

文章编号:1003-207(2015)09-0037-09

DOI:10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2015.09.005

股票市场历史信息的长记忆性特征研究

李云红¹, 魏宇², 张帮正²

(1. 重庆文理学院群与图的理论及应用研究重点实验室, 重庆 402160;

2. 西南交通大学经济管理学院, 四川 成都 610031)

摘要:回顾历史是为了预测未来,历史能够蕴含事物发展的脉络和内在规律。那么投资者能否通过对股市历史的分析来制定投资决策以及预测未来走势?文章选择中国沪深两市指数、亚洲有代表性的日经 225 指数以及在世界金融市场有重要影响的标准普尔 500 指数为研究对象,运用动态估计方法,对股市长记忆性的时变特征进行分析,探讨股票市场历史信息的可鉴性;除采用修正 R/S 方法、LW 估计外,又加入较为新颖的 ELW 和 FLW 两种方法作为对比。实证结果表明,虽然几种方法得出的时变长记忆参数并非完全相同,但是有关股市长记忆性的结论基本一致;股市收益序列在整个样本区间并未表现出显著的长记忆性,但在极端事件发生时,收益序列会表现出显著的相关性,体现了股市长记忆性的时变特征,此时可以通过对历史数据信息的分析,达到规避极端风险的目的。

关键词:反持久性;长记忆性;LW 估计;极端事件

中图分类号:F224; F830

文献标识码:A

1 引言

“以史为鉴,可以知兴替”,自古以来历史就蕴含着一个国家和民族世代的兴衰更替规律,并且能够反映透过事件表象所饱藏着的内在发展规律。股市如同人类发展历史,有着自身的脉络和规律,投资者能否通过分析股市过去的发展历史归纳出股市发展的内在规律,进而来制定投资决策以及预测未来走势?如果不能,则证明股市有效性假说成立,股市符合随机游走过程;相反,若股市自身存在某种相关性,则说明“历史可以明鉴”在股市同样受用,并且对市场有效性假说提出了挑战。

股票市场过去价格信息的作用,一部分是通过随机游走模型进行验证的,而有关随机游走假说的最早实证工作由 Bachelier^[1]进行,他认为,大宗商品价格遵循随机游走过程,并发现连续变化的时间序列相关性为零。Roberts^[2]发现,美国股票价格的

时间序列与一个随机数序列具有相同的表现特征。Osborne^[3]认为,股票价格的波动与物理粒子的随机布朗运动是相似的。Granger 和 Morgenstern^[4]采用光谱分析技术来分析,但并未发现在股票价格的变动中存在任何相互关联的可重复的模式。Fama^[5-6]除了考虑序列相关系数(近似为 0)外,还通过对一系列滞后价格序列的研究和大量非参数检验进一步证实了价格序列无自相关性的结论。Paul Samuelson^[7]对 EMH 理论作出了开创性的贡献,他认为如果市场价格完全反应了所有市场信息和参与者的预期,那么价格的变化必须是随机的(不能利用过去的事件进行预测分析)。随后, Samuelson 的结论被扩展到市场上的投资者为风险厌恶型以及存在一致预期等其他情况^[8-9]。Fama^[10]在 1970 年正式提出了 EMH 假说,他认为最有效的市场应该是市场价格的变化是完全随机和不可测的,即价格中不仅反映和吸纳了历史的信息,而且也包含了被交易股票公司的所有已知信息,因此,投资者拥有同质性信念和预期,他们不可能通过分析已有信息来获取超额收益。Solnik^[11]发现通过股价序列间极小的相关关系很难制定出有利可图的投资策略。

以上研究主要得出了股票价格序列遵循随机游走过程或者不存在自相关性等结论,即表明投资者无法通过对过去信息的分析进行决策和预测管理,

收稿日期:2013-05-08; 修订日期:2014-02-10

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71071131, 71371157, 71271227);高等学校博士学科点专项科研基金资助课题(20120184110020);教育部人文社科基金研究项目(14YJC790073);全国统计科学研究项目(2014036);四川省科技青年基金项目(2015JQ0010)

作者简介:李云红(1983-),女(汉族),辽宁葫芦岛人,重庆文理学院,讲师,博士,研究方向:金融风险管埋。

历史信息不可用。但是,一部分研究结论却与此相反,认为历史信息可用,Cagan 和 Friedman^[12]提出的适应性预期理论认为,人们对未来的预期是基于过去(历史)的。Tversky 和 Kahneman^[13-14]认为人的主观判断有一种倾向,即不会根据基本概率做出判断,而是仅通过所观察到的常见模式的相似性。因此,投资者可能会期望过去价格上涨的趋势会持续。Fama 和 French^[15]发现,25%到 40%的长期持有期收益变化可以通过与过去收益相关的方法来预测。同样,Poterba 和 Summers^[16]发现股票市场中存在着均值回归的趋势。Lo 和 MacKinlay^[17]、Jegadeesh 和 Titman^[18]提出了不符合随机游走模型的观点,并发现股票收益序列存在正相关性,这意味着股票价格的变化存在动量效应。Shiller^[19]强调了心理反馈机制对股票价格变动的动量效应有很大的影响,人们会因“从众效应”而被引入市场。Campbell 和 Thompson^[20]指出,通过附加基于金融理论的参数约束,股票收益的样本外预测可行。

