

股指波动预测模型的 方法研究及应用

GUZHIBODON G
YUCEMOXING DE
FANGFAYANJIU JI
YINGYONG

沈巍●著

股指波动预测模型的方法研究及应用

GUZHIBODON G
YUCEMOXINGDE
FANGFAYANJIU JI
YINGYONG

沈 巍 ● 著



知识产权出版社
全国百佳图书出版单位

内容提要

作者对股指预测理论方法及模型构建做了以下的研究: 1. 股指波动影响因素及股指预测模型特点研究。2. 股指波动统计类预测模型与创新类预测模型比较研究。3. 基于生物进化算法的神经网络股指预测模型研究。4. 基于数据挖掘的 RBF + AFSA 股指预测模型和 GA - BP 股指预测模型及其实证研究。5. 基于知识挖掘的 FPBP 股指预测模型和 REPTree + RBF + AFSA 股指预测模型及其实证研究。

责任编辑: 杜丽丽

图书在版编目 (CIP) 数据

股指波动预测模型的方法研究及应用/沈巍著. —北京:
知识产权出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-5130-0674-3

I. ①股… II. ①沈… III. ①股票指数—经济波动—
经济预测—经济模型—研究 IV. ①F830. 91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 131548 号

股指波动预测模型的方法研究及应用

GUZHIBODONG YUCEMOXING DE FANGFAYANJIU JI YINGYONG

沈 巍 著

出版发行: 知识产权出版社

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

网 址: <http://www.ipph.cn>

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

责编电话: 010-82000860 转 8128

印 刷: 知识产权出版社电子制印中心

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2011 年 8 月第 1 版

字 数: 160 千字

邮 编: 100088

邮 箱: bjb@cnipr.com

传 真: 010-82005070/82000893

责编邮箱: lilyskater@sina.com

经 销: 新华书店及相关销售网点

印 张: 10.25

印 次: 2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 33.00 元

ISBN 978-7-5130-0674-3/F · 437(3572)

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

反映股票市场总体走势的各类股票指数一直以来是经济波动的晴雨表，是政府对股市进行调控和监督的重要依据，同时也是投资者进行投资不可或缺的重要投资指南。因此，如何对股指进行准确预测，使得政府能够对股市进行有效监管与调控以及投资人能够有效避免投资风险，就成为金融领域理论界长期以来的研究焦点。但是，由于股指的波动受宏观、微观、内部、外部等诸多因素的影响，因此，对股指的预测存在较大的难度。本书在前人研究的基础上，对股指预测理论方法及模型构建做了如下几个方面的研究：

(1) 股指波动影响因素及股指预测模型特点研究。由于影响股指波动的因素众多，本书从宏观经济、技术指标、心理因素三个层面对影响股指波动的因素进行了系统的归纳与总结；结合股指波动特点和影响因素，分析并归纳出股指预测模型应该具备的功能和要求。

(2) 股指波动统计类预测模型与创新类预测模型比较研究。本书首先在理论上将两种预测模型进行了比较，对两种预测方法在建模的理论基础、数据要求与处理、模型稳定性与适用性、预测精度与长度等方面进行了比较与探讨。其次，将两类模型进行了实证方面的比较，进行了单一指标输入和多指标输入的大样本、小样本及组合模型的比较。

(3) 运用生物进化算法对神经网络进行优化研究。本书针对神经网络计算速度慢、局部最优等缺陷，运用 GA、PSO、AFSA 3 种生物进化算法进一步对神经网络进行优化，然后用优化后的 RBF 神经网络对上证综指进行预测，并将 3 种优化算法得到的预测结果进行了预测精度的比较。

(4) 建立基于数据挖掘的 RBF + AFSA 股指预测模型和 GA-BP 股指预测模型，运用数据挖掘技术，将影响股指波动的数量性指标逐一带入预测模型，



将表现不好的淘汰,表现较好的再进一步进行优化组合,直到寻找到一个预测精度最好的最优组合为止。

(5) 建立基于知识挖掘的 FPBP 股指预测模型和 REPTree + RBF + AFSA 股指预测模型,在数据挖掘的基础上,运用知识挖掘技术,将影响股指波动的文本性因素,包括宏观经济性因素和心理因素等,进行筛选、分级、归类等预处理,然后带入相应的预测模型,使预测结果能够更为接近真实值。

