

# 中国股票市场正反馈交易行为的实证研究

沈悦, 赵建军

(西安交通大学 经济与金融学院, 陕西 西安 710061)

## **Empirical Study on Positive Feedback Trading in Chinese Stock Market**

SHEN Yue, ZHAO Jianjun

(School of Economics and finance, Xi'an Jiaotong University, Xi'an  
710061, china)

### 作者简介:

沈悦(1961-), 女, 陕西大荔人, 金融学博士, 西安交通大学经济与金融学院教授; 研究方向: 金融市场、证券投资、行为金融学等。

赵建军(1981-), 男, 河南光山人, 西安交通大学经济与金融学院金融学研究生。

通讯地址: 陕西省西安市雁塔西路 74 号交大经金学院 0122 信箱

邮编: 710061

电话: 13152497006 13468924586

(029) 85256681 (029) 82651092

电子信箱: [zhaojianjun@stu.xjtu.edu.cn](mailto:zhaojianjun@stu.xjtu.edu.cn)

# 中国股票市场正反馈交易行为的实证研究

**摘要:** 正反馈交易行为是指在证券价格上升时买进,下跌时卖出的一种交易策略。本文选取 1996—2005 年间上证综指和深证成指的日交易数据,构造了一个非对称组合模型(TGARCH)来测度中国股票市场中的正反馈交易行为。实证分析结果表明:正反馈交易行为使股票收益具有负自相关性,并且随着股票价格波动水平的增加而越发明显。同时,正反馈交易行为在市场上升和下降时是不对称的,市场下降时候的正反馈交易行为远比市场上升时剧烈,存在着明显的杠杆效应。

**关键词:** 正反馈交易; ARCH 模型; 中国股票市场

**Abstract:** Positive Feedback Trading strategies are selling during market declines and buying during market advances. Base on the day-trading data of SSE(Shanghai Stock Exchange) Composite Index and SSE(Shenzhen Stock Exchange) Component index in Chinese Stock market from 1996 to 2005, the method to set up one asymmetry component model (TGARCH) is to estimate positive feedback trading activity of stock market to come. Analyse through empirical study, the impact of feedback trading is to produce negative first order autocorrelation in stock returns which becomes more negative as the level of volatility rises. And the trading activity of positive feedback is asymmetric when the market rises and drops, the result of the empirical study indicates that drops the trading of positive feedback in time far and violent comparing with the time when the market rises on the market, the obvious lever effect exists.

**Key words:** Positive Feedback Trading; ARCH model; Chinese stock market

## 一、引言及文献综述

正反馈交易行为是指在证券价格上升时买进,价格下跌时卖出的一种交易策略,遵循这种交易策略的交易者即称之为正反馈交易者<sup>[1]</sup>。显然,正反馈交易者是一类非理性的交易者,他们不是根据信息与证券的基础价值进行交易,而完全是根据证券价格的短期表现来进行交易的,这同传统理论中对市场中总是理性交易者的认识存在很大偏差。传统的观点认为,交易者总是充满理性的套利者,股票投机的结果是使股票价值向基础价值回归(Friedman, 1953)<sup>[2]</sup>。在市场同时存在理性套利者和正反馈交易者的情况下,由于正反馈交易者所采用非理性的交易策略,他们很难在市场交易中获益,就会逐渐在市场中退出。但出人意料的是,在股票市场的实际交易过程中,正反馈交易行为反倒随处可见,如我国股票市场中频频出现的“追涨杀跌”的现象,表明我国股票市场中同样存在着大量的正反馈交易,因此这一现象也成为近些年来证券市场研究领域中的热点之一。但多数学者是从正反馈交易行为所造成的影响,即股票价格同其基础价值之间存在偏离,股票价格存在泡沫等方面(周春生和杨云红, 2002)<sup>[3]</sup>进行实证检验,鲜有人从实证的角度来研究中国股票市场中是否存在正反馈交易行为及正反馈交易行为对股票价格波动的影响,本文在此做出了一个新的尝试。

对正反馈交易行为的研究起于研究者对股票市场中存在的噪声交易者的研究,在股票市场中,并非所有的交易者皆为理性,非理性的交易者常常被认为是股票交易中的噪音,De Long et al. (1990a)<sup>[4]</sup>建立的噪声交易者模型区分了股票市场中不同