近年来,国内学者对股市表现的长记忆特征也进行了广泛的研究。吴世农^[21]通过对沪深股市 20 种股票的日收益率序列进行分析,认为股票日收益率序列不存在显著的系统性变动趋势。罗登跃和王玉华^[22]认为上海股票市场收益率本身的长期记忆性并不明显。李国俊和李霞^[23]通过对沪、深市和香港三地股市与美国股市的对比分析发现,深市在样本期内均为弱式有效,沪市至 1997 年开始达到弱式有效。张兵和李晓明^[24]、王少平和杨继生^[25]、朱孔来和李静静^[26]及李学峰等^[27]也研究得出我国市场整体趋于有效的结论。而认为历史信息可用的研究中,俞乔^[28]通过使用误差项的序列相关检验、游程检验和费参量性检验的方法研究股价波动,发现过去的股价变动会影响到未来股价的变化。叶中行和曹宝剑^[29]对短时间(分钟)内收益率的 Hurst 指数进行了分析,指出证券市场并非有效。兰秋军等^[30]采用一种新的数据挖掘方法 TSEOPM,结果显示通过对股票历史价格的分析可以获取短期超额收益。林宇^[31]、曹广喜等人^[32]以及杨科和田凤平^[33]同样发现我国股市存在很强的长记忆性。

由此可见,对于股市历史信息的可用性,国内外不同学者的研究结论不尽相同,并且会随样本和标度不同而有所差异,这为能够得出较为一致的结论提出了难题。因此,基于国内外已有的研究,我们选择中国沪深两市指数、亚洲有代表性的日经指数以及在世界金融市场有重要影响力的标准普尔指数为

研究对象,同时采取修正的 R/S 方法、LW 估计以及修正 LW 估计方法,探讨股票市场历史信息的可鉴性。与现有研究相比,本文的贡献主要在于除较为常用的修正 R/S 方法、LW 估计方法外,又采用更为新颖的 ELW 和 FLW 方法,以期能够得到更为稳健的结论,由于这两种方法在国内学者的研究中还没有看到,因此有助于推动股市长记忆特征的研究。在摒弃文化、经济、社会背景差异的前提下,研究中国、亚洲和全球具有代表性股票指数收益率序列的长记忆性,不但能够丰富和完善已有的金融理论,也为投资者提供了一种新的决策依据。

2 模型方法

研究中经常以分数阶积分参数(Fractional Differencing Parameter) d 来衡量序列的长记忆性,而标准分数阶积分模型 $I(d)$ 为:

$$\Delta^d x_t = (1-L)^d x_t = u_t \quad (1)$$

其中, L 为滞后因子, u_t 为一个 $I(0)$ 过程。当 $d < 0$ 时,表明时间序列是反持久性的(Anti-persistence),即下一期的走势与当期走势方向相反的可能较大;当 $d > 0$ 时,表明时间序列具有长程相关性或具有长记忆性,即下一期走势与当期走势方向相同的可能较大;当 $d = 0$ 时,则说明序列是随机的,没有长期相关性,序列趋势不稳定。以下是通过计算 d 值来判断序列长记忆性,从而判断市场是否有效的几种方法。

2.1 修正的 R/S 方法

检验序列长期记忆性的一个经典方法是 Hurst^[34]在 1951 年提出的重标极差分析(R/S),但因为其容易受到短期记忆的影响,并因此导致对长记忆性的不准确估计,Lo^[35]提出一个修正的 R/S 方法,对于一个平稳时间序列 x_t ($t=1,2,\dots,T$),修正 R/S 统计量可以表示为:

$$Q_T(q) = \frac{1}{\hat{\sigma}_T(q)} \left[\max_{1 \leq k \leq T} \sum_{j=1}^k (x_t - \bar{x}) - \min_{1 \leq k \leq T} \sum_{j=1}^k (x_t - \bar{x}) \right] \quad (2)$$

其中, $\hat{\sigma}_T(q) = \hat{\sigma}_x^2 + 2 \sum_{j=1}^q \omega_j(q) \hat{\gamma}_j$, $\omega_j(q) = 1 - j/q + 1, 1 \leq j \leq T$ 。 \bar{x} 代表平稳时间序列 x_t 的均值, $\hat{\sigma}_x^2$ 为样本方差, $\hat{\gamma}_j$ 为滞后 j 阶的自协方差,可以表示为:

$$\hat{\gamma}_j = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^{T-j} (x_i - \bar{x})(x_{i+j} - \bar{x}) \quad (3)$$

则标准化后的统计量为:

$$V_T(q) = \frac{Q_T(q)}{\sqrt{T}} \quad (4)$$

可以据此计算分数阶积分参数:

$$d = \frac{\log(V_T(q))}{\log(T)} \quad (5)$$

Lo^[35]证明了对于数据是随机序列的原假设 ($H_0: I(0)$), 统计量 $V_T(q)$ 的 95% 置信区间为 $[0.809, 1.862]$ 。此外, Haubrich 和 Lo^[36] 建议使用 Andrews^[37] 的方法来确定最佳滞后阶数 q , 具体计算式为:

$$q^* = (3a^* T/2) \quad (6)$$

其中, $a^* = 4\hat{\rho}^2 / (1 - \hat{\rho}^2)^2$, $\hat{\rho}^2$ 为一阶自回归系数。

2.2 LW 估计

Robinson^[38] 提出局部 Whittle (Local Whittle, LW) 估计量, 长记忆参数 d 可由下式计算:

$$\hat{d} = \arg \min_d (\log \overline{C(d)} - 2d/m \sum_{s=1}^m \log \lambda_s) \quad (7)$$

其中, $\overline{C(d)} = 1/m \sum_{s=1}^m I(\lambda_s) \lambda_s^{2d}$, $\lambda_s = 2\pi s/T$ 为频率。当 $T \rightarrow \infty$ 时, 带宽 m 满足 $1/m + m/T \rightarrow 0$ 。 $I_x(\lambda_s)$ 为时间序列 x_t 的周期图 (Periodogram), 可以表示为:

$$I_x(\lambda_s) = \frac{1}{2\pi s} \left| \sum_{t=1}^T x_t e^{i\lambda_s t} \right|^2 \quad (8)$$

Robinson^[38] 通过设置一些假定条件, 证明存在如下渐进关系:

$$\sqrt{m}(\hat{d}_{LW} - d_0) \rightarrow_d N(0, 1/4), \quad T \rightarrow \infty \quad (9)$$

