重的问题。市场收益率是有着分形概率分布的持久性时间序列,它们遵循有偏随机游动,如同赫斯特描述的那样。市场表现出趋势增强行为,而不是均值回复行为。由于系统是持久性的,它有循环和趋势,它的平均循环长度是 48 个月。这个长度是平均值,因为系统是非周期性的和分形的。

图 8-4a 对于单个股票的  $R/S$  分析:月收益率,1963 年 1 月~1989 年 12 月;IBM:估计的  $H=0.72$

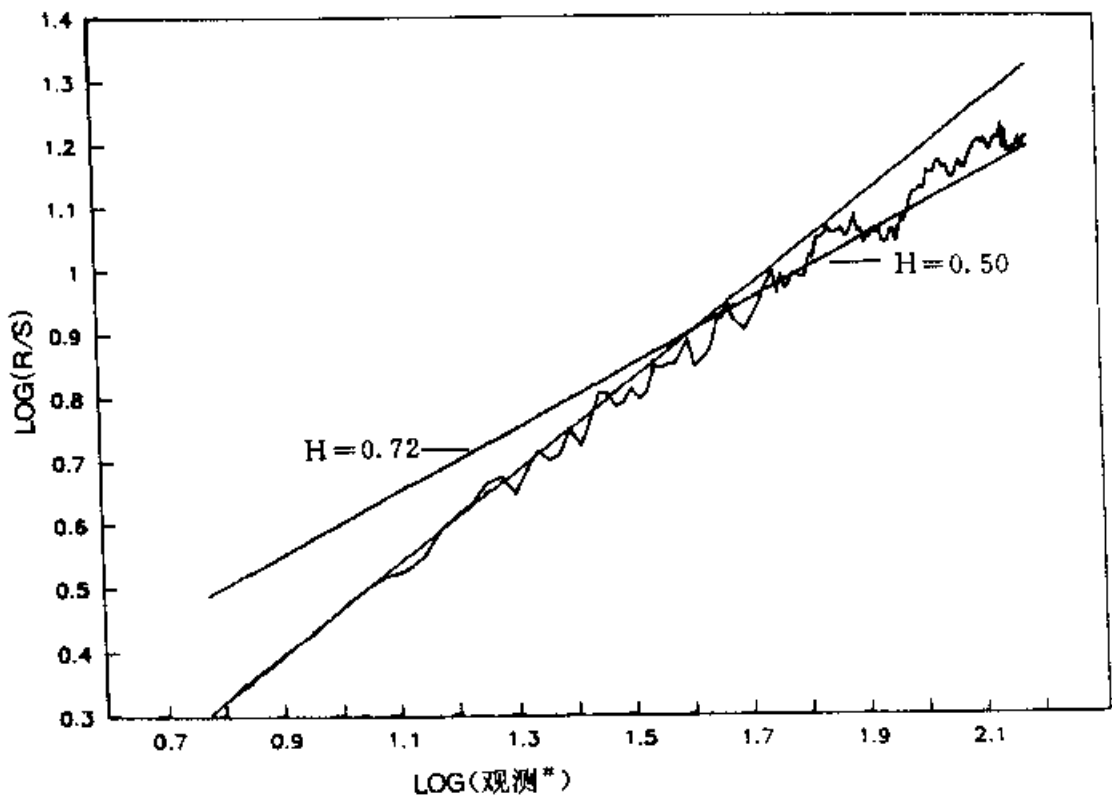


图 8-4 显示了四个有代表性的股票的  $\log/\log$  图:IBM、美孚(Mobil)、可口可乐(Coca-Cola)和 Niagra Mohawk。 $H$  的值是持久性的,而循环具有不同的长

图 8-4b 对于单个股票的 R/S 分析: 月收益率, 1963 年 1 月~1989 年 12 月, 美孚石油估计的  $H=0.72$

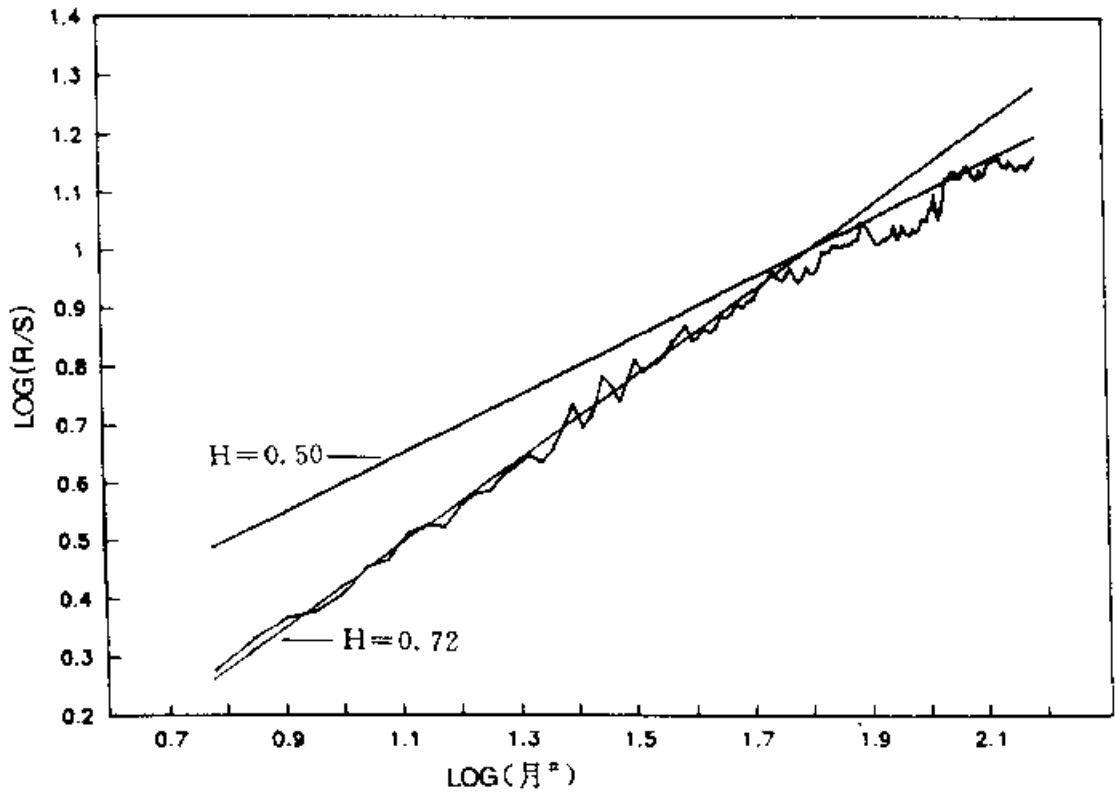
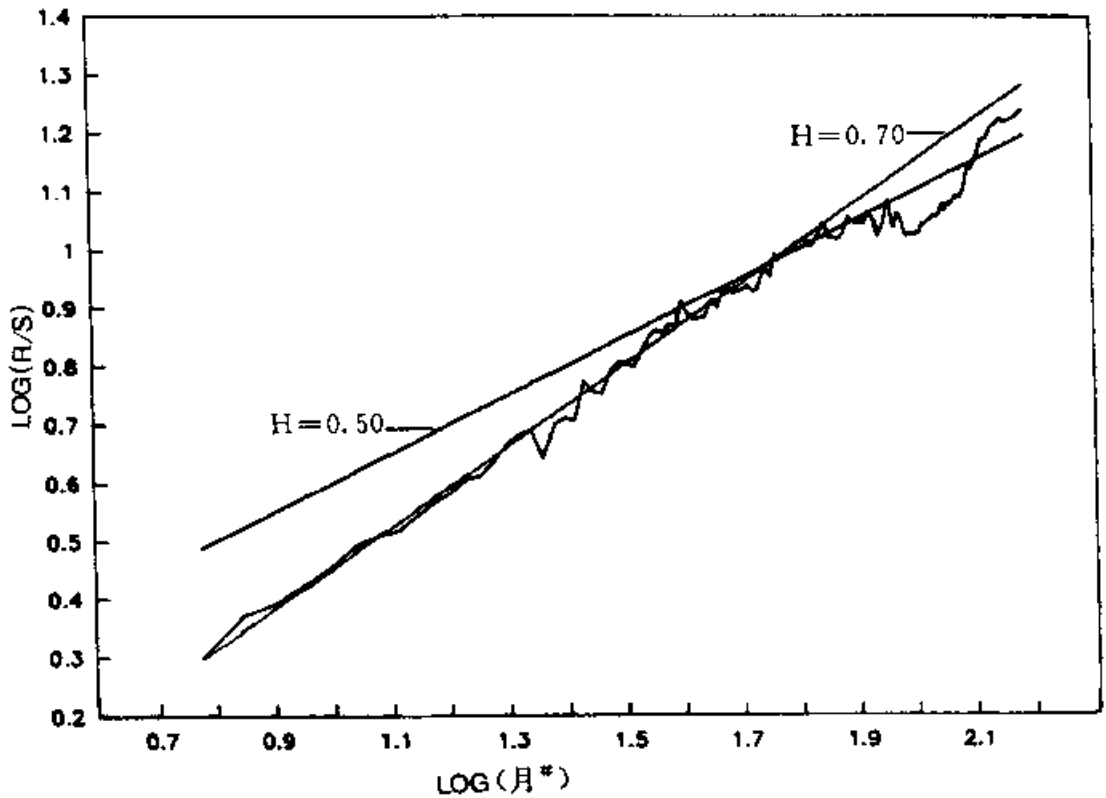
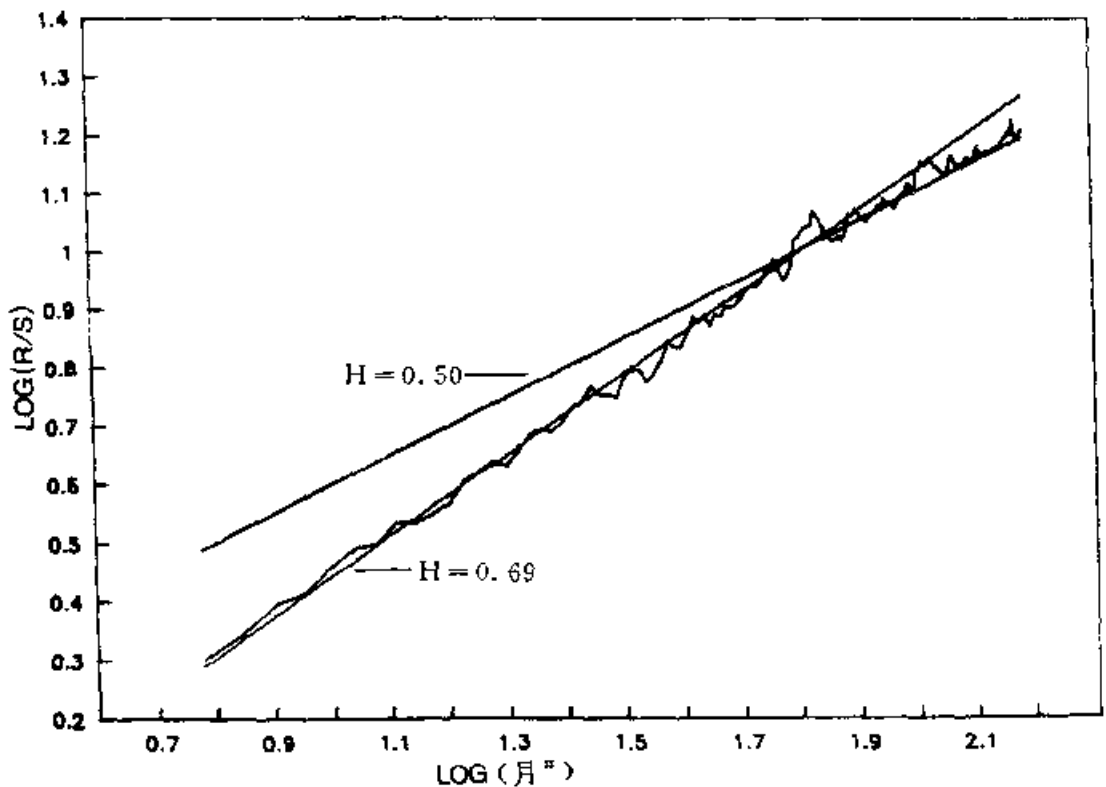


图 8-4c 对于单个股票的 R/S 分析: 月收益率, 1963 年 1 月~1989 年 12 月, 可口可乐估计的  $H=0.70$



度。表 8-2 显示了对于 S&P 500 和一些单个股票的结果。在这个有局限的研究中,按产业分组的股票倾向于有类似的 H 值和类似的循环长度。创新水平高的产业,如技术产业,倾向于有高 H 值和短循环长度。对比之下,公用事业的创新水平低,它们的 H 值低而周期很长。比起技术股票来,在公用事业中王牌出现得更少些。

图 8-4d 对于单个股票的 R/S 分析:月收益率,1963 年 1 月~1989 年 12 月;Niagara Mohawk:估计的  $H=0.69$



这些结果对于人们接受的风险定义提出了一个有趣的问题。根据资本资产定价模型(CAPM),相对于市场指数,高贝塔的股票比低贝塔的股票风险大,因为贝塔值高的股票用标准差度量的易变性就高。苹果电脑(Apple Computer)相对于 S&P 500 的贝塔是 1.2,而 Consolidated Edison(ConEd)的贝塔是 0.60,因此,苹果电脑的风险比 Consolidated Edison 更大。

89 赫斯特指数(H)度量时间序列参差不齐的程度。H 值越低,系统中的噪声就越多,序列就越像是随机的(图 7-1,特别是图 7-2 的累积图,显示了这种不同)。苹果电脑的 H 值是 0.68,而 ConEd 是  $H=0.58$ 。比起苹果电脑的时间序列,ConEd 的时间序列具有更短的持久性和更参差不齐。哪个股票风险更大?

因为两个股票都有大于 0.5 的 H 值,它们都是分形,标准统计分析的应用

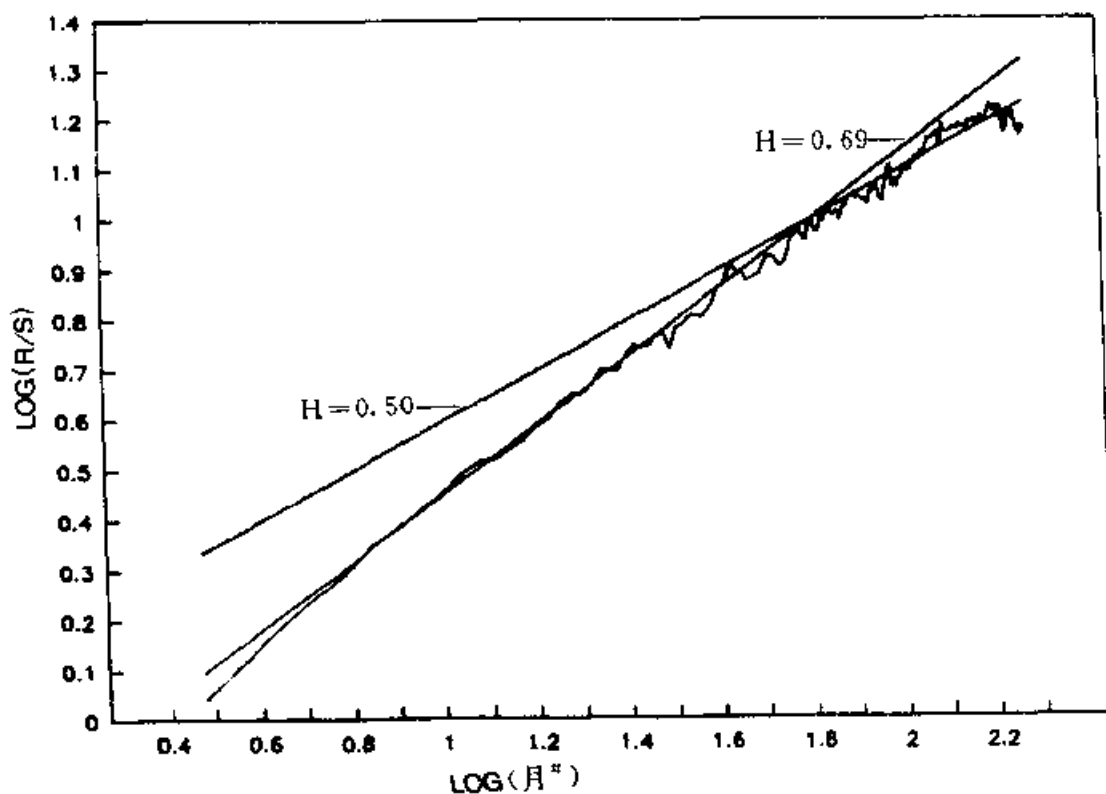


表 8-2 对于单个股票的 R/S 分析

	赫斯特指数(H)	循环(月)
标准普尔 500 家(S&P 500)	0.78	48
国际商用机械公司(IBM)	0.72	18
施乐(Xerox)	0.73	18
苹果电脑(Apple Computer)	0.75	18
可口可乐(Coca-Cola)	0.70	42
Anheuser-Busch	0.64	48
麦当劳(McDonald's)	0.65	42
Niagara Mohawk	0.69	72
得州公用事业(Texas State Utilities)	0.54	90
Consolidated Edison	0.68	90

90

价值是有疑问的。方差是无定义或无限的,这就使得易变性成为风险的一个无用或误导的估计。高 H 值比低 H 值显示更少的噪声、更强的持久性和更清楚的趋势。我认为,高 H 值意味着低风险,因为数据中的噪声较少。这意味着苹果电脑的风险比 ConEd 小,它们的贝塔没有什么意义。然而,高 H 值股票的突然变化的风险确实更高。

图 8-5a 对于国际股票的 R/S 分析:月收益率,1959 年 1 月~1990 年 2 月;MSCI 英国指数:估计的  $H=0.69$ 

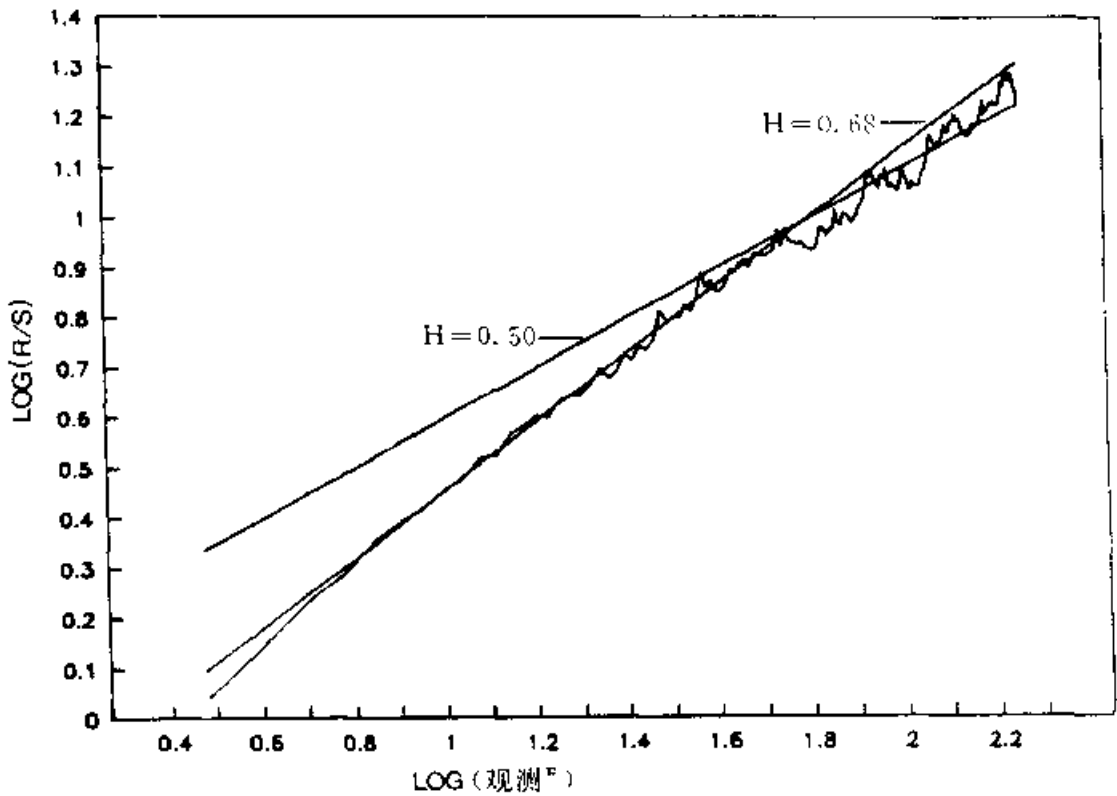
最后一个观测是, S&P 500 的 H 值比表 8-2 中任何一个单个股票都高。这  
91 个更高的值显示, 通过减少噪声因素和增加 H 值、资产组合的分散化可以降低  
风险。

国际市场也表现出赫斯特统计特性。图 8-5 显示了英国、日本和德国的  
log/log 图, 我们用每个股票市场的摩根-斯坦利国际资本 (Morgan Stanley  
Capital International, MSCI) 指数作为代表。所用的 MSCI 数据是自 1959 年 1  
月~1990 年 2 月的。表 8-3 列出了结果。

表 8-3 对于国际股票指数的 R/S 分析

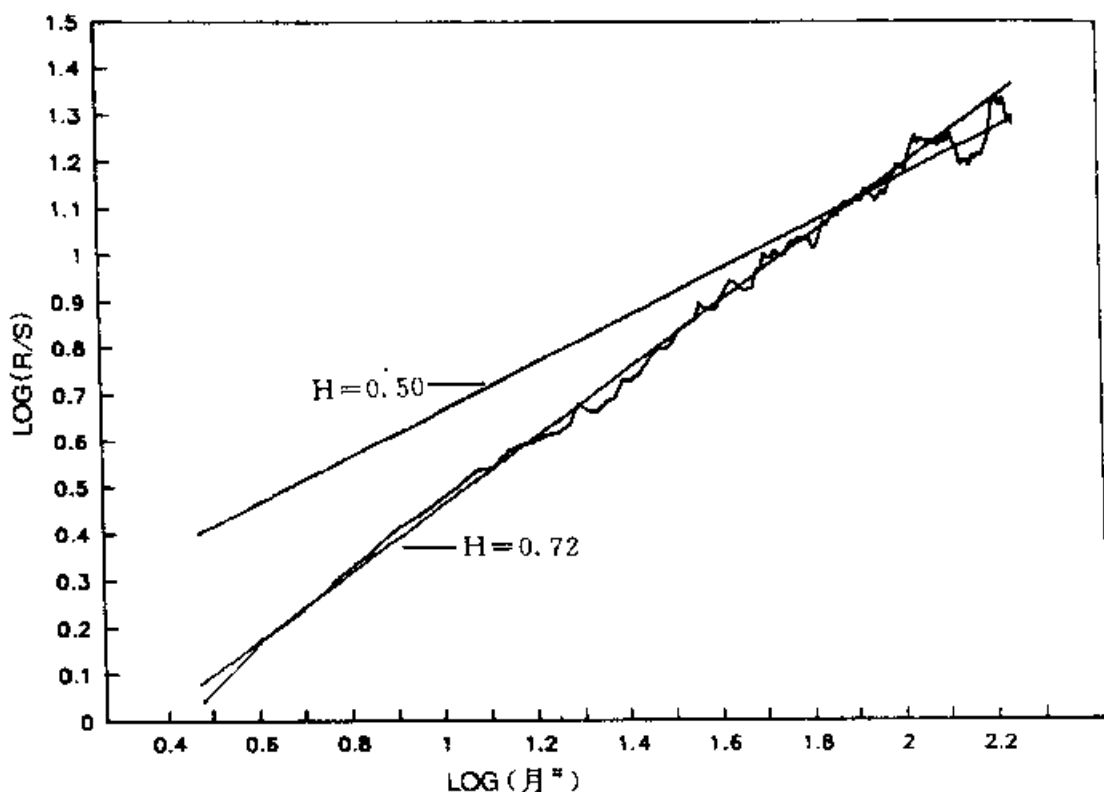
	赫斯特指数(H)	循环(月)
S&P 500	0.78	48
MSCI 德国	0.72	60
MSCI 日本	0.68	48
92 MSCI 英国	0.68	30

图 8-5b 对于国际股票的 R/S 分析: 月收益率, 1959 年 1 月~1990 年 2 月; MSCI 日本指  
数: 估计的  $H=0.68$



如果我们把 S&P 500 包括进来作为美国的代表,所有四个国家都有不同的 H 值和循环长度。英国的循环最长(8 年)。德国的循环是 6 年,而美国和日本的循环都是 4 年。这些循环的长度多半与经济循环有关。我们将在后面对于美国市场的这种可能性进行探讨。

图 8-5c 对于国际股票的 R/S 分析:月收益率,1959 年 1 月~1990 年 2 月;MSCI 德国指数;估计的  $H=0.72$



市场有效性可以根据数据中的噪声量来判断。因为美国的 H 值最高,所以它是最“有效”的市场;它的噪声比其他国家少。在它后面的是德国、英国和日本。

## 债券市场

对于 30 年长期国库券的所得的 R/S 分析也表现出赫斯特统计特性。我们自 1950 年 1 月~1989 年 12 月按月考察债券所得。得到的结果是  $H=0.68$ , 循环长度为 5 年,我们在后面将会看到,这与美国工业生产的循环长度恰好相一致。图 8-6 显示了这一关系。

图 8-6 对于 30 年长期国库券的所得的 R/S 分析: 月所得, 1950 年 1 月~1989 年 12 月; 估计的  $H=0.68$

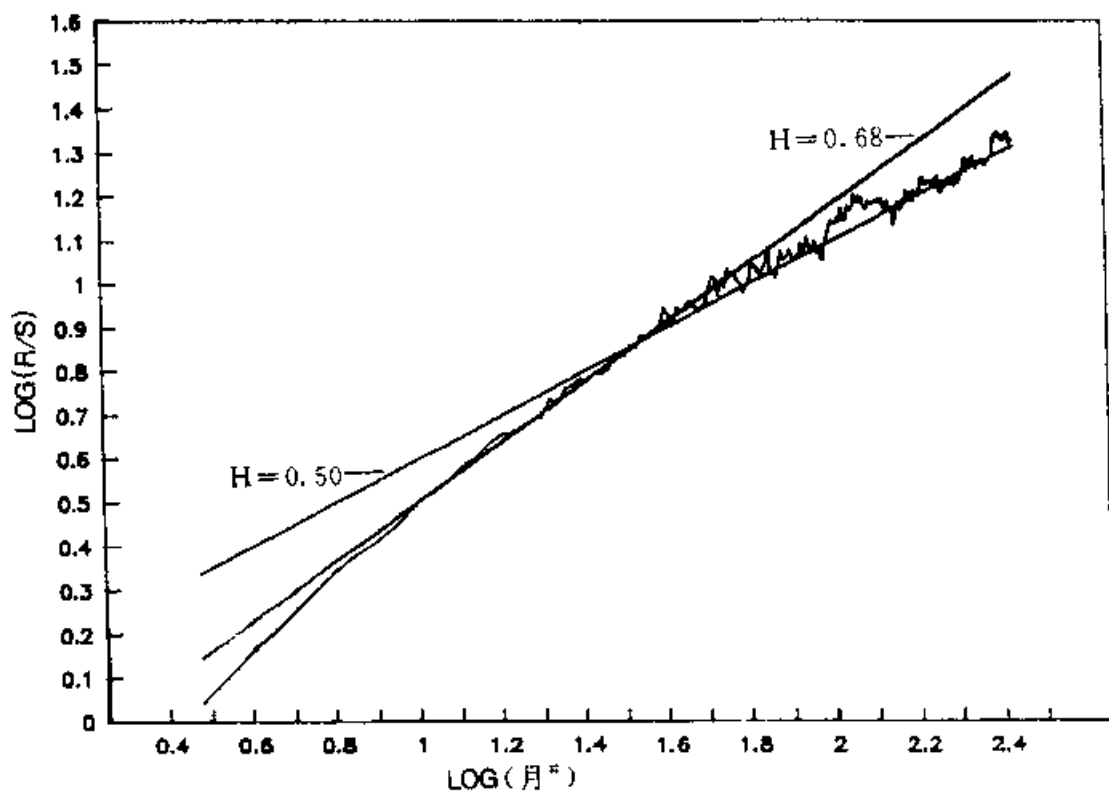
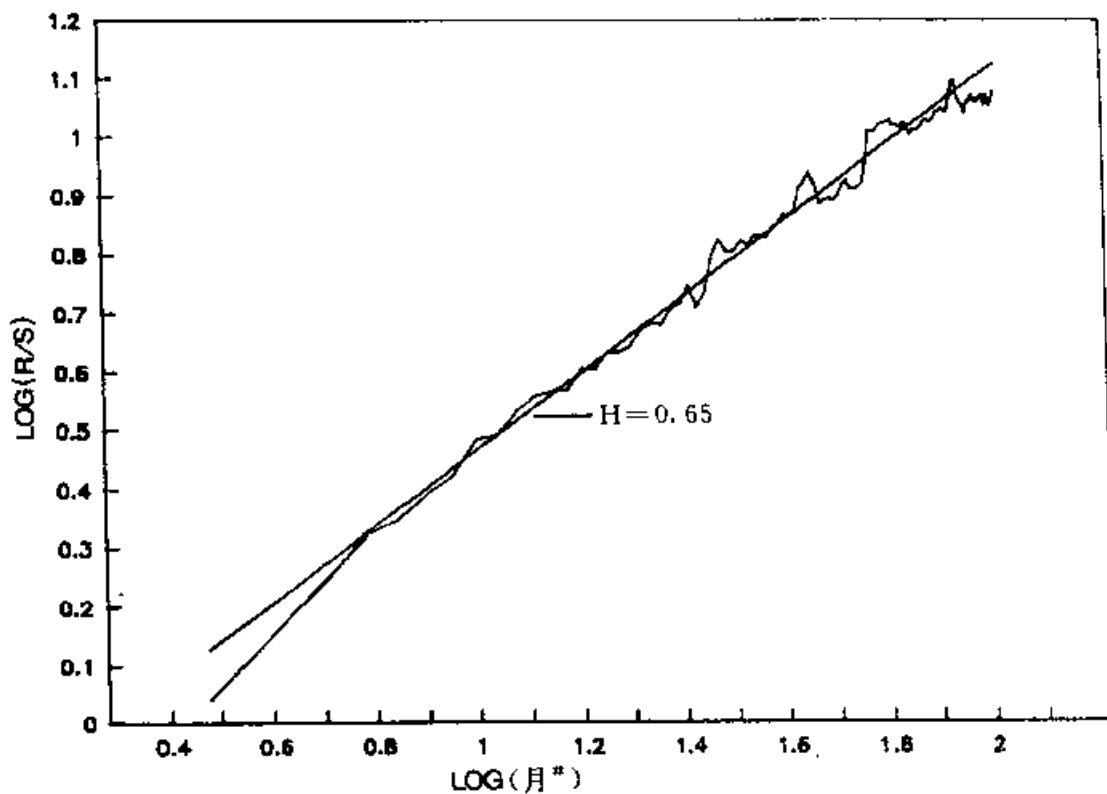


图 8-7 对于短期国库券的所得的 R/S 分析: 3、6、12 个月短期国库券的所得的平均值, 1950 年 1 月~1989 年 12 月; 估计的  $H=0.65$



据来对外汇市场做一个彻底的分析。我们在这一章的结尾将看到，并不需要更多的数据点；一秒一秒的数据并不会给我们更多的信息。我们需要的是一个更长的时间段，因此，我们必须等待。

新加坡元是作为一个并不表现出赫斯特统计特性的资本市场时间序列的例子被提供的。新加坡元/美元的汇率是一个真正的随机变量。这对于新加坡政府是一个好消息，因为他们有意地操纵新加坡元跟踪美元。由于这一有意识的努力，任何汇率的涨落都来自于修正汇率交易的时间掌握所产生的随机涨落。

图 8-9 是这一时间序列的  $\log/\log$  图，显示  $H=0.50$ 。新加坡银行的活似乎干得不错。对于其他的自由市场决定汇率的通货，我们总能发现  $H$  的持久性值，它们的存在确认了外汇市场有一个分形结构。

图 8-8a 对于汇率的 R/S 分析，日元/美元汇率，每日汇率，1973 年 1 月~1989 年 12 月，估计的  $H=0.64$

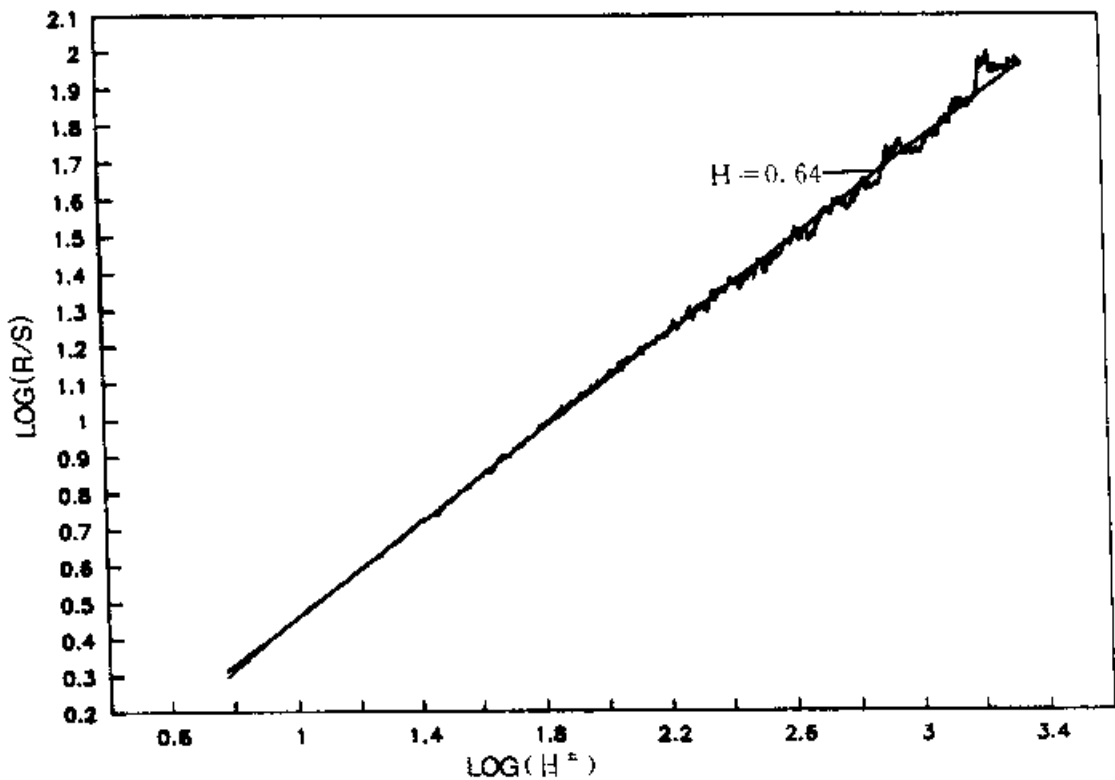
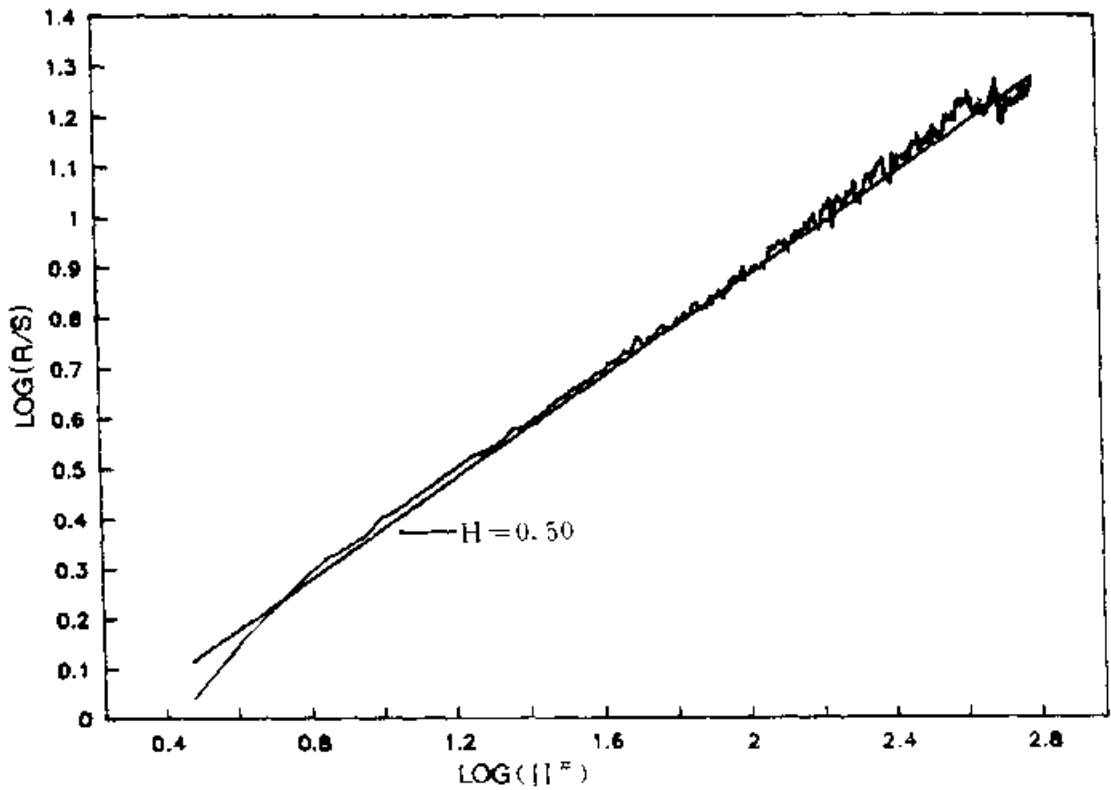


图 8-9 对于新加坡元/美元汇率的 R/S 分析, 每日汇率, 1981 年 1 月~1990 年 10 月; 估计的  $H=0.50$



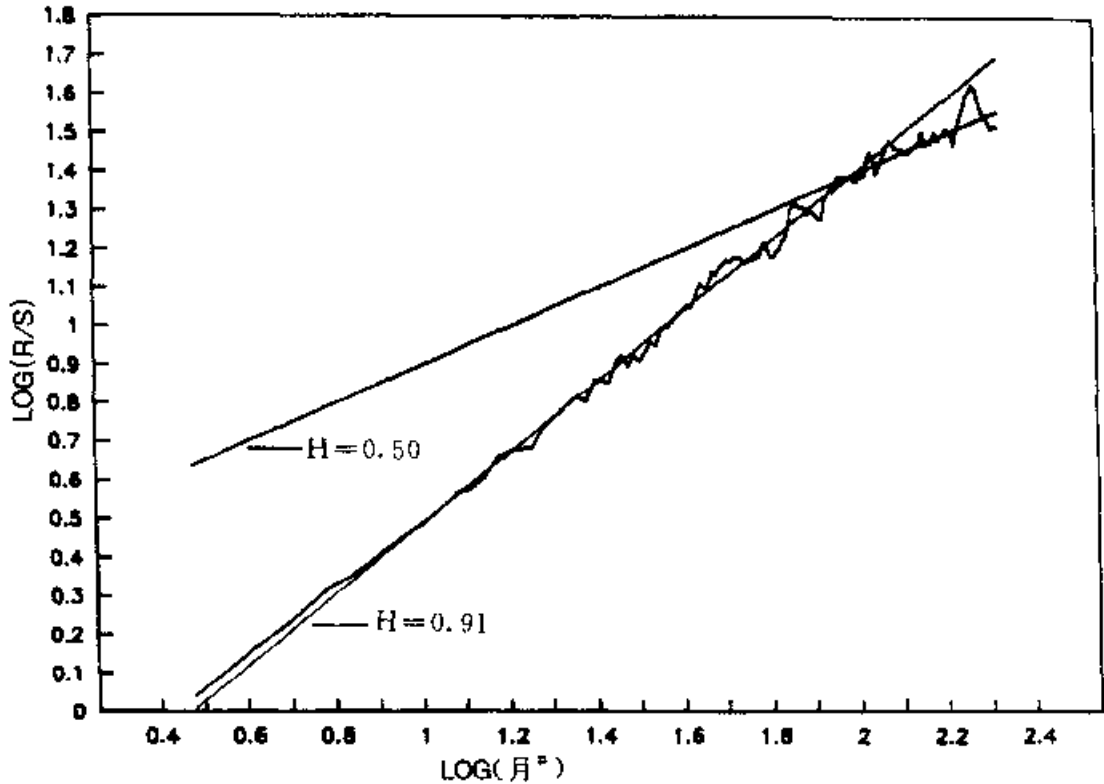
## 经济指数

对于工业生产指数(Index of Industrial Production)、商务部先行经济指数(Department of Commerce Leading Economic Index)、新企业形成指数(Index of New Business Formation)、新住宅开工指数(Index of Housing Starts)和哥伦比亚大学先行经济指数(Columbia University Leading Economic Index), R/S 分析也显示出很高的 H 持久性值。这些 H 值最终证明了经济遵循非周期性循环。

图 8-10 显示了对于三个经济指数的 R/S 分析: 工业生产指数、新企业形成指数和新住宅开工指数。

工业生产指数的  $H=0.91$ , 循环长度大约是 5 年。5 年比人们所期望的稍微长了一点; 大多数经济学家感觉平均经济循环应该是 4 年, 与总统选举相一致。然而, 图 8-10a 中的  $\log/\log$  图清楚地显示, 经济“王牌”平均 5 年到来一次。图 8-10b 和图 8-10c 显示了另外两个指数。新企业形成指数有一个 0.81 的高 H 值; 新住宅开工指数是更典型的 0.73。图 8-11 把三个时间序列标绘在一起, 对于所有三个指数, 5 年循环都是明显的。有人对我提议, 这些序列的高水平持久

图 8-10a 对于经济指数的 R/S 分析, 1950 年 1 月~1990 年 1 月; 工业生产指数: 估计的  $H=0.91$



性可能是季节调整造成的。然而,被打乱之后,每一个序列都落进了随机游动的范围内,  $H$  近似等于 0.50。季节调整与这些序列的持久性无关。

图 8-12 中显示的两个先行经济指数引人注目地类似, 它们的循环长度(4.5 年)比工业生产指数要短, 这个关系确认了这两个指数的“先行”性质。

赫斯特统计特性在经济数据中的存在对于那些仰仗计量经济学方法的经济学家尤为麻烦。长期记忆效应严重地限制了计量经济学模型的有效性, 它解释了经济学家在作预测时的糟糕纪录。在一个力求分析化的学科中, 仍然留有太多的“主观”艺术。

