

Nonlinear Behavior of
Chinese Stocks and Asset Pricing

中国证券价格非线性 行为及定价研究

宿成建 著



经济科学出版社
Economic Science Press

014007930

F832. 51
377

本书同时得到贵州财经大学引进人才科研启动项目以及贵州省社会科学基金项目（2012LKC2020 号）的资助。

中国证券价格非线性 行为及定价研究

宿成建 著



F832.51
377

经济科学出版社



北航

C1694966

图书在版编目 (CIP) 数据

中国证券价格非线性行为及定价研究/宿成建著. —北京:
经济科学出版社, 2013. 8

ISBN 978 - 7 - 5141 - 3730 - 9

I. ①中… II. ①宿… III. ①证券交易 - 定价原则 -
研究 - 中国 IV. ①F832. 51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 200371 号

责任编辑: 王长廷 袁 激

责任校对: 苏小昭 徐领柱

版式设计: 代小卫

责任印制: 邱 天

中国证券价格非线性行为及定价研究

宿成建 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: esp@esp.com.cn

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: <http://jjkxcbs.tmall.com>

北京万友印刷有限公司印装

880 × 1230 32 开 6.75 印张 200000 字

2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 3730 - 9 定价: 28.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 翻印必究)

前 言

本书源于笔者十余年来对中国股票市场价格行为以及股票收益定价的研究成果。本书第1~6章源于笔者的博士论文“中国证券价格非线性行为”；第7~9章则源于笔者近年来的研究成果。本书采用规范分析与实证研究相结合、现代数学结合金融资产定价理论和方法，全面深入地研究了中国股市的非线性行为以及股票收益定价规律，目的是为投资者、上市公司管理者以及从事学术研究的读者提供一个中国资本市场价格行为与资产定价的基本框架图。本书介绍了作者关于中国资本市场实证研究的主要结论，发现了一些定价规律和现象。由于水平和时间所限，书中内容的选择、文字表述仍有许多有待改进的地方，缺点和错误在所难免，希望读者不吝赐教，提出建设性意见，以期改进。

作者

2013年8月

目 录

第1章 资本市场行为理论综述	1
1.1 现代金融理论概述	1
1.2 价格行为前沿研究——非线性研究	5
1.3 行为金融学理论	6
1.4 本章小结	8
第2章 中国证券市场的非线性行为特征实证研究	11
2.1 引言	11
2.2 深沪综合指数的5天收益率分布规律	12
2.2.1 深沪综合指数的5天收益率分布计算模型	12
2.2.2 深沪综合指数与美国股市的5天收益率 分布规律比较	13
2.2.3 收益率分布规律及分析	15
2.3 中国股票市场的R/S分析	17
2.3.1 重标极差法R/S的计算模型	17
2.3.2 中国股市的R/S分析计算结果与分析	18

2.4 分形维分析	21
2.4.1 关联维数算法	23
2.4.2 参数选择	24
2.4.3 数据选择和预处理	26
2.4.4 混沌和非线性检验	27
2.4.5 结果分析	29
2.5 本章小结	31
 第3章 股票价格行为定价模型及中国股市价格	
行为分析	34
3.1 随机微分方程定价模型及其评述	34
3.1.1 布朗运动价格模型	34
3.1.2 分数布朗运动价格模型	35
3.1.3 股票价格三维动力学模型	36
3.2 有效市场模型	39
3.3 股利贴现模型	41
3.3.1 零增长模型	41
3.3.2 常数增长模型	41
3.3.3 复合增长模型	42
3.4 社会心理学和股利定价模型	42
3.5 每股收益定价模型	44
3.6 中国股市价格行为分析	45
3.6.1 我国股市政策运行特征	45
3.6.2 我国股市的庄股行为	46
3.6.3 我国股市的信息不对称: 逆向选择和道德风险	48
3.6.4 庄家(机构投资者)、散户、政府的相互博弈	49

