

# 国际大宗商品价格波动:基本面还是投机因素\*

## ——基于2003~2014年全样本VAR和滚动VAR模型的分析

张峻晓 谭小芬

**[摘要]** 本文从实体经济需求、货币因素和投机因素三个层面,选取全球工业生产总值、短期利率、美元实际汇率以及商品期货市场投机四个解释变量,运用全样本向量自回归(VAR)和滚动VAR方法,对2003~2014年国际大宗商品价格波动的驱动因素进行分析。结果发现,实体经济需求和美元汇率是2003~2014年驱动大宗商品价格变化的长期性因素;投机因素的作用在2005年之后日益凸显并成为2006~2008年大宗商品价格上涨的重要推手;2009~2011年大宗商品价格的上涨很大程度上源于全球经济的复苏和宽松的货币政策;2012年后的需求不足和美元走强是导致国际大宗商品市场疲软的重要原因。

**关键词:** 国际大宗商品 价格驱动因素 实体经济需求 货币政策投机因素

**JEL分类号:** E31 E44 E52 F41

### 一、问题的提出

2003年以来,国际大宗商品价格的剧烈波动成为大宗商品市场的重要特征。以汤姆森-路透的CRB指数为例,2002年5月至2011年4月,国际大宗商品价格经历了两次大幅攀升,其累计涨幅达到171.7%。第一轮大幅攀升发生在2003~2008年,这是20世纪以来国际大宗商品价格上涨幅度最大、持续时间最长的一次,5年内价格上涨129%;金融危机爆发后,从2008年3月至2009年3月,大宗商品市场急转直下,一年内价格跌幅超过36%;第二轮上涨发生在2009~2011年,CRB指数从2009年3月的309点上涨到2011年4月的576点,涨幅达到86.4%。2011年下半年以来,国际大宗商品价格一路走低,至2014年底跌幅逾20%。国际大宗商品市场如此巨大的波动,脱离了传统商品市场价格的变化规律。究竟是什么因素造成国际大宗商品价格的波动,近年来国内外学术界进行了大量有益的探索,这些研究大致可以分为以下四个方面:

首先是影响供求的基本面因素。(1)从需求来看,随着中国等新兴经济体的崛起,推动了大宗商品实际需求的增加。Knut, Hilde and Thorsrud(2012)运用FAVAR模型,发现发达国家和新兴经济体的需求对油价波动的解释程度超过50%。而且,近十年来新兴经济体尤其是亚洲新兴经济体的迅速发展,对油价的拉动作用远远超过发达国家,其对石油价格波动的解释程度为发达国家的两倍。Arbatli and Vasishtha(2012)通过预测修正模型,以一系列大宗商品价格作为研究对象,发现美国和以中国、印度为代表的亚洲国家对大宗商品价格的变化起到了重要的作用,亚洲国家对工业原材料的巨大需求对2002~2008年的大宗商品价格产生了重要影响。Kilian and Hicks(2009)

\* 张峻晓,中央财经大学金融学院,2013级硕士研究生;谭小芬,中央财经大学全球金融治理研究中心副主任,中央财经大学金融学院,教授,博士生导师,经济学博士。本文得到国家社会科学基金一般项目(12BGJ042)、2012年教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-12-0994)、北京高等学校青年英才计划(YETP0994)、教育部哲学社会科学重大课题攻关项目“中国资本账户开放进程安排和风险防范研究”(14JZD016)、中央财经大学重大科研课题培育项目(基础理论类,项目号:14ZZD004)、中央高校基本科研业务费专项资金和谭小芬教授主持的中央财经大学青年科研创新团队支持计划的资助。

运用预测修正模型研究了金砖四国和 OECD 成员国对油价影响的差异,进一步证明亚洲新兴经济体的快速发展是 2003~2008 年油价上涨的重要推手。Cevik and Sedikz(2011)分析了 1990~2010 年原油和高档红酒价格的波动,发现需求增加是推升两类商品价格的主要因素,虽然发达国家的消费超过一半,但新兴经济体国家贡献了商品需求增加额的绝大部分,因而在商品价格形成中发挥着举足轻重的作用。部分文献重点考察了中国因素的影响。卢锋等(2009)提出,中国因素的影响主要在于需求增长(特别是金属需求的增长)在全球需求增长中所占的份额相对很大,而金融危机之后中国工业的复苏和各制造业生产效率的提高也影响了大宗商品市场。此外,中国经济增长与主要矿业大宗商品价格之间也存在密切的联系。其中,城镇化、工业化和出口是中国需求增长的重要驱动因素,中国需求增长又进一步提高了世界需求(Yu,2011)。总的来说,一方面新兴经济体的快速发展和城镇化建设刺激了大宗商品的需求,另一方面新兴经济体的增长速度相对其他国家普遍较高,对其经济增长的预期也推动了大宗商品价格的上升。(2)供给方面,资源的不可再生性、大宗商品生产和基础设施的长期低投资水平、地缘政治和反常气候冲击等严重限制了供给的增加,这使得商品价格对需求的波动极为敏感(Breitenfellner, Cuaresma and Keppel,2009)。张珣等(2009)通过对 20 世纪 70 年代以来的历次经济周期更替的研究发现,国际大宗商品价格波动,如持续不断的石油价格冲击大多来源于供给冲击。Gilbert(2010)提出,当商品的库存销售比很低时,如果发生显著的供给下降和需求过剩,大宗商品价格就会出现大幅波动。Chambers and Bailey(1996)的研究发现,在卖方居于垄断地位的寡头市场中,国际寡头对于供给方的数量和商品价格的限制会对大宗商品的定价机制产生很大作用,这种情况在需求价格弹性与供给价格弹性均较小的资源性大宗商品市场上会经常出现。Cevik and Sedikz(2011)发现大宗商品的供给约束对大宗商品价格的影响并不显著,商品价格的上升主要来源于需求膨胀。Arezki, Loungani, Ploeg and Venables(2014)认为,奥巴马能源新政实施以来,美国的天然气正逐步取代煤炭成为电力生产的主要燃料,近年来包括 LNG、页岩气在内的新能源行业发展迅速,这在短期将会降低美国劳动力市场的失业率,中期将会重振北美的制造业,在长期将会增强美国对于原油期货市场冲击的承受能力,而对于像中国和印度这种高能耗的快速发展的新兴经济体也会同样受益。

其次,货币政策和全球流动性因素。对这一类因素的研究涉及一系列的经济指标,例如美元汇率、货币政策和通货膨胀等。美元作为大宗商品的主要计价单位,其汇率波动是驱动商品价格的重要因素之一。Chu and Morrison(1984)认为非能源类大宗商品价格除了会受到世界经济总量变化、商品进口国替代品价格变化以及供给变化的作用外,还会受到来自美元汇率和世界利率水平的影响,且其价格波动与进口国对美元汇率变化和世界利率水平变化负相关。Frankel(2008)将宏观金融模型运用于可储存国际大宗商品价格波动的分析中,从套利交易和超调模型两个方面验证实际利率对大宗商品价格存在负向影响。套利交易方面,基于实证检验得出三点结论:一是存货数量与商品价格负相关;二是利率与存货需求负相关,因此与大宗商品价格负相关;三是利率降低会提高大宗商品预期价格,而商品预期价格又与商品存货需求正相关;超调模型方面, Frankel 修改多恩布什的汇率超调模型来建立利率影响大宗商品价格的超调模型,发现实际利率对大宗商品价格存在负向影响。Akram(2009)通过建立 SVAR 模型对 1990~2007 年的数据进行分析后发现,美国短期实际利率和美元汇率对大宗商品价格产生的负向影响能够在较大程度上解释大宗商品价格的变化,而且当实际利率发生变化时,石油和贵金属的价格会出现超调现象。Anzuin, Lombardi and Pagano(2010)运用 SVAR 模型将利率水平和货币供应对大宗商品价格产生的影响进行比较后发现,美国联邦基金利率的变动会直接作用于大宗商品价格,而货币供应对大宗商品价格的影响主要是通过提高经济增速和改变通胀预期等间接渠道来推升大宗商品价格。Gruber and Vigfusson(2012)运用面板 GARCH 模型对 1985~2012 年的月度数据进行分析后发现,利率下降会使得大

宗商品价格的波动性降低,并使得大宗商品价格变化的协同性上升。Reuven and Sylvain(2012)通过事件研究法,对美国 QE1 和 QE2 过程中的货币政策声明对大宗商品价格的影响进行分析,发现刺激性货币政策的声明会增强市场的不确定性并导致投资者下调经济增长预期,进而导致长期利率下降、美元贬值和大宗商品价格下跌。

