

非对称均值回归与金融危机形成机理

——基于 ANST-GARCH 模型的实证研究

宋玉臣¹, 王宇洋²

(吉林大学 1. 数量经济研究中心; 2. 商学院, 长春 130012)

摘要: 资产价格向内在价值回归的过程具有必然性和非对称性特征, 金融危机的形成就是资产泡沫积累后的快速回归均值的过程, 即资产泡沫快速破裂现象。本文以股票市场为例, 使用 ANST-GARCH 模型对世界几个最主要股票指数进行实证检验, 结果表明这些股价指数都存在着显著的非对称回归现象, 利空消息冲击下的均值回归速度要比利好信息冲击下的均值回归速度快, 即负的回归快于正的回归。金融危机正是这种非对称均值回归的特殊表现形式。

关键词: 金融危机; 非对称均值回归; 股市泡沫; ANST-GARCH 模型

中图分类号: F831.59

文献标识码: A

一、引言

金融危机是一个世界性的难题, 对其的理论研究应遵循这样的思路: 首先, 能不能彻底消除金融危机, 如果能彻底消除且不会对经济发展带来副作用, 这种理论的伟大可想而知; 其次, 如果无法做到彻底消除金融危机, 就要研究如何防范和减少危机带来的损失, 这种探讨也有很强的应用价值。在解决经济危机的探索过程中, 凯恩斯的理论无疑在经济学发展史上具有里程碑意义。概括起来讲, 解决经济危机的路径就是运用以政府宏观调控为标志并以刺激有效需求为目的的财政金融手段。但是, 运用财政金融手段解决经济危机的同时又带来了金融危机。近几十年来经济领域的危机基本上都具体表现为金融危机。从经济学说的发展历程看, 对解决金融危机手段的探索与研究的重要性是不言而喻的, 原因是今天摆在世界面前的头号经济问题就是金融危机的不断发生, 且越来越频繁。经济理论界的学者们对金融危机

形成的原因、形成机理及解决金融危机的对策等方面的研究所占据的篇幅似乎难以计数, 但最终功能效果还是十分有限。

资产泡沫的累积是金融危机的根本原因, 但泡沫的累积并不一定都表现为金融危机, 甚至绝大多数的资产泡沫都没有最后形成金融危机。根据无套利定价理论, 市场具有价格发现的基本功能, 均值就是资产的内在价值, 均值回归是必然趋势。非对称均值回归 (即资产价格向内在价值回归过程中的非对称性特征) 是形成金融危机的主要原因。如果资产泡沫的破裂过程是快速的, 即资产价格快速回归均值, 就会形成金融危机。均值回归的直接原因是资产泡沫的累积达到一定程度。从一般意义上讲, 没有泡沫的累积过程就不会有金融危机的发生。如果泡沫累积到一定程度, 向内在价值回归的过程是慢速的, 也不会导致金融危机的发生。当资产价格偏离内在价值过多时, 某一个具有导火线性质的事件的发生就可能导致资产价格的快速回归, 如果还伴随着价格暴跌后的债

收稿日期: 2014-11-26

作者简介: 宋玉臣 (1965-), 男, 吉林九台人, 吉林大学数量经济研究中心教授, 博士生导师, 经济学博士, 研究方向: 金融市场; 王宇洋 (1986-), 男, 吉林松原人, 吉林大学商学院博士研究生, 研究方向: 金融市场。

基金项目: 国家自然科学基金面上项目, 项目编号: 71273112; 教育部人文社会科学规划项目, 项目编号: 11YJA790131。

务链断裂,就容易引起连锁反应进而直接导致金融危机的爆发。经济泡沫的累积并随之伴随的催化剂例如金融自由化、失控的金融“创新”以及由此导致的过度消费、过度投机,最终将导致金融泡沫破裂和实体经济受损。

本文以股票市场为研究对象,运用 ANST - GARCH 模型对其进行实证检验,以期进一步明晰非对称均值回归与金融危机形成之间的内在机理。

二、文献回顾

均值回归如果没有时间长度的约束,回归具有必然性。资产泡沫形成后必然要向其内在价值回归,只不过回归的形式不尽相同。很多学者都以股票市场为例做了实证检验。Fama 和 French (1988)、Poterba 和 Summers (1988) 分别对美国 NYSE 市场进行了研究,结果表明 NYSE 市场上的股票价格存在着均值回归特征;Balvers 和 Gilliland (2000) 考察了 1969 年至 1996 年间 18 个国家的股票市场,发现在样本期这 18 个国家的股票都存在着均值回归特征;Myung Jig Kim 等人 (1991) 对二战前后的股票市场分别做了均值回归的检验,发现二战前的股票市场具有明显的均值回归特征,而二战后的股票市场则呈现出了均值回避特征;宋玉臣和寇俊生 (2005) 运用自相关检验和方差比检验的方法,对 1990 到 2004 年 14 年间的上海证券交易所及深圳证券交易所的 A、B 股进行了实证检验,发现只有上证综合指数呈现均值回归特征;李佳和王晓 (2010) 运用方差比检验方法,对我国沪深 300 指数以及金鑫基金的收益数据进行检验,结果显示我国证券市场在短期内呈随机游走的特征,长期则呈均值回归的趋势。