3.7 本章小结	50
第4章 证券市场波动性及中国证券市场行为的	
实证研究	52
4.1 股市波动模型的研究	52
4.1.1 股市波动持续性模型	52
4.1.2 金融随机波动扩散模型	53
4.1.3 不对称波动性的定价模型	54
4.2 美国证券市场波动性及中国证券市场行为的	
实证研究	57
4.2.1 美国股市的波动性	57
4.2.2 中国股市的波动性	59
4.3 沪深股市波动性突变行为研究	64
4.3.1 寻找方差变点的方法	65
4.3.2 应用实例	67
4.3.3 上证和深证综合指数变点及其经济意义分析	70
4.3.4 关于波动性突变行为的启示	74
4.4 沪深股市价格和波动性的溢出效应	74
4.4.1 小波分析基本理论	76
4.4.2 多分辨率分析	83
4.4.3 溢出效应的回归模型的建立	85
4.4.4 实证分析	85
4.4.5 沪深股市价格溢出效应	87
4.4.6 沪深股市波动性的溢出效应	91
4.4.7 关于价格和波动性溢出效应的启示	94
4.5 本章小结	95

第5章 中国股票价格及波动性模型预测与分析 99

5.1 股票价格指数灰色系统预测与分析 99

5.1.1 灰色系统 GM (1, 1) 预测模型 100

5.1.2 对上证指数的预测分析 102

5.1.3 关于股票价格指数灰色预测的启示 106

5.2 中国股市波动性 GARCH 模型的建立和预测 107

5.2.1 ARCH 模型的构造 107

5.2.2 沪深股市波动性预测的实证分析 111

5.2.3 市场不对称波动性的 ARCH 模型检验 112

5.2.4 关于波动性 GARCH 模型预测的启示 114

5.3 本章小结 115

第6章 中国股市非线性行为成因及风险特征分析 117

6.1 中国股市价格和波动性的非线性行为的

形成机理 117

6.1.1 中国股市价格的趋势性和非周期循环行为的

成因分析 117

6.1.2 中国股市的结构性缺陷及不对称性波动性 118

6.1.3 波动性溢出效应的成因分析 119

6.1.4 沪深股市波动性突变行为的成因分析 119

6.1.5 中国股市波动性的条件异方差特征 119

6.2 证券风险度量模型及中国股市风险特征分析 120

6.2.1 证券风险的度量 120

6.2.2 中国证券市场的收益率分布函数 128

6.2.3 中国证券市场的风险特征 131

6.3 本章小结	133
第7章 中国证券多因素及三因素定价模型实证研究	136
7.1 引言	136
7.2 多因素定价模型的构建与实证结果	140
7.2.1 多因素模型的构建	140
7.2.2 实证结果	144
7.3 三因素定价模型与实证	147
7.3.1 证券价格三因素计量模型及构造方法	147
7.3.2 实证分析	151
7.4 多因素与三因素模型的比较分析	155
7.5 本章小结	156
第8章 中国资本市场价值溢价与 CAPM 实证研究	159
8.1 引言	159
8.2 研究设计	161
8.2.1 构造组合中相关变量的定义和计算	161
8.2.2 组合中规模因素和价值成长因素的定义	162
8.3 我国资本市场存在价值溢价吗	163
8.3.1 小规模公司和大规模公司股票的价值溢价	163
8.3.2 规模组合	166
8.4 价值溢价与 CAPM 模型的实证检验	168
8.4.1 时间序列检验	168
8.4.2 时变贝塔 (β) 的检验	169
8.5 贝塔 (β) 组合与 CAPM 模型的实证检验	174
8.6 本章小结	176

第9章 非预期股票收益理论与实证研究

——基于中国股票市场的检验	178
9.1 引言	178
9.2 股票收益分解与股票非预期收益定价 理论分析	183
9.3 实证检验	187
9.3.1 变量定义	187
9.3.2 样本与方法	189
9.3.3 股票非预期收益的多变量横截面回归检验	189
9.4 本章小结	199
后记	204