其中, d_0 为 d 的真实值。

2.3 两种修正的 LW 估计

然而 Phillips 和 Shimotsu^[39] 证明在 $d=3/4$ 和 $d=1$ 时, LW 估计量所服从的渐进分布不具有连续性, 其中, $d \in (1/2, 3/4)$ 时服从渐进正态分布, $d \in [3/4, 1)$ 时服从非正态极限分布, $d=1$ 时为混合正态极限分布; 此外, 当 $d > 1$ 时 LW 估计量并不一致。因此, 当 $d > 3/4$ 时, LW 估计方法得出的并非最优结果。为了解决此问题, Shimotsu 和 Phillips^[40] 提出了 ELW (exact local Whittle) 方法, 以最小化目标函数 $Q_m(G, d)$ 来估计分数积分。其中:

$$Q_m(G, d) = \frac{1}{m} \sum_{s=1}^m \left[\log(G \lambda_s^{-2d}) + \frac{1}{G} I_{(1-L)^d x}(\lambda_s) \right] \quad (10)$$

ELW 估计量被定义为^[40]:

$$\hat{d} = \arg \min_{d \in [\Delta_1, \Delta_2]} R(d) \quad (11)$$

其中, Δ_1 和 Δ_2 代表 d 的上下限, $R(d) =$

$$\log \hat{G}(d) - 2d \frac{1}{m} \sum_{s=1}^m \log \lambda_s, \quad \hat{G}(d) = \frac{1}{m} \sum_{s=1}^m I_{(1-L)^d x}(\lambda_s)。$$

经证明在某些条件下, 特别是 $\Delta_2 - \Delta_1 \leq 9/2$ 时, 存在如下渐进关系:

$$\sqrt{m}(\hat{d}_{ELW} - d_0) \rightarrow_d N(0, 1/4), \quad T \rightarrow \infty \quad (12)$$

其中, 当 $T \rightarrow \infty$, $\beta \in (0, 2]$ 时, 对 $\forall \gamma > 0$, m 的取值满足以下条件:

$$\frac{1}{m} + (m^{1+2\beta} (\log gm)^2 / n + \log n / m^{-\gamma}) \rightarrow_d 0 \quad (13)$$

Shimotsu^[41] 年拓展了 ELW 方法, 提出了 FLW 方法 (Feasible LW), 根据 Shimotsu^[41] 的观点, 未知均值的估计量如下:

$$\hat{\mu}(d) = \bar{x} \cdot 1\{d < c\} + x_1 \cdot 1\{d \geq c\}, \quad c \in (1/2, 5/8) \quad (14)$$

其中, \bar{x} 为样本均值, $1\{\cdot\}$ 是指示函数。FLW 方法的 d 值可以通过对时间序列 $x_t - \hat{\mu}(d)$ 进行 ELW 估计得出。

3 实证结果与分析

3.1 数据选取与说明

文章采用中国上证综指和深证成指、日经 225 指数以及标准普尔 500 指数的日数据为研究样本, 样本区间开始日期分别是: 上证指数为 1990 年 12 月 19 日、深证指数为 1991 年 4 月 3 日、日经 225 指数为 1973 年 8 月 1 日以及标普指数为 1970 年 1 月 1 日, 样本截止日期为 2013 年 3 月 31 日, 数据来源于大智慧证券系统。

记 P_t 表示股票指数第 t 日的收盘价, 则文中股票指数收益率 R_t 的计算如下:

$$R_t = 100 \times (\ln P_t - \ln P_{t-1}) \quad (15)$$

四类指数价格及其收益序列的直观图及其描述性统计特征如图 1 和表 1 所示。由图 1 可知, 中国国内两类指数走势有一定的相似性, 指数价格在 2007—2009 年间有较大的波动, 而收益序列只是在开业初期和 2007—2009 年间的起伏较大, 也反映出新兴市场的不确定性以及 2008 美国金融危机对中国股票市场的影响。日经指数价格在 1990 年左右起伏最大, 标普指数价格自 2000 开始至今一直处于相对大幅度的动荡过程中, 但两类指数的收益序列相对比较平稳。由表 1 的指数描述性统计中可以得到, 日经指数和标普指数收益的标准差小于上证和深证指数, 即收益波动相对平缓; 几种指数的峰度指标 (Kurtosis) 以及偏度指标 (Skewness) 均在 1% 的显著性水平上显著, 说明收益序列具有明显的尖峰