再次,投机因素。随着机构投资者大量涌入商品期货和指数基金市场,国际大宗商品的金融化属性日益明显,这在很大程度上造成了大宗商品价格与经济基本面的偏离(Trostle,2008;Kilian,2009)。自2003年开始,投资者对大宗商品相关金融工具的投资需求急剧膨胀,大宗商品相关资产价值从130亿美元上涨到2011年的4500亿美元,当资金在各品种之间频繁进出时,大宗商品市场就表现为不同品种的价格轮番上涨或下跌(Erb and Harvey,2006;Geman and Kharoubi,2008;Chong and Miffre,2010)。Masters(2008)认为,在大宗商品市场蓬勃发展的2006~2008年间,指数基金不断增长的投资是推动大宗商品价格上涨的主要原因之一。Hamilton and Wu(2013)运用风险规避型套利者模型对金融危机前的原油期货市场分析后发现,原油价格的波动与持有大量原油期货多头合同的商品指数基金有关。Kaufmann(2011)对石油期货和现货价格进行分析,发现投机因素放大了基本面因素引起的大宗商品价格上涨。而Singleton(2011)对大宗商品价格的实证分析表明:即使在控制了其他解释变量的影响之后,金融投资者的交易头寸对期货价格的影响仍然是显著的。Baldi,Peri and Vandone(2011)对玉米和大豆的现货与期货价格的波动进行分析后发现,实体经济需求和投机都是造成大宗商品价格波动的主要因素,而且商品期货市场的深度和广度在大宗商品定价机制中发挥着重要作用。但与此同时,也有大量研究反对上述结论。Hamilton(2009)强调来自基本面的供需因素的重要性,认为投机并不是拉动大宗商品价格上涨的决定性因素。Irwin and Sanders(2011)通过对2006~2009年农产品价格的波动进行分析后发现,指数基金的投资头寸与农产品价格之间的关系并不显著。另外,Korniotis(2009)通过分析金属业中有期货市场和无期货市场的大宗商品价格之间的变动关系,发现两个市场大宗商品价格的变动有较强的相关性并且这种相关性较为稳定,从而否定了投机对大宗商品价格形成的影响。Kilian and Murphy(2012)通过测度原油供给冲击、需求冲击、投机性冲击在不同历史时期对于全球原油价格的影响程度,发现投机因素虽然对全球油价的波动具有重要影响,但2003~2008年间油价的大幅上涨主要来源于实体经济因素;考虑到原油价格的内生性,短期内油价的需求弹性通常高于传统的理论预期值。此外还有学者将基于认知偏差的行为金融理论和有效市场理论应用到大宗商品价格波动的分析中。Etienne,Irwin and Garcia(2014)对12种农产品期货价格的日历数据进行分析,发现所有的农产品市场都经历过若干价格泡沫周期,大部分泡沫周期持续时间不超过20年,且近期农产品市场上产生的泡沫严重程度要弱于20世纪70年代。

最后,市场间的联动因素。所谓联动因素,主要是指大宗商品市场之间的协同性和商品市场与股票市场间的关联性。Buyuksahin and Robe(2014)研究了17种商品期货的非公开头寸数据与商品和股票收益率之间的关系,发现国际大宗商品的金融资产属性逐渐增强,随着投资者参与商品期货与商品指数基金的程度加深,商品与股票的收益之间的关联性不断上升。Kazuhiko and Tatsuyoshi(2013)选取1983~2011年间的商品收益率为研究对象,通过对其超额协同性的长期趋势和短期波动进行分析,发现2000年之后指数内商品价格的协同性显著上升,而指数外商品不具有这种特征,且这种收益率的超额协同性与共同的宏观经济冲击无关。Silvennoinen and Thorp(2009)通过DSTCC-GARCH模型对1990~2009年间单个商品期货与金融资产之间的相关系数的动态特征进行分析,发现商品市场与金融市场间的联系不断增强。Lombardi and Ravazzolo(2012)运用BDCC模型检验股票价格和商品价格间的相关性后发现,金融危机爆发后商品价格与股票价格之间的相关性大幅上升。Kawamoto, Kimura and Morishita(2011)的量化分析表明,商品市

场和股票市场之间的关联性增强,这种联动性的增强主要源于大宗商品市场的金融化和金融危机带来的全球经济波动。

上述文献从需求拉动、供给约束、投机因素、流动性以及市场联动因素等角度解释了大宗商品价格的波动,而且大都是从某一项因素入手考察其对大宗商品价格的影响,没有综合考虑和比较各个因素的影响程度。问题在于,单独的某一种因素可以在短期内使大宗商品价格偏离正常的轨道,但是很难合理地解释大宗商品市场在 21 世纪之初发生如此剧烈的波动,很可能在不同时期主导大宗商品市场的因素是不同的。为了研究一段时期内商品价格驱动因素的影响机制、传递过程以及程度大小,需要从动态的视角研究国际大宗商品价格的波动和各影响因素的变化情况。为此,本文将多个影响因素纳入分析框架,基于全样本 VAR 和滚动 VAR 模型,考察各种影响因素在不同时期对大宗商品价格影响程度的动态变化,较为全面地分析了国际大宗商品价格的波动成因,特别是重点关注了商品市场的金融化和危机过后全球流动性对大宗商品价格的影响。

## 二、基于全样本时期的 VAR 模型分析

### (一)变量选取与数据处理

本文所选取的研究样本为 2003 年 1 月至 2014 年 12 月世界各国的月度数据。因变量国际大宗商品价格选用 CRB 指数。我们选取 CRB 指数主要出于两个方面的考虑,一是 CRB 指数包括了核心商品的价格,能够反映世界商品价格的动态信息和广泛波动;二是相比于道琼斯-瑞银指数、IMF 等价格指数,商品市场上的交易者和投资者偏好于用 CRB 指数作为反映大宗商品价格变动的基准指标。

在解释变量方面,本文选取全球工业生产指数(demand)代表实体经济需求,短期利率(interest)和美元实际汇率(reer)代表货币因素,美国商品期货市场净头寸(specu)代表投机因素。(1)全球工业生产指数由所有国家的非建筑业工业生产增加值加权而得,权数为各国的经济总产值占比。全球工业生产总产值可以衡量世界经济的活跃程度,其走势是世界实体经济发展的缩影,能够代表全球经济对国际大宗商品需求端的变化。数据来源于荷兰经济分析局(Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis),以 2005 年为基期。(2)短期利率方面,考虑到各国的市场化程度与金融市场发展的差异,我们选用美国、欧元区和日本短期利率加权值代表全球短期利率指标,权重为各国平均国内生产总值的占比。其中,美国短期利率选用美联储三个月期国库券利率表示,欧元区短期利率选用欧洲中央银行三个月期存款利率表示,而日本短期利率采用其国内三个月期定期存单利率表示。对于各国利率的原始数据,本文采用 X12 方法进行季节调整处理,以消除数据结构中的季节因素和不规则趋势。短期利率在第  $t$  期的加权计算公式为: $Interest_t = \sum Interest_{i,t} \times (GDP_i / GDP_{total})$ ,其中  $GDP_i$  表示  $i$  国样本期内的平均 GDP,  $GDP_{total}$  表示各国在样本期内平均 GDP 的总和,  $Interest_{i,t}$  表示  $i$  国第  $t$  期的短期利率水平。(3)美元汇率选用美联储网站公布的根据贸易加权的美元实际汇率。(4)商品期货投机指标选用覆盖能源、农产品、有色金属和贵金属在内的 18 种国际大宗商品的非商业性期货净头寸之和表示。考虑到商品期货交易所的特点和各自市场份额的不同,能源类商品的数据选自纽约商业交易所 NYMEX 分部,包括轻质低硫原油、2 号供热用油、天然气和汽油;金属类商品数据选自芝加哥商业交易所 COMEX 分部,包括 1 号铜、黄金、银;农产品中,粮油作物数据选自芝加哥商业交易所,包括小麦、大豆、玉米、大豆油和豆粕;经济作物数据选自纽约期货交易所,包括咖啡、可可、11 号糖;畜牧产品数据选自芝加哥期货交易所,包括活牛、菜牛和精猪。通过选用这些具有代表性的非商业性大宗商品期货数据来表示商品期货投机指标,能够较为全面地反映国际大宗商品市场上的投机行为。

## (二)序列的平稳性检验和格兰杰因果检验

为了防止因序列数据的不平稳导致的“伪回归”,本文首先对上述除短期利率之外的变量取对数后进行一阶差分处理,对于短期利率则只做差分处理,然后采用 ADF 单位根对处理后的变量进行平稳性检验。滞后期采用 SIC 准则在最大滞后期 12 期内选取,并根据每个变量的图形决定是否加入常数项和趋势项。检验结果如表 1 所示,所有的变量在经过上述处理后均为平稳序列。由此可以建立 VAR 模型对上述变量进行分析。

表 1 变量的 ADF 检验

时间序列	检验形式	ADF 统计量	是否平稳	概率
demand	(C,0,1)	-4.922603	是	0.0001
interest	(C,T,3)	-4.228646	是	0.0053
reer	(C,0,0)	-9.416316	是	0.0000
specu	(C,0,1)	-8.601266	是	0.0000
crb	(C,0,0)	-6.427282	是	0.0000