本书综合应用股指预测理论、经济学理论、神经网络理论、群智算法理论、数据挖掘理论、知识挖掘理论以及现代数学方法与计算科学技术,对股指预测理论及方法进行了全面系统的研究。具体研究方法包括:(1)理论与实证相结合的研究方法;(2)定量与定性相结合的研究方法;(3)归纳与比较相结合的研究方法等。

本书的主要创新点包括:(1)将统计类的股指预测模型与创新类的股指预测模型在理论与实证两方面进行了比较,结果显示,创新类预测模型在股指预测方面优于统计类预测模型。(2)建立了一种新的对 RBF 神经网络进行修正的模型——鱼群修正的径向基神经网络预测模型(RBF + AFSA),运用该模型对上证综指进行了预测,并将该种模型的预测结果与其他预测模型进行了比较。(3)运用知识挖掘理论,建立了一个 FP - Tree + BP 混合预测模型——FPBP 预测模型,选用 FP - Tree 决策树技术,对影响股指波动的文本因素进行了筛选,寻找出影响股指波动的主要文本因素:经济增长、CPI、货币政策、投资者心理和突发事件。之后将文本因素做适当数量化处理后输入 BP 模型。实证结果显示,加入文本因素后的 FPBP 模型的预测效果好于仅输入数量化指标的 BP 模型。(4)建立了一个基于知识挖掘的 REPTree + RBF + AFSA 模型。在 RBF + AFSA 模型数据挖掘的基础之上,将数量化指标的训练误差和文本指标都带入 REPTree 分类器做决策树 IF - Then 规则分析,得到一个预测调整率。根据预测调整率调整数据挖掘得到的预测结果。实证结果表明,引入了文本因素之后的 REPTree + RBF + AFSA 模型预测精度得到了一定程度的提高。

本书研究结果表明:创新型智能化预测模型在股指预测方面优于传统的统计类预测模型;通过建立基于数据挖掘的股指预测模型,对影响股指的数

量化因素进行数据挖掘，表明无论在何种预测模型中，经过数据挖掘的多因素组合指标的预测效果都好于单一指标的预测效果；通过建立基于知识挖掘的股指预测模型，对影响股指波动的文本因素进行筛选和分类，并将其带入相关预测模型，结果显示，加入文本因素后的预测模型其预测精度会有一定程度的提高。

目 录

第1章 绪 论	(1)
1.1 研究背景及意义	(1)
1.1.1 研究背景	(1)
1.1.2 研究意义	(4)
1.2 国内外研究现状	(5)
1.2.1 基于统计原理的传统型股票指数波动预测模型研究	(5)
1.2.2 基于非统计原理的创新型股票指数波动预测模型研究	(7)
1.2.3 神经网络的优化研究	(9)
1.2.4 数据挖掘与知识挖掘研究	(11)
1.2.5 国内外研究动态总结	(12)
1.3 论文研究内容	(13)
1.4 研究方法	(15)
1.5 论文创新点	(16)
第2章 股指预测的特点及影响因素分析	(18)
2.1 股指波动的特点	(18)
2.1.1 股票指数数据的噪声	(18)
2.1.2 股指波动的非线性特征	(18)
2.1.3 股指波动受投资者心理影响	(19)
2.1.4 股指波动具有政策性特征	(19)
2.2 影响股指波动的主要因素	(19)
2.2.1 宏观经济因素	(20)

2.2.2 技术指标因素	(22)
2.2.3 心理因素	(28)
2.3 股指预测模型的功能与特点	(30)
2.3.1 具有并行处理大量非线性数据的功能	(30)
2.3.2 具有自主学习、自我调整的功能	(30)
2.3.3 具有多指标同时输入的功能	(30)
2.3.4 具有处理非量化文本因素的功能	(31)
2.4 本章小结	(31)
第3章 股指预测模型概述	(32)
3.1 基于统计原理的传统型股指预测模型	(32)
3.1.1 GARCH 模型	(32)
3.1.2 SV 模型	(34)
3.2 基于非统计原理的创新型股指预测模型	(36)
3.2.1 灰色 GM (1, 1) 模型	(36)
3.2.2 BP 神经网络	(39)
3.2.3 RBF 神经网络	(42)
3.2.4 BP 与 RBF 神经网络性能比较	(43)
3.2.5 支持向量机预测模型	(44)
3.3 本章小结	(47)
第4章 统计类预测模型与创新类预测模型比较	(49)
4.1 理论比较	(49)
4.1.1 建模的理论基础不同	(49)
4.1.2 对数据的要求不同	(50)
4.1.3 对数据的处理方法不同	(50)
4.1.4 模型结构的稳定性与适应性不同	(51)
4.1.5 预测精准度不同	(51)
4.1.6 预测难度与预测时间长度不同	(51)
4.2 实证比较	(52)