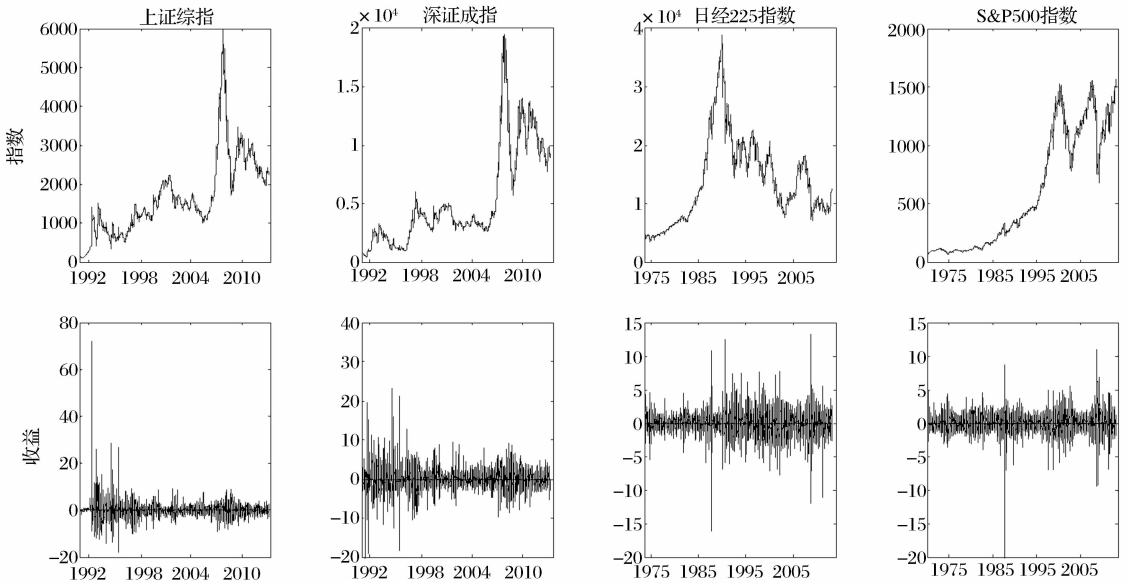


图 1 样本区间内的指数和收益率序列

表 1 指数收益的描述性统计特征

| | 上证综指 | 深证成指 | 日经 225 指数 | S&P 500 指数 |
|--------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|
| Mean | 0.058 | 0.041 | 0.009 | 0.026 |
| Standard deviation | 2.464 | 2.247 | 1.309 | 1.086 |
| Skewness | 5.442*** | 0.333*** | -0.290*** | -1.027*** |
| Kurtosis | 145.940*** | 13.329*** | 10.250*** | 25.666*** |
| J-B | 4867015.806*** | 40163.336*** | 43001.276*** | 301559.991*** |
| Q(15) | 64.321*** | 78.503*** | 43.968*** | 45.484** |
| ADF | -15.244*** | -19.279*** | -21.390*** | -23.490*** |
| P-P | -70.959*** | -70.656*** | -100.876*** | -103.340*** |

注：*、**和***分别代表在10%、5%和1%水平上显著，J-B为Jarque-Bera统计量，Q(n)为滞后阶数为n的Ljung-Box Q统计量，ADF和P-P分别是以最小AIC准则确定最优检验滞后阶数后得到的Augmented Dickey-Fuller单位根检验以及Phillips-Perron单位根检验结果。

和有偏胖尾特征，J-B统计量均显著，表明拒绝序列的正态分布特征；Q(15)统计量的显著性说明序列具有显著的自相关性，另由图2所示的指数收益自相关系数图也可看出，在整个样本区间，四类指数滞后1至200期的自相关系数均不高。此外，ADF、P-P检验说明数据通过平稳性检验，可做进一步的计量分析。

3.2 实证结果

本节使用第3节中介绍的四种方法对股票市场的阶段性长记忆特征进行检验，并采用固定样本长度的滚动时间窗估计方法，即保持估计样本长度不变，连续向后滚动1个样本，每滚动1次，则重新估计模型参数，因此我们可以得到动态的d值，以此衡量各子样本区间的长记忆性。其中，对各组样本的日收益率选择2年的固定估计样本长度(为了估计结果的稳健性，在实证分析时，我们分别选取了1-4年的估计样本长度，但各种情况下的结果类似，

对论文所讨论的问题具有相同的作用，因此为了简便起见以及更清晰的展示d值的相对高低，文中只列出2年的结果)。

首先我们采用Lo的修正R/S分析方法进行估计，修正R/S统计量及d值结果如图3、4所示，横轴表示固定样本时间窗的最后一个日期。图3中的虚线代表原假设为I(0)时，修正R/S统计量95%的置信区间[0.809, 1.862]。结果表明，R/S统计量多数时间落在置信区间范围内，大部分d值也在零值附近波动，因此说明并不能拒绝序列没有长期相关性的原假设I(0)。在中国的股市中，我们发现上证综指数据在2008-2010年左右，统计量的值超过1.862，d显著大于0，说明在此期间收益序列存在显著的长记忆特征；深证成指数据在1997-1999年以及2008-2010两个时间段也存在同样的现象；这种情况产生的原因有可能是1997年亚洲金融危机以及2008年由西方房地产泡沫导致的美国次贷

危机对中国经济和金融场所产生的重大影响。同理, 日经指数在 1990—1991 年期间, 统计量的值超过 1.862, d 值显著大于 0, 而这正是日本股市泡沫崩溃的时间, 1980 年统计量值低于 0.809, d 值显著小于 0, 说明在这段时间数据具有反持久性行为; 标准普尔指数 1989 年、1993—1995、2000—2001 年及 2006—2009 年的统计量均低于 0.809, d 值显著小于 0, 说明在这些时间段, 股市收益序列也表现出反向的长记忆性特征。

使用 3 种 LW 类模型进行长记忆性检验时, 对

m 的选择参考 Cunado 等^[42] 的研究, 大约为样本长度的十分之一, 因此针对文中的时间窗口长度, 我们选择 $m = 40$ 。三类模型计算得出的 d 值如图 5、图 6 所示。从图中我们可以看出, 三类模型得出的各组收益数据结果非常类似, d 值围绕 0 不断波动, 因此我们在 LW 模型得出的结论中用虚线将 d 值较突出的时间区域做了标示。总体来看, 中国两个市场的 d 值在 1998—1999 年和 2006—2009 年左右比较突出, 显著小于或大于 0, 说明这段时间内股市收益具有的长程记忆性特征比较明显, 市场无效。此