注:(C,T,K)分别表示截距项、趋势项和滞后阶数,滞后期的选择标准参考 SIC 准则。

表 2 是分别用 LR、FPE 和 AIC 方法对 VAR 模型最优滞后阶数的选取结果,按照大多数标准,本文选取滞后期为 P=2。考虑到 VAR 模型自身并不能体现经济含义,为了更有效地研究各变量之间的经济关系,本文选用格兰杰非因果检验的方法对各变量之间的因果关系进行检验。由于 VAR 模型的滞后期选取为 P=2,所以格兰杰检验的滞后期也选择为 2,自变量与因变量之间因果关系检验结果如表 3 所示。可以看出,以上所有解释变量在 90%的置信水平下均是国际大宗商品价格指数的格兰杰原因。

表 2 模型滞后阶数的选取结果

滞后期	LogL	LR	FPE	AIC
0	1015.463	NA	139.7253	21.96694
1	941.2997	137.1613	61.60110	21.14623
2	875.2213	63.79804*	60.74846*	21.12295*
3	847.9516	46.14393	72.33463	21.27358
4	828.1113	39.87828	91.40649	21.46132
5	790.3209	26.45369	139.8353	21.80884

表 3 Granger 非因果关系检验结果

原假设	F-统计量	P 值
需求因素(demand)不是 crb 的格兰杰原因	4.95029	0.0087
短期利率水平(interest)不是 crb 的格兰杰原因	3.53191	0.0314
美元实际汇率(reer)不是 crb 的格兰杰原因	3.81994	0.0248
商品期货投机(specu)不是 crb 的格兰杰原因	2.52978	0.0826

### (三)全样本时期的 VAR 模型结果分析

#### 1.脉冲响应结果分析

脉冲响应函数测度的是模型中某一变量的一个冲击对模型中内生变量的当前值和未来值所产生的影响。根据 Bernanke 提出的“slow-to-fast”顺序,在进行脉冲响应和方差分解时,我们对变量的排列顺序为:全球工业生产总值(demand)、世界短期利率(interest)、美元实际汇率(reer)、商品期货市场投机(specu)、大宗商品价格指数(crb)。图 1 显示了脉冲响应的结果,可以发现:

首先,模型中各解释变量的冲击对大宗商品价格的影响均符合经济理论。其中世界工业生产总值(demand)的冲击对 crb 指数产生显著的正向影响,说明来自实体经济的需求提升了大宗商品价格;全球短期利率的冲击对 crb 指数的影响为负,原因在于,短期利率的提升不仅会通过抑制经济增长来降低大宗商品需求,还会从存货渠道、供给渠道和金融渠道三个方面拉低大宗商品价格;美元实际汇率对 crb 指数的影响为负,主要是由于大宗商品价格大都以美元计价,美元贬值时,一方面大宗商品出口国为了维系国际收支平衡会抬高商品出口价格,另一方面,商品进口国的商品需求会因本币相对美元升值而增加,这又会进一步抬高商品价格;反之,美元升值则会拉低大宗商品价格。投机冲击对大宗商品价格产生了正向影响,表明投机的增加伴随大量闲置资金流入国际大宗商品市场,国际大宗商品期货市场的繁荣成为商品价格走高的重要推手。

其次,各因素对于大宗商品价格的影响程度有所差异。观察脉冲响应的结果发现,从第 12 期开始,各因素对 crb 指数的脉冲响应绝对值均小于 0.1,说明各因素对于国际大宗商品价格波动的影响主要集中在冲击发生之后的 12 期内,之后会逐渐趋于稳定。通过计算前 12 期内各变量 1 单位标准差的正向冲击对商品价格产生的脉冲响应参数的均值,我们将各影响因素在前 12 期内对商品价格冲击的均值按绝对值由大到小的顺序排列:世界工业生产总值(0.4133)、世界短期利率(-0.2557)、美元实际汇率(-0.2548)和商品期货投机(0.2286)。

再次,不同因素对商品价格冲击的传导机制有不同的特点。从冲击传播的速度来看,投机因素和美元实际汇率对大宗商品价格产生影响的时间最短,在冲击发生后的第 1 期,其脉冲响应参数便达到峰值(分别为 1.2805、-1.5381);而实体经济需求因素和短期利率对商品价格冲击的传导则经历一个先升后降的过程,从第 1 期开始上升至第 3 期达到峰值(分别为 0.8401、-0.8491)。从冲击所持续的时间来看,虽然投机因素和美元实际汇率对商品价格冲击的传播速度最快,但其冲击效果在初期达到峰值后便迅速跌落,分别于第 6 期和第 7 期之后趋近于 0;实体经济需求虽然对商品价格冲击的传导速度较慢,但其对价格的作用时间较长,一直持续到冲击发生后的第 12 期;世界短期利率对商品价格作用的持续时间与汇率类似,在第 3 期达到峰值后迅速削弱,至第 7 期之后趋近于 0。

#### 2.方差分解结果分析

方差分解的基本思想是将内生变量的预测均方误差分解成系统中各变量的随机冲击所做的贡献,从而得知各变量对模型内生变量的相对重要性。本文运用 Cholesky 方差分解来分析世界工业生产总值、世界短期利率、美元实际汇率和商品期货市场对 crb 指数变化 1 单位标准差的贡献度。方差分解结果如图 2 所示,我们选取结果趋于稳定的第 10 期进行分析,可以发现,各因素对大

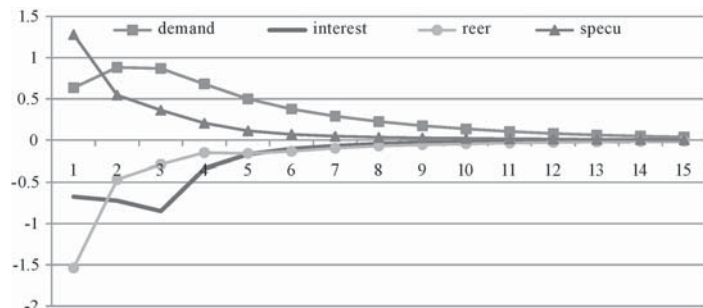


图 1 2003~2014 年国际大宗商品价格的脉冲响应结果

宗商品的贡献度由大到小依次为实体经济需求(16.27%)、美元实际汇率(15.02%)、投机因素(11.65%)和世界短期利率(10.15%)。由结果可知,各驱动因素对大宗商品价格波动的贡献程度均超过10%,且对价格波动的解释度之和达到53%。其中,实体经济需求和美元汇率是2003~2014年驱动大宗商品价格变化的最重要因素,投机因素和世界短期利率对于推动商品价格起伏也发挥重要的作用。

### 3.历史分解结果分析

为了进一步了解2003~2014年间各个时点不同油价冲击对油价水平的历史累计贡献,我们采取历史分解方法进行分析。历史分解方程可以表示为: $x_{T+j} = \sum_{i=0}^{j-1} C_i U_{T+j-i} + \sum_{i=j}^{\infty} C_i U_{T+j-i}$ ,其中第一部分指以时点T为样本基期,从T+1到T+j时刻的冲击对当前变量的贡献,而方程第二部分是根据T时刻的信息得到的T+j时点的原始估计值,实际值等于原始估计值与冲击贡献值之和。本文根据VAR模型的历史分解结果,将国际大宗商品价格变化分为以下五个时期,如图3所示:

(1)2003年1月至2008年6月。虽然全球工业生产总值的增加拉动了商品价格的上涨,但在这段时期内,实需因素对大宗商品价格的推动作用相对较小;短期利率方面,尽管在2007年末~2008年初的一段时间内世界主要发达国家的利率下调带动了商品价格的上涨,但从总体来看,2005~2008年的短期利率在世界范围内普遍处于上升阶段,其对商品价格的影响表现为抑制作用。这一时期真正促使商品价格快速上涨的主要原因是商品市场上的投机因素和美元汇率的贬值,其中投机因素对商品价格的推升起主要作用。

(2)2008年6月至2009年3月。全球金融危机爆发并逐渐波及到实体经济,经济增长下滑遏制了大宗商品的需求,也影响到商品投资者的预期和风险偏好,实体经济需求的下跌和对世界经济前景的悲观预期拉低了大宗商品价格。另一方面,随着国际金融危机愈演愈烈和金融市场的剧烈动荡,投资者纷纷选择美元等避险货币计价的资产,使得美元汇率在金融危机期间强势反弹,这又从货币层面进一步降低了国际大宗商品价格。

