

国际石油价格波动的来源：发达经济体还是新兴经济体*

谭小芬 杨楠

[摘要]20世纪90年代以来,国际油价经历了大幅度波动,这一时期新兴经济体的快速发展刺激了原油需求,对油价上涨产生一定的拉动作用。本文通过构建非限制性VAR模型和递归VAR模型,对1994~2012年油价驱动因素加以分析,重点研究了来自发达经济体和新兴经济体的需求对石油价格产生的不同影响。研究发现:(1)与供给冲击相比,来自发达经济体和新兴经济体的需求冲击对油价波动的解释力更强,是驱动油价上涨的主要因素;(2)与新兴经济体相比,发达经济体的需求是油价波动的主要动因,其对油价波动的解释力约为新兴经济体的两倍;(3)2003年后,新兴经济体对于油价的影响逐渐增强。

关键词:石油价格 新兴经济体 发达经济体 VAR模型

JEL分类号:E31 F44 Q31

一、引言

过去20年间,国际原油价格经历了大幅度波动,给世界各国经济造成巨大的影响。特别是进入21世纪以后,石油价格进入了新一轮的上升通道。在2003~2012年的十年间,美国西德克萨斯轻质原油(WTI)现货价格由每桶32.95美元上升为每桶87.86美元,上涨了约1.67倍^①。与此同时,新兴经济体也迎来了黄金发展期,并逐渐成为了世界经济发展的重要引擎,新兴经济体的蓬勃发展使其成为油价上涨的重要驱动因素。

新兴经济体对于石油的需求可以分解为两个方面:国内需求和出口需求(Cheung and Morin, 2007)。首先,在国内需求方面,随着城市化和工业化进程迅速推进,基础设施投资增加,由此刺激了能源密集型产业的发展,从而加大了石油需求。其次,在出口需求方面,伴随着国际贸易的发展,出口加工制造业呈现出欣欣向荣的良好态势,对于石油等大宗商品的需求也日益膨胀。

尽管新兴经济体的发展极大地刺激了对于国际原油的需求,发达经济体仍然是油价上涨的重要推手,本文即试图分析来自两者的需求在国际原油价格波动中的不同影响。基于1994~2012年的数据,本文分别构建非限制性VAR模型和递归VAR模型,研究这一时期国际石油价格的驱动因素。在研究过程中,本文将石油需求分解为新兴经济体需求和发达经济体需求,着重分析两者对于油价所起的拉动作用。

本文剩余部分的结构安排如下:第二部分为石油价格驱动因素的文献综述,第三部分通过建

* 谭小芬,中央财经大学金融学院副教授,经济学博士,博士生导师;杨楠,中央财经大学金融学院,本科生,金融学院“卓越学术人才培养项目”成员。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)、中央财经大学青年科研创新团队“系统性金融风险的识别、度量与管理”(ZYCJCXTD001)和中央财经大学金融学院卓越学术人才培养项目的资助。

① 资料来源于美国能源信息署。

立 VAR 模型进行实证研究,第四部分建立递归 VAR 模型进行动态分析,第五部分为稳健性检验,第六部分针对不同地区情况进行分析,第七部分为本文结论与未来研究方向。

二、文献综述

过去十年里国际大宗商品价格经历了巨幅波动。Cashin and McDermott(2002)针对大宗商品价格波动特点进行实证研究,结果表明,自 1862 年起,大宗商品价格呈现出下降趋势,这种趋势直至 1999 年出现反转,此后呈现出价格不断爬升的态势。石油等大宗商品价格的波动往往和经济活动之间存在着不可分割的密切联系(Gisserand and Goodwin,1986),导致大宗商品价格波动的原因较为复杂,并成为了学者们研究的焦点。Frankel and Rose(2009)将这些原因归结全球需求的急剧扩张、各类金融投机性行为 and 各国货币政策的冲击。尽管大宗商品价格波动原因没有达成共识,但是近年来的研究强调宏观经济因素在其中所起到的重要作用(Belke, Bordon and Hendricks, 2010; Hamilton, 2009; Kilian, 2009; Pant, Mühleisen and Thomas, 2010; Wirl, 2008)。Barsky and Kilian (2002, 2004)针对宏观经济变量对油价的影响进行了深入研究并首次提出宏观经济变量和石油价格之间存在反向因果关系。

(一)供需关系对油价的影响

各类宏观经济因素,如供给、需求、利率、汇率,在大宗商品价格决定过程中所起到的作用各不相同。同其他因素相比,供需关系是决定石油价格的基本因素。伍超明和陈洪波(2009)提出,尽管从短期来看,石油价格的波动受到石油库存变化、汇率变动、期货价格波动、突发事件、政治事件、国际资本市场资金的短期流向、气候异常、市场干预等诸多因素的影响,从长期来看,供给和需求仍然是决定石油价格的主要动力。在此基础上,李卓和张茜(2012)构建符号约束的 SVAR 模型,区分了石油市场中的基本面冲击和非基本面冲击,发现供需基本面冲击解释了石油价格的大部分波动。Lagalo(2011)提出,相比于供给冲击,需求冲击对石油价格的影响更为重要。Killian(2009)采用 SVAR 模型将石油供给冲击、总需求冲击和特定需求冲击加以区分,认为在众多宏观经济因素中,全球总需求的膨胀是推动石油价格上涨的主要因素。Unalmis et al.(2012)将需求分解为不同方面,提出同其他因素相比,生产率冲击是影响石油价格的重要因素。与上述研究不同,朱民和马欣(2006)对影响 2006 年石油价格的因素进行了系统性分析,发现 2006 年形成油价风险的主要动因已从需求的波动转向供给的波动。

(二)发达经济体与新兴经济体需求对油价的影响

Cevik and Sedik(2010)发现,相较于供给因素而言,需求因素在大宗商品价格的决定过程中扮演更为重要的角色。而且,他们首次将总需求分解为来自发达国家的需求和来自新兴经济体的需求,并发现新兴经济体的需求是推动石油等大宗商品价格上涨的主要决定因素。他们的研究阐述了新兴经济体在价格形成中的重要作用,却没有对此进行进一步解释。部分文献更进一步地分析以亚洲为代表的新兴经济体对大宗商品价格的影响。覃东海和余乐安(2005)提出 20 世纪 90 年代以来新兴市场国家的经济增长形成了巨大的石油需求,成为了需求方面的新增动力。Cheung and Morin(2007)运用误差修正模型就亚洲新兴市场对大宗商品价格产生的影响进行了分析,并以中国为代表深入剖析了两种需求:一是伴随城市化的发展,工业化进程的快速推进;二是制造业和出口加工工业的迅速发展。他们以石油和基础金属为代表,通过建立包含收入、滞后价格、利率和其他外生变量在内的大宗商品价格模型,证实了自 1997 年年末开始,大宗商品价格受到亚洲新兴经济体的冲击愈加强烈。Kilian and Hicks(2013)进一步证明,从 2003 年中期至 2008 年中期石油市场的巨幅震荡很大程度上由全球需求过度膨胀所致,反映了这一时期亚洲新兴经济体的快速发

