

学校编码: 10384 分类号__密级__

学号: 15620111151982 UDC__

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

跳跃行为特征与波动率建模:

基于沪深 300 股指期货市场

Jump Behaviors and Volatility Modelling:

Based on the CSI300 Index Futures

王顺利

指导教师姓名: 陈蓉教授

专 业 名 称: 金融工程

论文提交日期: 2014 年 3 月 6 日

论文答辩时间: 2014 年 5 月 12 日

学位授予日期:

答辩委员会主席: __

评阅人: __

2014 年 3 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

本文使用经过赋权标准偏差周期性因子修正过的 LM 非参数检验法，对沪深 300 股指期货以及现货指数 5 分钟收益率的显著跳跃进行了识别。将沪深 300 股指期货和现货指数的跳跃对比分析，发现股指期货对信息冲击更敏感，反应更为迅速，跳跃次数更多。与股指期货上市前相比，股指期货上市后，沪深 300 股指现货的跳跃频率明显增加，但主要体现为大涨（正跳跃）频率的增加，大跌（负跳跃）频率几乎没有增加；无论是从 5 分钟收益率的统计特征（收益率的标准差、极值、偏度和峰度）来看，还是从跳跃的特征（跳跃幅度的均值、标准差和极端跳跃的幅度）来看，股指期货推出之后，沪深 300 指数现货的波动和极端尾部风险都明显下降，现货市场暴涨暴跌的尾部风险、特别是暴跌的情形得到了缓和，市场运行更为平稳。将股指期货和现货指数的主要跳跃时间点与我国宏观经济指标主要公布时点进行匹配，发现我国股指期货市场的跳跃并非主要来自宏观信息的冲击。

根据计算得到 WSD 周期性因子，本文发现股指期货和现货波动率呈现明显的日历效应。受周末信息冲击影响，相比其他交易日的开盘波动率，星期一早上的开盘波动率明显放大，在日内股指期货波动率呈现一个并排的双“W”形状，而现货指数日内波动率大致是一个斜倒的“L”型。

通过对股指期货开盘显著高开或者低开以及盘中跳跃后的收益率走势进行分析，发现不同方向不同幅度的隔夜风险以及跳跃，在之后都表现出某些显著的行为特征：大幅低开或负跳跃导致当日股指期货价格出现反转效应，而次日则表现为动量效应，而大幅高开或正跳跃会导致股指期货价格在当日以及次日都表现为显著的反转效应；且中等幅度的隔夜风险或跳跃对未来波动率的影响更大。

本文根据不同幅度不同方向的隔夜风险及跳跃对波动率的影响，结合我国股指期货波动具有记忆性较短的特性，从行为金融学视角构建新的 HAR-CJ-MR 模型（异质性市场模型），发现我国股指期货存在显著的杠杆效应，负向跳跃对未来波动率的影响明显大于正向跳跃；而股指期货跳跃的规模效应很不显著，反而是中等幅度的跳跃对未来波动率的影响更大。相比常规的 HAR-CJ 模型，本文提出的 HAR-RJ-MR 对现实数据的解释和拟合均优于常规的 HAR-CJ 模型。

关键词：跳跃；行为金融；HAR 模型

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

Lee and Mykland(2008) nonparametric jump test is utilized to study the jump behavior of China's stock index future market. Weighted Standard Deviation Periodicity Factor is used to correct the test for ignoring the intraday deterministic diurnal volatility pattern. Jump behavior of stock index future market is researched thoroughly. Stock index future market is found more sensitive to information shock and produce more jump than the spot index. Comparing with the spot index before Stock index futures is list, the spot index after Jumps more frequently, but mainly jumps up and the frequency of jump down barely rise. No matter viewing from the statistical characteristic of 5 minutes yields (the standard deviation, extreme value, skewness and kurtosis of the yields), or from characteristic of the jumps (the mean, standard deviation, extreme value of the jump range), the volatility and extreme tail risks of the HS 300 index after the listing of the index futures are significantly lower. The extreme tail risk of short-term havoc is reduced, especially the slump situation .Anyway, the listing of the index futures make the HS 300 index moves more smoothly. Different from foreign research conclusion, the jump of China's stock market has little connection with macro information released.