宋玉臣 (2012) 对均值回归理论进行了发展,提出了回归周期概念,他认为传统金融学提出的“理性人假设”以及“市场的时点有效”在现实中是不存在的,但市场也并非像行为金融学所认为的是完全非理性的,应该是“平均理性”和“平均有效”的,这是由于市场对于信息的消化存在一个过程,股票市场会在一段时间内达到动态平衡状态,即股票价格在一个时间周期内,必定围绕其价值上下波动。从长期看,股票的平均价格会反映其内在价值,而不是在每一个时点上都有效。对道琼斯指数、S&P500 指数、NASDAQ 指数等进行的实证检验也表明,股票市场存在均值回归特

征,均值回归周期一般不超过 4 个月。黄勇等人 (2002) 对 1871 年至 2001 年间的标准普尔 500 指数的市盈率走势进行分析,验证了其具有均值回归的特征,并且回归具有一定的时间跨度,周期长度大约在 40 - 45 年,经过 10 年移动平均处理后得到的回归周期是 17 - 24 年,但其对中国股票市场的分析却并没有得到相应的结果。他们认为这可能是由于中国股票市场起步于 20 世纪 90 年代,并没形成一个完整的波动周期。对于股票价格是如何波动的,金融学有两种基本观点:一种是传统金融学的“时变理性预期假说”,另一种则是行为金融学的“过度反应假说”。时变理性预期假说认为证券风险与其收益率之间存在正相关关系,投资者风险偏好的变化导致股票价格向其价值回归。Fama 和 French 对此进行了详细的分析,他们认为股票价格偏离其内在价值时,股票价格的波动性也随之变大,投资者因此会要求更高的风险补偿,这种补偿会促使价格向均值靠拢。过度反应假说则认为投资者是非理性的,会盲目相信价格上升或下降的趋势,进而产生大量的追涨或抛跌行为,这加剧了股票市场的波动。除了在波动形成的原因上存在着分歧,过度反应假说认为非理性投资者对不同性质的消息的反应也是不同的,非理性投资者对利空消息的反应要更敏感些,所以股票市场的波动应该呈现出非对称特征;而理性预期假说则认为股市的波动应该是对称的。大量的实证研究都旨在检验股票市场是符合时变理性预期假说还是符合过度反应假说。

Kiseok Nam 等人 (2001) 运用 ANST - GARCH 模型,对 1926 年 1 月到 1997 年 12 月美国股票市场的月度数据进行实证检验,发现其条件均值方程、方差方程中都存在着明显的非对称性:负收益率的均值回归速度要比正收益率更快,而正收益率的持续性则更加持久;马洪潮 (2001) 对中国 1990 - 2000 年间上证和深证四个代表性指数的月度超额收益率进行了波动性以及趋势的分析,结果表明中国股票市场的超额收益在高频上是正相关的,在低频上则是负相关的,这说明中国股票市场具有非对称的均值回归特征;赵振全等人 (2005) 利用 ANST - GARCH 模型对于世界以及中国几个比较具有代表性的股价指数进行了实证分析,结果表明其所研究的股票市场存在着显著的非对称特征。

股票市场的非对称回归特征表明，股票价格更容易产生向下的运动趋势，这种向下的运动趋势达到某种程度时，就表现为金融危机。于是，在什么情况下股票价格正常的向下回归运动会转变为金融危机，即金融危机是如何产生、发展的，自然而然地成为金融学研究的重点。很多学者都对金融危机的产生原因做出了解释。

Shiller (1988) 以 1987 年的金融危机为例阐述了危机爆发的原因，他认为 1987 年金融危机是由于当时的经济环境出现了显著的变化：在危机产生前，市场的长期繁荣促使金融市场保险投资组合策略的规模到达一个非常大的水平，在危机产生后，一个正常的保险投资组合策略者的卖出成为导致价格下跌的“导火索”，在强烈的“连带效应”影响下，整个市场发生抛售热潮从而造成了更深的价格下跌；Mitchell 和 Netter (1989) 则认为美国众议院委员会在 1987 年 10 月批准的反收购条款是造成 1987 年 10 月股票市场滑坡的原因。Jacklin 等人 (1992) 利用多期框架模型研究了 1987 年的市场崩溃，他们认为如果市场的先验信念低估了动态对冲策略的程度（如保险投资组合），那么价格将会脱离基本面，在价格偏离基本面的过程中，负向信息的影响程度也同时被低估，随着时间推移，一旦有外界力量打破均衡，由于市场低估了组合规模和信息冲击的影响程度，价格会以投资者预期不到的速度迅速得到修正，股票市场震荡随之产生；Fischer Black (1988) 则从均值回归的角度分析金融危机产生的原因，他认为均值回归预期的错误估计会导致证券市场崩溃。在 1987 年股票市场暴跌发生前，随着资产规模变大，投资者逐渐变得更加偏好风险，对于均值回归的估计也变得比实际要迟缓。当投资者突然意识到实际均值回归程度要比他们预想的高时，就会减少其对于证券市场的预期收益估计，股票价格随之下跌到与投资者修正的预期低收益相符合的水平，以使投资者愿意持有现有的证券，而之后的危机的持续降低着投资者对预期回报率的估计，进一步拉低了股票价格，从而形成金融危机。Eric Hillebrand (2000) 选取了 1982 年 1 月 4 日到 1991 年 12 月 30 日的 S&P500 指数的日数据，对 1987 年股票市场重创下前后的数据进行分析，结果发现 1987 年危机发生之前的 10 个月的均值回归现象要远远低于之前的 1982 - 1986 年，而危机发生后的