展。他们建立实际 GDP 增长的预测模型并进行相应估算,结果发现,在受到经济增长的冲击后,石油价格将出现巨幅波动,这一波动趋势将在冲击后期逐步明朗,并促使新一轮价格高峰的出现。针对金砖四国和 OECD 成员国,他们运用历史分解法和脉冲响应函数方法分析了来自不同国家的经济冲击对石油价格产生的影响,指出中国、俄罗斯和日本在 2003 年中期至 2008 年中期石油价格的巨幅波动中扮演了重要角色。在此基础上,Arbatli and Vasishtha(2012)通过建立预测修正模型,提出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不可忽视的影响。相比于 Kilian and Hicks(2013)的研究,该研究对预测数据的选取更具说服力和普适性,同时并没有局限于单一的大宗商品,而是以一系列的大宗商品为研究对象,进一步说明了美国和中国及印度为代表的亚洲国家在大宗商品价格的变化过程中起到了重要的作用。Aastveit, Bjørnland and Thorsrud(2012)在 Kilian(2009)的基础上,运用 FAVAR 模型来研究发达国家和新兴经济体在石油价格形成中所起到的不同作用。研究发现,发达国家和新兴经济体的需求冲击可以解释石油价格波动的 50%到 60%,因而很大程度上影响了石油价格的形成。而且,近十年来,新兴经济体尤其是亚洲国家经济迅速发展,在石油价格和石油生产中的决定作用超过发达国家,其对石油价格波动的解释力约为发达国家的两倍。

上述文献深入研究了新兴经济体和发达经济体对油价需求的驱动作用,但是还有若干方面可以进行改进:(1)不少文献研究选取时间序列较短;(2)对油价驱动因素的结构变化研究较少,忽略了在样本时间段内不同因素对油价拉动作用的变化,对油价上涨的动态过程仍需进一步探究;(3)从变量选择上看,大部分文献包含的变量较为单一,在研究需求冲击的同时对其他因素的研究较少;(4)在研究过程中,上述文献较少涉及对地区和国家的分析,因此缺乏对发达经济体和新兴经济体需求与油价传导机制的深入剖析。

与上述研究相比,本文的边际贡献在于:(1)扩大样本容量。在时间序列选择方面,本文选取了 1994~2012 年的数据,延长时间跨度能够分析油价驱动因素的动态影响;在变量选择方面,在供需基础上引入流动性因素;在样本选择方面,选取了 26 个国家和地区,并针对不同地区和国家进行了具体的分析。(2)关注油价驱动因素的结构变化。本文构建递归 VAR 模型,对 2003 年前后的油价驱动因素进行了深入分析和比较。(3)在上述研究的基础上,针对不同地区需求对油价产生的影响进行分析。

三、基于全样本时期季度数据的 VAR 分析

(一)模型选择说明

本文将采用非限制性 VAR 模型对影响石油价格的基本面进行分析,从而比较发达经济体和新兴经济体的需求在推动石油价格上涨过程中所起到的不同作用。之所以采用 VAR 模型是因为与其他方法相比,建立 VAR 模型有利于分析多元时间序列变量之间的相互关系,从而解释各类经济冲击对于经济变量形成的影响。VAR 模型的形式如下:

$$y_t = \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad t=1, 2, \dots, T$$

式中, y_t 是内生变量列向量, p 是滞后阶数, T 是样本个数, ε_t 是扰动列向量, Φ_1, \dots, Φ_p 为待估计的系数矩阵。内生变量依次包括:全球石油供给,发达经济体的经济活动,新兴经济体的经济活动,流动性,实际油价。

(二)变量数据说明

本文选取 1994 年第 1 季度至 2012 年第 4 季度的季度数据。选取这一区间的原因在于:(1)样本中涉及各国和地区 GDP 数据,目前 GDP 数据仅有季度和年度两种频率。同年度数据相比,季度

数据更能够保证 VAR 模型估计精度;(2)美国能源信息署公布的石油产量数据是从 1994 年开始的。具体而言,各变量的处理方法如下:

全球石油供给(S)(单位:千桶/天):本文选用全球原油产量来表示供给因素。

发达经济体的经济活动(D)(单位:美元):该变量代表发达经济体的石油需求。本文参照 Kilian(2009)的方法,采用发达经济体的国内生产总值来表示发达经济体的经济活动。该指标采用不变价格计算,剔除了通货膨胀的因素。由于这一指标无法完全反映发达经济体的石油需求,本文在第四部分将采用工业生产总产值进行稳健性分析。发达经济体涵盖 15 个发达国家,包括美国、加拿大、日本、英国、丹麦、芬兰、法国、德国、意大利、荷兰、挪威、瑞典、瑞士、澳大利亚和新西兰。本文将各国 GDP 转化为以美元计价,并将各国 GDP 进行加总,从而构建发达经济体 GDP 指标。在样本区间内发达经济体 GDP 呈现出上升趋势,仅在 2008~2009 年期间受金融危机的影响有所下降。

新兴经济体的经济活动(E)(单位:美元):该变量代表新兴经济体的石油需求。本文采用以不变价格计算的各国和地区国内生产总值来表示新兴经济体的经济活动。如前文所述,本文将在第四部分将这一变量替换为新兴经济体的工业生产总产值进行稳健性分析。新兴经济体涵盖 11 个国家和地区,包括中国、印度、印度尼西亚、韩国、新加坡、中国台湾地区、泰国、巴西、墨西哥、智利、南非。新兴市场总体 GDP 指标构建过程与发达经济体相同。1994~1997 年新兴经济体的 GDP 呈下降趋势,受亚洲金融危机的影响在 90 年代末年达到最小值,进入 21 世纪后受全球经济回暖的影响,国内生产总值上升但在 2009 年有所下降。

流动性(L)(单位:美元):本文采用主要国家和地区的广义货币(M2)来衡量流动性。由于各国和地区货币计量口径的不同,个别国家采用 M3 近似代表该国流动性情况^①。本文将各国和地区广义货币量转化为以美元计价,以各国和地区 GDP 占样本国家和地区 GDP 总和的比重为权数进行加权,从而得到全球流动性指标。

实际油价(P)(单位:美元/桶):本文参照 Kilian(2009)的方法,采用美国炼油商原油进口成本作为石油价格。由于该价格没有剔除通货膨胀的因素,因此本文利用美国城市居民消费价格指数(CPI),以 2005 年为基期将其换算成实际油价。在样本区间内,石油价格上升幅度较为明显,在 2009 年受到金融危机的冲击,油价大幅度回落。

以上数据中,全球原油产量和美国炼油商原油进口成本数据引自美国能源信息署数据库(EIA)。各国和地区国内生产总值和广义货币量数据引自圣路易斯联储经济数据库(FRED)。