According to the WSD Periodicity Factor, the volatility of stock index futures and spot index are found to have calendar effect. Influenced by information over the weekend, volatility is significantly larger at the opening of Monday morning. The intraday volatility of stock index futures is in a double "W" shape, and the spot index intraday volatility is roughly in inclined inverted "L" type.

Through the Analysis of yields after the jumps, the jumps with different directions and different sizes are found to have different behavior characteristics after the jump. Significantly negative jump will present reverse effect, and show the momentum effect by the following day; while significantly positive jump will show reverse effect that day and the next day. And moderate jumps have the biggest influence on the volatility after the jumps.

According to different influences of different jumps on the volatility, and the

short memory features of volatility in China's stock index future market, a new model of HAR-RJ-MR (heterogeneous market model) is built from the perspective of behavioral finance. Significant leverage effect is found in china's stock index future market, meaning that the negative jump has significantly greater influence on the volatility after than the positive one. And scale effect is not significant, but the moderate jumps have the biggest influence on the volatility. Compared with the general HAR- RJ models, HAR-RJ -MR has a better explanation and a better goodness of fit.

Key words: jump; behavioral finance; HAR model

目录

第一章	引言	1
1.1	选题背景和动因	1
1.2	研究内容	2
1.3	本文的主要贡献	3
1.4	本文结构	3
第二章	文献综述	4
2.1	跳跃识别与基本特征	4
2.2	跳跃产生的原因	5
2.3	股指期货对现货的影响	7
2.4	基于 HAR 模型的已实现波动率的估计	8
第三章	理论模型和研究方法	11
3.1	LM 跳跃检验法	11
3.2	WSD 周期性因子修正	12
3.3	积分波动率的改善	15
第四章	数据处理和样本描述	18
4.1	数据基本情况和数据来源	18
4.2	数据描述性统计分析	19
第五章	跳跃和隔夜风险行为特征实证分析	21
5.1	期现货跳跃识别及跳跃统计分析	21
5.2	股指期货隔夜风险和跳跃行为特征实证分析	26

第六章 基于行为金融视角的股指期货波动率建模	38
6.1 HAR-CJ-MR 模型的建立	38
6.2 连续性波动率和跳跃性波动率的特性分析	40
6.3 HAR-CJ-MR 与 HAR-CJ 模型实证结果对比分析	43
第七章 结论与展望	47
参考文献	49

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter 1. Introduction	1
Section 1. Background and motive	1
Section 2. research contents	2
Section 3. Main contribution	3
Section 4. Paper structure	3
Chapter 2. Literature Review	4
Section 1. Detect jumps and characteristics analysis.....	4
Section 2. The causes of jumps.....	5
Section 3. Stock index futures volatility spillover	7
Section 4. Realized volatility estimates based on the HAR model.....	8
Chapter 3. Methodology	11
Section 1. Lee and Mykland Jump Test	11
Section 2. WSD periodicity Factor correction.....	12
Section 3. The improvement of the integral volatility.....	15
Chapter 4. Data processing and the sample description	18
Section 1. Data and sources.....	18
Section 2. Descriptive analysis	19
Chapter 5. Empirical analysis of behavior characteristics	21
Section 1. Jump detecting and the descriptive analysis	21
Section 2. Empirical analysis of behavior characteristics of the jumps	

and overnight risk	26
Chapter 6. Volatility modeling from perspective of behavioral finance.....	38
Section 1. The building of the HAR-CJ-MR model.....	38
Section 2. The feature analysis of the continuity and jump volatility ...	40
Section 3. Contrast analysis of HAR-CJ-MR 与 HAR-CJ models.....	43
Chapter 7. Conclusion and prospect	47
Reference	49

厦门大学博硕士学位论文摘要

第一章 引言

1.1 选题背景和动因

由于交易活跃,股票和期货等金融资产的交易价格通常具有“时间连续性”。但在公布宏观数据、股票业绩异于预期、重大事项公布(如 IPO, 兼并收购等)或自然灾害等事件发生时,金融资产的收益率在短期内有可能出现大幅波动。资产价格波动过程中出现的显著“不连续”情形,通常称为“跳跃”。本文的工作,就是对沪深 300 股指期货的日内跳跃现象进行研究,并基于此构建起相应的已实现波动率模型。