4.2.1 单一指标预测	(52)
4.2.2 多指标组合预测	(56)
4.3 神经网络在股指预测中的局限性	(59)
4.4 本章小结	(61)
第5章 基于生物进化算法优化的神经网络股指预测模型与实证	(63)
5.1 遗传算法优化的神经网络股指预测模型	(63)
5.1.1 遗传算法的概述	(63)
5.1.2 遗传算法的基本步骤	(64)
5.1.3 遗传算法的特点	(65)
5.1.4 建立遗传算法优化神经网络股指预测模型	(65)
5.2 粒子群算法优化的神经网络股指预测模型	(67)
5.2.1 粒子群算法基本流程	(67)
5.2.2 粒子群算法的特点	(69)
5.2.3 建立粒子群算法优化神经网络股指预测模型	(69)
5.3 鱼群算法优化的神经网络股指预测模型	(70)
5.3.1 人工鱼群算法的流程	(71)
5.3.2 人工鱼群算法的特点	(71)
5.3.3 建立人工鱼群算法优化神经网络股指预测模型	(72)
5.4 三种算法的比较分析	(73)
5.5 基于优化算法的 RBF 股指预测实证分析	(73)
5.6 本章小结	(75)
第6章 基于数据挖掘的神经网络股指预测模型与实证	(76)
6.1 数据挖掘概述	(76)
6.1.1 数据挖掘理论	(77)
6.1.2 数据挖掘的功能	(77)
6.1.3 数据挖掘的过程	(79)
6.2 基于数据挖掘的 RBF + AFSA 神经网络股指预测模型与实证	(80)
6.2.1 建立 RBF + AFSA 神经网络股指预测模型	(80)

6.2.2	输入数据的挖掘与处理	(85)
6.2.3	单一指标股指预测实证分析	(87)
6.2.4	优化组合指标股指预测实证分析	(90)
6.2.5	不同预测模型预测结果比较分析	(93)
6.3	基于数据挖掘的 GA - BP 神经网络股指预测模型与实证	(95)
6.3.1	建立 GA - BP 神经网络股指预测模型	(95)
6.3.2	输入数据的挖掘与处理	(97)
6.3.3	单一指标股指预测实证分析	(98)
6.3.4	优化组合指标股指预测实证分析	(99)
6.4	本章小结	(101)
第7章	基于知识挖掘的神经网络股指预测模型与实证	(103)
7.1	知识挖掘概述	(103)
7.1.1	知识挖掘的流程	(104)
7.1.2	知识挖掘的方法	(105)
7.2	基于知识挖掘的 FPBP 神经网络的股指预测模型与实证	(111)
7.2.1	建立基于知识挖掘的 FPBP 股指预测模型	(111)
7.2.2	样本及变量选择	(113)
7.2.3	FP - Tree 关联规则挖掘过程	(114)
7.2.4	基于知识挖掘的 FPBP 神经网络预测	(119)
7.2.5	模型的缺陷及适度处理	(123)
7.3	基于知识挖掘的 REPTree + RBF + AFSA 的股指预测模型 与实证	(124)
7.3.1	建立基于知识挖掘的 REPTree + RBF + AFSA 股指预测 模型	(124)
7.3.2	文本因素的相关性分析	(126)
7.3.3	引入文本因素后的 REPTree + RBF + AFSA 股指预测实证 分析	(129)
7.4	本章小结	(135)

第 8 章 结论与展望	(136)
8.1 结论	(136)
8.2 研究不足与展望	(138)
参考文献	(139)
攻读博士学位期间发表的主要论文及科研	(148)
致 谢	(150)