图 8-10b 对于经济指数的 R/S 分析, 1950 年 1 月~1990 年 1 月; 新企业形成指数: 估计的  $H=0.81$

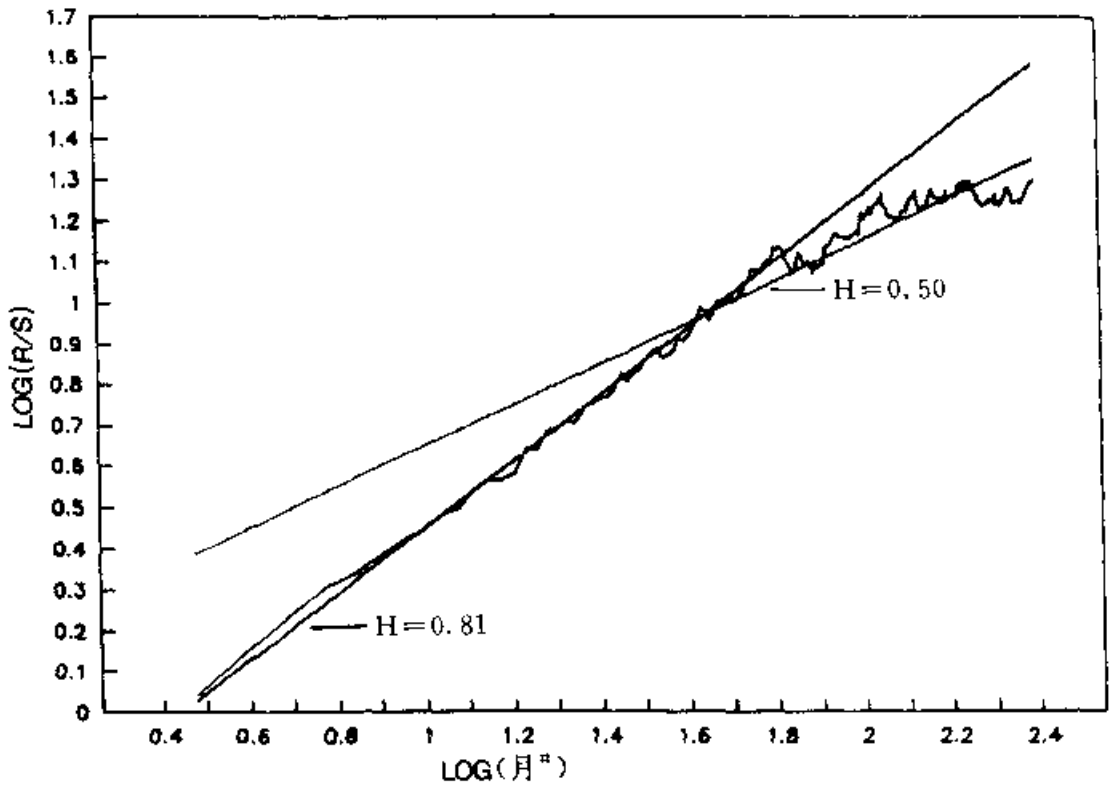
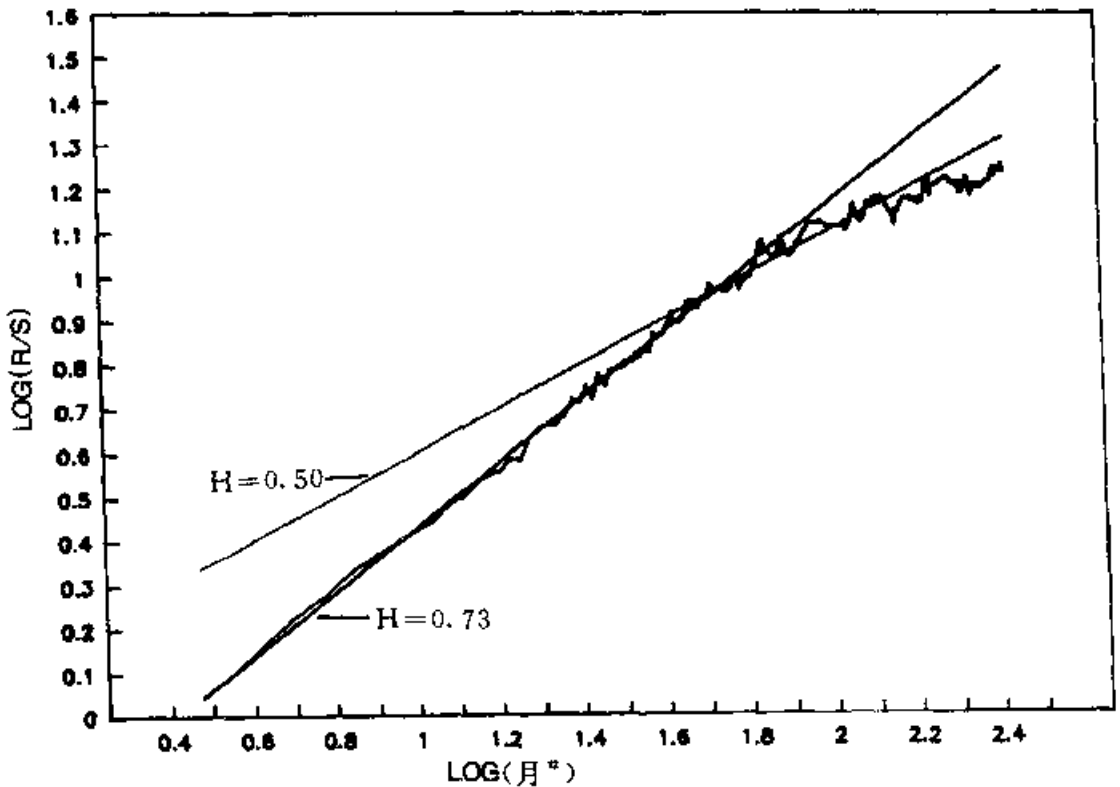


图 8 10c 对于经济指数的 R/S 分析, 1950 年 1 月~1990 年 1 月; 新住宅开工指数: 估计的  $H=0.73$





## 含意

为什么赫斯特统计特性会在资本市场中出现？价格是以投资者对于公平价值的认识为基础的。在过去，我们总是判定“公平价值”是一个特定的价格。我假定投资者实际上是在价格的一个范围内判断证券的价值的，这个范围部分是由基本信息决定的，如盈利、管理、新产品和当下的经济环境。基本分析经常利用这种信息来确定一个单一的价格。价格范围的另一个组成部分是投资者猜测其他投资者愿意付什么价。技术分析经常利用这个“情绪成分”来设定一个围绕“公平价值”的范围。信息和情绪的结合导致了在估计一个股票的价值时的偏倚。如果基本状况是好的，价格会上升趋向“公平价值”。当其他投资者看到趋势符合他们对于证券的正面看法，他们就会开始购买。昨天的活动影响到今天；市场保持了对其最近趋势的一个记忆。当价格达到了其公平价值的范围上限时，偏倚将会变化。在这一点上，偏倚将转换。

这个模型假定“范围”是保持不变的，在现实中却不是这样。关于特定证券市场整体的新信息可以改变范围，并在一般市场或对单一的证券引起戏剧性逆转。

因为一般市场的上升和下降与经济因素引起的偏倚有关，所以，S&P500 和 30 年期长期国库券所得具有与经济循环类似的循环。

赫斯特指数(H)度量信息对于序列的影响。 $H=0.50$  隐含随机游动，肯定 EMH。昨天的事件不影响今天，今天的事件不影响明天；事件互不相关。旧新闻已经被市场吸收和计算进去了。

另一方面， $H$  大于 0.50 隐含今天的事件确实影响明天。也就是，今天接收到的信息在其被接收到之后继续被市场计算进去。这不是简单的序列相关，在序列相关中信息的影响是迅速衰减的。它是一个更长的记忆函数；信息可以在很长一段时间内影响未来，并且穿越时间标度。所有 6 个月期间影响所有跟随其后的 6 个月期间，所有 12 个月期间影响所有跟随其后的 12 个月期间。影响随时间衰减，但其速率比短期依赖要慢。因此，循环长度度量的是需要多长时间，一个单一期间的影响才会减少到度量不到的程度。用统计学的术语说，它是序列的消除相关时间。对于 S&P500 的每月数据，这个周期或循环长度平均为 48 个月。用非线性动力学(在第三部分讨论)的术语说，初始条件的记忆在大约 48 个月之后丢失。然而，影响仍旧可以感觉得到。

S&P500 的 48 个月的循环是一个平均循环，因为序列是非周期性的。非周期性循环是非线性动力学系统的特征。它也是一个统计学循环，而不是技术分析者感兴趣的“价格”循环。因为循环是非周期性的，谱分析也会抓不住这种类型的

图 8-11 R/S 分析:明显的 5 年经济循环

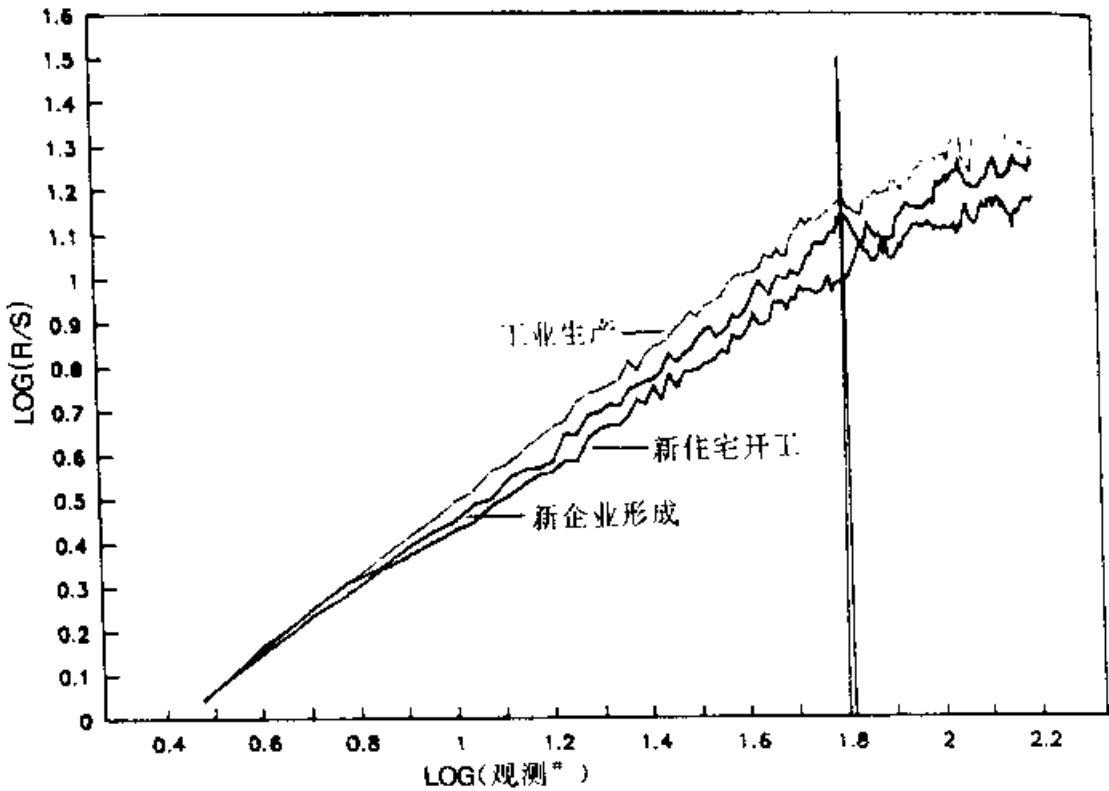
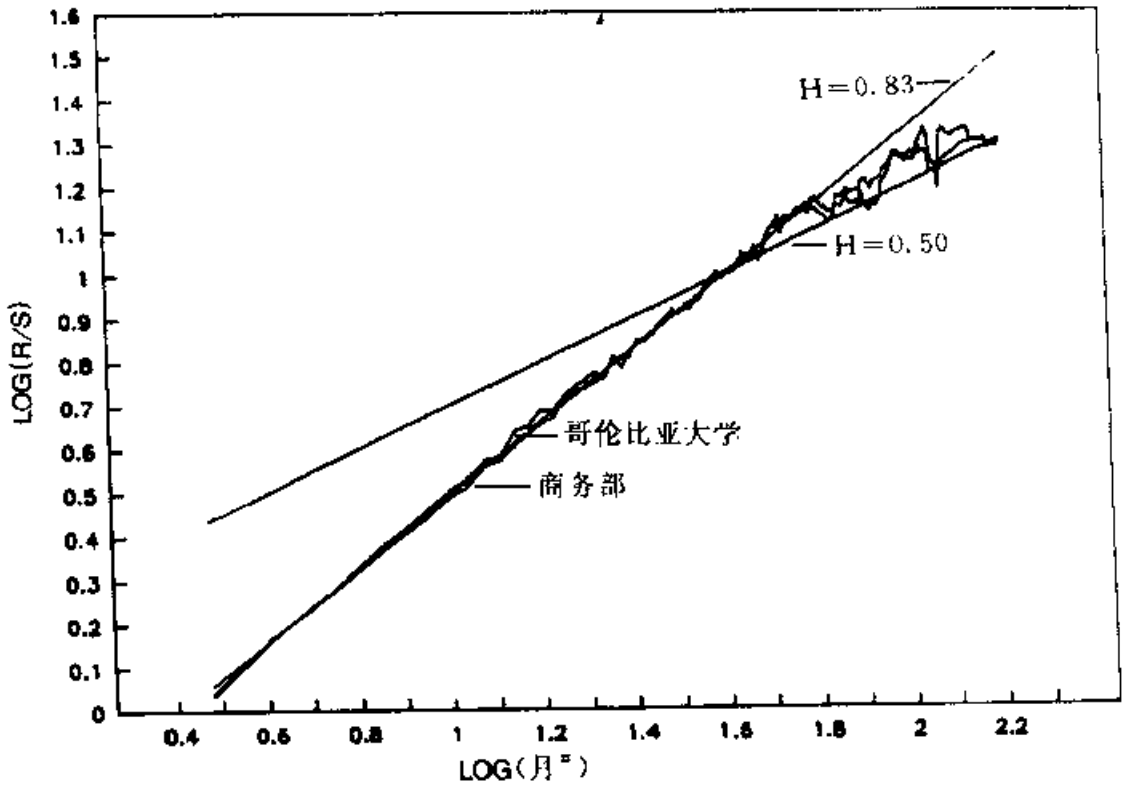


图 8-12 对于先行经济指数的 R/S 分析, 1955 年 1 月~1990 年 1 月, 商务部和哥伦比亚大学先行经济指数, 估计的  $H=0.83$



## 第九章 分形统计学

这一章分析分形和正态概率分布之间的不同。特别是，它推广了二者背后的数学，并显示了正态形式是分形分布的一个特例。这一章的技术性质可能不会使所有读者对它感兴趣。然而，分形分布对于现代资本市场理论的含义是深远的。读者至少应该看一下这一章的最后说明性的三节。

---

### 帕雷托（分形）分布

---

分形分布的存在实际上已经有一段时间了。在经济学文献中，它们被称作“帕雷托(Pareto)”、或“帕雷托-莱维(Pareto-Levy)”、或“稳定帕雷托(Stable Paretian)”分布。这些分布的性质最早是由莱维(Levy)推导出来的，并于1925年发表。他的工作是以帕雷托(Pareto)(1897)有关收入分布的工作为基础的。帕雷托发现，除了大约最上层3%的富人收入的分布可以用对数正态分布来很好地近似描述。对于那个部分，收入开始服从逆幂律，这会导致一个较胖的尾部。实际上，找到一个比另一个人高10倍的人的概率是很有限的(因而是服从正态分布的)，但找到一个比另一个人富100倍的人的概率要比正态概率所预测的高得多。帕雷托猜测，这个较胖的尾部的出现多半是因为富人可以比普通人更有效地使用他们的财富并产生杠杆作用，创造财富并获得甚至更高的收入水平。G. K. 齐普夫(G. K. Zipf)在单词使用频率方面发现了类似的逆幂律。齐普夫发现，长单词用得比短单词少。A. J. 洛特卡(A. J. Lotka)发现了逆幂律的社会学例子：学术界科学论文的发表就是一个例子。一个学者过去写出的论文越多，他或她今后多半也写得越多。因为发表论文可以借助于研究生，学术界越知名、越资深的成员可以合写越多的论文。他们借助这种产生杠杆作用的方法推动他们的研事业。在所有这三种场合，当对尾部进行研究时，一个反馈机制增进了被度量的任何一种生产。这种反馈效应借助于此事件使得尾部甚至更长。莱维研究了这三种

胖尾分布并推广了所有的概率分布以把它们考虑进去。

在讨论分形分布之前,让我们先回顾一下正态分布的某些特性。我们之中的大多数都碰到过某种形式的正态分布。我们熟悉的钟形曲线是被广泛使用的;如果没有碰上过别的,至少在学校时我们曾被“在曲线上”排过分。这个曲线有一个公式,下面是一个随机变量  $t$  的正态分布的特征函数的对数:

$$\log f(t) = i\mu t - (\sigma^2/2)t^2 \quad (9.1)$$

其中:  $\mu$  = 均值

$\sigma^2$  = 方差

对于“标准正态”分布而言,均值是零而标准差(方差的平方根)等于一。因为当  $t$  是独立的、具有相同分布的(IID)随机变量时,正态分布适用,所以它适用于布朗运动和随机游动。

如第二章所述,巴舍利耶第一个推进了投机市场遵循随机游动,并且可以依照靠碰运气决定胜负的游戏来建立模型的思想。如我们在第三章讨论的那样,虽然经验证据显示了明显的偏离随机游动的反常,巴舍利耶的高斯假说继续为大家所接受。尤其是,收益率的频数分布中总是有数量多得反常的远离中心的大变化,同时围绕均值的观测数也偏多(见图 3-1)。这种分布的尾部比正态分布胖,面峰部比正态分布高。即使有这些特性,这种分布还是被说成是“近似正态的”。 108

这种胖尾、高峰的分布是帕雷托分布的特征形状。莱维推广了概率分布的特征函数,形成了以下的有点复杂的公式:

$$\log(f(t)) = i\delta t - \gamma |t|^\alpha (1 + i\beta(t/|t|)\tan(\alpha\pi/2)) \quad (9.2)$$

这个公式有四个特征参数:  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\delta$  和  $\gamma$ 。 $\delta$  是均值的位置参数。 $\gamma$  是可以调整的标度参数,例如,在日数据和周数据之间的差别。 $\beta$  是偏斜度的度量,其取值范围为从 -1 到 +1。当  $\beta=0$  时,分布是对称的。当  $\beta=+1$  时,分布是右胖尾的;或向右偏斜的,右斜程度随  $\beta$  趋向 +1 而增加;当  $\beta<0$  时,出现的情况正好相反。 $\alpha$  既度量分布的尖峰程度又度量分布的胖尾程度。 $\alpha$  的取值范围为从 0 到 2,包括 0 和 2。只有当  $\alpha=2$  时,分布才等价于正态分布。取等式(9.2),设置  $\alpha=2$ 、 $\beta=0$ 、 $\gamma=1$  和  $\delta=1$ ,我们就得到等式(9.1),正态分布的特征函数。有效市场假说(Efficient Market Hypothesis, EMH)实际上是说  $\alpha$  必须等于 2。分形市场假说(Fractal Market Hypothesis, FMH)说  $\alpha$  可以在 1 和 2 之间取值。这是两个市场假说之间的主要差别。然而,改变  $\alpha$  的值会激烈地改变时间序列的性质。

我们认为帕雷托分布是分形,因为它们的时间方面有足够的自相似性(Selfsimilar)。如果每日价格的一个分布有一个均值( $m$ )以及  $\alpha=a$ ,那么,5 天收益率的分布就有均值  $5m$  而仍旧有  $\alpha=a$ 。一旦作了时间标度的调整,序列的概

率分布就仍然保持同样的形状。这种序列被称为是标度不变的。同样的描述也适用于  $\alpha=2$  而分布是正态分布的情况，因为正态分布是分形分布族的一个特例。然而，当  $\alpha$  不等于 2 时，分布的特性就会发生变化。

首先，当  $1 \leq \alpha < 2$  时，方差变成无定义或无限的。只有在  $\alpha=2$  时，方差才是有限的和稳定的。因此，只有当系统是一个随机游动时，样本方差才是重要的。否则，无限方差是可能的，而且多半是典型的。如果  $\alpha$  不等于 2，样本方差作为离散度或风险的度量几乎是没有什么意义的。

109 如果  $0 < \alpha \leq 1$ ，那么，稳定的均值就不存在了。阿尔法落在这个范围是很少见的，但我们在后面会看到一个例子。这一范围的非整数阿尔法对应于分数布朗运动，其特点是长期相关性和统计自相似性，它们是分形。此外，阿尔法是时间序列的概率空间的分形维数，并且：

$$\alpha = \frac{1}{H} \quad (9.3)$$

其中：H = 赫斯特指数

请注意虽然阿尔法是一个分形维，但它与等式(7.7)中的分形维 D 是不同的。D 是时间轨迹的分形维，而阿尔法是概率空间的分形维。D 度量的是时间序列的参差不齐性，而阿尔法度量的是概率密度函数尾部的肥胖性。

分形分布还有另外两个有意思的特性。芒德勃罗(Mandelbrot)把第一个叫做“约瑟效应(Joseph Effect)”。如前所述，这名字指的是分形分布倾向于有趋势和循环。在圣经的故事里，约瑟解释法老的梦的意思是 7 年丰收后面跟着 7 年饥荒。

芒德勃罗根据圣经里的洪水故事把第二个特性命名为“挪亚效应(Noah Effect)”。它的技术名称是无限方差征群(Infinite Variance Syndrome)。这些系统容易有突然和激烈的逆转。在正态分布中，一个大变化是因为很大数目的小变化而发生的。定价被认为是连续的。这个连续定价的假定使得资产组合保险成为一种可能的实用钱财管理战略。这个想法是，利用布莱克—斯科尔斯的期权定价模型，一个投资者可以通过连续地调整风险资产和现金的比例人为地复制出一个期权，如看跌期权。只要定价保持连续，或至少接近保持连续——这是多数场合的情况，这个方法就似乎是可行的。然而，在一个分形分布中，大变化是通过很小数目的大变化而发生的。大的价格变化可以是不连续的和突然的。股票市场的分形分布可以解释为什么 1987 年 10 月、1978 年、1929 年的事件会发生。在那些市场中，流动性的缺乏引起了突然的和连续的定价，如同分形模型所预言的那样。我们在第八章看到了资本市场具有分形分布的证据。

## “输掉的”经济学

远在他发展分形几何学之前，芒德勃罗就猜测投机市场是分形。芒德勃罗花去了他毕生的精力来考察久被遗忘的数学冷门，他不断地发现非随机标度的例子。对于芒德勃罗，帕雷托分布又是一个标度的例子，这次是在经济学而不是在自然界。在60年代初，他为无限方差分布而争辩，但输掉了第一个回合给EMH。有效市场假说更干净利索，学者们更容易从智力上去把握它。定义为易变性的风险是一个更简洁的概念。如果两个股票有不同的易变性，那么，易变性高的那个风险更大。随机游动模型开启了一整套分析工具，这些工具反过来又提供了“最优解”或单一正确解的可能性。随着数据库变得越来越庞大，计算机变得越来越强有力和越来越多，众多的研究生和学者检验了EMH，资本市场理论的基石。

在纯粹数学领域，进展在继续，人们发展了帕雷托分布的整个分类。“无限方差族群”在经济学中却不那么受欢迎。帕雷托分布基本上被遗忘了，特别是在金融经济学领域。接受帕雷托分布意味着丢弃极大数量的以线性关系和有限方差为基础的工作。芒德勃罗继续发表文章。他工作的顶点是他在60年代末重新发现R/S分析。在一篇完全是理论性的、没有任何经验证明支持其论点的论文结尾，芒德勃罗(1972)许诺发表统计结果，但他从来没有实现这一许诺。芒德勃罗基本上离开了经济学，转而去更广泛的工作，发展分形几何学。

对于无限方差分布的兴趣死去了，因为它们的含意在数学上太混乱。数量分析者继续保持对于EMH的信仰，因为没有发现足够的反常事例去证明新范式的必要性。如第三章所述，反常事例很快就来了。其中最重要的就是不断有证据表明股票市场的收益率的分布是非正态的。与正态分布相比，它总是有在均值处的更高的峰部和更胖的尾部，而且它很像一个典型的帕雷托分布。此外，无数相对于EMH的反常事例被发现——1月份效应、小股票效应、低市盈率效应等等。所有这些策略都显示了可以在没有统计学上显著的易变性的增加的情况下给出超额收益率。

最后，强有力的个人计算机和庞大的数据库的运用，使得做资本市场数据的R/S分析成为可能。在前一章中，我们看到了资本市场是非高斯型的证据。在这一章中，我们将检验分形市场假说(FMH)，它说市场服从“稳定帕雷托(Stable Paretian)”分布。

## 稳定性检验

在第八章,我们使用了每月数据来计算赫斯特指数(H),以便做国际和国内的资本市场的经济数据比较。对于大多数经济时间序列而言,每月数据代表了可以获得的最佳频率。对于许多国际序列,我们只能获得每月数据。然而,要检验H的稳定性,我们必须使用独立的时间段。因为40年的每月数据也许还不能为稳定性检验提供足够的观测数,我们转而使用S&P500的每日价格,从1928年1月2日~1990年7月5日,共15504个观测值。除了数据项目的数目之外,我们也必须检验在不同的时间频率上H如何缩放。要做这种检验,我们需要一个有着可以找得到的最高分辨率的长时间序列。这个S&P500的每日数据的长序列可以满足要求。

112 第一步是对每日数据的整个时间期间做赫斯特分析。如果股票市场服从典型的帕雷托分布,我们就应该得到大约为0.78的H值,如同我们在分析每月数据时得到的那样。显示在图9-1中的结果表明:H值(0.598)比分形市场假说所预言的低得多。循环长度是大约1000天,或大约4年的所有交易日,令人吃惊。这个循环与使用每月数据的48个月的循环相符合。然后,对于6个独立的相连的2600天增量做R/S分析,以检验H在不同时间期间上和不同经济条件下的稳定性。如同图9-2中描绘的那样,在所有20年的期间,赫斯特指数显示了引人注目的稳定性,而各个20年的环境是极为不同的:三场战争、大萧条、60年代的社会动乱、70年代的石油危机、80年代的举债经营大膨胀,以及1929年、1978年和1987年的股票市场崩溃。每一个10年的赫斯特指数在0.57到0.62之间变化。有意思的是,4年循环并不容易辨认得出,这说明10年的数据,即使  
113 按每日收集,对于R/S分析也是不充分的。

H仍旧比应该的要低,说明每日数据中的均值回复比每月数据多。我们将在下面对此作进一步研究。然而,至于稳定性,赫斯特指数明显是可以从股票市场计算的最稳定的统计量之一。均值和标准差与每2600天增量的赫斯特指数一起,显示在表9-1之中。尤其是与标准差比较,H是一个非常稳定的统计量。这个研究所使用的间隔与特纳和魏格尔在第三章中所使用的不一样,这些是从1928年1月2日开始的均等的2600天间隔,特纳和魏格尔的数字是按日历年份的10年计算的。

图9-1 R/S 分析: S& P 500 每日收益率, 1928 年 1 月 2 日 ~ 1989 年 12 月 31 日, 估计的  $H = 0.60$ ; 请注意 1000 交易日或大约 4 年的循环长度, 我们在图 8-3 的每月分析中也看到了这一循环长度

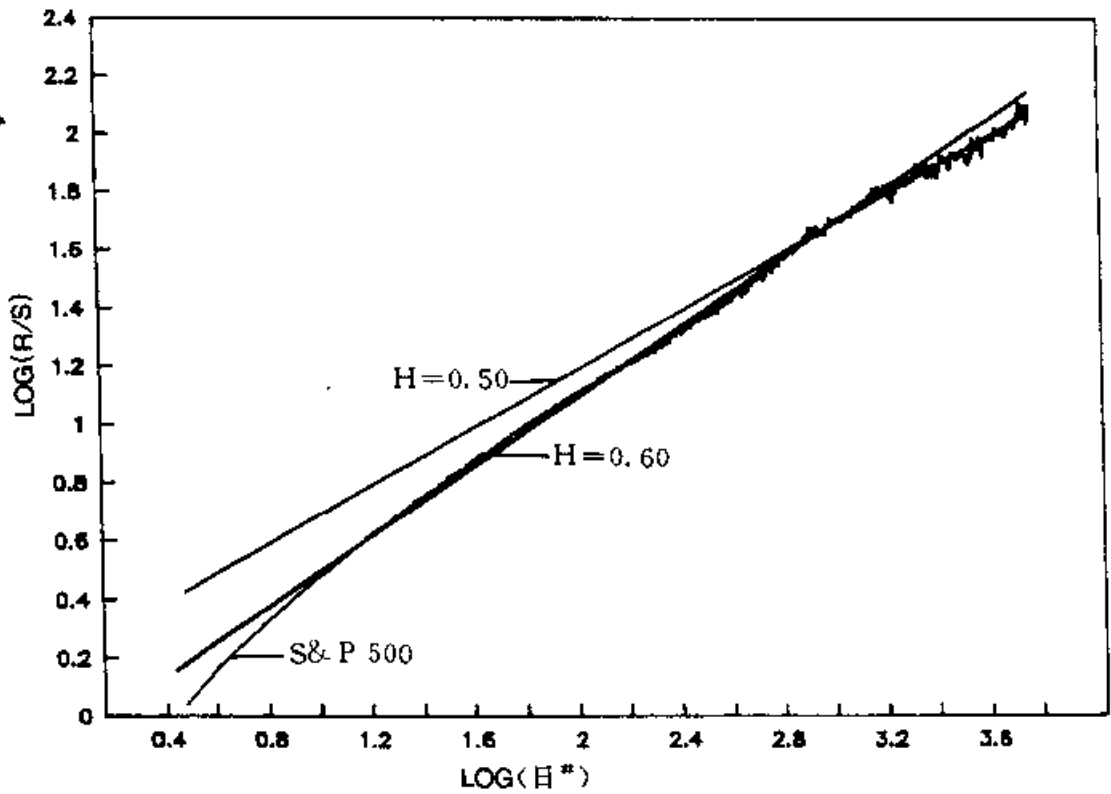


图 9-2 R/S 分析每 10 年的 S&P 500 每日收益率; 请注意各个 10 年的斜率变化不大

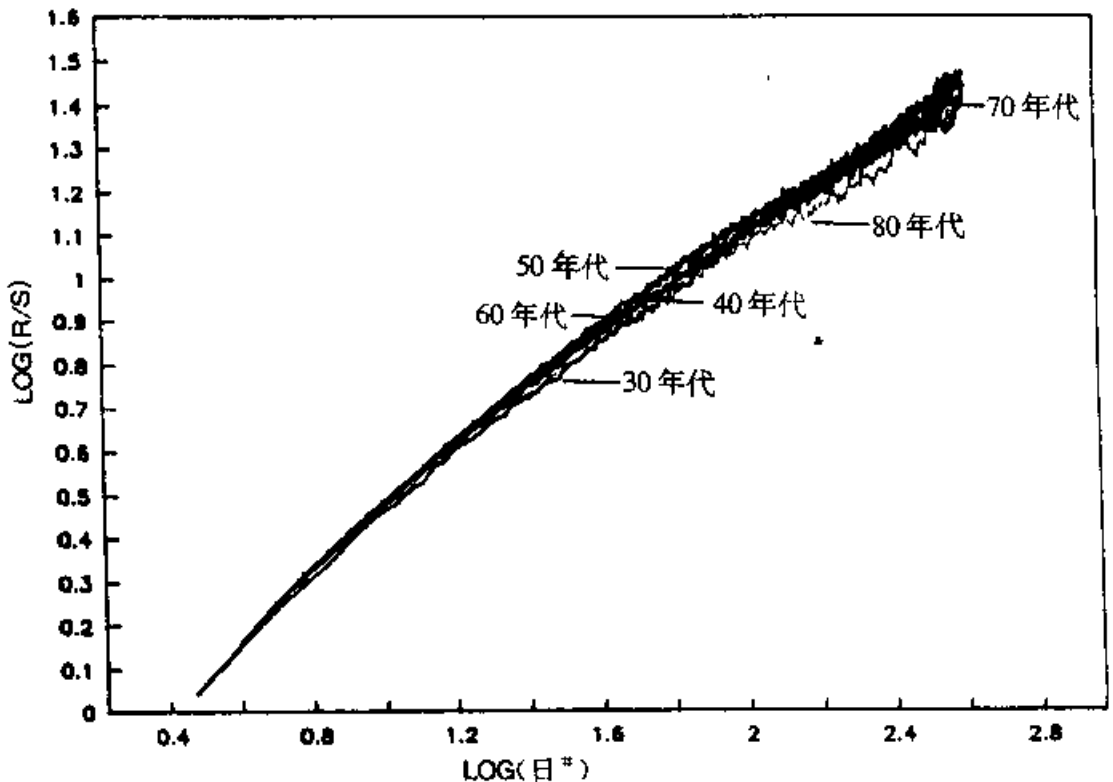




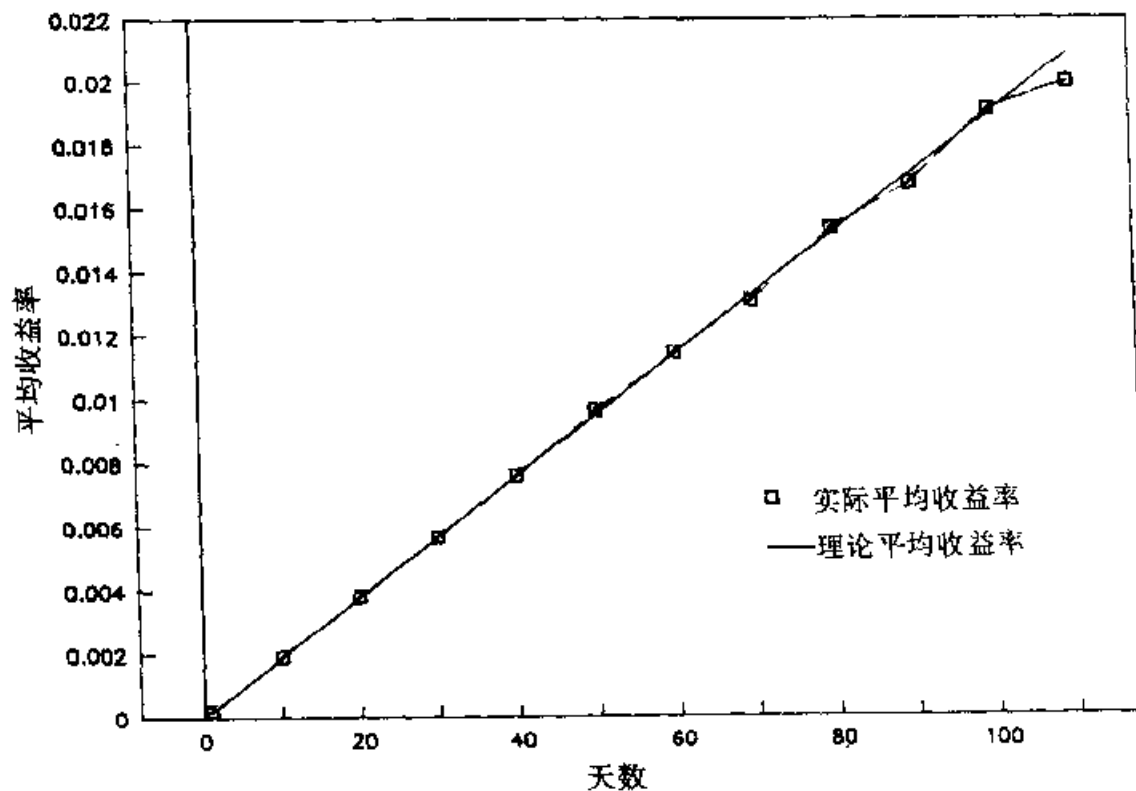
表 9-1 统计量的稳定性

增量	大约日期	平均收益率	标准差	H
1~2 600	1928~1939	-0.0598	0.3241	0.61
2 601~5 200	1939~1948	0.0174	0.1758	0.57
5 201~7 800	1948~1959	0.1228	0.1187	0.58
7 801~10 400	1959~1968	0.0661	0.0993	0.59
10 401~13 000	1968~1979	0.0036	0.1383	0.62
13 001~15 600	1979~1989	0.1157	0.1772	0.59

## 加法不变性

稳定分布的另一个性质是，在作了标度调整之后，如果被加到一起，它们应该保持其统计特性。例如，如果每日价格变化的序列是正态分布的，有均值( $m$ )和方差( $s^2$ )，那么，10天价格变化也应该是正态分布的，有均值  $10m$  和方差  $10s^2$ 。

图 9-3 平均收益率的稳定性：S&P 500，1928年1月~1989年12月，从每天到110天收益率增量



如果每日分布是分形分布,那么,10天价格变化会有均值 $10m$ ,但方差会是不稳定的。10天收益率的H值会与每日收益率相同。

为了检验这一可能性,我用S&P500每日价格序列建立了一个从1天直到80天对数收益率的序列。这些是真实的和均等的收益率增量。日历月总是被作为一年的 $1/12$ 对待,虽然12个月有三种不同的天数,以及其他的不一致。作检验时,我们使用了交易日增量。由周末和假日产生的“洞”被忽略并且没有被计算为交易日。首先,我检查了均值和方差是如何缩放的。图9-3是均值的结果,图9-4是方差的结果。均值的缩放几乎与理论所预言的完全一样,而方差一般是高一些。方差也比应该的情况更不规则,这意味着高斯假说有一些问题。

图9-4 方差的稳定性:S&P500,1928年1月~1989年12月;从每天到110天收益率增量

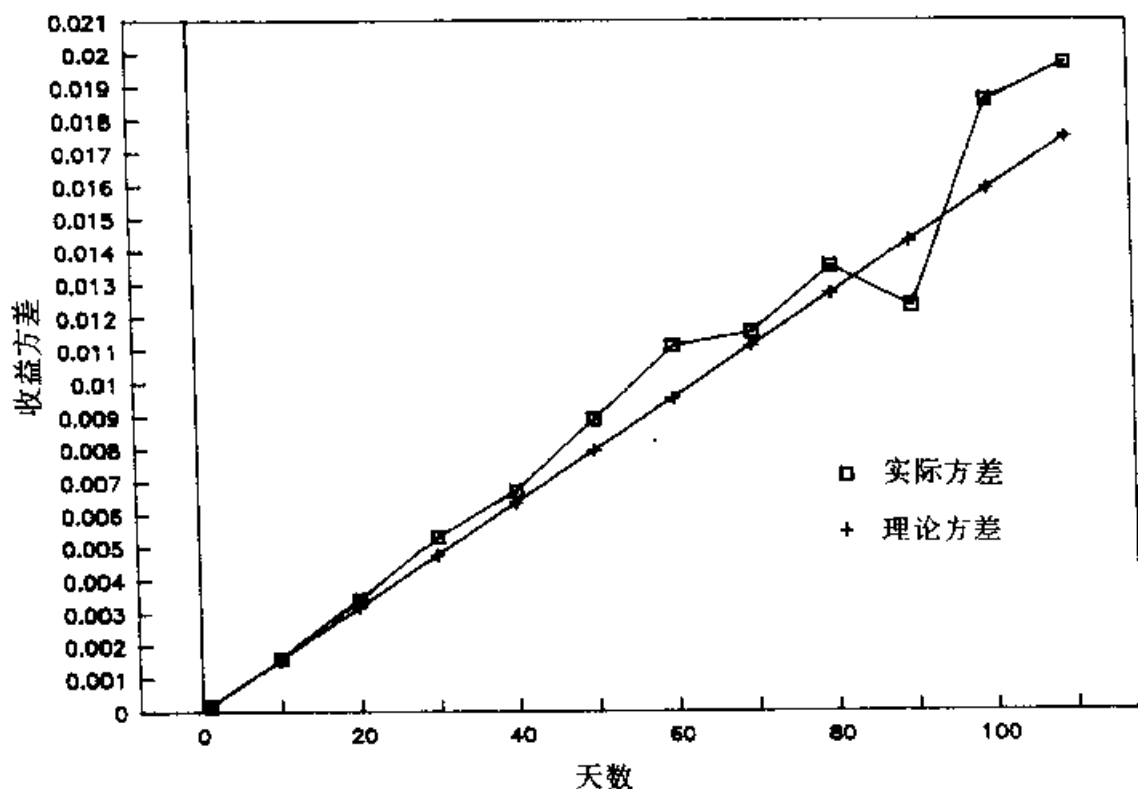
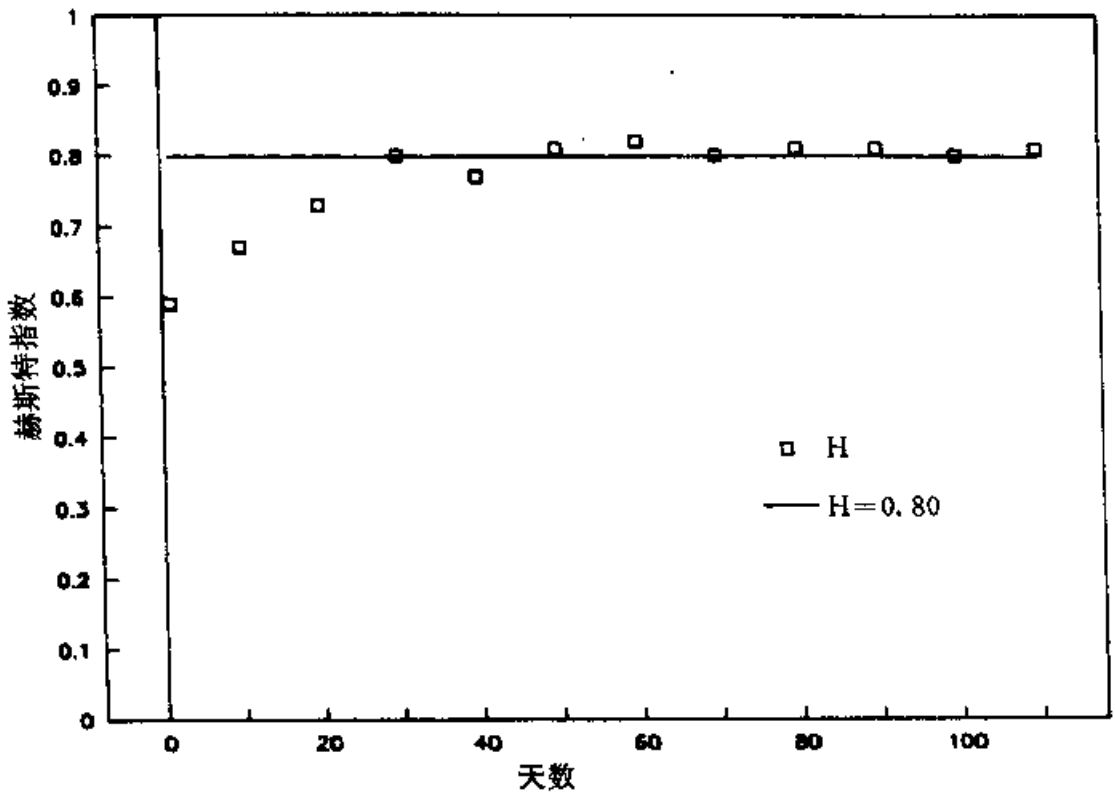


图9-5显示了上述分析的赫斯特指数(H)值。从理论上说,H对于所有的增量都应该是相同的。现实再一次与理论不符。H值稳步地从1天增量的0.59提高到30天增量的0.78。到了这一点之后,它对于每个增量在0.78~0.81之间变动。这意味着系统内的噪声存在于短于20天的期间。在20~30天(或大约一个月)的某点上,噪声不再是个问题,而H收敛到0.78,与第八章中的日历月数据的度量一样。对于小于0.78的H值,还是存在一些噪声,对此我们将试图在后面解释。

循环长度令人吃惊地一致。它的长度似乎是从 900~1 100 天，或大约 4 年。图 9-6 显示了 20 天收益率的循环长度。这个 4 年循环不依赖于数据的分辨率。“王牌”平均每 4 年就出现了，无论我们是在考察每日数据还是更长间隔的数据。换句话说，重要的不是我们有多少数据，而是数据包含了多少个循环。这与标准统计分析是相当不同的，在标准统计分析中数据点的数目比被分析的时间长度更为重要。在这里，4 年的每日数据或 1 040 个观测，不会给出比 40 年的每月数据或 480 个观测更有意义的结果。

图 9-5 H 的稳定性: S& P 500, 1928 年 1 月~1989 年 12 月, 从每天到 110 天收益率增量

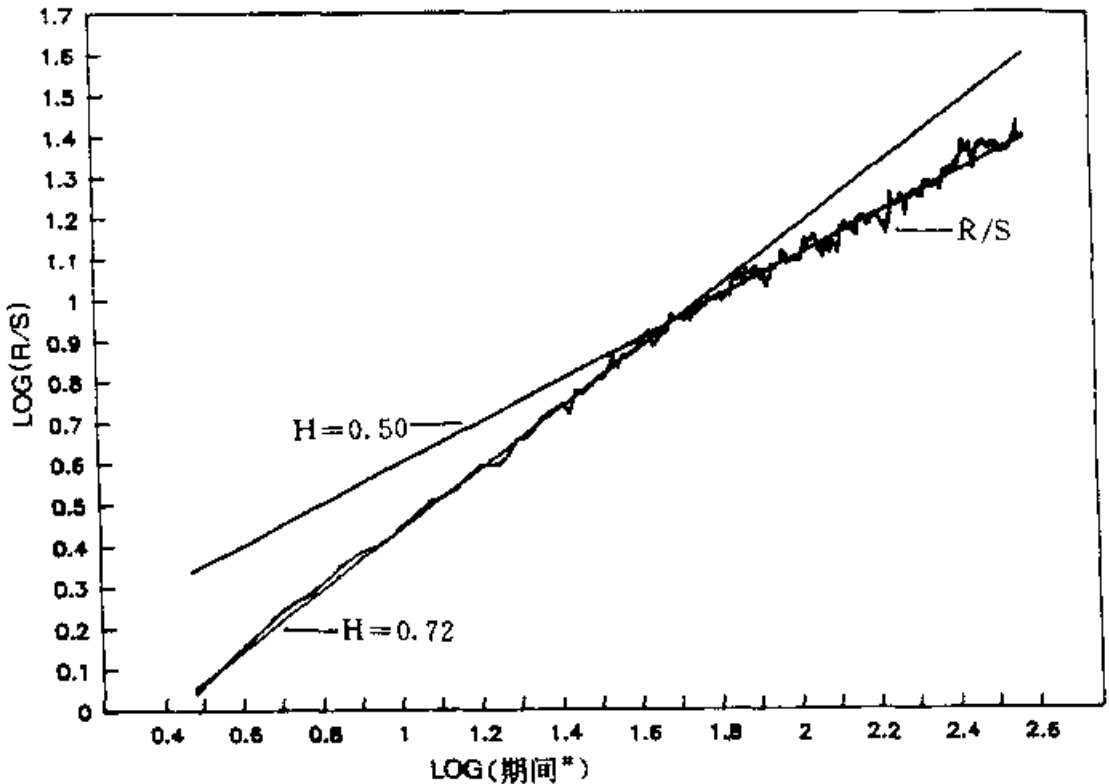


理由是每日数据仅仅产生一个循环，而每月数据产生 10 个循环。显然，对于我们应用于非线性分析的标准，我们必须十分谨慎。找出许多数据点的标准方法只有在观测是 IID 时，才对分析有帮助。因此，时间不重要，而观测的数目却很重要。然而，非线性系统有一个时间之箭，时间不能逆转，而时间的长度比数据的分辨率更重要。事实上，增加分辨率往往使得分析更困难却没有改善结果的有效性。