中国的沪深 300 股指期货¹于 2010 年 4 月 16 号推出,4 年来,参与者不断增多,成交量不断放大,持仓量稳步增长,套利空间日趋缩小,整体在不断与国外成熟的股指期货市场靠近。已经有不少学者对沪深 300 股指期货进行了研究。但现有研究呈现出以下几个特点:

第一,许多文献研究期现套利和套期保值策略,但却很少人从行为金融学角度对股指期货市场投资者日内交易行为进行研究;

第二,许多文献对股指期货的价格发现功能进行实证,认为沪深 300 股指期货具有较好的价格发现功能,但这些研究都没有对跳跃情形进行分析;

第三,虽有少量文献研究了股指期货的跳跃,但多侧重跳跃的基本特征描述,缺乏对股指期货跳跃本质特征的深层揭示,很少从投资者行为的角度对跳跃进行分析;

第四,虽有少量文献研究了跳跃对未来波动率的影响,发现跳跃对未来波动率存在规模效应,越大的跳跃对未来波动率的影响越大,但却缺乏更为深入细致的研究。

因此,本文希望通过研究,回答以下几个问题:(1) 沪深 300 股指期货的推出,是否像很多人担忧的那样,在日内跳跃和波动方面对现货产生不利的影响?

(2) 股指期货日内跳跃与波动的基本特征和模式究竟如何? 隔夜信息的影响如何? 是否像国外一样受到宏观经济信息公布的影响? (3) 怎样的模型可以较好

¹ 以下简称“股指期货”。

地刻画沪深 300 股指期货的日内波动和跳跃现象？

1.2 研究内容

针对上述研究目的，本文采用已修正的 LM 跳跃检验法(Lee and mykland,2008^[1])对股指期货和现货指数进行跳跃识别，一方面是运用 Boudt, Croux and Laurent (2011a)^[2]提出的 WSD 周期性因子(Weighted Standard Deviation Periodicity Factor)对统计量进行修正，以便能更精确地识别出跳跃。修正过的 LM 检验法能够在低波动时期识别更多较小的跳跃，在高波动时期排除掉更多的伪跳跃。另一方面，连续性波动和跳跃性波动分离方法一般使用双幂次变差方法(Bi-power Variation Measure, 以下简称 BPV)计算日内积分波动率，会使得跳跃和零收益对日内积分波动率产生显著影响。针对这一不足，本文使用 Boudt, Croux and Laurent (2011b)^[3]提出的 ROWVar (Realized Outlyingness Weighted Variance)作为日内积分波动率，剔除了跳跃对日内积分波动率的影响。

基于以上改进的 LM 方法，运用 5 分钟高频数据，本文对沪深 300 股指期货和现货进行了高频跳跃的监测，研究了股指期货提出前后沪深 300 指数现货的跳跃和波动情形，考察了股指期货高频跳跃和波动的特征。最后基于这些研究结论，从行为金融学视角构建了新的 HAR-RJ-MR 模型(异质性自回归模型)，发现新的模型能够对我国股指期货已实现波动率的动态变化进行更为合理的解释。

本文主要的结论如下：(1)与现货相比，股指期货对高频信息冲击更敏感，反应更为迅速，跳跃次数更多；(2)与股指期货上市前相比，股指期货上市后，沪深 300 指数现货的波动和极端尾部风险都明显下降，特别是暴跌的情形得到了缓和，市场运行更为平稳；(3)我国股指期货市场的跳跃和已实现波动率的特征包括：A. 跳跃并非主要来自宏观信息的冲击；B. 股指期货和现货波动率呈现明显的日历效应；C. 不同幅度不同方向的跳跃对未来的波动率具有不同的影响模式；D.我国股指期货已实现波动率的连续性部分具有较强偏中期记忆性，相比国外长期记忆性较弱，跳跃部分的记忆性则大约只有 2-3 天时间；E. 在股指期货的已实现波动率中，相比连续性部分，跳跃部分对未来波动率的影响更大；F. 我国股指期货的已实现波动存在显著的杠杆效应，却不存在跳跃的规模效应。

