

# 资产收益率的波动对黄金期货风险的影响

## ——基于 GARCH 模型的研究

袁芳英

(上海立信会计学院 金融学院, 上海 201620)

**摘要:**应用 GARCH 模型分析 2008 年 1 月 9 日至 2013 年 6 月 19 日期间房价指数、汇率、利率、股价指数和原油期货等资产收益率的波动对黄金期货风险的影响,结果表明:黄金期货当期收益率受利率前期收益率的负向影响,受汇率前期收益率的影响不明显;虽然黄金期货当期收益率未受房价指数、股价指数、汇率与原油期货前期收益率的影响,但是黄金期货当期波动性受自身与股价指数前期波动性的正向影响;黄金期货当期波动性也受房价指数与汇率前期波动性的负向影响;利率与原油期货前期波动性对黄金期货当期波动性则无影响。黄金期货的波动性具有持续性,即有大波动伴随大波动,小波动伴随小波动的波动集聚现象。

**关键词:**黄金期货;风险;资产收益率;GARCH 模型

中图分类号:F832.5

文献标志码:A

文章编号:1009-2013(2013)04-0065-06

### Impact of assets return rate fluctuations on gold futures risk: Based on GARCH model

YUAN Fang-ying

(Department of Finance, Shanghai Lixin University of Commerce, Shanghai 201620, China)

**Abstract:** This paper uses the GARCH model to analyze how the real estate index, exchange rates, interest rates, stock index and crude oil futures return rate fluctuations affect gold futures risk during the period from 2008-01-09 to 2013-06-10. The empirical results indicate that the one-period lagged return of interest rate has negatively and significantly influence on the return of gold futures. In addition, the volatility of gold futures is positively and significantly influenced by the one-period lagged volatility of stock index and itself and negatively and significantly influenced by the one-period lagged volatility of real estate index and exchange rate, nevertheless, the one-period lagged volatility of interest rate and crude oil futures has no significantly influence on the volatility of gold futures. Gold futures volatility is persistent, which means large fluctuations accompany with large fluctuations, small fluctuations accompany by small fluctuations.

**Keywords:** gold futures; risk; assets return rate; GARCH model

#### 一、问题的提出

2008 年 9 月 15 日雷曼兄弟正式申请破产,引发了次贷危机,并发展为全球金融海啸。与此同时,

黄金类投资产品开始吸引避险资本买盘进场,黄金价格不断上升,除直接投资实体金块、金条与黄金饰品外,黄金基金、黄金存折、黄金期货与黄金选择权都成为热门的避险工具。雷曼兄弟破产隔日,黄金期货价格即每盎司大涨 70.0 美元,并自 2008 年 9 月 16 日每盎司 777.1 美元持续上涨至 2010 年 10 月 31 日每盎司 1 357.6 美元。

可是,投资黄金期货也存在风险。2013 年 4 月 12 日,国际市场纽约商品交易所黄金期货价格大幅度下跌,跌幅超过了 4%,创下自 2011 年 7 月以来的

收稿日期:2013-07-02

基金项目:教育部人文社会科学研究项目(12YJC790245);上海高校青年教师培养资助计划项目(SHLX001);教育部特色专业建设资助项目;上海市教委高水平特色发展资助项目(JRXY0903);2013 年国(境)外访问学者项目

作者简介:袁芳英(1981—),湖南娄底人,讲师,经济学博士,研究方向为金融风险。

新低。2013年4月15日9点刚开盘,上海期货交易所的黄金期货合约就封在跌停板上,次日开盘再度锁定跌停板位置。<sup>[1]</sup>国内的期货公司已经出现“穿仓”,黄金期货投资者遭受了惨重的损失。

这轮黄金期货暴跌起源于塞浦路斯中央银行抛售黄金。尽管塞浦路斯中央银行持有的黄金总量是有限的,但是由于担心陷于欧债危机的其他国家也会抛售黄金,投资者普遍预期形势不乐观,从而带来黄金期货的进一步下跌。黄金期货暴跌还与全球预期利率上升、通胀压力加大、美元走强等因素有关。因为美国经济逐渐复苏,美联储多次表示将在2013年底之前结束量化宽松货币政策(QE),甚至可能会提前结束QE。这样的话,投资者出现利率上升的预期;热钱流动的方向将发生根本性转变,使得资金流出的资产价格会出现波动,出现巨大的风险;也会较大地调整国际贸易中商品的定价基础,使得以美元计价的大宗商品价格全面下降。基于此,美元指数在2013春节过后一路上涨,成为全球重要的避险工具,黄金及其衍生产品的避险功能遭到替代,黄金期货合约的价格日趋下降。