我们发现了两个事实支持分形市场假说：

1. 赫斯特指数(H)，它是分形维的倒数，对于独立的时间期间是稳定的。四

图 9-6 R/S 分析: S&P500 20 天收益率, 1928 年 1 月~1989 年 12 月; 请注意明显的循环长度是 48 个 20 天增量, 或 960 个交易日, 大约 4 年的循环长度独立于数据的分辨率



个 10 年期间产生的  $H$  值是一致的, 考虑到在过去 60 年中世界产生了多大变化, 这个结果是令人印象深刻的。

2. 对于大于或等于 30 天的增量, FMH 产生大致相同的  $H$  值, 在 0.78 到 0.81 之间变化。

然而, 有些地方令人感到意外。在高于 30 天的分辨率上, 我们得到了更低的  $H$  值。增量越大, 值越高, 直至我们达到 30 天增量。我们也发现记忆是有限的 (4 117 年), 它与数据的分辨率无关。我愿意解释一下这两个不一致。

如果数据中有较多的噪声, 或者有较多的“均值回复”行为,  $H$  值就会较低。也就是说, 股票价格的每日变动比更长的时间期间的价格变化更容易回复。第三个解释是, 价格变化不像分形模型所预言的那样是短期独立的, 而是包含某种马尔可夫短期依赖性。

芒德勃罗在 1963 年对于棉花价格的研究中赞同第三种解释。他注意到他正在研究的棉花价格没有完全按照他的理论所预言的那样行事。尤其是:

……大的变化不是在缓慢变化的期间之中孤立的；它们更倾向于若干个“越过”最后的变化后的涨落的结果。同样，在平静期间的价格变动（似乎）也比……  
118 （分形）过程所预言的更平稳。

换句话说，大的价格变化后面多半跟随着大的正负变化，而小的变化后面跟随着小的变化。芒德勃罗认为单个的价格变化不是像他原来的模型预言的那样独立的，而是包含一种马尔可夫短期依赖性。原来模型预言的间或发生的急剧变动会被一个振荡期间所代替。同样，没有急剧变动的期间会更平稳。这个过程也许会导致一个比不那么马尔可夫的过程中的  $H$  水平更低  $H$  的水平。因为马尔可夫依赖性为短期的，所以随着时间增量的增加会减弱，我们可以期待  $H$  会增加和稳定。大约一个月后，马尔可夫过程似乎耗散了，导致了一个稳定的  $H = 0.78$ 。

我们不应把马尔可夫依赖性与长期依赖性或约瑟效应搞混。约瑟效应是永远持续的，虽然在一个循环之后它有可能变得度量不到了，这时，初始条件被遗忘了。赫斯特依赖性意味着今天的事件永远地改变了未来而且不能被撤销。马尔可夫依赖性衰减速度很快而且可能是来自噪声。

第二个令人感到意外的地方，即 4 年“循环”相对于数据的分辨率是独立的，对于数量分析有着令人兴奋的含意。首先，它意味着可以而且应该使用每月数据来度量长期依赖性。一些数学研究确定了使用小样本或短时间序列会导致的偏倚。然而，在把这种观点应用于时间序列分析时，我们必须记得，分形分布是可加的。每一个时间增量都把所有的单个交易嵌入它自身了。因此，我们永远都不应该需要更多的观测，我们需要的是更长时间的序列。

对于混沌研究的含意是令人兴奋的。我们将可以用这个信息——4 年循环和在 30 天增量上的噪声减少——来帮助非线性动力学分析。

最后，这些发现强调了我们必须放弃我们过去使用的许多统计判断方法。在独立性很罕见并且不被期望的非线性框架中，它们之中几乎找不到几个有效的。

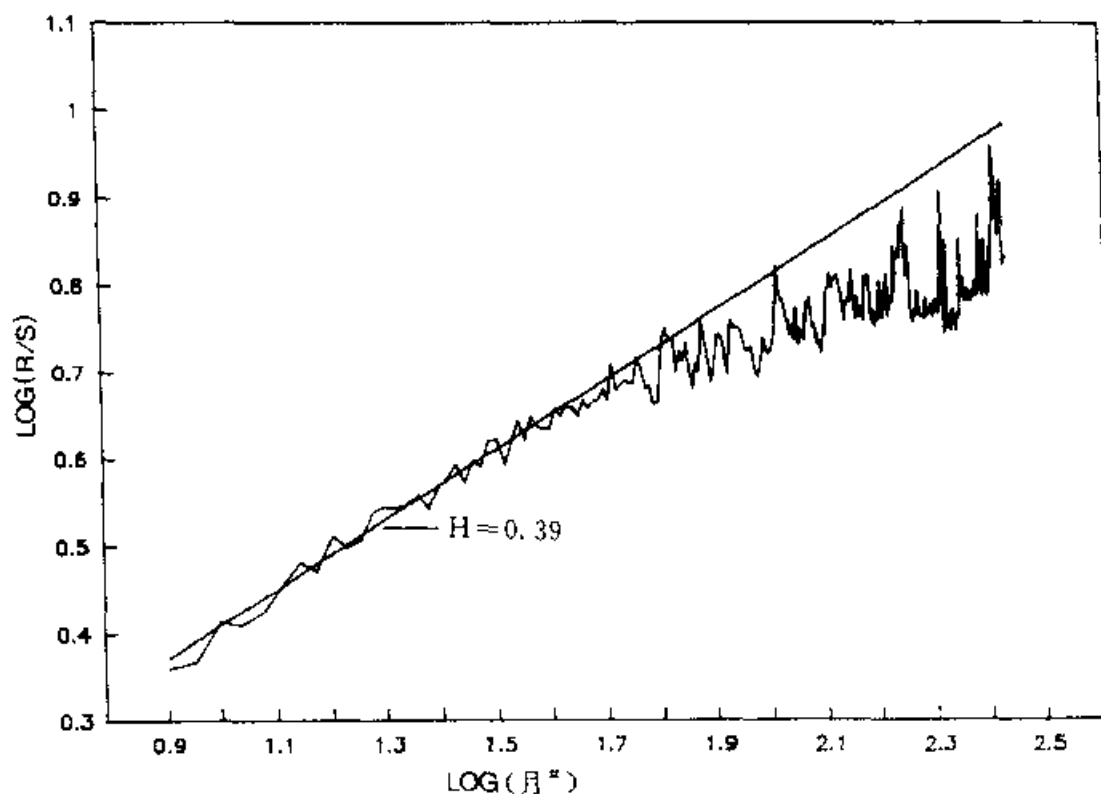
---

## 易变性有多么稳定

---

我们看到了方差没有按照应该的那样缩放。但是，这并不意味着易变性自己是不稳定的。根据分形市场假说，方差或其平方根标准差，是无定义的并且因此  
119 而没有一个它自己的稳定的均值或离散度。易变性应该是反持久性的。

图 9-7 对于 S&P500 每日易变性的 R/S 分析, 估计的  $H=0.39$ , 我们迄今发现的唯一一个反持久性的经济时间序列



为了检查反持久性, 我对易变性作了 R/S 分析。对于一个时间序列, 我使用了每日收益率的标准差的月序列, 自 1945 年 1 月~1990 年 7 月, 或大约 45 年。图 9-7 显示了这个时间序列的变化的 log/log 图。它是高度反持久性的,  $H=0.39$ 。这是极少数几个在经济学中被发现的反持久性序列之一。如果易变性在前一个月提高了, 那么, 它在下一个月很可能下降。由于  $H$  少于 0.50, 这一分布没有总体均值, 或分布的方差是无定义的、没有平均值。如同分形市场假说预言的那样, 总体方差不存在。

## 小结

这一章把迄今谈到的分形的各个要素集中到了一起。我们发现, 大多数资本市场实际上是分形。分形时间序列是以长期记忆过程为特征的。它们具有循环和趋势, 并且是非线性动力学系统或确定性混沌的结果。信息不像有效市场假说所说的那样立即被反映在价格中, 而是在收益率中体现为一个偏倚。这个偏倚无限地向前行进, 虽然系统会失去对于初始条件的记忆。在美国股票市场中, 循环持

续 4 年；在经济中是 5 年。每一个时间增量都与它后面所有的增量相关。所有的 6 个月期间与所有随后的 6 个月期间相关。所有的 2 年期间与所有随后的 2 年期间相关。信息使系统产生偏倚，直到“王牌”的经济等价物到来改变偏倚。这种有偏随机游动似乎可以描述许多资本市场。

分形描述，但不解释。在第三篇中，我们将考察非线性动力学理论，以解释为  
121 什么会有这种分形结构存在。

图 10-2 洛吉斯蒂克方程: 0.75 周期 2

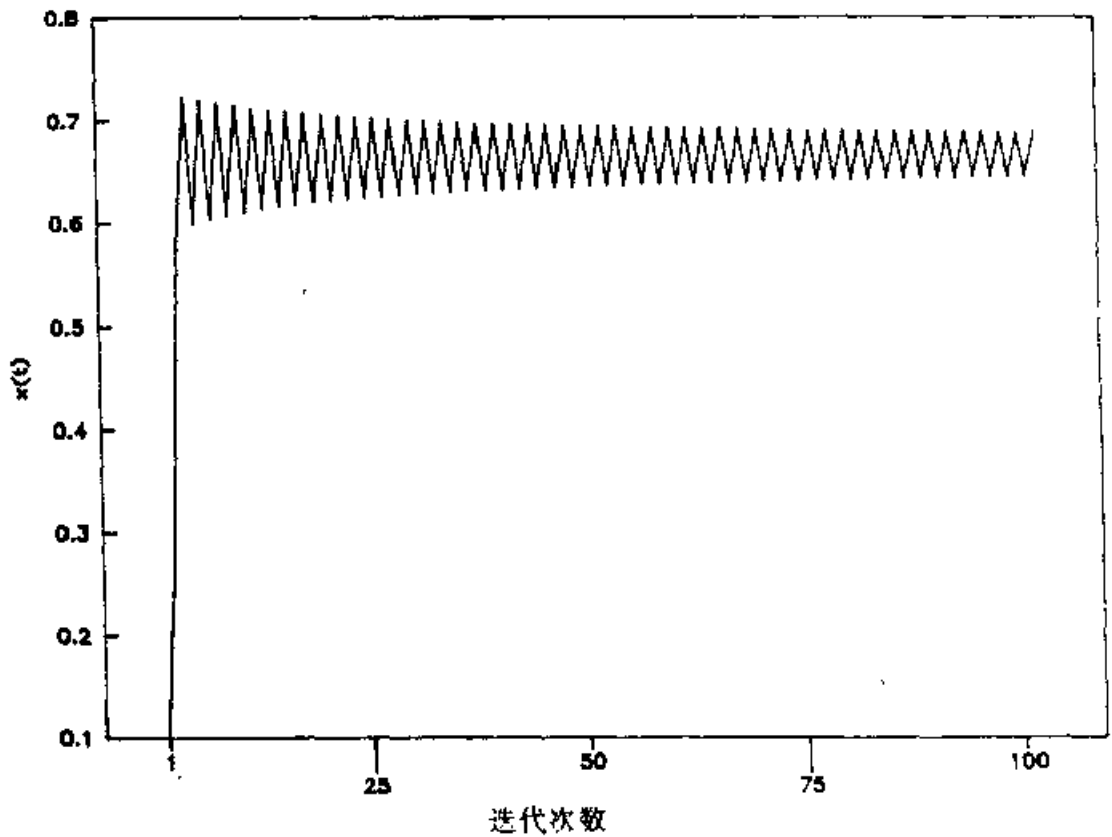
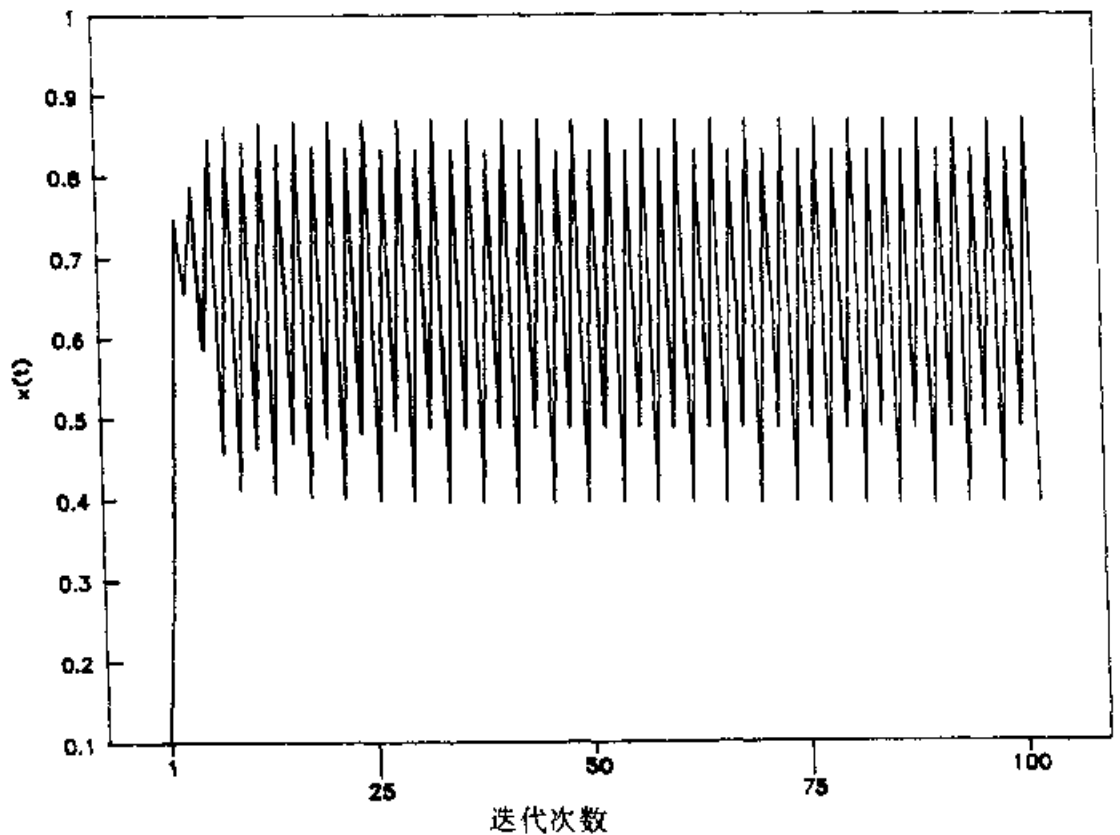


图10-3 洛吉斯蒂克方程:  $X(t)$  的收敛;  $a = 0.87$ ; 此图具有周期 4 行为, 或 4 个可能的最后值





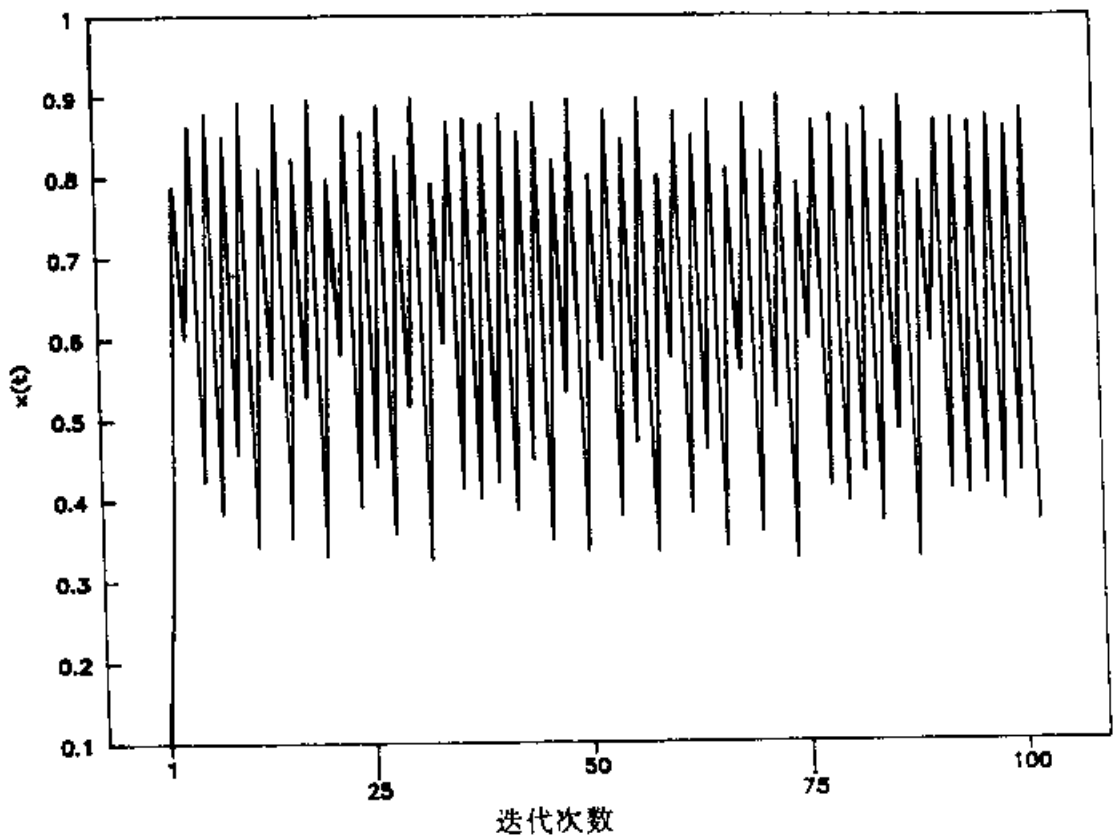
增加  $a$  的值似乎没有什么意思,直到我们达到  $a=0.75$ 。突然,系统不再安定于一个值,而是在两个值之间振荡(见图 10-2)。这个从一个答案到两个可能解的分裂被叫做分岔(Bifurcation)。

如果我们再增加  $a$  至大约 0.87(实际值是 0.86237……),如图 10-3 所示,系统再次失去稳定,四个可能解出现了。随着我们继续增加  $a$  值,系统继续失去稳定。 $a$  的临界值出现得越来越密。在  $a=0.886$  时,我们获得了 8 个解。在  $a=0.8911$  时,出现了 16 个解;在  $a=0.8922$  时,32 个解;在 0.892405 时,64 个解。这种增长一直持续到  $a$  大约等于 0.90(实际是 0.892486418)。在那一点,令人吃惊的事发生了。

在  $a=0.90$  时,系统失去了所有稳定性,解的数目是无限大。观察图 10-4 中所导致的时间序列,我们看到了混沌。序列看上去是随机的,如果对系统做一个统计分析,它也是符合随机的标准的。事实上,洛吉斯蒂克方程已经被作为随机数生成器使用。

有着洛吉斯蒂克方程行为的物理系统的一个例子是扩音系统。如果把一个麦克风放在一个音量调得很低的扬声器系统旁边,我们可以听到很低的嗡嗡声。如果把扬声器的音量调高,系统会突然在两个音调之间交替。继续增加音量导致更多的

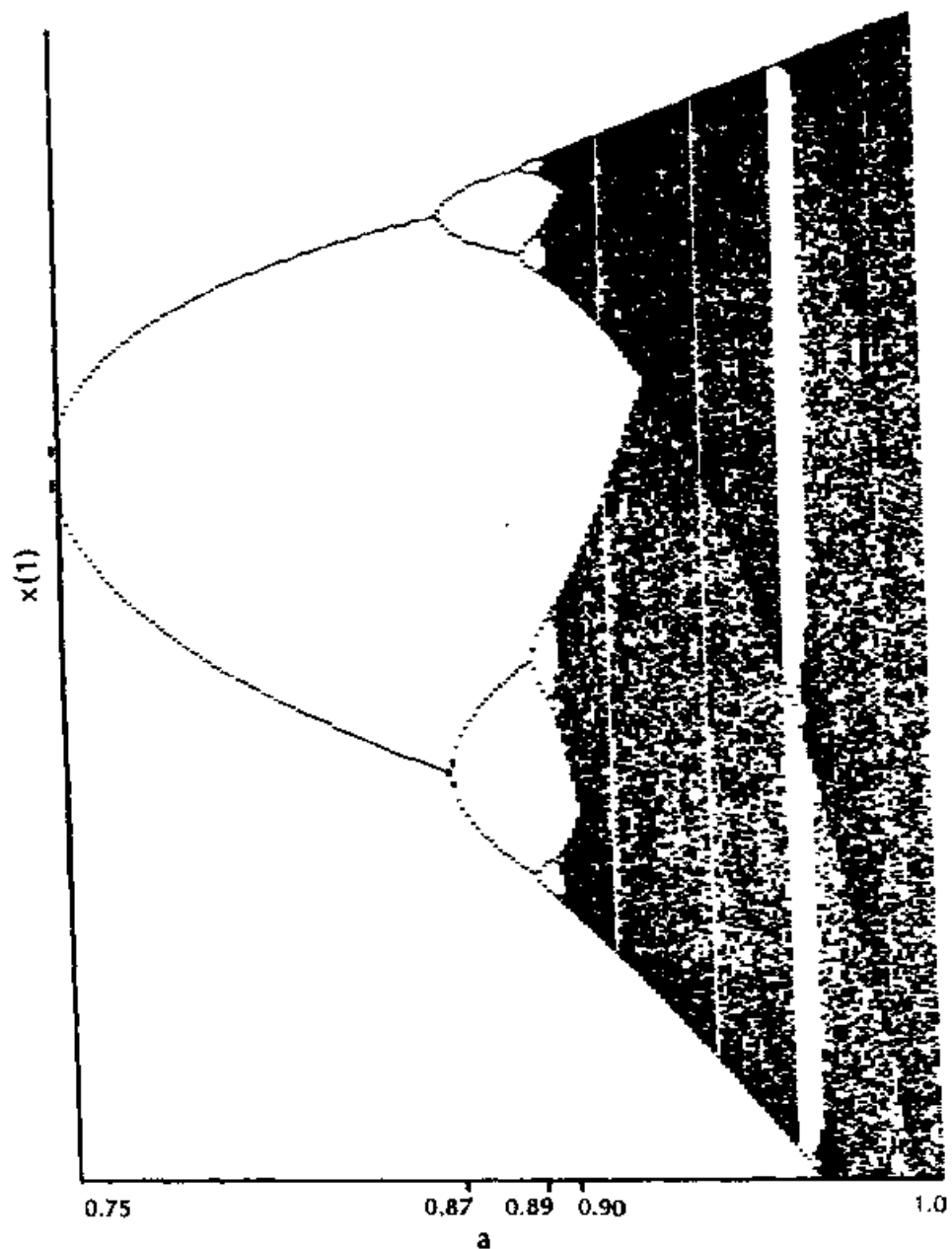
图 10-4 洛吉斯蒂克方程  $X(t)$  的收敛; $a=0.90$ ,此图表现出混沌行为,或无限个可能值



## 洛吉斯蒂克方程的分形性质

形式上,在混沌系统和分形之间没有数学联系。然而,通过标绘混沌系统的可能解,我们可以很容易地观察到这种联系。甚至一个像洛吉斯蒂克方程这样的一维系统都可以被看出是分形。

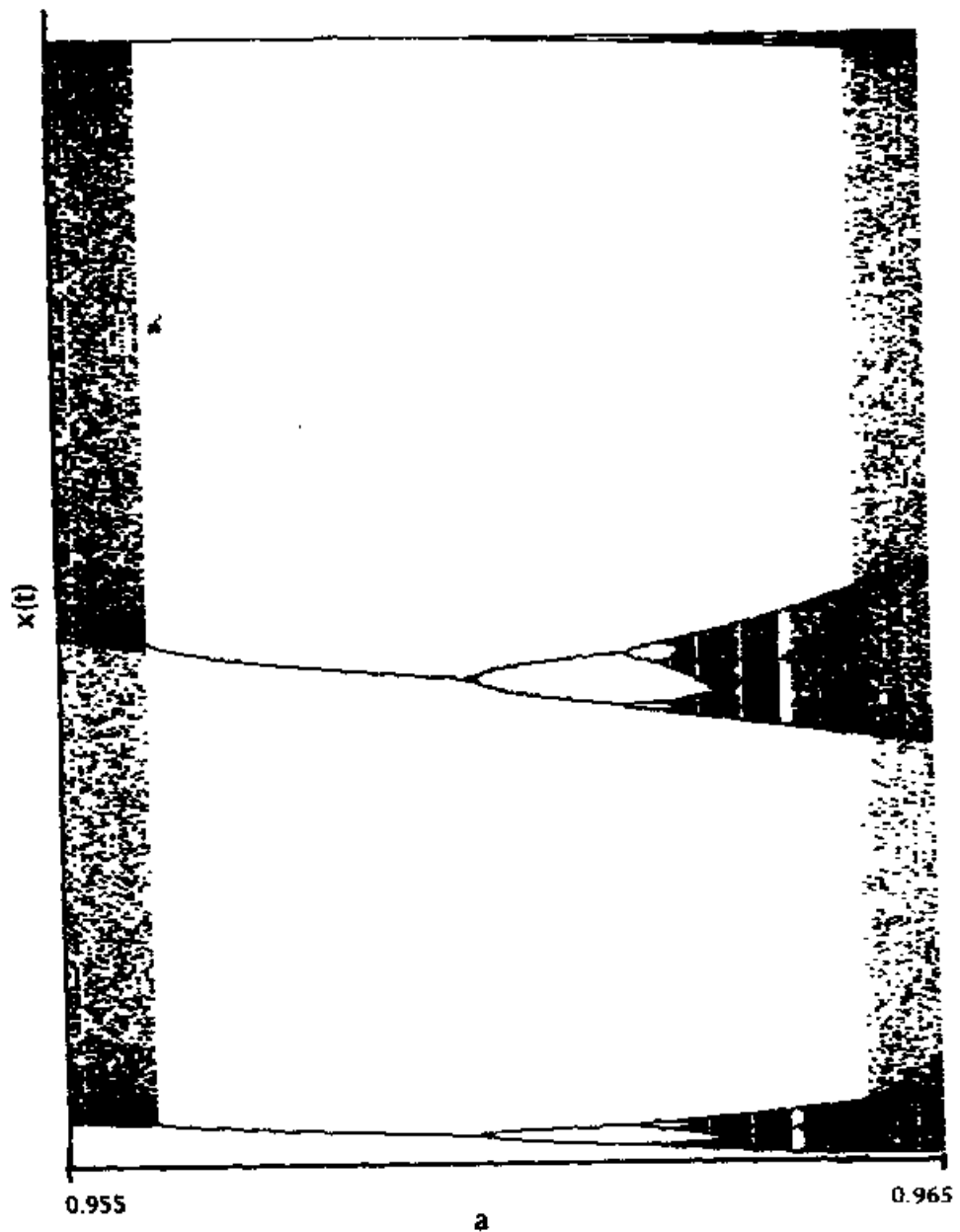
图 10-5 洛吉斯蒂克方程分岔图: $0.75 < a < 1.00$



白带,在这些地方,秩序似乎又回到了系统。这些带显示,在混沌区域( $a < 0.90$ )的某些地方,秩序重申了自己的权威。

这些带之所以令人感兴趣是因为它们显示了系统的分形性质。图 10-7 是  $0.955 < a < 0.966$  的宽带区域的放大图。在这个有序区域,我们可以看到较大的分岔图的缩微版。如果我们把这些再放大,我们会发现更小的版本,而且可以永远继续下去。这些小局部是与整体相关的,这就与第五章我们对于分形的定义连接上了。

图 10-7 洛吉斯蒂克方程分岔图,混沌区域,半稳定窗口; $0.955 \leq a \leq 0.965$



分岔图是方程中可能解的集合。从统计学说,在混沌区域,并不是所有的点的出现概率都是相等的。深色的条纹,以及稳步变宽的可能解,显示了随着  $a$  值的增加,概率的性质如何变化。在混沌区域的每一个  $a$  值处,我们又一次发现了包含在一个有限空间中的无限个解,就像在混沌游戏中一样。我们现在可以猜测,我们在第二篇考察的资本市场的分形统计结构是因非线性动力学系统造成的。我们现在转向对于这些类型的系统的研究。

---

## 小结

---

我试图在分形世界和非线性动力学系统领域之间画出一条直觉连接线。我们将在第三篇讨论的更高维的混沌系统与洛吉斯蒂克方程有许多类似点;如同洛吉斯蒂克方程一样,它们也是与分形联系在一起的。



## 第三篇 非线性动力学

“混沌是自然的法则,秩序是人类的梦想。”

—亨利·亚当斯(Henry Adams)

混沌理论使得我们可以把不确定性动力学数量化,并且在其无规则性中找到秩序。通过显示复杂行为如何可能产生于简单的确定性方程,它使得人们心醉神迷。虽然结果是混沌的,过程却是有序的。混沌与秩序共存,但亚当斯提到的“人类的梦想”只实现了一部分。虽然有秩序存在,一个混沌过程仍旧是无法作长期预测的。预测才真正是人类的梦想。混沌理论显示给我们本质上的秩序,但警告我们,我们必须继续与不确定性一起生活。

在这一篇中,我们考察非线性动力学系统。我们将学习它们意味着什么,以及它们是如何被识别的。我们将看到显示在长期意义上我们可以把非线性动力学系统作为资本市场的特征的证据。这个结果是有争议的,但也是发人深省的。如果确实如此,其对于资本市场理论的影响是深远的。

## 动力学系统释义

对于非线性动力学系统的研究和对于复杂理论的研究就是对于紊乱的研究。更准确地说,它是对于从稳定到紊乱的过渡的研究。在我们的周围这种过渡随处可见。在香烟的一缕破碎成烟的漩涡、随后消散的轻烟中,我们就可以看到它。在我们把奶油放进咖啡时,它就出现了。在我们煮开水做意大利面条时,它也发生。然而,这种从稳定状态向紊乱状态过渡的普通现象却不能用标准的牛顿物理学建立模型。牛顿物理学能够预测三个世纪后火星在哪,却不能预测后天的天气。这是怎么回事呢?

牛顿物理学是建立在变量之间的线性关系上的。它假定:

- 对于每一个因,都有一个直接的果。
- 所有系统都寻求系统在哪里可以安静下来的均衡点。
- 自然是有序的。

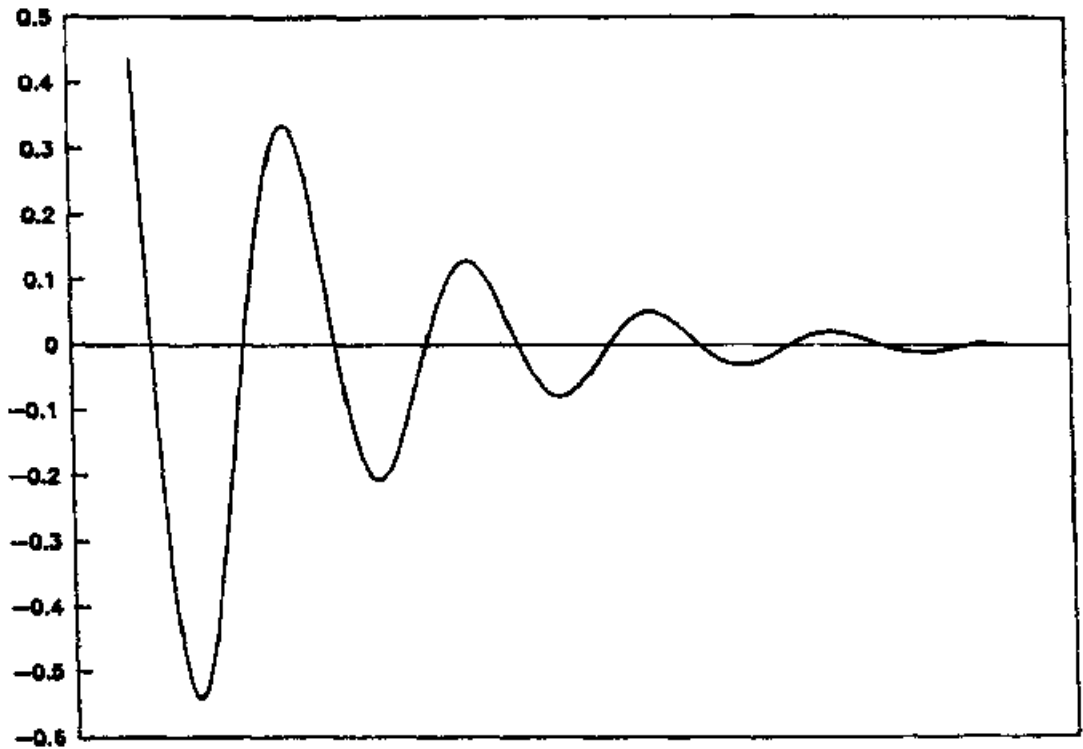
时钟是牛顿物理学的最好象征。精确地组合到一起的零件,以完美的和谐走向一个可预测的结果。牛顿物理学是18世纪“理性时代”、艺术的“古典”时期、莫扎特和海顿的时代的终极成就。对称和平衡规定了理性时代的艺术、音乐、建筑 136 和科学。牛顿给了我们极多的知识。他的物理学以及他发展来证明它的微积分仍旧是人类最伟大的成就之一。通过数学,我们终于能够懂得自然如何作用于运动中的物体,以及这些物体如何相互作用。

然而,局限性是存在的。牛顿物理学能够解释两个物体如何相互作用,却不能预测三个物体的相互作用。在我们把空间探测器送往其他行星时,这一缺点的马脚就露了出来。当探测器发射时,科学家设定了一个让探测器拦截它的目标的轨道。例如,如果目标是火星,他们不是把探测器送往火星现在的位置,而是送往天文学家使用牛顿物理学预测的将来的位置。沿途要做一系列的“中途修正”。为什么?如果牛顿物理学一点问题都没有,除了调整原来计算中的人类误差之外,就不需要任何修正。但是,修正是必要的,因为牛顿物理学不能对于两个以上的物体作完全准确的预测,而太阳系是一个有许多物体的地方。

在19世纪的大部分时间里,科学家们都为三体问题所困扰。最后,庞加莱说,因为系统内在的非线性性质,这个问题无法求得单一解。庞加莱(1908)解释了为什么这些非线性性质是重要的:

一个我们根本注意不到的非常小的因可以决定一个我们不可能注意不到的果,而那时我们会说这果是出于偶然……初始条件的很小差异产生出最终现象的极大不同的这种情况是会发生的。前者的很小的误差导致后者的极大的误

图 11-1b 点吸引子时间序列



环,是一个规则周期性的系统,如我们可以从一个外部提供动力的钟摆那里看到的那样。

经典计量经济学倾向于把经济系统看成是均衡系统(点吸引子),或以周期方式围绕均衡点变动的系统(极限环)。经验证据对于两种看法都不支持。经济学的时间序列的特征是非周期性循环(没有特征长度或时间标度的循环)。非周期性循环容易在非线性动力学系统中出现。

这把我们带到了吸引子的最后一个类型,混沌或“奇异”吸引子。设想我们随机地改变我们给与钟摆的能量,但推动之间的时间间隔却保持不变。现在能量的影响将根据前一次推动的大小发生变化,尽管每一次推动的大小本身是互不相关的。因为我们在同样大小的时间间隔上给予随机大小的推动,钟摆的位置和速度每次都会不同。如果我们第一次给钟摆一个很大的推动,当第二次推动到来时它可能已经在往那边走。如果第二次推动很小,当第三次推动到来时针摆可能在往这边走,而这会使得它进一步慢下来。即使我们是在处理一个按照固定的时间间隔被推动的钟摆,它的每个循环的相图也会不同。从峰值到峰值的循环是一个轨道。由于钟摆不能完成一个循环,它的相图会由形状决不相同、决非周期性的轨道组成。相图会显得随机和混沌,但它会限于某一范围(钟摆的最大振幅),并且它总是按顺时针方向旋转,虽然轨道的大小和时间会发生变化。这是一个混



沌或“奇异”吸引子。因为混沌吸引子也有分形维(如我们将看到的),芒德勒罗把它们叫做“分形吸引子”——一个比“奇异”更好的描述,但这个名字还没有流行起来。奇异吸引子包括了所有的可能性。均衡变成相空间的一个区域,一个有着无限数目的解的有限区域。就像在谢尔平斯基三角形和科克雪花中,我们在一个有限的空间里得到了无限数目的解。

相空间给了我们系统中的可能状况的一个图像。对于那些方程式已经知道的系统,构造一个相空间是简单的。对于那些其背后的方程组不知道而其效应却可以观测到的系统,我们可以重构一个相空间(我们把这个讨论留给第十二章)。在下一节中,我们将研究已知方程的低维度的系统。它们将允许我们在对付时间序列分析之前考察这些类型的方程的特征。

图 11-2a 极限环吸引子时间序列

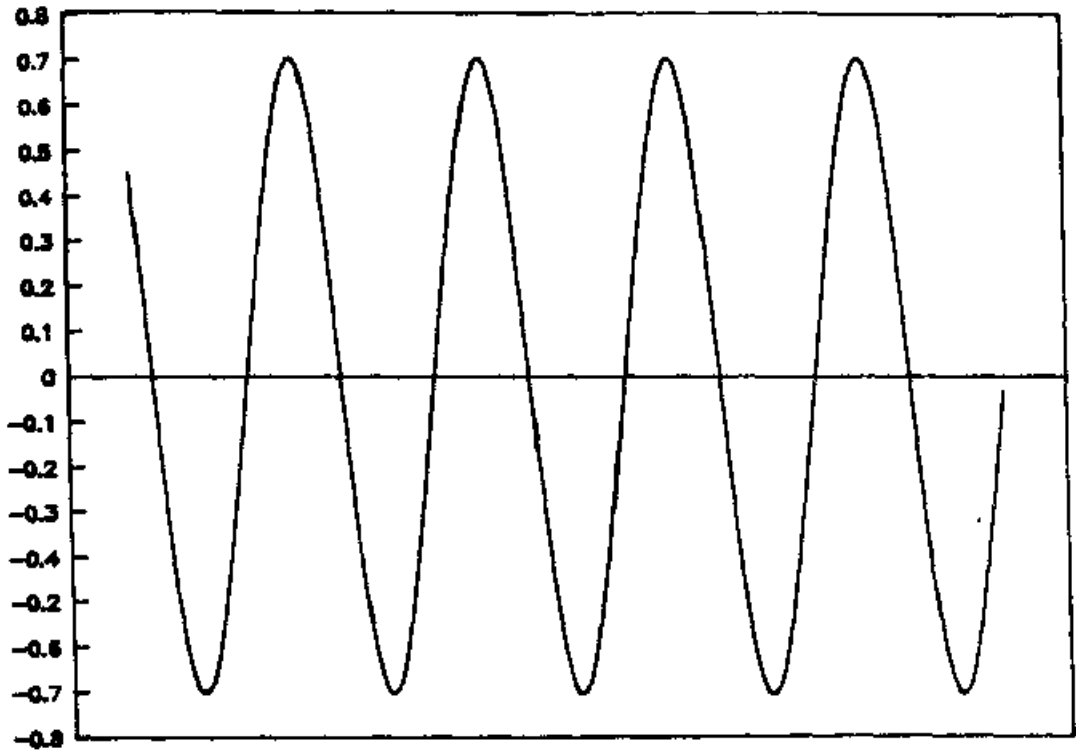
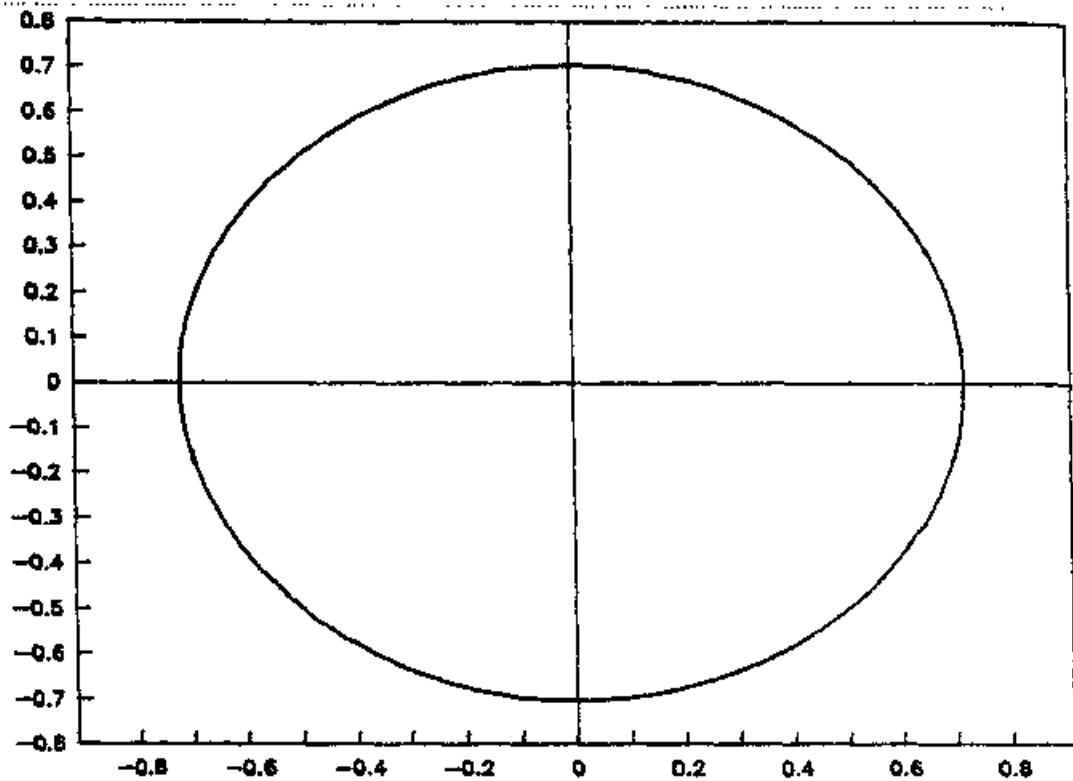


图 11-2b 极限环吸引子相图



142

## 埃农映射

埃农(Henon)(1976)的吸引子是二维迭代映射(Two-dimensional Iterative map)的一个很好例子。方程自身是简单的:

$$\begin{aligned} x_{(t+1)} &= 1 + y_t - ax_t^2, \\ y_{(t+1)} &= bx_t \end{aligned} \quad (11.1)$$

当  $a = +1.40$  和  $b = 0.30$  时, 我们获得了混沌运动。图11-3显示了作为时间序列的  $x$  和  $y$  的值。请注意无规则运动在两个序列中都很明显。图11-4显示了相空间。这个结果绝对不是随机的。如同在混沌游戏中一样, 各个点好像是按随机方式标出的。根据初始点的不同, 次序也不同, 但结果总是一个: 埃农吸引子。

143 这个系统有两个自由度:  $x$  和  $y$ 。X 的每一个值都是与前面的  $x$  和  $y$  的值相联系的, 而  $y$  又是与前面的  $x$  值相关的。这样, 每一个值都依赖于前面的值。时间序列的值依赖于所使用的初始值。然而, 无论是用哪个初始值(或生成哪个时间序列), 相空间看上去总是一样的。读者可以自己考察一下这一点。使用任何一个电子表格程序包, 一维或二维的差分方程都是很容易研究的。这里是如何去作的方法:

1. 在单元 A1 和单元 B1 中输入  $x$  和  $y$  在 0 和 1 之间的初始值；
2. 在单元 A2 中输入下列方程：

$$1+B1-1.4A1^2$$

3. 在单元 B2 中输入这个方程： $0.3A1$ ；
4. 复制单元 A2 和 B2 至少 300 行(越多越好)；
5. 作一个  $xy$  图, 只用标记(不用线), A 列为  $x$ , B 列为  $y$ 。

你现在可以看埃农映射了。改变单元 A1 和 B1 中的  $x$  和  $y$  的初始值, 注意所有的值都改变了, 再看看图, 它看上去一点没变。无论你选择什么初始值(或“初始条件”), 图总是一样的。系统被吸引到这个形状。这个形状是系统的奇异吸引子。 144

在 D 列和 E 列中建立第二个埃农系统, 使用与第一组 (A 列和 B 列) 差 0.01 的初始值。按“线”图标出整个时间段的 A 列和 D 列。图 11-5 显示了它们如何在开始时很接近但迅速发散的情况。这就是对于初始条件的敏感依赖。数值发散是因为在  $x$  方程中  $x_i$  被平方了。因此, 单元 A1 和 D1 中使用的  $x$  的初始值虽然只差 0.01, 但由于每一次迭代 0.01 都要被平方并且直接反馈进  $x$  的下一个值、间接反馈进  $y$  的下两次迭代后的值, 它们迟早会发散。

图 11-3 埃农吸引子  $x$  和  $y$  的时间序列

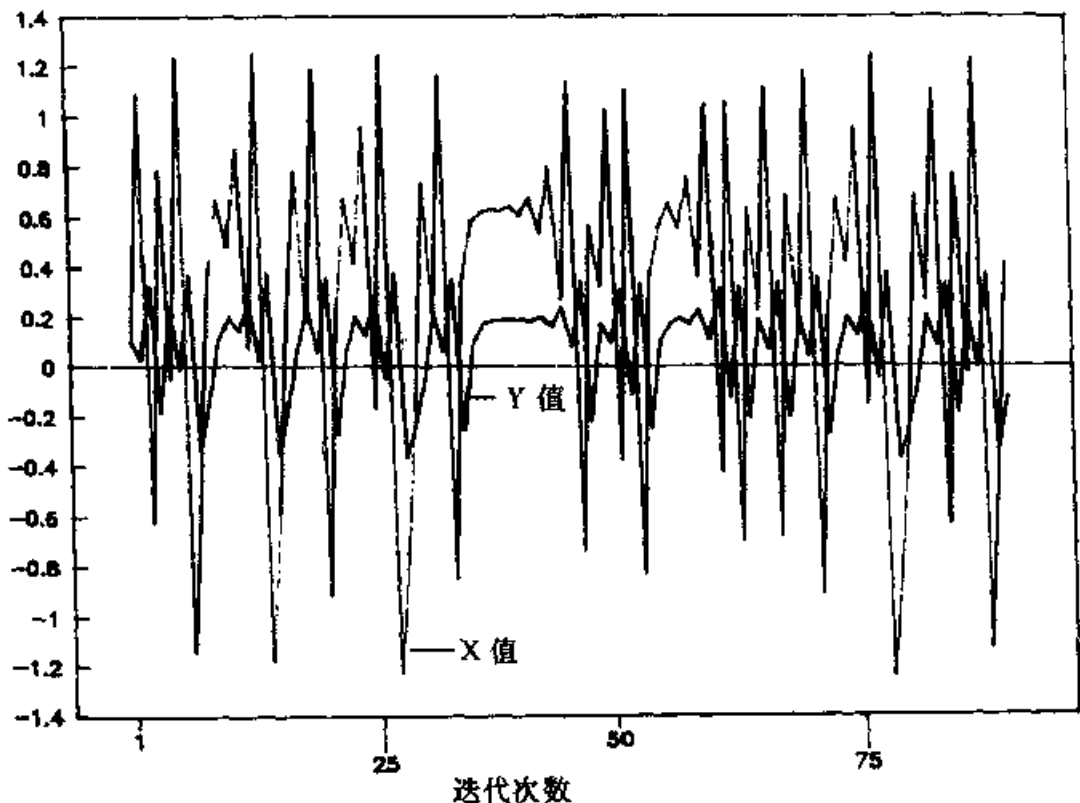


图 11-4 埃农吸引子相图,  $a = -1.4, b = 0.3$

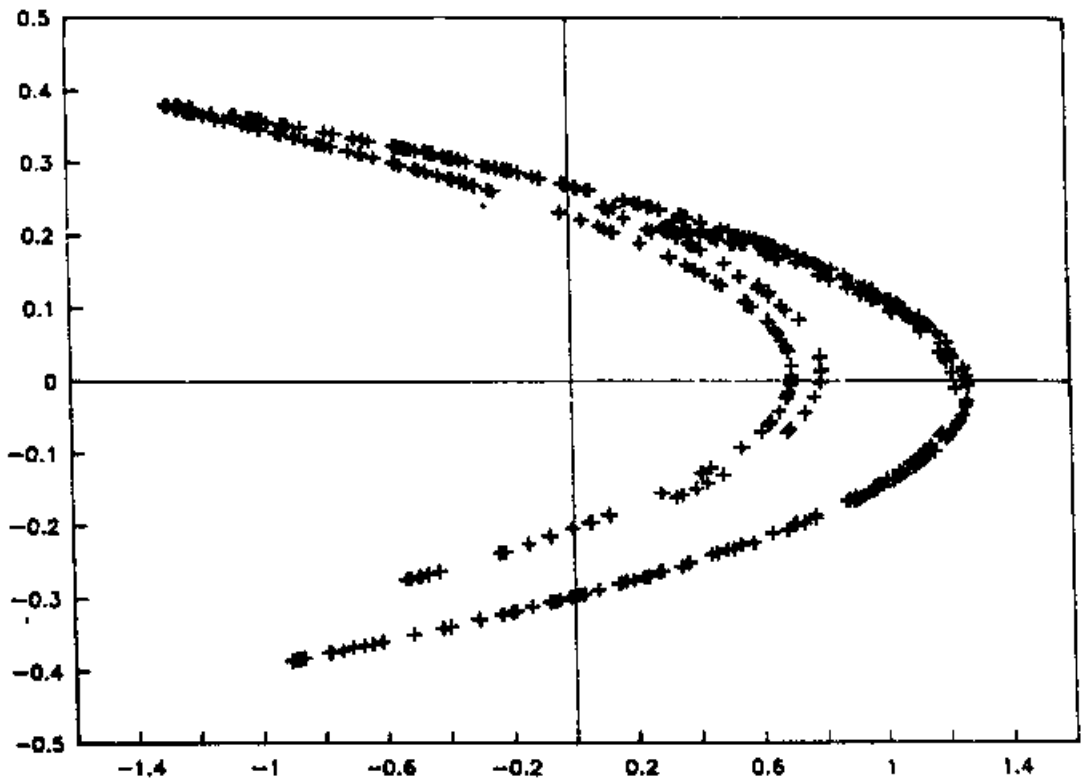
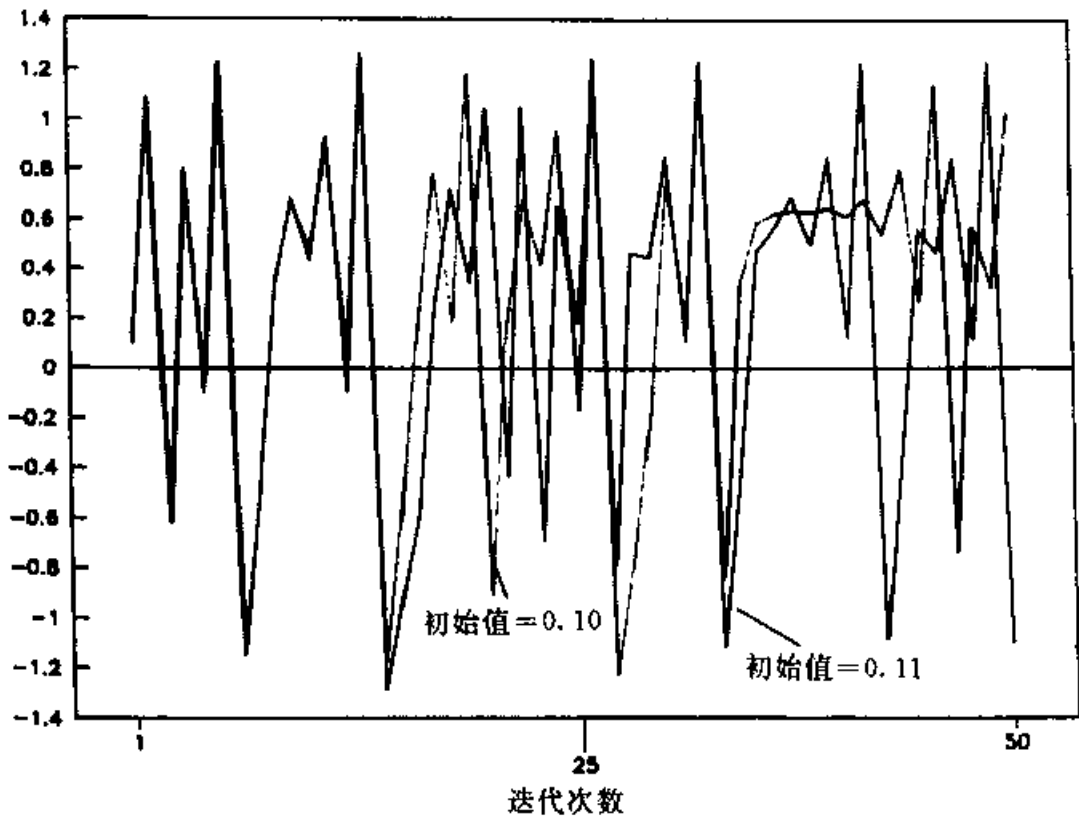


图 11-5 埃农吸引子对于初始条件的敏感依赖



如果我们放大埃农映射(或吸引子)的一部分,我们会看到更多的细节;放得越大,显现的细节就越多。就像大多数混沌吸引子一样,这个映射是分形。使用数盒子法,它的分形维数是 1.26。就像股票收益率的时间序列一样,它比一条线多,而比一个平面少。

当方程已知时,我们可以像刚刚用第二列的数字完成的那个那样,进行数值实验。设想我们希望预报  $x$ , 向未来作 30 次迭代。我们对于当下条件的估计差了 0.01, 因为我们的显示终端只打印到小数点后一位。图 11-5 显示, 如果对于当下条件的估计稍微有点误差, 预报的错误就可能有多么大。这种对于预报的准确性的影响可能是相当大的。在图 11-5 中,  $x$  和  $y$  的初始值是 0.11、0.10, 而不是 0.10、0.10。通过 30 次迭代, 作为在确定  $x$  时的这个 10% 的误差的结果, 我们的预报是 -0.17, 而实际值是 0.45。一个在度量当下条件时很小的误差变成了一个很大的预报误差(保存这个电子表格以便在第十二章使用)。

数值实验, 如我们用埃农方程作的那些, 是非常有启迪性的。通过经验地检验系统, 它们给了我们一个对于非线性系统中的运动的直觉感受。然而, 对于一个纯粹数学家而言, 它们什么也没证明。这种类型的数学实验甚至不是一个纯粹数学家所能够赞许的。对于一个数学家, 只有当一个问题对于一般情况被证明了, 它才真正是被解决了。

许多非线性系统已经在经典意义上被证明了(如第十章中费根值的存在), 但其他许多还没有。埃农映射仍旧在“等待证明”。对于不要求数学证明的实际从业者, 数值实验提供了一个“亲手实践”的方法, 去了解非线性系统和获得能使混沌有用的必要的直觉感受。我提倡实验。对于混沌, 计算机变成了一个实验室。用不同的吸引子实验, 改变参数和检查结果, 设计你自己的吸引子。计算机使得你能够用眼睛去看那些庞加莱只能在脑子里想象的东西。

---

## 洛吉斯蒂克延滞方程(The Logistic Delay Equation)

---

埃农映射提供了一个可以使用电子表格研究的二维系统。另一个表现出不同行为的映射是洛吉斯蒂克延滞方程:

$$x_t = ax_{(t-1)}(1 - x_{(t-2)}) \quad (11.2)$$

其中:  $x_t$  = 变量

$a$  = 常数

洛吉斯蒂克延滞方程之所以令人感兴趣是因为它表现出一种叫做霍普夫分岔(Hopf Bifurcation)的行为, 一个从点吸引子到极限环的变化。在洛吉斯蒂克延滞方程中,  $x$  的当下值依赖于  $x$  的前两个值; 在洛吉斯蒂克方程中, 它只依赖

于前一期间的  $x$  值。

建立一个类似于用于埃农吸引子的电子表格：

1. 在单元 A1 中输入常数  $a$ ，从 1.50 开始；
2. 在单元 B1 和 B2 中输入  $x$  的初始值 0.10；
3. 在单元 B3 中输入以下方程：

$$B3 = a * B2 * (1 - B1);$$

4. 向下复制单元 B3 至少 300 次；
5. 在单元 C1 中插入 “+B2” (B2 中的值)，使得 C 列比 B 列滞后一个观测。将其向下复制，使得它与 B 列的长度相等；
6. 作一个  $xy$  图，B 列为  $x$ ，C 列为  $y$ 。这次使用线图，而不是标记。

当你观察这个图时，你会看到，数值螺旋进入一个最终值。这是一个典型的点吸引子。如果你增加 A1 中的常数 ( $a$ )，螺旋变得越来越大。当它超过临界值 2.58 时，图变成了一个闭合的卵形。吸引子现在是一个极限环了。这个过渡就是霍普夫分岔。

---

## 控制参数

洛吉斯蒂克延滞方程的重要性在于它显示了一个非线性动力学系统的行为如何因其控制参数，常数  $a$ ，而改变。在我们的计算机实验中，当我们考察系统的行为时，我们固定住控制参数的值不变。在自然科学中，研究者可以进行这样的受控实验。如果控制参数是温度的等价物，那么，当在实验室里观测系统的行为时，温度就是被固定住不变的。在经济学和投资金融学中，我们不能固定住控制参数不变，并进行受控实验。如果上涨与下降的价值的比率是驱动股票市场的“热量”，我们是不能进行实验并在不同的水平上观测其行为的。我们只能考察历史数据，其中各个时刻的控制参数可能有所变化。因此，在考察经济学和投资学的时间序列时，我们必须意识到数据可能包含了混在一起的所有可能状态；点吸引子、极限环和奇异吸引子。

---

## 李雅普诺夫指数

我们说过，混沌系统的一个重要特征就是“对于初始条件的敏感依赖”。存在两种看待这一概念的观点。第一种观点认为，这个概念描述了确定问题的困难。模型建立者知道运动的正确方程，但由模型生成的预测的准确性依赖于输入的质量。我们在时间上走的越远，我们的预测就变得越不准确。非线性系统把这个

典型的模型建立者的问题变得实在了,因为它放大误差。这是有关对于初始条件的敏感依赖的“向前看”的解释。

第二种观点是,系统自身通过一个混合过程生成随机性,并且在过了某一点之后,丢失了所有关于初始条件的知识。这一解释是“向后看”的。我们现在在哪依赖于我们曾经在哪。然而,由于被非线性性质放大的缘故,进化过程可以是如此之复杂,以至于我们不可能回溯其步骤和对系统“消除混合”。关于这种类型的行为有一个常见比喻就是一架拉太妃糖的机器,它是由两条在一个碗里作圆周运动的机械臂构成的,这两条机械臂拉伸太妃糖,又把它折叠回自身。设想机器正在工作,在拉伸太妃糖,一滴染料滴到了太妃糖中的一个随机部位。染料会被拉伸和折叠,直到复杂的条纹出现在太妃糖中。然而,由于对于初始条件的敏感依赖,我们永远不可能消除太妃糖的混合去找回最初的那一滴染料。

这是历史学家有关初始条件的敏感依赖的观点。我们永远不可能以足够的精确性去展开一个系统来找出我们是从哪来的。

这两种观点可以被结合成一个统一体。我们现在在哪依赖于我们曾经在哪,而我们能够多么准确地预报未来依赖于我们对于我们现在在哪知道多少。一个事件可以无限地影响未来,虽然系统可能只在有限的时间长度内记住这一事件。

148

系统对于初始条件的依赖的敏感性可以用叫做李雅普诺夫指数(Lyapunov Exponents)的数字来度量,它们度量相空间中邻近的轨道发散得有多么快。相空间中的每一个维度都有一个李雅普诺夫指数。

一个正的李雅普诺夫指数度量相空间中的伸展;也就是,它度量邻近的点相互之间发散得有多么快。一个负的李雅普诺夫指数度量收缩——一个系统在受到扰动之后需要多长时间才能恢复自己。想象一个未受到阻尼的钟摆被放在一张桌子上,正常摆动。有人碰了桌子,使得钟摆失去了自己的节奏。然而,如果没有其他的扰动,钟摆会按一个新的振幅恢复到稳定的节奏。在相空间中,这个钟摆的轨道特征是一个闭合的圆,或极限环。如果我们把桌子被碰时的动作标绘出来,我们会看到,在安顿到新的极限环之前,有些轨道从极限环荡开很远。负的李雅普诺夫指数度量相图回到它的吸引子——在这里是极限环所需的轨道数,或时间量。

李雅普诺夫指数提供了一种给吸引子分类的方法。点吸引子总是收敛到一个固定点。因此,一个三维的点吸引子的特征三个负的李雅普诺夫指数(—、—、—),所有三个纬度都收缩进一个点。

三维极限环有两个负指数和一个等于零的指数(0、—、—)。极限环有两个相互收敛到对方的维度和一个其中的点的相对位置不发生变化的维度。这导致闭合的轨道。

最后,三维奇异吸引子有一个正指数、一个负指数和一个等于零的指数(+、0、-)。正指数显示对于初始条件的敏感依赖,或初始条件的小变化改变预报的倾向。负指数保持发散的点留在吸引子的区域内。对于一个奇异吸引子,均衡是由数值在被带回到一个合理的区域内之前能够发散得多远所定义的。例如,对于资本市场的奇异吸引子的一个可能的解释是,情绪和技术因素导致伸展,但基本价值把价格带回到一个合理的区域内。

149 在相空间中,我们通过度量一个球的体积如何在时间上变化来度量李雅普诺夫指数。如果我们从一个三维相空间开始,一个邻近点的球代表略微不同的初始条件,在一段时间后,这个球体会变成椭球。足够长的时间之后,它会被拉伸和折叠得像一个人的小肠。这个球的体积的指数增长率是李雅普诺夫指数的一个度量。第*i*维  $p_i(t)$  的第*i*李雅普诺夫指数( $L_i$ )的形式方程是:

$$L_i = \lim_{t \rightarrow \infty} (1/t) \log_2 \left( \frac{P_i(t)}{P_i(0)} \right) \tag{11.3}$$

球的线性部分以 $2^{L_1}$ 的速率增长。前两维的面积以 $2^{(L_1+L_2)}$ 的速率增长。三维球的体积以 $2^{(L_1+L_2+L_3)}$ 的速率增长。高于三维时,增长的表述以同一方式继续。

沃尔夫(Wolf)等人(1985)发表了一个可以在运动方程已知的情况下计算李雅普诺夫指数的全谱的FORTRAN程序。使用这个程序,我们发现,当  $a = -1.4$  和  $b = 0.30$  时,埃农吸引子具有等于每次迭代(0.42、-1.6)的李雅普诺夫指数。

这些结果意味着每迭代一次,我们就要损失0.42比特的预测能力。因此,如果我们对于当下条件的度量可以达到2比特的准确度,那么,在向未来作4.8次迭代( $4.8 = 2/0.42$ )后,我们将失去全部预测能力。

信息的“比特(Bits)”是什么意思?李雅普诺夫指数原本是为香农(Shannon)(1963)发展的信息理论创建的。信息理论度量计算机的有效性。因为大多数计算机都是数字计算机,它们的数据都是以二进制格式(0和1)储存,并以二为底记录的。这些二进制数叫比特。因为它们是二进制,所以等式(11.3)使用 $\log_2$ ,而不是 $\log_e$ 。香农发展了一个通讯理论来度量一条讯息被正确接收的不确定性。他使用了热力学的概念熵,并且用比特来度量熵。因此,进入系统的信息的比特越多,系统的熵,或不确定性就越高。我喜欢用预报能力,而不是不确定性来描述熵,这更适合于资本市场分析。

“准确性的比特”度量我们对于当下条件知道多少。设想最大的正的李雅普诺夫指数是每日0.05比特(在时间序列中,我们使用每日或每月比特,而不是每次迭代或每个轨道比特)。这意味着我们往前每一天都丢失0.05比特的预测能力。因此,如果我们能够度量当下条件到一比特的精度,这个信息在1/0.05或20



天后就变得没用了。如果我们准确地知道今天的股票收益率将是多少,我们对于未来 20 天之后的收益率的预报仍旧只有 0% 的准确性。从另一个观点说,一比特的信息的影响在 20 天之后就耗散了,系统不再记得它了。

知道最大的李雅普诺夫指数是多少可以告诉我们,我们对于未来时间期间的预报的可靠性如何。我们只能对于一个我们知道其运动方程的系统度量其可靠性。在实际生活中,我们永远不可能知道牵涉到不确定性的所有变量,更不用说运动方程了。

在下一章,我们将把相空间构造和分析的概念用于一个时间序列。在第十三章,我们可以把这种分析用于一些资本市场时间序列。

## 第十二章 时间序列的动力学分析

当运动方程已知时,第十一章所概述的技术是有用的。然而,在现实生活中,我们难得知道一个系统中所有的有关变量,更不用说运动方程了。我们可以假设模型并使用第十一章的分析去研究效应,但这些数据的大多数都是用方程生成的。如果要决定一个真实的系统是否真是混沌的或非线性的,用于已知方程的技术并不是很有用的。然而,它们是一个起点。

对于已知方程的系统的分析是纯数学实验。因为系统运行时没有现实生活的噪声干扰,我们可以了解反馈、临界水平和分岔。在混沌的科学的创造物中,它们最接近于古希腊人如此珍爱的纯粹形式。

经验分析永远都不会是整洁的,它是混乱的。理论上的整洁、有序的奇异吸引子难得出现在现实生活中。然而,我们仍旧能够确定一个系统是不是非线性动力学系统。如果我们发现它是,我们就可以发展已知方程的模型来研究其中的关系。证明一个系统是非线性的虽然并不容易,但却是可能的。它需要耐心和尝试任何主意的意愿,不管这些主意有多么稀奇古怪。经验工作需要数值实验,现实  
153 难得与理论相符。

---

### 重构相空间

---

在第十一章中,系统的相空间是所有度量的起点。要构造真正的相空间,我们需要知道系统的有关的所有变量。在现实生活中,我们往往从一个已知的动态变量开始。

帕卡德(Packard)等人(1980)概括描述了由大卫·吕埃勒(David Ruelle)发展的一个简单方法,用于从一个动态变量重构一个相空间。这个方法用可观测维度的延滞版本来填充其他维度。设想表 12-1 中的时间序列 A 是本原时间序列,时间序列 B 是延滞一个期间的 A,C 是延滞两个期间的 A。

表 12-1 用延滞值重构相空间

A	B	C
10	5	14
5	14	21
14	21	2
·	·	·
·	·	·
·	·	·

为什么可以这样做呢?帕卡德等人给出了一个数学解释;而我将给出一个直观的。非线性动力学系统是相互依赖的联立系统。每一个变量的当下值是过去值的变换。回忆一下埃农映射的方程(11.1):

$$\begin{aligned} x_{t+1} &= 1 + y_t - ax_t^2, \\ y_{t+1} &= bx_t. \end{aligned}$$

$X_{t+1}$ 和  $Y_{t+1}$ 都包含  $X$  和  $Y$  的过去值。指数使得系统成为非线性的,但方程的联立性质使得它成为动态的。

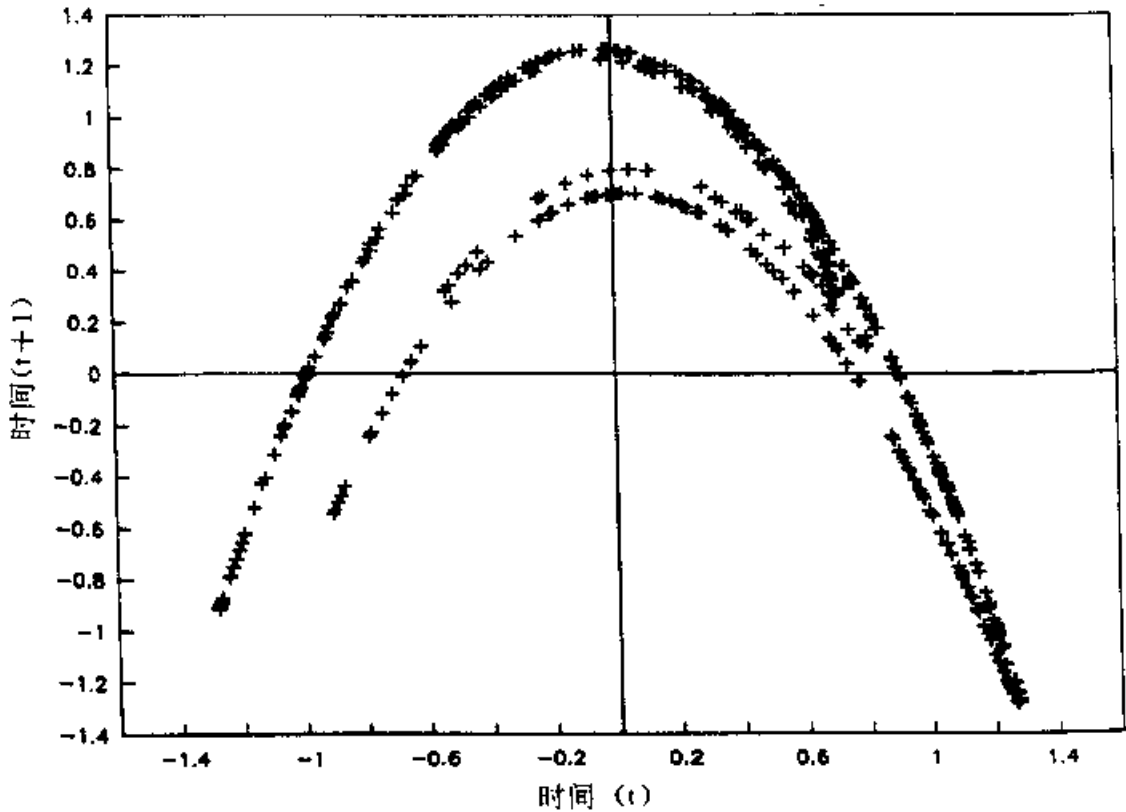
考察第十一章为埃农吸引子建立的电子表格(如果你已经把它抹掉了,参看第 144 页如何重新建立)。在 C 列输入  $X$  的延滞一次迭代值(在单元 C1 输入单元 A2 的值),并把它们复制到 A 列的底部。B 列和 C 列的值将是不一样的。在埃农吸引子的  $xy$  图中,用 C 列代替 B 列作为散布图的值。观察图。 154

如图 12-1 所示,结果是埃农映射的一个旋转了 90 度的副本。如果有人给了你 A 列的值,而没有给你方程(11.1)或没有告诉你它是埃农映射,你仍旧可以作出一个埃农吸引子的图。吕埃勒从数学上证明了这个重构的相空间具有与“真正的”两个变量的相空间一样的分形维和李雅普诺夫指数谱。计算这个重构的相空间可以只用一个可观测变量,不用运动方程。

我们知道埃农吸引子是二维的,因为我们知道它的运动方程。只有一个可观测变量而没有其他信息,这是更大得多的限制。我们如何能够知道该用多少个维度?我们不知道。我们如何能够知道适当的时间延滞是多少?我们不知道。我们必须进行实验来修正数据和重构相空间。 155

首先,只要我们把吸引子嵌入比它自己更高的维数,它的维数就不会改变。标绘在一个三维空间里的平面仍旧是一个二维物体。标绘在一个二或三维空间里的直线仍旧是一维的。一个吸引子,如果它真的是一个非线性动力系统,当我们把嵌入维增加到超过分形维时,将保持它的维数。为什么?因为各个点是相关的并会保持聚集在一起,无论维数是多少。在一个真正的随机游动中,各个点是不相关的并会充满放置它们的无论什么空间,因为它们可以随机地到处移动。

图 12-1 埃农吸引子只用 X 重构相图,延滞一次迭代



把随机时间序列想象成气体,把相关序列想象成固体。放在更大空间里的气体会扩展自己直至充满更大的体积。在气体中,单个分子之间互不相关;如果放在更大的空间里,它们就会飞开。一个固体的分子的位置是固定的,或相关的;它的体积不会变化。类似地,一个随机时间序列会充满它的嵌入维,因为它的各个点是不相关的。只要嵌入维比序列的维数高,一个长期相关的序列就会像一个固体一样粘合在一起并保持其形状,无论它被放置在什么维数中。

只要我们是在比“真正的”吸引子的维数更高的维数中重构吸引子的,维数就不会是一个问题。

适当的延滞时间原来也是一个相对简单的问题。沃尔夫等人(1985)确定了得自以下关系的一个很好的估计:

$$mt = Q \tag{12.1}$$

其中:m = 嵌入维

t = 延滞时间

Q = 平均轨道周期

延滞时间是平均轨道周期和嵌入维的比, 或一个轨道在每一维度中的百分

比。这个比率保证了轨道周期在更高的维数中不变。例如,如果周期是 48 次迭代,在二维空间中就应该使用 2 点延滞的 24 次迭代,而在三维空间中则应该使用 3 点延滞的 16 次迭代。在任何一种方法中,一旦在重构的相空间中所有的维度都被穿越了,一个 48 个月的轨道就被用于分析了。

下一个问题是:我们怎么能够知道平均轨道周期是多少?重标极差(R/S)分析已经在第二篇给我们显示,如何把一个时间序列的周期估计为直到观测变得互不相关的时间长度。如果使用 R/S 分析后平均轨道周期并不十分明显,那多半是因为我们没有足够的数

据。重构相空间变得相对容易了。然而,应记住上述规则是一个经验法则,而不是一个定律,这一点很重要。在实验中,可以试验这个规则的各种变化,看看什么管用。利用这个重构的相空间,我们可以计算分形维和度量对于初始条件的敏感依赖性。

## 分形维(The Fractal Dimension)

相空间的分形维与时间序列的分形维有点不同。时间序列的分形维在 1 和 2 之间,因为我们处理的是一个变量。相空间包括系统中的所有变量,它的维数依赖于所研究的系统的复杂性。

如我们在第六章中所说的,分形维给了我们有关背后的系统的重要信息。高于分形维的下一个整数告诉我们为了给系统的动力学建立模型我们所需要的动态变量的最小数目。它给可能的自由度设置了一个下界。我们也说过,可以通过用圆来覆盖分形并使用下列度量来近似分形维(D):

$$D = \frac{\log N}{\log (1/R)}$$

其中:N=直径为 R 的圆的数目

R=直径

这个度量可用于嵌入在二维空间中的分形,如科克雪花。对于更高维的吸引子,我们需要使用三或更高维的超球。

格拉斯贝格尔(Grassberger)和普罗卡恰(Procaccia)(1983)发展的一个类似但更实用的方法是相关维,一个使用相关积分  $C_m(R)$  的对于分形维的近似。相关积分是在吸引子中一对点相互之间的距离在 R 之内的概率。

我们以如下方式计算点对的数目。首先,我们把我们的时间序列重构成相空间,从一个  $m=2$  的低嵌入维开始,如我们在前一节所概述的那样。然后,从一个很小的距离 R 开始,我们按照下列等式对于这个距离计算相关积分  $C_m(R)$ :

$$C_m(R) = (1/N^2) \sum_{i,j=1 \atop i \neq j}^N Z(R - |X_i - X_j|) \quad (12.2)$$

其中： $Z(x) = 1$  如果  $R - |X_i - X_j| > 0$ ；否则等于 0

$N$  = 观测数

$R$  = 距离

$C_m$  = 对于  $m$  的相关积分

$Z(x)$  被称为赫维赛德函数 (Heaviside Function)，因为当  $X_i$  和  $X_j$  两点之间的距离比  $R$  小时它等于 0，更大时则等于 1。相关积分是随机选择的两个点距离小于  $R$  的概率。如果我们增加  $R$ ， $C_m$  应该以速率  $R^D$  增长。这给出以下关系：

$$C_m = R^D$$

或  $\log(C_m) = D \log(R) + \text{常数} \quad (12.3)$

对于一个维 ( $m$ )，我们可以计算随  $R$  增长的  $C_m$ 。通过用线性回归找出  $\log(C_m)$  与  $\log(R)$  图的斜率，我们可以估计嵌入维 ( $m$ ) 的相关维 ( $D$ )。通过增加  $m$ ， $D$  最后会收敛到它的真实值。由于前面所述的原因，当嵌入维 ( $m$ ) 变得大于分形

图 12-2 相关积分埃农吸引子；估计的分形维 1.25

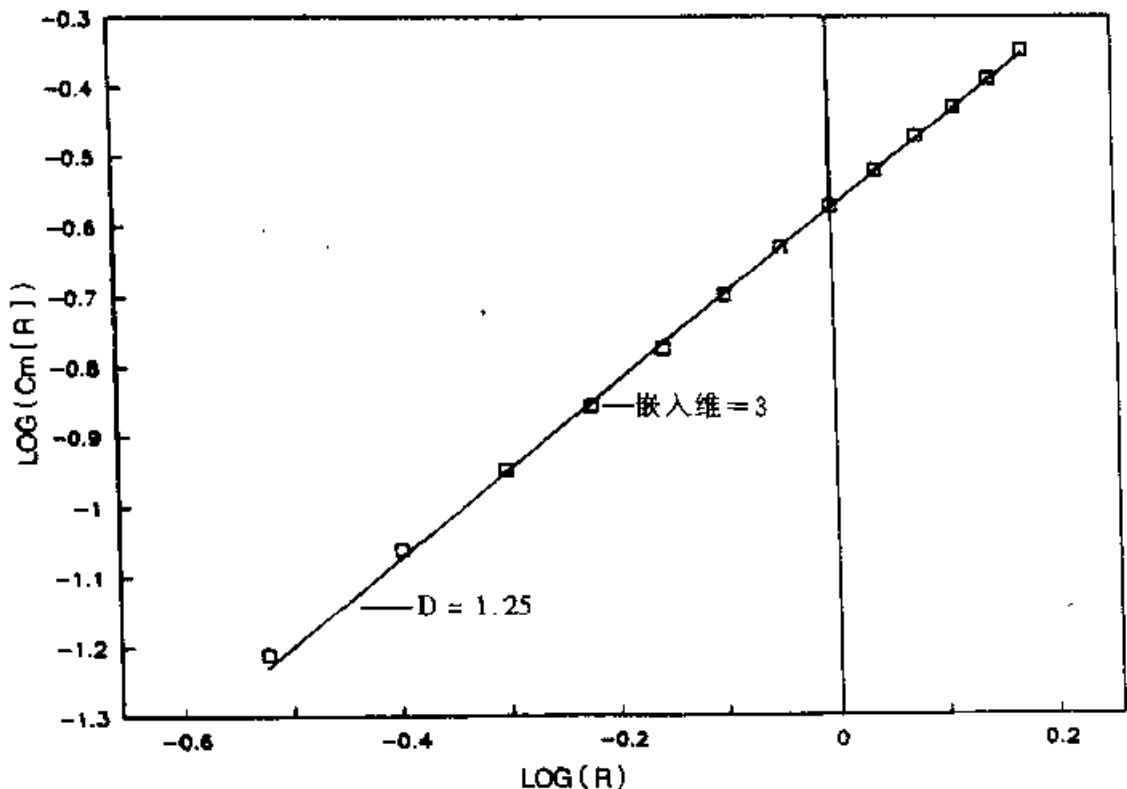
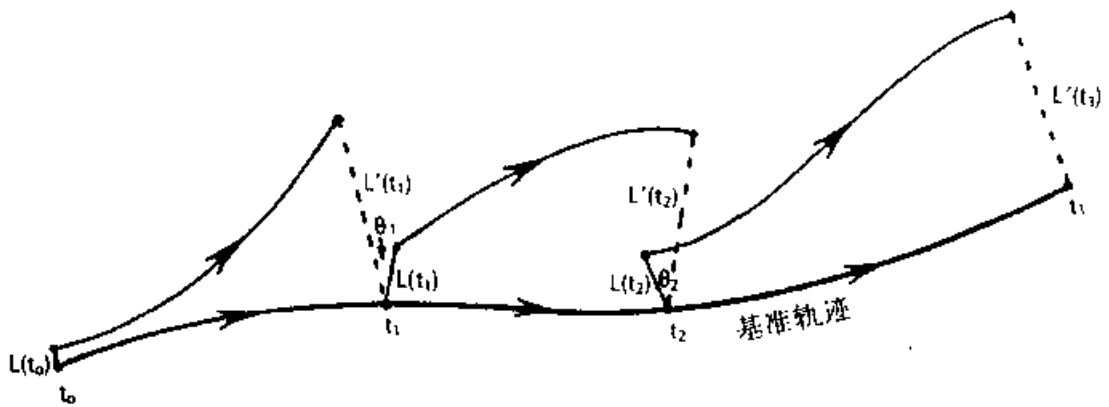


图 12-3 从一个时间序列估计最大的李雅普诺夫指数的沃尔夫算法的艺术家草图  
(经 Financial Analysts Journal 同意复制)



于背后的吸引子的相空间——有了我们前面有关分形维的叙述，这并不令人感到惊奇。然而，新的东西是，嵌入维应该比下一个更大的整数还要大，因为在更高的维数中，一个粗糙的表面往往显得更平滑。然而，维数也不应该太高，否则，当我们重构相空间时数据会太稀疏。结果是候选的替代点太少。

延滞时间可以从方程(12.1)算出。沃尔夫等人宣称，进化长度不应大于相空间中吸引子的长度的10%。实际上，最大长度不应大于时间序列最大值与最小值之间的差的10%。沃尔夫等人通过实验得到了这个数字，因而他们的指针后面似乎没有可以数量化的逻辑。我发现一般情况下它是管用的。进化时间必须长到足以度量拉伸，但不是折叠。这里也是没有什么规则，但是越短越好。这里的交换是，虽然短的进化期间需要比较多的计算，然而它们需要的替代点比较少，并且导致更稳定的收敛。

对于一个很长的时间序列的计算在完成之后应该收敛到  $L_1$  的一个稳定值。如果稳定的收敛没有出现，那也许是参数选得不好，或是没有足够的循环的数据供分析之用，或是系统并非真是非线性的。

使用沃尔夫算法所必需的数据要求根据系统的复杂程度不同而变化。作为最低限度，我们需要  $10^D$  个数据点和  $10^{(D-1)}$  个轨道周期。因此，如果吸引子的维数是2，我们只需要100个数据点，如果是6，我们就得需要100万个。在试图估计李雅普诺夫指数之前，确定维数是关键性的。

附录5提供了一个从时间序列估计  $L_1$  的 BASIC 程序。

图12-4显示了对于埃农吸引子  $L_1$  收敛到0.45，我们已经使用运动方程显示了它应该有一个(0.4, -1.6)的李雅普诺夫谱。

我们最后还需要说一说在投资学和经济学中，以及在自然科学中，“实验数据”的性质。在自然科学中，实验数据是从受控试验中获得的。例如，在流体对流

中,只有当温度高得足以产生湍流状态时,人们才开始采集数据。数据分析确定湍流状态是一个有着奇异吸引子的混沌状态,还是仅仅是随机的。

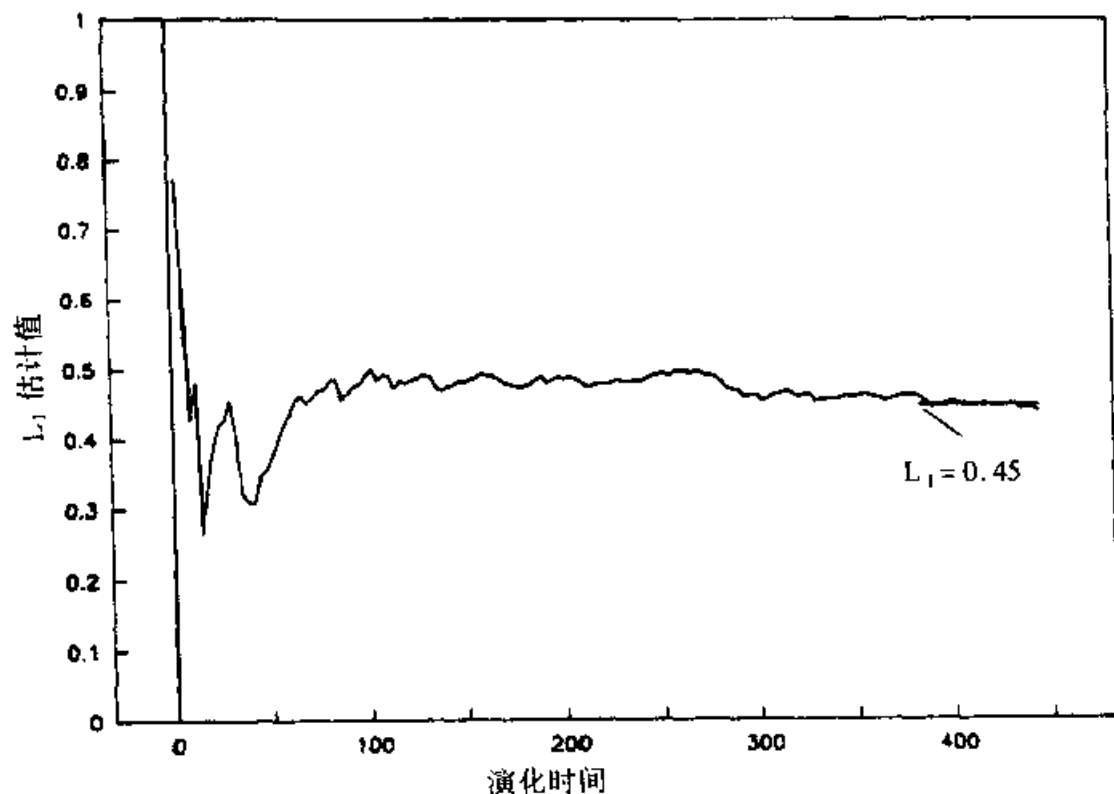
161

在经济学的时间序列中,如股票市场价格,稳定和紊乱的多重状态混合在一起。对于科学家而言,这种情况相当于流体中的温度的涨落超出了实验的控制。科学家将会度量流体慢慢沸腾或滚开之处的状态,让热量的水平随机变化。

从一个经济学时间序列计算出来的最大的李雅普诺夫指数将总是低于紊乱值,因为数据也包括随机游动相和混沌时期。一个正的  $L_1$  值是混沌系统的征兆,但是,在使用经济学数据时我们必须计算平均发散,这会降低这个值。我们也许永远不会知道真实值。

如果市场总是处于一个远离均衡的临界状态,这个可能性就不会出现。然而,我们没有对于这一陈述的证明,而且它与我们将在第十四章讨论的协同市场假说(Coherent Market Hypothesis)相抵触。

图 12-4 最大的李雅普诺夫指数的收敛埃农吸引子,估计的  $L_1 = 0.45$



162



## 第十三章 资本市场的动力学分析

在这一章中，我们将显示把第十二章中所描述的分析应用于几个资本市场的结果。这个方法仍然处于幼稚阶段，它给了我们深入市场运转的新洞见，但还不能提供预测能力。我们希望，等到我们更好地了解了资本市场的动态性质，新的资本市场理论就会进化出来。在第十四章中，我们将考察两个新方法，它们正在被用来显示，即使是在这个早期阶段，实用的市场分析也是可能的。在我们评估这些新方法之前，我们将考察市场是非线性动力学系统的进一步的证据。和第九章显示的 R/S 分析的结果结合在一起，这个证据给出一个作为非线性动力学系统的资本市场的有说服力的图景。

---

### 消除数据的趋势

---

163 在资本市场的数量分析中，我们一直使用收益率；也就是，我们使用价格变化的百分比，而不是价格本身。价格不适合于线性回归，因为它们是序列相关的。每一个价格与它前面的价格相关，违反了高斯的、以线性为基础的分析发挥作用所必需的假定。我们试图预报收益率，但我们不应该忘记，我们的目的是预报价格的行为。收益率只是使得数据适用于线性分析和与其联系在一起的独立性要求。