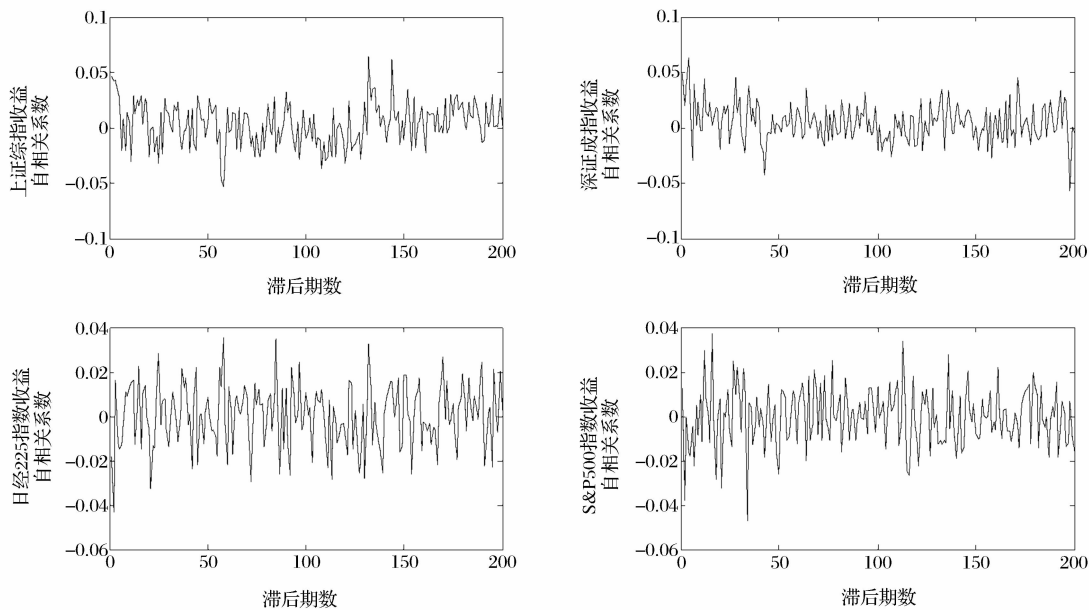


图 2 指数收益的自相关系数

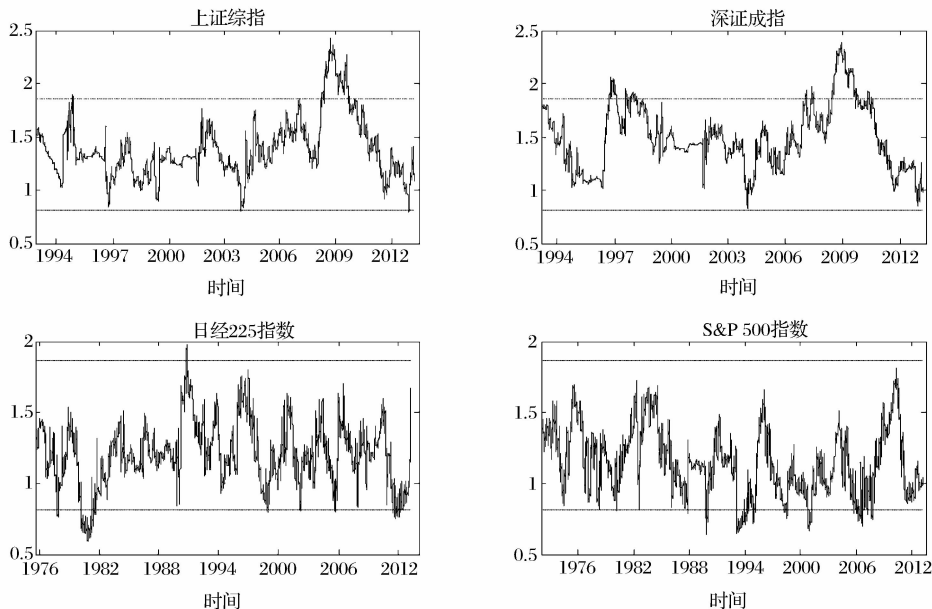


图 3 修正 R/S 统计量

外,深证成指的 d 值在 1994 年以前也显著为正,说明在正式成立初期,股市收益序列也具有显著的长程相关性。

对于其他两类指数,日经指数的 d 值在 1980—1982、2005—2006、2010—2011 年间显著为负,说明在这段时间数据具有反持久性行为;1976—1977、

1990—1992、1997—1999 年间显著为正,说明这段时间内股市收益具有显著的长程相关性。标准普尔指数的 d 值在 1978 年、1993—1995、2000—2001 年为负,说明在这段时间数据具有反持久性行为;1980—1982、2008—2009 年显著为正,说明这段时间内股市收益具有显著的长程相关性。