交易策略的两种交易者，即具有理性期望的知情投资者和对理性期望的回报有着判断误差的噪声交易者，解释了理性套利者为什么不能或不愿意通过价格把交易价格回归到基础价值。在这篇文章中，De Long 等人虽未在这篇文章里对噪声交易者的交易策略进行深入研究，但他们所论及的噪声交易者所采用的交易策略正是正反馈交易策略。真正对正反馈交易行为做出了开创性工作的，是 De Long et al. (1990b)<sup>[5]</sup> 的另一篇文章，他们提出了用股票市场中的正反馈交易来解释噪声交易者的行为，De Long 等人建立了一个四阶段的 DSSW 模型，将预测噪声交易者需求的套利者与正反馈交易策略采用者结合起来，解释正反馈交易者的加入如何使市场价格变得不稳定。指出尽管在较长时间内价格会回到基础价值，两期收益之间也呈负相关关系，但短期收益还是正相关的。DSSW 模型的意义还在于，它对股价泡沫的产生机制给出了一个合理的解释。

正反馈交易行为使整个股票市场中交易价格不再呈现一种“随机游走 (Random Walk)”，而是使股票价格之间存在着确定的自相关关系。近些年来大量的实证研究多是从检验股票价格自相关性检验股票市场中的正反馈交易行为。Sentana 和 Wadhwani (1992)<sup>[6]</sup> 对美国股市 1987 年十月的每时交易数据和 1885-1988 年的每日交易数据中的正反馈交易进行考察，他们把股市中的交易者分为两类，一类是风险厌恶者，他们的需求函数满足线性资本资产定价模型 (CAPM)，另外一类是采用正反馈交易的噪声交易者，采用标准的 EGARCH 模型来描述股票价格指数的波动，Sentana 和 Wadhwani 的结果表明，在波动低的情况下，股票收益在短时期内呈现正自相关，但是当波动相当大的情况下，则表现为负自相关，股价波动越大，表现越明显。Koutmos (1997)<sup>[7]</sup> 对六个主要工业化国家<sup>①</sup> 股票市场进行的研究表明，对于短期股票收益来说，正反馈交易行为都是影响股票收益的一个重要因素。正反馈交易行为使股票收益呈现一阶负自相关，并且随着股票收益波动水平加大而越发明显。此外，他还发现收益的波动存在着一定程度的不对称性，在其中的四个市场都表现为正反馈交易行为在市场下降时期表现更加剧烈，这同其在美国股票市场上的研究十分相似。Koutmos、Saidi (2001)<sup>[8]</sup> 考察了一些新兴资本市场<sup>②</sup>，Toshiaki (2002)<sup>[9]</sup> 对日本股票市场进行实证检验的结果都支持正反馈交易是造成股价波动的重要因素。一个例外出现在对衍生金融市场的实证中，Lavakkol (2002)<sup>[10]</sup> 对 S&P 指数期权进行研究发现结果并不支持存在正反馈交易行为，Antonioniou、Koutmos (2005)<sup>[11]</sup> 对六个工业化国家期货市场的实证研究也证明了这一点。对此他们的解释是衍生金融市场本身具有对冲现货市场风险的功能，在衍生市场操作的交易者更具有理性，同时整个市场的信息也更加有效。

本文从我国的股票市场的实际情况出发，构建了一个更具一般性的正反馈交易模型。依照正反馈交易者和理性套利者在接受价格信号时表现出来不同的股票需求，分别定义这两类交易者的股票需求函数，据此建立了能够测度股票市场中正反馈交易行为的非对称 TGARCH 模型。实证结果表明，沪深两市不仅存在着正反馈交易者，而且正反馈交易者在股价上升和下降时的反应也是不同的。

本文的结构安排如下：第二部分构建了一个基于正反馈交易的非对称 TGARCH 模型；第三部分报告和分析了实证的结果；在文章的最后部分对全文进行了总结。

## 二、正反馈交易模型

本文采用 Sentana、Wadhwani (1992) 和 Shiller (1984)<sup>[12]</sup> 对股票市场交易者的分

<sup>①</sup> 这六个工业化国家分别是澳大利亚、比利时、德国、意大利、日本和英国。

<sup>②</sup> 这些新兴资本市场分别为香港、马来西亚、菲律宾、新加坡、台湾和泰国。

类方法，把市场中存在的交易者分为两类：一类是理性套利者 (smart money)，另一类是正反馈交易者。其中理性套利者以效用最大化为目标，其在交易中的需求函数满足跨期资产资本定价模型 (Intertemporal Capital Asset pricing Model)，依此定义理性套利者的需求函数为：

$$Y_{1,t-1} = (E_{t-1}(R_t) - \kappa) / \theta \sigma_t^2 \quad (1)$$

在此函数中  $Y_{1,t-1}$  表示理性套利者在  $t-1$  期的需求函数， $R_t$  表示  $t$  期的事后收益率，而  $E_{t-1}(R_t)$  表示  $t-1$  期的期望收益率， $\kappa$  表示无风险利率， $\sigma_t^2$  表示收益的条件方差，反映收益的波动性， $\theta$  表示测度套利者风险厌恶程度的固定系数。

