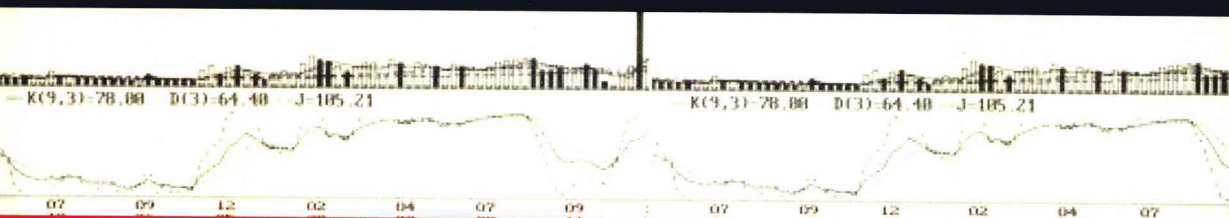


普
华
经
管

尤 晨 著

股价波动 复杂性机制研究

——基于交易者心理的视角



Study on the Complexity Formation Mechanism
in Stock Price Fluctuation

——From Trading Psychological Point of View



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

普华经管学术文丛

股价波动复杂性机制研究

——基于交易者心理的视角

尤 晨 著

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

股价波动复杂性机制研究：基于交易者心理的视角
尤晨著. —北京：人民邮电出版社，2011.9
(普华经管学术文丛)
ISBN 978-7-115-26274-5

I. ①股… II. ①尤… III. ①股票价格—研究②投资—经济心理学—研究 IV. ①F830.91②F830.59

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 176548 号

内 容 提 要

本书分别从市场交易者数量变动、从众行为、价格的心理预期以及股票供求关系等角度分析和研究了价格波动复杂性的内在机理，利用 MATLAB 语言编程对所得到的证券市场价格波动非线性动力学模型进行了计算机仿真，在模型的计算、仿真和实证分析的基础上，提出了相应的对股市进行宏观调控的政策建议。

本书适合研究证券市场的专家与学者、证券市场从业人员及高等院校相关专业师生阅读参考。

普华经管学术文丛

股价波动复杂性机制研究——基于交易者心理的视角

◆ 著 尤 晨

责任编辑 张亚捷

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本：700×1000 1/16

印张：12

2011 年 9 月第 1 版

字数：150 千字

2011 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-26274-5

定 价：28.00 元

读者服务热线：(010) 67129879 印装质量热线：(010) 67129223

反盗版热线：(010) 67171154

“普华经管学术文丛” 出版说明

在市场竞争日益激烈、科学技术迅猛发展、全球化浪潮日益迫近的今天，经济学、管理学的学术成果正在不断转化为生产力，对我国社会主义市场经济的发展以及国内各种规模、各种类型的企业的管理产生了深远的影响。

自 20 世纪 90 年代以来，中国出版界引进了大量国外最新的经济管理理论和研究成果，中国的学术界和产业界因此得以大开眼界。尤其是一大批经济理论、管理工具纷纷涌入我国，如全面质量管理、流程再造、平衡计分卡（六西格玛）等管理手段已被很多国内企业在实践中加以应用，这些思想和工具极大地提高了我国企业的管理水平。

可喜的是，近十几年来我国的学者在经济管理领域不断探讨，不断实践，一大批学术成果涌现出来。这些成果不仅吸收了国外最新的理论和思想，而且很好地与中国国情相结合，较之国外的理论，它们更符合我国企业的管理特点与要求，针对性和指导性也更强。但令人遗憾的是，由于种种原因，国内学者的很多研究成果难以找到好的出版平台，在出版、发表方面存在着诸多困难，从而使这些研究成果的效益大打折扣。

“普华经管学术文丛”的宗旨是为学者搭平台，为读者出好书，希望通过我们的努力推动我国经济社会协调发展，健全和创新我国企业的管理体制及管理办法，最终实现和谐社会的美好愿望。