第1章 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

随着经济的全球化、一体化和自由化，金融市场在现代经济运行过程所处的地位越来越重要。如果把整个经济比喻成一个鲜活生命体的话，金融市场就是它的主动脉，资金就是它的血液。金融市场的健康与否，决定了实体经济的健康与否。一个国家如果拥有发达和有效的金融市场，会对该国的实体经济的发展发挥巨大的推动作用。反之，一个低效和不健康的金融市场体系，又会给经济带来巨大损失甚至崩溃性打击。作为金融市场最重要的一个组成部分——股票市场，它在长期资本融通、优化资源配置、金融资产价格发现、社会财富再分配等方面具有独到的、不可替代的功能，能够为实体经济的发展发挥巨大的推动作用。但是，在充分利用股票市场给经济发展带来好处的同时，同时也要清醒地意识到股票市场具有“双刃剑”的特性。如果管理层对股市的监管与调控不到位，极易诱发金融风险，对实体经济造成致命打击。例如，美国纽交所历史上几次股市大崩溃引发美国经济萧条、日本20世纪90年代初股市泡沫破裂使日本经济进入漫长的萧条期等，都充分证明了这一点。

1990年12月，我国上海证券交易所正式开业，标志着新中国股票市场的正式诞生。成立之初，只有8家上市公司挂牌交易，市值仅2.61亿元。经过20年的发展，到2010年年底，沪深两市上市公司（A股）达到2348家，两

市总市值达到约 27 万亿元，相当于 2010 年我国全年 GDP 收入的 67% 左右。截止到 2011 年 5 月，沪深两市的股票开户数高达 2 亿户左右。由此可以看出，中国股票市场的发展十分迅速。在发展过程中，股市的长期资金融通、优化资源配置等功能日益凸显。但同时，如何有效监管股票市场、避免股市过分动荡给实体经济和社会安定带来负面影响，就成为摆在管理层面前一个亟待解决的问题。2006 年年初至 2008 年年底，在短短的两年多时间里，中国 A 股市场走出了一轮剧烈震荡的行情。从 2006 年年初的 1000 点左右，迅速上升到 2007 年 10 月的 6000 点左右，然后又迅速回落到 2008 年 11 月的 1800 点左右。这种震荡行情固然有经济因素和政策因素的影响，但同时也暴露出中国股市的突出问题：投机性和监管乏力。从监管部门来讲，如果能够未雨绸缪，尽早预见到股市的波动趋势及波动幅度，及时对股票市场进行合理必要的调控，及时出台更加有利、更加到位的政策措施，就能够在一定程度上避免股市的过度震荡，达到稳定经济、稳定社会的目的。从这个角度上讲，是管理层能够提前对股市的发展趋势与股指波动幅度等作出准确判断和预测，从而为监管和调控政策提供有利依据，显得尤为重要。

但是，众所周知，作为重要和经典的金融工具之一的股票，其波动率与其他金融工具相比而言，更加剧烈、更加复杂、更加难以预测。如何对股票指数波动进行准确的描述与预测？这个问题一直以来就是金融学领域探讨和研究的热点问题之一。20 世纪 80 年代以前，传统的金融理论占主导地位。主要包括以下三大理论：H. M. Markowitz 的资产组合理论、W. F. Sharpe 的资本资产定价理论、E. F. Fama 的有效市场假说（Efficient Market Hypothesis, EMH）。传统金融理论认为：投资人是完全理性的，金融资产价格波动符合布朗运动，收益具有独立、同分布和正态分布 3 个最为本质的特征；EMH 认为股票价格是鞅（Martingale）过程，即股票当前价格反映了过去所有信息，价格只有在收到新信息时才变动。由于新信息未知，因此，价格变化无法预测。但是，20 世纪 80 年代初非线性理论、行为金融理论和人工智能方法的出现与发展，彻底打碎了传统金融理论的基石。Mandelbrot 于 1977 年创立分形（Fractal）理论，提出“自相似”和“分数维”两个重要概念。分形几何学用于研究不规则的、支离破碎的几何对象。分形在价格波动特征研究中的应用