均值回归现象又开始加剧，这说明之前被低估的均值回归得以矫正。随后，Eric Hillebrand 对金融危机的起因做出了阐述：市场上存在 A、B 两类投资者，B 类投资者预期未来市场会出现快速回归，并利用套期保值策略规避市场快速回归所带来的损失，由于此时的市场并未出现快速回归的苗头，因而 A 类投资者认为预期回归是慢速的，也就是说此时 A 类投资者将均值回归的趋势低估了，市场在这种情况下继续上扬；随着时间的推移，B 类投资者的大量套期行为被 A 类投资者得知，低估的均值回归得以矫正，从而造成了抛售热潮，资产泡沫大量破裂，危机形成。Eric Hillebrand 的分析同 Fischer Black 对于金融危机形成机理的分析本质上是一致的。

Harrison Hong 和 Jeremy Stein (2003) 认为证券市场上存在着 A、B 两类理性但是信息不充分的投资者，这两类投资者只关注自身获得的信息，同时市场上也存在风险中性、完全理性的套利者，套利者通过 A、B 两类投资者的价格来判断市场情况。当 A、B 两类投资者通过自身获得信息，认为市场处于不利状态时，即使经济的基本状况是良好的，套利者也会调低其对市场价格的预期，这会压低证券市场价格，诱使投资者抛售证券资产，从而演变为金融危机。Gadi Barlevy 和 Pietro Vetrone (2003) 认为金融危机的发生主要是市场上存在着信息不充分的投资者，信息充分的投资者在调低自己对于证券资产的预期后，其行为被信息不充分投资者扩大了，信息不充分的投资者将这看做市场完全转变的信号，大量抛售证券资产，不断压低证券资产价格，形成金融危机。Brock Mendel 和 Andrei Shleifer (2012) 认为信息不充分的投资者有时会将噪声信息错误地看做有效信息，这导致投资者对证券资产价格做出错误的预期判断，进而形成金融危机。

三、实证方法的选择与检验

(一) 实证方法

本文采用的实证模型是 ANST - GARCH 模型。ANST - GARCH 模型由 Nam 和 Anderson 等人提出，他们在 GARCH 模型中加入了非线性的内生区制转移函数，利用这个函数来描述股票市场上的非对称性。ANST - GARCH 模型的基本方程如模型 1：

$$R_t = \omega_1 + [\beta_1 + \beta_2 F(\varepsilon_{t-1})] R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1a)$$

$$h_t = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 h_{t-1} + [b_0 + b_1 \varepsilon_{t-1}^2 + b_2 h_{t-1}] F(\varepsilon_{t-1}) \quad (1b)$$

其中, $F(\varepsilon_{t-1}) = 1 / \{1 + \exp[-\gamma(\varepsilon_{t-1})]\}$ 为内生区制转移函数, ε_t 以及 ε_{t-1} 分别表示 t 时刻以及 $t-1$ 时刻的市场信息冲击, R_t 以及 R_{t-1} 分别代表 t 时刻以及 $t-1$ 时刻的股票收益率, h_t 为表示收益率的条件方差, ω_1 为常数项, β_1 、 β_2 、 a_0 、 a_1 、 a_2 、 b_0 、 b_1 、 b_2 、 γ 为待估计参数。内生区制转移函数 $F(\varepsilon_{t-1})$ 的值取值范围在 0 和 1 之间, 因此当方程 (1a) 的参数 β_2 满足 $\beta_2 \neq 0$ 时, 期望收益存在非对称特征; 而当方程 (1b) 的参数 $b_1 + b_2$ 满足 $(b_1 + b_2) \neq 0$ 时, 收益率波动存在非对称特征。

在模型 1 中, 期望收益率只受其一阶滞后项的影响, 并没有考虑收益率和风险的关系。将条件方差的平方根纳入期望收益方程构造模型 2, 考察收益率是否受风险影响。

$$R_t = \omega_1 + [\beta_1 + \beta_2 F(\varepsilon_{t-1})] R_{t-1} + \delta_1 \sqrt{h_t} + \varepsilon_t \quad (2a)$$

$$h_t = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 h_{t-1} + [b_0 + b_1 \varepsilon_{t-1}^2 + b_2 h_{t-1}] F(\varepsilon_{t-1}) \quad (2b)$$

方程 (2a) 的参数 δ_1 刻画的是风险对期望收益率的影响, $\delta_1 \neq 0$ 表明风险对期望收益率存在影响, $\delta_1 > 0$ 表示期望收益率与风险存在正相关关系, $\delta_1 < 0$ 表示存在负相关关系。