推荐序

《股价波动复杂性机制研究——基于交易者心理的视角》一书是尤晨博士在其博士论文研究成果的基础上，修改、补充、拓展而成的一部专著，作为她的博士生导师，我对本书的出版感到非常欣慰。

近年来，对于股票市场价格波动复杂性的研究方兴未艾，许多学者认识到金融复杂性的研究意义重大，同时也感受到该领域的研究工具与方法的匮乏。本书以交易行为为研究重点，很好地探讨了股票市场价格波动的复杂性。纵观本书，有以下几个特点。

其一，提出了股票市场复杂性来源于人的主观因素这一观点，即复杂性产生的根源是人的复杂的心理因素，而心理因素又是通过人的行为作用于市场。因此，作者把本书的研究重点集中在股市投资者的心理因素和行为因素两个方面：一方面，在分析股市投资者从众心理和心理预期的基础上，通过建模和仿真探讨了股票价格波动复杂性产生的机理；另一方面，通过对市场投资者买卖行为模型的研究，证明在投资者的买卖行为过程中确实存在着复杂性行为。

其二，市场中影响价格的因素很多，但归根结底，价格还是取决于供求关系的变化。本书提出了一个以价格、供给与需求为变量的三维动力学模型，并对其混沌产生的可能性和条件做了深入的探讨。此模型的重要意义在于，它揭示了从众行为对价格波动的影响。

其三，投资者对市场价格都有自己的预期，这些预期共同构成了市场的总体预期。当总体预期偏离实际价格时，市场会做出反应，引起供求关系的变化，从而导致价格的波动。本书构建了非线性模型来描述这个过程，为研究股票价格波动的复杂性提供了一个新的途径。

其四，在股票市场复杂性行为的研究中，本书引用了 Schmidt 的市场流动性模型，对该模型进行了改进，使其更加符合市场的实际。此外，作者还就投资者数量变动过程中的复杂性行为进行了研究，得到了复杂性产生的条件，为股票市场交易行为的复杂性调控提供了依据。

进行金融复杂性研究，需要年轻学者们的不懈努力和不断创新，希望本书的出版能有助于读者更深入地了解股票市场复杂性行为，并能给研究此类问题的专家学者带来一些帮助和启发。

宋学锋

2011 年 5 月 18 日于中国矿业大学

前言

复杂性科学是一门跨学科的科学，它打破了线性、均衡、确定的传统范式，而致力于研究非线性、非均衡和多体问题带来的种种新课题，从而引起了国内外学者的极大关注。

复杂性科学的出现极大地促进了非线性科学的发展，在生物学、生理学、心理学、数学、物理学、化学、电子学、信息科学、天文学、气象学、经济学甚至音乐等艺术领域都得到了广泛的应用。

金融市场一直是经济学界关注的重点领域之一，随着非线性科学的发展和新的统计检验方法的出现，越来越多的经济学家把这些新的科学进展用于对证券价格波动的研究中，认识到现实的资本市场是复杂的、非线性的、长期记忆性的。并由此得出，建立在线性范式基础上的有效市场假说（EMH）不可能成为解释资本市场行为的有效工具。近年来，新兴的复杂性科学有效地解释了许多新问题，将复杂性应用于股票市场的规律研究已成为当今国内外研究股票市场规律的主流。

本书运用复杂性科学和投资心理学理论，以证券市场股票价格的波动为研究对象，对证券市场股票价格波动过程中的复杂性行为进行了系统的研究，提出导致证券市场股票价格波动复杂性的最根本的原因是投资者心理复杂性的观点。本书大体分为以下六个部分。

第1章主要阐述了复杂性科学的研究背景以及在证券市场研究中占主流地位的有效市场假说所面临的质疑，并对国内外复杂性科学的理论和运用等研究现状做了综述。

第2章探讨了复杂性的概念及复杂性系统混沌的判定方法，并描述了股票市

场中存在的复杂性特征。

第3章对股票市场中价格波动复杂性发生的机制进行了探讨,分析了投资者在决策过程六个阶段的复杂性行为并进行了实证研究,提出了股票市场中复杂性行为存在的根源是人的心理因素这一观点。