(3)2009年3月至2011年6月,大宗商品市场重拾升势。这一时期大宗商品价格的上涨又可以分为2009年~2010年上半年和2010年下半年~2011年两个时期。前一个时期的价格上涨主要源于实体经济需求的增加和全球范围内宽松的货币政策带来的低利率;在后一个时期,由于全球范围内短期利率已降至低位,货币政策对于商品市场的刺激作用日益减弱,但全球经济的复苏和商品市场的繁荣降低了投资者的风险预期,商品期货投

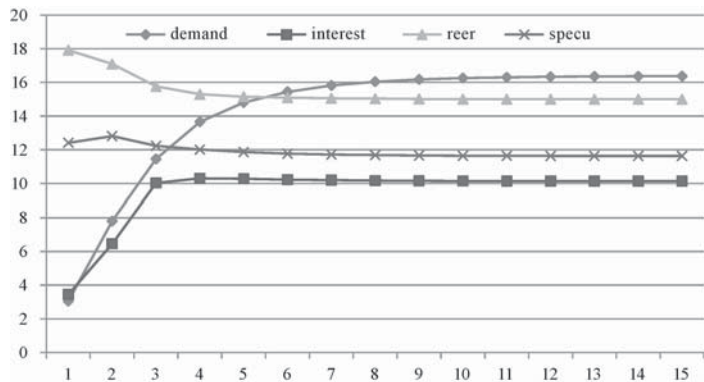


图2 2003~2014年国际大宗商品价格波动的方差分解结果

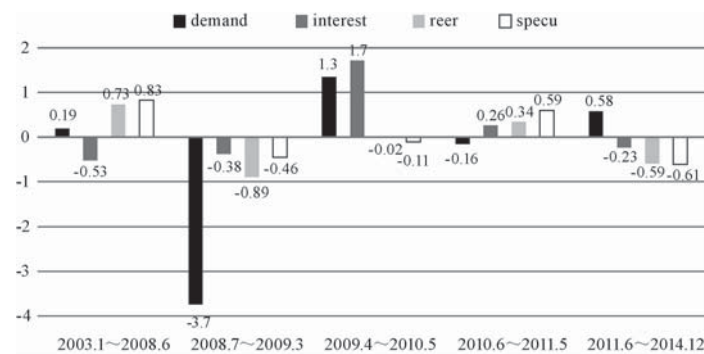


图3 分时期的大宗商品价格历史分解均值

机推动着大宗商品价格上涨,此外,美元汇率贬值也刺激着大宗商品价格进一步抬升。

(4)2011年6月至2014年12月。在经历大幅反弹之后,由于缺乏实体经济的强力支撑,国际大宗商品价格开始走低。尽管全球工业需求对商品价格起到一定的提振作用,但前期大宗商品投资旺盛所造成的大量产能过剩抵消了来自需求端的贡献,并且随着全球主要新兴市场经济体的增速放缓,大宗商品市场需求增长对商品价格的拉动作用有限。在货币与流动性方面,在全球主要经济体轮番降息过后,流动性对大宗商品价格的影响力已日渐式微,而美联储退出QE和收紧货币政策的预期不断升温导致美元不断走高,进一步打压了大宗商品价格。同时,商品期货投机也在拉低大宗商品价格。根据历史分解的结果,投机因素对大宗商品价格的负向作用集中发生在2011年6月到2012年1月,这一时期多德弗兰克法案的出台和国际投行撤出或缩减商品业务是其背后的主要原因。

### 三、基于滚动VAR模型的动态分析

通过全样本时期VAR模型的分析,可以得到2003~2014年各驱动因素对国际大宗商品价格的长期影响。但随着实体经济需求、金融市场状况、宏观经济发展以及经济政策发生变化,单独对整个样本期进行分析很有可能忽略这些变化带来的效应。因此,有必要从动态的角度,对每个时期各个因素对大宗商品价格的作用进行详细分析,检验各因素对商品价格的影响程度是否在样本期内发生了变化。为此,本文运用滚动VAR模型对2003~2014年大宗商品价格的波动进行分析,其基本步骤如下:首先固定2003~2004年为模型基期,根据2003年1月到2004年12月的数据估计出一个初始VAR方程,接着每次增加一个月的数据建立一个VAR方程,一直连续添加到2014年12月为止,这样一共得到121个VAR方程。本文统一选取使每个VAR方程的方差分解结果第10期进行分析,各个解释变量对大宗商品价格波动贡献度的滚动结果如图4所示。可以看出,各因素对大宗商品价格波动的影响程度在2005~2014年间发生了很大的变化。以全球金融危机爆发的2008年6月至2009年3月为分水岭,导致大宗商品价格波动的主导因素在这之前和之后呈现出显著的差异。

(1)实体经济需求。2003~2012年,全球工业生产总产值和CRB指数始终具有高度的同步性。在商品价格飞速上涨的2005~2008年,全球工业生产总产值增加16.3%,与之相对应的是大宗商品价格上涨了54.2%。在危机过后二者又同时触底反弹,自2009年3月至2011年4月全球工业生产总产值增加了18.6%,CRB指数也随之升至历史最高点,涨幅

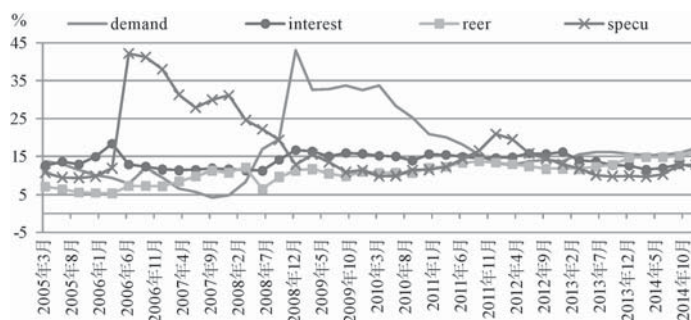


图4 各因素对大宗商品价格贡献度的变化趋势

达到86.4%。观察需求因素对大宗商品价格波动贡献度的走势可以发现,尽管实体经济需求对危机前后商品价格的上涨都具有很强的解释力,但是在危机后的2009~2011年,全球主要工业国家的复苏刺激实体经济需求不断增长,带动大宗商品市场的强力反弹,实需因素对大宗商品价格波动的贡献度一度超过30%,远远高于2006~2008年的10%,成为危机后大宗商品价格上涨的主导因素。2012年后,全球工业生产与国际大宗商品价格出现背离,这一方面是由于世界主要新兴市场国家的经济增速放缓。从滚动VAR的结果也可以看出,实体经济需求对商品价格的拉动作用



在 2012 年以后逐渐降低;另一方面,由于供给端的过剩产能超过了全球经济的需求,不断对大宗商品价格构成下行压力。

(2)短期利率。2003~2007 年,全球经济处于上行周期,虽然欧美主要发达国家持续提高短期利率,在一定程度上抑制了大宗商品价格,但是由于需求对大宗商品价格的拉动超过了利率提升的作用,大宗商品价格仍然一路飙升;2008 年金融危机爆发后,无论是以美国为代表的发达国家还是众多的发展中国家,均相继采取了宽松的货币政策,世界短期利率呈阶梯式下行,大量的流动性涌向国际大宗商品市场,特别是在危机后的 2009~2011 年,国际大宗商品受利率下行和流动性涌入的影响明显增强,推动了大宗商品价格迅速反弹。2013 年以后,美联储逐渐收紧货币政策,世界短期利率的下行空间收窄,流动性对大宗商品价格的提振作用开始逐渐减弱。

(3)美元汇率。作为国际大宗商品的计价单位,美元汇率与国际大宗商品价格走势密切相关,在 2002 年 4 月~2008 年 6 月和 2009 年 3 月~2011 年 6 月这两个时期,美元汇率贬值幅度分别为 30%和 17%,成为大宗商品价格上涨的重要推手。而 2012 年之后美联储量化宽松货币政策退出的讨论逐渐升温,美元汇率呈上行趋势,特别是 2014 年以来美国经济逐渐脱困向好,推动美元进一步走强。从滚动 VAR 的结果可以看出,美元汇率对国际大宗商品价格的影响在样本期较为稳定,并且在 2012 年后有逐渐增强的趋势,表明美元升值成为这一时期抑制大宗商品价格的重要因素。