第 1 章

资本市场行为理论综述

1.1 现代金融理论概述

现代金融理论主要由投资理论、金融市场理论及财务管理理论构成，其理论框架如图 1-1 所示。投资理论（Theory of Financial Decision Making）所涉及的题目包括证券分析、组合管理、财务会计、公共金融、公司财务政策、商业银行和国际金融。而金融市场理论主要包括理性预期理论、有效市场理论、利率行为理论、金融结构理论、金融衍生期货理论等。财务管理理论主要包括资本结构理论、投资管理、筹资管理以及并购与控制理论等。

关于市场有效性的最早研究来自 1900 年法国经济学家巴切利亚（Bachelier）对商品价格波动的研究，他指出商品价格呈随机波动，而他认为这种随机游动过程是布朗运动，但这一前瞻性的研究并没有得到足够的重视。直到 20 世纪六七十年代，

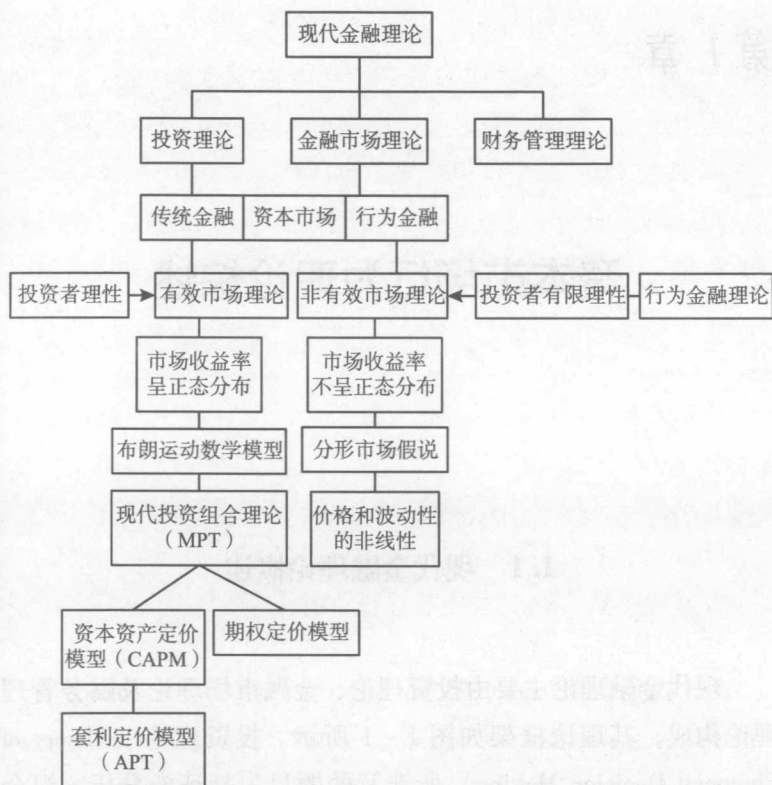


图 1-1 现代金融理论体系框架

关于市场有效性的研究才迅速升温，其中肯德尔（Kendall）和库特尔（Cootner）提出的股票价格遵循随机游走规律，为有效市场理论的提出奠定了基础。法玛（Fama, 1965）提出了有效市场假说（EMH），试图说明当价格充分反映信息时资本市场价格的形成和变动，并根据价格与它所包含信息的关系给出了强有效市场、中等有效市场和弱有效市场的定义。

关于证券投资的研究，马可维茨创建的投资组合理论开创

了先河，并因其取得的杰出的成就而获得了1990年的诺贝尔经济学奖。马可维茨关于投资组合分析的开创性工作发表在1952年的《财务学杂志》(*Journal of Finance*)以及随后于1959年他出版的《投资组合选择》(*Portfolio Selection*)一书中。马可维茨的投资方法认为，对购买哪一种证券组合作出决策时，投资者应该以它们的期望值和标准差来作为评估证券组合的基础。期望值可以被视为任何一种证券组合未来收益的度量，而标准差则用来度量任何一种证券组合未来风险。