上述变量的描述性统计如表 1 所示。

(三)VAR 模型构建

1.单位根检验

为减少季节性因素,本文首先对变量进行了 X-12 季节调整。考虑到非限制性 VAR 模型的变量一般为平稳序列,本文对各变量进行了对数差分,然后对处理后的变量进行 ADF 检验,检验结果如表 2 所示。可以看出,处理后的变量皆为平稳过程。



图 1 实际油价与发达经济体 GDP、新兴经济体 GDP 的变动趋势
注:石油价格为美国炼油商原油进口成本,且已通过美国 CPI 指数(2005 年为基期)换算成实际油价。

资料来源:EIA 数据库,FRED 数据库。

^① 主要国家和地区包括美国、英国、澳大利亚、加拿大、丹麦、日本、新西兰、挪威、瑞典、韩国、南非、瑞士、墨西哥、中国、巴西、印度尼西亚、印度、智利、新加坡、中国台湾地区。其中,加拿大采用 M2+,丹麦、瑞典、澳大利亚和新西兰采用 M3。

表 1 变量描述性统计

	样本个数	平均值	最大值	最小值	标准差
S	76	79900.13	89584.04	68162.86	6152.39
D	76	1.74E+13	2.10E+13	1.32E+13	2.47E+12
E	76	1.55E+12	2.95E+12	9.63E+11	5.79E+11
L	76	5.39E+12	9.60E+12	2.88E+12	1.84E+12
P	76	22.17	53.74	6.59	12.89

表 2 变量 ADF 检验

变量序列	原始序列			对数差分后序列		
	检验形式	t 值	结论	检验形式	t 值	结论
S	C,0,0	-1.06	非平稳	0,0,0	-6.60	平稳
P	C,0,2	-0.75	非平稳	0,0,1	-7.05	平稳
L	C,0,1	3.42	非平稳	C,0,0	-6.55	平稳
D	C,0,2	-0.76	非平稳	0,0,0	-4.47	平稳
E	C,0,1	2.23	非平稳	0,0,0	-7.75	平稳

注：检验形式(C,T,P)表示存在常数项和时间趋势项，(0,0,p)表示不存在常数项和时间趋势项；滞后阶数 P 根据 SIC 准则确定。

2. 格兰杰因果关系检验

在确定变量平稳性的基础上，本文对变量之间进行了格兰杰因果关系检验，检验结果如表 3 所示。可以看出，全球石油供给、发达经济体的经济活动、新兴经济体的经济活动和流动性均为实际油价的格兰杰原因，同时实际油价也是全球石油供给、发达经济体的经济活动、新兴经济体的经济活动三者的格兰杰原因。

表 3 格兰杰因果检验

	P 值	接受或拒绝		P 值	接受或拒绝
S 不是 P 的原因	0.027	拒绝	P 不是 S 的原因	0.002	拒绝
D 不是 P 的原因	0.072	拒绝	P 不是 D 的原因	0.057	拒绝
E 不是 P 的原因	0.076	拒绝	P 不是 E 的原因	0.081	拒绝
L 不是 P 的原因	0.078	拒绝	P 不是 L 的原因	0.173	接受

注：接受或拒绝的判断标准为 10% 的显著性水平。

3. 模型滞后阶数的确定

滞后阶数的确定是 VAR 模型的一个重要问题，在选择滞后阶数时，既要考虑到滞后项的数目，又要兼顾模型的自由度。在本文确定滞后阶数的过程中，依据 AIC 准则，最优滞后阶数为 8；依据 LR 和 FPE 准则，最优滞后阶数为 4；依据 SC 准则，最优滞后阶数为 0；而依据 HQ 准则，最优滞后阶数为 1。本文依据 LR 和 FPE 准则，选择滞后阶数为 4。依据此滞后阶数所建立的 VAR 模型通过了滞后结构的检验，所有根模均位于单位圆内，表明该模型是稳定的。

(四)VAR 模型的结果分析

本文对上述建立的 VAR 模型进行估计,由于 VAR 模型估计的单个系数没有很强的经济学意义,在这里不作赘述,主要通过脉冲响应、方差分解、历史分解等方法对模型进行分析。

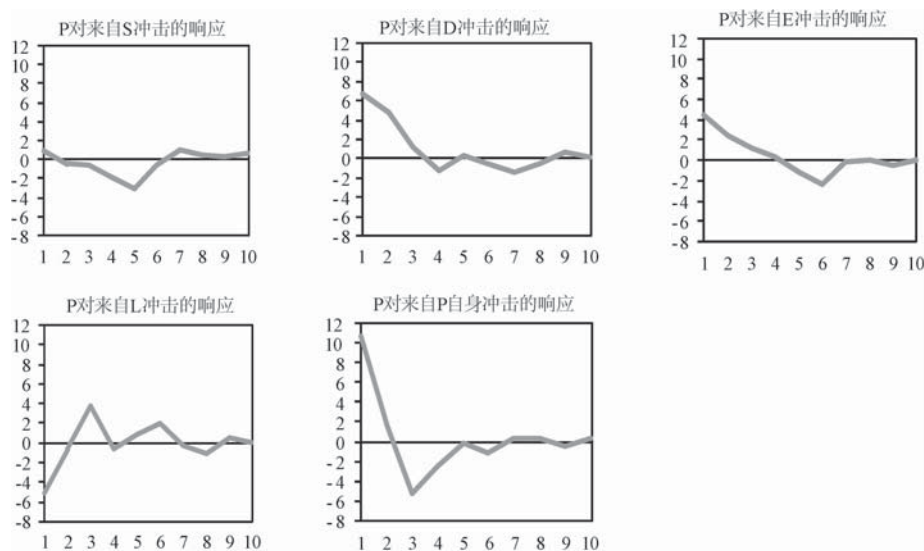


图2 各变量对油价冲击的脉冲响应函数

本文设定冲击作用期限为 10 期,分别给各变量一个单位的冲击,得到实际油价的脉冲响应函数,如图 2 所示。从中可以看出:(1)来自石油实际价格(P)自身的冲击,对于石油价格的影响在第一期最大,为 10.72 个单位^①,之后迅速减弱,从第三期开始为负,并从第三期起从负向趋近于零。(2)来自全球石油供给(S)的冲击,对于实际油价(P)的影响在第一期和后四期为正。从第二期开始影响缓慢变小,在第五期达到了最小值;从第五期开始有所回升,并在第七期达到了最大值,此后逐渐趋近于零。总体来看,供给冲击对于油价具有负向影响,但与其他冲击相比,石油供给冲击的影响程度较小。这主要是因为 20 多年以来石油行业的回报率较低,造成行业基础设施投资的减少,使得石油产能增长十分有限(覃东海、余乐安,2005),短期内产能扩张受到限制。(3)来自发达经济体的经济活动(D)的冲击,对于实际油价(P)的影响第一期最大,此后逐渐趋近于零。总体来看,其对 P 的正向影响在前三期最为显著,这表明发达经济体对于石油的需求能够通过油价得以体现,需求的增长会带动油价快速上升。(4)来自新兴经济体的经济活动(E)的冲击,对于实际油价(P)的影响在前四期显著为正向,从第四期之后为负,并逐渐趋于零。总体来看,新兴经济体的需求对于油价的影响为正且具有一定的持续性。(5)来自流动性(L)的冲击,对于实际油价(P)的影响在前两期、第四期和第七至九期为负,其余时期为正。

