

随机波动模型在 金融风险管理中的 应用研究

王新翠 严云鸿 王雪标 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

科学基金面上项目 (71273044)

科学青年基金项目 (71501031)

大学科研重点研究基地项目 (DUF2014J04, 2014029)

人才培养科研项目 (BSYJ201418)

随机波动模型在 金融风险管理中的 应用研究

王新翠 严云鸿 王雪标 著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书梳理了有关随机波动模型的理论框架,介绍了随机波动(SV)模型的起源以及随机波动建模的一般结构,详细地介绍了贝叶斯基本理论、MCMC 抽样方法及模型比较与选择的信息准则方法,并对 SV 族模型进行了贝叶斯分析。在随机波动率模型框架下,利用随机波动模型分别从微观、宏观多个层面研究了金融风险波动中具有代表性的三种波动:沪深股指波动、上市公司股权价值波动及通货膨胀不确定性,利用数据三种波动所代表的宏观、中观、微观三个层面的风险进行了实证研究分析。

本书适用于经济学相关专业学生和从事相关研究科研人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

随机波动模型在金融风险管理中的应用研究/王新翠,
严云鸿,王雪标著. —上海:上海交通大学出版社,2016
ISBN 978-7-313-15712-6

I. ①随… II. ①王…②严…③王… III. ①金融风险—
风险管理—研究 IV. ①F830.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 199329 号

随机波动模型在金融风险管理中的应用研究

著 者:王新翠 严云鸿 王雪标

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:韩建民

印 制:杭州印校印务有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

字 数:219 千字

版 次:2016 年 8 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-15712-6/F

定 价:45.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021—64071208

经 销:全国新华书店

印 张:13.25

印 次:2016 年 8 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0571—88294385

前 言

从1997年的亚洲金融危机到2008年的美国次贷危机让全球金融市场清楚地认识到金融风险强大的破坏性、客观性及不确定性,进而使得理论界和实务界越来越关注金融风险的防范与控制问题。金融风险本质上是源于金融市场的各种波动,波动代表着一种不确定性,因此对波动及不确定性的研究是深入分析金融风险的前提和基础。

本书研究金融风险波动中具有代表性的三种波动,分别是股指收益率的波动、上市公司股权价值波动及通胀不确定性。股票指数的价格波动直接可以反映该股指所代表的股票市场的整体风险特征,而股市在经济环境中具有晴雨表的作用,因此,研究股票市场波动对整体经济环境的认识具有重要意义。上市公司股权价值波动直接反映了企业股价波动,进而显示了企业的信用质量,是企业信用风险度量的重要指标,而信用风险度量一直是学界关注的热点问题,准确的度量股权价值波动对上市公司的信用风险管理至关重要。对于股权价值波动,在信用风险研究中传统的方法是采用上市公司股权价格历史波动率来近似替代现实波动率,而股市波动在不同时间和条件下具有不稳定性,显然这种方法是不准确的。目前,我国学者大多采用应用比较广泛的GARCH波动模型来度量股权价值波动率,该类模型能够较好地刻画波动的时变特性。然而,由于随机波动模型具有估计困难

的特点,很少有采用更能反映金融波动特点的随机波动模型来研究股权价值波动。通胀不确定性是通货膨胀风险的主要诱因,通货膨胀不确定性能够使经济系统紊乱,加剧宏观经济波动,因此,对通货膨胀不确定性的研究具有重大的现实意义。但是,我国目前对通胀不确定性的研究还不够完善,还需要更加系统的深入分析。

本书对贝叶斯分析理论方法进行了梳理,在随机波动率模型框架下,分别研究了随机波动模型在沪深股指波动、上市公司股权价值波动及通货膨胀不确定性中的应用,着重研究了以下几个方面的问题:

首先,本书梳理了有关随机波动模型的理论框架,介绍了随机波动(SV)模型的起源以及随机波动建模的一般结构,随后讨论了SV模型的统计性质,概括出近年来随机波动的建模进展,从而在简述随机波动模型的估计方法的基础之上,对比分析了各种估计方法对模型估计时的优势与弊端。

其次,本书详细地介绍了贝叶斯基本理论、MCMC抽样方法及模型比较与选择的信息准则方法,并对SV族模型进行了贝叶斯分析。

最后,基于MCMC抽样的方法,本书利用SV族模型从以下三个方面进行了实证分析:

(1)基于MCMC抽样的方法,利用SV族模型对深证成指与上证综指数据进行模拟,求得收益率的波动。对比分析发现:沪市和深市波动都表现出较强的波动持续性和尖峰厚尾性。均值SV-MN与SV-MT模型结果显示沪市收益率与波动之间存在负相关关系,即存在高风险未必高收益的现象;而深市收益率与波动之间存在正相关关系。A-SV模型显示沪市杠杆效应较弱,而深市存在较明显的杠杆效应。通过DIC准则对模型的有效性进行对比分析,得出SV-MT模型比较适合刻画我国股市波动的特征。

(2)对上市公司股权价值波动的建模,我国学者多采用GARCH模型对估计价值波动建模,而大量的研究表明,SV模型对金融时序的刻画

能力要明显优于 GARCH 类模型,说明 SV 模型更能反映金融波动的特点。本书在以往研究基础上,尝试分别利用 SV 模型与 GARCH 对上市公司股权价值波动进行建模,并结合 KMV 模型对 20 家 A 股上市公司 2008—2010 年信用风险进行了对比分析。研究发现,ARCH-KMV 与 SV-KMV 模型均能度量上市公司的信用状况,但 SV-KMV 模型要比 GARCH-KMV 模型度量效果更好;此外,加入 SV 模型改进的 KMV 模型对上市公司信用风险的度量能力明显提高,更能区分上市公司的信用质量。

(3)分别利用 SV-MT、A-SV 模型对我国通货膨胀指数进行建模,得到通胀不确定性,进一步分析我国通胀与通胀不确定性的关系。研究表明:我国通货膨胀不确定性具有明显的持续性特征,而且不同性质的信息对我国通货膨胀不确定性的影响是非对称的。因此导致了明显的“示范效应”和“追涨效应”。通过脉冲反应分析验证了 Cukierman 和 Meltzer 的假说,即高度的通货膨胀不确定性会促使通货膨胀率上升。本书还进一步通过央行调查数据测算了通胀预期,分别利用 SV-N 模型、SV-MN 模型与 A-SV 模型对通胀预期不确定性进行了建模,解释了我国通胀预期不确定性,进而分析了我国通胀预期与通胀预期不确定性的关系。

在借鉴前人研究成果的基础之上,本书在以下三个方面有所贡献和突破:

(1)本书较为系统地梳理了随机波动模型的发展脉络,对各种模型的估计方法及其利弊进行了分析,并运用贝叶斯方法,分别采用厚尾 SV 模型、均值 SV 模型及杠杆 SV 模型,对沪深股市指数收益率波动的持续性、集聚性和非对称性等特征进行了比较分析,并通过引入 DIC 准则,对模型估计的优劣程度进行了比较研究。

(2)股权价值波动率是企业信用风险研究的重要指标,准确的度量股权价值波动率是提高信用风险度量准确性的前提和基础。尽管有大量的

实证研究表明 SV 模型对金融时序的刻画能力要明显优于 GARCH 类模型,但是由于 SV 模型估计困难,目前我国学者多数采用 GARCH 模型度量股权价值波动率。因此,本书尝试分别使用 SV 模型与 GARCH 模型对上市公司股权价值波动率进行度量,进而结合 KMV 模型对上市公司信用风险进行度量,从而为对比分析两种模型对信用风险的识别能力提供了进一步的经验证据。

(3)本书结合通胀与通胀预期的波动特征,尝试应用更能反映其不确定特征的均值随机波动模型(SV-MT)与杠杆随机波动模型(A-SV)刻画通胀不确定性及通胀预期不确定性,考察了通胀不确定性、通胀预期不确定性的特征,并分析了通胀与通胀预期及其不确定性的关系。

当然,从目前的研究内容和结果来看,本书仍存在一些不足之处,有待于今后的进一步研究。

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 研究的背景及意义	(4)
1.2 国内外研究现状及文献综述	(8)
1.2.1 股市风险波动的研究	(9)
1.2.2 信用风险的研究	(14)
1.2.3 通胀风险的研究	(18)
1.3 研究思路及结构安排	(20)
1.4 研究创新与不足	(23)
1.4.1 研究创新	(23)
1.4.2 不足之处	(24)
第 2 章 随机波动模型及其估计方法	(25)
2.1 随机波动模型及其统计性质	(27)
2.1.1 随机波动(SV)模型的起源及发展	(27)
2.1.2 随机波动模型的一般结构	(29)
2.1.3 基本随机波动模型及其统计性质	(31)
2.1.4 与 ARCH 类模型的比较	(36)