由于不同方向信息冲击对收益率的影响不同, 价格上升风险和下降风险对期望收益的影响也应该是不同的。构建模型 3, 研究风险对期望收益的影响是否存在非对称性。

$$R_t = \omega_1 + \omega_2 F(\varepsilon_{t-1}) + [\delta_1 + \delta_2 F(\varepsilon_{t-1})] \sqrt{h_t} + \varepsilon_t \quad (3a)$$

$$h_t = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 h_{t-1} + [b_0 + b_1 \varepsilon_{t-1}^2 + b_2 h_{t-1}] F(\varepsilon_{t-1}) \quad (3b)$$

如果参数 δ_2 满足条件 $\delta_2 \neq 0$, 则说明风险对期望收益率的影响存在非对称性。

将模型 1、模型 2 和模型 3 中所考察的问题综

合在一起, 构建模型 4:

$$R_t = \omega_1 + \omega_2 F(\varepsilon_{t-1}) + [\beta_1 + \beta_2 F(\varepsilon_{t-1})] R_{t-1} + [\delta_1 + \delta_2 F(\varepsilon_{t-1})] \sqrt{h_t} + \varepsilon_t \quad (4a)$$

$$h_t = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 h_{t-1} + [b_0 + b_1 \varepsilon_{t-1}^2 + b_2 h_{t-1}] F(\varepsilon_{t-1}) \quad (4b)$$

(二) 数据选取与分析

本文将美国标准普尔 500 指数 (S&P500)、纳斯达克指数 (NASDAQ)、日经 225 指数 (NIKKEI 225) 和伦敦金融时报 100 指数 (FTSE 100) 作为研究对象。因为伦敦金融时报 100 指数从 1984 年 4 月 2 日开始计算, 因而样本期为 1984 年 4 月到 2013 年 8 月。

由于 ANST - GARCH 模型主要考察的是股票收益率, 因而首先要对所收集到的数据进行简单的处理, 具体的收益率方程见式 (5):

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (5)$$

其中, P_t 为 t 期的股票价格指数。日收益率 R_t 的数据特征及 ADF 检验结果见表 1。从表 1 可以发现四个股票指数的日收益率数据都存在着尖峰厚尾的现象, 并且都存在着一定的左偏; ADF 平稳性检验的结果表明日收益率序列都是平稳的。

表 1 四个股价指数日收益率统计特征及方差比
检验结果

	S&P 500	NASDAQ	NIKKEI 225	FTSE 100
样本数	7 165	7 165	6 894	7 248
均值 (%)	0.03%	0.04%	-0.01%	0.02%
极大值 (%)	10.96%	13.25%	12.43%	9.38%
极小值 (%)	-22.9%	-12.04%	-16.14%	-13.03%
标准差	0.012	0.015	0.014	0.011
峰度	29.29	8.21	7.77	8.52
偏度	-1.33	-0.23	-0.54	-0.38
ADF 检验 t 值	-62.10	-59.10	-57.42	-60.47
1% 临界值	-3.4344	-3.4344	-3.4345	-3.4344
P 值	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

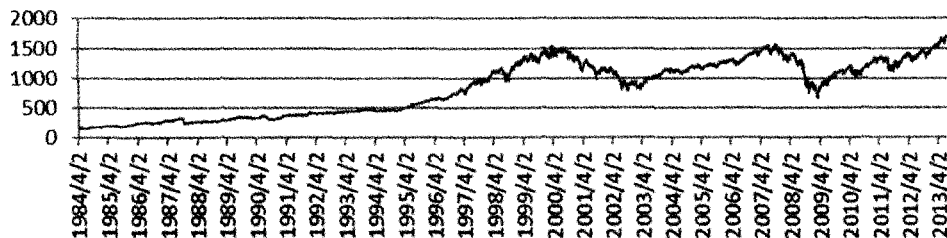


图 1 S&P 500 指数趋势图

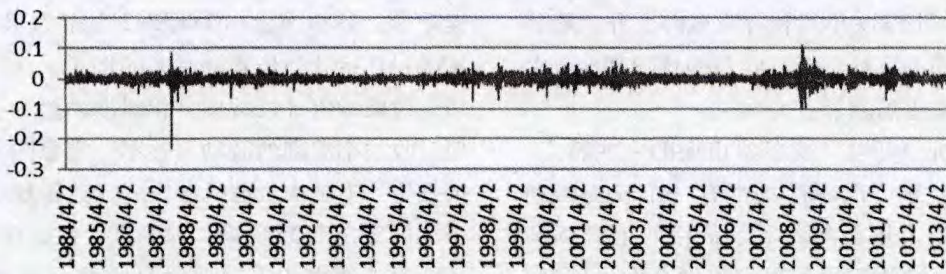


图 2 S&P 500 指数日收益率图 (%)

