



· 经济管理学术文库 ·

王新宇 著

# 金融市场风险的测度 方法与实证研究

Measure Methods and Empirical Analysis  
of Financial Market Risk



经济管理出版社  
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

《金融市场风险的测度方法与实证研究》对金融市场的测度方法进行了一系列的研究和探索。首先，该著作地分析了中国股市的有效性，波动的非线性行为，收益率分布的特征，揭示出中国股市的波动在内部表现为非线性随机过程，而在长期内是由决定性因素主导。沪深股市收益率分布是具有尖峰胖尾分布的有限方差分布。然后，研究了这些特征的测度方法，包括前导理论和技巧，对AR或GARCH(1)模型，半参数方法包括阈值理论，分位数回归理论，混合神经网络理论等进行了详细介绍。同时，估计了沪深股市资产组合及美、英、港市场资产组合的VaR。最后，认为历史数据信息是不完整的，群集模型信息，基团信息分配模型提出了金融市场的模糊度量工具。《金融市场风险的测度方法与实证研究》对金融市场的测度方法进行了一系列的研究和探索。首先，该著作地分析了中国股市的有效性，波动的非线性行为，收益率分布的特征，揭示出中国股市的波动在内部表现为非线性随机过程，而在长期内是由决定性因素主导。沪深股市收益率分布是具有尖峰胖尾分布的有限方差分布。然后，研究了这些特征的测度方法，包括前导理论和技巧，对AR或Expected Shortfall的半参数方法包括阈值理论，分位数回归理论，混合神经网络理论等进行了详细介绍。同时，估计了沪深股市资产组合及美、英、港市场资产组合的VaR。最后，认为历史数据信息是不完整的，群集模型信息，基团信息分配模型提出了金融市场的模糊度量工具。

国家自然科学基金项目资助 ( 70601032 )

# 金融市场风险的测度 方法与实证研究

Measure Methods and Empirical Analysis  
of Financial Market Risk

王新宇 著



经济管理出版社

ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

**图书在版编目 (CIP) 数据**

金融市场风险的测度方法与实证研究 / 王新宇著.

—北京: 经济管理出版社, 2008.8

ISBN 978-7-5096-0372-7

I. 金… II. 王… III. 金融市场—风险分析  
IV. F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 139619 号

出版发行: **经济管理出版社**

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话: (010) 51915602 邮编: 100038

印刷: 三河海波印刷厂

经销: 新华书店

组稿编辑: 申桂萍

责任编辑: 申桂萍

技术编辑: 黄 铄

责任校对: 超 凡

720mm×1000mm/16

17.25 印张 262 千字

2008 年 10 月第 1 版

2008 年 10 月第 1 次印刷

定价: 39.00 元

书号: ISBN 978-7-5096-0372-7/F·362

**·版权所有 翻印必究·**

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部  
负责调换。联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

## 序 言

近十年来,我国证券市场迅速发展,随着我国利率市场化进程的推进、资本项目的开放以及衍生金融工具的发展等,我国金融机构面临的市场风险日益复杂,测量市场风险的难度加大,金融风险管理的重点将从目前的信用风险管理逐渐向市场风险管理转移。与此同时,我国金融机构的风险管理内部机制不健全、风险测度工作落后、资产损失率高、抗风险能力弱化等问题也日益凸现,工商企业、金融机构和监管部门日益重视对市场风险的管理,有效地测度和控制金融风险成为金融界面临的紧迫任务。

现代金融风险管理越来越重视定量分析,大量的数学、统计学、系统工程,甚至物理学的理论和方法被应用于风险管理的研究,使风险管理决策成为艺术性和科学性相结合的决策行为。科学准确地测量市场风险是金融市场风险管理过程的核心环节,金融机构的风险测度水平直接决定了其风险管理能力和竞争力的强弱。研究在复杂的金融风险环境下行之有效的风险测度方法,进而以尽可能小的代价达到较好的风险防范作用,具有重要的理论和实践意义。