2.2 扩展随机波动模型	(38)
2.2.1 厚尾 SV 模型	(38)
2.2.2 均值 SV 模型	(39)
2.2.3 杠杆 SV 模型	(40)
2.3 随机波动模型的参数估计方法	(41)
2.3.1 伪极大似然(QML)方法	(42)
2.3.2 广义矩方法(GMM)	(43)
2.3.3 模拟极大似然(SML)方法	(44)
2.3.4 蒙特卡罗极大似然(MCML)方法	(46)
2.3.5 马尔可夫链蒙特卡罗(MCMC)方法	(46)
2.3.6 其他估计方法	(47)
 第3章 基于贝叶斯理论的 MCMC 估计方法分析	(49)
3.1 贝叶斯基本理论	(51)
3.1.1 贝叶斯定理	(52)
3.1.2 先验分布和后验分布	(53)
3.2 MCMC 抽样方法	(54)
3.2.1 Metropolis-Hastings 方法	(55)
3.2.2 Gibbs 抽样方法	(58)
3.2.3 格子 Gibbs 抽样方法	(59)
3.3 SV 族模型的贝叶斯分析	(60)
3.3.1 标准 SV 模型的贝叶斯推断	(60)
3.3.2 厚尾 SV-T 模型的贝叶斯推断	(62)
3.3.3 均值 SV-MN 模型贝叶斯推断	(64)
3.3.4 均值 SV-MT 模型贝叶斯推断	(67)
3.3.5 杠杆 SV 模型的贝叶斯推断	(69)

3.4 模型比较与选择的信息准则方法	(72)
3.4.1 AIC 准则	(73)
3.4.2 BIC 准则	(73)
3.4.3 DIC 准则	(74)
3.4.4 贝叶斯因子	(75)
3.5 本章小结	(77)
 第4章 SV 模型在沪深股市风险中的应用	(79)
4.1 随机波动模型的构建	(82)
4.1.1 SV-N 模型及 SV-T 模型	(82)
4.1.2 SV-M 模型	(83)
4.1.3 A-SV 模型	(84)
4.2 数据与描述统计	(85)
4.2.1 数据的选择与数据处理	(85)
4.2.2 描述统计	(85)
4.3 基于贝叶斯分析的 SV 模型族的实证研究	(91)
4.3.1 标准 SV 模型的实证结果分析	(91)
4.3.2 厚尾 SV 模型的实证结果分析	(94)
4.3.3 均值 SV-MN 模型的实证结果分析	(97)
4.3.4 均值 SV-MT 模型的实证结果分析	(101)
4.3.5 杠杆 SV(A-SV)模型的实证结果分析	(104)
4.4 SV 族模型的比较研究	(108)
4.4.1 模型模拟结果比较分析	(108)
4.4.2 基于信息准则的模拟结果比较分析	(111)
4.5 本章小结	(113)

第 5 章 SV 模型在上市公司信用风险中的应用	(115)
5.1 信用风险的相关理论	(117)
5.1.1 信用风险的定义	(117)
5.1.2 信用风险的特征	(118)
5.1.3 信用风险的度量	(120)
5.1.4 信用风险的管理与意义	(123)
5.2 信用风险 KMV 模型	(125)
5.2.1 KMV 模型的结构	(125)
5.2.2 KMV 模型的改进	(127)
5.3 实证研究	(131)
5.3.1 样本数据	(131)
5.3.2 模型的估计	(131)
5.3.3 结果分析	(136)
5.4 本章小结	(139)
 第 6 章 SV 模型在通胀与通胀预期风险中的应用	 (141)
6.1 通胀预期及其不确定性理论	(143)
6.1.1 通胀预期及其不确定的成因	(143)
6.1.2 通胀预期的管理及其意义	(145)
6.2 通胀预期获得方式	(148)
6.2.1 调查数据法	(148)
6.2.2 利率模型分解	(150)
6.3 基于 SV 模型的通胀及其不确定性	(151)
6.3.1 杠杆 SV 模型	(151)
6.3.2 均值 SV 模型	(152)
6.3.3 数据的选取	(152)

6.3.4	基于 SV 模型的通胀不确定性模拟	(155)
6.3.5	脉冲响应分析	(157)
6.4	通胀预期及其不确定性	(159)
6.4.1	数据的选取	(160)
6.4.2	基于 SV 模型的通胀预期不确定性模拟	(161)
6.5	本章小结	(165)
第 7 章 结论与展望		(167)
参考文献		(174)
索引		(198)