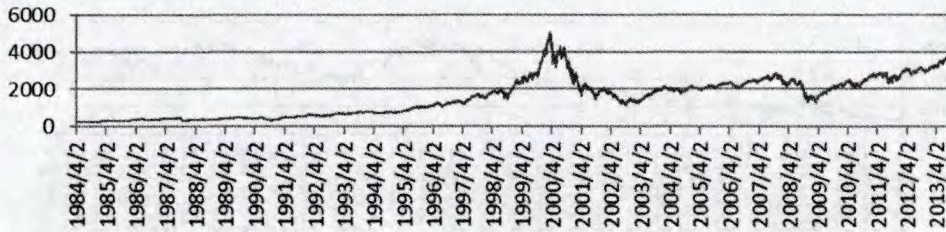


图 3 NASDAQ 指数趋势图

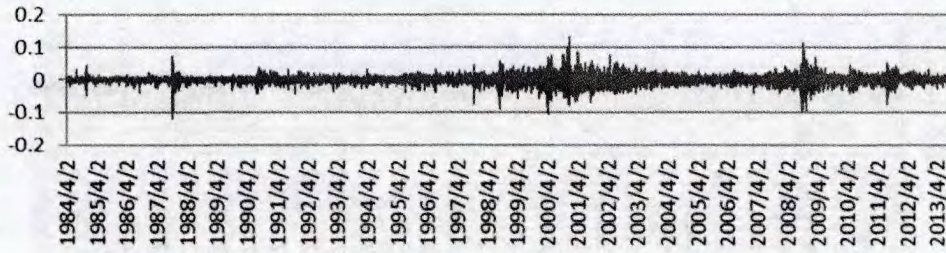


图 4 NASDAQ 指数日收益率图 (%)

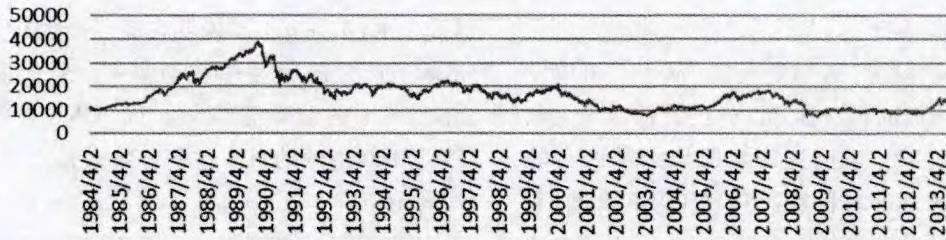


图 5 NIKKEI 225 指数趋势图

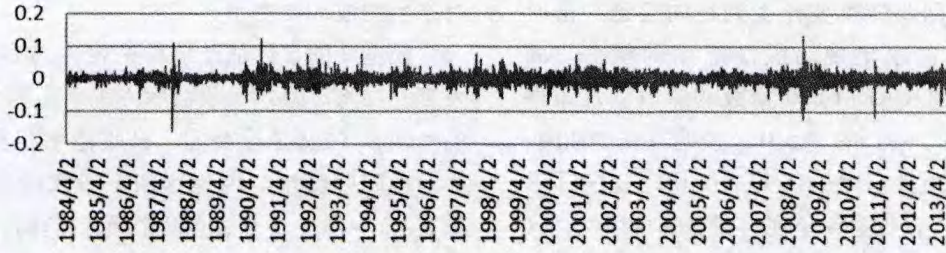


图 6 NIKKEI 225 指数日收益率图 (%)

图 1 - 图 8 分别是这四个股价指数的趋势图和日收益率图，从中可以看出：(1) S&P 500、NASDAQ 和 FTSE 100 的图谱非常相似，都是从 1984 年

开始进入一个明显的上升期，期间因为 2000 年的互联网危机和 2009 年左右的美国次贷危机出现了明显的下跌；日收益率在 2000 年前后和 2009 年前

后也相应地出现了明显的波动。(2) NIKKEI 225 指数在 1984 年到 1989 年间有着明显的上升, 随后进入一个长时期的下跌期, 日收益率相较其他 3 个股价指数波动也更加剧烈。

从图谱分析中可以发现股票市场的一些特点: 在金融危机发生前, 股票市场都有一个较为强劲的上升期, 股票市场会随着股票价格的上升逐渐积累一个泡沫, 泡沫积累到一定程度会发生破裂, 在均值回归力量的影响下, 股市泡沫所造成的虚

假价格会在短期内得到修复, 股票价格从高点迅速下跌。1989 年的 NIKKEI 225 指数和 2000 年的 NASDAQ 指数都是非常典型的例子。在危机爆发前后, 股票指数日收益率会相对波动更加剧烈, 但股票日收益率的剧烈波动, 并不一定意味着金融危机的发生。美国次贷危机爆发后, 美国政府出台了一系列的经济刺激政策, S&P 500 在 2009 年后出现了明显的震荡上升, 此时日收益率的剧烈波动是因为经济处于调整期, 投资者对市场前景不明了。