从黄金期货涨涨跌跌的原因来看,房价指数、股价指数、汇率、利率、原油期货等资产价格的波动对黄金期货的投资风险都有影响。从以往的文献来看,大多数研究着重于黄金与汇率、利率、通货膨胀率的关联性。Kolluri以费雪假设实证研究黄金收益率与通货膨胀率的关联性时发现,预期通货膨胀率上升1%时,黄金收益率上升5%,因此黄金可规避通货膨胀风险。<sup>[2]</sup>Dooley et al利用向量自我回归模型(VAR)与协整模型实证研究黄金与汇率长短期关系时发现,汇率波动虽然反映个别国家政治经济环境情势,但是黄金收益率变动对汇率变动具显著的解释能力。<sup>[3]</sup>Sjaastad and Scacciavillani实证研究汇率与国际商品市场关联性时发现,黄金虽然以美元计价,但是黄金收益受美元或其他产金国家如澳洲与南非的汇率变动影响较小,反而受欧洲国际货币升值影响较大,而浮动汇率则是造成黄金波动的主要原因。<sup>[4]</sup>Faugère and Erlach根据必要收益率理论(The Required Yield Theory, RYT)实证分析黄金与美国、英国、欧元区、澳洲、日本等国汇

率、通货膨胀率、经济增长率的关系时发现,黄金收益与汇率变动相关,汇率固定时,黄金收益率将随一国国内通货膨胀上升。<sup>[5]</sup>Tully and Luecy利用不对称的GARCH模型探讨黄金现货、期货与英、美两国汇率、利率与通货膨胀率等宏观经济指标的关联性,发现相较于其他宏观经济指标,汇率变动对黄金现货与期货的收益率影响最大。<sup>[6]</sup>另有一些研究则着重分析黄金与其他资产的关联性,关注黄金的避险功能。Graham实证分析黄金与美国6种股价指数的短期相关性、长期协整与因果关系时发现,黄金收益率与股价指数收益率相关性不显著,协整检验也显示黄金价格与股价指数不存在长期均衡关系,因果关系检验则表明股价指数收益率显著影响黄金收益率的变动。<sup>[7]</sup>Capie等利用指数GARCH模型实证分析黄金对美元的避险功能时发现两者呈现负相关,当美元贬值时,黄金能适时规避美元汇率风险,又当投资人认为汇率波动属短期现象时,此预期心理会使投资人倾向不改变目前的投资组合。<sup>[8]</sup>Nikos实证分析黄金是否具有美元避险功能时发现,当弱势美元期间,黄金会吸引投资者的关注,产生显著的避险效果,但强势美元期间,避险效果则不显著。<sup>[9]</sup>此外,Sari et al利用VAR模型实证分析黄金、汇率与原油收益率的关联性时发现黄金、汇率与原油不存在长期均衡关系,而黄金对汇率短期冲击存在回馈效应。<sup>[10]</sup>

由于中国黄金期货于2008年才上市交易,因此,相关的研究很少。王兆才对中国黄金期货市场和美元指数、沪深300指数、美国原油期货指数分别进行协整分析表明,中国黄金期货市场很容易受到以上相关市场价格波动的影响。<sup>[11]</sup>王宏明对黄金期货价格和中金黄金股价之间的协整关系进行了实证分析,发现两者存在协整关系。<sup>[12]</sup>

借鉴已有文献对黄金与汇率、利率、通货膨胀率关联性的研究,基于资产收益率序列数据通常具有波动集聚性和厚尾性特征,考虑GARCH模型能够较好地刻画收益的动态变化特征,捕捉资产收益率序列的集群效应和非对称特征,所以本文拟利用GARCH模型捕捉房价指数、股价指数、汇率、利率、原油期货等资产的波动性,并分析这些资产前