对于非线性动力学系统分析，变化的百分比不一定是适用的时间序列。通过消去序列依赖性，这可能是穿透一个非线性依赖结构的噪声的证据，它白化了数据。当科学家研究自然系统中的紊乱时，相空间是由观测的数据而不是变量的变化率所构成的。金融学 and 经济学有一个很长的使用收益率的传统。在把市场作为非线性动力学系统研究时，我们需要新的标准。对于研究非线性动力学系统而言，收益率不是价格的一个适用的变换。

过去把股票市场作为一个非线性动力学系统的研究一直是集中在收益率

上。其成果并不令人鼓舞。沙因克曼(Scheinkman)和勒巴龙(LeBaron)(1989)发现了非线性动力学系统的一线证据,包括一个正的李雅普诺夫指数和一个分形维。然而,他们发现,他们的5 000个观测值的每日股票收益率序列有一个在5和6之间的分形维。这个分形维是特别令人沮丧的,因为它隐含一个六个变量的动力学系统。一个六个变量的动力学系统实际上是不可能演绎或建立模型的,因为它是极为复杂的。这个研究是值得推荐的,但它的发现是有问题的,因为它所使用的5 000个每日收益率可能是不充分的。如我们在第十二章所说的,一个有这么大的分形维的系统至少需要 $10^6$ 个数据点。相对于沙因克曼和勒巴龙用来重构相空间的高嵌入维( $m=14$ ),数据集也许是太稀疏了,无法得出可靠的结果。此外,R/S分析已经告诉我们,美国股票市场的平均轨道周期是4年。这意味着这个研究需要10个轨道周期,或40年的数据(大约10 400个每日收益率)。这些作者确实显示了使用收益率会使问题极度复杂化,我们应该考虑不在分析中使用变化率的替代方案。仿效自然科学,使用所研究的实际对象——价格——似乎是合理的。

使用价格牵涉到另一个问题。资产的价值是随经济和通货膨胀增长的。仅仅是通货膨胀就会使价格继续增长,即使不存在实际增长的前景。价格可以、也将会无界地增长,一个名义价格的相空间会简单地盘旋上升。分析这样一个时间序列将是一件无意义的工作。

164

因此,我们必须对于经济增长消除价格的趋势,因为我们关心的是价格运动,而不是通货膨胀性增长。陈(1988)通过减去内部增长率消除了货币总量的趋势。他发现迪维西亚指数(Divisia indices)所度量的货币供应量确实有一个分形维为1.24、循环长度为42个月的奇异吸引子。这个循环长度类似于我们在第九章使用R/S分析发现的长期国库券的循环。陈按下列公式消除趋势:

$$S_i = \log_e(P_i) - (ai + \text{常数}) \quad (13.1)$$

其中:  $S_i$  = 消除了趋势的价格序列

$P_i$  = 原来的价格序列

$i$  = 观测数

通过对于时间回归价格的对数,并将两个序列相减,我们得到了一个对于时间上的指数增长消除了趋势的新序列。

这个方法是有吸引力的,但它假定经济增长是按照一个固定的速率出现的。因为我们知道这不是真实情况,通过一个与经济增长更直接相关的变量来消除趋势是更可取的。

一个更可取的变量是GNP的增长,但这些数据是按季度发布的。我们需要一个至少是按月发布的序列。下一个选择是一个通货膨胀的度量,因为资产是随

着通货膨胀增长的。通过减去通货膨胀,我们可以获得一个实际价格的序列,并且试图给运动建立模型。

我们可以把方程(13.1)修改成下列经通货膨胀调节的形式:

$$S_t = \log_e(P_t) - (a \log_e(\text{CPI}) + \text{常数}) \quad (13.2)$$

其中:CPI=消费者价格指数

在美国,消费者价格信息已经被记录了许多年。其他国家却不是如此。因此,如果可以得到通货膨胀数据,我们就使用方程(13.2);如果不能获得,就使用方程(13.1)。

图 13-1a 显示了自 1950 年 1 月~1989 年 7 月的经通货膨胀消除趋势的 S& P 500 数据。这个时间序列有一个波状运动。S& P 500 的特征似乎是,在经通货膨胀调整的基础上,在有些期间它保持高位,而在有些期间保持低位。图 13-1b 显示了一个二维的相空间,延滞时间是 15 个月。在标绘时,图按顺时针方向移动,就像螺旋混沌。它也有两个“叶”,位于第二象限的一个叶覆盖了股票价格高于其经通货膨胀调整的价值期间。第二个叶位于第四象限,对应于低于通货

图 13-1a 经 CPI 消除趋势的 S& P 500:自 1950 年 1 月~1989 年 7 月(经 Financial Analysts Journal 同意复制)

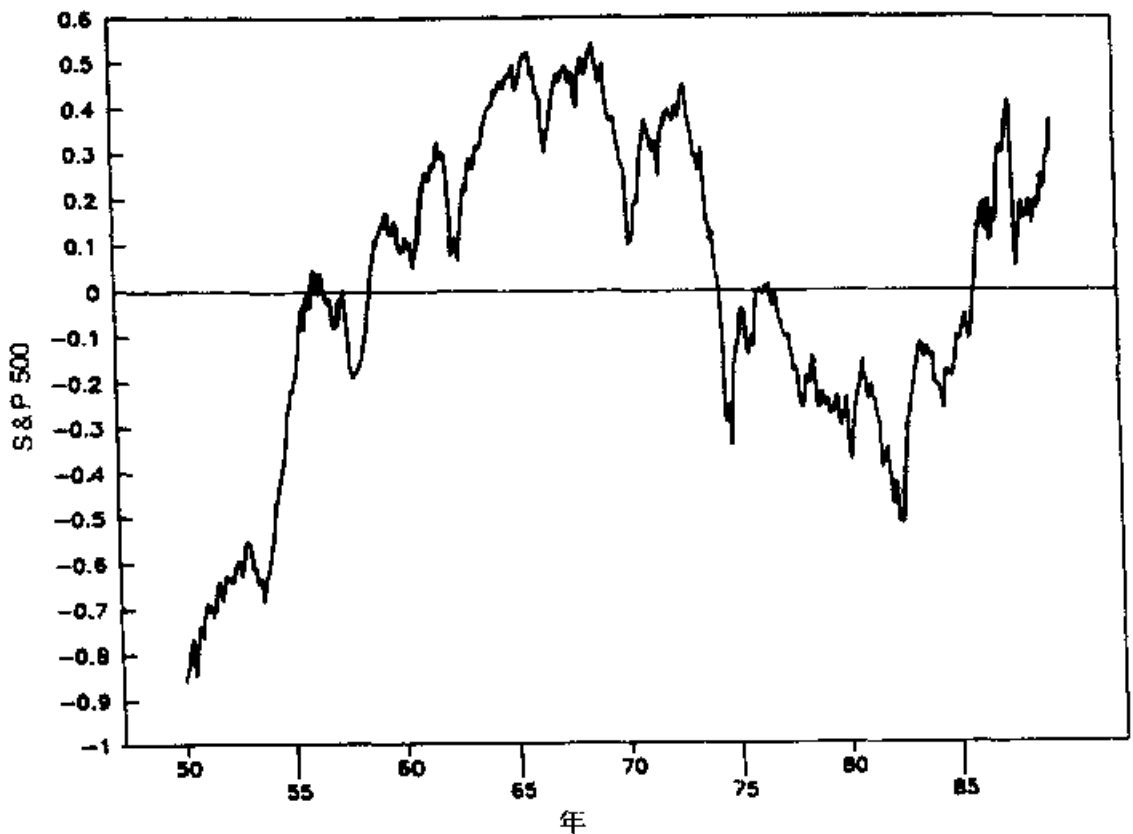


图 13-2a MSCI 英国股票指数,对数线性消除趋势自1950年1月~1990年2月,时间序列

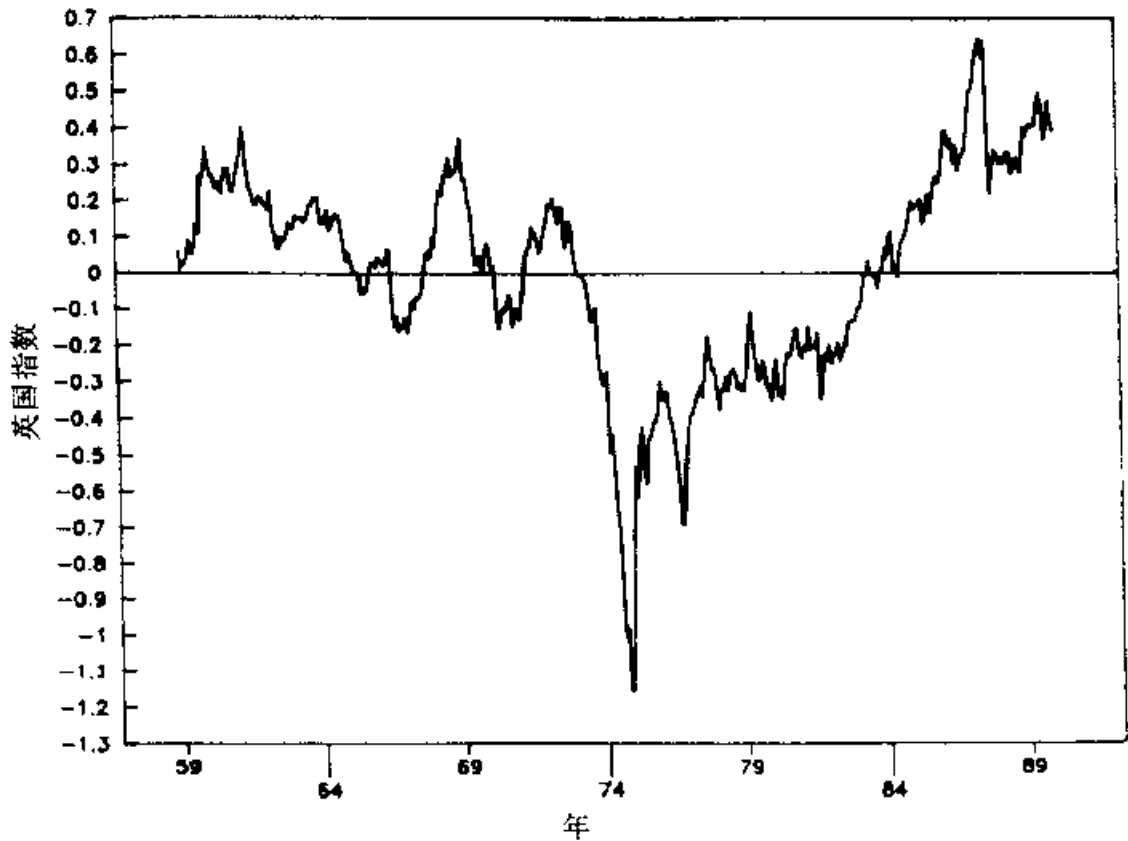


表 13-1 分形维:股票指数

指数	分形维
S&P 500	2.33
MSCI 日本	3.05
MSCI 德国	2.41
MSCI 英国	2.91

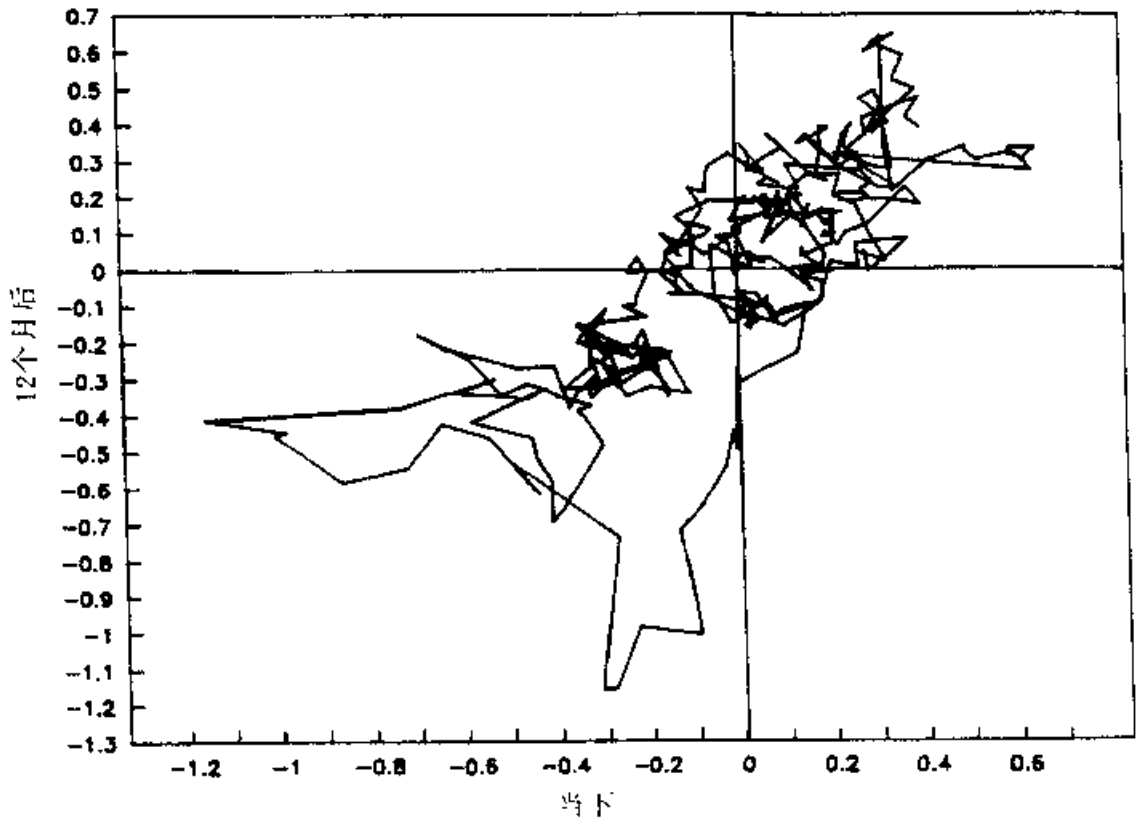
美国、英国和德国的分形维都在 2 和 3 之间。这是好消息,因为它意味着我们应该可以用三个变量给这些市场的动力学建立模型。我们还是不知道这三个变量是什么,但标绘出三个变量是一个可以解决的问题。

日本就不同了,它的分形维是 3.05,这意味着需要四个变量。日本市场比其他三个市场复杂。

高分形维也意味着我们需要更多的数据用于分析—1 000 个点而不是 500 个。然而,我们将在后面看到并非如此。

实际分析是相当有说服力的,如理论预测的那样,它显示了分形维的稳定收

图 13-2b MSCI 英国股票指数,对数线性消除趋势自 1950 年 1 月~1990 年 2 月,二维相图



170

图 13-3a MSCI 德国股票指数,对数线性消除趋势自 1959 年 1 月~1990 年 2 月,时间序列

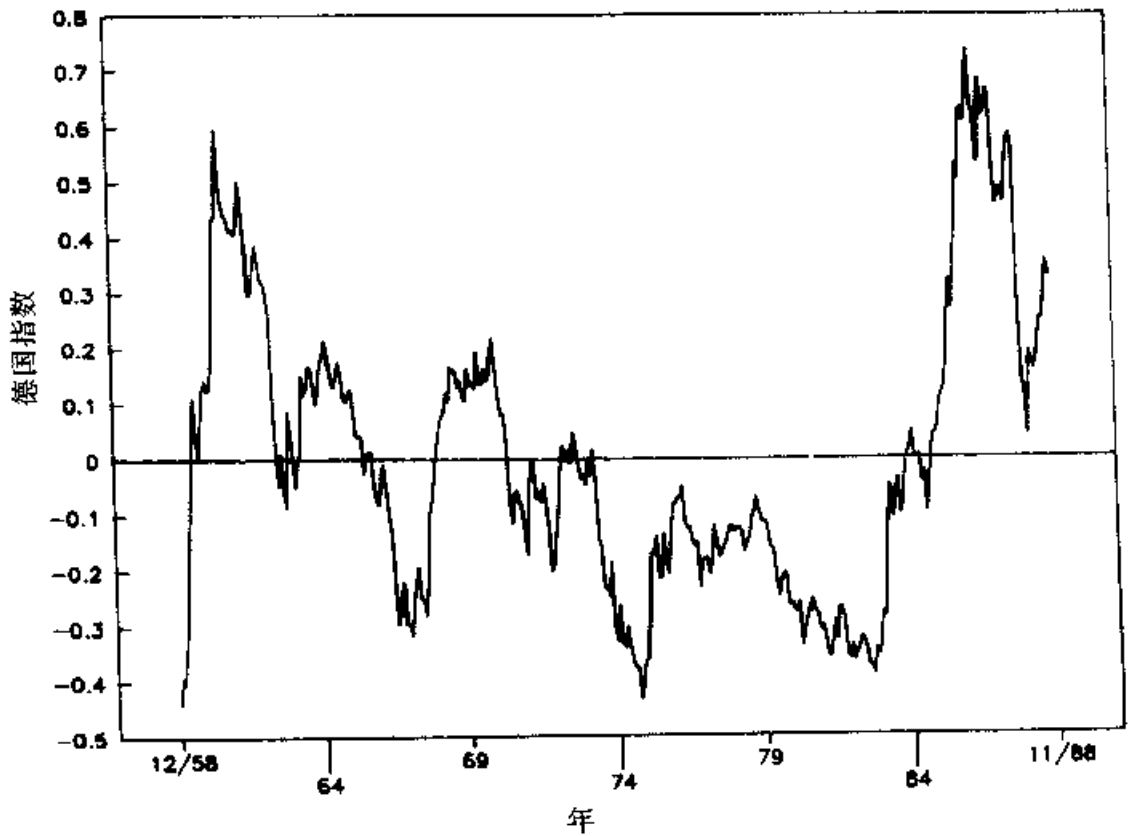
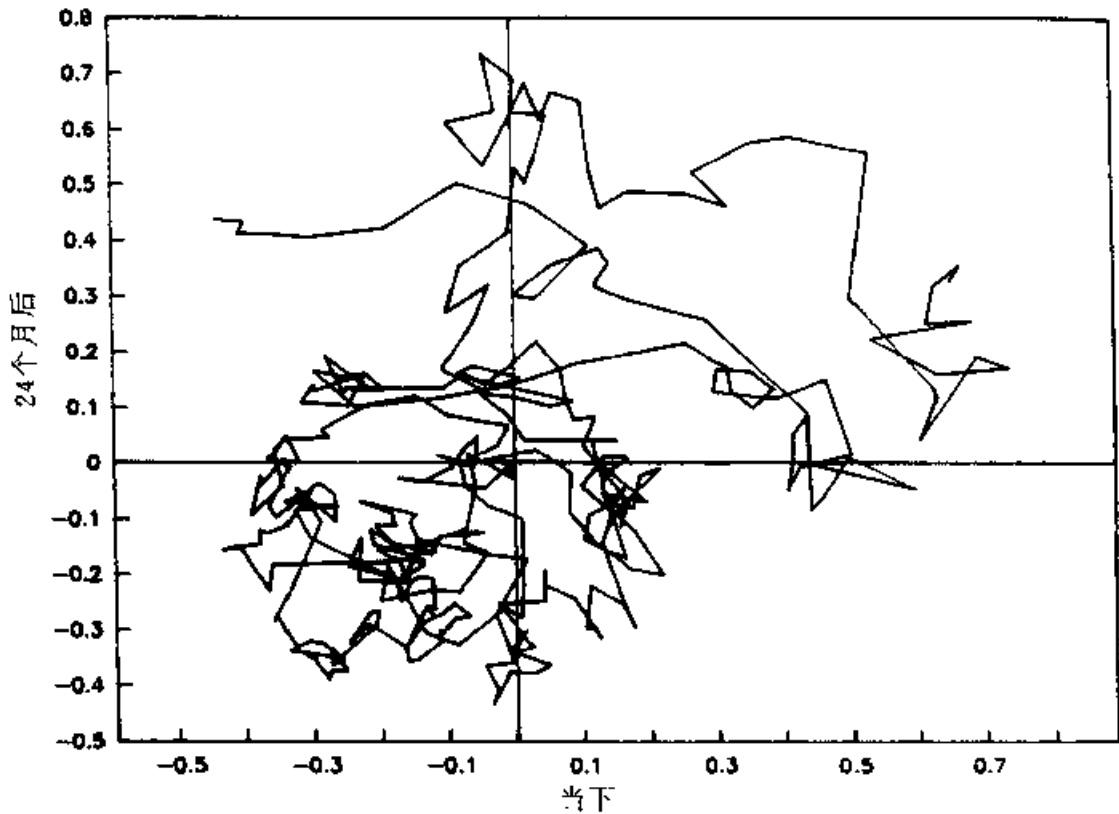


图 13-3b MSCI 德国股票指数,对数线性消除趋势自1959年1月~1990年2月,二维相图



敛。它也是令人鼓舞的,因为除了日本之外,这些都是低维系统。这样,它们就是可以解决的,我们可以希望它们将在不远的将来被解决。

## 李雅普诺夫指数

计算李雅普诺夫指数是很花时间的,理论上,李雅普诺夫指数是不变的,与被选择来度量它们的参数无关。不幸的是,实际生活再一次使得这一点并不是完全精确的。经济学时间序列包含着系统的所有的位相,并不仅仅是混沌的位相。我们必须选择参数,以使相空间中点的“拉伸”的量度最大化,同时使“折叠”或收缩最小化,后者会在市场活动真正是随机的时候或市场活动低落的时候出现。

171

沃尔夫等人建议的“经验法则”恰恰就是这个意思。实际结果依赖于许许多多的数值实验,使用变化的试验参数。如果说这显得不科学,那它就是不科学的。研究的一个成果丰富的领域将是发展一种方法。这个方法较少地依赖于被“挖掘数据”和刑讯数据直至其坦白搞混乱的实验方法。幸运的是,不正确的参数确定的影响很容易被看到并被纠正,但这个过程是很长的。

附录 5 提供的程序打印出每一次迭代。通过检查每一次迭代,我们可以看到

图 13-4a MSCI 日本股票指数,对数线性消除趋势自1959年1月~1990年2月,时间序列

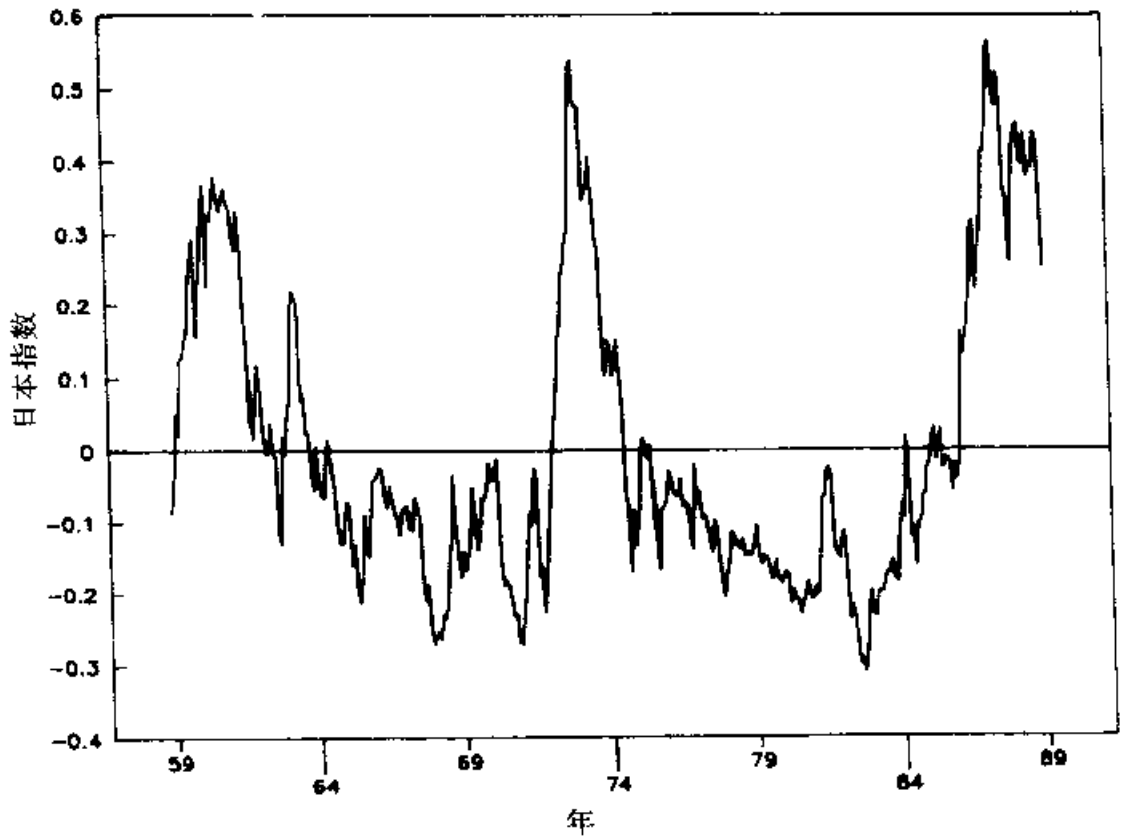
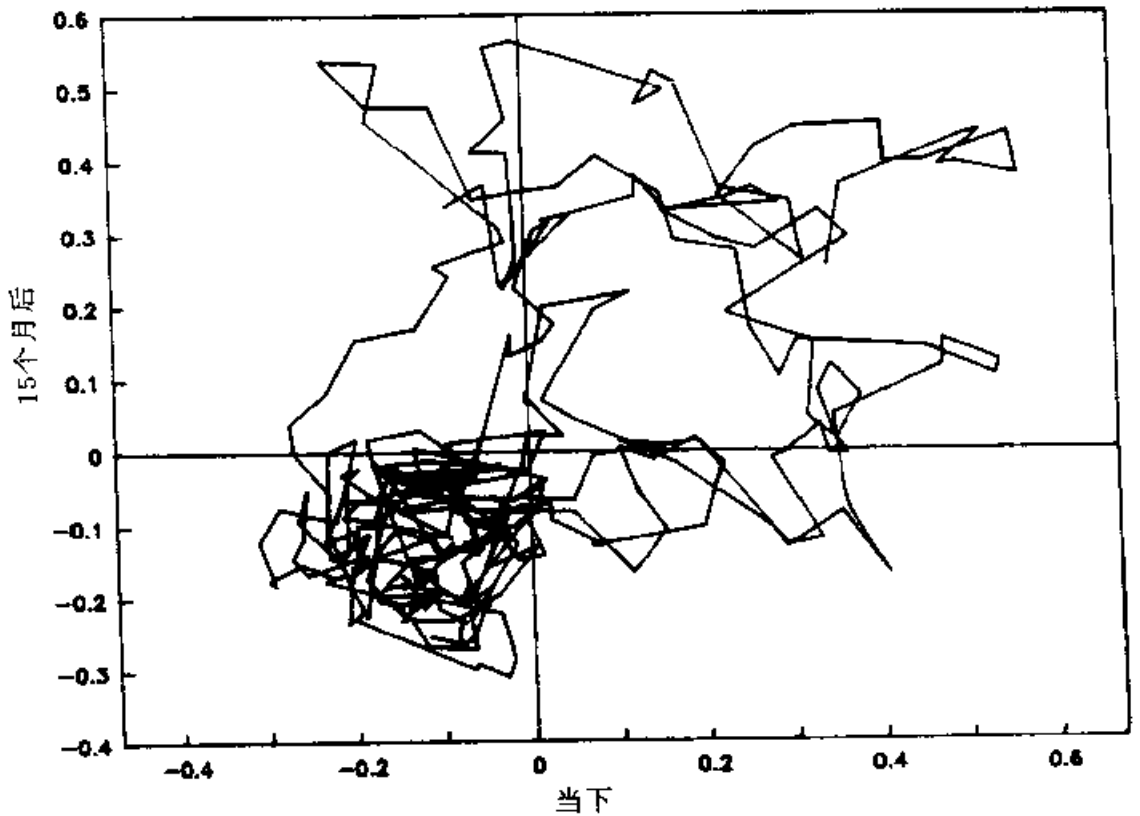


图 13-4b MSCI 日本股票指数,对数线性消除趋势自1959年1月~1990年2月,二维相图

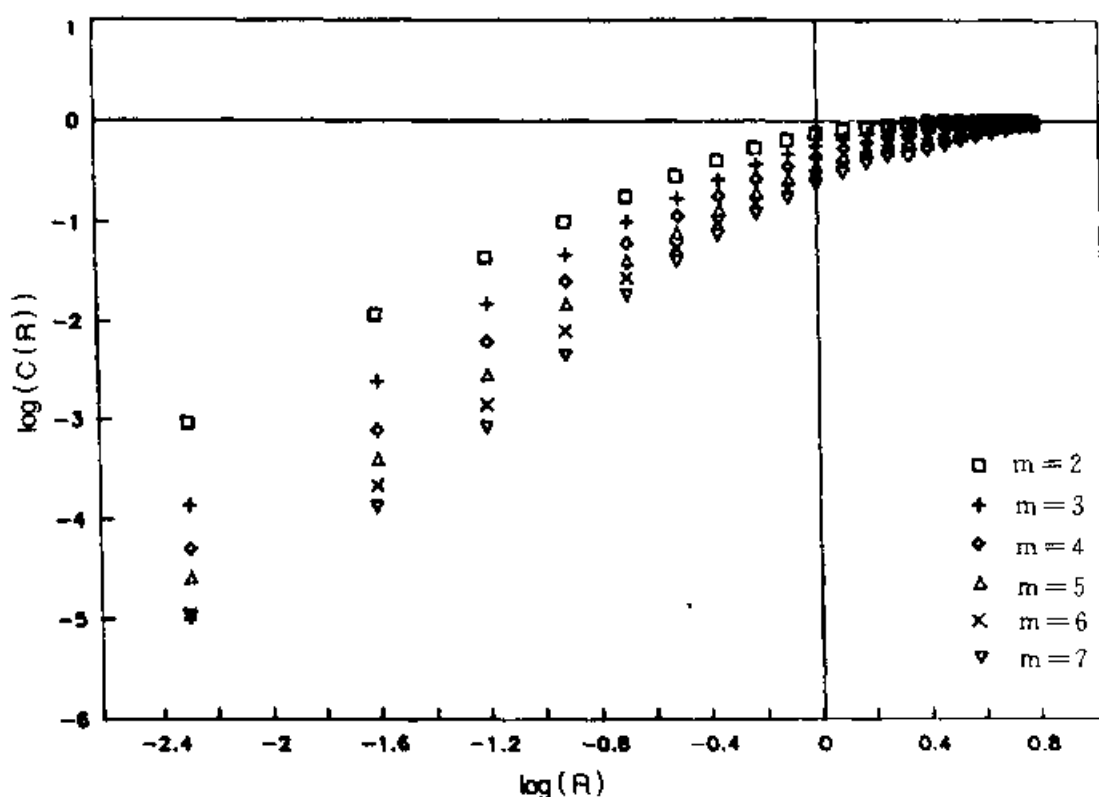


是不是时间上的某一个特定的点导致了这个方法的崩溃。

对于 S&P500, 在第二和第四象限的两个“叶”的存在(见图 13-1b) 引起了有关替代点的特定问题。沃尔夫算法从相空间中的两个邻近点(至少离开一个平均轨道周期)开始, 然后跟踪它们在时间上的进化。如果点变得离开太远, 我们就去找一个替代点, 以避免折叠。最大的李雅普诺夫指数度量相空间中点的位伸或发散, 而不是收敛。如果两个点中的一个离开了一个叶, 旅行到了另一个叶, 李雅普诺夫指数的计算就会出现异常的膨胀。

172

图 13-5 相关积分: 经 CPI 消除趋势的 S&P500(经 Financial Analysts Journal 同意复制)



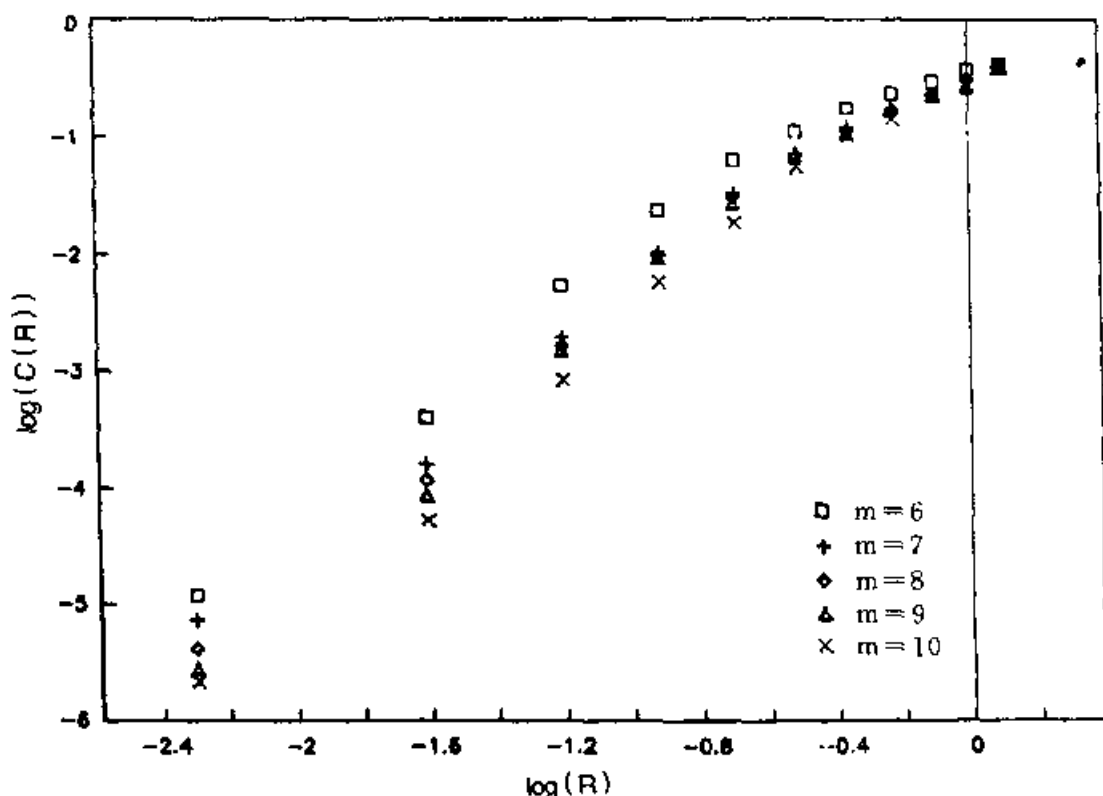
最后一点是关于数据点的数目的。持有较短时间期间的较多数据点并不一定比持有较长时间期间的较少数据点更好。和统计分析不一样, 持有 4 年的每日数据(大约 1000 个数据点)并不比 40 年的每月数据或 480 个数据点更好。如我们将要看到的, 在混沌分析中, 数据多并不一定就更好。

设想我们举一个自然系统为例, 如有大量纪录的 11 年的太阳黑子周循环。李雅普诺夫指数可以被近似为每年  $1/11$  或 0.09 比特。如果我们把分辨率增加到 11 年的每日数据或 3872 天, 李雅普诺夫指数将是每天  $1/3872$  或 0.00002 比特。在任何一种方法中, 11 年循环都会显示出来。增加每个循环的数据点会增加所需的计算时间, 却没有改善结果的准确性。

173



图 13-6 相关积分:经对数线性消除趋势的 MSCI 英国股票指数

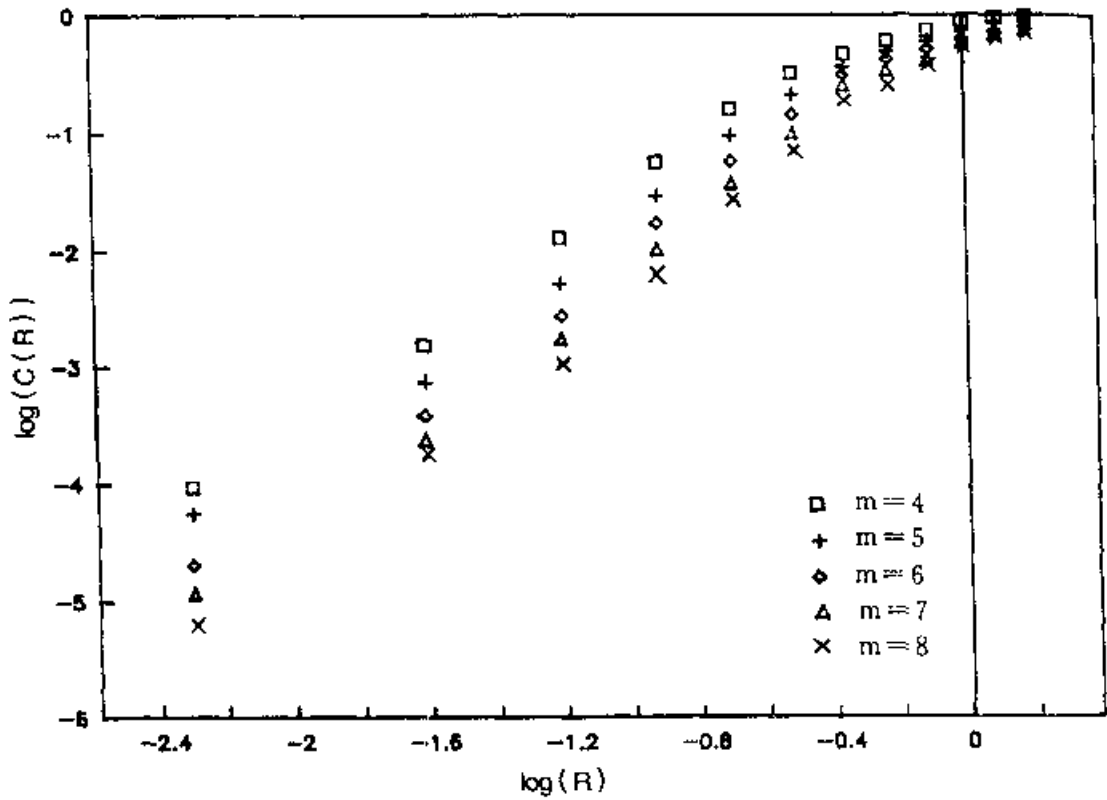


时间序列分析,尤其是资本市场收益率的时间序列分析的一个额外问题是噪声。在较高的分辨率上,如每日收益率,我们多半会比在较低的分辨率上得到更多的随机涨落。我们可以看出,为什么沙因克曼和勒巴龙(1989)的研究得到的成果不多。它只包括了5个循环的高分辨率数据,如我们从R/S分析中看到的那样,这里面有高水平的噪声和/或马尔可夫短期依赖性。

这种数据充分性的观点与大多数统计学家所使用的观点大为不同。在标准统计学中,数据点越多越好,因为观测被假定是独立的。非线性动力学系统的特征是长期记忆过程;需要的是更多的时间,而不是更多的数据。沃尔夫等人提供了另一个经验法则:大约10个循环是必需的。

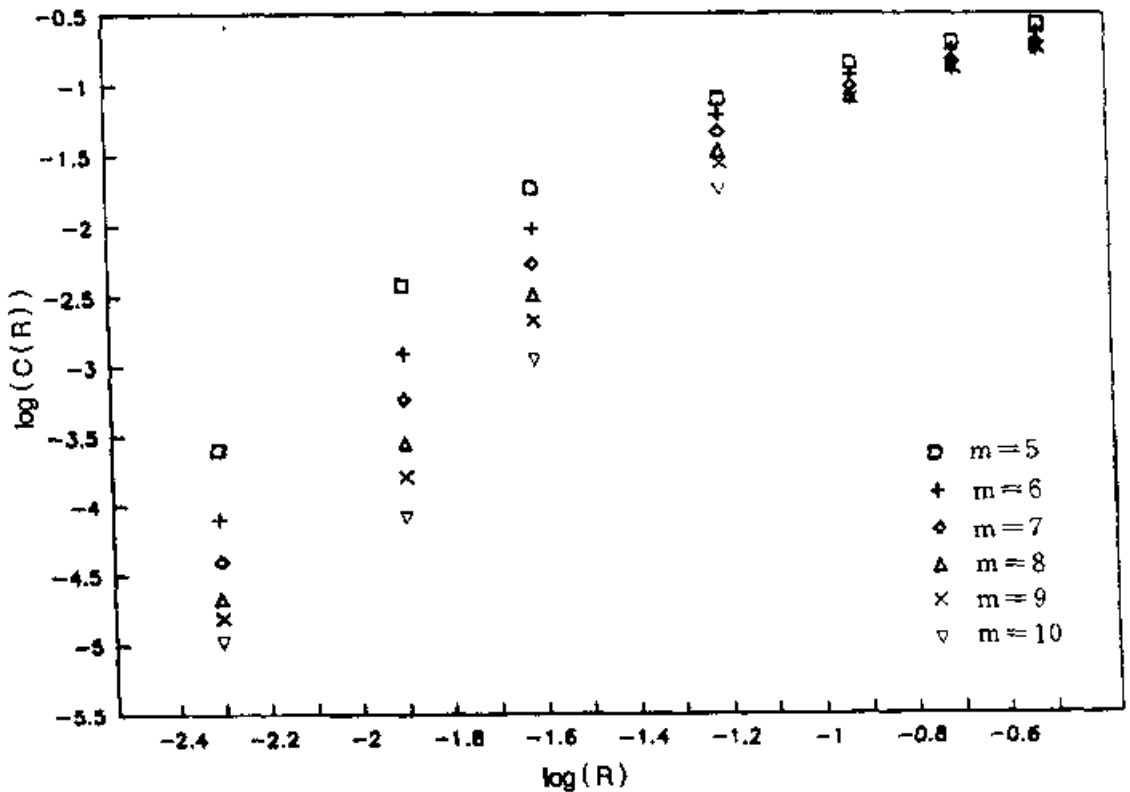
在第九章中,我们使用R/S分析发现,S&P500有一个大约4年的长期记忆循环。这个循环长度对于收益率的所有时间增量都是明显的,这使得它独立于数据的分辨率。我们也发现,每日收益率的赫斯特指数是0.60,但它随着我们增加时间增量而升高,并且对于30天或更长时间的收益率稳定在0.80。从这个信息我们可以确定,每日数据的噪声比每月数据大得多,因为它具有低赫斯特指数。每月或更长时间增量的数据去除了噪声,它们的稳定的赫斯特指数显示了这一点。同时,长期记忆效应的结构在我们达到月增量时稳定了。因为我们有一个4年的循环,我们应该使用40年的数据来计算李雅普诺夫指数。

图 13-7 相关积分: 经对数线性消除趋势的 MSCI 德国股票指数



175

图 13-8 相关积分: 经对数线性消除趋势的 MSCI 日本股票指数



最后,我们必须决定什么分辨率是重要的。我们应该使用每月、每季度或每  
 176 半年的数据吗?低分辨率能减少所需的计算时间,但也许不能提供足够的  
 数据点去发现好的替代点,必须有一个平衡。不幸的是,这个平衡一般得通过  
 试行错误法去发现。

对于评估 S& P500,每月数据提供了最低的分辨率和最多的候选替代点。把  
 方程 (12.4) 应用于我们的消除了趋势的 S& P500 时间序列,最后需要选择重构  
 相空间的嵌入维、一个进化时间和一个在替代之前各个点的最大发散度。

如我们在第十二章讨论过的那样,沃尔夫等人给出了附加的经验法则来进行  
 最后的分析。首先,嵌入维应该高于分形维,因为一个粗糙的表面在被放入较  
 高的维数时经常会显得较平滑。我们已经发现 S& P500 的分形维是 2.33;嵌入  
 维应该是 3 或更高。延滞时间可以从方程 (12.1) 算出,因为我们有一个大约 48  
 177 个月的循环,一个等于 3 的分形维将需要一个 16 个月的延滞时间。两个点之  
 间的最大增长长度不应该大于吸引子的广度的百分之十。最后,进化时间应该长到  
 足以度量拉伸而不包括折叠。

一旦完成了计算,它应该收敛到最大的李雅普诺夫指数的一个稳定值  $L_1$ 。

图 13-9 分形维的收敛:经 CPI 消除趋势的 S& P500;  $D=2.33$  (经 Financial Analysts  
 Journal 同意复制)