第4章分析了股票市场中存在的各种心理及其对价格的影响,通过描述从众行为对价格的影响来揭示从众心理对市场的影响,并分析了股市投资者的心理预期对股票价格波动的影响,建立了基于心理预期的股价波动非线性模型,在此基础上分析了价格波动混沌行为产生的条件。

第5章主要探讨股票市场中人的心理因素如何通过购买决策行为对市场价格的波动产生影响,建立了描述投资者买卖行为的动力学模型,指出了混沌发生的条件,并在此基础上提出了对股票市场价格波动复杂性行为进行调控的办法。

第6章对本书主要结论进行了总结,并结合研究结果及我国股票市场的实际,分别从投资者心理素质的引导、完善证券市场监管制度及对股市复杂性的控制三个方面提出了相关的政策建议。

本书是参与国家自然科学基金委托项目“我国复杂性科学研究现状及发展战略研究”和国家自然科学基金资助项目“金融市场复杂性的机理与管理方法”(79970115. G0102)研究的部分成果,获漳州师范学院学术著作出版基金资助,在此表示感谢。此外,本书汲取和参考了国内外许多专家学者的研究成果,在此一并表示感谢。

鉴于作者水平有限,书中如有不妥之处欢迎读者批评指正。

目 录

第 1 章 绪 论

1.1 复杂性科学的研究背景及意义	1
1.1.1 复杂性科学研究动态	2
1.1.2 资本市场理论范式的转变	9
1.1.3 研究中存在的问题	12
1.2 研究目标与内容	13
1.2.1 研究目标	13
1.2.2 研究内容	14
1.3 本章小结	17

第 2 章 股票市场复杂性存在的判据及表征

2.1 复杂性系统的基本特征	19
2.1.1 非线性与动态性	19
2.1.2 非周期性 with 开放性	20
2.1.3 初值敏感性	21
2.1.4 奇怪吸引子	21
2.1.5 自相似性和分形性	22
2.2 复杂系统复杂性的判定方法	22
2.2.1 系统混沌的定性判别方法	23
2.2.2 系统混沌的定量判别方法	23

2.3	沪深股市实证分析	29
2.3.1	沪深股市的 R/S 分析	29
2.3.2	Lyapunov 指数分析	36
2.3.3	结论	39
2.4	股票市场复杂性表现特征	41
2.4.1	股票市场的非线性与动态性	41
2.4.2	证券市场的非周期性与开放性	43
2.4.3	金融危机的初值敏感性	43
2.4.4	价格序列的奇怪吸引性与分形性	44
2.4.5	股票市场的长期记忆效应	44
2.4.6	股票市场的突现现象	45
2.4.7	股票市场中的自组织自适应行为	46
2.5	本章小结	48

第3章 股价波动复杂性产生的心理学机制分析

3.1	投资者行为理论的心理学基础	55
3.1.1	情感心理学	55
3.1.2	认知心理学	56
3.1.3	社会群体心理学	57
3.2	关于投资主体复杂决策的研究	58
3.2.1	模糊逻辑	59
3.2.2	行为心理学	61
3.2.3	投资决策的不确定性因素	65
3.3	投资决策过程的复杂性分析	70
3.3.1	决策模型	70
3.3.2	决策过程的复杂性描述	72
3.4	我国投资者决策复杂性的实证分析	78
3.4.1	实验内容及设计	78
3.4.2	部分实验结果及分析	81