期收益和波动性是否会对黄金期货当期收益与风险产生传递效应,进一步探讨黄金期货收益与风险的影响因素,为投资人提供投资或避险决策参考。

## 二、GARCH 模型构建

本文利用 Bollerslev 提出的 GARCH 模型<sup>[13]</sup>捕捉房价指数、股价指数、汇率、利率、原油期货等资产收益的波动性对黄金期货收益与风险的传递效应。因为本文的资料是高频数据,所以不需采用高阶的 GARCH 模型,只要使用低阶的 GARCH 模型即可,本文利用 GARCH(1,1)模型分别捕捉房价指数、股价指数、汇率、利率、原油期货等资产的波动性,表示如下:

$$R_{i,t} = \lambda_0 + \lambda_1 R_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\varepsilon_{i,t} | \Omega_{i,t-1} \sim N(0, h_{i,t}) \quad (1)$$

$$h_{i,t} = \omega_0 + \alpha_1 \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_1 h_{i,t-1} \quad (2)$$

其中,  $R_i$  表示第  $i$  个资产收益率,  $h_i$  表示第  $i$  个资产波动率,  $\Omega_{i,t-1}$  表示第  $t-1$  期所有可利用的信息集合。又为确保条件及非条件方差恒为正, (2) 式参数的限制条件为  $\omega > 0$ 、 $\alpha_1 \geq 0$ 、 $\beta_1 \geq 0$ 、 $\alpha_1 + \beta_1 < 1$ 。

本文利用 GARCH(1,1)模型实证分析房价指数、股价指数、汇率、利率、原油期货等资产收益的波动性对黄金期货收益与风险的传递效应,设定如下:

$$R_t^g = \lambda_0 + \lambda_1 R_{t-1}^g + \lambda_2 R_{t-1}^f + \lambda_3 R_{t-1}^s + \lambda_4 R_{t-1}^e + \lambda_5 R_{t-1}^r + \lambda_6 R_{t-1}^w + \varepsilon_{i,t}$$

$$\varepsilon_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, h_t^g) \quad (3)$$

$$h_t^g = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1}^g + \beta_2 h_{t-1}^f + \beta_3 h_{t-1}^s + \beta_4 h_{t-1}^e + \beta_5 h_{t-1}^r + \beta_6 h_{t-1}^w \quad (4)$$

其中,上标 g 表示黄金期货、f 表示房价指数、s 表示上证指数、e 表示汇率、r 表示利率、w 表示原油期货。此两阶段方式估计系利用(1)与(2)式分别捕捉房价指数、股价指数、汇率、利率与原油期货的波动性,其后带入(3)式与(4)式即可一次估计房价指数、股价指数、汇率、利率与原油期货前期收益的波动性对当期黄金期货收益与风险的影响。

## 三、数据来源与计量结果分析

### 1. 数据来源及其描述性统计

本文实证分析所用的数据来源:黄金期货价格选取上海期货交易所的黄金期货价格、房价指数选取中国房价指数、股价指数选取沪深 300 指数、利率选取上海同业拆放利率、汇率选取人民币兑美元汇率、原油期货价格选取纽约商业交易所西德州轻质原油期货价格。数据来源于彭博社(Bloomberg)和 wind 数据库。虽然实证研究的样本期间越长,越能避免估计误差,但是中国黄金期货于 2008 年才上市交易,所以样本期间只能取自 2008 年 1 月 9 日至 2013 年 6 月 19 日。

本文参照 Fama 的方法以对数差分的形式转换收益率,定义如下:<sup>[14]</sup>

$$R_{i,t} = \ln(P_{i,t} / P_{i,t-1}) \times 100 \quad (5)$$

其中,  $P_{i,t}$  为第  $t$  期收盘价,  $P_{i,t-1}$  为第  $i$  资产第  $t-1$  期收盘价,  $R_{i,t}$  为第  $i$  资产第  $t$  期的日收益率,  $i$  为黄金期货、房价指数、股价指数、汇率与原油期货。利率收益率则定义如下:

$$R_{i,t} = P_{i,t} - P_{i,t-1} \quad (6)$$

其中  $i$  为利率。

表 1 为黄金期货、房价指数、股价指数、汇率、利率与原油期货收益率的基本描述性统计量。除黄金期货收益率  $t$  统计量显著异于 0 外,其他资产收益率  $t$  统计量都未显著异于 0,符合资产收益率期望值为 0 的特性,也表示样本期间黄金期货价格长期呈上涨趋势(图 1),尤其 2008 年下半年金融海啸后,此趋势更为明显。此外,黄金期货、房价指数、股价指数、汇率、利率与原油期货收益率标准差分别为 1.371、3.024、1.531、0.714、0.057、2.727,显示房价指数、股价指数、原油期货风险较黄金期货高,其中房价指数风险较其他资产高。