正反馈交易者则随股票价格趋势而动，他们在价格上升时买进，价格下降卖出。因此，他们的需求函数仅同该期收益的上升和下降有关。可将他们的需求函数定义为：

$$Y_{2,t-1} = \rho^+ R_{t-1} + \rho^- R_{t-1} \quad (2)$$

在此函数中， $\rho^+$ 、 $\rho^- > 0$ ，分别表示正反馈交易者对收益上升和下降的反应程度，而且  $\rho^+$  不一定等于  $\rho^-$ 。如果  $\rho^+$ 、 $\rho^- < 0$  则表示负反馈交易行为。这个需求函数比 Sentana、Wadhvani (1992) 的方法更具一般性，因为它允许反馈交易中存在收益波动不对称的可能。

假设均衡条件下所有的股票都由这两类交易者所持有，则有：

$$Y_{1,t-1} + Y_{2,t-1} = 1 \quad (3)$$

联立方程 (1)、(2) 和方程 (3) 可得：

$$E_{t-1}(R_t) = \kappa + \theta \sigma_t^2 - (\rho^+ \theta \sigma_t^2) R_{t-1} - (\rho^- \theta \sigma_t^2) R_{t-1} \quad (4)$$

方程 (4) 中， $(\rho^+ \theta \sigma_t^2)$  和  $(\rho^- \theta \sigma_t^2)$  为正反馈交易所引起的负自相关的系数，如果  $\rho^+ < \rho^-$  表明股票收益在下降时比上升时更加剧烈，股票价格的波动性越大，股票收益的负自相关性越强。把方程 (4) 变为回归方程，将  $R_t = E_{t-1}(R_t) + \mu_t$  代入方程 (4) 可得正反馈交易回归方程：

$$R_t = \kappa + \theta \sigma_t^2 - (\rho^+ \theta \sigma_t^2) R_{t-1} - (\rho^- \theta \sigma_t^2) R_{t-1} + \mu_t \quad (5)$$

我们令  $\phi^+ = -\rho^+ \theta \sigma_t^2$ 、 $\phi^- = -\rho^- \theta \sigma_t^2$ ，则方程 (5) 变形为：

$$R_t = \kappa + \theta \sigma_t^2 + \phi^+ R_{t-1} + \phi^- R_{t-1} + \mu_t \quad (6)$$

股票的收益受到正反馈交易的影响，则收益在交易过程中，由于正反馈交易者的需求受  $\rho^+$ 、 $\rho^-$  的影响，那么，它在价格上升和下降的波动过程中就会有所差异，所有股票收益的波动就可能存在非对称的结果。结合 Zakoian (1994)<sup>[13]</sup> 提出用门限 GARCH 模型来描述非对称性，建立一个综合了组合模型和非对称 TARARCH 模型的非对称组合模型的来描述  $\sigma_t^2$ ，允许长期波动率和短期波动率呈不对称性，这个非对称组合 ARCH 模型自动将不对称性引入短期方程：

$$\sigma_t^2 - \omega_t = \alpha (\mu_{t-1}^2 - \omega_{t-1}) + \beta (\mu_{t-1}^2 - \omega_{t-1}) d_{t-1} + \gamma (\sigma_{t-1}^2 - \omega_{t-1}) \quad (7)$$

$$\omega_t = \omega + \lambda (\omega_t - \omega) + \nu (\mu_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2) \quad (8)$$

其中 (7) 式是短期波动方程，模型允许条件方差 ( $\sigma_t^2$ ) 向一个定义为  $\omega_t$  的可变水平回归。 $\sigma_{t-1}^2 - \omega_{t-1}$  定义为条件方差的短期波动率，一个冲击通过  $\alpha$  和  $\gamma$  对短期波动产生影响，两者的和代表短期波动的记忆程度可用以判断短期冲击的持续性， $d_t$  为虚拟变量，若  $\mu_t < 0$ ，则  $d_t = 1$ ；其他情况  $d_t = 0$ ， $\beta$  若显著的异于 0，则意味着条件方差中存在短期杠杆效应。(8) 是长期波动方程，预测误差  $\mu_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2$  是长期波动率随时间变动的驱动因素，系数  $\gamma$  表示冲击对长期波动的影响，而冲击的持续性可以通过  $\omega_t - \omega$  的系数  $\lambda$  来衡量，越接近 1，冲击的持续性越强。