王新宇教授的著作《金融市场风险的测度方法与实证研究》,对金融市场风险的测度方法进行了积极的研究和探索。该著作首先系统地分析了中国证券市场的有效性、波动的非线性行为及收益率分布的统计特征,揭示出中国证券市场的波动在短期内表现为非线性随机过程,而在长期内是由决定性系统所主导,沪深证券市场收益率分布是具有尖峰胖尾分布特征的有限方差分布。其次,研究了适应这些特征的市场风险测度前沿理论和技术。一个明显的特色是对 VaR 或 Expected Shortfall 估计的半参数方法包括极值理论、分位数回归理论、混合密度神经网络理论等进行了详细介绍,半参数方法的共同特征是放松了对收益正态分布的假设,可以实现对 VaR 的间接估计。针对 VaR 估计不能

忽视组合内资产的波动相关性，书中对多变量 DCC-GARCH 模型进行了介绍，估计了沪、深市场资产组合及美、英、港市场资产组合的 VaR。最后，作者根据分形市场假说的股价并不完全反映所有信息的观点，认为历史股价信息是不完备的群体型模糊信息，基于模糊信息分配模型提出了金融市场收益可能性分布的概念，进而可作为一种市场风险的模糊度量工具。

总之，对金融市场的复杂波动行为进行合理的计量经济学、统计学建模以及发展有效的度量市场风险大小的指标，是金融市场风险测量研究领域的两个永恒主题。该著作是作者在自己博士论文和后来承担的国家自然科学基金项目研究的基础上创作而成的，理论分析与实证研究紧密结合，较系统地研究了金融市场风险测度的若干前沿内容，我相信本书的出版会对该领域的研究和应用起到积极的推动作用。

二〇〇八年六月于彭城



一、金融风险的分类 .....	31
二、金融市场风险管理的过程 .....	32
第二节 金融市场风险的测度方法 .....	33
一、VaR 测度指标 .....	33
二、CVaR 测度指标 .....	39
三、市场风险的模糊测度方法 .....	40
<b>第三章 中国证券市场的有效性与非线性特征 .....</b>	<b>41</b>
第一节 有效市场假说及其检验 .....	41
一、EMH 的发展和分类 .....	41
二、EMH 的检验方法 .....	42
三、实证检验分析 .....	44
第二节 分形市场假说及其检验 .....	56
一、R/S 分析方法 .....	56
二、R/S 实证分析 .....	60
三、易变性期限结构 .....	66
四、BDS 检验非线性相关 .....	68
第三节 金融市场收益率的混沌特征分析 .....	69
一、HP 滤波消除长期趋势 .....	70
二、确定最大 Lyapunov 指数 .....	72
三、确定关联维 .....	73
四、临近返回检验 .....	74
<b>第四章 金融市场风险测度的统计基础 .....</b>	<b>81</b>
第一节 稳定分布、帕累托分布和截断 Levy 分布 .....	82
一、稳定分布及其参数估计 .....	82
二、渐近帕累托分布及尾部指数估计 .....	84
三、截断 Levy 分布 .....	85
四、渐近截断列维飞行 .....	87