从脉冲响应图中可以看出,发达经济体和新兴经济体对于油价影响的期限大致相同,但发达经济体对于油价的正向影响明显强于新兴经济体,其在第一期对于油价的影响达到 6.69 个单位,约为新兴经济体影响(4.45 个单位)的 1.5 倍。这表明同新兴经济体的需求相比,发达经济体的需求对于油价的推动作用更为强烈。

实际油价的方差分解结果如表 4 所示。可以看出,除去实际油价自身外,发达经济体的经济活动和流动性的方差贡献度较高;其次,石油供给的贡献度较低,但随着时期的推移,贡献度呈现出

① 脉冲响应结果均乘以 100 进行处理。

缓慢增加的趋势。以第 10 期为例,同发达经济体相比,新兴经济体的需求贡献度相对较低,仅为 10.7 个单位,约为发达经济体的 1/2,这一结论同脉冲响应结果相一致。这表明在油价形成方面,发达经济体的需求推动作用约为新兴经济体的两倍。

表 4 油价的方差分解

时期	标准差	P	S	D	E	L
1	0.14	55.52	0.40	21.57	9.57	12.93
2	0.15	49.38	0.46	27.96	10.77	11.43
3	0.17	51.58	0.58	23.95	9.51	14.39
4	0.17	51.55	1.83	23.51	9.16	13.95
5	0.18	49.59	4.95	22.63	9.27	13.56
6	0.18	48.21	4.91	21.94	10.84	14.10
7	0.18	47.74	5.14	22.39	10.74	14.00
8	0.18	47.49	5.15	22.37	10.67	14.32
9	0.18	47.41	5.14	22.38	10.73	14.34
10	0.18	47.36	5.25	22.35	10.71	14.32

上述结果表明,1994~2012 年需求冲击对油价的解释力度较强,进入 21 世纪后尤其是 2003 年以来,伴随着各国经济的迅猛发展,油价驱动因素也有所变化。为此本文对实际油价进行了历史分解,结果如附录 2 所示。通过历史分解方法,真实值可以被分解为预测值和预测误差两项,同时预测误差被分解为每个变量冲击的贡献,从而衡量不同变量历史贡献度的差异。通过历史分解结果可以看出:第一,在解释油价波动方面,石油供给冲击解释力度较小。从图中可以看出,与其他时期相比,2003 年前期,石油供给冲击对于石油价格的推动作用较为明显,这可以归结为第二次海湾战争所带来的影响,但在样本区间内的大多数时间段内,石油供给所带来的影响并不显著。第二,流动性的历史贡献也缺乏一定的稳定度,流动性的大小同各国货币政策密不可分,这表明各国流动性情况对油价的影响缺乏规律性。第三,总体来看,在样本区间的大多数时间段内发达经济体的历史贡献度为正向,且数值较大,仅在 2009 年前后受到金融危机的影响,发达经济体的经济活动对油价产生了显著的负向作用。这表明在过去的二十年间,来自发达经济体的需求对油价的上涨具有较强的拉动作用,且持续时间较长。第四,尽管在样本区间内新兴经济体的经济活动对石油价格主要产生正向的影响,但这种影响并不十分显著。这表明新兴经济体的需求对于石油价格的拉动作用是有限的。1997 年前后,新兴经济体的经济活动对石油价格产生了显著的负向影响,这主要是由于亚洲金融危机。总体来看,1994~2012 年,发达经济体和新兴经济体均在油价上涨过程中起到了正向拉动作用,但是发达经济体的需求对油价的波动产生的影响更为强烈。

为更好地说明新兴经济体和发达经济体在历史贡献度方面的差异,本文选取了 2003~2012 年期间两者的历史分解结果。从图 3 中可以看出,2003 年以来新兴经济体的需求冲击对油价的影响越来越显著,在某些历史时期甚至超过了发达经济体带来的影响。与发达经济体相比,新兴经济体正向贡献较为显著,这说明新兴经济体的需求冲击对油价起到了抬升的作用。而这一时期发达经济体的贡献度则主要体现为负向影响,例如 2008~2009 年,受到金融危机的影响,发达经济体的石油需求急剧下降,导致油价大幅度回落。

四、基于月度数据的递归 VAR 模型分析

在上述研究中,本文重点分析了新兴经济体和发达经济体的需求与石油价格之间的相互影响。模型中以 GDP 代表各国的经济活动,但这一变量为季度数据,忽略了月度数据发布对油价的影响。因此,下面以各国工业生产总产值替代 GDP,选用 1994~2012 年的月度数据进行研究。月度数据相对季度数据的样本容量更大,更易刻画各经济变量的波动情况,从而保证了 VAR 模型的估计精度。在递归 VAR 模型的设定方面,本文采用固定起始时间的方法,即第一个 VAR 方程样本区间为 1994 年 1 月~1998 年 1 月,第二个 VAR 方程样本区间为 1994 年 1 月~1998 年 2 月,以此类推共 180 个 VAR 模型。图 4 为递归后的 180 个 VAR 方程的第 2 期脉冲响应结果。从中可以看出,油价对于新兴经济体和发达经济体工业产值一个单位的脉冲响应差异较大:第一,发达经济体工业产值一个单位的冲击,油价受到显著的正向影响。

具体而言,1998~2000 年发达经济体需求对油价影响较为显著并处于较高水平,2003 年前后这种影响有所回落并开始逐步削弱,在 2008 年末~2009 年初受到金融危机的影响,其对油价影响有所抬升。第二,新兴经济体工业产值一个单位的冲击,对油价的影响随时间推移而有所变化。从脉冲响应图中可以清晰地看出,1998 年开始新兴经济体需求对油价影响稳步增强,并在 2002 年达到阶段性高峰,随后略有下降。2003 年开始来自新兴经济体的需求促使油价进入第二轮上升通道,并在 2005 年达到第二个峰值,之后有所下降,到 2008 年对油价的影响又开始上升并稳定在较高水平。