理性的投资者偏好于持有有效的投资组合——即是在有效边界上的而不是在其下方的那些投资组合。一个投资者在有效边界上具体选择哪一个投资组合，依赖于其回避风险的程度。

1964年，夏普(Sharpe)假设投资者都根据马可维茨的均值-方差方法来选择投资组合，并假定投资者对收益、方差、协方差都有相同的预期，导出了著名的资本资产定价模型CAPM，诸如此类的情况使单因子模型在实际运用中大受局限，于是单因子模型逐渐让位于三因子模型。三因子模型是由法玛(Fama)和法兰奇(French)共同提出的，和单因子模型有一个共同的因子，即市场因子。但是三因子模型还有另外两个因子，即规模因子和价值因子。

罗斯(S. Ross)于1976年导出了证券市场中一种替代性的均衡模型，被称为套利定价理论(APT)。在20世纪50年代末期，投资理论界还完整地提出了“随机漫步理论”。按照“随机漫步理论”的观点，对于股票价格和商品期货价格来说，过去的价格信息对于预测价格的未来运动没有任何好处。在市场衍生证券投资方面，布莱克(Black)、斯科尔斯(Scholes)及默顿(Merton)于70年代在随机漫步理论的基础上利用一

类特殊的随机过程——维纳过程（Wiener Processes）作为股价行为模型建立期权定价公式并应用于其他金融资产的定价而获得了诺贝尔经济学奖。

在偏实务性的研究中，比较有代表性的著作是格雷厄姆和多德合著的在全球富有深远影响力的《证券分析》。在证券分析中，格雷厄姆和多德方法研究的重点，是通过会计数据的考察来建立证券的“内在价值”（Intrinsic Value）。格雷厄姆和多德方法强调“安全边际”（Margin of Safety）对于投资的必要性，所谓“安全边际”就是证券的内在价值显著地超过了当前市场价格。

格雷厄姆和多德方法经受住了时间的考验，《证券分析》被投资界视为投资领域的圣经，作为格雷厄姆的学生，迄今为止世界上最伟大的投资家之一巴菲特先生以其在证券市场取得的辉煌投资业绩证明了格雷厄姆和多德方法的正确性。

格雷厄姆和多德方法的可贵之处在于理解起来相对容易，但应用起来却相当严格。所以它成为应用领域中大范围使用的方法。但它过分依赖于会计数据，所以不准确、不充足的会计数据往往对企业的盈利能力和企业的资产价值估计出现差错。另外，威廉姆斯在《投资价值理论》中提出另一个决定股票内在价值的实际公式，他的方法以股息收入为基础，并力图巧妙地使事情趋于简单化。他引进“贴现”这一概念，认为股票的内在价值等于其日后获得的全部股息的现值（或贴现值）。

另外，比较有影响的投资理论还有空中楼阁理论，该理论注重心理价值，著名经济学家凯恩斯于1936年分析和阐明了这一理论。他的观点是：大多数投资者并不愿把精力花在估算内在价值上，而愿意分析大众投资者未来可能的投资行为，以

及在景气时期他们如何在空中楼阁上寄托希望。成功的投资者会估计何种投资形势适宜公众建筑空中楼阁，并抢先买进选中的股票成交。

1.2 价格行为前沿研究——非线性研究

证券价格理论的最新进展主要表现在非线性内容的研究。针对证券价格行为的非线性研究，一方面是对波动率的研究，假定市场的波动率（Volatility）是随时间变化的。也就是说波动率呈现出条件方差性。而且，金融市场还常出现价格波动聚集（Volatility Clustering）现象，即在某一段时间内出现大幅波动现象。刻画证券波动率的模型是以恩格尔（Engle, 1982）提出的自回归条件异方差模型（Autoregression Conditional Heteroskedastic）即 ARCH 模型以及以此为基础变换的 GARCH 模型族。恩格尔（Engle）因为在这方面的突出贡献而获得了 2003 年诺贝尔经济学奖。在 ARCH 模型族中，波勒斯列夫（Bollerslev, 1986）将 ARCH 模型一般化，除了考虑误差项的滞后期外，同时也加入了误差项条件方差的滞后期，从而导出了广义自回归条件异方差 GARCH 模型。纳尔森（Nelson, 1991）提出的指数 EGARCH 模型进一步考虑了信息不对称现象的正负冲击所引起的不同影响。由扎科思（Zakoian, 1994）以及格罗斯登、乔纳森和林科尔（Glosten, Jaganathan and Rcenkle, 1993）提出的 TARCH 模型，该模型可以描述好、坏消息对条件方差的不同效应以及测试波动性是否存在杠杆效应。目前，学术界对波动性的研究已成为非常热门的研究