3.4.3 结论	83
3.5 本章小结	84

第4章 投资者心理对价格波动复杂性的影响建模与分析

4.1 股票市场中心理因素对价格的影响	88
4.1.1 投资心理乘数	88
4.1.2 投资偏好	88
4.1.3 嫌贵贪低心理	89
4.1.4 从众心理	89
4.1.5 心理价位	89
4.2 基于从众心理的价格模型	90
4.2.1 从众心理对股价波动的影响	91
4.2.2 Lux 的传染模型	95
4.2.3 从众心理与价格波动关系模型	100
4.2.4 从众心理对股票供求与价格的影响	114
4.2.5 结论	122
4.3 基于心理预期的价格波动模型	122
4.3.1 心理预期与价格的相互作用	123
4.3.2 基于市场预期的非线性动力学模型	124
4.3.3 模型中混沌发生的条件	127
4.3.4 仿真结果	131
4.3.5 结论与建议	133

第5章 投资者行为对价格波动复杂性的影响

5.1 交易行为模型	135
5.1.1 Schmidt 的市场流动性模型	135

5.1.2 模型的改进 137

5.1.3 Lyapunov 指数分析 138

5.2 价格不变假设下的模型研究 140

5.2.1 价格不变假设下的模型 140

5.2.2 Lyapunov 指数分析 141

5.3 计算机仿真 143

5.4 本章小结 152

第 6 章 结论与相关建议

6.1 主要结论 155

6.2 本书的创新 156

6.3 对我国股票市场发展的一些建议 157

6.3.1 投资者心理素质的引导 158

6.3.2 完善证券市场监管 164

6.3.3 对股市复杂性进行控制 168

参考文献 171

第1章 绪 论

1.1 复杂性科学的研究背景及意义

探索大自然的规律是科学家们孜孜以求的目标。然而人们发现，在解决了一道又一道难题，攻克了一道又一道的难关之后，接踵而来的却是更为复杂、更为难解的问题。人们苦苦地思考和探索，为什么天气变化存在着不可预测性？为什么两个形式与意义极不相同的方程迭代所出现的倍周期参数收敛比率却完全相同？为什么地区性的金融动荡会引起全球性的金融危机？人们预感到，这些深奥的问题极可能揭示大自然更深一层的规律——复杂性。

复杂性科学是一门跨学科的科学，致力于研究非线性、非均衡和多体问题带来的种种新课题，人们对复杂性科学的研究极大地促进了非线性科学的发展。

近年来，复杂性科学与其他科学相互渗透。其中，与复杂性科学密切相关的混沌理论在现代科学技术中起着十分重要的作用。

第一次混沌会议的主持人之一、物理学家 J. Ford 认为，混沌理论的提出是 20 世纪物理学第三次最大的革命，混沌理论与相对论和量子力学一样冲破了牛顿力学的教规。“相对论消除了关于绝对空间与时间的幻想；量子力学则消除了关于可控测量过程的牛顿式的梦；而混沌理论则消除了拉普拉斯关于决定论式可预测性的幻想。”

从本质上讲，复杂性是一种关于过程的科学而不是关于状态的科学，是关于演化的科学而不是关于存在的科学。今天的科学认为，复杂性现象是自然界中的普遍现象，在微观、宏观、宇观和生观各个视野中随处可见。飘忽不定的云彩、袅袅上升的烟纹涡卷、起伏无规的脑电波动、奇怪的湍流、兴衰变化的野生种群数目、遥远太空中木星表面的红斑、变幻莫测的股市行情及政治局势的动荡等均属于混沌现象的范畴。然而，复杂性现象并非不可把握，在复杂性现象中存在着有序，有序的过程中也可能出现复杂性。大自然就是如此纵横交错，如此复杂，包含着无穷的奥妙。因此，对复杂性科学的进一步研究将使我们大自然有更深刻的理解。