### 三、数据来源及实证结果

### 1. 数据和基本统计量分析

本文研究的对象是在上海证券交易所和深圳证券交易所上市的股票的每日收益。由于研究对象的选择要能够代表整个股票市场的变化趋势，同时考虑到减少数据冗杂、简化研究对象，本文采用股票价格指数来描述整个证券市场的价格波动。那么股票的每日收益就可用每日价格指数的对数差分的百分数来表示，即：

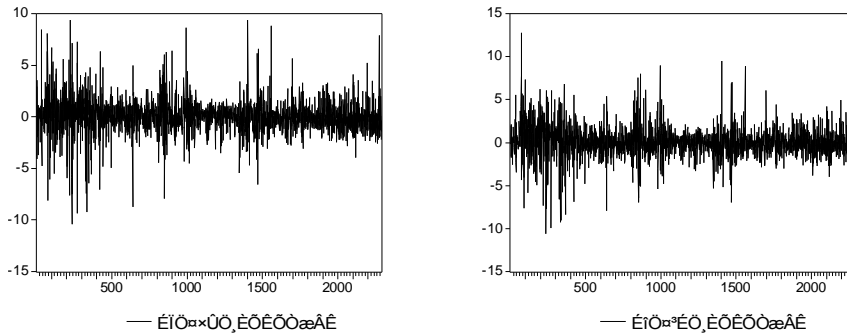
$$R_t = 100 * [\log(P_t) - \log(P_{t-1})]$$

考虑到能否反映股市实际运行状态的问题，在股票价格指数的选取方面采用了更具有代表性上证综指和深证成指的每日价格指数，数据来源于国泰君安证券公司提供的“大智慧”软件接收的在线数据。数据的选取时间是从 1996 年 1 月 2 日到 2005 年 6 月 30 日，除去节假日，一共 2289 天。股票价格指数的基本信息如表 1：

表 1：股票价格指数的基本信息

交易地点	指数代码	股票价格指数
上海证券交易所	000001	上证综合指数
深圳证券交易所	399001	深圳成分股指数

图 1：沪深股市日收益时序



每日收益的基本样本统计量如表 2：

表 2：样本统计量：股票每日收益（1/2/1996—6/30/2005）

	均值	标准差	最大值	最小值	偏度	峰度	JB 统计量	LB(10) 统计量	LB <sup>2</sup> (10) 统计量
上海	0.0301	1.7060	9.4010	-10.437	-0.0494	9.1045*	3558.149*	23.220*	522.16*
深圳	0.0459	1.8638	12.814	-10.627	0.0411	8.4601*	2846.796*	31.169*	701.80*

\*表示在 5%的显著性水平下，该统计量是显著的。 $\mu$  表示样本均值； $\sigma$  表示样本标准差；max 表示最大值，min 表示最小值；S 表示偏度，K 表示峰度；JB 统计量表示 Jarque—bera 统计量；LB(10) 和 LB<sup>2</sup>(10) 表示滞后 10 期的 Ljung-Box 统计量，该统计量满足 10 个自由度的  $\chi^2$  分布。

从图 1 我们可以直观地看出沪深股市的日收益存在明显的“波动聚群”的特征，表明投资者对信息的反应方式并非线性的，而是有累积性和滞后性的。从时序图能够看出沪深股市的日收益之间有可能存在着自回归异方差的关系。表 2 的基本统计量(均值、最值和极差)表明  $R_t$  序列显著的异于 0，从标准差来看波动性也较大，偏度 S 沪市略小于 0，深市略大于 0，说明了  $R_t$  的分布略偏，但在 5%的显著性水平下都不显著，仍可以认为总体水平上是对称的。而在峰度上远大于 3，统计上是显著的，说明  $R_t$  的分布呈现尖峰态(leptokurtic)，JB 统计量十分显著表明时间序列是非正态分布的。数据结构偏离正态分布可以部分的归因于时间序列中的短期间存在自相关关系。为了检查一个时间序列是否存在 ARCH 性质，通常情况下采用滞后 p 期的