1.3 本文的主要贡献

本文的主要贡献如下：

首先，本文首次从高频的角度，用大量数据证实，沪深 300 股指期货的推出，并未像很多人担忧的那样，在日内跳跃和波动方面对现货产生不利的影响；相反，股指期货上市后，沪深 300 指数现货的波动和极端尾部风险都明显下降，特别是暴跌的情形得到了缓和，市场运行更为平稳；

其次，本文首次对沪深 300 股指期货的高频跳跃和已实现波动率特征进行了深入的分析，考察其基本特征和日历效应，分析其与宏观经济数据公布的关系，考察隔夜信息的影响，首次发现了股指期货的以下特征：不同幅度不同方向的跳跃之后，沪深 300 股指期货具有不同的波动率模式；股指期货已实现波动率的连续性部分具有偏中期记忆性，跳跃的记忆性更短；在股指期货的已实现波动率中，相比连续性部分，跳跃部分对未来波动率的影响更大；股指期货的已实现波动存在显著的杠杆效应，却不存在跳跃的规模效应；等等。

第三，本文首次针对沪深 300 股指期货的市场特征，提出了改良的 HAR-RJ-MR 模型（异质性市场模型），相比一般的 HAR-RJ 模型，HAR-RJ-MR 模型更符合我国股指期货市场的实际，能更好地对已实现波动率进行解释。

1.4 本文结构

本文结构安排如下：

第 1 章引言，包括选题背景和动因、研究内容、本文主要贡献及全文结构；第 2 章是文献综述，对跳跃识别、跳跃原因研究、股指期货波动溢出以及基于 HAR 模型的已实现波动率估计四方面的相关文献进行了梳理；第 3 章是理论模型及其修正，主要介绍了 LM 跳跃检测模型的构建以及修正过程；第 4 章是数据处理和样本描述；第 5 章是跳跃识别以及跳跃行为特征实证分析；第 6 章是基于行为金融视角的股指期货波动率建模以及实证结果分析。

第二章 文献综述

在高频数据下研究金融资产价格跳跃,是近年来金融和计量领域的一个热点研究领域。在经典理论和模型中,通常假设资产价格具有连续性。但大量的实证研究表明,在原有的扩散过程(diffusion process)基础上加入跳跃过程(jump process),不但能够很好地解释金融资产收益率的尖峰厚尾现象,而且能够较好地捕捉资产价格的异常波动现象。与本文研究目的相关的文献大致包括5个研究方向:跳跃的识别与基本特征、跳跃产生的原因、跳跃点前后的市场微观结构、跳跃溢出以及跳跃对已实现波动率的影响。

2.1 跳跃识别与基本特征

近年来,随着高频数据的应用,对资产价格日内跳跃的研究成为热点。国外早期的学者试图在参数模型的框架下将跳跃从扩散过程中分离出来,参数模型主要是基于 Merton^[4] (1976) 的跳跃-扩散模型,利用离散化的日、周、月等低频数据,采用的估计方法主要是极大似然估计和广义矩估计。这种方法需要引入跳跃风险价格等其他参数,在模型估计方面比较困难。而且,低频数据也难以完全反映资产价格对信息冲击的反应,在一定程度上掩盖了信息在金融市场中的传递机制。

目前使用最广泛且有效的方法是基于已实现波动率的非参数方法。非参数跳跃识别方法是建立在 Barndorff-Nielsen and Shephard (2004)^[5](BN-S 检验法)提出的 BPV 基础上的,而 BPV 又是以已实现波动率为基础提出的。已实现波动率来自于二次变差理论,是基于事后观测值构造的非参数估计量,它既包含了更多的历史信息(高频数据),又免除了参数化设定的约束,而且在隐含条件波动的统计特征描述和波动预测方面也表现出了优于参数化模型的特点(魏宇,2010)^[6]。

之后的学者在此基础上对跳跃识别进行了深化扩展,提出了多种非参数的跳跃检验法,其中比较著名的 Andersen, Bollerslev and Dobrev (2007)^[7]的 ABD 检验法、Lee and Mykland (2008)^[11]的 LM 检验法和 Podolskij and Ziggel (2010)^[8]的 PZ 检验法等。另外还有 Jiang and Oomen (2008)^[9] 则提出了“方差互换”的跳跃识

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库