

文章编号: 1001-148X (2010) 01-0009-05

# 黄金价格波动性及其演化: 以上海和伦敦市场为例

温博慧

(天津财经大学 金融系, 天津 300222)

**摘要:** 以中国上海和英国伦敦黄金市场为例, 应用 R/S 分析方法实证研究了国内外黄金价格波动性及其演化。研究表明: 国内外黄金价格波动存在集聚性和持续性的特征, 而且国外市场金价波动的上述特征强于国内市场; 国内外黄金价格波动都是由最初的强持续性向弱持续性演化, 而国际市场由强持续性向弱持续性演化的速度慢于国内市场。

**关键词:** 黄金价格; R/S 分析模型; 集聚性; 持续性

**中图分类号:** F213.3      **文献标识码:** A

Gold Price Fluctuation and Its Evolution: Taking Shanghai and London Markets as Examples

WEN Bo-hui

(Department of Finance, Tianjin University of Finance & Economics, Tianjin 300222, China)

**Abstract:** Taking Shanghai in China and London gold markets for cases, the paper studies gold price fluctuation and evolution at home and abroad by use of R/S analytical technique. Studies show that gold price fluctuation at home and abroad exists concentration and persistence characteristics, and the above-mentioned fluctuation characteristics in foreign markets are stronger than in domestic markets. Domestic and international gold price fluctuations evolve from initial strong persistence to weak persistence, while the evolution speed of international markets is slower than the domestic markets.

**Key words:** gold price; R/S analytical technique; concentration; persistence

黄金兼有货币和一般商品的双重属性。在多样化投资组合的过程中, 黄金扮演着重要的角色 (Ciner, 2001)。世界各国的政要和普通百姓, 都无一例外地对黄金表现出了极大的关注 (Edel Tully and Brian M. Lucey, 2006)。随着我国黄金交易的逐步放开, 交易者将直接面对市场, 并接受市场价格波动的考验。在一定程度上消化国际金价波动带来的风险, 提高我国在国际黄金市场的地位和影响力是我国长期的重要任务。因此, 研究国内外黄金价格波动性及其演化具有十分重要的现实意义。

## 一、文献回顾

目前, 国内外已有文献对黄金价格波动问题进行了研究。Terence C. Mills (2004) 使用 DFA

方法, 分析了 1971 年至 2002 年伦敦黄金每日定盘价波动的统计特征, 发现其明显具有“尖峰厚尾”, 呈现非正态分布。Henrich 等 (2000) 的研究指出, 波动特征的分析结果是否有效, 取决于能否处理好数据分布的非正态性。Edel Tully 和 Brian M. Lucey (2006) 的研究发现, APGARCH 模型比基于正态分布的 GARCH 模型能更好地描述黄金价格的波动, 但关键问题在于如何准确模拟数据的分布。Antonino Parisi 等 (2007) 使用滚动神经网络模型, 试图处理黄金价格波动的“尖峰厚尾”, 以便能更好的预测价格波动趋势, 但能否准确模拟数据分布仍是一个棘手的问题。R/S 分析可以不去限定或模拟序列的分布, 是一种新的非参数分析方法。Mandelbrot (1963), Mitnik (1999), Pertes (2004) 等将其引入到经济领域, 并使用该

收稿日期: 2008-08-20

作者简介: 温博慧 (1981-), 女, 天津人, 天津财经大学金融系教师, 南开大学经济学院博士研究生, 研究方向: 货币理论。

基金项目: 国家自然科学基金项目, 项目编号: 70373061; 天津市科技计划项目, 项目编号: 07ZLZLZT03000

方法成功的分析了一些经济序列的波动性。该方法也适用于对黄金价格波动性的研究 (Peters 2004)。

国内学者对黄金价格波动的有关研究以定性分析为主,着重分析我国当前黄金市场的缺陷和完善措施(如,田传战等 2008;杨叶 2007;沈小炜 2007;肖雄伟 2008;张捷 2007)。在定量研究方面,刘曙光等(2008)建立了黄金价格波动长期决定因素的线性回归模型;郑秀田(2008)运用 GARCH-1M 模型估计了中国黄金市场收益与风险的关系;傅瑜(2004)对影响国际黄金价格波动的因素进行了实证分析。