方向。

对于证券价格非线性的另一方面研究,主要以一些经济混沌学者以埃德加·E·彼得斯(1991)为代表,以分形统计学解析的方式,使用非线性动力学系统或复杂理论,考察资本市场这样一个非线性系统。在这方面的研究中,埃德加·E·彼得斯通过检验标准普尔500(S&P500)的5日收益率分布特征,发现股票市场收益率是非正态分布的,与正态分布相比,存在着明显的峰值和更胖的尾部,从而找到资本市场的非线性证据。通过R/S分析,发现市场收益率是有分形概率分布的持久性时间序列,它们遵循有偏随机游动,市场表现出趋势增强行为,而不是均值回复行为。通过分形维分析,发现资本市场可以用市场情况或技术因素,内在价值或基本因素、流动性这三个变量来刻画的非线性系统。

1.3 行为金融学理论

行为金融与传统金融理论大约起源于相同的时期。1951年,俄勒冈(Oregon)大学的布雷尔(Burrell)发表了“投资研究试验方法的可能性”一文,这篇文章都把心理学与金融研究结合起来,认为更传统的行为方法和定量投资模型相结合是有益的。同时,斯洛维柯(Slovic)从行为的视点发表了一篇关于投资过程的详细研究。接着,他在1972年又发表了这个领域第一篇启发性的论文“人类判断的心理学研究对投资决策的意义”从而为行为金融理论的发展奠定了基础。

在行为金融理论中,卡亨曼(Kahenman)和特韦尔斯基

(Tversky) 提出的前景理论 (Prospect Theory), 用更现实的行为假设取代主观预期效用 (SVE) 的决策模型, 在行为金融理论的确立起到了关键的作用。

在行为金融理论中, 关于投资者个体行为的相关研究中, 比较有代表性的认知规律的成果有易获得性偏误、代表性偏误、过度自信、过度反应, 关于投资者群体行动的相关研究中, 比较有代表性的研究成果包括群体影响 (Group Influence) 和“羊群效应”以及聚集行为, 从众行为, 群体心理、群体效应等。

在行为金融中, 两个行为金融理论模型也构成现代行为金融理论的重要组成部分。其一是巴贝雷斯、斯雷费尔和维斯利 (Barberis Shleifer and Vishny, 1996) 模型 (简称 BSV 模型)。该模型是从人们进行投资决策时的两种心理判断偏差等解释投资的决策模式如何导致证券市场价格变化偏离效率市场假说的。另一个模型是丹尼尔、赫斯雷费尔和苏柏曼亚 (Daniel, Hirsheifer and Subra Manyam, 1998) 模型 (简称 DHS 模型)。该模型将投资者分为有信息的和无信息的两类, 其中无信息的投资者 (V) 不存在判断偏差, 有信息的投资者 (I) 存在着过度自信 and 对自己掌握的信息过分偏爱 (Sefcontrilacton) 这两种判断偏差, 而证券价格由有信息者决定。

然而, 不可否认的是, 行为金融学距离一个成熟的学派尚有相当的距离。迄今为止还没能整合成一个系统的理论, 较为分散, 在运用心理学、社会学等其他学科的方法与结合传统金融方法的道路上, 也还没有太多的有代表性的案例。其提出的理论框架也需要得到进一步的实证数据的支持。