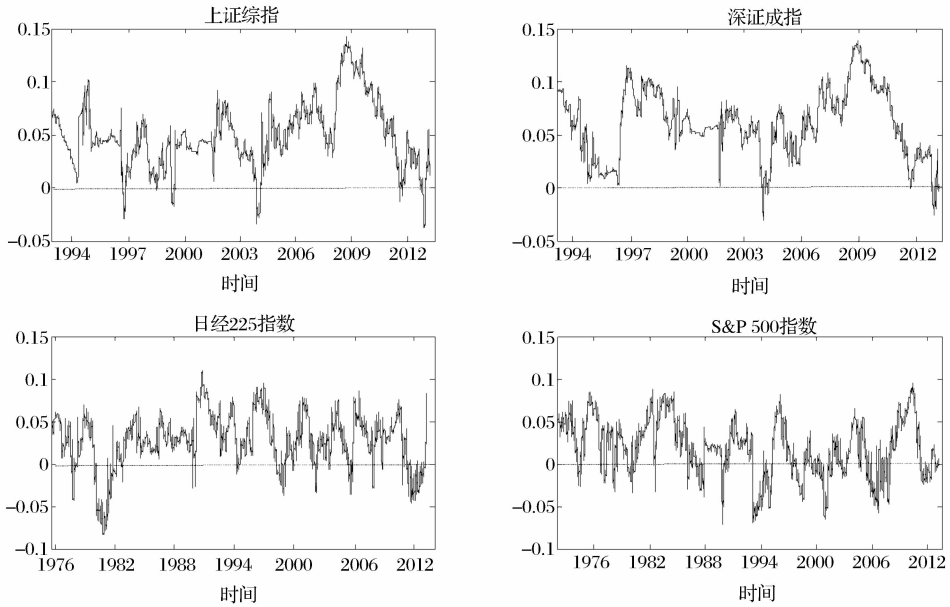


图 4 修正 R/S 方法 d 值

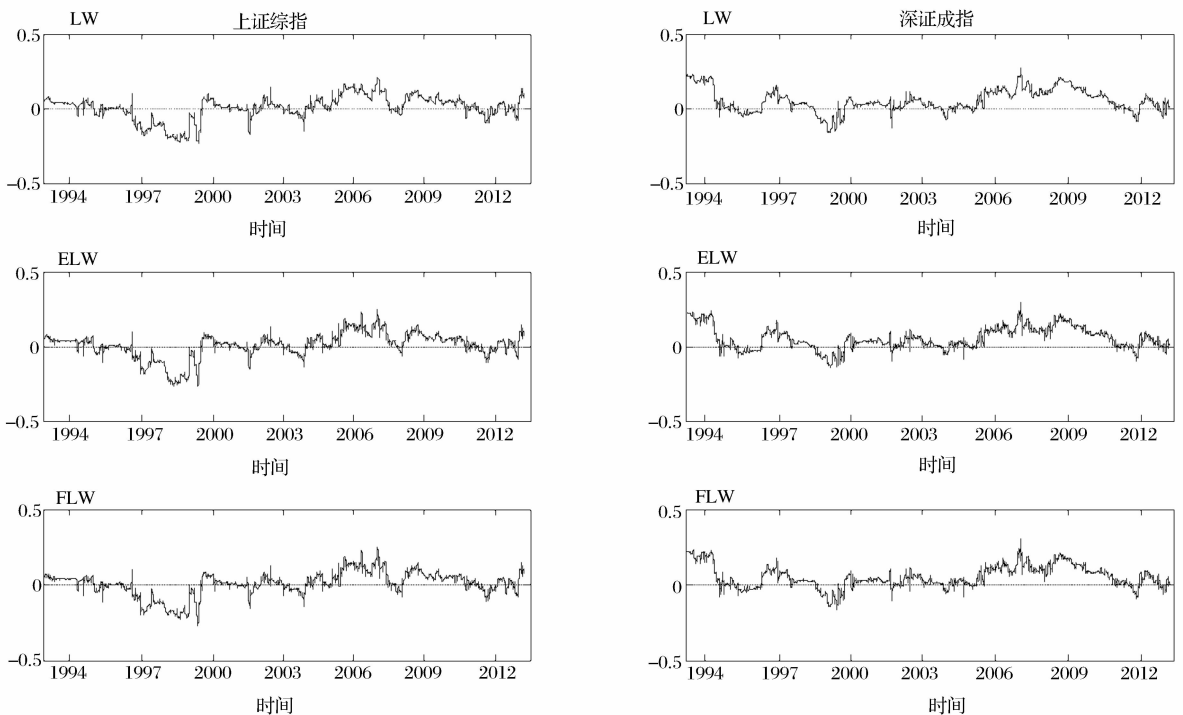


图 5 LW 类模型下上证综合指数和深证成份指数收益 d 值

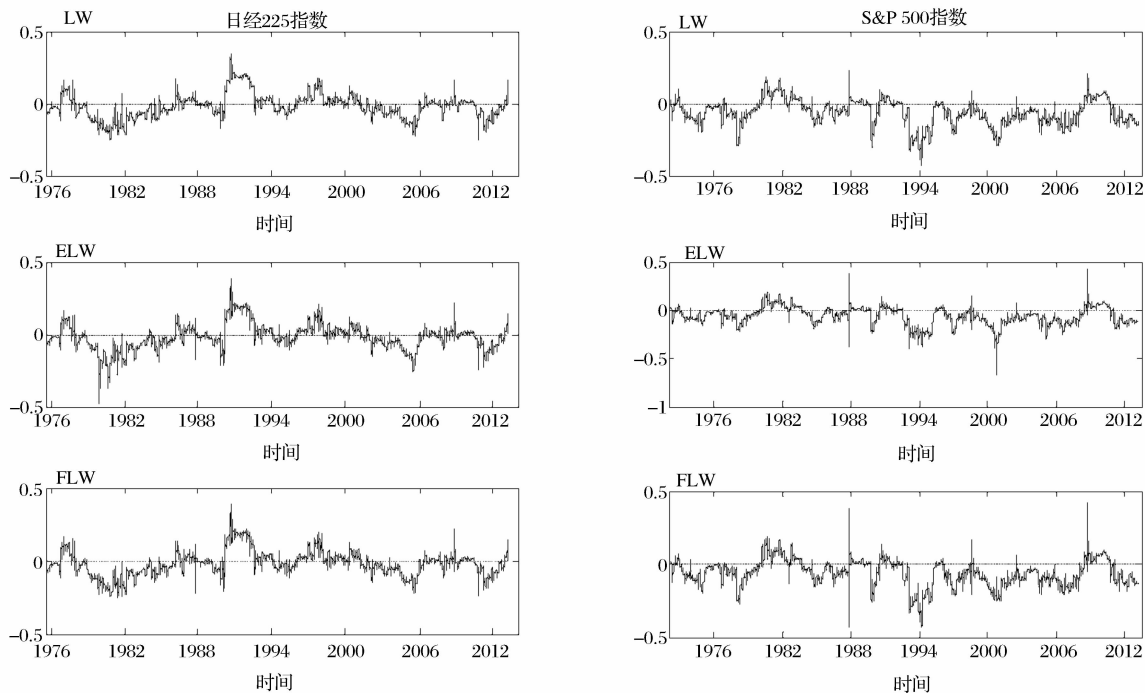


图6 LW类模型下日经225指数和S&P500指数收益 d 值

3.3 小结

综合以上实证分析结果,我们可以得知:

(1)用几种方法来度量四类指数的长记忆性特征,虽然得到的具体 d 值大小并不相同,但是得到的有关长记忆性结论基本一致,因此我们说论文所用方法得到的结果有一定的稳健性。收益序列整体来讲并不能拒绝 $I(0)$ 的原假设,即历史信息对未来的判断并未有太大作用,但是在个别事件发生的时间段,收益序列也表现出了明显的强记忆特征,因此股市历史的长记忆性具有时变性。

(2)我们所得到的结果中,沪市、深市和标普指数收益均在2006—2009年左右具有较高的 d 值,序列之间具有较强的相关性,因此2008年美国金融危机对股票市场的影响不可忽视,危机爆发前后收益序列之间的记忆性显著增强。但是从实证结果来看日经指数的 d 值似乎对此次危机的反应并不强烈,原因可能在于虽然日本股市受金融危机影响而大幅下跌,出现剧烈波动,但是由于日本经历了几次金融危机的重创,一方面长期疲软仍未恢复的金融市场还未能全面与世界接轨,另一方面以往的经验教训使得日本本身对实体经济和金融之间就存在较为理性的客观认识,对衍生市场比较谨慎和敏感,金融监管相对健全,因此在股市出现波动的情况下,投资者对日本金融任然充满信息,未受太大影响。而中国

属于新兴市场,相对基础薄弱使它很容易受到外界的影响,因此表现出显著的变动。中国股市和日经指数在1998—1999年左右也表现出了长程相关性,因此1997年亚洲金融危机同样促使投资者对历史信息开始重视,序列长记忆性增强。此外,上世纪70年代的中东石油危机、80年代债务危机、1987年的美国金融地震、1990年的日本房地产市场和股票市场泡沫崩溃以及2000年的美国互联网泡沫都对股指收益的 d 值有显著的影响。

综上所述,尽管在整个样本区间我们的结论表明股市历史信息的作用并不明显,不能依据历史数据判断股市现在和未来的走势,但是当极端事件发生时,我们不能否认收益序列所表现出来的记忆性,股票历史数据就能够提供极为重要的决策信息。

4 结语

回顾历史是为了预测未来,历史能够蕴含事物发展的脉络和内在规律,人们常用“历史可以明鉴”来形容它的重要作用,而股市中的有效市场假说则与此说法相反,否定了股市的长记忆性。因此,随着金融研究对有效市场假说质疑的增加,文章将股票市场作为一个历史个体,运用滚动时间窗方法以及修正R/S方法、LW估计和修正LW估计对上证综指、深证成指、日经225指数和标准普尔指数收益序

列的长记忆性进行了研究,探讨了股市经历对人们判断和决策的明鉴作用。实证结果显示,虽然几种方法得出的具体结果并不完全一致,但是有关股市长记忆性的结论是基本一致的,股市在极端事件发生时,收益序列会表现出较强的相关性,如90年代日本房地产危机、97年亚洲金融危机、08年美国金融危机等等都有所体现,由此体现出股票市场的长记忆性是一个时变概念,并且在这些较为敏感的时间段也可以通过历史数据的分析做出判断和决策,达到规避极端风险的目的。

文章对各个股市长记忆性的讨论,对全面认识有效市场假说理论提供了有力的经验证据,也为今后股市利用历史数据进行风险管理提供了支撑。此外,文章的结论只是证实了极端事件出现会使股市相关性增强,历史信息可鉴,但是具体的相关性大小和方向以及决策方式却没有过多的考虑,因此极端事件时股市风险和决策分析可作为下一步的研究方向。

参考文献:

- [1] Bachelier L. Théorie de la speculation [J]. Annales Scientifiques de l'cole Normale Supérieure, 1900, 3(17): 21—86.
- [2] Roberts H. Stock market "patterns" and financial analysis: Methodological suggestions[J]. The Journal of Finance, 1959, 14(1): 1—10.
- [3] Osborne M F M. Brownian motion in the stock market [J]. Operations Research March/April, 1959, 7(2): 145—173.
- [4] Granger C, Morgenstern O. Spectral analysis of New York stock exchange prices [J]. Kyklos, 1963, 16(1): 1—27.
- [5] Fama E F. The behavior of stock market prices [J]. Journal of Business, 1965a, 38(1):34—105.
- [6] Fama E F. Random walks in stock market prices [J]. Financial Analysts Journal, 1965b, 21(5): 55—59.
- [7] Samuelson P A. Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly [J]. Industrial Management Review, 1965, 6(2):41—49.
- [8] LeRoy S F. Risk aversion and the martingale property of stock prices [J]. International Economic Review, 1973, 14(2):436—446.
- [9] Lucas Jr R E. Asset prices in an exchange economy [J]. Econometrica, 1978, 46(6):1429—1445.
- [10] Fama E F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work [J]. The Journal of Finance, 1970, 25(2): 383—417.
- [11] Solnik B. Note on the validity of the random walk for european stock prices [J]. Journal of Finance, 1973, 28(5): 1151—1159.
- [12] Cagan P. The monetary dynamics of hyper inflation [M]//Friedman M. Studies in the quantity theory of money. Chicago: University of Chicago Press, 1957.
- [13] Kahneman D, Tversky A. Prospect theory: An analysis of decisions under risk [J]. Econometrica, 1979, 47(2):197—291.
- [14] Kahneman D, Tversky A. Choices, values, and frames [J]. The American Psychologist Association, 1984, 39(4):341—350.
- [15] Fama E F, French K R. Permanent and temporary components of stock prices [J]. Journal of Political economy, 1988, 96(2):246—273.
- [16] Poterba J, Summers L. Mean reversion in stock prices [J]. Journal of Financial Economics, 1988, 22(1):27—59.
- [17] Lo A W, Mackinlay A C. Stock market price do not follow random walks: Evidence from a simple specification test [J]. Review of Financial Studies, 1988,1(1): 44—46.
- [18] Jegadeesh N, Titman S. Returns to buying winners and selling loser: Implications for stock market efficiency [J]. Journal of Finance, 1993, 48(1):65—91.
- [19] Shiller R. Irrational exuberance [M]. Princeton: Princeton University Press, 2000.
- [20] Campbell J Y, Thompson S B. Predicting the equity premium out of sample: Can anything beat the historical average? [J]. Review of Financial Studies, 2008, 21(4):1509—1531.
- [21] 吴世农. 我国证券市场效率的分析[J]. 经济研究, 1996,4(16):13—20.
- [22] 罗登跃,王玉华. 上海股市收益率和波动性长记忆特征实证研究[J]. 金融研究,2005,(11):109—116.
- [23] 李国俊,李霞. 中外股市不同阶段市场有效性的对比分析[J]. 中南财经政法大学研究生学报,2010,(1):54—59.
- [24] 张兵,李晓明. 中国股票市场的渐进有效性研究[J]. 经济研究, 2003,(1): 54—61.
- [25] 王少平,杨继生. 联合 p 值综列单位根检验的扩展及其对中国股市的弱有效性检验[J]. 统计研究,2006,23(4):69—72.
- [26] 朱孔来,李静静. 中国股票市场有效性的复合评价[J]. 数理统计与管理,2013,32(1):145—154.
- [27] 李学峰,王兆宇,李佳明. 噪声交易与市场渐进有效性[J]. 经济学(季刊),2013,12(3):913—934.
- [28] 俞乔. 市场有效、周期异常与股价波动—对上海、深圳股票市场的实证分析[J]. 经济研究,1994,(9):43—50.
- [29] 叶中行,曹奕剑. Hurst 指数在股票市场有效性分析中的应用[J]. 系统工程,2001, 19(3):21—24.
- [30] 兰秋军,马超群,甘国君,等. 中国股市弱有效