因此,就目前的研究成果来看,针对“尖峰厚尾”,使用 R/S 分析方法,对国内外黄金价格波动性及其演化进行研究的成果并不多见。本文以中国上海和英国伦敦黄金市场为例,在分析国内外黄金价格形成机制和基本统计特征的基础上,应用 R/S 分析方法建立模型,分析黄金价格波动性;并基于 R/S 分析中所求解出的赫斯特指数(Hurst index)值对国内外黄金价格波动性的演化进行进一步的分析;最后在实证结果的基础上简要分析本文研究的相关政策性启示。

## 二、黄金价格形成机制

价格是市场的关键和核心。虽然国际黄金价格是其影响因素的多元函数,但是其价格的形成机制仍然遵循着普通的市场经济规律。国际黄金价格在国际黄金现货市场和衍生品市场供求力量的交互作用下形成,并最终表现为黄金现货价格。在国际黄金市场中,由于伦敦几乎垄断了世界最大产金国——南非的黄金销售,使得所有黄金市场的大部分需求都要通过伦敦黄金现货市场进行交易,是其他市场最重要的定价基准,所以,伦敦黄金市场现货价格是全球最主要的黄金价格。由于伦敦黄金市场的交易制度属于店头批发市场,没有实际的交易场所,由五大金商的销售联络网完成,所以其实行每日两次定价制度,从而确定伦敦黄金价格,即伦敦黄金定盘价。在每次定价开始时,由洛希尔父子有限公司(N. M. Rothschild & Sons Ltd)所推派的主席对另外 4 位金商会员宣布开盘,4 位会员代表人向其所属交易室回报,轮流接替将价格向其客户进行报价,再根据客户下单需求,由代表人向市场反应。若在开盘时只有买方或卖方单方面进场,亦或是金块买卖数量不平,金价便开始调整直到均衡价格产生为止。接着主

席便会宣告价格确定成功。

我国黄金价格形成机制经历了单一的国家计划控制、双轨制和与国际接轨三个阶段的演化。在单一的国家计划控制阶段,我国实行对黄金产业统购统配的管理体制。这一阶段的黄金价格仅仅用于会计结算,不能起到调节市场的作用,黄金调拨完全取决于国家的计划。从 80 年代初期到 1993 年是双轨制阶段。在这一阶段黄金的官方收购价格与市场交易价格可相分离。进入第三阶段的重要时间是 2001 年 6 月,这时中国人民银行宣布中国的黄金交易从过去的审批制转为核准制,国家不再收购黄金,而是让这些黄金直接进入市场,让黄金的生产企业与用金企业都进入交易所,参照国际黄金交易价格进行直接买卖。2002 年 10 月 30 日,上海黄金交易所正式开业运营。此时,我国黄金的交易方式采用黄金会员自由报价,遵循“价格优先,时间优先”原则,由交易所撮合成交。会员还可以派交易员通过挂牌或网络进行黄金交易。为了进一步完善我国黄金价格形成机制,2008 年 1 月我国正式推出了黄金期货交易业务。但考虑到社会各方面的承受能力和宏观经济运行的稳定性,我国政府在黄金交易的过程进行政策性干预。