Ljung-Box 统计量来检验, 表 2 的结果表明滞后 10 期的  $R_t$  序列的 Ljung-Box 统计量是显著的, 同时检验滞后 10 期的  $R_t^2$  序列的 Ljung-Box<sup>2</sup> 统计量的结果更是高度显著。因此, 可以考虑用 ARCH 模型来拟合正反馈交易模型。基本统计量表明了股票价格指数的日收益时间序列存在着确定的 ARCH 关系, 因此考虑使用 ARCH 模型来进行实证检验。

## 2. 实证结果分析

依照上述对基本统计量的分析结果, 表明本文应该使用 ARCH 模型来进行实证检验。根据中国证券市场的现实情况, 正反馈交易行为的存在会带来的短期波动和长期波动的差别, 也会造成收益变化的非对称性。那么根据第二节中正反馈交易模型, 本文最终确定了如下的非对称组合 ARCH 模型:

$$R_t = \kappa + \theta \sigma_t^2 + \phi^+ R_{t-1} + \phi^- R_{t-1} + \mu_t$$

$$\sigma_t^2 - \omega_t = \alpha (\mu_{t-1}^2 - \omega_{t-1}) + \beta (\mu_{t-1}^2 - \omega_{t-1}) d_{t-1} + \gamma (\sigma_{t-1}^2 - \omega_{t-1}) \quad (9)$$

$$\omega_t = \omega + \lambda (\omega_t - \omega) + v (\mu_{t-1}^2 - \sigma_{t-1}^2)$$

模型中各个变量的含义与第二节正反馈交易模型相同, 根据模型(9), 采用计量经济学软件 Eviews 分析的结果如表 3:

表 3: 上证综指、深证成指的组合 TGARCH 模型估计结果

	上海	深圳		上海	深圳
$\kappa$	-0.086282 (0.039199)*	-0.140465 (0.043248)*	$\beta$	-0.036260 (0.024325)#	-0.033906 (0.020715)#
$\theta$	0.046884 (0.017976)*	0.059232 (0.015868)*	$\gamma$	0.686660 (0.033046)*	0.677291 (0.035433)*
$\phi^+$	0.000444 (0.035372)	0.004427 (0.034130)	$\lambda$	0.992065 (0.002579)*	0.990317 (0.002933)*
$\phi^-$	0.030689 (0.032653)#	0.047930 (0.031672)#	$v$	0.057615 (0.012956)*	0.059246 (0.011059)*
$\omega$	3.701409 (0.898404)*	3.542201 (0.704533)*	$(\alpha + \beta)/\alpha$	0.798	0.791262
$\alpha$	0.179074 (0.022215)*	0.162433 (0.012984)*	*表示在 5% 的显著性水平下, 该统计量是显著的。 #表示在 10% 的显著性水平下, 该统计量是显著的。		

表 3 报告了采用最大似然法估计的正反馈交易模型。从表中可以清楚地发现, 沪深股市有着惊人的一致, 反应了沪深股市存在着同涨同跌的情况。参数  $\kappa$ 、 $\theta$  在统计意义上都是显著的, 表明股市中存在理性套利者。参数  $\phi^+$  虽然在统计上是不显著的, 但  $\phi^-$  在 10% 的显著性水平下通过检验, 表明股市中存在正反馈交易者, 而且其对价格上升和下降时对股票需求的反应程度不一, 在价格下降时的正反馈交易行为更加剧烈。比较  $\phi^+$  和  $\phi^-$  的系数, 发现  $\phi^-$  大约是  $\phi^+$  的十倍左右, 反映了正反馈交易者在价格下降时更加活跃。这同 Koutmos 和 Saidi (2001) 对新兴资本市场的考察得出的结论相同。短期波动方程(7)和长期波动方程(8)的系数  $\omega$ 、 $\alpha$ 、 $\gamma$  和  $v$  都在 5% 的显著性水平下是显著的,  $\beta$  也在 10% 的显著性水平下通过了检验。表明收益波动存在着长期同短期之间的分别, 从长期波动方程(8)来看, 股市收益的长期波动率以  $\lambda$  的速度收敛于  $\omega$ ,  $\lambda$  越接近 1, 表示向  $\omega$  的收敛速度将非常缓慢, 上证综指的  $\lambda$  为 0.992065、深证成指的  $\lambda$  为 0.990317, 表明长期参数将缓慢的收敛于稳定状态。从短期波动方程来看,  $(\mu_{t-1}^2 - \omega_{t-1}) d_{t-1}$  的系数  $\beta$  显著的异于 0, 说明短期分量方程存在非对称性, 股票市场的波动率存在着杠杆效应。 $(\alpha + \beta) / \alpha$  表示对杠杆效应的测度, 沪深两市都约等于 0.80, 这个不对称水平上表明在价格上升时的波动只有下降时的 80% 左右, 杠杆效应十分明显。