各资产收益率的偏度都显著异于 0,各金融资产收益率的峰度都大于 3,符合“尖峰”且“厚尾”的现象, Jarque-Bera 正态分布检验统计量也显示拒绝正态分布的零假设。此外, Ljung-BoxQ 与  $Q^2$  统计量显示,全部资产收益率序列与收益率平方序列都显著存在序列相关,可部分归因于条件方差较大,因此适用 GARCH 模型捕捉估计波动性。

表1 各资产收益率的基本描述性统计量

	黄金期货	房价指数	股价指数	汇率	利率	原油期货
均值	0.007	-0.020	-0.014	0.002	-0.013	0.013
标准差	1.371	3.024	1.531	0.714	0.057	2.727
最大值	5.676	17.201	10.412	4.591	0.255	16.398
最小值	-7.843	-22.001	-9.482	-3.373	-0.486	-13.077
偏度	-0.513	-0.143	-0.339	-0.156	-0.318	0.163
峰度	3.434	10.932	11.914	6.191	5.877	7.688
JB	667.885	3 468.995	4 398.719	568.010	478.928	1 219.774
Q(5)	2.899	85.007	68.700	9.409	23.098	15.630
Q <sup>2</sup> (20)	235.096	2761.374	2402.123	1023.915	225.948	1641.063

注: 1. 置信度都设为 95% ;

2. Q(n)与 Q<sup>2</sup>(n)表示收益率与其平方序列的 Ljung-Box Q 统计量 ;

3. JB 是 Jarque-Bera 正态分布检验统计量



数据来源: 新浪财经历史行情数据库

图1 2008-01-09至2013-06-19黄金期货价格

## 2. 单位根检验

表2是 ADF 与 PP 单位根检验结果, 显示黄金期货、房价指数、股价指数、汇率、利率与原油期货收益率都显著拒绝时间序列为单位根的零假设,

单位根检验结果指出各资产收益序列是平稳序列。

黄金期货收益率也呈现平稳的现象, 金融海啸期间收益率变动幅度较其他期间大(图2)。

表2 各资产收益率的单位根检验结果

	黄金期货		房价指数		股价指数		汇率		利率		原油期货	
	t 统计量	滞后期	t 统计量	滞后期	t 统计量	滞后期	t 统计量	滞后期	t 统计量	滞后期	t 统计量	滞后期
ADF 截距项	-43.099	1	-9.199	14	-18.379	5	-17.663	5	-12.798	7	-9.479	14
截距项与趋势项	-43.086	1	-9.198	14	-18.373	5	-17.659	5	-12.849	7	-9.477	14
无截距项与无趋势项	-42.986	1	-9.201	14	-18.386	5	-17.652	5	-12.786	7	-9.477	14
PP 截距项	-43.099	1	-47.624	12	-43.780	6	-36.484	6	-39.788	8	-39.541	12
截距项与趋势项	-43.086	1	-47.607	12	-43.763	6	-36.473	6	-39.813	8	-39.526	12