## 三、变量选取、数据与模型

### (一) 变量的选取与数据

本文选取伦敦标准黄金现货价格作为国际黄金价格的代表,上海 Au99.95 黄金现货价格作为国内黄金价格的代表。选取这两种价格是基于以下原因:首先,在国际黄金市场中,伦敦黄金市场一直处于主导地位,伦敦标准黄金现货价格是世界上最主要的黄金价格。伦敦标准黄金现货为伦敦本地、纯度不低于 99.5% 的标准金块,而上海黄金交易所的主要品种为纯度在 99.95% 以上的 Au99.95 金,二者在品质上具有一致性。其次,从时区分布上看,上海黄金市场与伦敦黄金市场的交易时间联系紧密。以北京时间为标准,上海黄金交易所白天开市时间为 10 时,收市时间为 15 时 30 分;夜间开市时间为 20 时 50 分至次日凌晨 2 时 30 分,而伦敦黄金市场的开市时间为 16 时,收市时间为次日 1 时。最后,上海黄金现货价格代表了我国整体黄金价格水平,也是国际上采用的中国黄金价格的代表。

在具体数据选取方面,考虑到收盘价格易被操纵,从而出现“窗饰效应”(Window dressing)(Lakonishok 等, 1991),本文选取从 2002 年 10 月

30日上海黄金交易所正式交易至 2008年 6月 30日的上海 Au99.95金现货开盘价和伦敦标准黄金现货下午定盘价格的日数据。

(二) 数据修正与基本统计特征

本文采用 Gomez and Maravall (1997) 提出的方法对价格序列中的异常数据值进行侦测和校正,并对校正后的序列取自然对数。记修正后的伦敦标准黄金现货下午定盘价和上海 Au99.95金现货开盘价序列分别为  $lnLDP$ 和  $lnSHKP$ 。ADF 检验表明上述序列是非平稳的时间序列,而一阶差分后得到的收益率序列  $dlnLDP$ 和  $dlnSHKP$ 都基本围绕在 0均值上下波动,在 5%的显著性水平下拒绝存在单位根的假设,说明上述价格序列的收益率序列都是平稳的。但是上述收益率序列的波动幅度较大,有波动集聚现象,且在一些波动集聚区间两市场收益率波动模式相似,说明国内外黄金价格波动可能存在一定程度的集聚性和持续性。两市场的收益率序列存在相近的均值水平和波动水平,偏度不等于 0,峰度不等于 3,均存在“尖峰厚尾”,都不服从正态分布。因此,针对这种现象,可以使用 R/S分析法建立价格波动的实证分析模型。

(三) R/S分析模型

Peters (2004) 指出,若设  $n$ 为序列样本观察数的不同因子, $R$ 为极差, $S$ 为标准差, $(R/S)_n$ 为重标极差, $C$ 为常数,则, $(R/S)_n = C \times n^H$ 。R/S分析模型的具体构造为:

1. 均分时间序列  $\{X(t)\}$  的区间  $T$ 为长度为  $n$ 的相邻子区间  $A$ 个, $T = A \times n$ ,  $A$ 均为整数。标记每个子区间为  $I_z, z = 1, 2, 3, \dots, A$ ,求得每个子区间的算术平均值记为  $\bar{I}_z$ :

$$\bar{I}_z = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n X(t) \quad (1)$$

2. 求每个子区间对均值的累计截距序列  $\theta_{z(n)}$ ,

$$\theta_{z(n)} = \sum_{t=1}^k (X(t) - \bar{I}_z), k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

3. 极差为每个子区间中累计截距序列  $\theta_{z(n)}$  中最大值与最小值之差,计算公式为:

$$R_{z(n)} = \max(\theta_{z(n)}) - \min(\theta_{z(n)}) \quad (3)$$

4. 用每组极差除以每组标准差即得每组的重标极差,对应某一  $n$ 值的整体重标极差即为各组重标极差的算术平均值  $(R/S_{z(n)})_n$ 。

5. 将不同  $n$ 值及其所对应的重标极差值分别列出,并对序列  $\{X(t)\}$  和  $n$ 取自然对数,根据等式:

$$\log(R/S)_n = \log(C) + H \times \log(n) \quad (4)$$

采用 OLS估计即可求出  $H$ 。 $H^{\text{①}}$ 就是赫斯特指

数,是 R/S分析法的核心统计量。 $H$ 的不同取值代表了不同的意义:当  $H=0.5$ 时,表示其所对应的时间序列为随机游走过程。通常其分布也是正态的。当  $0 < H < 0.5$ 时,表示其所对应的时间序列的波动的持续性是易变的。易变的强度依赖于  $H$ 值与 0的距离, $H$ 越接近于 0效应越强。当  $0.5 < H < 1$ 时,表示其所对应的时间序列的波动是集聚性的和持续的。也就是说,在波动过程中呈现正反馈效应,并且数据之间的波动不仅具有短期相关性,当前的波动还会对未来的波动产生长期和持续的影响。上述性质的强度依赖于  $H$ 离 1的距离, $H$ 越接近于 1效应越强。