(4)投机因素。2003 年美联储放行大宗商品现货交易,认定银行进行大宗商品交易是对金融活动的补充,因此以允许花旗公司 Phibro 参与能源市场交易为先例,为银行业进军商品市场打开大门。此后随着商品期货与商品指数投资的兴起,大宗商品市场的金融化程度不断加深,并与基本面因素相互交织,共同推动大宗商品价格的大幅波动。商品期货投机的指标显示,投机因素自 2004 年开始呈上涨趋势并迅速膨胀,到金融危机爆发后有所回落但仍处于高位,自 2009 年初开始又再次上涨并超过危机前的水平。滚动 VAR 模型的结果显示,2005~2008 年间投机因素对于国际大宗商品价格的冲击远远超过了实体经济、利率和汇率,成为这一时期大宗商品价格上涨的主导性因素;自 2009 年 3 月至 2011 年上半年,投机因素、实体经济需求和全球低利率政策共同推动着大宗商品价格一路飙升,但投机因素的重要性有所下降。2011 年 6 月至 2012 年初,投机因素对大宗商品价格的影响再次增强,并触发了大宗商品价格的急剧下跌。2012 年后,投机因素对大宗商品价格的影响逐渐减弱,基本面成为驱动国际大宗商品价格变化的主要因素。2011 年后投机因素导致大宗商品下跌,并且影响减弱。主要原因在于,危机前国际大型银行侧重为客户提供大宗商品贸易融资和对冲服务。危机后出台的《多德弗兰克法案》限制大金融机构的投机性交易,金融监管加强的同时,大宗商品交易的利润率下滑,很多国际投行被迫撤出或缩减商品业务,减少了企业套利保值者的选择,降低了大宗商品市场的流动性。

表 4 不同时期各因素对大宗商品价格波动贡献度平均值(单位:%)

时间区间	实体经济需求	短期利率	美元实际汇率	投机因素
2003 年 1 月~2008 年 6 月	9.551619	12.6853	7.907338	24.25736
2008 年 7 月~2009 年 3 月	31.69222	15.69222	10.82778	15.84444
2009 年 4 月~2011 年 6 月	28.80544	15.31172	11.2137	12.47005
2011 年 7 月~2012 年 12 月	13.7666	15.20357	12.6116	16.65997
2013 年 1 月~2014 年 12 月	15.86924	13.14797	14.00781	10.89791

## 四、稳健性检验

### (一) 改变 VAR 模型中的变量排序

原模型中我们将 CRB 指数作为因变量,研究国际大宗商品价格如何受到各个解释变量的冲击和影响,各变量的排列顺序为实需因素、短期利率、美元汇率、投机因素和大宗商品价格指数。前面的排序认为各个解释变量会引起大宗商品价格的变化,而大宗商品价格变化不会影响到各个解释变量。为保证结果的稳健性,我们改变模型中变量的排序方式。考虑到大宗商品价格的变化会引起通货膨胀水平的变化,从而引发中央银行的政策调整。因此,将短期利率变量置于商品价格指数之后进行检验。新模型仍然按照上文对最优滞后阶数的确定标准,选取滞后期  $P=2$ ,各变量的排列顺序依次为:实需因素、美元汇率、投机因素、大宗商品价格和短期利率。图 5 和图 6 分别是改变排序后的脉冲响应和方差分解结果。改变排序后的脉冲响应结果基本没有变化;从方差分解的结果来看,改变排序后的基本结论仍然相同,不过,短期利率对商品价格变动的影响有所减弱,美元汇率对大宗商品价格的作用有所增强。结合这一稳健性检验还可以发现,世界工业生产总值的增加和国际大宗商品价格的提高会提升短期利率水平,而美元实际汇率与投机因素对短期利率水平的冲击则不显著。

### (二) 使用农产品和能源价格指数替换 CRB 指数

国际大宗商品价格指数 CRB 指数涵盖的大宗商品种类繁多,而不同种类的大宗商品对于供求因素、货币因素和投机因素的反应很可能大相径庭。为保证上述 VAR 模型结果的稳健性,本文分别以农产品和能源商品价格替代 CRB 指数进行分析,结果发现脉冲响应的方向没有变化,而方差分解结果略有不同。采用农产品价格的结果显示,2003~2014 年间各因素的贡献度依次为:投机因素(20.5%)、短期利率(10.5%)、美元实际汇率(9.6%)和实体经济需求(9.2%),可见农产品价格的变化更多地来源于短期利率和投机因素的影响,受实体经济需求的影响要小于总体大宗商品价格指数,而且 2005~2008 年投机因素依然是农产品价格上涨的主导性因素。采用能源价格指数的方差分解结果显示,能源类商品价格受美元汇率的影响要明显高于其他商品,2005~2008 年投机因素对能源类商品价格的上涨影响也很大,2012 年后美元汇率对能源商品价格的影响程度迅速增强。

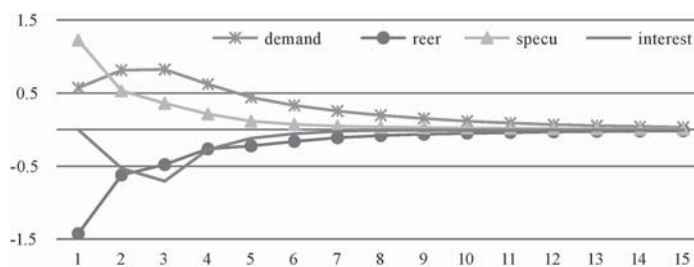


图 5 改变变量排序后的脉冲响应结果

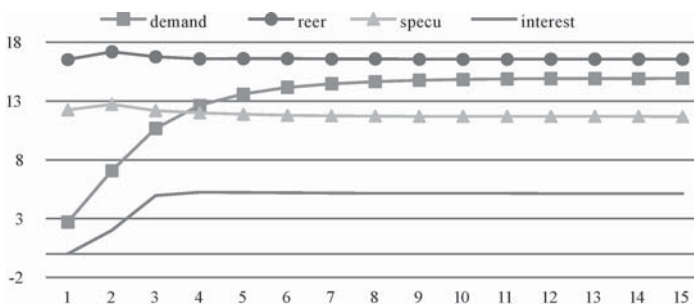


图 6 改变变量排序后的方差分解结果

## 五、主要结论和政策建议

价格的巨幅波动是近十年来国际大宗商品市场的重要特征,给各国宏观经济带来的巨大的冲

击,同时也给各国的政策制定者带来了严峻的挑战。考虑到2003年以来大宗商品市场的金融化进程和金融危机之后全球主要经济体经济政策的变化,本文从实体经济需求、货币和投机层面分析国际大宗商品价格驱动因素及其动态变化,得出如下结论:

(1)随着大宗商品市场上机构投资者的涌入和指数投资的兴起,国际大宗商品的金融化属性日益凸显,因此仅仅从传统的供需视角研究大宗商品价格变化是不够的。投机因素的作用日益凸显,甚至在某些时间段里可以成为大宗商品价格变化的主要驱动因素。

(2)来自基本面的实体经济需求和货币层面的因素对大宗商品价格的影响具有长期性和稳定性。从长期来看,来自经济基本面的需求增长仍然是商品价格变动背后的决定性因素;危机后的低利率和美元汇率对大宗商品价格的作用显著增强。

(3)2005~2008年国际大宗商品价格的飞速上涨主要来自于投机因素的推动作用,而危机之后特别是2009~2011年商品价格的上涨更多的来源于实体经济的复苏和全球范围内普遍的低利率政策;2012年之后,供大于求和美元汇率走强成为抑制大宗商品价格的重要因素。

(4)采用农产品价格和能源价格替代总体商品价格指数的结果表明,投机因素和流动性对农产品价格的影响更为显著,而能源价格受美元汇率的影响更为显著。

面对国际大宗商品市场的波动,应积极采取措施应对:首先,加强对商品期货市场上投机的监管,对于预防和控制短期内大宗商品价格的波动具有重要的意义。监管过程中要注意对指数投资基金杠杆水平和持仓量的监测,同时也要注重增强商品衍生品柜台交易的透明度。其次,由于货币政策的大幅调整会使大宗商品价格受流动性因素影响大大增强,因此需要特别关注发达国家特别是美国货币政策的溢出效应。再次,大宗商品价格的决定最终要回归到供求等基本面,因此如何在全球经济持续增长的过程中调整大宗商品的供给以适应需求,是应对国际大宗商品市场波动的根本问题。这一方面要求要加速新兴经济体的增长转型,摆脱高度依赖投资驱动和资源消耗型的增长模式,提高资源使用效率;另一方面要加强大宗商品投资和商品供给的基础设施建设以增强中长期的商品供给能力。