对比发达经济体和新兴经济体给油价带来的影响,可以认为,2003 年之前发达经济体的需求是油价上涨的主要驱动因素,但在 2003 年之后随着新兴经济体需求的逐渐膨胀,其逐步取代发达经济体成为了推动油价攀升的重要原因。这一研究结论进一步证实了本文第三部分的分析。2003 年后新兴经济体得到了前所未有的蓬勃发展,GDP 增长率远远超过了发达经济体,随之而来的是日益膨胀的石油消费需求。以中美两国为例,1994~2012 年美国石油消耗量由 19761 千桶/天下降为 18490 千桶/天,与此同时,中国石油消耗量由 5160 千桶/天上升为 10276 千桶/天,上升了 99%^①。如此庞大的石油消费需求刺激了油价的接连攀升,也使得新兴经济体成为了石油市场的重要需求方。

图 5 所示为实际油价的方差分解图递归结果。总体来看,方差分解结果同脉冲响应基本一致。

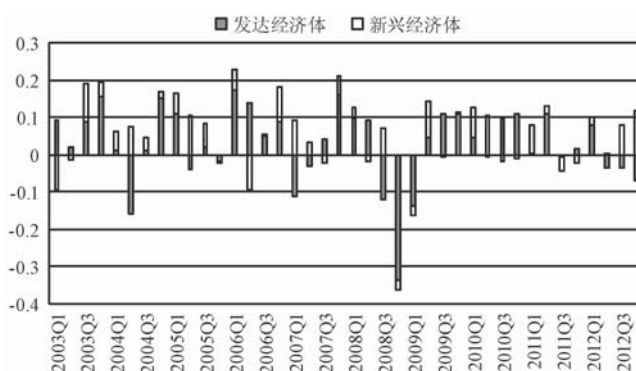


图 3 历史分解结果

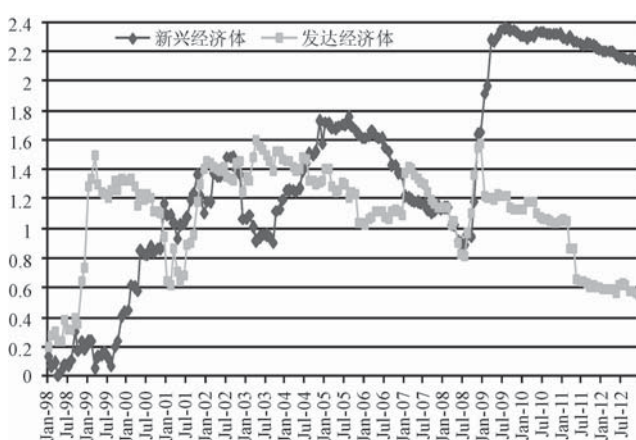


图 4 递归 VAR 脉冲响应图

① 资料来源:美国能源信息署。

2003 年之前，发达经济体的需求贡献度明显高于新兴经济体，而 2003 年之后，新兴经济体的需求贡献度迅速上升，远远超过发达经济体；与此同时，发达经济体的方差贡献度逐步下降，对油价的影响有所减弱。

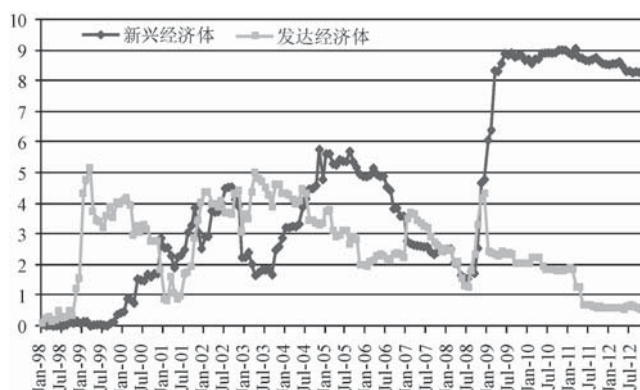


图 5 递归 VAR 方差分解图

五、稳健性检验

(一) 变量替换

在前面的分析中，采用各国广义货币量代表流动性因素具有一定的缺陷。为保证结果的稳健性，本文参照 Darius and Radde(2010)的方法，选用七国集团成员国(G7,包括加拿大,美国,英国,德国,法国,日本,意大利)的国际储备与美国基础货币之和(LL,单位:美元)作为代表指标。作为重要的国际货币,美元充当了全球交易媒介,同样地,各国国际储备也可以履行类似的职能。因此,该指标从资产转化为交易媒介的角度对全球流动性加以阐释,1994~2012 年该流动性指标呈现出上升趋势。

本文对替换变量后的 VAR 模型加以估计,脉冲响应结果如图 6 所示。可以看出:第一,来自油价自身的冲击(P)在前两期对油价的影响显著为正,第三期后从负向逐渐趋于零。第二,来自石油供给的冲击(S)对油价的影响在前六期显著为负,这表明石油供给的增加对油价上涨产生负向影响,且持续时间较长。第三,来自流动性的冲击(LL)对油价的影响在第三期和第四期显著为正,其余时期为负。总体来看,流动性对于油价的影响波动较大,具有不稳定性。第四,来自发达经济体的需求冲击(D)对油价的影响在前三期显著为正,随后逐渐趋于零,这说明发达国家的需求在一定程度上会带动油价上涨。第五,来自新兴经济体的需求冲击(E)对油价的影响在前四期显著为正,从第五期开始从负向趋于零。总体上看,新兴经济体的需求对油价的拉动作用较小。对比发达经济体和新兴经济体,尽管新兴经济体的需求对油价影响的持续时间长于发达经济体,但发达经济体

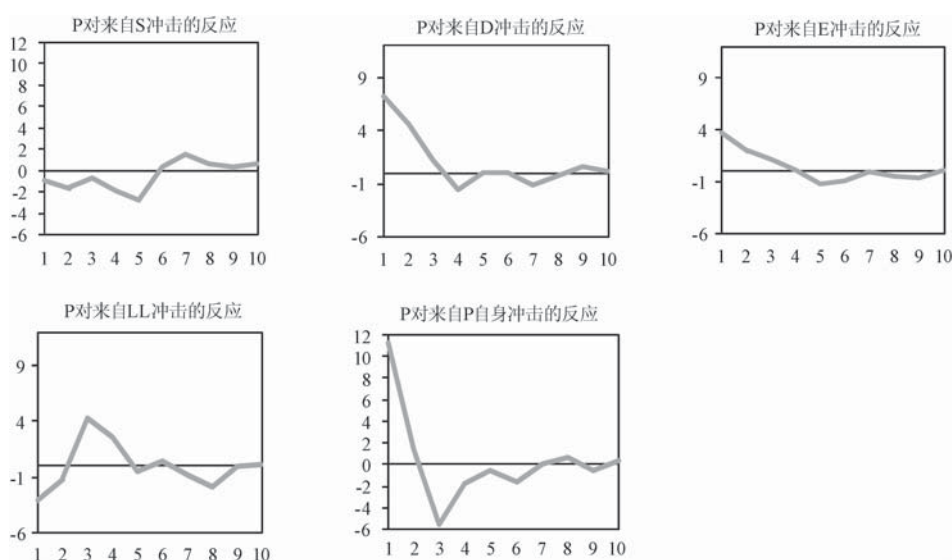


图 6 各变量对油价冲击的脉冲响应函数

的需求拉动作用明显强于新兴经济体。以第一期为例,发达经济体的需求冲击对油价的影响达到了 7.3 个单位,而来自新兴经济体的冲击对油价的影响仅为 3.7 个单位,约为发达经济体的 1/2。这表明同新兴经济体相比,来自发达经济体的需求对油价的影响更为强烈。