针对 R/S分析法在经济时间序列分析中的运用问题,Peters (2004) 特别提出,为了使  $H$ 值估计得更为准确, $n$ 的取值范围一般要从 10开始,终值则不超过  $T/2$ 。

(四) 波动性演化问题的分析模型

经济系统在多样化和交错的过程中不断演化 (Leigh Tesfatsion 2003)。一个市场价格的波动性能否由短期传导至长期,在传导的过程中效应是不断加强还是不断减弱,也即,波动是由最初的强持续性向弱持续性演化,还是最初的强持续性在演化过程中不断加强。这些波动性的演化问题可以通过比较包含短期自相关因素的序列和不包含短期自相关因素的序列由 R/S分析法所估计出的  $H$ 值来解决 (Peters 2004)。如果包含短期自相关因素序列的  $H$ 值小于不包含短期自相关因素的序列的  $H$ 值,说明波动是由最初的强持续性向弱持续性演化;反之则相反 (Matteo Richiardi 2004; 李俊青, 2004)。

四、实证结果与分析

(一) 国内外黄金价格波动的估计结果与分析  
从  $dlnLDP$ 和  $dlnSHKP$ 序列的基本统计特征看,二者都具有“尖峰厚尾”,并且伦敦市场比上海市场具有更尖的峰和更厚的尾,峰越尖、尾越厚在一定程度上预示着波动性越强。

根据  $dlnLDP$ 和  $dlnSHKP$ 序列各自的自相关图、Q统计量值的变化和 AIC准则确定其短期自相关阶数。从短期看, $dlnLDP$ 是自身滞后 1阶和 4阶的 AR过程, $dlnSHKP$ 是自身滞后 2阶、5阶和 9阶的 AR过程。取残差略去短期自相关因素,分析其长期波动性。根据 R/S分析模型的估计步骤<sup>②</sup>,结果显示,两市场的  $H$ 值都大于 0.5,说明国内外黄金价格的长期波动都是集聚性的和持续

性的。不剔除序列的短期自相关因素，直接进行 R/S分析，模型的估计结果同上。剔除与未剔除短期自相关因素的国内外黄金市场价格波动的 H 值非常相近。这表明无论是否包含短期因素，国内外黄金价格波动都具有集聚性和持续性的特点。同时，伦敦市场的 H 值大于上海市场的 H 值，又说明国际黄金市场价格波动的集聚性和持续性都比国内市场严重。也就是说，国际黄金价格对于外部信息冲击反映迅速，并立刻表现在价格波动的剧烈波幅上，而且冲击影响的持久力更强；相反，国内黄金价格对于外部冲击反应缓慢，表现为较弱的价格波幅，并且冲击影响的持久力相对较弱。这也与伦敦市场比上海市场具有更尖的峰和更厚的尾的情况相吻合。

上述现象的产生原因与我国黄金价格的形成机制有很大关系。为了完善我国黄金价格形成机制，提高我国在国际贵金属市场的地位和影响力，在国内黄金价格与国际逐步接轨的进程中，一方面国内价格反应国际黄金价格变动趋势；另一方面，为避免黄金价格剧烈波动对经济带来较大冲击，稳定经济运行，至今国内黄金定价的一个重要原则就是要充分考虑社会各方面的承受能力，保持价格的相对稳定。因此，国内黄金价格波动相对于国际黄金价格波动表现出较弱的集聚性和持续性，很可能是国内政府对金价进行干预的结果。