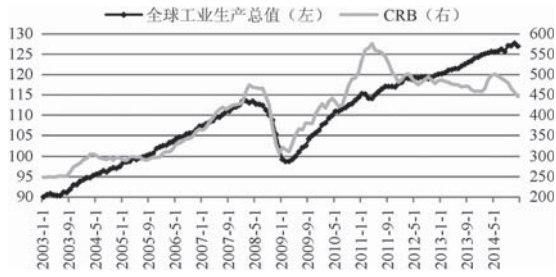
#### 参考文献

- 卢锋、李远芳、刘彦(2009):《国际商品价格波动与中国因素——我国开放经济成长面临新问题》,《金融研究》,第10期。
- 张珣、余乐安、黎建强、汪寿阳(2009):《重大突发事件对原油价格的影响》,《系统工程理论与实践》,第3期。
- Akram, Q. (2009): "Commodity Prices, Interest Rates and the Dollar", *Energy Economics*, 31, 838-851.
- Anzuin, A., M. Lombardi and P. Pagano (2010): "The Impact of Monetary Policy Shocks on Commodity Prices", European Central Bank, Working Paper No.1232.
- Arbatli, E. and G. Vasishtha (2012): "Growth in Emerging Market Economies and the Commodity Boom of 2003-2008: Evidence from Growth Forecast Revisions", Bank of Canada, Working Paper. No.2012-8.
- Arezki, R., P. Loungani, R. Ploeg and A. Venables (2014): "Understanding International Commodity Price Fluctuations", *Journal of International Money and Finance*, 42, 1-8.
- Baldi, L., M. Peri and D. Vandone (2011): "Price Discovery in Agricultural Commodities: the Shifting Relationship between Spot and Futures Prices", *Food and Natural Resources*, EAAE 2011 Congress, August.
- Breitenfellner A., J. Cuaresma and C. Keppel (2009): "Determinants of Crude Oil Prices: Supply, Demand, Cartel or Speculation?" *Monetary Policy & the Economy*, 4, 111-136.
- Buyuksahin, B. and M. Robe (2014): "Speculators, Commodities and Cross-market Linkage", *Journal of International Money and Finance*, 42, 38-70.
- Cevik, S. and T. Sedik (2011): "A Barrel of Oil or A Bottle of Wine: How Do Global Growth Dynamics Affect Commodity Prices?" International Monetary Fund, Working Papers No.1101.
- Chambers, M. and R. Bailey (1996): "A Theory of Commodity Price Fluctuations", *Journal of Political Economy*, 104, 924-957.
- Chong, J. and J. Miffre (2010): "Conditional Correlation and Volatility in Commodity Futures and Traditional Asset Markets", *Journal of Alternative Investments*, 12, 61-75.

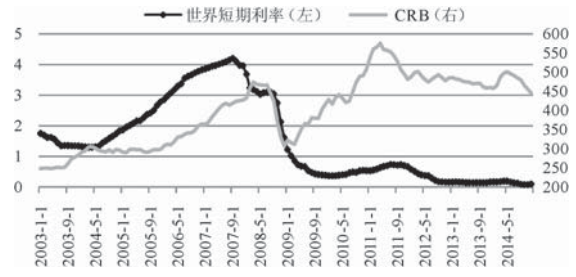
- Chu, K. and T. Morrison (1984): "The 1981–82 Recession and Non-oil Primary Commodity Prices", Staff Papers, International Monetary Fund, 31, 93–140.
- Erb, C. and C. Harvey (2006): "The Strategic and Tactical Value of Commodity Futures", *Financial Analysts Journal*, 62, 69–97.
- Etienne, X., S. Irwin and P. Garcia (2014): "Bubbles in Food Commodity Markets: Four Decades of Evidence", *Journal of International Money and Finance*, 42, 129–155.
- Frankel, J. (2008): "The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices", National Bureau of Economic Research, Working Paper No.12713.
- Geman, H. and C. Kharoubi (2008): "WTI Crude Oil Futures in Portfolio Diversification: The Time-to-maturity Effect", *Journal of Banking and Finance*, 32, 2553–2559.
- Gilbert, C. (2010): "How to Understand High Food Prices", *Journal of Agricultural Economics*, 61, 398–425.
- Gruber, J. and R. Vigfusson (2012): "Interest Rates and Volatility and Correlation of Commodity Prices", Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Paper No.1065.
- Hamilton, J. (2009): "Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007–08". National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 15002.
- Hamilton, J. and J. Wu (2013): "Effects of Index-Fund Investing on Commodity Futures Prices", Chicago Booth Research Paper No. 13–73, December 26.
- Irwin, S. and D. Sanders (2011): "Index Fund, Financialization, and Commodity Futures Markets", *Applied Economic Perspectives and Policy*, 33, 1–31.
- Kaufmann R. (2011): "The Role of Market Fundamentals and Speculation in Recent Price Changes for Crude Oil", *Energy Policy*, 39, 105–115.
- Kawamoto, T., T. Kimura and K. Morishita (2011): "What Has Caused the Surge in Global Commodity Prices and Strengthened Cross-Market Linkage?" Bank of Japan Working Paper Series No.11–E–3, 2011.
- Kazuhiro, O. and O. Tatsuyoshi (2013): "Increasing Trends in the Excess Comovement of Commodity Prices", The Research Institute of Economy, Trade and Industry, Discussion Paper Series No. 13–E–048.
- Kilian, L. and D. Murphy (2012): "The Role of Inventories and Speculative Trading in the Global Market for Crude Oil", University of Michigan, Working Papers.
- Kilian, L. (2009): "Not All Oil Price Shocks are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market", *American Economic Review*, 99, 1053–1069.
- Kilian, L. and B. Hicks (2009): "Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003–2008?" CEPR Discussion Papers No. 7265, 2009.
- Knut, A., C. Hilde and L. Thorsrud (2012): "What Drives oil Prices? Emerging Versus Developed Economies", Norges Bank Working Paper No. 201211.
- Korniotis, G. (2009): "Does Speculation Affect Spot Price Levels? The Case of Metals with and without Futures Markets", The Federal Reserve Board, Finance and Economics Discussion Series No.2009–29.
- Linn, S., Z. Zhu and S. Chiou-Wei (2014): "The Response of U.S. Natural Gas Futures and Spot Prices to Storage Change Surprises: Fundamental Information and the Effect of Escalating Physical Gas Production", *Journal of International Money and Finance*, 42, 156–173.
- Lombardi, M. and F. Ravazzolo (2012): "Oil Price Density Forecasts: Exploring the Linkages with Stock Markets", Norges Bank Working Paper No.2012–24.
- Masters, M. (2008): "Testimony before the Committee on Homeland Security and Governmental Affairs", US Senate, May 20.
- Reuven, G. and L. Sylvain (2012): "Central Bank Announcements of Asset Purchases and the Impact on Global Financial and Commodity Markets", *Journal of International Money and Finance*, 31, 2078–2101.
- Silvennoinen, A. and S. Thorp (2009): "Financialization, Crisis and Commodity Correlation Dynamics", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 24, 42–65.
- Singleton, K. (2011): "Investor Flows and the 2008 Boom/Bust in Oil Prices", Stanford Graduate School of Business, Working Paper.
- Trostle, R. (2008): "Global Agricultural Demand and Supply: Factors Contributing to the Recent Increase in Food Commodity Price", Report of USDA Economic Research Service No. 0801.
- Yu, Y. (2011): "Identifying the Linkages between Major Mining Commodity Prices and China's Economic Growth—Implications for Latin America", IMF Working Paper No.86.

(责任编辑：周莉萍)