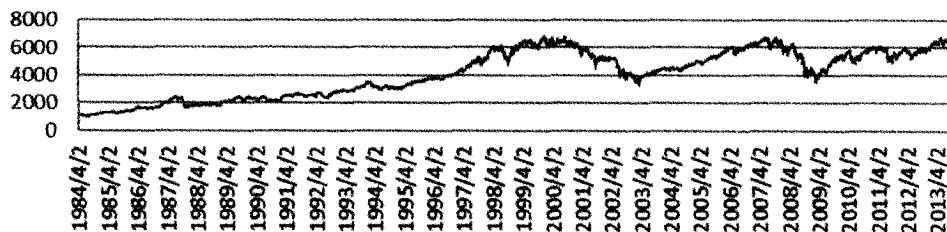


图7 FTSE 100 指数趋势图

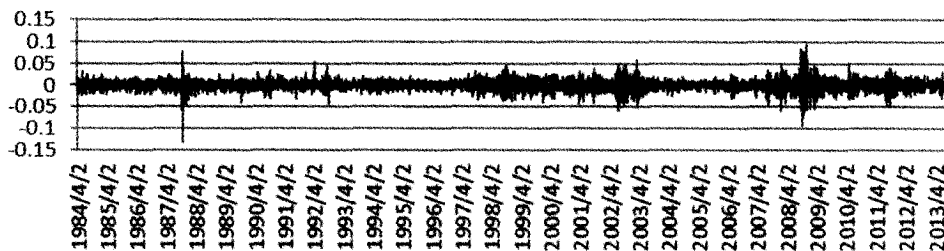


图8 FTSE 100 指数日收益率图 (%)

(三) 模型估计

模型1的具体估计结果见表2。从表2可以发现, 四个股票指数的参数 β_2 在1%的置信水平上都通过了显著性检验, 说明这四个股票指数的日收益率存在着显著地非对称性。S&P 500 指数和 FTSE 100 指数的参数满足条件 $\beta_1 < 0$ 、 $\beta_2 > 0$ 、 $(\beta_1 + \beta_2) < 0$, 说明在样本期内, 受到负向信息冲击时收益率的均值回归速度要比受到正向信息冲击时快, 并且日收益率呈现出震荡运动的状态。而 NASDAQ 指数和 NIKKEI 225 指数的参数满足条件 $\beta_1 > 0$ 、 $\beta_2 > 0$ 、 $(\beta_1 + \beta_2) > 0$, 说明在样本期内, 收益率受到负向冲击时的回归速度快于正向冲击时的回归速度, 日收益率呈现出明显的持续性, 这与 S&P 500 指数和 FTSE 100 指数的情况是相反的。

四个股票指数日收益率参数都满足 $(b_1 + b_2) \neq 0$, 说明其日收益率的波动也存在着非对称性。其中, S&P 500 指数和 NASDAQ 指数日收益率的参数 $(b_1 + b_2) < 0$, 所以存在着关系 $(a_1 + a_2) > (a_1$

$+ a_2) + (b_1 + b_2)$, 说明在股价指数在受到负向冲击时所产生的收益率波动幅度, 要比受到正向冲击时产生的波动幅度大; 而 NIKKEI 225 指数和 FTSE 100 指数的日收益率参数则有 $(b_1 + b_2) > 0$, 即满足条件 $(a_1 + a_2) < (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)$, 说明 NIKKEI 225 指数和 FTSE 100 指数在受到负向冲击时所产生的收益率波动幅度要比受到正向冲击时产生的波动幅度小。

模型2的具体估计结果见表3。通过表3可以发现, 在将风险纳入收益率方程后, 四个股票指数的参数 β_2 依然是显著的, 日收益率存在着明显的非对称回归特征。因为这四个股票指数的参数都满足 $(b_1 + b_2) > 0$, 所以在受到负向冲击时日收益率所产生的波动幅度要比受到正向冲击时产生的幅度小。同时, 四个股票指数的参数 δ_1 在1%的置信水平下都通过了显著性检验, 并且都有 $\delta_1 > 0$, 说明风险与日收益率间存在着正相关关系。

模型3具体估计结果见表4。从表4可以看

出，四个股票指数的参数 δ_2 在 1% 的置信水平上都通过了显著性检验，说明不同的风险对日收益率的影响是不同的。四个股票指数的参数都满足条

件 $\delta_2 > 0$ ，说明价格上升风险对收益的影响要大于价格下降风险对收益的影响。

表 2 模型 1 参数估计结果

参数	S&P 500		NASDAQ		NIKKEI 225		FTSE 100	
	估计值	p 值	估计值	p 值	估计值	p 值	估计值	p 值
ω_1	0.001	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000
β_1	-0.21	0.000	0.042	0.000	0.01	0.000	-0.004	0.000
β_2	0.033	0.000	0.026	0.000	0.016	0.000	0.003	0.000
γ	53.325	0.000	113.95	0.000	167.216	0.000	24.702	0.000
a_0	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	0.000
a_1	0.118	0.000	-0.132	0.000	0.064	0.000	0.066	0.000
a_2	0.157	0.000	-0.14	0.000	0.096	0.000	0.357	0.000
b_0	-0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
b_1	-0.173	0.000	-0.186	0.000	0.086	0.000	-0.181	0.000
b_2	-0.029	0.000	0.049	0.000	0.127	0.000	0.295	0.000