第1章 绪 论

由于金融风险具有强大的破坏性、客观性及不确定性,因此防范与控制金融风险是保持国民经济快速、协调和可持续性发展的必要条件之一。对金融风险的识别与度量是风险管理的前提与基础,因此风险测度管理研究具有重要的现实意义。波动率通常与风险和不确定性联系在一起。随着全球经济金融一体化的不断深化,波动性是金融资产定价模型,投资组合的构建,金融市场风险管理以及宏观经济分析的关键变量,波动率成为度量金融风险的重要依据。而大量的实证研究表明随机波动模型能够很好地度量波动率。本书以随机波动模型的应用为主线,从资本市场风险、信用风险以及宏观通胀风险三个层面出发,从微观、宏观的角度去分析随机波动模型在沪深股市收益风险,上市公司信用风险及宏观通胀风险的研究中的应用。本章将从选题的背景与意义出发,论证研究的必要性及其理论与实践的价值;此后,对全文所要研究的主要内容进行了简要说明;最后,归纳了本书的研究方法,并提出了本书研究的主要创新点。

1.1 研究的背景及意义

现如今,在市场资源配置过程中金融活动与金融工具发挥着举足轻重的作用。但是,金融风险也是不可忽视的现实问题,金融风险的识别、计量与防范是促进实体经济稳定持续发展的重要基石。随着,全世界金融市场向着自由化和全球化的不断延伸与迈进,随着新的金融工具不断地出现,影响金融风险的因素也变得日趋复杂与繁多。如果忽视对金融危机的重视,那么其衍生出来的经济危机会令世界各国政府猝不及防,也会严重导致国际金融市场震荡与世界经济增长缓慢。因此,任何国家都必须高度重视金融活动所产生的各种风险。

金融风险主要包括宏观金融风险与微观金融风险。宏观金融风险也称作国家金融风险,主要是指整个金融体系的系统性金融风险。在特定的条件下,宏观金融风险形成的原因主要来源于内部与外部两个方面:内部原因包括货币市场风险、资本市场风险,例如银行不良资产比重过高、证券及房地产泡沫过大等;外部原因主要是外汇市场风险及通胀风险引发的金融恐慌,包括短期外债比重过大、国际“游资”带来的冲击及通货膨胀等。微观金融风险一般是指经济主体未来收益的不确定性或波动性,其主要包括资本市场风险、信用风险、流动性风险、操作风险和法律风险等。

在世界经济日益全球化背景下,我国宏观市场与微观金融市场面临的金融风险问题日益突出。为防范金融风险带来的破坏性,对金融风险的识别与度量是风险防范管理的前提与基础。而金融风险形成的主要原因是金融经济环境的波动与不稳定性,因此,波动性是金融资产定价模型,投资组合的构建,金融市场风险管理以及宏观经济分析的关键变量,

波动率成为度量金融风险的重要依据。对金融市场波动率及宏观变量的不确定性的准确度量具有理论与现实意义。而大量的实证研究表明随机波动模型能够很好地度量波动率。本书以随机波动模型的应用为主线,从微观、宏观的角度去分析随机波动模型在最能代表我国金融风险的主要的三个方面股票市场风险、信用风险以及宏观通胀风险的研究中的应用。

从1990年上海证券交易所和1991年深圳证券交易所成立以来,我国证券市场已经历了20多年的发展历程。尽管和西方发达国家相比我国的证券市场存在着各种各样的问题,但在国内投资渠道相对狭窄的现实境况下,已经有越来越多的投资者将自己的资金投向证券市场。然而,中国证券市场特别是股票市场的发展并没有给广大的普通投资者带来持久稳定的投资收益,中国股市的牛市与熊市的轮回发展让投资者痛苦不已。有些投资者“砸锅卖铁”入市,不得“衣衫殆尽”离市。作为一个国家经济运行“晴雨表”的股市与国民经济发展之间竟然出现如此严重的背离,不得不让人沉思。究竟是中国证券市场自身出了问题,还是投资者的投资行为出了问题,抑或其他的原因?国外经济发展的经验已经显明,证券市场对于一个国家的经济发展至关重要,但是中国股市能否在中国经济的发展运行中充分发挥其重要作用,还有待事实的证明。但是,有一点可以肯定,经济的运行对银行信贷市场与证券市场等资本市场的依赖是毋庸置疑的,且随着经济发展的不断深化,实体经济对资本市场的依赖程度会越来越大。因此,有必要对证券市场进行更加深入的理论与实证研究,以更好地分析我国证券市场的风险特征与差异,为政府管理部门和广大投资者投资提供理论参考与决策依据。

受20世纪80年代初债务危机的影响,信用风险给国际银行业带来了巨大的损失。从此以后,银行业普遍开始认识到信用风险识别、计量以及防范的重要性。也正是出于这种原因,巴塞尔委员会对银行信用风险