- 吗? ——来自数据挖掘的实证研究[J]. 中国管理科学, 2005, 13(4): 17—23.
- [31] 林宇. 基于双曲线记忆 HYGARCH 模型的动态风险上海股市收益率和波动性长记忆特征实证研究 VaR 测度能力研究[J]. 中国管理科学, 2011, 19(6): 15—24.
- [32] 曹广喜, 曹杰, 徐龙炳. 双长记忆 GARCH 族模型的预测能力比较研究[J]. 中国管理科学, 2012, 20(2): 41—49.
- [33] 杨科, 田凤平. 长记忆性结构突变条件下中国股市波动率的高频预测[J]. 管理工程学报, 2013, 27(2): 129—136.
- [34] Hurst H E. Long-term storage capacity of reservoirs [J]. Transactions of the American Society Civil Engineers, 1951, 116: 770—779.
- [35] Lo A W. Long term memory in stock market prices [J]. Econometrica, 1991, 59(5): 1279—1313.
- [36] Haubrich J G, Lo A W. The sources and nature of long term memory in aggregate output [J]. Economic Review of the Federal Reserve Bank of Cleveland, 2001, 37(2): 15—30.
- [37] Andrews D W K. Heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix estimation [J]. Econometrica, 1991, 59(3): 817—858.
- [38] Robinson P M. Gaussian semiparametric estimation of long range dependence [J]. Annals of Statistics, 1995, 23(5): 1630—1661.
- [39] Phillips P C B, Shimotsu K. Local Whittle estimation in nonstationary and unit root cases [J]. Annals of Statistics, 2004, 32(2): 656—692.
- [40] Phillips P C B, Shimotsu K. Exact local Whittle estimation of fractional integration [J]. Annals of Statistics, 2005, 33(4): 1890—1933.
- [41] Shimotsu K. Exact local Whittle estimation of fractional integration with unknown mean and time trend [J]. Econometric Theory, 2010, 26(2): 501—540.
- [42] Cunado J, Gil-Alana L A, De Gracia F P. Persistence in some energy futures markets [J]. The Journal of Futures Markets, 2010, 30(5): 490—507.

Research on the Long Memory Characters of Stock Market's History Information

LI Yun-hong¹, WEI Yu², ZHANG Bang-zheng²

(1. Key Laboratory of Group & Graph Theories and Applications, Chongqing University of Arts and Sciences, Chongqing 402160, China;

2. School of Economics & Management, Southwest Jiaotong University, Sichuan Chengdu 610031, China)

Abstract: Reviewing the history is aimed to predict the future. History contains the thread and the inherent law of the development of a thing. Can investors make investment decisions and predict the future trend through the analysis of stock market history? In this paper, taking Shanghai Composite Index, Shenzhen Compositional Index, Nikkei 225 and S&P 500 index as the samples, the dynamic estimation method is used to analysis the time-varying characteristics of long memory in the stock market, and the value of historical information is explored; and using the modified R/S method and LW estimates, two more novelty correction LW estimation method are employed for comparison, and the research of stock market long memory characteristics is expected to promoted. The empirical results show that, although the specific values are not exactly the same from different methods, but the same conclusions about the stock market long memory can be obtained; the stock return series did not have significantly long memory in the whole sample interval, but with extreme events, such as the 1990's real estate crisis in the Japanese, the Asian financial crisis in 1997, the U. S. financial crisis in 2008 and so on, return series exhibit a significant correlation, which inflect the time-varying characteristics of stock market long memory, and the extreme risk can be avoided by analysis historical information. Without regarding to the differences of cultural, economic and social background, this paper researches the China, Asia and globally representative stock index, and discusses the long memory characteristics of return series. An empirical evidence is provided for comprehensive understanding of the effective market hypothesis theory, and a support for risk management use the market's history information is also provided.

Key words: anti-persistence; long memory; LW estimates; extreme events