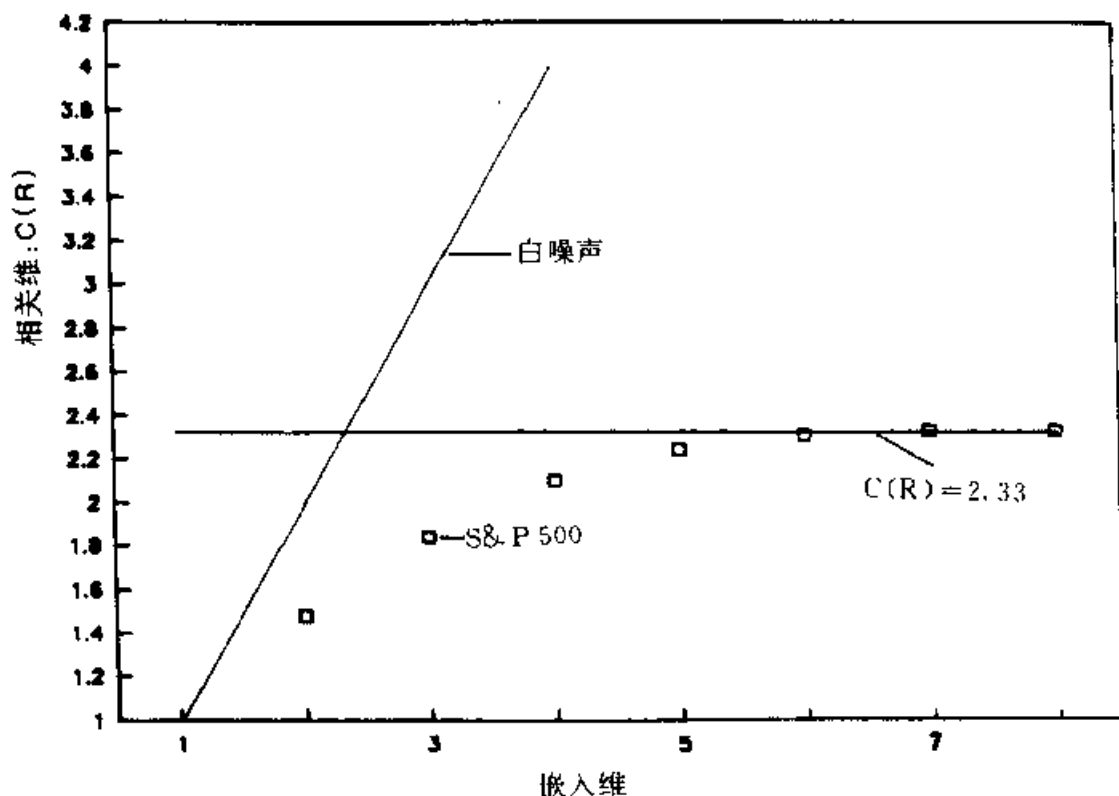
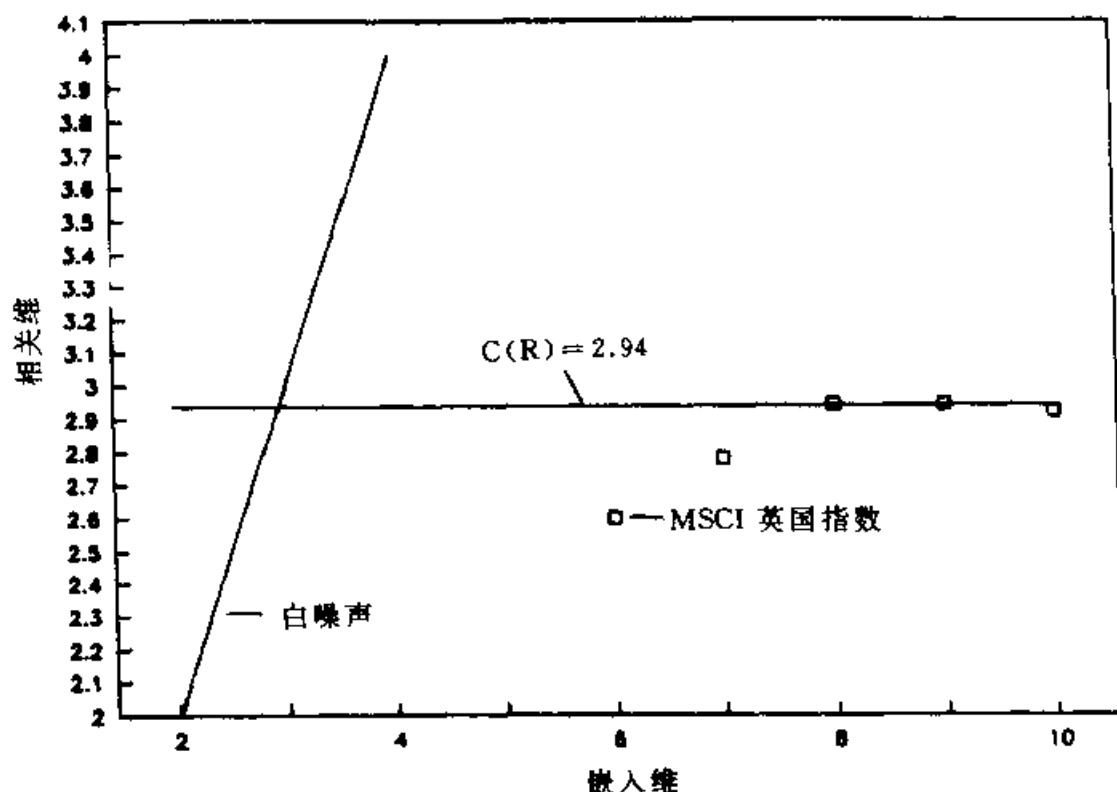


图 13-10 分形维的收敛:经对数线性消除趋势的 MSCI 英国股票指数;  $D=2.94$ 

如果收敛没有出现,那就需要重新确定参数,或者系统不是混沌的。

对于消除了趋势的 S&P500 数据序列(自 1950 年 1 月~1990 年 7 月的每月数据),我们发现了稳定的收敛,使用了一个等于 4 的嵌入维、12 个月的延滞时间和 6 个月的进化时间。图 13-13 显示了  $L_1$  稳定地收敛到一个 0.0241 比特/月的值。

这意味着我们以 0.0241 比特/月的速率失去预测能力。如果我们准确地知道下一个月的收益率是多少(如果我们度量初始条件到一比特的精度),我们将在  $1/0.0241$  或 42 个月之后失去全部预测能力。这个 42 个月的循环大致等于我们在第八章中使用 R/S 分析获得的 1000 天交易循环,确认了 S&P500 的循环长度大约是 4 年。

为了做一个附加的检验,我对第九章中使用的 90 天交易数据计算了李雅普诺夫指数,按方程(13.1)对于内部增长率消除了趋势。这些数据从 1928 年 1 月延展到 1990 年 6 月,超过 60 年。图 13-14 显示了在每 90 天期间 0.09883 比特处达到稳定收敛。循环长度又是  $1/0.09883$  或十个 90 天期间—大约 4 年。

对于三个国际指数的检验得出了令人鼓舞的结果,但关于德国的结果比较不明确,原因仍旧是数据不充分。MSCI 数据覆盖了自 1959 年 1 月~1990 年 2

图 13-11 分形维的收敛 经对数线性消除趋势的 MSCI 德国股票指数;  $D = 2.41$

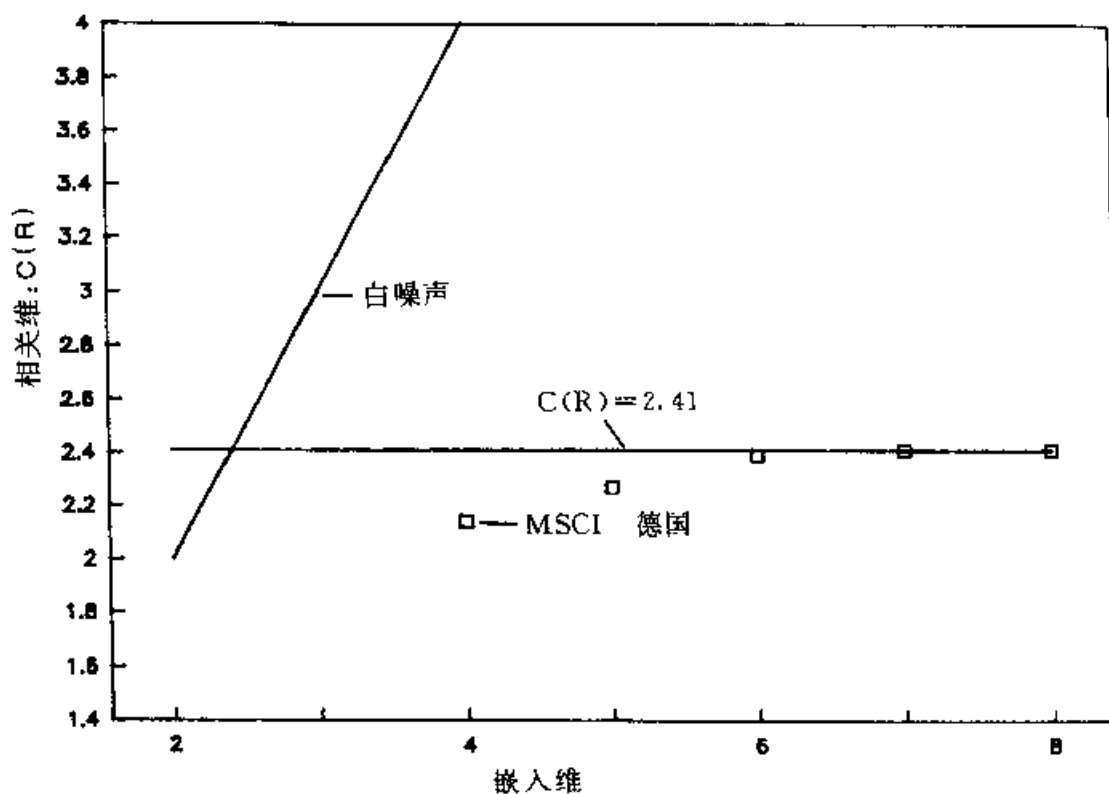
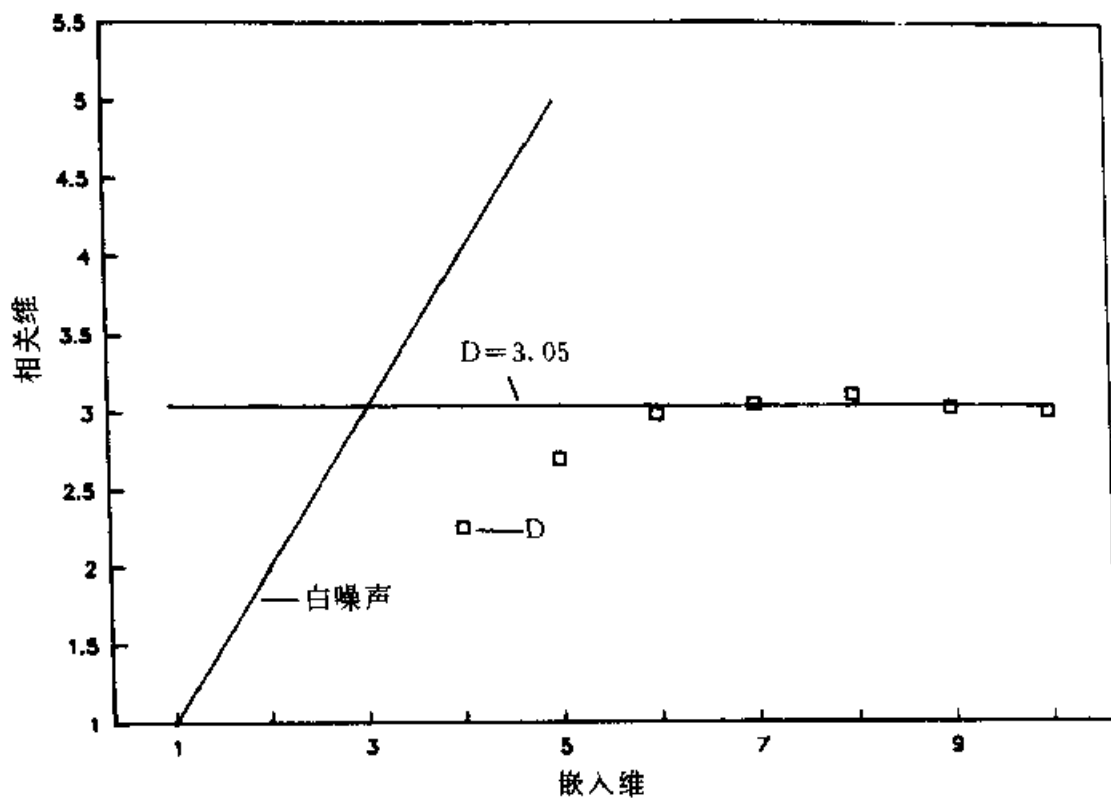


图 13-12 分形维的收敛: 经对数线性消除趋势的 MSCI 日本股票指数;  $D = 3.05$



月 41 年的期间。我们从 R/S 分析中显示了德国有一个大约 60 个月的循环长度。因此，我们的经验法则说我们应该有大约 50 年的数据，而我们还没有那么多。日本刚好满足了它的 40 年的要求，而英国远远超过了它的 30 年的要求。

结果是，英国给出了最平滑的收敛。如图 13-15 所示， $L_1$  被估计为 0.028 比特/月，其倒数是大约 36 个月。如图 13-16 所示，日本也是收敛的，虽然比较无规则一些，它收敛到  $L_1=0.0228$ 。最大的李雅普诺夫指数的倒数又一次隐含一个 44 个月的循环，类似于用 R/S 分析导出的循环。德国市场给出  $L_1=0.0168$  比特/月，这导致 60 个月的消除相关时间。然而，如图 13-17 所示，收敛不那么明确，稳定的收敛似乎需要更多的数据。

179

这再一次显示，在作这种类型的分析时，数据点的数目不像循环的数目那样重要。在使用非高斯数据和方法时，我们必须对我们的思维重新定向。

## 含意

股票价格中的长期记忆效应现在已被两种不同的非线性分析所确认。对于每月 S&P500 股票收益率的 R/S 分析发现了一个有着大约 4 年记忆长度的有

图 13-13 最大的李雅普诺夫指数的收敛：经 CPI 消除趋势的 S&P500，每月收益率；

$L_1=0.0241$  比特/月

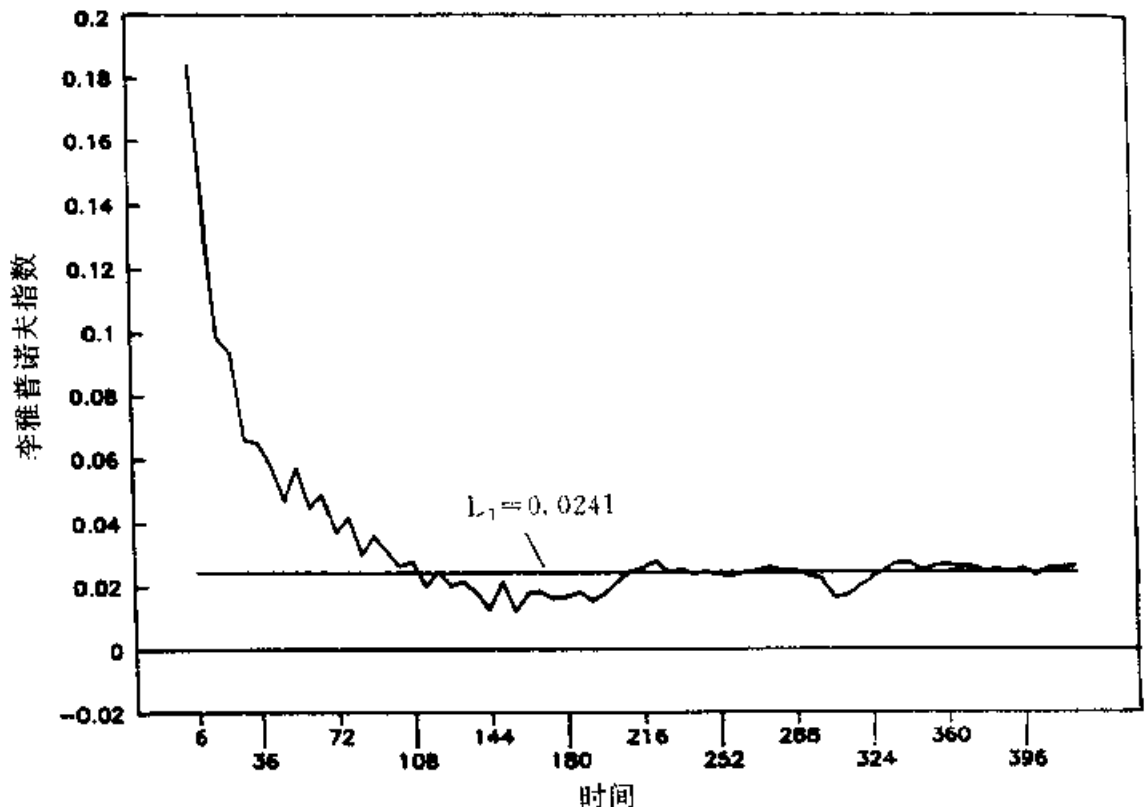
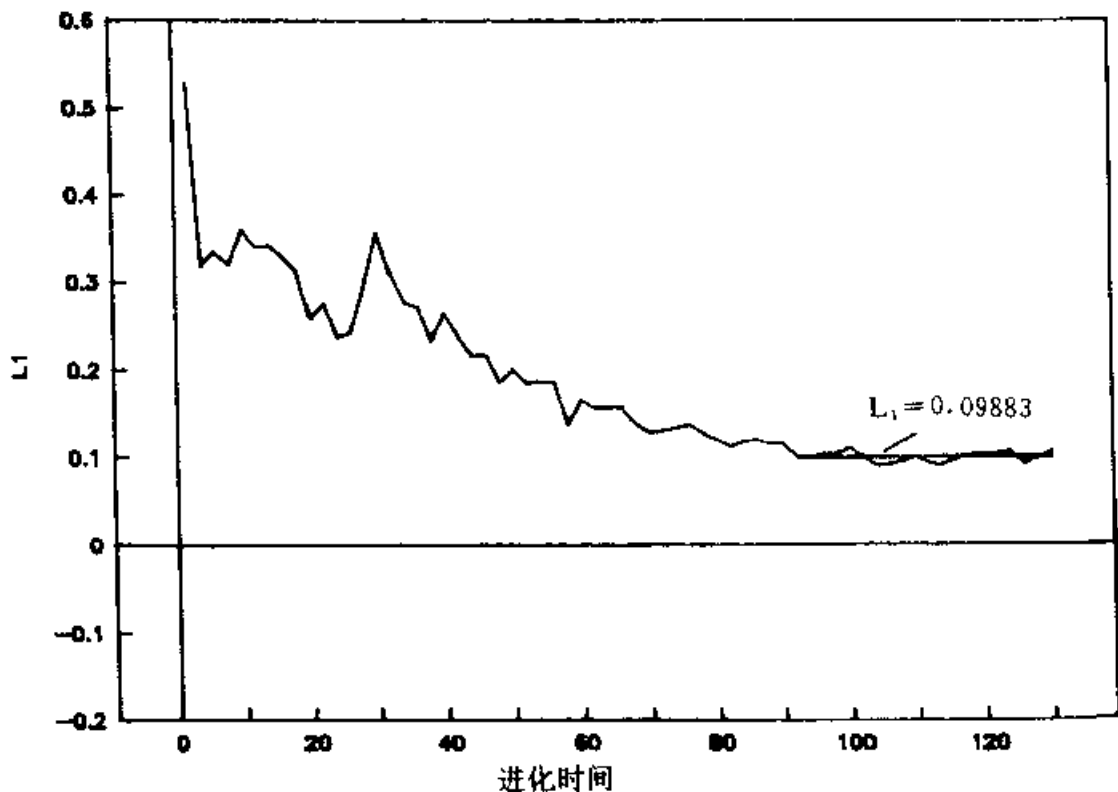


图 13-14 最大的李雅普诺夫指数的收敛:经 CPI 消除趋势的 S&P500,90 天收益率;  
 $L_1=0.09883$  比特/90 天



180 偏随机游动。经通货膨胀消除了趋势的每月 S&P500 价格的李雅普诺夫指数发现了一个 42 个月的循环。在英国、日本和德国的 MSCI 股票指数的数字中也发现了类似的关系。

对于李雅普诺夫指数可以作两种解释。在美国,我们以 0.0241 比特/月的速率失去预测能力。如果我们可以度量初始条件到一比特的精度,我们将在 42 个月之后失去所有预测能力。这是第十二章“向前看”的解释。但是,也存在着一种“向后看”的解释。系统在 42 个月之后失去对于初始条件的所有记忆。平均看,相隔 42 个月(或更长)的市场活动不再有关或相关。对于李雅普诺夫指数的这一解释类似于在 R/S 分析中发现的消除相关时间或循环。在 R/S 分析中,4 年跨越到随机游动行为隐含着长期记忆效应在 4 年之后耗散,或收益率变成独立的。这种在概念和结果上的类似性是令人瞩目的。

181 注意到循环长度的非周期性很重要。这是平均循环长度,在标准循环分析中是看不见的,像谱分析一样,因为它没有一个特征标度。它也不是一个技术分析者心爱的“绘制的”或“从波峰到波谷”循环的价格。它是一个统计循环,它度量信息如何冲击市场,以及那些事件的记忆如何影响市场未来的行为。

图 13-17 最大的李雅普诺夫指数的收敛: 经对数线性消除趋势的 MSCI 德国股票指数;  
 $L_1 = 0.0168$  比特/月

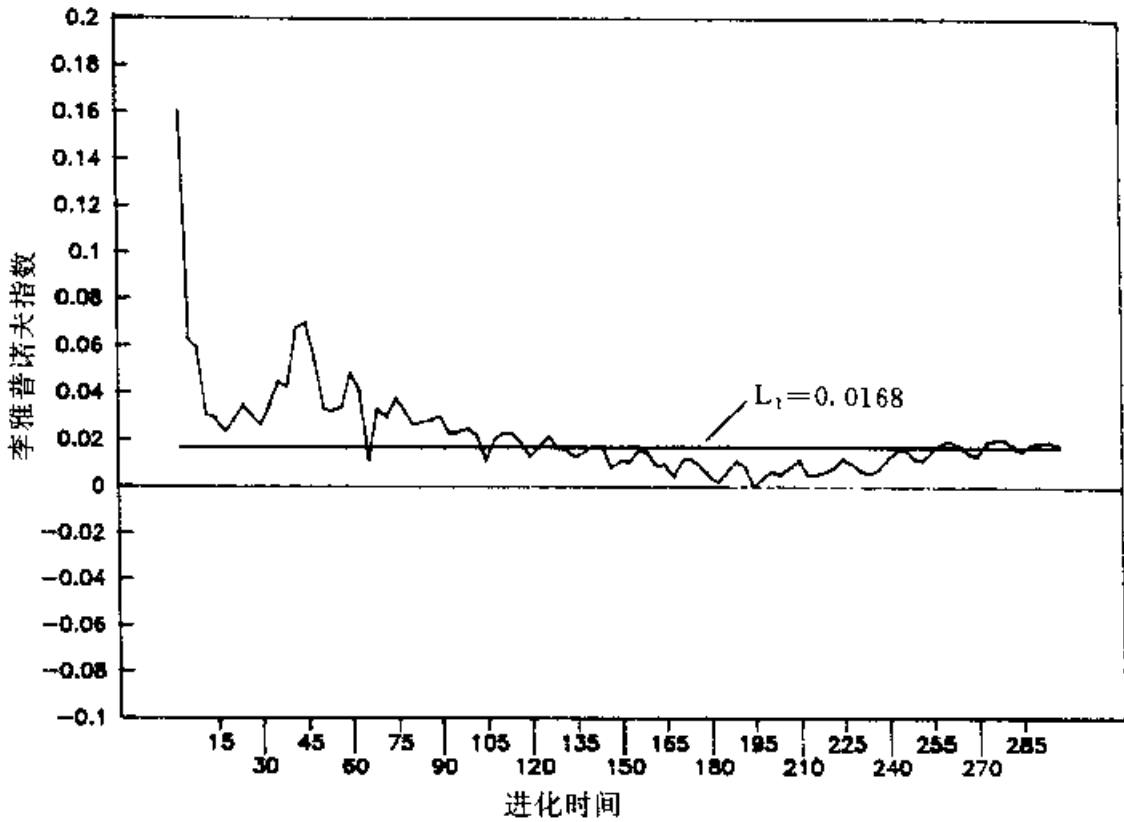
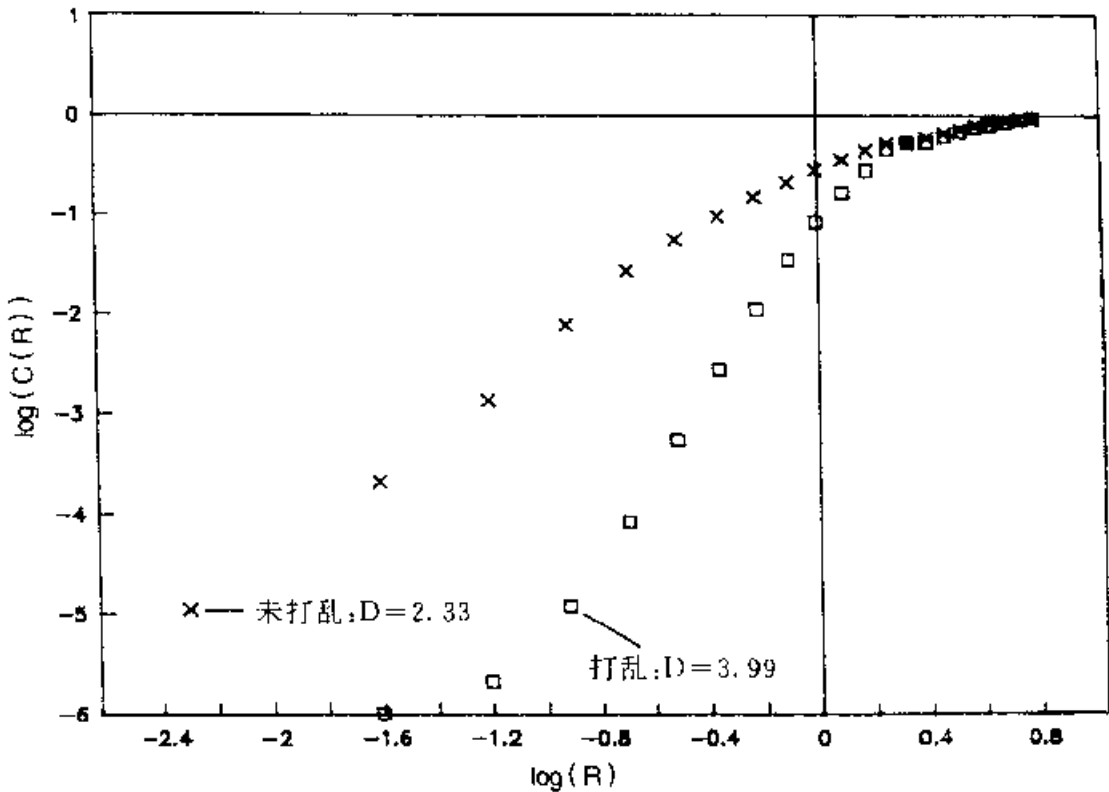


图 13-18 相关积分的打乱检验: 经 CPI 消除趋势的 S&P500; 未打乱的  $D = 2.33$ ; 打乱的  $D = 3.99$



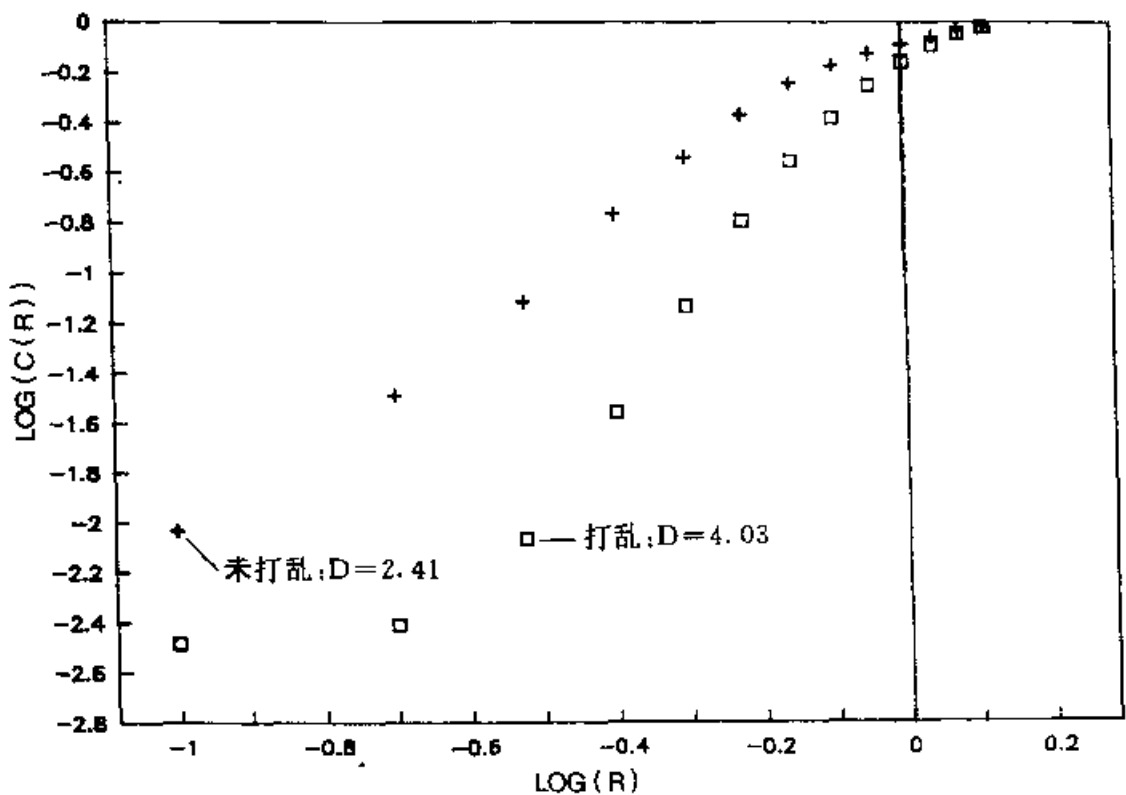


## 打乱检验

在第二篇，我们打乱了时间序列数据并重新作 R/S 分析，以检验是否存在长期记忆效应。这个检验是以对沙因克曼和勒巴龙发展的相关维的一个类似检验为基础的。作为对于这一章所已经显示的结果的最后确认，我将打乱检验应用于所有消除了趋势的时间序列。如果序列不是混沌吸引子的一部分，相关维应该没有变化。然而，如果存在着一个奇异吸引子，那么，打乱数据将会破坏吸引子的结构，而相关维应该上升。在所有场合，相关维都上升了，显示打乱对于分析有实

184

图 13-19 相关积分的打乱检验：经对数线性消除趋势的 MSCI 德国指数；未打乱的  $D=2.41$ ；打乱的  $D=4.03$





## 第四篇 与复杂共存

第四篇叙述把应用非线性思想作为应付复杂的方法的领域的发展。然而，它不是一本教你在市场上发财的烹饪书。已经读到这里的读者可以看出，我并不是在说我们现在有了解开市场内部机制的潜力。相反，我们已经知道了市场是进化的复杂系统。市场以这种形式存在是为了一个目的：生存。如同其他适应性复杂系统一样，市场进化以保障自己的生存。对于市场来说，要生存就必须确保没有人能够聚敛世界的财富。如果有人真把财富聚敛光了，对于市场的需要也就不再存在了。市场的存在是为了给我们在其中交易的流动性，不是为了给我们一个公平价格，更不是为了使一个交易系统总是管用。

迄今为止我们考察的是科学，也就是说，分形的目的是求知。它不是技术，或科学的实际应用。在这一篇中，我们将考察某些在技术方面的努力，自本书的第一版以来，这方面的努力已经走到了最前台。非线性技术一直主要集中在人工智能(AI)领域。对于认知科学家来说，人类智慧和决策是非线性过程这一点已经变得更清楚了。所以，人工智能(AI)是建立模仿人类大脑的模型的尝试。以下的很多内容是与AI紧密相连的。

第十四章与AI无关。它是瓦加(Vaga)(1991)的一个非线性统计模型。然而，这个模型是以数量方式把群众心理学带入市场的一次尝试。第十五章叙述两个研究领域之间的关系。行为金融学从经验上考察投资者决策的方式。模糊逻辑从数学上为人们的决策方式建立模型。两个领域相互补充，但还没有把它们正式联系起来的明显尝试。第十五章试图这样做。第十六章考察把非线性概念应用于真实的投资策略的一些实际从业者。

## 第十四章 协同市场假说

---

### 瓦加的非线性统计模型

---

瓦加(Vaga)(1991)发展了一种独特的方法。他的协同市场假说〔Coherent Market Hypothesis (CMH)〕是一个非线性统计模型,而不是我们在第十一、十二和十三章讨论的非线性确定性模型。它与第二篇的分形假说有关。但它是一个动力学统计模型。它的基本假设是市场的概率分布基于下列因素在时间上变化:

- 基本的或经济的环境;
- 市场中存在的情绪偏倚量或“集体思维”的水平。

随着这两个因素的组合的变化,市场的状态也变化。出现的相过渡就是概率密度函数的形状的变化。

市场可以到达四个不同的相:

1. **随机游动** 瓦加认为,真正的随机游动确实存在:投资者相互之间完全独立地行动,并且信息很快反映在价格之中;
2. **过渡市场** 随着“集体思维”的水平的提高,投资者情绪中的偏倚可以使得信息的影响延展一个很长的时间期间;
3. **混沌市场** 投资者情绪对于集体思维有很强的传导力,但基本状况是中性的或不确定的。集体情绪可能出现大的摇摆;
4. **协同市场** 强有力的正面(负面)基本状况与强烈的投资者情绪相结合,这可能导致协同市场,这时趋势可能是强有力地正面(负面)的,而风险很低(高)。

这些状态是非线性统计模型的一个结果,我们现在将对其进行讨论。

## 协同系统

人们已经为有着大数目自由度或影响的自然系统开发了协同行为模型(coherent behavioral models),这些自由度或影响可以被结合进“有序参数”。一个有序参数概括了对于系统的外部影响。在有序参数中的涨落确定了系统的状态。温度是有序参数的一个例子。温度概括了与某些天气系统有关的所有大气变量,我们不用直接考察它们,甚至不用知道它们是什么。有序参数与我们在第十一章中讨论的控制参数不同。控制参数反映了有序参数的影响。在运动方程中,控制参数是系数而有序参数是变量。

瓦加发现了一个社会模仿理论(Theory of Social Imitation),这个理论是卡伦(Callan)和夏皮罗(Shapiro)(1974)发展来为舆意的极化建立模型的。他们的模型又是从一个磁化的铁条中的协同分子行为的伊辛模型(Ising model)发展而来的。

伊辛模型说,一个铁条的磁场依赖于邻近分子的耦合和一个外部场因素。在一个铁条中,磁化依赖于分子的自旋是正的还是负的,即依赖于分子“向上”指还是“向下”指。

如果一个铁条很热,分子相互之间就不耦合了。向上或向下指的分子的数目将在时间上随机涨落,而且向上或向下指的分子的数目的平均差别将是零。这会192  
导致一个正态概率分布,随机行为一般都是如此。

随着温度的降低,邻近分子之间的关联增加了。当它超过了一个临界水平,这种相互作用开始支配随机热力量。形成一个正向簇的一群分子将导致邻近分子也变成正向。很快,正的和负的大簇都会形成,引起持久的磁场涨落。平均值仍将是零,但偏离均值的涨落可以变得很大并持续很长的期间。然而,如果没有外部偏倚,均值仍将保持为零。

这时加上一个外部磁场将导致大多数的簇排成一个方向。随机热力量,或温度的涨落,还会有些短期影响,但是,只要外部磁场保持在那里,并且温度保持在低于它的临界水平,多数分子会与外部力量保持方向一致。

这一现象和分形统计学的有偏随机游动之间的关系是相当明显的。在分形统计学中,赫斯特指数支配了趋势的协同性和随机噪声对于系统的影响。在伊辛模型中,单个分子之间的协同性依赖于温度水平和缓解噪声或随机热力量的外部影响的存在。分形模型说,这个过程依赖于一个变量:分形维。伊辛模型包括两个变量:内部聚簇和外部力量。伊辛模型是一个更丰富的模型;尽管如此,它似乎与分形模型度量的是一个东西。实质上,伊辛模型涉及的是这样一些系统:其分量之间可能存在着相关性,但这种关系也可能被外部力量所影响。这种内部相关

性的水平与外部影响的强度的耦合确定了系统的状态。

## 社会模仿理论

卡伦和夏皮罗(1974)把伊辛模型应用于社会科学。他们假定社会群体的相互作用,如成群飞行的鸟和成群游泳的鱼,可以用伊辛模型表述。他们的主要目的是考察人们如何追随时尚和狂热。他们把这叫做社会模仿理论。

社会模仿理论假定在个人的行为和磁化的铁条中的分子的行为之间有着很强的类似性。铁分子的正负极化被翻译成正面的和负面的情绪。有时候,不存在民意的共识,个人的反应相互之间是独立的。在其他一些时候,则可能存在很强的协同情绪。第三种可能性是民意极化成两个对立的阵营,导致一个混沌的社会环境。

瓦加把卡伦和夏皮罗的“民意”翻译成了“市场情绪”。伊辛模型中的外部磁力变成了经济环境。市场的风险/收益率交换变成了市场情绪和基本环境的结合。我们又一次得到了技术分析者和基本分析者的观点的结合。

## 协同市场假说

下面是卡伦和夏皮罗开发、瓦加重述的概率密度函数,一个有些复杂的公式:

$$f(q) = c^{-1} Q(q) \exp(2 \int_{-1/2}^q (K(y) / Q(y)) dy) \quad (14.1)$$

其中:  $f(q)$  = 年度化收益率  $q$  的概率

$$K(q) = \sinh(kq + h) - 2q \cosh(kq + h)$$

$$Q(q) = (1/n) (\cosh(kq + h) - 2q \sinh(kq + h))$$

$n$  = 自由度

$k$  = 群众行为度

$h$  = 基本偏倚

$$c^{-1} = \int_{-1/2}^{1/2} Q^{-1}(q) \exp(2 \int_{-1/2}^q (K(y) / Q(y)) dy) dq$$

这个令人望而生畏的公式可以用计算机求得数值解。它的解依赖于群众行为的水平( $k$ )、基本偏倚( $h$ )和自由度(或市场参与者的人数)( $n$ )。这些是系统的有序参数。

瓦加(1991)复制的图 14.1 显示了变化的控制参数如何改变了方程(14.1)的概率密度函数的形状。右边的标度反映了密度函数。左边的标度称为“位势井(potential well)”,它看上去像概率函数的一个压平了的镜像。

位势井反映了随机力量对于陷在井里的粒子的可能影响。这个概念是从“灾

多半会呆在那儿,直到一个新的力量在此推动它。信息没有受到阻尼,而趋势会持续下去,直到新的信息改变它们。第九章中的 R/S 分析似乎确认了这是市场最通常的状态。

当  $k$  变得大于 2(它的临界水平)时,概率函数出现了双重底部。这是概率密度函数的一个分岔。如果  $h$  保持在 0——这反映了没有基本状况偏倚——我们会得到一个非常不稳定的系统。粒子位于它的位势井的一个尖点上。来自右边或左边的信息会引起激烈变化。这将是典型的混沌市场:高水平的群众行为,但在正的或负的领域都没有基本状况信息所置入的偏倚。谣言或被曲解的信息会引起恐慌,每一个投资者都盯着其他投资者的行为,希望猜透对方。一旦运动开始,就会迅速出现一窝蜂的狂潮,相反的信息则会导致另一个方向的大幅摇摆。混沌市场的一个最近的例子是 1991 年 1 月 9 日的股票市场行为,当时,国务卿詹姆斯·贝克会见了伊拉克外交部长阿齐兹,讨论两国有关伊拉克入侵科威特的立场。一个可能发生的政治事件,这次是一场迫在眉睫的战争,可能极大地改变经济环境,在这种情况下,投资者头脑中经济新闻的份量比往常轻得多。这一天的早些时候,会议持续了比预期更长的时间这一事实使得投资者猜测达成一项和平条约是可能的。道琼斯工业指数猛升 40 点。当会议结束,双方报道没有取得进展时,道琼斯立刻逆转,并以当天下降 39 点收盘。那天的过山车似的交易和基本状况信息没有多大关系。它是纯粹的群众行为。

然而,基本环境的改变会把密度函数移到高度负面或高度正面的领域。把  $h$  增加到 +0.02 导致了一个协同牛市。密度函数剧烈地向右偏斜,但保留了一个很长的负的尾部,下跌仍旧是可能的,虽然概率很小。位势井显示了在正的领域有一个凹陷,在负的一面有一个平底的井。在这种环境中,负面信息的影响要小于等量的正面信息。然而,长的负尾保留了下来,显示足够的负面信息仍旧可能引起下跌。不过,在协同牛市里,下跌的风险很低,并且总体上的易变性下降。这正好颠倒了 CAPM 的风险/收益率交换。协同牛市的例子包括 1975 年 1 月和 1982 年 8 月。

如果  $h$  变成负数,协同熊市也很可能出现。瓦加感觉协同熊市很少见,但 1973 年~1974 年是最近的一个例子。1987 年 10 月的崩溃和 1978 年的“10 月屠杀”(它促进了瓦加的研究)是混沌市场,而不是协同熊市。

---

## 控制参数

---

我们已经看到,伊辛模型依赖于三个参数,在协同市场假说中瓦加是以下列方式定义它们的:

1.  $k$  = 市场情绪; 可以从 1.8(随机)到 2.0(不稳定过渡)到 2.2(群众行为)

取值：

2.  $h$  = 基本环境；可以从  $-0.02$  (熊市) 到  $0.0$  (中性) 到  $+0.02$  (牛市) 取值；
3.  $n$  = 自由度或市场参与者的人数。

$k$  和  $h$  假定是变化的,  $n$  是固定的。就他的目的而言, 瓦加假定  $n=186$  (工业集团数)。虽然假定  $n$  是一个常数显得有点简单化, 但假定  $n=186$  或其他什么数相对而言并不重要。

另一方面,  $k$  和  $h$  是非常重要的。我们怎么估计它们的数值呢? 标准估计技术是完全不适用的, 因为 CMH 的动力学性质使得它很独特。然而, 如果我们不能估计  $k$  和  $h$ , 我们又怎么能够使这个非常吸引人的理论有用呢?