#### 四、结论

本文选取 1996—2005 年间上证综指和深证成指的日交易数据，采用了 Sentana 和 Wadhvani (1992) 对股票交易者的分类方法，建立了一个非对称组合模型 (TGARCH) 来测度股票市场中的正反馈交易行为。通过对模型实证结果的分析，得到如下结论：

在对市场中影响股票需求进而影响股票价格的两类投资者进行区分后，本文发现正反馈交易行为是决定股票市场短期价格趋势的一个重要因素，正反馈交易引起股票收益的一阶负自相关，并且随着波动水平的增加而越发明显。究其原因，正反馈交易者较高的收益预期导致其无须像理性交易者一样考虑风险问题，其结果必然是股票收益的波动性增强，在此时，正反馈交易行为反而能对股票价格产生更大的影响，本文实证分析的结果也证明了这一点。

区别于 koutmos (1997) 对发达国家正反馈交易的实证结果，本文发现我国股市中正反馈交易行为在市场上升和下降时是不对称的，实证的结果表明在市场下降时候正反馈交易行为远比市场上升时剧烈，存在着明显的杠杆效应。对于如何解释正反馈交易者在价格下降时比上升时更加敏感，一个可能性的解释认为正反馈交易者都有一种投资组合保险策略或止损命令来防范更大的风险，使得在市场下降时的交易量会因此放大 (俗称“杀跌”)，这就使得在价格下降时能对市场产生更大的波动性；另外一种可能的解释是我国股市缺乏做空机制，不能够在下降时通过做空来促使价格趋向基础价值，因此单向的股票操作造成这种正反馈交易行为的不对称性。

需要说明的是，国内关于金融市场中非理性行为的研究仅仅在起步阶段，本文对正反馈交易行为也仅仅做了初步性的实证研究，有许多问题值得去做进一步的研究，例如从不确定性的角度去研究正反馈交易行为的跨期均衡，从信息经济学的角度研究市场中的信息不对称对正反馈交易的影响等等。此外随着在此领域研究的深入，对市场中非理性交易者的解释更加丰富，正反馈交易行为或许可以解释其中的一个方面，但更多的问题需要我们进一步的研究。

### 参考文献:

- [1] (美) 安德瑞·史莱佛. 并非有效的市场—行为金融学导论[M]. 赵英军译. 北京: 中国人民大学出版社, 2003. 151-153
- [2] Friedman M. The case for flexible exchange rates[A]. Essays in positive Economics [C] Chicago: University of Chicago Press, 1953
- [3] 周春生、杨云红. 中国股市的理性泡沫[J]. 经济研究, 2002, 7: 33-42
- [4] De Long J.B, Shleifer A, Summers L and Waldmann R. Noise trader risk in finance markets[J]. Journal of Political Economy. 1990a, 98: 703-38
- [5] De Long J.B, Shleifer A, Summers L and Waldmann R. Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation[J]. Journal of Finance. 1990b, 45: 375-95
- [6] Sentana E and Wadhvani S. Feedback traders and stock return autocorrelations: evidence from a century of daily data[J]. Economic journal. 1992, 102: 415-25
- [7] Koutmos G. Feedback trading and the autocorrelation pattern of stock returns: further empirical evidence[J]. Journal of international money and finance. 1997, 16: 625-36
- [8] Koutmos G and Saidi R. Positive feedback trading in emerging capital markets[J]. Applied Financial Economics. 2001, 11: 291-97
- [9] Toshiaki Watanabe. Margin requirements, positive feedback trading, and stock return autocorrelations: the case of Japan[J]. Applied Financial Economics. 2002, 12: 395-403
- [10] Antoniou A, Koutmos G and Pericli A. Index futures and positive feedback trading: evidence from major stock exchanges[J]. Journal of Empirical Finance. 2005, 12: 219-38
- [11] Lavakkol Amir. Positive feedback trading in the Options Market[J]. Quarterly Journal of Business & Economics. 2000, 39: 69-81
- [12] Shiller R J. Stock prices and social dynamics[J]. Brookings Papers on Economic Activity. 1984, 2: 457-98
- [13] Zakoian, J. M., Threshold heteroskedastic models[J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 1994, 18: 931-55