第二节 对中国股市收益分布的实证分析 .....	88
一、用稳定分布拟合收益分布 .....	88
二、用截断列维飞行 TLF 拟合收益分布 .....	92
三、拟合收益率分布的尾部形状 .....	93
<b>第五章 基于极值理论的 VaR 估计 .....</b>	<b>97</b>
第一节 极值理论 (EVT) 的基础 .....	98
一、BLOCK 方法 .....	99
二、POT 方法 .....	102
三、极值理论 (EVT-GPD) 应用中阈值的选择 .....	103
第二节 实证研究 .....	104
一、GPD 分布参数估计 .....	104
二、GEV 分布参数估计 .....	109
三、VaR 计算与后验测试 .....	113
<b>第六章 基于分位数回归方法的 VaR 估计 .....</b>	<b>119</b>
第一节 分位数回归方法 .....	120
一、分位数回归与优化 .....	120
二、分位数回归模型的线性规划表达 .....	121
三、QR 在金融时间序列数据中的应用特点 .....	122
四、QR 在 VaR 中的应用 .....	123
第二节 基于分位数动态方程的 VaR 估计——CAViaR .....	132
一、CAViaR 的基本原理 .....	132
二、CAViaR 中回归方程的几种形式 .....	134
三、VaR 模型的动态分位检验 .....	135
四、差分进化遗传算法 .....	136
五、CAViaR 的实证分析 .....	138



第七章	基于混合密度神经网络的 VaR 估计	147
第一节	混合密度神经网络原理	148
第二节	评估模型预测精度的方法	150
第三节	基于混合密度神经网络的风险测度	151
一、	VaR 计算方法	151
二、	Expected Shortfall 计算方法	152
第四节	实证研究	152
一、	上海股票市场的分析	153
二、	其他市场指数的分析	159
三、	模型预测效果评估	162
第八章	基于波动性分析方法的 VaR 估计	165
第一节	基于 FLS 的国际股市长期动态相关分析	165
一、	FLS 的基本理论	166
二、	国际股市长期动态相关实证分析	167
第二节	国际股市短期相关性分析	172
一、	相关系数分析	172
二、	Box' M 检验短期关联性	177
第三节	国际股市之间的引导和长期稳定关系	178
一、	国际股市之间的引导关系	178
二、	国际市场之间的协整关系——长期稳定性分析	180
第四节	基于随机波动率模型的 VaR 计算	184
一、	随机波动率模型的理论基础	185
二、	基于 SV 模型的 VaR 分析	189
第五节	基于 ARMA-APARCH-t 模型的 VaR 估计	194
一、	ARMA-APARCH 模型简介	194
二、	基于 ARMA-APARCH 的 VaR 分析	195
第六节	基于多变量 GARCH 模型的 VaR 分析	199

---

一、基于单变量 GARCH 模型的投资组合的 VaR 计算 .....	199
二、VECH, BEKK 模型 .....	200
三、CCC-GARCH 和 DCC-GARCH 模型 .....	201
四、基于 M-GARCH 的 VaR 实证分析 .....	203
<b>第九章 短期价格涨跌预测及市场风险的模糊测度 .....</b>	<b>215</b>
<b>第一节 价格信息是群体型模糊信息 .....</b>	<b>215</b>
<b>第二节 模糊信息分配理论模型 .....</b>	<b>216</b>
一、一维线性信息分配 .....	216
二、多维信息分布矩阵 .....	217
三、线性信息分配下的信息守恒定理 .....	217
四、多维信息控制点的编码 .....	218
五、基于模糊信息分配的模糊关系矩阵 $R$ .....	219
六、由 $R$ 进行模糊近似推理 .....	220
<b>第三节 实证分析 .....</b>	<b>221</b>
一、数据预处理 .....	222
二、模糊推理与识别 .....	222
<b>第四节 收益率的可能性分布与市场风险的模糊测度 .....</b>	<b>226</b>
<b>结论 .....</b>	<b>229</b>
一、主要结论 .....	230
二、创新点 .....	233
三、展望 .....	236
四、对我国金融市场风险管理的建议 .....	237
<b>参考文献 .....</b>	<b>239</b>
<b>后记 .....</b>	<b>265</b>

# 第一章 绪论

## 第一节 问题的提出和研究意义

### 一、国际范围内金融风险管理势在必行

20世纪70年代以来,在风险环境日益复杂化的形势下,国际金融机构为了避免遭受重大损失和破产倒闭,在战略上保证盈利目标的实现,不断探索对市场风险、信用风险等各种风险因素的有效管理,市场风险和信用风险成为现代金融风险管理的重要内容。金融风险还包括流动性风险、操作风险、法律风险等。