## 瓦加的实施方法

瓦加感到, 我们永远不会知道  $k$  和  $h$  的准确数值, 所以, 只要知道它们是正的、负的或中性的就够好的了。他考察了一些情绪指标, 并决定市场目前所反映的是  $k$  的三个状态中的哪一个。

对于基本状况, 他考察联储政策, 来判断  $h$  应该是负的 (反映货币紧缩环境)、中性的还是刺激性的。在设置数值标准时, 他遵循一些简单的法则。一个正的基本环境可以出现在联储在六个月内两次放宽货币政策的时候; 一个负的基本环境可以出现在 6 个月内有两次紧缩行动的时候。

瓦加使用的情绪信号是以纽约股票交易所的上涨/下跌成交量和上涨/下跌股票数比率的极端值为基础的。他把买进信号定义为一个 9:1 的上涨逆转所跟随的两个或更多的 1:9 的下跌极端值。瓦加说, 在这样一个买进信号之后 6 个月, 市场收益率平均增加 23.6%。卖出信号是三个或更多的 1:9 的下跌极端值。在这样一个卖出信号之后的 6 个月内, S&P500 的收益率平均减少 21.87% (所研究的期间是 1962 年 1 月~1983 年 12 月)。每一个信号将持续 6 个月, 除非一个相反的信号提前到来。

使用这些指标, 瓦加自 1983 年 4 月以来通过将买进和持有一个 S&P500 指数基金的策略与股票/现金转换方案外加一个货币市场基金相比较, 检验了他的理论。到 1989 年 10 月 31 日, 瓦加的策略获得了一个 17.67% 的年度化收益率和 5.1 的年度化风险。相比之下, 买进和持有策略获得了 16.0% 的年度化收益率和 8.1 的年度化风险。在这个时间有限的检验方案中, 瓦加取得了较高的收益。

## 对于协同市场假说的批评

协同市场假说(CMH)是一个非常吸引人的模型, 因为它是一个非线性统计



学理论。我们已经在第十三章看到了市场是混沌的、具有对于初始条件的敏感依赖性的证据。预报变得很困难，一个统计学描述变得甚至更为必要。这个统计学描述不能以高斯分布和随机游动为基础。CMH 为评估市场风险以及它如何作为对于基本和技术因素的反应在时间上变化提供了一个丰富的理论框架。

然而，支持 CMH 的经验证据迄今很弱。瓦加的投资策略经验相当短，并且基本上是覆盖了自 1982 年以来的牛市阶段，包括 1987 年的崩溃。主要的支持证据来自第九章的 R/S 分析。分形假说隐含市场主要是处于不稳定过渡相的，这时我们有一个无效市场；它不支持协同相和随机游动相。无论如何，R/S 分析发现了市场的平均状态，根据 CMH，它很可能就是不稳定过渡相。

缺乏经验证据并不能否定理论的有效性。虽然人们还没有对其进行广泛的研究，但这个理论似乎是符合经验的。市场环境在不同的时间确实显得不同。进一步的研究是非常重要的，并且我相信会在将来完成。

## 第十五章 分数真理：模糊逻辑 和行为金融学

我们的周围都是复杂的对象和情况。我们能识别复杂物体的定性方面却不能精确地度量它们。树、手写体和椅子都是各自不同的对象，然而却有全局特性。复杂性确保了它们在细节上不同而在概念上类似。这就是，它们是局部随机而全局确定的。就像谢尔平斯基三角形，它们也是分形。决策依赖于根据其全局特性对于这些复杂对象分类的能力。我们看到的那个东西是熊吗？如果是，我们该怎么办？我们是处于熊市吗？如果是，我们该怎么办？正如我们所知道的，每一只熊和每一个熊市都是不一样的，但如果我们识别出全局特性，我们就可以作出一个决定，即逃跑或卖出。

许多对于复杂决策的研究是在两个分离的领域中进行的：模糊逻辑和行为心理学。在行为心理学（及其分支行为金融学）中，我们有充分的经验证据表明：人们是以称为启发法的经验法则为基础进行决策的。然而，行为科学家们没有可以允许我们利用这一知识的数学模型。此外，行为科学家们声称，当把人们实际做的事与根据好的贝斯分析他们应该做的事相比较时，个人是做次优决策的。具有讽刺意义的是，在模糊逻辑中我们有一个严格的数学分支，它能够在数量上把决策公式化，但是，没有经验证据支持它作为一个认知模型的有效性。在区分最优模糊决策和最优概率决策方面也没有做多少工作。两个群体相互之间似乎没有多少沟通。对于什么是理性每一个群体也都有自己的不同看法。

在这一章，我们将考察每一个思想学派，并比较他们的类似之处。我们将以对这种复杂行为如何可能导致我们观察过的分形统计学的考察结束这一章。我们不可能在这里极为详细地探索这些话题。感兴趣的读者应该去查阅参考书目，我们在正文的自始至终都给出了参考书目。

## 模糊逻辑

模糊逻辑认识到,人类将对象分类以识别它们。同样地,人类常常根据过去的经验将情况分类以作出决策。自19世纪以来,人们假定人类应该以理性的方式作决策。也就是,我们应该估计围绕着每一种情况的结果的概率。不幸的是,要实现这种理性思维的理想,我们的大脑是太有局限性了。这就是为什么计算机的发明使得人们如此激动的原因。现在有了计算机,只要有足够的信息,它就可以作出“理性的”估计。甚至对于早期的计算机,人们都假定这是可能的,那时计算机只用于解决一些很有限的问题。

起初,计算机被用于国际象棋问题。在早期的前人工智能(AI)的日子里,计算机检索所有的可能性并选择依据统计学假定的最好的走法。由于人类不能计算所有可能的组合(更不要说估计成功的概率了),人们假定没有人可以在国际象棋上打败计算机。然而,没有一台使用这种“蛮力”方法的计算机能够达到特级大师的水平。人类的特级大师们总是会赢。虽然特级大师们没有计算机这种生硬的计算能力,他们却有着自己的令人感兴趣的能力。特级大师们下过和研究过几千盘棋。在下棋的时候,他们通常会看出一盘棋的当下阶段与他们所知道的其他棋局之间的类似之处。当然,其他的棋局与当下这盘棋不会完全相同,但足以提供借鉴。这可以把他们的“搜索”限定于有好结果的棋局。通过调整借鉴自那些棋局的策略以适应当下的情况,一个特级大师可以构想出一个新的棋路。“蛮力”计算机程序不能借鉴过去的经验,也不能适应。因而它们总是处于劣势。

特级大师利用与过去的类似性来作出他们的判断。请注意他们并不是照搬过去。作为替代,他们利用自己的知识把情况分类到某种场合,比如说,进攻比防守好的场合。于是,他们为自己的棋局构想出一个精确的策略。这个分类和类似性的过程才是模糊逻辑的核心。

模糊逻辑这个名字有一点误导。有一个叫做“模糊逻辑”的领域,它处理逻辑的多值形式。我们在这里不是研究那个领域。相反,模糊逻辑已经意味着模糊集合论的应用的广泛领域。模糊集合才是大多数人所认为的模糊逻辑。

模糊集合处理分类的问题。然而,在我们讨论模糊集合之前,我们应该先简单地回顾一下经典的或清晰的集合论。

经典集合论就像经典几何学一样,是由古希腊人构想的,并且也可以追溯到柏拉图。一个集合是一堆对象。在清晰集合中,一个单个的东西或者属于一个集合,或者不属于。也就是,一条猎用小猎犬属于全体狗的集合,而一只波斯猫不属于。两个不同的集合可以有共同的元素。这些是两个集合的交集。例如,全体宠物的集合与全体鱼的集合的交集是宠物鱼,如虹鳟。两个集合的并集是所有对象

当复杂性出现时,精确性陈述失去意义,而有意义的陈述失去精确性。

因此,当面对复杂情况时,清晰集合所要求的精确性所产生的效果是负面的。尤其是,排中律和矛盾律过于精确,以致于失去了有用性。在语言中,我们通过使用“模棱两可的话”如几乎、大约和接近来绕过这些问题。我们也使用“修饰词”如绿的、大的或快的。

扎德发展了一个推广了集合的意义的集合论。在清晰集合中,一个对象或者在一个集合里,或者不在。在二元表述中,对象有一个 0 或 1 的值。扎德结合进了对于 204 一个集合的部分隶属,用一个隶属函数表示。隶属函数定义一个对象与该集合的概念的类似程度。在一个清晰集合中,隶属函数是 0 或 1。它与集合或者是完全类似,或者是完全不同。在一个模糊集合中,隶属函数可以从 0 到 1 取值,把其间的分数值都结合了进去。这样,一个 6 英尺高的人在高个子人的集合中有一个 1.0 的隶属值,而一个 5 英尺 11 英寸的人可以有一个 0.9 的隶属值,一个 5 英尺 4 英寸的人可以有一个 0.1 的隶属值。集合论被推广了,并且所有悖论突然都没有了。此外,我们可以严格定义“堆”这样的模糊概念。1000 粒沙子聚在一起有一个对于“堆”集合的 1.0 的隶属函数。20 粒沙子聚在一起有一个 0.4 的隶属函数。如我们在分形中发现的,推广一个概念,以把分数值包括进去会改善其有用性及其与现实的联系。

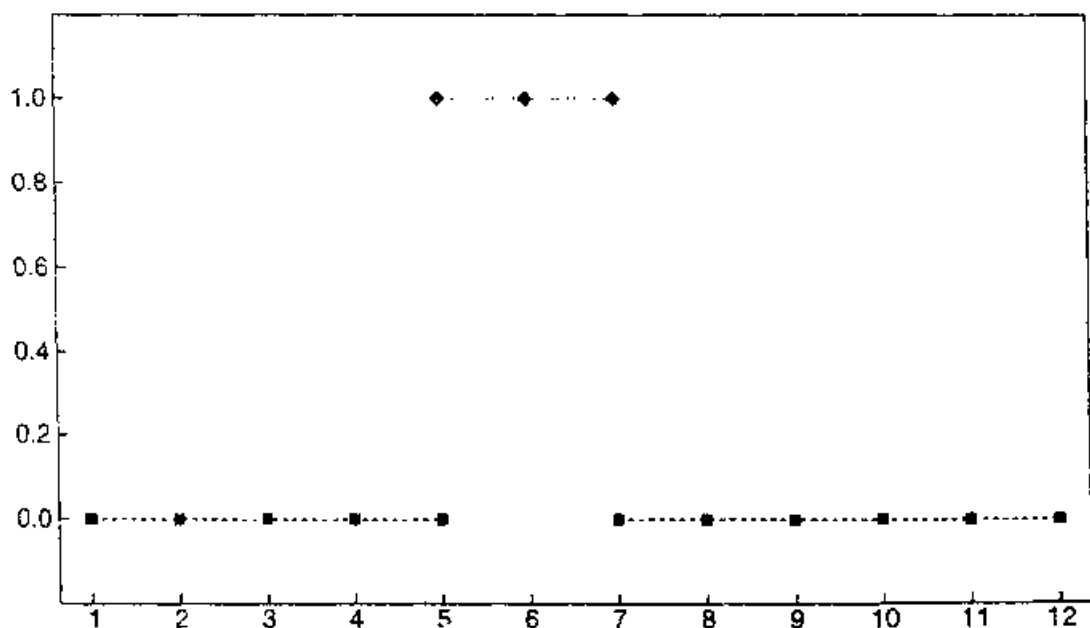
### 模糊集合

如我们所说的,一个模糊集合是一种描述一个复杂概念的方法。概念越复杂,它就变得越模糊。例如,从 1 到 10 的整数的集合是简单的、清晰的集合。然而,设想一个“接近 6 的数”的集合。5 接近于 6。7 和 8 也接近。但 11 或 16 呢?模糊集合给了我们一个定义“接近 6”这个概念的精确方法,但它是主观的。在图 15-1 中,我们可以以图解的方式看到它。

205 在一个清晰集合中,我们将不得不决定“接近 6”的准确含意。如果我们决定数目 5 到 7 是“接近 6”的,我们就得到图 15-2。也就是,一个数在什么程度上类似于“接近 6”的概念。 $y$  轴包含隶属函数。如你所能看到的,在通常的清晰集合传统中,小于 5 或大于 7 的值得到零值。它们不是“接近 6”的。只有数目 5、6 和 7 是“接近 6”的,而且它们在“接近 6”方面是相等的。

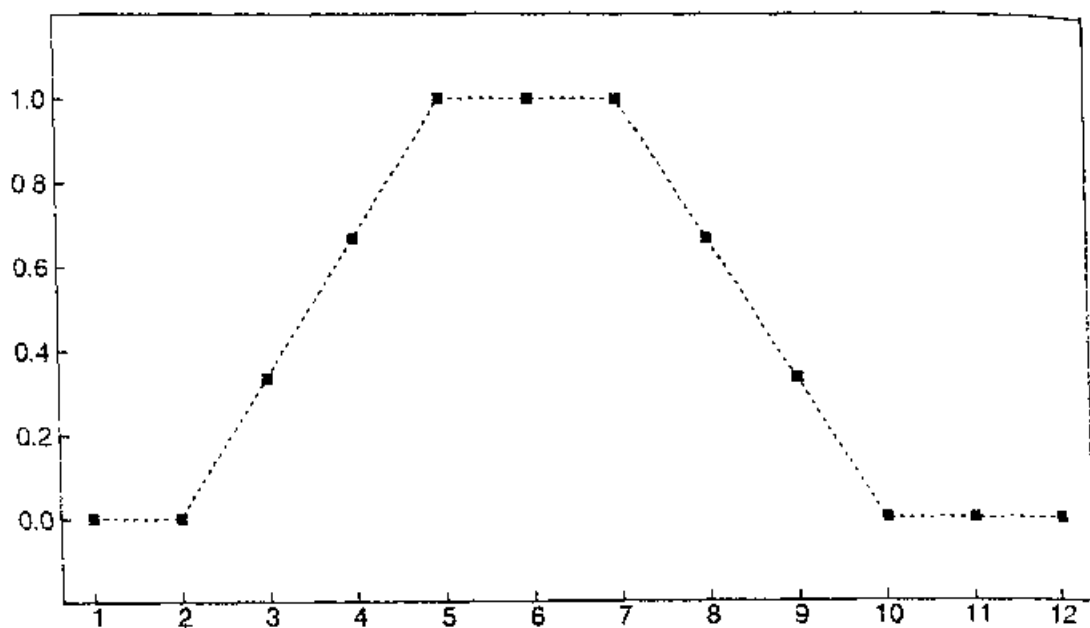
在一个模糊集合中,我们必须选定那些绝对不是“接近 6”的数,以及那些是“接近 6”的数的隶属函数。本例的目的就是说,小于 2 或大于 10 的数绝对不是接近 6 的。5 到 7 是绝对接近 6 的,因此其隶属度为 1.0。从 2 到 5,我们从  $y=0$  到 1 画一条直线。从 7 到 10,我们也从  $y=1$  到 0 画一条向下斜的直线。沿着这些线的  $y$  轴上的值描述了它们在“接近 6 的数”的集合中的隶属度。因此,数目

图 15-1 清晰集合：接近 6 的数



4 有一个 0.67 的隶属度，而 5 的隶属函数是 1.0。5 比 4 更“接近 6”，但 4 也仍是“接近 6”的。我们也可以用许多种不同方式中的任何一种设置边界和隶属函数的形状。我们如何决定选择哪一种方式？这是模糊集合的长处也是它的弱点。参数是根据问题的性质主观地确定的。模型的有效性依赖于模型建立者对于问题的理解程度。一个已被很好地理解了的问题会导致一个好的模糊模型。然而，一 206

图 15-2 模糊隶属函数：接近 6 的数



个建立在对于问题的误解的基础之上的模型的结果是导致一个带有模型建立者所具有的所有局限性和所犯的所有错误的模型。

此外,存在着对于模糊集合的补集、并集和交集的各种定义。这些定义与清晰集合的规则相类似。我们在这里将陈述基本的定义;推广了的定义可以在扎德和卡茨普尔齐克(Kacprzyk)(1992)的书中找到更详细的考察。

$$A = \text{集合 } A \text{ 中的隶属度}, 0 \leq A \leq 1 \quad (15.1)$$

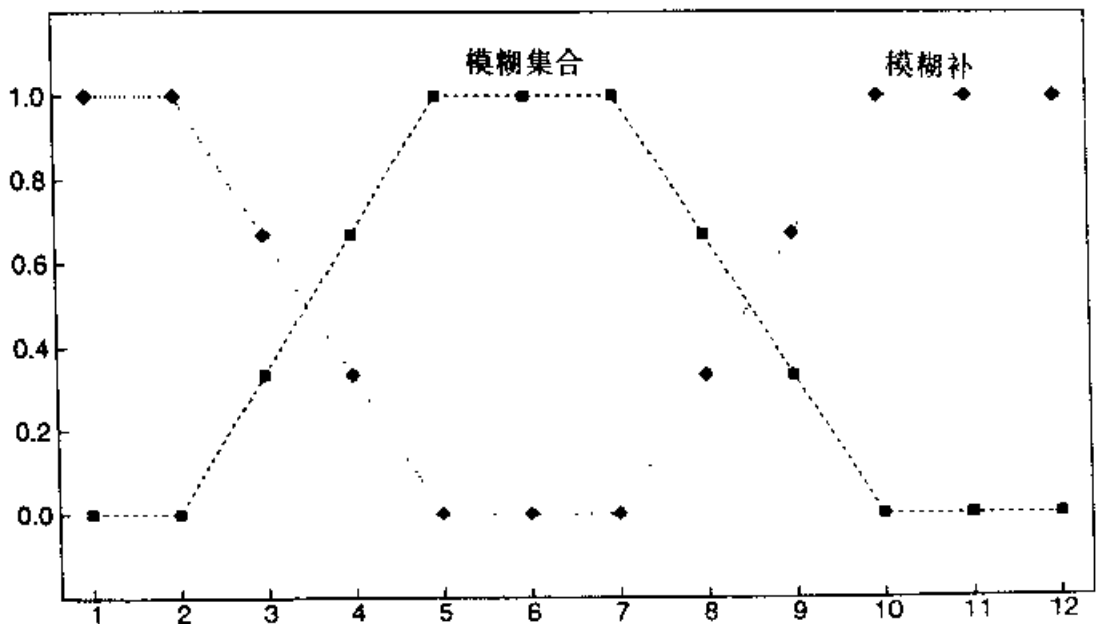
$$1 - A = A \text{ 的补集} \quad (15.2)$$

$$\text{Min}(A, B) = \text{集合 } A \text{ 和 } B \text{ 的交集} \quad (15.3)$$

$$\text{Max}(A, B) = \text{集合 } A \text{ 和 } B \text{ 的并集} \quad (15.4)$$

如你所能看到的,一个模糊集合的补集是1减去隶属函数。因此,如果4属于接近6的数的集合0.67,那么,它也属于不接近6的数的集合0.33。排中律是模糊集合论中首先被去掉的东西之一。在模糊集合中,一个对象可以同时属于该集合和它的补集。我们可以在图15-3中以图解的方式对其进行考察。

图 15-3 模糊补:接近6的数



207 例如,设想一个5英尺7英寸高的人,他属于高个子人的集合0.5,属于矮个子人的集合0.5。在这种高和矮的定义中,5英尺7英寸高的人是在中间,既不高又不矮。考虑一个更现实的情况,设想我们在给股票评级,我们有一组确定什么是合算的股票的标准。有一个股票符合所有的标准,只有一项除外。它的市盈率是20而不是15。使用模糊集合,就可以有一个定量的度量,说这个股票属于合算的集合0.8,即它几乎是合算的,但不十分合算。

## 模糊集合与概率

人们经常把模糊集合论与概率搞混。实际上,它的诋毁者说,模糊集合论所能解决的所有问题都可以用概率的术语来陈述。这种误解似乎是植根于隶属函数与概率的类似性,两个都是从 0 到 1 取值。除了数值之外,这两种度量相当不同。虽然二者都可以被形容为不确定性的度量,但它们各自度量不确定性的一个不同的方面。

一个隶属函数是对于一个复杂状态的描述。增加数据或抽样不会改变它的值。另一方面,概率依赖于频率和机会。进一步的抽样可能会改变概率。

举一个经典的模糊例子。设想你有两瓶液体。A 瓶有一个对于可饮用液体的集合的 0.9 的隶属函数,而 B 瓶有一个 90% 的可饮用的机会。如果你被强迫选一个瓶子喝,你选哪一瓶?

根据其隶属函数,A 瓶不是完全可饮用的,但它很类似。它也许是脏水。另一方面,B 瓶有一个 90% 的机会是完全可饮用的,10% 的机会会毒死人。一旦被抽了样,B 瓶将或者是 100% 可饮用的,或者是 100% 会毒死人。在试之前你是不知道的。无论如何,我们知道 A 瓶几乎是可饮用的,所以,我们会拿起 A 瓶。请注意,当我们从 A 瓶喝水时,它对于可饮用液体的集合的隶属函数不会改变。它仍旧是脏水,它的隶属度仍旧是 0.90。在我们考察行为金融学时,模糊集合不依赖于频率这一事实有着重要涵义。

## 分数真理

模糊逻辑是一个系统,其分数值改善了集合论为现实建立模型的能力。模糊逻辑的应用是 AI 成功的故事。在日本,一个整个的地下铁道系统根据模糊概念运行,用于从电动刮胡刀到自动变速装置以及工业机械的模糊控制器并以很高的效率和适应性工作着。在 AI 中,模糊规则与神经网络的杂交产生了具有更快的学习能力和更强的适应性的系统。

在统计分析中,虽然模糊集合在模式识别领域展示了极大的成功,其受重视的程度却没有那么高。在这里我们应该看到模糊集合关于人们如何决策所隐含的意义。

模糊集合是复杂概念的原型。对于完全隶属关系,存在着一组每个人都同意的符合某个集合的定义的标准。然而,在其周围有一个模糊不清的区域,那里的对象部分地属于该集合。我们离这个核心越远,对象属于或类似于该集合的程度就越低。

这个隶属函数不依赖于频率。它是状态的一个度量,也是对象与模糊集合的理想成员即隶属函数为 1.0 的元素的比较如何或类似程度如何的一个度量。当

我们继续抽样时,这种类似性的程度不会改变。

我们简明地考察了一个似乎是已经准确地定量了大多数人如何思考和决策的领域。有意思的是,尚没有多少经验研究支持扎德和他的追随者关于人们确实以这种方式使用模糊集合的论点。在另一个领域,行为心理学,有许多经验证据。其中很多是针对经济学和市场的。

---

## 行为心理学

---

行为心理学考察人们实际上如何决策。这与传统的“理性”模型不同,它描述人们应该如何决策。如我们在第二章所讨论的那样,理性模型导致有效市场假说。在第二章中,我们简单地考察了阿莫斯·特韦尔斯基(Amos Tversky)(1990)的工作。在这一节,我们将更完整地讨论卡尼曼(Kahneman)和特韦尔斯基(1974)及其追随者的工作。

卡尼曼和特韦尔斯基对于人们实际上如何决策感兴趣。他们的结果显示,除了某些非常特殊的情况,人类行为的理性模型通常是不成立的。在下面一节中,我们将考察他们的某些发现。我的意图是再一次聚焦于他们的发现、模糊逻辑和  
209 市场行为之间的关系。对于更详细的信息感兴趣的读者可以去查阅参考文献。

### 启发法

卡尼曼和特韦尔斯基发现,人们一般不是通过概率,而是通过被叫做启发法的经验法则来处理问题的构成。这些启发法是处理复杂问题和有限的描述信息的简化策略。有时这种决策方法是最优的,但在其他时间就不是了。卡尼曼和特韦尔斯基发现,人们不能区分什么时候最好用启发法,什么时候最好用概率。这导致了看上去非理性的行为。

启发法有三个基本类别:**易得性**启发法以从记忆中提取范例的容易程度为基础估算概率。**代表性**启发法以与我们从过去学到的原型情况的类似性为根据作决策。人们也使用**锚系**和**调整法**作决策。这就是,我们经常选择一个参照点,然后根据当下的信息调整我们的决策。

每一种启发法都与模糊集合论有直接关系。实际上,我们将看到,卡尼曼、特韦尔斯基及其追随者重新发现了在模糊隶属函数和概率之间的混淆。行为主义者发现的许多“非理性”行为在于使用概率论与使用模糊集合论的不同。以下部分揭示在决策中使用启发法而导致的偏差。这个列表取自巴泽尔曼(Bazerman)(1994)及卡尼曼和特韦尔斯基(1973)。在这里,我们将在模糊集合和市场有效性的语境中对其进行讨论。



## 易得性启发法的偏差

### 容易回忆

个人倾向于把较高的概率赋予熟悉的事件。例如，罗索(Russo)和休梅克(Shoemaker)(1989)发现，大多数人认为死于汽车交通事故的人比死于胃癌的多，而实际上正相反，死于胃癌的人与死于汽车交通事故的人之比是2:1。这一误判的原因是媒介对于交通事故的报道要比对于胃癌的报道多得多。类似地，在市场中投资者容易认为他们知道的大公司比小公司风险小，虽然事实并不一定如此，例如，王安实验室的股东们就发现并非如此。此外，投资者在大的回落之后要比在长期猛涨之后对于股票市场更谨慎，虽然随着后者的时间推移，回落的可能性在增长。

210

## 代表性启发法的偏差

如你所预想的，代表性启发法与模糊集合有着最直接的关系。它是一种主要建立在类似性之上的启发法。同时，行为主义者们发现的大多数启发法都映照出模糊集合论与概率的不同。无论如何，需要就哪一个更“理性的”进行更多的讨论。

### 对于基本比率的不敏感性

设想你面对一排10个人。你被告知，10个人中的8个是卡车司机，2个是会计师。你被要求猜一猜其中一个人的职业，他很魁梧，但穿西服戴眼镜。大多数人会猜他是一个会计师，虽然这样做失败的机会是4:5。不仅如此，他们还会赋予这个人是会计师很高的可能性，完全无视已说得清清楚楚的概率。这个偏差显示，在描述性信息的基础上，人们通常无视基本比率概率而顺着描述走。有意思的是，卡尼曼和特韦尔斯基(1972, 1973)发现，在没有给描述性信息的时候，我们确实以概率为根据作决策。

当然，这一对于“理性的”行为的偏离的出现是由于我们以模糊集合而不是概率估计为根据作决策。穿着一套西服的魁梧的人与会计师模糊集合的类似性大于卡车司机模糊集合。不仅如此，我们还会把隶属度说成他是一个会计师的“概率”。卡尼曼和特韦尔斯基(1974)说，“人们根据概率所排定的职业次序与根据类似性所排定的完全一样。”这并不是说，这是正确的决策方法，但它是行为背后的东西。

A: 反反反反反反

B: 反正正反反反

哪一个更可能出现？令人吃惊的是，大多数人选择 B。虽然两个序列出现的概率是一样的。卡尼曼和特韦尔斯基(1972)相信这是又一个抽样问题，它是与相信随机过程有一个恢复均衡的自我纠正倾向的想法联系在一起的。一个更简单的解释包含模糊集合。我们每一个人都有一个什么是真正的随机事件序列的设想，它不应该含有辨别得出的模式。B 序列更类似于这个设想，因此它比 A 序列的可能性更大。也就是说，B 序列对于随机序列的模糊集合的隶属度比 A 序列更高。A 序列对于幸运序列的模糊集合的隶属度较高，因而不太可能出现。这又与模糊隶属函数不依赖于频率，却依赖于与某种设想或代表性集合的类似的程度这一事实有关。

当然，这是完全错误的。这个例子显示，误用代表性启发法或模糊集合论会得出愚蠢的答案。不能用这种方法估计一个纯粹随机过程的可能性，但我们之中的许多人就是这么做的。

### 过分自信

这个偏差也许比其他任何一个都更能反映过分自信的股票市场的预测。我们已经看到，人们经常通过选择一个最能代表他们所具有的信息的答案来预测结果。在选择职业时，我们依赖于可以得到的描述性信息。如果更多的描述性信息确认这一选择，我们变得更自信，即使新的信息是与已经在手头的证据高度相关的。然而，我们知道，一个建立在高度相关的变量之上的模型不如一个建立在

213

不相关的变量之上的较小的模型更强健。因此，一个股票市场大师会根据实际上是降低他的预报的准确性的数据而变得更自信。

投资者又一次把他们的判断基于模糊集合。接收的确认信息越多，隶属函数的值就变得越高。然而，如同在传统模型の場合，你也会为一个模糊模型干出削足适履的事。

### 合取谬误

合取谬误是行为主义者们的更著名的发现之一。它也与一个对于模糊集合的广为所知的批评直接相关。

被测试者得到有关一个假想的妇女的下列描述。琳达是一个直言不讳的人，她在学生时代参加过社会抗议活动。被测试者被要求根据可能性对于有关琳达的描述排序。被测试者说，琳达是一个银行出纳员的可能性小于她是一个积极参加女权运动的银行出纳员的可能性。很明显，女权主义银行出纳员的集合是银行出纳员的集合的一个子集，因此，琳达是前者的可能性怎么可能比后者更高呢？

答案很简单。卡尼曼和特韦尔斯创造的这个描述更能代表一个女权主义者,而不是一个银行出纳员。因此,琳达在女权主义银行出纳员的集合中的模糊隶属函数高于仅仅是银行出纳员的集合。行为主义者把这称为合取谬误,因为它搞错了概率。然而,它完全符合模糊理论。

麦克尼尔和弗赖伯格(1994)提出了下述与模糊集合的关系。事实上,它是很少几次把二者联系起来的时候中的一次。奥舍尔森(Osherson)和史密斯(Smith)(1981)通过考察模糊交的概念中的一个不一致之处来批评模糊集合论。他们观察“宠物鱼”的概念。宠物鱼显然是宠物的集合与鱼的集合的交集。一条虹鳉也是一条宠物鱼,它在宠物鱼的集合中的隶属度应该很高。然而,根据模糊交的法则(方程 15.3),它的这个值必须是它在宠物的集合中和鱼的集合中的两个隶属度里小的那一个。很明显,虹鳉在那两个集合中的隶属度都不会太高,因为它在两个类别中都不是很具有代表性。因此,一条虹鳉是一条宠物鱼的程度比它是一个宠物或一条鱼的程度都高,但根据模糊交的法则,它必须更低。这个反例,据奥舍尔森和史密斯说,摧毁了模糊集合的概念。

合取谬误指出了答案。人们有时把一个交集转化成一个完整的模糊集合。因此,在琳达的例子中,女权主义银行出纳员变成了一个自己的集合。类似地,宠物鱼变成了一个自己的集合。扎德把这叫做“正规化”,因为它改变了比较的尺度。

---

## 锚系和调整启发法的偏差

---

这个启发法与模糊集合的形成紧密相关。下面这一节中显示的偏差表明了错误地构造一个模糊集合如何会导致一个愚蠢的过程。

### 无效的调整

人们经常以一个初始价值为根据进行估价。一旦他们从这个价值开始,他们就不大愿意重新调整,即使获得了更多的信息。例如,从个人那里往往很难得到一个用过的个人电脑(PC)的公道价格。PC的价格没怎么涨,而性能却加强了。因此,在1992年,一台4兆内存和100兆硬盘的486-33 IBM兼容PC的价格大约是3000美元,而到了1995年末,以同样的价格你可以得到一台配置8兆内存和850兆硬盘的奔腾100。然而,这样一台旧系统想卖1500美元的广告并不少见,虽然它只值这个价钱的一半。为什么?出售者锚系在了他或他所付的价格上,而不是调整到市场价值上。同样的情况也经常发生在汽车市场上。

锚系在模糊集合中有重要的功能。它通常是模糊集合中的完全隶属度。因此,锚系值是极端重要的,选择时应该小心。

## 一个模糊—行为—分形假说

在模糊集合中，我们看到了分数值如何能够大大地拓展一个已经广为人知的概念的用途的另一个例子。模糊集合能够准确地为人类决策过程建立模型。当精确并非不可或缺时，它在为行为建立模型时的成功几乎是传奇式的。行为心理学在经验方面显示，人类决策的模糊模型在现实世界中是有效的。同时，行为主义者也显示了，这种决策方法有时是次优的。它有可能导致次于其他更加统计学化的方法的估计。 215

德邦特(DeBondt)和塔莱(Thaler)(1986)将这些行为学概念应用于市场。他们检验了市场是否对于信息有过度反应。他们的做法是，构造赢家和输家的资产组合，这些资产组合建立在过去的对于作为一个整体的股票市场的超额回报的基础之上，而不是建立在一个预报变量如盈利的基础之上。如果市场对于信息有过度反应，那么，输家的资产组合应该在将来胜过赢家的资产组合。正如任何一个实际从业者所预期的，他们发现情况正是如此。他们研究的期间是从1933年1月到1980年12月。“市场”被定义为资本化价值加权的CRSP(证券价格研究中心)体系。德邦特和塔莱发现，平均看，输家的资产组合在资产组合形成3年之后胜过赢家的资产组合19.6%，同时，赢家劣于市场5.0%。本杰明·格雷厄姆(Benjamin Graham)(1959)宣称，“一个相当程度的价值低估平均需要大约 $1\frac{1}{2}$ 到 $2\frac{1}{2}$ 年的间隔来修正自己。”德邦特和塔莱发现大多数相对的成绩都出现在资产组合形成后的第2或第3年，因而确认了格雷厄姆的观察。他们把这作为股票市场确实有过度反应的证据。这是一个在发挥作用的代表性启发法，比较近期的描述性信息比先前的或基本比率数据更重要。

这种市场对于信息过度反应的倾向，和追随趋势一样，导致了市场的许多统计特性，如第七章所描述的长期记忆效应、易变性的不稳定性和概率密度函数的胖尾。因此，市场产生的统计结构可能有行为学来源，至少在短期意义上是这样。 216

## 第十六章 应用混沌学和非线性方法

自本书的第一版以来,已经有了一些真正的实践者。其中的大多数并没有完全公开他们的应用方法。如你所能想到的,弱型市场有效性的信仰者不会喜欢其他人搬用他们的方法并进而套走机会。在这一章中,我们将对一些使用某种形式的非线性分析的管理实际资产的实际从业者做一个简短的描述。

这一群体中没有任何一个是在他们的投资策略中单独使用混沌理论的。混沌理论自身并不能帮助我们预测市场,它只帮助我们理解市场。因此,大多数人把混沌学作为理解市场的基础。然而,他们用于市场预测的技术是标准线性方法、模糊逻辑、神经网络或遗传算法的变化形式。我们已经讨论过前两个方法,后两个方法却还没有被提到过,而它们是值得我们进行简要描述的。

神经网络是一些表面上建立在大脑的工作方式的基础之上的数学模型。也就是,它们试图模仿大规模的并行处理计算方法,我们认为这就是大脑运行的基础。神经网络并不真正模仿大脑。相反,它们是大脑如何工作的模型。像所有的模型一样,神经网络是现实的一个粗略的简化。然而,神经网络显示了适应性。当接收到新的信息时,它们能够掌握(或重新调整它们的参数)。它们也擅长于模式识别,只要给它们足够的去学习模式。然而,说到底,神经网络基本上是非线性、非参数回归的另一种形式。它们显示了极大的前途,但我们在使用时必须小心,因为推断是粗陋的和不完全的。很难估计神经网络模型的有效性。它们是真正的黑箱。输入被变换成输出。拆解在变换过程中网络内部究竟发生了什么是极其困难的。对一个更完整的讨论感兴趣的读者应该去读雷夫尼斯(Refnes)(1995)和德伯克(Deboek)(1994)。两本书都评价了有关资本市场的神经网络研究。

遗传算法模仿进化。我们又一次是在使用一个模型,而不是真实的过程。遗传算法能够试验规则,并通过竞争发现一组优化一个特定的目标函数的规则。只有最好的规则(即“最适者”)才能幸存到进入最后的解。尤其是,最好的规则不仅

能够支配较弱的规则,而且能够交配,通过交换和突变形形成其他规则。也就是,一个规则的各部分可以随机变化,并加入到一堆潜在规则中去。两个成功的规则可以被结合成一个新的规则。如果新的规则能够幸存,它们就能支配其父母规则。交换和突变可以使优化过程免于陷入一个“局部”最大值。当我们优化一个函数时,我们检查我们是否已到达了一个山坡的顶部。例如,一个二维抛物线的最大值就是山坡的顶峰。一旦我们到达了顶峰,大多数最优化算法就会停下来,告诉我们已经到达了最大值。在一个多维问题中,我们可能有许多山坡。只有一个才是最高的顶峰,或全局最大值。然而,大多数最优化算法一旦到达了一个顶峰就停下来了,即使它仅仅是一个局部最大值。我们不能保证它就是最高的顶峰。交换和突变功能把过程从当下的山坡上扔下去,以防它不是全局最大值。如果它是全局最大值,算法再爬回去就是了。如果它不是,搜索就继续进行。因此,遗传算法成为最大化一个问题的一种有效的搜索方法。然而,它需要相当数量的数据。那些对于一个更完整的讨论感兴趣的读者应该去读德伯克(1994)和鲍尔(Barer)(1994)。两本书都讨论了有关资本市场的遗传算法。

实际从业者经常把这些方法结合起来用。即他们创建杂交系统。遗传算法可以被用来优化模糊规则或一个神经网络的参数。模糊规则可以确定神经网络的参数。可以有许多组合。

自本书的第一版出版以来的5年中,许多人都声称把这些创新技术用到了市场上。并不清楚有多少人真正成功了。许多公司在做市场营销时都掀起了浪花,一旦真把钱给它们去经营,它们就沉入了被遗忘的深渊。在这一章,我们将讨论四个似乎还保持住力量的公司。这一章只能是简短的。如我在前面说过的,投资经理们不喜欢多谈他们的“技术”。因此,这里不会透露任何秘密。我还得加上一句,我不能为这里列出的任何公司作担保(PanAgora除外)。所有信息都来自公开渠道,但我不能保证它们的准确性。对于更多的信息感兴趣的读者应该直接与这些公司联系。

218

---

## LBS 资本管理公司\*

---

LBS 是一个使用神经网络、遗传算法和杂交系统的公司。由作为研究主任的加内什·马尼(Ganesh Mani)博士领导,公司提供市场时机选择和股票选择两方面的策略。他们是一个不太大的投资公司,管理着6亿美元。LBS的不一般之处是他们有一个相当长的业绩纪录。他们的资产分配模型可以追溯到1987年。自1992年以来,他们的股票选择模型有实时表现纪录。两个策略似乎都使用

---

\* LBS Capital Management(Clearwater, FLA)

不同的技术。

市场时机选择模型是一个专家交易系统,使用 260 个规则,并在股票和现金之间转换。根据《巴龙(Barrons)》杂志的一篇报道(莱恩,1995),市场时机选择模型在至 1994 年结束的八年中优于市场平均水平,而在更近的五年期间劣于市场平均水平。这意味着相当一部分收益来自 1987 年的崩溃。然而,在《巴龙》的文章中,LBS 承认,劣绩主要是由于忽视了 1991 年 1 月的一个买进信号,那时正值海湾战争开始。这意味着 LBS 是一个半数量分析公司。也就是,他们有数量模型,但在他们认为适当的时候,他们会用自己的判断推翻这些模型。除非在最极端的情况下,一个“真正的”数量分析公司不推翻他们的模型。

LBS 也有一个在神经网络上运行的股票选择模型。自 1992 年至 1994 年,他们的中型企业股票策略明显优于 S&P400 中型企业指数(S&P400 Mid-Cap index)每年 3%。很多人会觉得这没有什么了不起,但作为一个投资经理,我可以告诉你,每年 3% 的超额收益率是很了不起的,只要这能够保持下去。

LBS 也试验杂交系统。马赫福兹(Mahfoud)和马尼(1995)使用遗传算法概述了一个股票选择模型。马赫福兹博士一直在实时试验一个遗传算法、他们的常规神经网络和一个杂交系统。这个杂交系统似乎干得不错。

---

## 预测公司\*

---

预测公司是使用非线性技术最有名的投资公司之一。其名声远扬主要应归功于创始人中的两个:多因·法默(Doyne Farmer)博士和诺曼·帕卡德(Norman Packard)博士。法默和帕卡德是圣克鲁斯团体(Santa Cruz Collective)的两名成员,在做研究生的时候,他们就为系统表述混沌理论的结构的部分作出了主要贡献。作为科学家,他们在系统阐述李雅普诺夫指数对于混沌分类的重要性方面和重构相空间的延滞时间方法方面都起了作用。他们的工作在格莱克(Gleick)(1987)的书中有详细介绍。法默、帕卡德和詹姆斯·麦吉尔(James McGill)在 1991 年创立了预测公司。法默博士和帕卡德博士是非线性研究的最善于表达的提倡者。譬如说,他们经常在会议上发表讲话,经常接受商业和通俗报刊的采访。不幸的是,根据专有合同他们的技术是属于瑞士银行集团的,因此,他们的投资过程的细节和他们的业绩纪录都是专有财产。他们也是“弱型市场有效性”的信仰者,因而无论如何都不大会发表细节。因此,虽然预测公司是最有名的新公司之一,我们对于他们的投资过程却知之甚少。然而,由于法默和帕卡德所发表的著作的重要性,他们不能被忽视。

---

\* the Prediction Company(Santa Fe, NM)

帕卡德博士善意地在私人通信中提供了一些信息。预测公司所公开宣布的目标是预报大的、流动性的市场,如外汇、商品、股票和利率市场。他们经常使用期货来实施这些策略。他们使用一些不同的方法建立模型。据帕卡德博士说,这些方法包括遗传算法、决策树、神经网络和其他非线性回归方法。根据发表了采访,预测公司相信市场收益率有随机的周期,后面跟随的是“可预测性小块”。也就是说,有些时候我们能从市场获利而有些时候我们不能。在某些方面,这似乎类似于协同市场假说,但并不存在直接关系。帕卡德博士也宣称:“我们把我们发现的可预测的结构是否与混沌有关当作一个悬而未决的问题。”据预测公司说,非线性性质是市场行为的一个关键因素,但它不一定就是混沌。

预测公司在其实施策略时是一个真正的数量分析投资公司。帕卡德博士说:“交易完全是由我们的模型管理的,没有人为干预。”这当然是数量分析公司的传统(包括我为其工作的 PanAgora)。恪守规则一直是一个真正的数量分析者的标志。

220

---

## TLB 合伙公司\*

---

TLB 合伙公司管理着一个有限合伙投机资金。投资准则是由克里斯托弗·梅(Christopher May)开发的,它是建立在“非线性定价”的基础之上的。这个公司相对比较新和小,但在很短时间内就设法创出了令人印象深刻的业绩。然而,我们还需要时间来判断梅的过程的强健性。梅先生不是一个仅仅带着学术经验的市场新手。在他变成非线性的拥护者之前,他作为一个套利者在 Oscar Gruss & Son 和 Wyser-Pratte Company, Inc 工作过。他也在 Baring Securities 和 Prudential-Bache Securities 工作过。

梅先生是一个非线性定价的提倡者,他经常使用这个术语,他在讨论市场时富于雄辩。他的技术使用神经网络、遗传算法和赫斯特指数。虽然细节并不清楚(他毕竟是一个实际从业的投资经理),但很明显,买进和卖出信号都牵涉到模式识别。他也说他不是一个当天买卖投机者,他的投资水平日期是 6~9 个月。与许多投资经理相比,他的期望显得很实际。他在《华尔街纪事(Wall Street Transcript)》1995 年 12 月 18 日一期中说:“如果你 53% 的时候正确,在一个很长的时间段能够保持,你就会干得不错。你用不着每次交易都正确。”他也说过:“混沌是新被大家认可的。混沌不是圣杯。”我不能比这表达得更好。

在梅的第一年(大约从 1994 年 10 月~1995 年 9 月),TLB 刨去费用后盈利 102.63%。甚至在 1995 年的狂热牛市中,这也是一个令人印象深刻的收益率。当

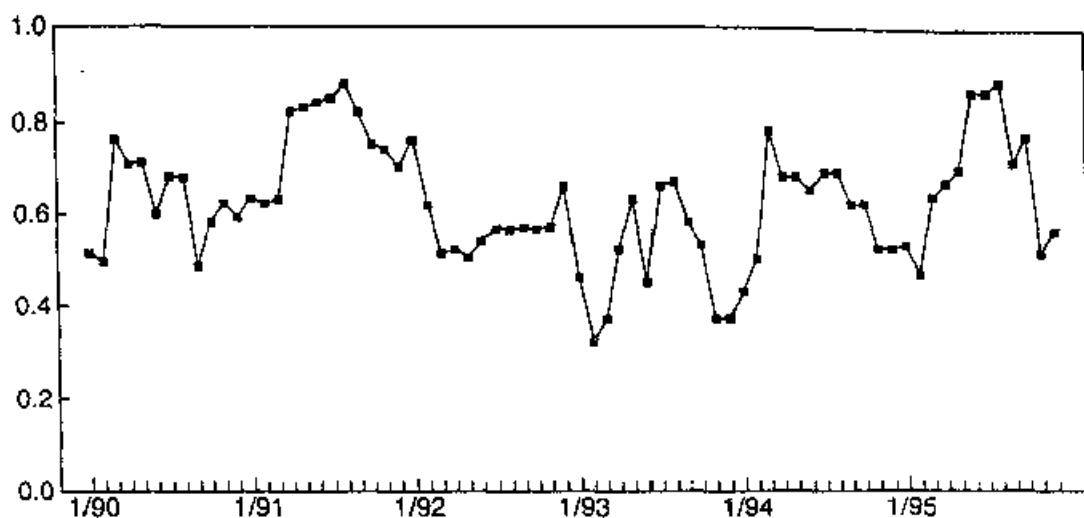
---

\* TLB Partners(New York, NY)



示, 利用线性技术在短的时间间隔上预报一个非线性系统是可能的。在 PanAgora, 我们的预报频率是每月一次。这就是, 我们用每月数据预报下一个月。在 PanAgora, 我们相信, 积聚财富的可靠方法是长期投资。这适合我们的基本客户, 它们是退休基金、基金会和捐赠基金。我们的客户是长期免税机构。依靠交易积聚财富不是它们的目的。事实上, 我们相信, 单独通过交易活动来获得持续的收益是一个最困难的问题。