此外,本文针对递归 VAR 模型进行了变量替换。在新构造的模型中,将流动性因素替换为美元实际有效汇率(R)和美国联邦基金利率(RR)。作为影响油价的重要因素,美元实际有效汇率和联邦基金利率对石油需求有着重要影响。这是因为在实际交易过程中,石油价格主要以美元计价,因此美元升值意味着他国将以更高的价格进口石油,因而在一定程度上抑制了石油需求,从而缓解了油价抬升的压力。从利率角度来看,一方面利率调高将增加石油存储成本,从而削弱石油需求,另一方面高利率将在一定程度上抑制投资活动,从而增加石油预防性需求,对油价攀升起到推波助澜的作用。本文对变量替换后的模型进行了 VAR 估计,脉冲响应结果如图 7 所示。

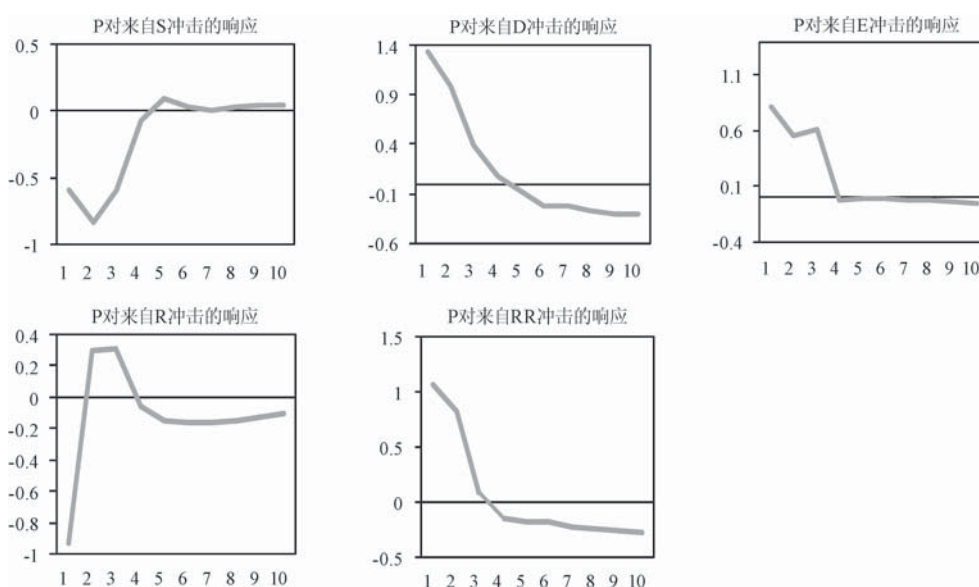


图 7 各变量对油价冲击的脉冲响应函数

从中可以发现:第一,来自石油价格自身的冲击对油价的影响较大,在前三期显著为正,第三期后趋于平稳。第二,给石油供给一个单位的冲击,其对油价的响应在前四期显著为负,这说明石油供给的增加将在一定程度上降低石油价格。第三,给发达经济体需求一个单位的脉冲,其对油价的影响在前四期显著为正,并在第一期达到了最大值为 1.3 个单位,这表明发达经济体需求变动对油价解释力较强。第四,来自新兴经济体需求的冲击在前四期对油价产生显著的正向影响,之后逐渐趋于零。其对油价的影响在第一期达到了最大值,为 0.8 个单位。第五,来自美元实际有效汇率的冲击对油价的影响在前两期显著为负,最大值为-0.9 个单位。这表明美元升值有助于抑制油价上涨。第六,来自利率的冲击对油价的影响在前三期显著为正,第三期后则更多地体现为负向影响。总之,相对新兴经济体而言,发达经济体需求对于油价的影响更为强烈这一结论依然成立。

(二)断点研究

通过上述分析可以初步得到结论:1994~2012 年间,相较于新兴经济体而言,发达经济体的需求对于油价的推动作用更为显著。为进一步研究两者在油价上涨过程中所扮演的不同角色,本文对样本区间进行了时间段划分。表 5 所示为 Chow 分割点检验结果,从各统计量检验结果中可以看出 VAR 模型在 2003 年第 2 季度前后发生了结构变化,这与前文得出 2003 年以后新兴经济体

的经济增长和油价上涨之间的联系日益紧密相吻合。因此,本文将以 2003 年为分界点,着重分析 1994~2002 年和 2003~2012 年两者对于油价推动作用的不同。图 8 和图 9 为这两个时间段内实

表 5 Chow 检验结果

Chow Breakpoint Test: 2003 年第二季度			
Equation Sample: 1994~2012			
F-statistic	2.772401	Prob. F(3,69)	0.0479
Log likelihood ratio	8.535748	Prob. Chi-Square(3)	0.0361
Wald Statistic	8.317203	Prob. Chi-Square(3)	0.0399