在过去20年里,由于受经济全球化与金融一体化、现代金融理论及信息技术、金融创新等因素的影响,全球金融市场迅猛发展。<sup>[1]</sup> 国际金融市场经历了三大发展阶段:金融服务业的全球化;银行和证券业的职能一体化;金融创新尤其是在衍生品方面。美国联邦储备委员会主席曾这样描述在这种高效与制度化的稳定之间所埋藏的冲突:“我们可以公平地说,这种由快速膨胀的金融产品而导致的全球金融市场的高效性,也恰恰能够以不为上一代人所知的方式,以更快的速度在整个金融体系传递错误。”<sup>[2]</sup>

金融市场呈现出前所未有的波动性,工商企业、金融机构面临着日趋严重的金融风险。金融风险不仅严重影响了工商企业和金融机构的正常运营和生存,而且还对一国乃至全球金融及经济的稳定发展构成了严重威胁。从1992年大范围的欧洲货币危机、1994年的墨西哥金融危机、1997年的亚洲金融危

机到 2001 年的阿根廷金融动荡, 国际金融机构不断经受着各种风险带来的考验。1995 年巴林银行、1998 年长期资本基金等一系列因承担市场风险而发生巨额损失甚至倒闭的案例, 使得市场风险对金融机构的意义越来越显露出来, 使得无论是金融机构还是监管当局都日益重视对市场风险的管理。<sup>[3]</sup> 与此相适应, 市场风险管理技术也得到迅速发展。20 世纪七八十年代迅速发展起来的衍生金融市场和金融工程技术, 极大地丰富了市场风险管理的内容, 90 年代 VaR 模型在市场风险衡量中的应用又使得市场风险量化模型技术的发展领先于其他的风险管理。随着市场风险越来越引起人们的重视, 金融监管部门也加强了对金融机构承担市场风险的监管。2002 年, 巴塞尔银行监管委员会推出《巴塞尔新资本协议》, 对金融机构的市场风险管理提出了更加严格的要求。

## 二、我国金融风险管理的现状

近年来, 在微观和宏观层次上中国的金融体系隐藏着很大的风险, 且随着金融体系改革的深化 (如利率自由化) 和金融全球化的发展, 风险压力将继续增加。我国的金融风险表现出了潜伏的特征, 例如, 在储蓄增长速度高于经济增长速度的形势下, 我国银行业在积累大量不良资产的同时仍然可以维持运转, 我国现行银行体制下金融风险最终由国家承担, 利率受到严格管制。这些制度性因素暂时掩盖了金融风险。<sup>[4]</sup>

目前, 我国金融风险主要表现为以信用风险为主, 市场风险不突出, 在金融风险管理方面还非常薄弱, 大致还停留在资产负债指标管理和头寸匹配管理的水平上, 对受险价值 (Value-at-Risk, VaR) 等现代风险管理概念还不熟悉。但是, 随着利率和汇率的市场化、衍生金融产品的发展以及我国证券市场的壮大, 市场风险将变得越来越突出。金融风险管理的重点也必然从目前的信用风险管理向市场风险管理转移。金融市场风险具有特殊的地位, 不仅所有企业都面临着金融市场风险, 而且金融市场风险也是其他类型金融风险的基础原因。<sup>[1]</sup> 金融市场风险越来越成为现代工商企业和金融机构面临的主要金融风险之一, 例如, 近年来我国国内大量证券公司由于对委托理财业务中的风险未加防范, 而导致在股市大幅波动的情况下几近亏损甚至发生技术性破产。因此, 金融市场风险管理是我国金融机构和工商企业在管理实践中都必须面对的