并不是以研究几何对象为主的分形几何学，而是将“自相似”概念引入到统计学的“分形统计学”，即研究一个时间序列中是否存在统计的自相似性。1982年 Engle 正是在分形理论的基础上，对股票价格波动特征进行研究，开创性地提出了自回归条件异方差模型（Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, ARCH 模型），较好地模拟了股票波动中存在的丛聚性和时变性。ARCH 模型说明：股票收益不是属于正态分布，有波动性和丛聚性，存在尖峰厚尾现象。行为金融理论着重分析金融市场中由于心理因素引起的投资者的失误偏差和市场的反常。现代行为金融学真正发展于 20 世纪 80 年代中期。1985 年，Werner De Bondt、Richard H. Thaler 发表了《股票市场过度反应了吗？》一文，从而引发了行为金融理论研究的复兴热潮，因而可以把他们的工作视为金融学行为金融研究的正式开端。行为金融学研究的一系列成果表明：金融市场存在反应过度 and 反应不足；存在许多异常现象，例如，小公司现象、规模现象等；存在羊群效应、流行效应等。行为金融学研究表明：投资人不是完全理性，而是部分理性。股票价格波动是有一定规律可循的，至少是可以部分预测的。分形理论和行为金融理论，在理论上支持了股票指数波动的可预测性，同时，在 20 世纪 80 年代，计算机智能算法大量涌现，神经网络、支持向量机、遗传算法、信号理论、粗集算法等，在计算技术层面对股票预测给予了强有力的支持，解决了预测过程中许多实际的技术问题。这种理论和技术相互支撑和相互印证，使得对股票指数波动预测方面的研究产生了前所未有的爆发力，20 世纪 90 年代至今 20 年左右的时间里，涌现出大量的对股票进行预测的研究文献。国内外许多学者运用各类预测模型对股票指数波动性进行实证分析和预测，希望能够从中得到有益的启示和可以遵循的规律。

从国内外的相关文献来看，对股指波动进行预测的模型种类很多。但依据其建模理论不同，可将这些预测模型划分为两个大类：一类是以统计原理为基础的传统型的波动率预测模型，目前较为流行且具有代表性的模型包括 ARCH 类模型和 SV 类模型；另一类是以神经网络、灰色理论、支持向量机等为基础的创新型预测模型。这两类模型在对股票收益率波动性进行预测时各有特点，但同时也存在至今难以解决的一些问题。例如，如何提高股票指数

波动的预测精准度?如何将影响股票价格波动的非量化因素加入到数量化模型之中?如何对模型所采用的数据进行合理的预处理和后处理?如何将最新的预测技术和理论应用到股票收益波动率的预测之中,等等。对这些问题的进一步研究以及提出相应的解决方法,成为股票指数波动预测模型研究方面的焦点与前沿问题。在这种研究背景之下,本书选择了“股指波动预测模型的方法研究及应用”这个题目,试图在该问题的前沿领域进行进一步的深入探讨,解决目前存在的一些问题,为该领域的研究提供一些有益的借鉴。

1.1.2 研究意义

(1) 加强政府对金融市场的监管以及对金融风险的防范

作为金融市场的核心——股票市场,其波动对国民经济有“牵一发,动全身”的效果。历史上每一次大的股票市场崩溃都对实体经济造成了巨大的伤害,甚至给国家经济带来毁灭性打击。因此,从政府宏观管理的角度上来讲,如果能够事先对股票市场波动的特征、波动趋势、波动幅度做出准确预测,那么,管理层就能提前对市场进行有针对性的监督管理,采取措施防范股票市场剧烈波动,有效控制市场风险。因此,本课题的研究对加强政府对金融市场的管理和加强政府对金融风险的回避与控制有重要意义。

(2) 提高投资者对股市风险的防范能力

股市的波动是频繁和剧烈的。这种波动是“双刃剑”,它既给投资者带来了超额收益,又使投资者面临投资的高风险。股市的高收益吸引了各类投资机构和个人,同时,股市的高风险又使得各类投资主体随时面临巨大的经济损失。因此,如何预测股市的波动及发展趋势,使得各类投资主体能面对频繁波动的股市从容应对、尽量规避股市风险,在获取收益的同时,将风险降至最低,成为投资者理所当然最为关切的问题。因此,针对股票指数波动进行预测,对提高投资者风险防范能力有重要的现实意义。

(3) 能够促进股票市场一系列重大理论问题的深入研究

股票市场中一系列重大的理论课题,例如,投资组合、资本资产定价、衍生工具定价、行为金融等,无一不是建立在对股票价格波动特征详尽而细致的研究之上。也就是说,如果没有对股票价格波动的特征、趋势、波动度

进行深入地研究的话,上述的一系列理论问题就失去了研究的实际依据和研究基础,成为无源之水、无本之木。因此可以说,对股票指数波动预测模型的研究,会对其他股票市场理论课题的进一步深入研究和获得成果提供有利的依据与支持。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 基于统计原理的传统型股票指数波动预测模型研究