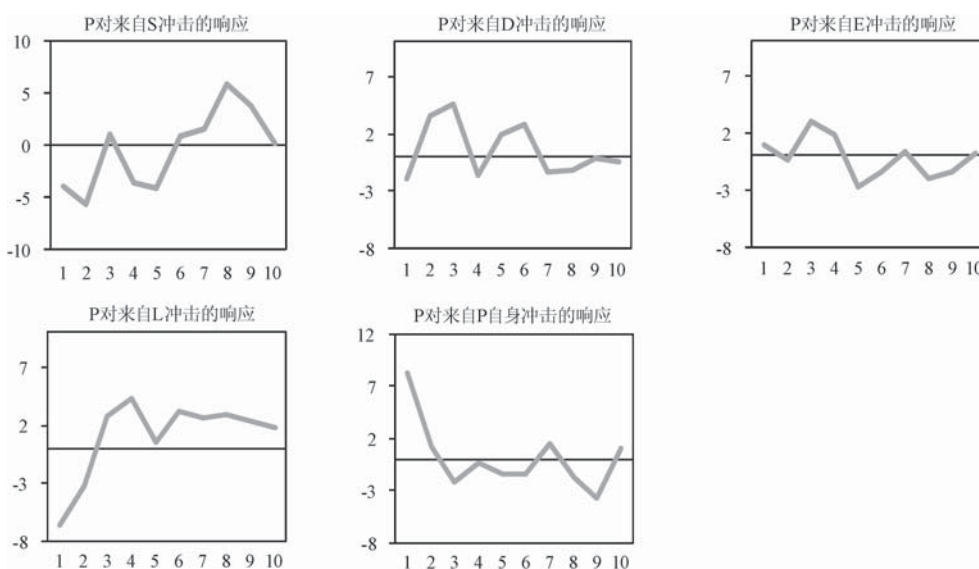


图 8 1994~2002 年石油价格脉冲响应图

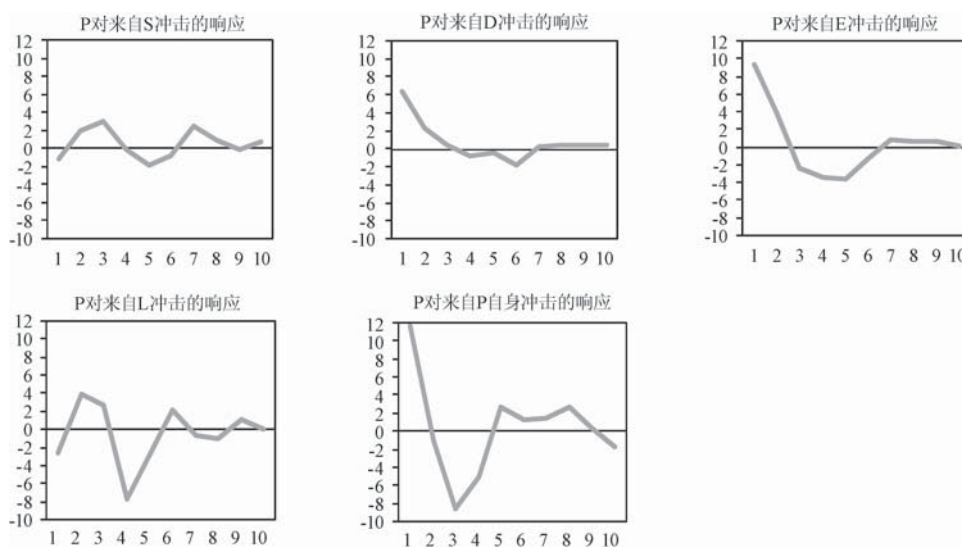


图 9 2003~2012 年石油价格脉冲响应图

际油价的脉冲响应图。

根据1994~2002年的脉冲响应图可以得出:第一,来自石油价格自身的冲击对油价的影响较大,在第一期达到了8个单位,随后逐渐趋于零。第二,来自石油供给的冲击对于油价的影响在前六期显著为负,并在第二期达到了-6个单位。第三,来自流动性的冲击对于油价的影响在前三期为负,第三期开始呈现出正向影响。第四,来自新兴经济体的需求对于油价的影响程度较小,这主要体现在油价在前四期呈现出正向响应,随后从负向逐渐趋于零。第五,来自发达经济体的需求冲击对油价的影响在第一至三期和第五至七期显著为正,且在第三期达到了最大值,为4.5个单位。总体而言,在该样本区间内,需求冲击对于油价的影响并未完全显现,相比于新兴经济体,发达经济体的需求冲击影响更为显著。

从2003~2012年的脉冲响应图来看:第一,来自石油价格自身的冲击在第一期达到最大,为12个单位,第二期至第五期为负,随后从正向逐渐趋于零。第二,来自石油供给的冲击对油价的影响在第四至六期为负,其他时期为正。同其他冲击相比,石油供给冲击对于油价的影响并不显著。第三,来自流动性的冲击对油价的影响缺乏一定的稳定性,在第四期和第五期显著为负。第四,来自新兴经济体的需求冲击对于油价的影响较大,在前两期显著为正,并在第一期达到了9个单位,这表明该样本区间内来自新兴经济体的需求对于油价存在显著的拉升作用。第五,来自发达经济体的需求冲击对油价的影响在第一期达到了6个单位,并在前三期呈现出显著的正向影响。总体而言,同1994~2012年相比,2003年后石油供给冲击的影响有所削弱;同发达经济体的需求冲击相比,新兴经济体的需求对于油价的正向影响有所增强,这主要体现在油价对于新兴经济体需求冲击的响应更为强烈。

表6和表7为两个区间内实际油价的方差分解结果。从中可以看出,1994~2002年,除去油价自身外,石油供给、发达经济体的经济活动和流动性的方差贡献度均较大,新兴经济体的经济活动方差贡献度较小。具体而言,在该样本区间内油价自身解释能力不断下降,相反石油供给的贡献度上升幅度较大,来自新兴经济体的方差贡献度呈现出先上升后下降的趋势,在第五期达到了最大值。相较于来自新兴经济体的需求而言,该时间段内发达经济体的经济活动在推动油价上涨方面显然发挥了更为重要的作用,约为新兴经济体的两倍。

同1994~2002年相比,2003年以后油价的驱动因素发生了明显变化。从方差分解图中可以看出,油价自身、新兴经济体的经济活动和流动性三者的解释能力较强;来自发达经济体的贡献度

表6 1994~2002年实际油价方差分解结果

时期	标准差	P	S	D	E	L
1	0.12	52.14	12.17	2.79	0.61	32.29
2	0.14	37.16	25.70	8.54	0.48	28.12
3	0.15	32.40	21.44	15.65	4.40	26.10
4	0.16	28.00	23.36	14.47	4.94	29.23
5	0.17	25.80	26.65	14.17	6.97	26.41
6	0.18	24.59	25.01	15.62	7.11	27.66
7	0.18	24.32	24.62	15.57	6.86	28.63
8	0.20	21.95	29.95	13.92	7.09	27.09
9	0.21	23.41	30.80	12.75	6.96	26.08
10	0.21	23.41	30.48	12.68	6.90	26.54

表 7 2003~2012 年实际油价方差分解结果

时期	标准差	P	S	D	E	L
1	0.17	50.06	0.51	14.64	32.37	2.42
2	0.18	44.16	1.69	14.44	33.00	6.70
3	0.20	51.98	3.49	11.08	26.60	6.85
4	0.23	47.08	2.82	9.05	23.89	17.16
5	0.23	45.47	3.30	8.52	24.89	17.83
6	0.24	44.88	3.34	8.88	24.68	18.22
7	0.24	44.50	4.38	8.74	24.38	18.00
8	0.24	45.07	4.44	8.61	24.00	17.88
9	0.24	44.96	4.42	8.63	24.00	18.00
10	0.24	45.18	4.49	8.60	23.85	17.88

在第二期达到最大,此后呈现出逐步下降的趋势;相比之下,尽管石油供给的贡献度呈现出上升趋势,但总体来看解释能力仍然最弱。对比发达经济体和新兴经济体的贡献度,不难看出在该样本区间内,新兴经济体的经济活动对于油价波动的解释能力更强,这表明从 2003 年以后,新兴经济体的需求成为了驱动油价上涨的重要因素。

总体来看,对比这两个时间段,可以认为:第一,2003 年以后全球石油供给的方差贡献度明显下降,这表明进入 21 世纪以后供给面对于油价的影响有所减弱;第二,同供给面相比,需求面对于油价的影响稳步上升;第三,就发达经济体和新兴经济体两者而言,2003 年之前石油价格波动主要由发达经济体的需求变化引起,而到了 2003 年之后,则更多地受到新兴经济体的影响。这些结论和脉冲响应结果相吻合。