主题之一，并且应该掌握市场风险管理的先进经验和技能，为适应金融风险管理的客观要求，提高风险管理水平，维持经营过程的稳定、安全和增加经济效益打下基础。

我国的金融市场发展较晚，所面临的金融体系和制度（企业制度、监管制度、市场制度、法律制度）和国外成熟市场也不相同，因此，我国的金融市场风险必然有其特殊性。相应的，积极探索市场风险管理的先进技术在我国的应用，并将其与国外市场的风险特点进行比较研究，也具有重要的意义。

### 三、市场风险的量化管理趋势

曾获1997年诺贝尔经济学奖的著名经济学家默顿说，现代金融理论的三大支柱是货币的时间价值、资产定价和风险管理。现代风险管理越来越重视定量分析，大量的数学、统计学、系统工程，甚至物理学的理论和方法被应用于风险管理的研究，这种广泛运用数量模型来识别、衡量和监测风险的发展趋势，使得风险管理越来越多地体现出客观性和科学性的特征。量化和模型技术的发展，使传统艺术性的风险管理呈现出越来越明显的科学性，也使风险管理决策成为艺术性和科学性相结合的决策行为。

从金融市场风险量化管理的角度看，风险管理的核心是对风险的定量分析和评估，即风险的测度。在面临相同或类似的风险暴露情形下，金融机构或工商企业的风险测度水平直接决定了其风险管理能力的强弱。研究在复杂的金融风险环境下行之有效的风险测度方法，进而以尽可能小的代价达到较好的风险防范作用，这个问题本身就具有重要的意义。在某种意义上可以说，现代管理理论中的管理科学学派所倡导的运用数学模型和计算机技术解决实际管理、决策问题的宗旨，在金融风险领域得到了最充分的体现。

### 四、研究金融市场风险测度方法的重要性

图1.1描述了金融市场风险管理过程及其各要素之间的关系，其中市场风险测度是金融市场风险管理的核心环节，也最能衡量金融机构和工商企业的市场风险管理水平。

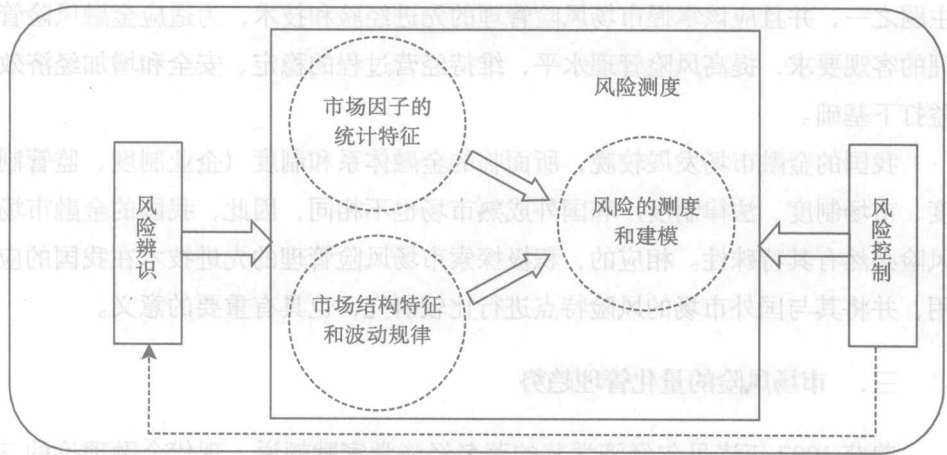


图 1.1 金融市场风险管理过程

从本质上说，风险测度是通过建立各种有效的模型和技术，对影响资产收益的各种不确定性因素进行分析，尽可能地利用现有的信息和手段去把握和刻画这种不确定性，然后在一定的可接受代价范围之内提出防范措施，以应对不确定性可能造成的潜在损失。高超的风险测度模型和技术应该是以最小的成本代价去达到最佳的防范风险的效果，以便最大化企业的利润。