## (二) 国内外黄金价格波动性演化的分析

上述估计结果还表明，两市场包含短期自相关因素的序列所估计出的 H 值都大于不包含短期自相关因素的序列所估计出的 H 值。这说明在国内外黄金价格波动的过程中，波动性都是由最初的强持续性向弱持续性演化。并且数据显示，国际市场由强持续性向弱持续性演化的速度慢于国内市场。国际黄金市场上有大量的金融资本进行黄金衍生品交易，这些投机资本大量进出对市场具有一定的“助涨”或“杀跌”作用；同时由于黄金的特殊属性，国际黄金市场中不同势力出于政治意图的角逐也会使市场“过度反应”，这些可以成为对国际黄金市场波动性衰减缓慢的解释。而国内黄金期货市场建立时间不长，黄金衍生品种相对较少，再加上国内政府的干预力度相对国际市场强，所以会形成国内黄金市场价格波动由强持续性向弱持续性演化的时间相对短暂。dLnLDP 序列包含短期自相关因素相对于不包含短期自相关因素所估计出的 H 值的变化率为 1.1206%，dLnSHKP 序列包含短期自相关因素相对于不包含短期

自相关因素所估计出的 H 值的变化率为 0.9753%。国内的变化率接近于国际的变化率，又说明如果没有政府干预，国内黄金市场短期波动性也会较强。

## 五、结语

本文在国内外黄金价格形成机制的基础上，应用 R/S分析方法实证研究了国内外黄金价格波动性及其演化。主要结论可以概括为：第一，国内外黄金价格波动均存在一定的集聚性和持续性。国际黄金市场价格波动的集聚性和持续性强于国内。也就是说，国际黄金价格对于外部信息冲击反映迅速，并立刻表现在价格波动的剧烈波幅上，而且冲击影响的持久力更强；相反，国内黄金价格对于外部冲击反应缓慢，表现为较弱的价格波幅，并且冲击影响的持久力相对较弱。第二，国内外黄金价格波动都是由最初的强持续性向弱持续性演化，并且国际市场由强持续性向弱持续性演化的速度慢于国内市场。国际黄金市场上有大量的投机性金融资本进行黄金衍生品交易，对市场具有一定的“助涨杀跌”作用；同时国际黄金市场中不同势力出于政治意图的角逐也会使市场“过度反应”，这些可以成为对国际黄金市场波动性衰减缓慢的解释。而国内黄金期货市场建立时间不长，黄金衍生品种相对匮乏，再加上国内政府的干预力度相对国际市场强，所以会形成国内黄金市场价格波动由强持续性向弱持续性演化的时间相对短暂。此外，国内外 H 值的变化比率接近，说明如果没有政府干预，国内黄金市场短期波动性也会较强。

上述结论对进一步发展我国黄金市场具有一定的启示性。目前中国是世界第二大产金国和第四大黄金消费国，在一定程度上消化国际金价波动带来的风险，提高我国在国际黄金市场的地位和影响力是在未来所要解决的问题。但是上述结论显示，目前国内黄金市场价格波动比较平稳的重要原因还是政府的干预。从防范国际金价波动带来的风险角度讲，如果为了迅速与国际接轨，过早开放黄金市场，会使大量投机性金融资本进入，在交易者借助市场消化金价波动带来的风险的能力不成熟的情况下，很容易使我国暴露于国际黄金价格波动风险之下，严重时还会使政府干预也无济于事。这就预示着，目前在提高我国在国际黄金市场的地位和影响力方面，要依靠增加国内市场参与者的数量，放宽会员标准，使更多的用金部门

和产金部门加入进来, 扩大黄金交易量, 从规模上争取地位和影响力, 以量取胜。而近期我国黄金期货市场的发展应当立足国内, 针对国内市场特征, 增加国内机构投资者数量, 以黄金期货为依托, 加强与国内金融机构合作, 开发更多黄金理财产品, 延长和拓展产业链, 做深做强国内黄金期货, 从而使黄金期货套期保值充分发挥作用, 逐步提高交易者借助市场消化金价波动带来的风险的能力。在此之后, 再逐步开放我国黄金市场。