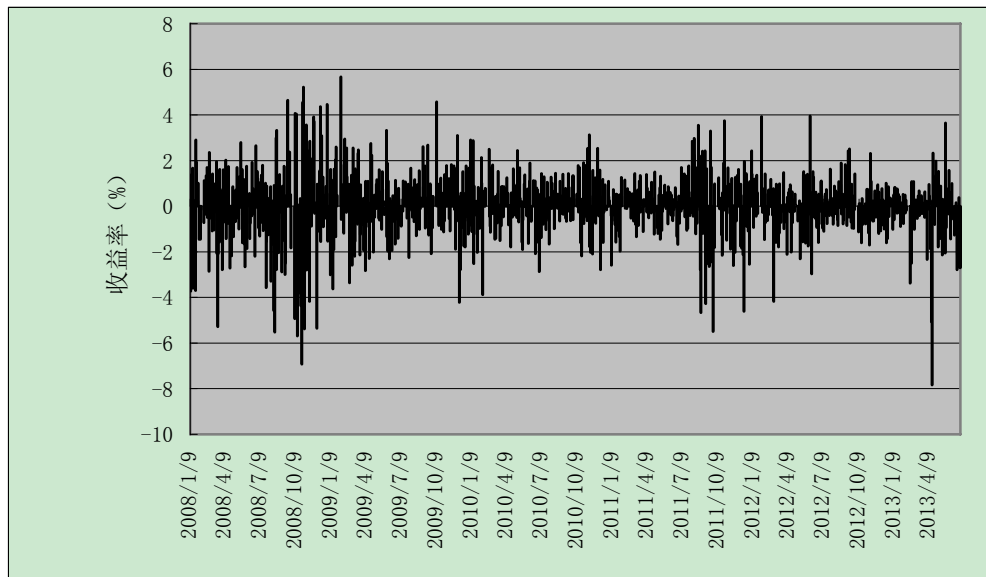


图2 2008-01-09至2013-06-19黄金期货收益率

### 3. GARCH 模型的结果分析

根据(3)式与(4)式计算 GARCH 模型估计结果(表3),其中资产收益率对黄金期货收益率传递效应的估计系数显示,  $\lambda_5$  小于 0, 表示黄金期货当期收益率受利率前期收益率的负向影响。此结果反映了汇率市场的“利率平价理论”, 即当利率下降时, 美元汇率呈现贬值, 黄金期货价格因而上升; 反之, 当利率上升时, 美元汇率呈现升值, 黄金期货价格因而下降。然而  $\lambda_4$  的  $t$  统计量不显著, 说明汇率前期收益率未显著影响黄金期货当期收益率, 因此黄金期货仅受前期利率收益率的负向影响, 这反映出货币政策对黄金期货价格的影响。当利率下降隐含宽松货币政策, 黄金期货收益率反映出货币贬值和通货膨胀率上升的预期; 反之, 当利率上升隐含紧缩货币政策, 黄金期货收益率反映出货币升值和通货膨胀率下降的预期。

虽然黄金期货当期收益率未受房价指数、股价指数、汇率与原油期货前期收益率的影响, 但是就资产收益率对黄金期货风险的传递效应估计系数而言,  $\beta_1$  和  $\beta_3$  大于零, 说明黄金期货当期波动性受自身与股价指数前期波动性的正向影响, 也就是说, 前期黄金期货与股价指数风险上升时, 会导致黄金期货风险随之增加。 $\beta_2$  和  $\beta_4$  小于零, 表明黄金期货当期波动性也受房价指数与汇率前期波动性的负向影响, 也就是说, 黄金期货除可规避汇率风

险外, 也可规避通货膨胀风险(因房价指数隐含通货膨胀风险)。 $\beta_5$  和  $\beta_6$  的  $t$  统计量不显著, 说明利率与原油期货前期波动性不影响黄金期货当期波动性。

从实证分析的结果可以看出, 利率显著影响黄金期货收益率, 房价指数、股价指数、汇率与原油期货则不影响黄金期货收益率, 这说明黄金期货收益率受货币政策的影响, 利率变动具有黄金期货价格发现的功能; 而房价指数、股价指数、汇率波动性显著影响黄金期货的波动性, 这说明房价指数、股价指数、汇率等资产风险变化程度较大时, 会释放通货膨胀风险信号, 投资人应深刻了解黄金期货所能发挥的保值与避险效应。

表3 GARCH 模型的估计结果

参数	黄金期货收益	参数	黄金期货风险
$\lambda_0$	0.090 3(0.031 1)	$\omega$	0.154 4(0.032 6)
$\lambda_1$	0.013 0(0.030 2)	$\alpha_1$	0.077 7(0.011 0)
$\lambda_2$	0.013 9(0.020 5)	$\beta_1$	0.820 7(0.324 0)
$\lambda_3$	0.027 8(0.046 8)	$\beta_2$	-0.007 3(0.002 3)
$\lambda_4$	0.031 1(0.051 0)	$\beta_3$	0.063 6(0.024 8)
$\lambda_5$	-1.341 1(0.515 0)	$\beta_4$	-0.126 4(0.032 5)
$\lambda_6$	0.008 6(0.013 0)	$\beta_5$	-3.297 6(2.190 2)
		$\beta_6$	0.004 3(0.003 2)
对数似然函数值			-1 453.985 2
模型诊断			
Q(5)			1.732 7
Q <sup>2</sup> (20)			15.622 3

注: ( )表示标准差

表3中参数 $\alpha_1$ 与 $\beta_1$ 的估计系数相加小于且趋近于1,表示黄金期货的波动具有持续性,也就是说大波动伴随大波动,小波动伴随小波动的波动集聚现象。表3中Ljung-Box Q与 $Q^2$ 统计量则显示,残差序列都不存在自相关,表示本文估计的GARCH模型良好。