表 3 模型 2 参数估计结果

参数	S&P500		NASDAQ		NIKKEI 225		FTSE 100	
	估计值	P 值	估计值	P 值	估计值	P 值	估计值	P 值
ω_1	-0.002	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000
β_1	-0.036	0.000	0.035	0.000	-0.054	0.000	-0.047	0.000
β_2	0.006	0.000	0.036	0.000	0.031	0.000	0.006	0.087
γ	114.539	0.000	118.742	0.000	42.193	0.000	103.547	0.000
δ_1	0.149	0.000	0.088	0.000	0.089	0.000	0.056	0.000
a_0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000
a_1	0.102	0.000	-0.367	0.000	-0.232	0.000	0.046	0.000
a_2	-0.03	0.000	-0.186	0.000	0.142	0.000	0.246	0.000
b_0	-0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000
b_1	-0.019	0.000	0.158	0.000	0.136	0.000	0.348	0.000
b_2	0.097	0.000	0.064	0.000	-0.029	0.000	0.062	0.000

表 4 模型 3 参数估计结果

参数	S&P500		NASDAQ		NIKKEI 225		FTSE 100	
	估计值	P 值	估计值	P 值	估计值	P 值	估计值	P 值
ω_1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.005	0.000
ω_2	-0.003	0.000	-0.001	0.000	-0.001	0.000	-0.014	0.000
γ	119.851	0.000	73.695	0.000	62.408	0.000	129.939	0.000
δ_1	0.064	0.000	0.085	0.000	0.105	0.000	0.069	0.000
δ_2	0.068	0.000	0.043	0.000	0.009	0.000	0.097	0.000
a_0	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000	-0.000	0.000
a_1	-0.071	0.000	-0.304	0.000	-0.002	0.000	0.005	0.000
a_2	0.066	0.000	0.055	0.000	0.048	0.000	0.101	0.000
b_0	-0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
b_1	-0.128	0.000	0.138	0.000	-0.11	0.000	0.167	0.000
b_2	0.074	0.000	0.093	0.000	0.107	0.000	0.089	0.000

模型 4 具体估计结果见表 5。从表 5 可以看出，在考虑多方面因素后，四种股票指数的日收益率仍然存在着显著的非对称回归特征。S&P 500 指数的参数满足 $\delta_1 > 0$ 、 $\delta_2 < 0$ 、 $(\delta_1 + \delta_2) > 0$ ，说

明价格下跌风险对收益率的影响大于价格上升风险对收益率的影响; NASDAQ 指数、NIKKEI 225 指数和 FTSE 100 指数的参数满足 $\delta_1 > 0$ 、 $\delta_2 > 0$, 说明价格下跌风险对收益率的影响小于价格上升风险对收益率的影响。S&P 500 指数的参数满足 $(b_1 + b_2) < 0$, 说明 S&P 500 指数日收益率受到负

向信息冲击时产生的波动幅度大于受到正向信息冲击时的波动幅度; 而 NASDAQ 指数、NIKKEI 225 指数和 FTSE 100 的参数都满足 $(b_1 + b_2) > 0$, 所以其日收益率受到负向信息冲击时产生的波动幅度小于正向信息冲击时的波动幅度。

表 5 模型 4 参数估计结果

参数	S&P500		NASDAQ		NIKKEI 225		FTSE 100	
	估计值	P 值	估计值	P 值	估计值	P 值	估计值	P 值
ω_1	0.006	0.000	-0.004	0.000	0.003	0.000	0.005	0.000
ω_2	-0.011	0.000	0.003	0.000	-0.009	0.000	-0.01	0.000
β_1	0.019	0.000	0.1	0.000	0.05	0.000	0.005	0.000
β_2	0.013	0.000	0.114	0.000	0.071	0.000	0.139	0.000
γ	148.332	0.000	108.336	0.000	206.271	0.000	100.998	0.000
δ_1	0.131	0.000	0.178	0.000	0.058	0.000	0.032	0.000
δ_2	-0.094	0.000	0.142	0.000	0.157	0.000	0.102	0.000
a_0	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000
a_1	0.107	0.000	0.073	0.000	0.118	0.000	-0.095	0.000
a_2	-0.088	0.000	0.025	0.000	0.094	0.000	0.117	0.000
b_1	-0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
b_2	-0.243	0.000	0.122	0.000	0.208	0.000	0.087	0.000
b_3	-0.019	0.000	0.11	0.000	0.515	0.000	0.108	0.000

四、结论

利用基础的 ANST - GARCH 模型以及它的扩展模型, 对标准普尔 500 指数、纳斯达克指数、日经 255 指数和伦敦金融时报 100 指数进行实证检验所得到的股票指数的图谱分析和模型的参数估计结果揭示了股票市场的运动规律, 通过这些规律可以得出以下结论: 第一, 非对称均值回归与金融危机的发生有着内在联系。资产价格尤其是股票的价格形成泡沫是不可避免的现象。羊群效应、反馈机制和非理性投机行为与博傻等均会导致股票价格的非理性上升, 致使股票价格偏离内在价值过大, 一旦泡沫破裂, 投资者资金链断裂, 股票市场崩盘就成为可能。此时市场的负向信息冲击有可能被市场夸大。负向信息的冲击会对股票市场下跌产生过度反应。第二, 股票市场的波动加剧与金融危机的发生有着必然的联系。从四个股价指数的谱图可以看出金融危机发生期间, 其股价指数收益率波动要比经济平稳发展时期大很多, 而在经济平稳发展时期, 股价指数收益率的波动很小, 二者显现了很明显的波动聚集性, 这也和之后模型估计得出的结论不谋而合: 负向冲击的造成