附图：



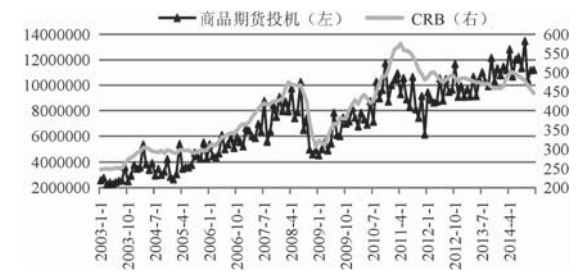
附图 1 全球工业生产总值(左)与CRB指数(右)的变动趋势



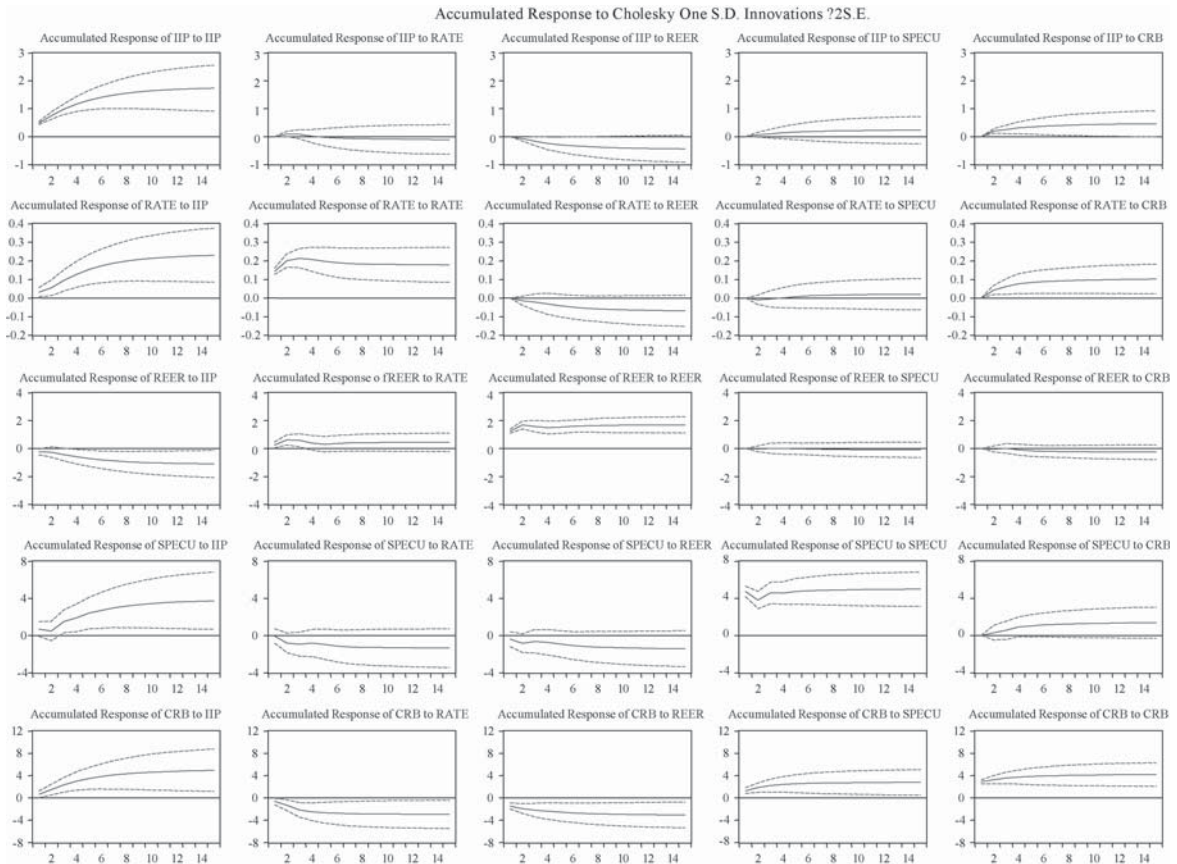
附图 2 世界短期利率(左)与CRB指数(右)的变动趋势



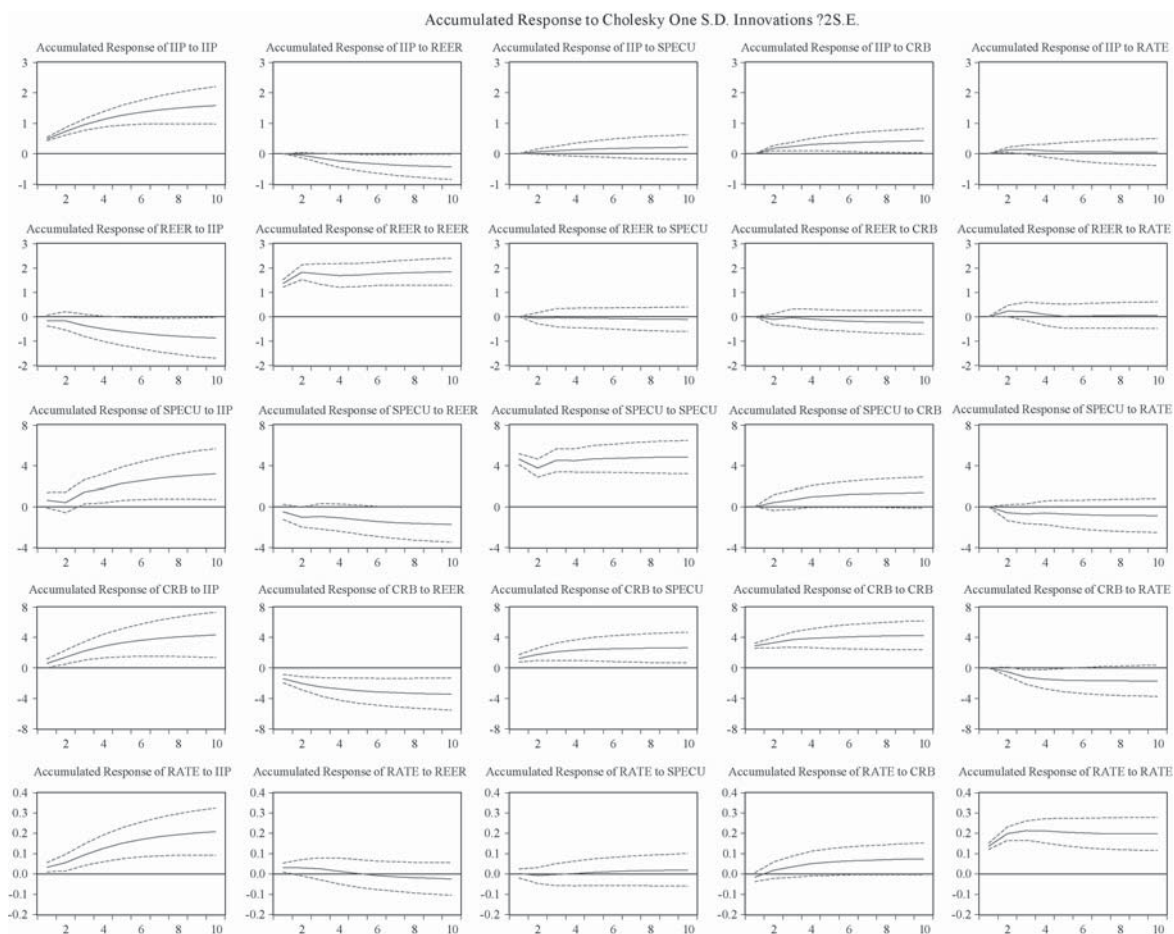
附图 3 美元实际汇率(左)与CRB指数(右)变动趋势



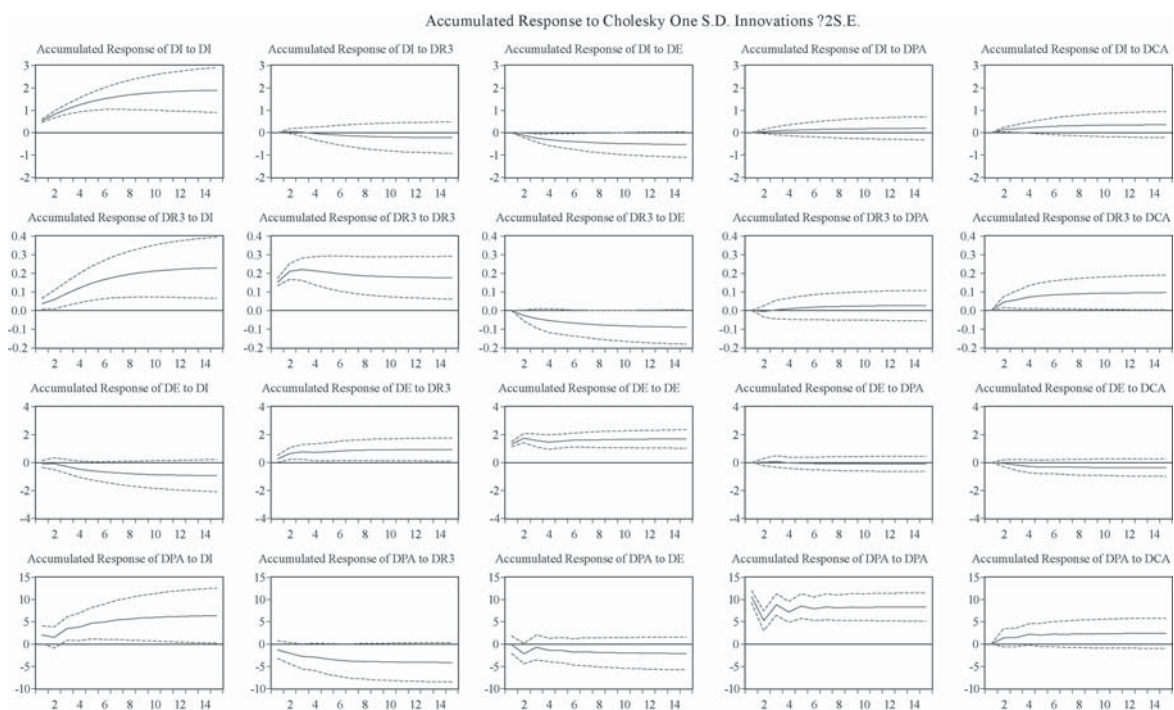
附图 4 商品期货投机(左)与CRB指数(右)变动趋势

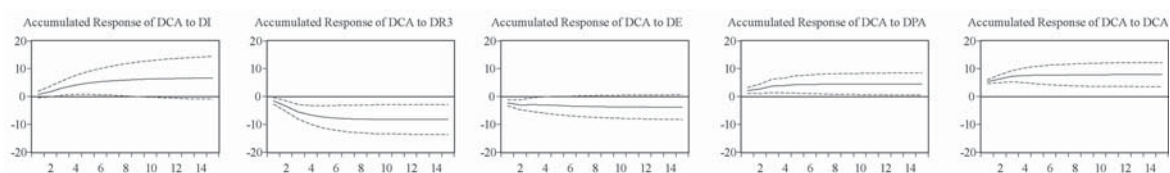


附图 5 大宗商品价格指数对各因素的累计脉冲响应结果

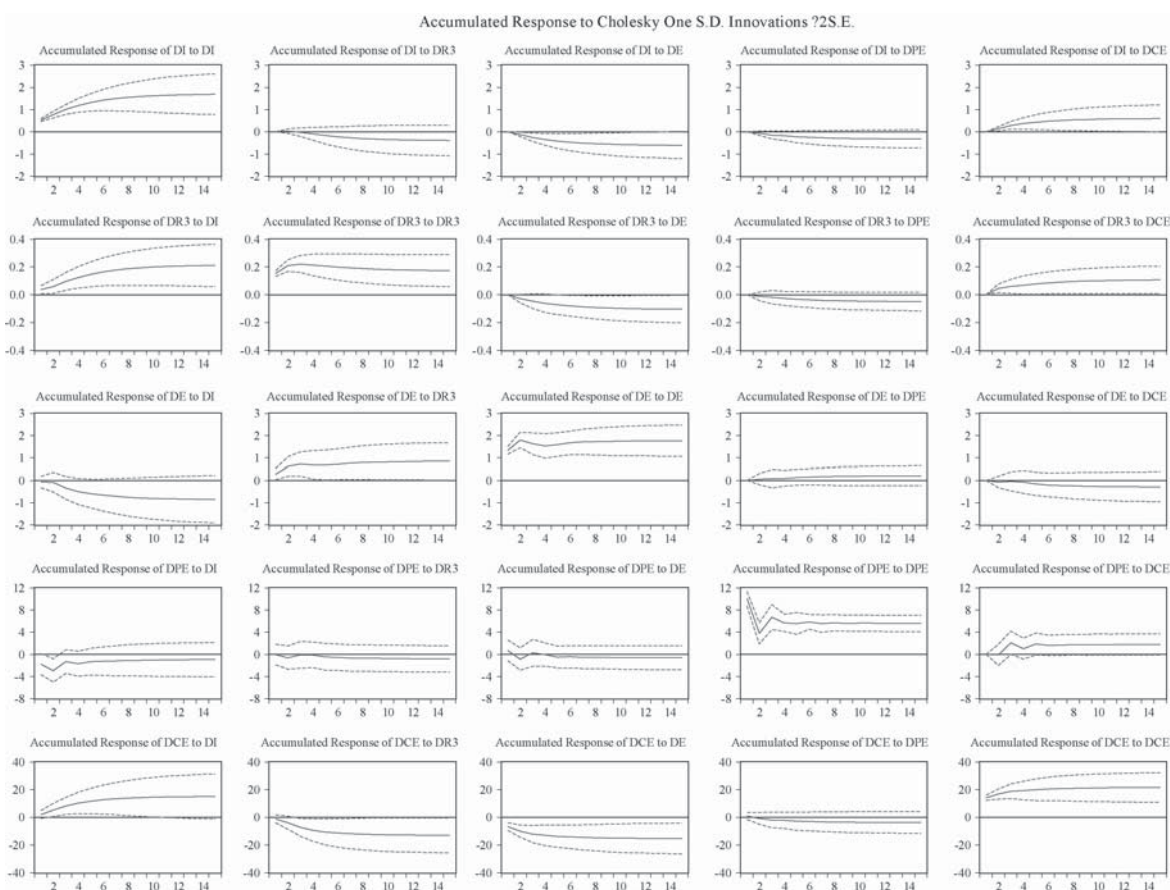


附图 6 稳健性检验 (一) 中的累计脉冲响应结果