图3显示,样本期间黄金期货波动性大致维持在1.58%左右。但是2008年原油价格大幅上升与金融海啸冲击,导致黄金期货波动性大幅增加,反映当经济情势不稳定以致系统性风险偏高时,黄金期货成为投资人重要的避险工具。

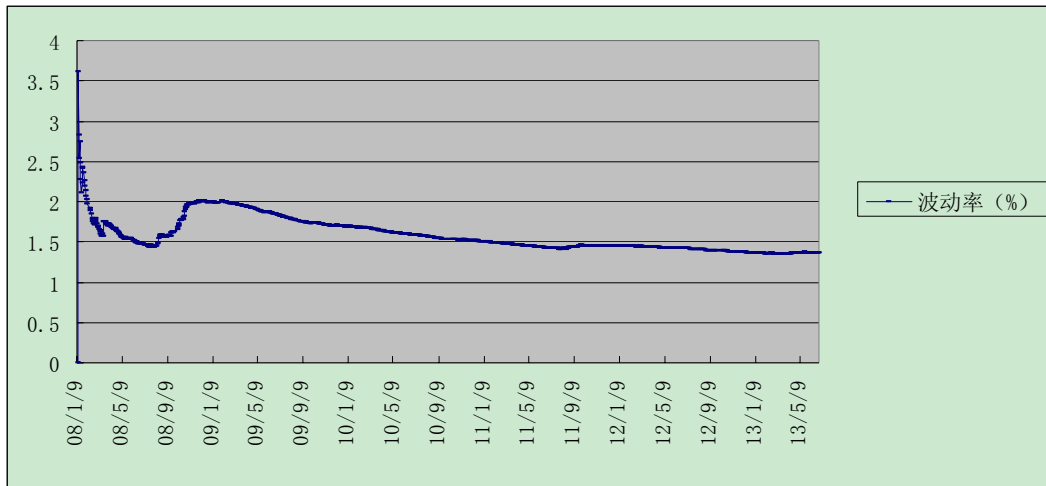


图3 2008-01-09至2013-06-19黄金期货价格的波动率

#### 四、结论及其启示

本研究采用两阶段方式,利用GARCH模型捕捉房价指数、股价指数、汇率、利率、原油期货等资产波动性,并估计其资产收益率的波动对黄金期货收益与风险的传递效应,进一步探讨黄金期货收益与风险的影响因素,实证结果发现:

黄金期货当期收益率受利率前期收益率的负向影响,此结果虽然反映汇率市场的“利率平价理论”,然而前期汇率收益率没有显著地影响黄金期货收益率,所以此结果显示当利率下降或上升隐含宽松或紧缩货币政策,黄金期货收益率因而上升或下降,反映货币贬值或升值导致通货膨胀率上升或下降的预期。

黄金期货当期波动性受自身与股价指数前期波动性的正向影响,也受房价指数与汇率前期波动性的负向影响,利率与原油期货前期波动性则不影响黄金期货当期波动性。这就是说,黄金期货除可规避汇率风险外,也可规避通货膨胀风险(因房价指数隐含通货膨胀风险),尤其当经济形势不稳定

以致系统性风险偏高时,可作为投资人投资或避险决策的参考。

鉴于以上的分析,结合当前国内外经济形势,目前来看,各国通胀率不高,但是由于前期货币投放过多,通胀始终是隐忧;美元币值的调整有赖于美国是否能够找到新一轮经济增长的引擎且引领全球经济前行。不管是页岩气革命还是奥巴马政府主导的制造业回归,尚不能看到美国生产力大幅高于其他国家的迹象,更有可能的是,其他国家的生产力慢慢追赶上美国,这将使得新兴国家兑美元缓慢升值,使得新兴国家央行继续多元化储备(例如购买黄金),这从长期来看,对黄金期货是利多的因素。国内房价在调控之下呈平稳增长态势,难见大涨大跌,这对黄金期货风险的传递效应有限。国内股市处于漫漫熊市之中,通胀压力依然较大,所以从中长期来看,黄金期货的投资策略是看多,短期应关注房价指数、股价指数、汇率、利率、原油期货等资产价格的波动,防范其对黄金期货风险的传递。

(下转第91页)