股票收益率的波动往往要比正向冲击更大, 也就是说, 证券的非预期下跌造成投资者信心不足, 进而造成了股票市场的波动加剧, 而证券的正向冲击则一般不会造成股票市场的大幅波动。第三, 世界金融一体化导致金融危机产生了传导机制。从之前标准普尔 500 指数与伦敦金融时报指数的对比来看, 二者有着极其相似的走势及波动图, 其主要原因是随着世界金融市场的逐渐开放, 各国资本流动性壁垒逐渐降低, 世界各国股票市场的联动性也在逐渐加强, 世界金融一体化的格局已经逐渐形成, 从而使任意一国的股票市场动荡能够直接影响到其他国家的金融市场。

参考文献:

[1] 黄勇, 冯义涛, 陈锦泉. 市盈率波动、均值回归——来自中美股市的比较[J]. 证券市场导报, 2002(3): 9-15.

[2] 李佳, 王晓. 中国股票市场有效性的实证研究——基于方差比的检验方法[J]. 经济经纬, 2010(1): 137-140.

[3] 马洪潮. 中国股市投机的实证研究[J]. 金融研究, 2001(3): 1-9.

- [4] 宋玉臣, 寇俊生. 沪深股市均值回归的实证检验[J]. 金融研究, 2005(12): 55 - 61.
- [5] 宋玉臣. 现代金融学理论的缺陷与解决路径[J]. 社会科学, 2012(2): 50 - 58.
- [6] 赵振全, 丁志国, 苏治. 中国证券市场过度反应非对称性研究[J]. 吉林大学社会科学学报, 2005, 45(4): 158 - 165.
- [7] Balvers R, Wu Y, Gilliland E. Mean reversion across national stock markets and parametric contrarian investment strategies[J]. The Journal of Finance, 2000, 55(2): 745 - 772.
- [8] Barlevy G, Veronesi P. Rational panics and stock market crashes[J]. Journal of Economic Theory, 2003, 110(2): 234 - 263.
- [9] Black F. An equilibrium model of the crash[M]. NBER Macroeconomics Annual 1988, Volume 3. MIT Press, 1988: 269 - 276.
- [10] Evans T, McMillan D G. Asymmetric return patterns: evidence from 33 international stock market indices[J]. Applied Economics Letters, 2009, 16(8): 775 - 779.
- [11] Fama E F, French K R. Permanent and temporary components of stock prices[J]. The Journal of Political Economy, 1988: 246 - 273.
- [12] Hillebrand E. A mean - reversion theory of stock - market crashes[J]. Center for Complex Systems and Visualization, University at Bremen, Department of Mathematics, Stanford University, 2003.
- [13] Hong H, Stein J C. Differences of opinion, short - sales constraints, and market crashes[J]. Review of financial studies, 2003, 16(2): 487 - 525.
- [14] Jacklin C J, Kleidon A W, Pfeiderer P. Underestimation of portfolio insurance and the crash of October 1987[J]. Review of Financial Studies, 1992, 5(1): 35 - 63.
- [15] Kim M J, Nelson C R, Startz R. Mean reversion in stock prices? A reappraisal of the empirical evidence[J]. The Review of Economic Studies, 1991, 58(3): 515 - 528.
- [16] Mendel B, Shleifer A. Chasing noise[J]. Journal of Financial Economics, 2012, 104(2): 303 - 320.
- [17] Nam K, Pyun C S, Avard S L. Asymmetric reverting behavior of short - horizon stock returns: An evidence of stock market overreaction[J]. Journal of Banking & Finance, 2001, 25(4): 807 - 824.
- [18] Netter J M, Mitchell M L. Stock - repurchase announcements and insider transactions after the October 1987 stock market crash[J]. Financial Management, 1989: 84 - 96.
- [19] Poterba J M, Summers L H. Mean reversion in stock prices: Evidence and implications[J]. Journal of Financial Economics, 1988, 22(1): 27 - 59.
- [20] Shiller R. Portfolio insurance and other investor fashions as factors in the 1987 stock market crash[M]// NBER Macroeconomics Annual 1988, Volume 3. MIT Press, 1988: 287 - 297.

The Asymmetric Mean Reversion and the Formation Mechanism of Financial Crisis: An Empirical Study based on ANST - GARCH Model

SONG Yu - chen¹, WANG Yu - yang²

(1. Research Center of Quantitative Economics, Jilin University, Changchun 130012, China;

2. School of Business, Jilin University, Changchun 130012, China)

Abstract: The process which asset prices return to the intrinsic value is inevitable and asymmetric. The financial crisis is the process that the asset bubble reverse rapidly after the accumulation, which is rapid breakdown phenomenon of the asset bubble. This paper takes the stock market as an example, and uses ANST - GARCH model to empirically test the world's major stock index. The results show that the stock index has asymmetric regression phenomenon obviously, under the impact of the bad news the mean regression rate is faster than under the impact of positive news, namely the negative regression is faster than the positive one. Financial crisis is a special form of this asymmetric mean reversion.

Key words: financial crisis; asymmetric mean reversion; the stock market bubble; ANST - GARCH model

(责任编辑: 张曦)