1.1.1 复杂性科学研究动态

20 世纪 80 年代中期，国外成规模地开始了有关复杂性科学的研究。1984 年，在诺贝尔物理学奖获得者、夸克理论的创始人盖尔曼（Murray Gell-mann）和普林斯顿大学的凝聚态物理学家安德逊（Philip Anderson）、诺贝尔经济学奖获得者阿若（Kenneth Arrow）等人的支持下，聚集了一批物理、经济、理论生物、计算机科学等研究领域的知名专家学者，在美国成立了著名的桑塔菲研究所，试图通过将多领域的人物和思想聚在一起的手段来找出支配着这些复杂系统的一般规律。这方面研究的另外一个先锋是诺贝尔化学奖的获得者、布鲁塞尔学院的领导人普利高津（Ilya Prigogine）教授，普利高津与尼利科思合著了著名的《探索复杂性》一书^[1]，奠定了这个学科的强有力的基础。在国外，这个领域内科学意义上的比较显著的成就目前而言还局限于物理学和生物学领域，但是现有成果对研究人类和人类社会已显示出了很大的潜力，而且桑塔菲研究所在经济学领域已经取得了很大的进展。

作为复杂性科学的研究圣地，桑塔菲研究所在理论方面做出了很大的贡献。他们认为，复杂系统是由许多相互作用的组元组成的，组元之间的相互作用可以

使系统作为一个整体产生自发性的自组织行为。在这种情况下，单个的组元通过寻求互相的协作和适应也超越了自身，能够获得自身无法实现的某种目的或某种功能，并使系统有了整体的特征。这些复杂的、具有自组织性的系统是可以自我发展、自我调整的，而且，每一个这样的自组织的、自我调整的复杂系统都具有某种动力，这种特殊的动力与混沌状态有很大的差别，用混沌理论无法解释结构和内聚力及复杂系统的自组织内聚性。复杂性系统具有将秩序和混沌融入某种特殊的平衡的能力。它的平衡点被称为混沌的边缘，在这种状态下，系统的组元不会静止在某一状态中，但也不会动荡甚至解体。在这种状态下，系统有足够的稳定性来支撑自己的存在，又有足够的创造性维持自身的发展，混沌的边缘是桑塔菲研究所提出的一个重要的概念。

在我国，以钱学森为代表的开放复杂巨系统的研究与国外的复杂性科学研究具有异曲同工之妙。钱学森在20世纪80年代末提炼出的“开放的复杂巨系统”的概念以及处理这类系统的从定性到定量的综合集成方法，即将专家群体（各方面有关的专家）、数据和各种信息与计算机技术有机地结合起来，把各种学科的科学理论和人的知识结合起来的方法，可以说与桑塔菲研究所在研究方法上不谋而合。10年之后的1992年，形成了“从定性到定量综合集成研讨厅体系”，其构思是把专家和知识库信息系统、各种人工智能系统、巨型计算机，像作战指挥演示厅那样组织成为巨型人-机结合的智能系统，用语言和符号表达联结起来的知识体系来提高人的意识与思维；把逻辑与非逻辑、理性与非理性智能结合起来；把今天世界上成千上万人的聪明才智和已经不存在的古人的智慧都结合起来。1994年9月召开了题为“开放的复杂的巨系统的方法论”的香山学术会议，对推动我国关于复杂性的研究起到了积极的作用。1999年3月18至20日，在北京举行了“复杂性科学”的第112次香山科学会议。成思危教授在题为“复杂科学与管理”的综述报告中指出，复杂科学是20世纪80年代国外某些学者提出来的，主要是指研究复杂性和复杂系统的科学，它目前虽然处于萌芽状态，但已

被一些科学家誉为“21 世纪的新科学”。1999 年 6 月 25 日，在中国社会科学院哲学所举办了首次“复杂性科学及在管理上的应用”的项目会议，由哲学所金吾伦教授和航天部 710 所于景元教授共同主持。该项目由国家科技部提供资助，旨在研究复杂性科学结构在管理中应用的可能性、对外部及时反应的能力、管理新概念等问题。这是我国首次由人文学者和自然科学专家共同承担的有关复杂性科学的国家级项目。2000 年 6 月 16 日至 17 日，国家自然科学基金委管理部、北京大学复杂性虚拟研究中心和中国矿业大学管理学院在中国矿业大学举办了“首届全国管理复杂性研讨会”，进一步推动了复杂性科学在管理科学中的应用。2002 年 8 月 6 日-7 日，国家自然科学基金委管理科学部、北京大学复杂性虚拟研究中心和中国矿业大学管理学院在上海交通大学举办了“国际复杂性科学研讨会”暨“全国第二届复杂性科学学术研讨会”。