#### 注释:

- ① 下文的赫斯特指数都以  $H$  来表示。  
② 本文所有估计都借助 JAVA 程序和 Eviews 5.0 完成。

#### 参考文献:

- [1] Ciner C. On the long-run relationship between gold and silver: a note [J]. *Journal of Global Finance* 2001(12): 299—303.
- [2] Edel T. and Brian M., L. A power GARCH examination of the gold market [J]. *International Business and Finance* 2007(21): 317—324.
- [3] Terence C. Mills. Statistical analysis of daily gold price data [J]. *Physica A.*, 2004 (338): 559—566.
- [4] Herbrich, R.; Keilbach, M. and Graepel T. Neural networks in economics: background, applications and new developments [J]. In: Brenner, T. (Ed.), *Advances in Computational Economics: Computational Techniques for Modeling Learning in Economics* 2000 (11): 169—196.
- [5] Antonino P.; Franco P. and David D. Forecasting gold price changes: Rolling and recursive neural network models [J]. *Journal of Multinational Financial Management* 2007 (322): 1—11.
- [6] Mandelbrot B. The variation of certain speculative prices [J]. *Journal of Business of the University of Chicago* 1963(36): 394—419.
- [7] Mitnik, S.; Doganoglu, T. and Chenyao D. Computing the probability density function of the stable Paretian distribution [J]. *Mathematical and Computer Modelling* 1999 (29): 235—240.
- [8] Lakonishok, J.; Shleifer, A.; Thaler, R. and Vishny, R. Window Dressing by Pension Fund Managers [J]. *American Economic Review*, 1991(81): 227—231.
- [9] Gomez V. and Maravall A. Programs TRAMO and SEATS: Instructions for the User [J]. *Direction General de Analisis Programacion Presupuestaria Working Paper No 97001*, 1997: 1—21.
- [10] Leigh Tesfatsion. Agent-based Computational Economics: Modelling Economies as Complex Adaptive System [EB/OL]. <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/aceIS.pdf> 2002: 1—7.
- [11] Matteo Richiardi. The Promise and Perils of Agent-based Computational Economics [J]. working paper at EconWPA, No 0401001, 2004: 1—23.
- [12] Yasushi Hamada, Ronald W., M. and Masulis. Correlations in price Changes and Volatility across International Stock Markets [J]. *the review of Financial Studies* 1990 (3): 281—307.
- [13] Peters E. 分形市场理论 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2004.
- [14] 田传战, 德良. 世界黄金期货市场、工具与法规政策黄金的比较分析 [J]. *国际金融研究*, 2008(4): 67—74.
- [15] 杨叶. 黄金价格和石油价格的联动分析 [J]. *黄金*, 2007, 28(2): 4—7.
- [16] 刘曙光, 胡再勇. 黄金价格的长期决定因素稳定性分析 [J]. *世界经济研究*, 2008(2): 35—41.
- [17] 郑秀田. 基于 GARCH—M 模型的黄金市场风险与收益关系研究 [J]. *黄金*, 2008, 29(5): 4—7.
- [18] 傅瑜. 近期黄金价格波动的实证研究 [J]. *产业经济研究*, 2004, 8(1): 30—39.
- [19] 李俊青. 虚拟经济波动复杂性研究 [J]. *南开经济研究*, 2004(6): 29—31.
- [20] 沈小炜. 黄金市场与资本、货币市场的联动 [J]. *价格理论与实践*, 2007(10): 55—56.
- [21] 肖雄伟. 论我国黄金期货投资风险的影响因素及投资策略 [J]. *经济师*, 2008(3): 41—42.
- [22] 张捷. 英美黄金市场的发展及对我国黄金市场发展的建议 [J]. *全球瞭望*, 2007(6): 61—62.

(责任编辑: 石树文)