图 16-1 赫斯特指数 1990 年 1 月~1995 年 12 月



最后, 我们的模型中有非线性要素。一如既往, 我不准备在这里详细地讨论它们。然而, 我可以说明, 我们在第九章中看到的易变性的反持久性质是十分重要的。实质上, 短期易变性的增加是市场中不确定性的增加的一个迹象, 并隐含着未来的负收益率。请注意这与 CAPM 相反, CAPM 说的是较高的风险意味着较高的收益率。在较高的频率上, 真正的结论是相反的。此外, 我们把赫斯特指数作为一个信号。图 16-1 显示了 S&P 500 的赫斯特指数, 使用在滚动的 12 个月间隔上的每月数据。赫斯特指数是用等式(7.6)中的赫斯特经验法则计算的。如你所能看到的, 指数随时间变化。市场的自然状态是持久性的、随趋势的状态。然而, 市场有可能落入随机状态, 甚至是反持久性的状态。每一个状态都可以与瓦加的协同市场假说中的一个状态相类比。再次与 CAPM 相抵触的是, 随机游动状态隐含动量的损失。这又是市场中的高度不确定性的一个迹象。使用易变性和赫斯特指数隐含市场中同时存在着长期和短期不确定性水平。当市场进入这些不确定状态中的一个时, 它对于坏消息就特别敏感。因此, 如果来了没有预期到的坏消息, 市场会把它当作特别坏的消息。然而, 如果市场处在一个持久性的随趋势状态, 或具有低易变性, 它就倾向于无视坏消息。

## 第十七章 展望未来：走向一个更普遍的方法

在任何科学中都会出现这样的时刻：现存的范式所产生的问题比它所回答的要多。在这些时候，很明显，需要一个看待老问题的新方法。资本市场理论和经济学从总体上说现在就到了这么一个时点。一段时间以来，使得我们有理由使用传统分析方法中的大部分方法所必不可少的条件在总体上已不复存在了。现在是考察替代方案的时候了。这些新方法的应用仍处于幼稚阶段。与这个行业的传统分析家的数量相比，“经济学混沌学家”的数量少而又少。

复杂科学——还有分形和混沌——提供了新的工具，某些时候它们可能比传统的方法更适用。然而，它们是现有技术的延伸。当我们仔细地考察新的范式时，我们发现，它是既存方法的一个推广。

当把第二篇讨论的分形假说与高斯假说作比较时，它的关键不同点是阿尔法的值，或价格变化的概率密度函数的分形维数。在高斯假说中阿尔法等于 2，没有其他值。分形假说的不同点在于允许阿尔法在 1 和 2 之间变动，既可以取整数值也可以取分数值。对于密度函数的这一推广有着系统行为方面的意义。

混沌理论宣称系统一般是相互依赖的，各个值之间的关系可以有不同于 1 的指数。标准计量经济学假定在独立变量之间存在线性关系。计量经济学的情况是更为广义的非线性情况的限制性形式。

在两个场合中，复杂科学都提供了既存范式的更为广义的形式。既存范式变成了新的、更为复杂的模型的一个特例，这些模型可以用分形、混沌或其他非线性方法生成。这种复杂性的增加带来了估计问题时确定性的损失。我们不再能够求得最优解，而必须满足于考察一个当某些临界水平被越过时会急转变化的世界的概率。在对于我们的环境的控制方面，这种对于世界的新视点提供的东西比较少，虽然它提供给我们一幅有关世界如何运行的更为完整的画面。

在《第三次浪潮(The Third Wave)》中，阿尔文·托夫勒(Alvin toffler)察觉到，在现实生活中没有独立变量，只有一个巨大的、具有永无止境的复杂性的

相互依赖的系统。在资本市场中,我们必须开始认识到这种可能性。

---

## 简化假定

---

当构造模型时,一个标准程序总是利用假定去掉限制性约束——那些会扰乱内在的系统的实际行为、却无助于我们对它的理解的限制性约束。限制性约束实际上是把水搅混,以至于真实现象更难被观察到。这些简化假定使得我们可以建立比较简单的模型,使得问题更易于处理。简化假定的一个经典范例是从物理问题中去掉摩擦。在基础物理学中,物体被假定是在真空中移动的。摩擦是一个外力,加进去会使问题复杂化,并且不是物体之间相互作用的真正的一部分。资本市场中的一个类似的约束是税收的影响。税收会影响投资者的行为,但它们是外部约束,并不牵涉到市场中买进和卖出的动力学。当研究基本的投资者行为时,用假定去掉税收,假定所有的投资者爱怎么投资就怎么投资,是合理的。

在物理学中,假定作用在一个物体上面的力是线性的,却没有很多的经验证据支持,这一假定就会是不合理的了,特别是在建立理论的应用的时候,尤其如此。当研究悬挂在弹簧上的一个重物的运动时,我们不能为了使计算更容易而假定弹簧的力是线性的,并且随后建立一个以线性恢复力为基础的完整分析框架。在与弹簧系统类似的其他系统上继续和猜测,并把线性恢复理论也应用于它们,这就是没有道理的了。

在资本市场中,我们做过这样的一个简化假定:我们长久以来假设投资者以线性方式对信息作出反应。我们以这个假定为基础建立了整个分析框架,而没有可靠的经验证据支持它的真实性。甚至在为这一假定的真实性搜索证据时,我们也使用了隐含高斯假定的方法。当我们对某些条件是否现实没有把握时,这些方法假定某些条件,如观测的独立性,是真实的。为了使我们的方法正当化,我们创造了一个模范人,叫做理性投资者,虽然这个人与我们认识的任何一个人都不相象。我们无视人们的群体易受时尚和狂热的影响的历史证据,说不是这样,即使投资者作为个人是不理性的,但从总体看他们仍是理性的。最后,我们假设了一些条件,在这些条件下所有这些假定都必须成立,我们把它们叫做有效市场假说。

我在对过去 40 年的苦劳表示这些保留意见时,并不是想摧毁所有这些工作。我仅仅是指出,通过把条件限制于一个非常特定的情况,我们错过了许多方法,而我们本来可以得到这些方法去拓展我们对于市场和经济的理解。

---

## 时间的流逝

---

在传统分析中最具限制性的假定多半涉及到对于时间的处理。在牛顿物理

---

## 再论均衡

---

我们在若干个场合讨论了均衡。然而,经济学的均衡的概念是如此的固若金汤,以至于我们必须对这个问题作一次最后的阐述。经济学的均衡是与牛顿物理学紧密相连的。科学家们早就知道,牛顿物理学仅仅为一个牵涉到两个物体的运动的问题提供了最优解(或闭型解)。一旦超过了两个物体,我们就不能再找到单一解,自庞加莱以来,科学家们已经放弃了这种努力。

在经济学和投资中,我们继续在为多体问题寻找一个解。我们必须记住,在多体问题中,就像在二体问题中一样,不能企图再用假定去掉各个力之间的非线性性质而不剧烈地改变系统的性质。这意味着可能的均衡类型不仅仅是点吸引子和极限环。在一个有限的空间里提供无限个解的奇异吸引子是一个非常现实的可能性。只有通过推广我们的分析框架,我们才能够有效地研究这一可能性。

---

## 其他可能性

---

对于前面章节提出的经验发现存在着许多其他的可能的解释。也存在着许多其他的范式,它们也许会证明比分形和混沌更有用。这些替代方法仍旧是与混沌紧密相连的。它们是相对较新的发展,关于它们我们只是刚刚开始了解。《科学美国人(Scientific American)》1991年1月份一期报道了两个可能性。

第一个可能性被称为“小波理论(wavelet theory)”,它似乎是谱分析的一个推广。小波理论的创始者被认为是贝尔实验室的英格丽德·多贝谢(Ingrid Daubechies)、舒伯格-多尔研究所(Schumberger-Doll Research)的格雷戈里·别柳金(Gregory Belylkin)和耶鲁大学的罗纳德·夸夫曼(Ronald Coifman)。谱分析依赖于傅里叶变换,傅里叶变换把一个信号分解成一个正弦波的序列,这些正弦波加到一起就可以重现原来的信号。然而,谱分析要求系统有一个特征标度,即每一个更小的增量按照一个固定的数缩放。谱分析也搜索周期性循环。如我们已经看到的,分形和混沌时间序列没有一个特征标度,所以,对于一个混沌或分形时间序列所作的谱分析导致一个看上去像宽频带噪声的图像。非周期性循环对于这一结果也有贡献。

因为小波理论可以处理具有多重标度的信号,因此也可以被用来分析分形和混沌时间序列。这可能是未来的研究的一个有希望的领域。

第二个可能性是“自组织临界状态(self-organized criticality)”的概念。朴(Bak)和陈(Chen)(1991)的描述相当完整并包括令人振奋的对于资本市场的可能应用。

自组织临界状态始于对沙堆的研究——尤其是沙堆的稳定性。IBM 托马斯 J. 沃森研究中心 (Thoma J. Watson Research Center) 的格伦·赫尔德 (Glen Held) 使用真正的沙堆作了实验。朴和陈则使用数学做这样的实验。在一个实验中,一次把一个沙粒投到一个圆的平坦表面上。如你所预期的,沙粒开始堆积起来,随着大量的沙粒不断地堆积,它们形成了一个锥体。偶尔,一个沙粒会引起一个小崩塌。随着沙堆越堆越高,崩塌越来越大,锥面的坡度也越来越高。在某一点,沙堆停止了增长,沙子开始溢出圆盘的边缘。在加上去的沙子的数量与跌落边缘的沙子的数量相等的这一点,沙堆达到了它的“临界状态”。从这一点开始,崩塌的大小会非常不同:从几粒沙子到大滑坡(“灾变”)。

奇怪的是,甚至大崩塌也不牵涉到大量的沙子。此外,锥体的坡度不会与临界状态的坡度偏离太远。崩塌的实际大小取决于被加上去的沙粒在它落下沙堆的路上碰到的沙粒的稳定性。加上去的沙粒也许会到达一个稳定位置,这样就没有滑坡;或者,它落到了一个不稳定的位置上并碰撞那些松散的沙粒,这些沙粒又碰撞别的沙粒。它们反过来也许会稳定、也许会碰撞其他不稳定的沙粒。朴和陈说:“沙堆会保持一个不变的高度和坡度,因为平均看,活动停止的概率会被活动分叉的概率所平衡。”换句话说,滑坡的概率与不滑坡的概率实质上是一样的。

在沙堆上有许多不稳定的区域,但临界状态是强健的,它很少变动。沙堆中稳定区域和不稳定区域的分布经常变化,但滑坡自身的统计特性在实质上保持不变。

这一特性——在统计分布保持不变的同时,局部条件却处于持续的流变之中——是与分形统计学紧密相连的。在这个场合,滑下沙堆的沙子的数量不断变化。在这种数量的时间序列中,朴和陈说:“你会看到一个无规的信号,它具有所有持续期间的特征。”换句话说,不存在特征标度或周期性。这些信号被叫做“闪烁”噪声,或  $1/f$  噪声。 $f$  是分形维,闪烁噪声是分形噪声,而  $1/f$  与赫斯特指数有关。

自组织临界状态在为地震和其他自然现象建立模型时很有用,因为自然现象倾向于总是处于临界状态。换句话说,它们是远离均衡的。对于沙堆来说,最稳定的形状不是锥体,而是均匀地铺开在平坦的表面上。然而,就像其他的自然系统一样,这个系统把自己平衡在稳定性的边缘,远离均衡状态。

自组织临界状态很有前途,因为它为复制分形统计学提供了一个物理模型。这将是一个未来研究的成果非常丰富的领域。

此外,与混沌不同,自组织临界状态提供了预测的希望。自组织系统是“弱混沌的”,这意味着它们处在混沌的边缘。它们的邻近轨迹按照一个幂律发散,而不是按照指数。这意味着弱混沌系统没有一个越过了它预测就成为不可能的时间

标度,这就提供了长期预测的可能性。这与第十三章所提出的资本市场的正的李雅普诺夫指数相抵触,但它仍旧是一个有前途的研究领域。

---

## 小结

---

我们看到了资本市场是非线性系统的证据,还看到了当今的资本市场理论没有把这些效应考虑进去。由于这一遗漏,它们的有效性被严重地削弱了。然而,我们没有一个完整的投资行为模型来替代CAPM。我们在第十四章讨论的瓦加的协同市场假说更适合于股票,而不是债券。我们需要的是一个能够把我们看到的所有非线性效应都考虑进去的新的资本市场理论。非线性行为在股票、债券和外汇市场中都是明显的。股票市场的场合并不仅仅限于国内股票,它也可以扩展到国际股票。就是说存在着经验研究的充分余地,但下一个阶段是发展一个把我们所看到的非线性结构结合进去的资本市场理论。

231 还有许多工作留待我们去做。

# 附 录

---

## 关于软盘及附录 1~5 (略)

---

因为英文版所附带的软盘不随中文版发售, 因此中文版略去了附录中的有关内容。正文中的有关内容则予以保留, 以避免破坏文章结构。

——出版者

---

## 附录 6 互联网络资源

---

自我写作本书的原来那一版以来, 我想不出有什么进步比互联网络的成长更大。它把交往变成了容易和寻常的事情。例如, 迈克尔·科宁 (Michael Corning) 把第一版原来的 BASIC 程序重写成包括在这里的 Visual Basic 程序, 而且维持了 FMA 主页。然而, 我和迈克尔迄今尚未真正碰过面。我们的所有交往都是通过电子邮件, 偶尔打个电话。

获得信息的机会是巨大而势不可挡的。为了方便读者, 这个附录将列出许许多多可以获得的处理非线性性质的资源中的一部分。我决定将这个列表限于环球蛛网上的节点。大部分的节点都指向其他的节点, 而且每天都有增加。谁也不知道当这本书最后出版的时候那里会有什么。

The Sante Fe Institute      <http://chaos.santele.edu>

著名的非线性研究中心。

The Prigogine Center      <http://chaos.ph.utexas.edu>

不那么著名, 但质量很高。伊利亚·普里高津主持。

Alan Wolf sHome Page      <http://www.uscrs.intcrport.net/~wolf/>

从时间序列计算李雅普诺夫指数的沃尔夫算法的那个沃尔夫。提供同一程

序的新版本。

Chaos Metalink <http://industrialstreet.com/chaos/metalink.htm>

通向许多与混沌有关的节点的链路。

Chaos Bibliography <http://www.uin-mainz.de/FB/Physik/Chaos/chaosbib.html>

就是它说的这个——研究生用的参考文献资源。主要与自然科学有关。

Group Fractales <http://www-syntim.inria.fr/fractales>

许多与分形有关的资源。

Wavelet <http://www.mat.sbg.ac.at/~uhl/wav.html>

致力于传播小波理论。

Journal of Nonlinear Science <http://www.spring-ny.com/nst/>

Complexity International <http://life.anu.edu.au/ci/ci.html>

两个最好的在线非线性期刊。

Fractal Market Analysis Home page <http://oara.org/mpc/fma>

这个网页是由迈克尔·科宁维持的。它致力于传播分形市场假说,如我的两本书所表述的那样。我们打算放进辅导、程序和数据。我将在这个节点贴出更改(包裹印刷错误)。

埃德加·彼得斯(Edgar Peters)电子邮件地址 [epeters@apanagora.com](mailto:epeters@apanagora.com) 或 [eepeters@aix.netcom.com](mailto:eepeters@aix.netcom.com)

请随便提问题、批评,或仅仅讨论事情。



# 名词解释

## **Alpha 阿尔法**

概率密度函数的尖峰性质的度量。在正态分布中,阿尔法等于 2。对于分形分布,阿尔法是在 1 和 2 之间。赫斯特指数(H)的倒数。

## **Antipersistence 反持久性**

在重标极差(P/S)分析中,一个反持久性时间序列比一个随机序列更多地逆转自己。如果系统在前一个期间是上升的,它在下一个阶段就很可能下降,反过来也一样。也被叫做粉红噪声,或 $1/f$ 噪声。参见 persistence(持久性)、R/S analysis (R/S 分析)、Hurst exponent(赫斯特指数)、Joseph effect(约瑟效应)、Noah effect(挪亚效应)。

## **Artificial Intelligence 人工智能**

建立模仿思维过程的模型。参见 neural networks(神经网络)、fuzzy logic(模糊逻辑)和 genetic algorithms(遗传算法)。

## **Autoregressive (AR) process 自回归(AR)过程**

一个平稳随机过程,其中,时间序列的现在的值与过去  $p$  个值相关, $p$  是任意整数,叫做 AR( $p$ )过程。当现在的值与过去两个值相关时,它被叫做 AR(2)过程。一个 AR(1)过程具有一个无限的记忆。

## **Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH) 自回归条件异方差性 (ARCH)**

一个非线性随机过程,其中,方差是随时间变化的,并且以过去的方差为条件。ARCH 过程的频数分布具有在均值附近的高峰和胖尾,很像分形分布。广义

的 ARCH(GARCH)模型也被广泛使用。参见 fractal distribution(分形分布)。

### **Attractor 吸引子**

在非线性动力学序列中，一个吸引子定义系统的均衡水平。参见 point attractor(点吸引子)、limit cycle(极限环)和 strange attractor(奇异吸引子)。

### **BDS statistic BDS 统计量**

一个以相关积分为基础的统计量，它检查一个纯粹的随机系统具有与所研究的系统相同的标度特性的概率。参见 correlation integral(相关积分)。

### **Bifurcation 分岔**

一个非线性动力学系统发展出它在越过临界水平之前所具有的两倍数量的可能解的时候。一个分岔级联(bifurcation cascade)经常被叫做通向混沌的周期倍比(period-doubling)路径，因为从一个有序系统向一个混沌系统的过渡经常出现在可能解的数目增加、每次加倍的时候。

### **Bifurcation diagram 分岔图**

一个显示分岔出现的临界点和该点处存在的可能解的图。

### **Capital Asset Pricing Model (CAPM) 资本资产定价模型(CAPM)**

一个以均衡为基础的资产定价模型，为夏普(Sharpe)、利特纳(Litner)和莫辛(Mossin)各自独立开发。其最简单的版本宣称，资产是根据它们与所有风险资产的市场资产组合的关系定价的，其关系由证券的贝塔确定。

### **Central Limit Theorem 中心极限定理**

大数定律说明，当一个独立的、具有相同分布的随机数的样本趋近于无限时，它的概率密度函数趋近于正态分布。参见 normal distribution(正态分布)。

### **Chaos 混沌**

一个确定性非线性动力学系统，它可以产生看上去象是随机的结果。一个混沌系统必须有一个分形维并表现出对于初始条件的敏感依赖性。参见 fractal dimension(分形维)、Lyapunov exponents(李雅普诺夫指数)、strange attractor(奇异吸引子)。

### **Coherent Market Hypothesis (CMH) 协同市场假说(CMH)**

该假说的内容是：一个市场的概率密度函数可能是由集体情绪和基本偏倚的结合所确定的。根据这两个因素的组合，市场可以是四个相中的一个：随机游动、不稳定过渡、混沌或协同。

### **Complexity theory 复杂理论**

有着大量的表面上独立的作用者的过程可以自发地把自己组织成一个协同系统的理论。

### **Control parameters 控制参数**

在一个非线性动力学系统中，有序参数的系数；有序参数对于整个系统的影响的决定因素。参见 order parameter(有序参数)。

### **Correlation 相关性**

各个因素相互影响的程度。

### **Correlation dimension 相关维**

对于分形维的一个估计，它度量两个随机选取的点在相互之间某个距离之内的概率，并考察这个概率如何随着距离的增加而变化。白噪声会填充它的空间，因为它的各个部分是不相关的，它的相关维等于任何它被放置进去的维数。一个依赖性系统会被它的相关性聚在一起，并在任何嵌入维中保持自己的维数，只要嵌入维大于它的分形维。

### **Correlation integral 相关积分**

两个点在相互之间某个距离之内的概率。在计算相关维时使用。

### **Crisp sets 清晰集合**

关于传统集合论的模糊集合术语。即一个对象或者属于一个集合，或者不属于。参见 fuzzy sets(模糊集合)。

### **Critical levels 临界水平**

控制参数的值，在这些值上一个非线性系统的性质会发生变化。系统可能会分岔，或开始从稳定行为向紊乱行为过渡。一个例子是压断骆驼背的一根稻草。

### **Cycle 循环**

一个完整的轨道周期。

### **Determinism 决定论**

一个某些结果完全是事先注定的理论。一个确定性混沌系统(deterministic chaos system)是一个给出看上去随机的结果的系统,虽然这些结果是由一个方程组生成的。

### **Dynamic noise 动态噪声**

这是一个动力学系统的输出因噪声而变得讹误充斥,而带有噪声的值又被用作下一次迭代的输入的时候。也被称为系统噪声。参见 observational noise(观测噪声)。

### **Dynamic system 动力学系统**

一个方程组,其中一个方程的输出是另一个方程的输入的一部分。动力学系统的一个简单形式是线性联立方程组。非线性联立方程组是非线性动力学系统。

### **Econometrics 计量经济学**

预测经济的定量科学。

### **Efficient frontier 有效边界**

在均值/方差分析中,有效资产组合所组成的曲线部分——即那些相对于它们的风险水平具有最高的期望收益率水平的风险资产的组合。

### **Efficient Market Hypothesis(EMH)有效市场假说(EMH)**

其半强型说,当下的价格已经反映了所有的公开信息。因此,一个市场参与者不可能取得对于另一个的优势并获得超额利润。

### **Entropy 熵**

一个系统中无序的水平。

### **Equilibrium 均衡**

一个系统的稳定状态。参见 attractor(吸引子)。

### **Euclidean geometry 欧几里得几何学**

我们在中学学的平面几何,其基础是若干个理想的、光滑的、对称的形状。

### **Fundamental information 基本信息**

与一个公司或经济体的经济状态有关的信息。在市场分析中,基本信息只与公司的盈利前景有关。

### **Fuzzy logic 模糊逻辑**

一个在数学上为复杂关系建立模型的系统,这些复杂关系在语言中通常是以模糊的方式处理的。“模糊逻辑”同时指称形式模糊逻辑(逻辑的一种多值形式)和模糊集合(fuzzy sets)。模糊集合度量一个对象与一组对象之间的类似程度。一个模糊集合的元素可以同时属于该集合和它的补。模糊集合可以比传统的清晰集合更好地近似人类的推理。参见 crisp sets(清晰集合)。

### **Gaussian 高斯型**

一个系统,其概率可以由正态分布或钟形曲线很好地推述。

### **Genetic algorithms 遗传算法**

通过模仿适者生存的达尔文定律来优化规则的模型。一组规则因其工作得最好而被选中。最弱的被淘汰。此外,两个成功的规则可以被结合到一起(相当于基因交换),以产生后代规则。后代规则可以替代父母,或因比不上父母而被淘汰。突变也是通过随机变化的要素实现的。如同在自然界一样,突变和交换出现的概率很低。

### **Hurst exponent(H)赫斯特指数(H)**

分数布朗运动中的偏倚的一个度量: $H=0.50$  是布朗运动; $0.50 < H \leq 1.00$  是持久性的,或趋势增强的序列; $0 \leq H < 0.50$  是反持久性的,或均值回复的系统。赫斯特指数的倒数等于阿尔法,稳定帕雷托分布的特征指数。一个时间序列的分形维, $D$ ,相当于  $2-H$ 。

### **Implied volatility 隐含易变性**

使用布莱克-斯科尔斯的期权定价模型时,隐含易变性是价格变化的标准差的水平,它把当前的期权价格与公式中的其他独立变量紧密联系起来。经常被用作市场不确定性的当前水平的一个度量。

### **Intermittency 间歇性**

一个非线性动力学系统在周期性行为和混沌行为之间交替更迭的时候。参见 chaos(混沌)、dynamic system(动力学系统)。

**Joseph effect 约瑟效应**

持久性时间序列( $0.5 < H \leq 1.00$ )具有趋势和循环的倾向。这个术语是芒德勃罗杜撰的,指的是约瑟对于法老的梦的7年丰收后面跟着7年饥荒的解释。

**Leptokurtosis 尖峰态**

一个概率密度曲线有比正态分布更胖的尾部、在均值附近更高的峰部的状况。

**Limit cycle 极限环**

非线性动力学系统的一种吸引子,它在相空间里有周期性循环或轨道。一个例子是不受阻尼的钟摆,它有一个与钟摆摆动的振幅相等的闭合圆环轨道。参见 attractor(吸引子)、phase space(相空间)。

**Lyapunov exponents 李雅普诺夫指数**

一个吸引子的动态的度量。每一个维度都有一个李雅普诺夫指数。正的指数度量对于初始条件的敏感依赖性,或根据不同的对于起始条件的估计,我们的预报能发散到什么程度。另一个看待李雅普诺夫指数的方式是在我们沿着时间向前看时的预测能力的损失。奇异吸引子的特征是至少有一个正的指数。负的指数度量各个点如何相互收敛。点吸引子的特征是所有的变量都是负的。参见 attractor(吸引子)、limit cycle(极限环)、point attractor(点吸引子)、strange attractor(奇异吸引子)。

**Markovian dependence 马尔可夫依赖性**

一个时间序列中的观测依赖于近期的先前观测的状况。马尔可夫依赖性迅速消失,而长期记忆效应,如赫斯特依赖性,却是在一个非常长的时间期间上衰减。

**Measurement noise 度量噪声**

参见 observational noise(观测噪声)。

**Modern Portfolio Theory (MPT) 现代资产组合理论 (MPT)**

对于风险资产组合的数量分析的总称,它是以期望收益率或平均期望值、以及风险或一个证券组合的标准差为基础的。根据 MPT,投资者要求在给定风险水平上期望收益率最高的资产组合。

(控制参数)。

### **1/f noise 1/f 噪声**

参见 antipersistence(反持久性)。

### **Pareto(Pareto-Levy) distributions 帕雷托(帕雷托-莱维)分布**

参见 fractal distribution 分形分布。

### **Persistence 持久性**

在 R/S 分析中,一个持久性序列倾向于追随趋势。也就是,如果系统在先前的期间是增长的,它在下一个期间多半也会增长。持久性时间序列具有长期记忆:即在当前事件和未来事件之间存在着长期相关性。也叫作黑噪声(black noise)。参见 antipersistence(反持久性)、R/S analysis(R/S 分析)、Hurst exponent(赫斯特指数)、Joseph effect(约瑟效应)、Noah effect(挪亚效应)。

### **Phase space 相空间**

显示一个系统的所有可能状态的图。在相空间中,我们标绘在同一时间的相对于其他变量的可能值的一个变量的值。如果一个系统有三个描述变量,我们就在三维空间中标绘相空间,每一个变量占据一个维度。

### **Pink noise 粉红噪声**

参见 antipersistence。

### **Point attractor 点吸引子**

在非线性动力学中,一个相空间中所有的轨道都被拉到一个点或值的吸引子。实质上,任何趋向于一个稳定的、单一值的均衡的系统都会有一个点吸引子。一个受到摩擦力阻尼的钟摆总会停下来,因此它的相空间总被拉向一个速度和位置都等于零的点。参见 attractor(吸引子)、phase space(相空间)。

### **Random walk 随机游动**

布朗运动,指一个变量的值的上一次的变化与未来或过去的变化无关。

### **Rescale range(R/S)analysis 重标极差(R/S)分析**

由 H. E. 赫斯特发展用来确定长期记忆效应和分数布朗运动的分析方法。重标极差分析度量的是,随着我们观察越来越长的时间标度,一个粒子所覆盖的

距离是如何增加的。对于布朗运动,所覆盖的距离按时间的平方根增加。以一个不同的速率增加的序列不是随机的。参见 antipersistence(反持久性)、fractional brownian motion(分数布朗运动)、Hurst exponent(赫斯特指数)、persistence(持久性)、Joseph effect(约瑟效应)、Noah effect(挪亚效应)。

### **Risk 风险**

在现代资产组合理论中,风险被度量 of 证券收益率的标准差。

### **Scaling 标度**

一个对象的特性如何随度量器具的大小而改变。对于一个三维物体,它可以是当一个覆盖球的半径增加时所被覆盖的那个物体的体积。在时间序列中,它可以是当时间增量增加时时间序列的振幅的变化。

### **Self-similar 自相似**

一个对象的各个小部分与整个对象定性地相同或类似。在某些确定分形中,如谢尔平斯基三角形,小块看上去和整个对象一样。在随机分形中,小的时间增量会在统计上与大的时间增量类似。参见 fractal(分形)。

### **Single Index Model 单指数模型**

通过度量一个资产组合对于市场指数的变化的敏感性来度量资产组合风险的模型。敏感性的度量被叫做证券或资产组合的“贝塔”。与资产定价模型有关,但并不完全一样。

### **Stable Paretian, or fractal hypothesis 稳定帕雷托或分形假说**

在分形分布族的特征函数中,其特征指数阿尔法可以在 1 和 2 之间取值。参见 alpha(阿尔法)、fractal distribution(分形分布)、Gaussian(高斯型)。

### **Strange attractor 奇异吸引子**

相空间中的一个吸引子,其中,各个点永远不重复自己,轨道永远不相交,但二者都停留在相空间的同一个区域。与极限环不同,其一吸引子是非周期性的,并且一般有一个分形维。它们是一个非线性动力学系统的一个构形。参见 attractor(吸引子)、chaos(混沌)、limit cycle(极限环)、point attractor(点吸引子)。

### **System noise 系统噪声**



参见 dynamic noise(动态噪声)。

### **Technical information 技术信息**

与一个特定的变量的动量有关的信息。在市场分析中,技术信息是只与市场动力学和群众行为有关的信息。

### **Term structure 期限结构**

一个变量在不同时间增量上的值。利率的期限结构是具有不同到期日的不同的固定收入证券的到期收益。易变性期限结构是不同水平时间的收益率的标准差。

### **Volatility 易变性**

证券价格变化的标准差。

### **White noise 白噪声**

布朗运动的音频等价物;互不相关的声音,听起来像嘶嘶声。白噪声的视频等价物是电视接收中的“雪花”。参见 brownian motion(布朗运动)。

# 索 引

- Alpha 阿尔法 109,263
- Anti-persistence 反持久性 64,263
- AR Process AR 过程 240
- ARCH Process ARCH 过程 24,32
- Aristotle 亚里士多德 88,89
- Artificial Intelligence(AI) 人工智能(AI) 189,208,209
- Attractor 吸引子 263
- Henon 埃农 143—146,154—155
  - limit cycle 极限环 140,147,229,266
  - point 点 139—142,229,268
  - strange 奇异 141,142,229,269
- Auto-Correlation Function(ACF) 自相关函数(ACF) 71
- Axioms 公理 46
- Bachelier,L. 巴舍利耶 15,108
- Bak and Chen 朴和陈 229—231
- Barnsley,M. 巴恩斯利 51
- BARRA El model BARRAEl 模型
- Bazerman,M. 巴泽尔曼 210
- Behavioral Finance 行为金融学 35- 36,190,209—215
- Beta 贝塔 23,32—33
- Bifurcation 分岔 125,195,263
- Hopf 霍普夫 147
- Bits 比特 150—151
- Black ,Jensen and Scholes 布莱克、詹森和斯科尔斯 32—33

- Black and Scholes 布莱克和斯科尔斯 24,105
- Brownian Motion 布朗运动 15—16
- fractional 分数 61,69,241,242—243,265
- Callan and Shapiro 卡伦和夏皮罗 192—193
- Capital Asset Pricing Model(CAPM) 资本资产定价模型(CAPM) 20—22, 32—33,39,66,103,197,223,231,264
- Capital Market Line 资本市场线 21
- Catastrophe theory 灾变理论 194
- Central Limit Theorem 中心极限定理 17,20,61,264
- Chaos 混沌 133,217,220,222,264
- Chaos game 混沌游戏 51—53,64,66,132,138,143
- Chen P. 陈 165
- Coherent Market Hypothesis(CMH) 协同市场理论(CMH) 162,193,194—199,223,231,264
- Communism 共产主义 5
- Complexity Theory 复杂理论 9—10,41,189
- Consumer Price Index 消费者价格指数 165
- Control parameter 控制参数 147—148,264
- Cootner P. 库特纳 15,27,37
- Correlation dimension 相关维 244—245,264
- Correlation Integral 相关积分 157—159
- Cowles, A. 考尔斯 15
- Critical levels 临界水平 7,9,264
- Cycles 循环 18,88,90,93,94,96,99,100,103,113,116,119,181—184, 187,264
- Debondt and Thaler 德邦特和塔莱 36,216
- Devaney, M. , 德韦尼 123
- Differential equations 微分方程 6
- Econometrics 计量经济学 228,265
- Efficient Frontier 有效边界 20,22,265
- Efficient Market Hypothesis(EMH) 有效市场假说(EMH) 9,13—25,31, 33—34,37—38,41,61,83,103,109,111,227,265
- Einstein, A. 爱因斯坦 15
- Embedding dimension 嵌入维 56
- Engle, R. 恩格尔 24,32

- Equilibrium 均衡 4—5, 228—229, 265
- Euclid 欧几里得 46
- Euclidean Geometry 欧几里得几何学 45—46, 49, 55, 223
- Fama, E. 法马 15, 18, 28
- Fama and Miller 法马和米勒 23
- Feder, J. 费德 242
- Feedback Systems 反馈系统 9, 265
- Feigenbaum, M. 费根鲍姆 123, 128
- Feigenbaum's Number (F) 费根值 (F) 128, 146
- Flicker (1/f) noise 闪烁 (1/f) 噪声 230—231, 268
- Fractal 分形 8, 42, 45—53, 201, 265
- deterministic 确定性的 50
  - dimension 维 49, 55—60, 66, 74—75, 110, 157—159, 168—171, 184—185, 265
  - distributions 分布 37, 107—110, 265
  - lungs 肺 51
  - random 随机 47, 51
- Fractal Market Hypothesis 分形市场假说 109, 117, 265
- Friedman and Laibson 弗里德曼和莱布森 29—30
- Fundamental Analysis 基本分析 15—16, 39
- Fuzzy Logic 模糊逻辑 190, 201—209, 215—216, 217, 266
- and probability 和概率 208
- Genetic Algorithms 遗传算法 217—223, 266
- Graham, B. 格雷厄姆 216
- Graham and Dodd 格雷厄姆和多德 15, 18
- Grassberger and Procaccia 格拉斯贝格尔和普罗卡恰 157
- Greenspan, A. 格林斯潘 4
- Henon, M. 埃农 143—146, 245
- Hurst Exponent (H) 赫斯特指数 (H) 62—65, 117—119, 193, 222—223, 230, 266
- empirical law 经验法则 73—74
  - estimation 估计 70—71
- Fractal dimension and 分形维和 74—75
- Stable Pareian Distribution and 稳定帕雷托分布和 110
- 参见 Rescaled Range Analysis 重标极差分析

- Hurst, H. E. 赫斯特 61, 65
- Index participation contracts 指数分享合约 5
- Inflation 通货膨胀 36, 165
- Internet 互联网络 248—249
- Inverse Power Law 逆幂律 108
- Ising Model 伊辛模型 192—193
- Iterated Function Systems (IFS) 迭代函数系统 51—53
- January Effect 一月份效应 34
- Joseph Effect 约瑟效应 110, 266
- Kahneman and Tversky 卡尼曼和特韦尔斯基 210, 211, 212
- Kaufman, S. 考夫曼 10
- Kendall, M. 肯德尔 16
- Keynes, J. 凯恩斯 19
- Koch snowflake 科克雪花 49—50, 142, 157
- Kuhn, T. 库恩 19
- Kurtosis 峰态 27
- Law of Contradiction 矛盾律 203
- Law of Incompatibility 不相容性律 204
- Law of the Excluded Middle 矛盾律 203, 207
- LBS Capital Management LBS 资本经营公司 219
- LeBaron, B. 勒巴龙 32
- Leptokurtic 尖峰态 28, 30, 36, 266
- Levy, P. 莱维 107—108, 109
- Lintner, J. 利特纳 20
- Logistic Delay Equation 逻辑斯蒂延滞方程 146—147, 239
- Logistic Equation 逻辑斯蒂方程 7, 123—132
- Long-run correlations 长期相关 64
- Lorie and Hamilton 洛里和汉密尔顿 18
- Lotka, A. 洛特卡 108
- Low P/E effect 低市盈率效应 34
- Lyapunov exponent 李雅普诺夫指数 148—151, 171—184, 231, 246—247, 266—267
- data sufficiency 数据有效性 161
- Wolf algorithm 沃尔夫算法 150, 159—162, 172
- Mandelbrot, B. 芒德勃罗 23, 27, 31, 36—37, 46, 49, 57, 61, 67, 71, 110—111

- Markovian dependence 马尔可夫依赖性 118—119, 267
- Markowitz, H. 马克维茨 15, 19—20
- May, R. 梅 123
- McNees, S. 麦克尼斯 4
- Mean Reverting 均值回复 64
- Mean/Variance efficiency 均值/方差有效性 20—25
- Modern Portfolio Theory (MPT) 现代资产组合理论 (MPT) 20—24, 267
- Mossin, J. 莫辛 20
- Neural Networks 神经网络 217—223, 267
- Newton, I. 牛顿 41, 137
- Newtonian Physics 牛顿物理学 41, 136—137, 227
- three-body problem 三体问题 137
- Noah Effect 挪亚效应 110, 267
- Noise 噪声 40—41, 45
- flicker (1/f) 闪烁 (1/F) 230
- traders 交易者 31—32
- white 白 57, 269
- Normal Distribution 正态分布 25, 27—31, 53, 105, 107—108, 195, 267
- Options 期权 15, 24
- Order parameters 有序变量 198, 267
- Osborne, M. 奥斯本 16—18, 21, 34
- Outliers 无法完全归结为噪声干扰的股票市场的大变化 4
- PanAgora Asset Management PanAgora 管理公司 221—223
- Pareto, V. 帕雷托 107—108
- Pareto (Pareto-Levy) Distributions 帕雷托 (帕雷托·莱维) 分布 107—112, 268
- Persistence 持久性 64—65, 66—70, 268
- Phase Space 相空间 138—142, 268
- reconstruction 重构 154—157, 244—245, 247
- Poincare, H. 庞加莱 135
- Portfolio Insurance 资产组合保险 110
- Prediction company 预测公司 220
- Prigogine, I. 普里高津 4
- Probability pack of cards 概率牌 65
- Pythagoras 毕达哥拉斯 46

- Random variable 随机变量 108
- Random Walk 随机游动 14,24,30,33—34,56,66,108,191,268
- Rational investors 理性投资者 24,34—36,37
- Rescaled Range(R/S) Analysis,ix 重标极差(R/S)分析 62—65,80—81,163,164,174,180—181,184,187,196,198,240—241,268  
     of currency exchange rates 汇率的 97—98  
     of economic data 经济数据的 98—100  
     of individual stocks 单个股票的 88—92  
     of international stocks 国际股票的 92—93  
     methodology 方法 83—85
- Rescaled Range (R/S) Analysis(Continued) 重标极差分析法  
     of S&P500 标准普尔500指数 86—88,112—114  
     of S&P500 volatility S&P500易变性的 119—120  
     scrambling test 打乱检验 75—77  
     of sunspot cycle 太阳黑子周循环的 77—80  
     of treasury securities 国库券的 93—94
- Roberts,H. 罗伯茨 15—16
- Rudd and Clasing 拉德和克拉辛 36
- Roll,R. 罗尔 23,33
- Ross,S. 罗斯 24
- S&P500 stock index S&P500股票指数 47,49,103,112—114,172—174  
     loglinear detrended 对数线性消除趋势 165—167  
     R/S Analysis of 的R/S分析 86—88
- Scaling 标度 268
- Scheinkman and LeBaron 沙因克曼和勒巴龙 164,174,184
- Security Market Line(SML) 证券市场线(SML) 21,23,32—33
- Self organized criticality 自组织临界状态 229,231
- Self-similar 自相似 9,47,268
- Set theory 集合论 203
- Shannon,C. 香农 150
- Sharpe,W. 夏普 15,20,23,28
- Shiller,R. 席勒 31—32,37
- Sierpinski Triangle 谢尔平斯基三角形 48—49,52,140,187,201
- Skewness 偏斜度 28,29
- Small firm effect 小公司效应 34

Zadeh, L. 扎德 204, 209  
Zipf, G. 齐普夫 108





## 译者后记

《资本市场的混沌与秩序》是一本好书。我本来是不大愿意译书的，因为我觉得译书太枯燥，自己写更有意思，也更有意义。但这本书确实不一般，它深深地吸引了我，我不仅在翻译时没有感觉到枯燥，而且在译完之后感到大长了学问，甚至可以说它影响了我看待事物的方法。

我认为译者后记之类的东西不可能也不应该去试图总结全书。书中到底讲了些什么、讲得怎么样，应由读者读了书之后自己去下结论。我在这里只简单讲自己在翻译过程中的一些最基本的感受。

首先，至少对于我自己来说，整个主流经济学的框架是被这本书撼散了。我和许多人一样，本来对于主流经济学就存有怀疑，因为它的框架在形式上严整、“科学”，其结论却总是与经验事实不符（书中也提到：在自70年代前期麦克尼斯研究经济学家的预测实绩的项目启动以来的所有重要的转折关头，经济学家们作出的预测都是严重错误的；今天，经济预测往往成为笑柄，华尔街和作为公司国家的美国已经开始解散它们的经济学部门，因为如林登所说，它们的预测“被证明有娱乐作用——但没有什么用”）。但是，尽管以往的怀疑和批判五花八门，却缺少本身也是形式化的反击，而在当今世界，科学的，或者说数学的范式还是撼不动的。另外，批判者们也拿不出更好的替代理论来，因此，主流经济学家总是可以声称，他们的理论虽然不完美，却是最好的。自60年代芒德勃罗开始的运用分形理论、混沌理论和复杂理论的批判却不同：它不仅使用了更为先进的数学理论，显得更“科学”，而且确实提出了自己的替代方案，提供了自己的新工具，并进行了自己的经验研究（当然，现在还只能说是刚刚开始做这些工作）。对于主流经济学的这种形式的批判是极为强有力的，它反映了无论是在理论上还是在实践上，批判和抛弃主流经济学的范式的时机都成熟了。《资本市场的混沌与秩序》一书对这些新的理论成果做了很好的总结，它的翻译可以使中国的读者尽早了解到经济理论界，乃至整个社会科学理论界——经济学无疑是整个现代科学学的代表——的这个重要的动向。

新的经济学范式，或者说社会科学的范式，其本质究竟是什么？这也不是一个应该在译者后记里解决的问题。应该去读《资本市场的混沌与秩序》，以及其他

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月



一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月



一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月



一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月



一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月

一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月



一些书。我在这里只想说说我的一个十分常识化的感受,就是新的范式主张“知之为知之,不知为不知”的治学态度和方法。这似乎也太简单了,其实却非常重要。纵观近现代经济学研究,乃至整个社会科学的历史,充满了试图模仿自然科学的精确性、声称已经获得了类似的精确性的虚妄。比如说“定量分析”或“数量分析”,时至今日,许多社会科学领域还在声称它们已经可以做“定量分析”或“数量分析”了,搞出“预测模型”了——这在许多人眼中大大提高了它们的身价。实际上,这些“分析”和“预测”是极其糟糕的,往往还远远比不上《资本市场的混沌与秩序》中极力批判的计量经济学和现代资本市场理论。实际上,对于市场之类的复杂系统,我们很可能只能做一些“定性分析”(之所以把“定量分析”和“定性分析”都打上引号是因为我现在对于这两个名词的确切含义没有把握)。《资本市场的混沌与秩序》一书的作者埃德加·彼得斯(Edgar Peters)在一次接受记者采访时所打的比方很不错,他说:我们种下橡实,可以预测它会长成一棵橡树,但对于它会长成一棵什么样的橡树却是一无所知的。他和其他一些学者还提到,经济学只能指出一些大趋势,要做时间上的预测就几乎不可能了(不过,在这里还得补充一句,我们原来就有“定性分析”,我们是从“定性分析”走到“定量分析”的,而新的“定性分析”不同于旧的“定性分析”,这是“螺旋式上升”,并不是回到原处)。这种思想方法应该成为社会科学领域的新方向,应当扭转社会科学领域常见的那种硬是把不知道的事情说成知道的陋习。我们在作为知识的接受者时,则应该既不要求也不相信那些不可能做到的预测。

最后谈一谈此书的翻译。这本书里面的内容是比较新的,其中的许多名词、概念没有现成的中文译法,甚至不为相关领域的中国学者所知。所幸的是,由于信息技术的进步和普及,我可以通过互联网络来查询这些词汇的意义和背景,可以直接用电子邮件询问原书的作者埃德加·彼得斯先生——而他不厌其烦地回答了我的问题,我谨在此向他表示感谢。没有互联网络的帮助,要在2个月之内翻译完这本书是不可能的。另外,有些早已约定俗成的译法,在本书中却与一些新内容不完全相容,需做小的修改。在翻译过程中,常常是先采用了一个译法,译到后来却发觉与后面的内容相冲突,不得不从头修改,有的名词经历了数次这样的修改。好在使用计算机,做这些修改还不算太麻烦。我本来想就本书的翻译谈得更详细一些,让读者知道译法的来龙去脉,后来发觉这很难做到,因为要解释的东西太多,只能说一些大概的情况,不能说具体细节了。总之,因时间和成本的问题,本书的翻译不是完美的,但可以说还是用了心力的。希望读者多多批评指正,以期再版时能够得到修正。

王小东

一九九八年十二月