随着对复杂性科学的重要意义理解的加深，复杂性科学在国内日益受到了普遍的重视。1997 年至今，关于复杂性研究的自然科学基金项目的数量呈增加趋势，它们涉及金融市场波动、房地产投资、企业管理、信息传播、火灾和洪水发生规律、流行病传播及生物种群波动等内容。国内开设复杂性专栏的网站在不断增多，撰写和翻译的有关著作层出不穷，有关会议的成果和相关论文也呈百家争鸣之势，所有这些都为国内学者对复杂性科学的进一步理解和深入研究提供了较好的条件。

国内学者在学习、吸收复杂性理论的基础上，不仅更加深入地发展了复杂性理论，而且将其广泛地应用于许多领域，如物理学、生物学、地理学、医学、社会科学等，取得了可人的成果。

在生物学领域，人们普遍认为，生物的复杂性和非生物的复杂性是两类不同的复杂性，前者的复杂性程度比后者要高得多，而且有质的不同。生物复杂性有三个特点：其一是在复制生物结构的过程中，存在指令和控制，并由此展现出生长性和自适应性；其二是生物具有无双性，这导致不同层次、不同类群，甚至不

同个体生物的复杂性显示出很强的个性，这是在生物学领域应用数学方法的一个难点；其三是生物复杂程度的超巨性，这也使得生物复杂性难以量化。研究表明，许多生物体中存在混沌现象，如兔嗅觉识别的过程、穴位的红外辐射、人的脑电信号、大鼠的心动周期信号、健康人的心搏、儿童的心理周期都具有混沌特征。此外，不少医学研究者将混沌理论应用于疾病的研究，对心脏病、精神病、癫痫病、糖尿病、心力衰竭、冠心病、SIR 传染病等疾病的发生机理、诊断与控制方法以及疾病的传播过程进行了具有实践意义的探讨^{[2]~[16]}。

和国外研究一样，物理学是我国复杂性科学应用最为广泛的领域之一。於崇文的《固体地球系统的复杂性与自组织临界性》^[17]、王卫国等人的《北半球不同纬度臭氧层系统混沌吸引子的特征研究》^[18]、张勤的《控制太阳活动的混沌吸引子》^[19]以及高志球的《HEIFE 绿洲和沙漠地区大气边界层湍流混沌特性研究》^[20]等论文为我们更深刻地了解我们赖以生存的环境提供了新的视角。复杂性科学在电力学、光学、声学、磁学等领域的分析与应用有效地促进了我国航空、航海、国防和通信事业的发展。顾建中^[21]与李君清^[22]等人在高能物理与核物理方面研究的成果为高新科学技术的发展奠定了良好的理论基础。此外，最令人关注的就是关于自然灾害的复杂性研究了。魏一鸣从自然灾害系统的观点出发，阐述了自然灾害系统的特点，提出了自然灾害复杂性的概念，基于前人研究的一些成果，讨论了分形、混沌、人工神经网络等非线性理论以及定性定量综合集成技术在自然灾害复杂性研究中的应用^[23]。朱令人、安镇文等人对地震的前兆及可预测性进行了研究^{[24][25]}。谢之康在《火灾现象与非线性——非线性火灾学（I）》中构建了非线性火灾学及其相关学科的体系结构，探讨了煤矿重大伤亡事故及可燃物点火、熄灭现象的非线性机理，指出了非线性火灾学可能应用的领域，为产生一批新的非线性火灾学分支学科提供了可能^[26]。罗哲贤在《混沌动力学及其在干旱预测中的应用》一文中提出了基于混沌动力学的干旱预测的技术方法^[27]。魏一鸣与孙国栋等人针对近百年来九江年降水时间序列资料，应用分形理论，得