(1) GARCH 模型

1982 年 Engle 开创性地提出了自回归条件异方差模型 (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, ARCH 模型),较好地模拟了股票波动中存在的丛聚性和时变性。1986 年 Bollerslev 提出了广义 ARCH 模型 (GARCH 模型)。GARCH 模型不仅考虑了扰动项的滞后值,还考虑了扰动项条件方差的滞后值。因此, GARCH 模型是一长记忆过程,可以刻画长记忆的金融时间序列。实质上, GARCH 过程是无限阶的 ARCH 过程,利用 GARCH 模型可以更方便地描述高阶的 ARCH 过程,弥补了 ARCH 模型的不足。之后, GARCH 模型不断得到扩展和完善,目前已经形成了包括 GARCH - M 模型、EGARCH 模型、A - PGARCH 模型、A - GARCH 模型、FIGARCH 模型以及 LM - GARCH 模型等 ARCH 类模型体系。国外研究者利用 GARCH 类模型进行了大量的研究,表明 GARCH 模型及其扩展形式对描述金融时间序列的波动性具有非常好的效果。French、Schwert 和 Stambaugh (1987) 用 GARCH 模型估计美国股市预期收益和波动的关系,发现预期收益与股票的可预测波动成正相关。同年 Engle 等运用 GARCH - M 模型进行研究发现,条件方差可以较好地解释标准普尔 500 指数预期收益的变动情况。1991 年, Bollerslev 和 Engle 的研究也发现风险溢价和波动性之间存在正相关关系。股价波动的杠杆效应在 Nelson (1991)、Glosten、Jagannathan 和 Runkle (1993)、Engle 和 Ng (1993) 以及 Fornari 和 Mele (1997) 的论文中得到多次证实。此外,很多实证应用 Campbell 和 Hetschel (1991)、Engle 和 Ng (1991)、Pagan 和 Schwert (1990) 等都证实

GARCH 能够提供较理想的数据模拟与预测效果。

国内也有不少学者对 GARCH 类模型进行研究和应用。魏巍贤和周小明 (1999) 运用 GARCH 模型对中国股市波动性进行了预测。丁华 (1999)、周哲芳和李子奈 (2000)、唐齐鸣和陈健 (2001) 等对我国股市的 ARCH 效应进行了分析, 并进行了股指波动的拟合。岳朝龙 (2001)、陈千里 (2002)、周少甫 (2002) 利用 GARCH 类模型对我国股市收益的波动集簇性和不对称性进行了实证研究。张世英和柯珂 (2002) 对 ARCH 模型体系做了系统的评述。李胜利 (2002)、楼迎军 (2003) 探讨了我国股票市场的杠杆效应。张永东和毕秋香 (2003) 做了上海股市波动性预测模型的实证比较。

(2) SV 模型

1986 年, Taylor 提出了随机波动模型 (Stochastic Volatility Model, SV 模型)。随机波动性模型的提出是与金融资产中定价的扩散过程直接相关的, 认为不仅标的资产的价格可以用维纳过程来描述, 而且波动率也可以用维纳过程来描述, SV 模型是一类极具应用前景的金融波动模型。国外学者对 SV 模型研究较多。例如, Ghysels Harvey 和 Renault (1995) 对资产市场随机波动模型的起源、估计方法、模型扩展及波动持续性的相关研究文献进行了详细的综述。So、Lam、Li 和 Smith 把马尔柯夫结构转换机制引入到 SV 模型中, 得到具有马尔柯夫结构转换机制的随机波动模型 (MRS-SV 模型)。Kalimipalli 和 Susmel 提出了与 So、Lam、Li 不同的马尔柯夫结构转换随机波动模型来刻画短期利率的水平和波动。Jun 和 Yu (2002) 利用基本 SV 模型对新西兰股市进行了预测分析, 发现基本 SV 模型具有很好的预测能力。G. B. Durham (2007) 利用 SV-mix 模型对标准普尔 500 指数做了预测, 认为预测效果较好。

从国内的研究情况看, 白幌和张世英 (2001) 利用扩展的 SV 模型对深圳股票市场的波动性进行了实证研究, 指出扩展的 SV 模型比标准的 SV 模型在描述金融波动性方面更有优越性; 杨克磊、毛明来等 (2004) 用 SV 模型对上证和深证波动性进行分析, 结果表明上海股市风险大于深圳。王春峰 (2005) 对均值条件分布为正态分布的 SV 模型与条件厚尾分布的 SV 模型进行比较, 实证结果表明厚尾分布的 SV 模型能够更好描述我国股市波动特征; 钱浩韵