同类型的金融机构或工商企业所面临的风险环境是类似的，那么风险辨识的结果往往在很大程度上是相同的，只有少数体现企业特有经营过程的风险因素不同。此时，只有依赖于更高的风险测度技术和水平，才能增强企业的风险管理能力和竞争力。风险管理的一个重要目标是：以最经济的代价获得灾害或事故损失保障，这也是国际上许多大型金融机构投资巨额资金开发风险管理模型和软件的动因之一。例如，J. P. Morgan 公司开发的 Riskmetrics 系统。

那么，如何提高风险测度的准确性和科学性？这个问题是风险管理研究的重要课题，引起了来自不同学科领域的许多学者、金融界从业者以及国际大型金融机构的广泛关注。VaR 是目前金融市场风险测度的主流方法，关于计算 VaR 的模型以及其他的风险测度指标，国内外出现了一些新的研究进展，使得对金融市场风险的测度更为科学和准确。表现在以下几个方面：

(1) 在金融市场的有效性、波动的非线性和市场因子（如股票价格）的统计特征方面，大量的经验研究表明，有效市场假说并不成立，金融序列的分布

是具有尖峰胖尾特征的非正态分布随机过程，因此，传统的基于正态分布、有效市场假设的 VaR 测度方法需要进行修正。稳定分布、截断 Levy 分布等新的描述资产价格分布的技术被从物理学界引进来。计量经济学建模和估计方法的新发展也产生了更为先进的波动性建模技术，比如误差项用 t 分布、GED (Generalized Error Distribution) 分布甚至是对称 Levy 分布代替传统的正态分布，以及随机波动率模型 (Stochastic Volatility, SV 模型)、多变量 GARCH 模型 (如 DCC-GARCH 模型) 等。

(2) 一些有效的半参数方法的发展也大大丰富了 VaR 估计方法，比如混合密度神经网络技术 (Mixture Density Neural Network)、分位数回归方法 (Quantile Regression)、CAViaR 等。

(3) 物理学、数学、统计学、系统工程等学科不与金融学科相互交叉，但近年来出现了“金融物理”、“金融数学”、“金融计量经济学”等新兴学科。例如，尝试将统计物理学中的列维稳定分布 (Levy Stable Distribution) 用于金融风险建模应用；<sup>[5]</sup> 在工程领域广泛应用的极值理论 (Extreme Value Theory)，被用于金融市场极端事件的建模和风险测量也是一个重要的进展；统计学上的进展，比如，蒙特卡罗马尔可夫链 (Markov Chain Monte Carlo, MCMC) 模拟抽样技术被用于复杂波动模型参数的估计，进而进行风险测量。模糊性是描述客观世界不确定性的一种思维方式，基于模糊系统理论的风险测度分析也是一个有潜力的发展方向。

(4) 其他类型的风险测度指标，如 CVaR、Expected Shortfall 等也在不断发展，且在组合资产的风险优化中占有重要的地位。

## 五、研究意义

综上所述，随着我国利率市场化进程的推进、资本项目开放以及衍生金融工具的发展等，金融机构面临的风险日益复杂，市场风险的复杂性和影响程度在不断提高，测度市场风险的难度也在加大，市场风险管理将成为我国金融风险的重要内容。相比之下，当前我国金融市场风险管理水平相对滞后，对风险量化管理的前沿模型和技术还比较陌生，也缺乏同国外市场进行风险特征的比较研究。这些问题的存在使我国的金融机构和工商企业难以适应未来日益

对金融市场风险管理能力提出的高要求。为了在一定程度上分析和解决这些问题，本书重点研究金融市场风险的测度方法，并对国际金融市场的风险特征进行实证对比分析。具体包含三方面内容：首先，对金融市场的有效性、非线性特征、收益率的统计特征进行分析，以便更加合理、深刻地理解市场风险测度面临的系统环境，这是探讨金融市场风险测度方法的前提之一，也是在对市场风险进行测度和建模时必须考虑的因素，见图 1.1 所示。市场风险测度新方法的出现，在很大程度上源自于对这些基本问题的重新认识和表达。