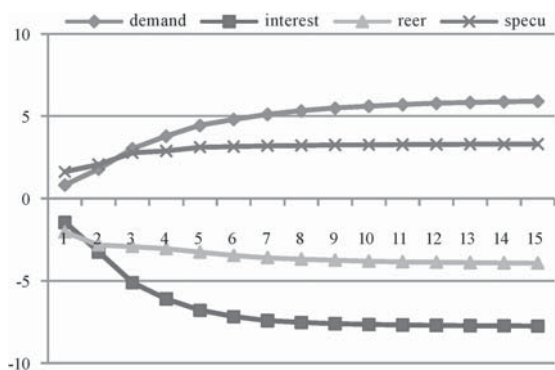




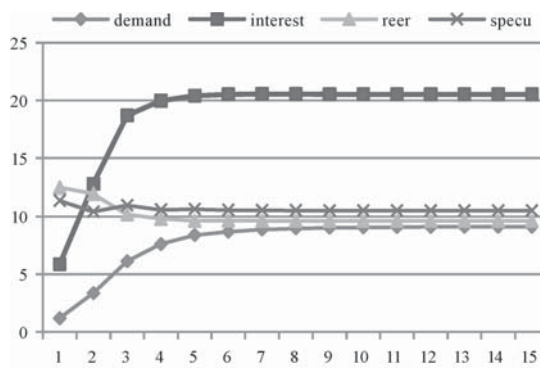
附图7 稳健性检验(二)农产品价格对各因素的累计脉冲响应结果



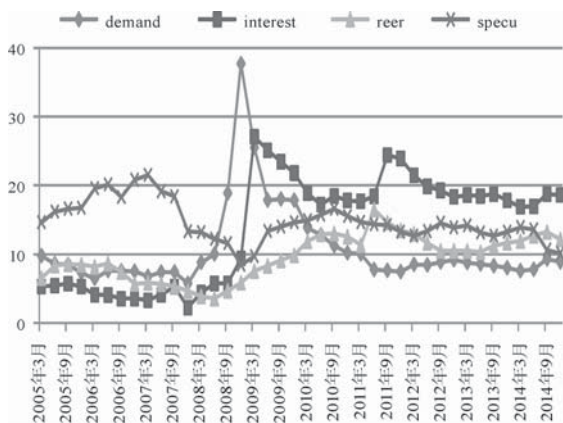
附图8 稳健性检验(二)能源类商品价格对各因素的累计脉冲响应结果



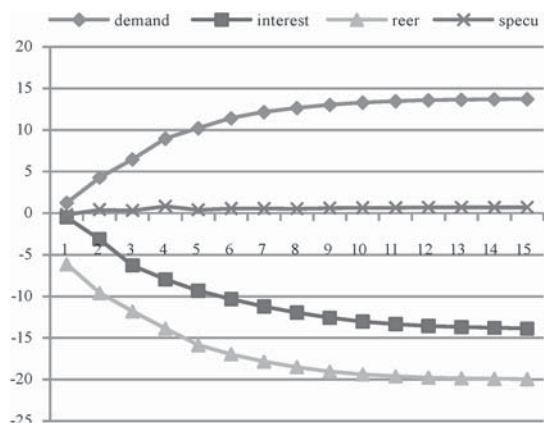
附图9 农产品价格对各因素累计脉冲响应结果



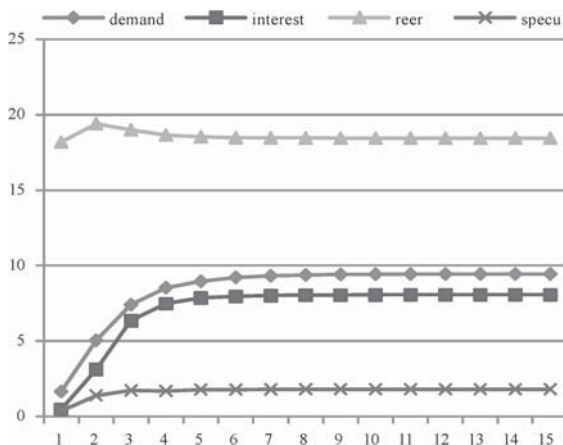
附图10 农产品价格对各因素方差分解结果



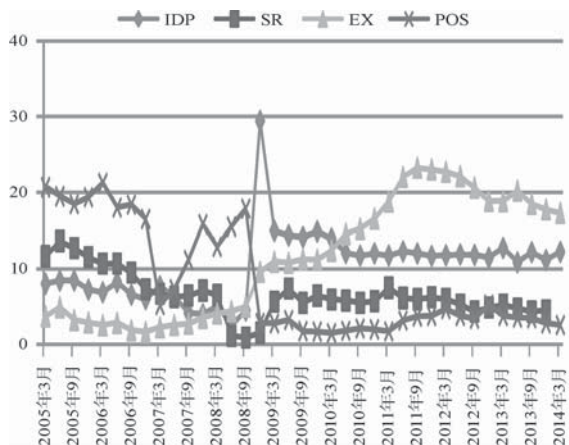
附图 11 各因素对农产品价格指数波动贡献度的递归结果



附图 12 能源价格指数对各因素的脉冲响应结果



附图 13 能源价格指数对各因素的方差分解结果



附图 14 各因素对能源价格指数波动贡献度的递归结果