其次，深入系统地研究目前国际上先进的 VaR 估计技术，并对若干算法进行改进，提出分形市场假说下基于模糊信息分配理论的模糊风险度量新途径。最后，在实证分析中对我国和国际金融市场的消息冲击响应曲线特征 (News Impact Curve)、极端风险差异、波动性的引导和协整关系等方面进行比较研究，总结不同风险测量模型的适用特点，把握我国金融市场风险的特征，为提高风险管理水平奠定基础，在理论和实践上都有较大的研究意义和价值。

## 第二节 国内外的研究现状

系统地研究金融市场风险的测度方法和应用，必须对金融市场结构和特征进行系统分析。传统的有效市场假说 (Efficient Markets Hypothesis, EMH) 已经成了近 30 年来金融理论的核心命题<sup>[6]</sup>，但 EMH 认为投资者一直是完全理性的假设，这很难令人信服；Jegadeesh 和 Titman (1993)<sup>[7]</sup>发现单只股票过去 6~12 个月的股价走势有助于预测同方向未来的价格走势；对实际价格统计学的研究发现，收益的分布不是 EMH 认为的正态分布。Peters (1994)<sup>[8]</sup>用分形市场假说 (Fractal Markets Hypothesis, FMH) 描述市场结构特征，解决了 EMH 的一些问题。金融理论的发展应以能够解释金融市场的真实行为和反映金融市场的结构与特征为目标，同时也推动了金融市场风险测度方法的不断创新。因此，金融市场的有效性与非线性特征、金融市场收益率分布的统计特征



是进行市场风险测度建模的基础。关于金融市场风险测度的研究包括四个重要方面：①有效分析和描述金融市场的结构特征、经验分布的统计特征及波动性行为；②探索市场风险测度的新指标（如 CVaR 等风险测度指标）；③针对具体金融资产，建立估计各种风险测度指标的模型（比如计算 VaR 的一些模型）；④结合具体金融市场，进行市场风险测度的实证分析。国内外的研究一般是将后两个方面紧密联系在一起。鉴于此，本书从金融市场的有效性与非线性特征、金融市场收益率的经验分布特征、金融市场风险测度模型及金融市场风险测度指标几方面对国内外的研究现状进行分析。

## 一、金融市场的有效性理论

国内外的研究主要集中在对 EMH 理论的实证检验方面，研究的数据范围和方法不同，得出的结论也不尽一致。近年来，分形市场假说、行为金融学逐渐兴起，是当前研究的热点之一。

### 1. 国外相关研究

1900 年，Bachelier 通过对商品价格波动的研究，提出了第一个收益率随机过程模型——具有独立同分布随机变量的随机游走。他认为，价格行为的基本原则应是“公平游戏”，投机者的期望利润为零。

1953 年，Kendall 在做了大量序列相关分析后，发现股票价格序列就像在随机漫步一样，下一周的价格是前一周的价格加上一个随机数构成。

Roberts (1959)<sup>[9]</sup>在观察的基础上，提出用随机游走模型描述资产价格，但缺乏合理的经济学解释。

Mandelbrot (1966)<sup>[10]</sup>在仔细研究了随机游走理论后，揭示了 EMH 期望收益模型中的“公平游戏”原则。

Roberts (1967)<sup>[11]</sup>提出了市场有效的概念，Fama (1970)<sup>[12]</sup>对有关 EMH 的研究做了系统的总结，认为市场的价格若总是完全反映所有的信息，则市场是有效的。Fama 为该理论的最终形成和完善作出了卓越的贡献。EMH 在现代证券理论中占有重要的位置，成为现代金融经济学的支柱理论之一。

Rozeff 和 Kinney (1976)<sup>[13]</sup>发现 1904~1974 年间纽约股票交易所的股价