六、不同地区需求对油价波动的贡献

通过上述研究得出本文的基本结论是,同新兴国家和地区相比,发达国家的需求在推动油价上涨过程中起到了更为重要的作用。尽管新兴经济体需求对于油价的上涨也起到了一定的驱动作用,但效果不如发达经济体显著,新兴经济体的作用在 2003 年之后才得以逐渐显现。为进一步研究两者和油价之间的相互作用关系,在上述 VAR 模型的基础上,本文将样本中的 26 个国家和地区(剔除南非、澳大利亚和新西兰)划分为四个地区,分别为北美地区(NA)、欧洲地区(EU)、亚洲地区(AS)和拉丁美洲地区(SA)。通过地区划分,进一步研究来自不同区域的需求对于油价所起到的不同的推动作用。

图 10 为不同地区对于实际油价的方差贡献图。本文选取了第四期和第八期的方差分解结果加以比较。从中可以看出,在四个地区中来自发达地区的需求对于石油价格的方差贡献度明显高于新兴地

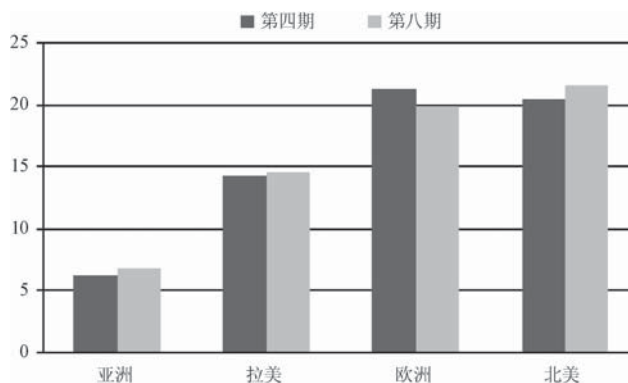


图 10 不同地区需求对于石油价格波动的方差贡献图

区。其中,北美地区和欧洲地区的贡献度最高,其次为拉美地区,亚洲地区的方差贡献度最小。这一研究结果也表明,在驱动石油价格上涨的过程中,新兴地区(拉美和亚洲地区)的需求驱动作用并不显著。从整个样本区间来看,发达地区(北美和欧洲地区)对于石油价格波动的解释力超过新兴地区,是驱动油价波动的重要原因。

七、结论与未来研究方向

本文通过构建基于1994~2012年的月度数据和季度数据的递归VAR模型,将石油需求分解为发达经济体和新兴经济体,对驱动油价上涨的因素加以分析,着重研究了两者在油价上涨过程中所起到的不同作用。文章得出如下结论:(1)油价波动受到多方面因素的影响,其中供需关系是决定石油价格的基本因素。同供给相比,需求层面对于油价的影响往往更大。(2)发达经济体的需求对于油价的驱动作用更为显著,约为新兴经济体的两倍。同时,在1994~2012年期间油价的驱动因素发生了结构性变化,具体表现为2003年之前油价的波动主要受到发达经济体需求的影响,2003年之后新兴经济体的需求对于油价的影响逐渐显现,其在油价决定过程中所起到的作用逐步超过发达经济体。(3)来自北美地区的需求对于油价的影响明显强于其他地区,相比之下,亚洲等新兴地区对于油价波动的影响较弱。

由于数据的可获得性,本文所进行的研究仍然存在一定缺陷,具体表现在选取的国家和地区不够全面,一些重要国家没有囊括其中,仅仅分析了石油价格驱动因素,缺乏对基础金属等大宗商品价格驱动因素的全面考察。在未来的研究过程中,本文将就这一方面加以改进,从而对发达经济体和新兴经济体需求对大宗商品价格驱动作用进行全面分析。

参考文献

- 李卓、张茜(2012):《国际油价波动与石油冲击》,《世界经济研究》,第8期。
- 覃东海、余乐安(2005):《石油价格的预测及其对世界经济的冲击》,《世界经济》,第3期。
- 伍超明、陈洪波(2009):《国际石油价格的影响因素分析》,《中国金融》,第18期。
- 朱民、马欣(2005):《2006年石油价格展望》,《国际金融研究》,第5期。
- Aastveit, K., H. Bjørnland and L. Thorsrud (2012): "What Drives Oil Prices? Emerging Versus Developed Economies", Working Paper, Norges Bank, No.2.
- Arbatli, E. and G. Vasishtha (2012): "Growth in Emerging Market Economies and the Commodity Boom of 2003-2008: Evidence from Growth Forecast Revisions", Working Paper, Bank of Canada, No.8.
- Barsky, R. and L. Kilian (2002): "Do We Really Know that Oil Caused the Great Stagflation? A Monetary Alternative", NBER Macroeconomics Annual 2001, Volume 16. MIT Press.
- Barsky, R. and L. Kilian (2004): "Oil and the Macroeconomy Since the 1970s", *Journal of Economic Perspectives*, 4, 115-134.
- Belke, A., I. Bordon and T. Hendricks (2010): "Global Liquidity and Commodity Prices—A Cointegrated VAR Approach for OECD Countries", *Applied Financial Economics*, 3, 227-242.
- Cashin, P. and C. McDermott (2002): "The Long-Run Behavior of Commodity Prices: Small Trends and Big Variability", IMF staff Papers, 2, 175-199.
- Cevik, S. and T. Sedik (2011): "Barrel of Oil or a Bottle of Wine: How Do Global Growth Dynamics Affect Commodity Prices?" IMF Working Paper, No.1.
- Cheung, C. and S. Morin (2007): "The Impact of Emerging Asia on Commodity Prices", Bank of Canada Working Paper, No.55.
- Darius, R. and S. Radde (2010): "Can Global Liquidity Forecast Asset Prices?" Working Paper, IMF, No.196.
- Frankel, J. and A. Rose (2010): "Determinants of Agricultural and Mineral Commodity Prices", HKS Faculty Research Working Paper Series, Harvard University, No.038.
- Gisser, M. and T. Goodwin (1986): "Crude Oil and the Macroeconomy: Tests of some Popular Notions: A Note", *Journal of Money, Credit and Banking*, 1, 95-103.
- Hamilton, J. (2008): "Understanding Crude Oil Prices", NBER Working Paper No. 14492.

Kilian, L. (2009): "Not All Oil Price Shocks are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market", *American Economic Review*, 3, 1053–1069.

Kilian, L. and B. Hicks (2013): "Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003–2008", *Journal of Forecasting*, 5, 385–394.

Lagalo, L. (2011): "Separating Demand and Supply Shocks in the Oil Market—An Analysis Using Disaggregated Data", http://belk-collegeofbusiness.uncc.edu/azillant/Lagalo_Latika_Separating.pdf.

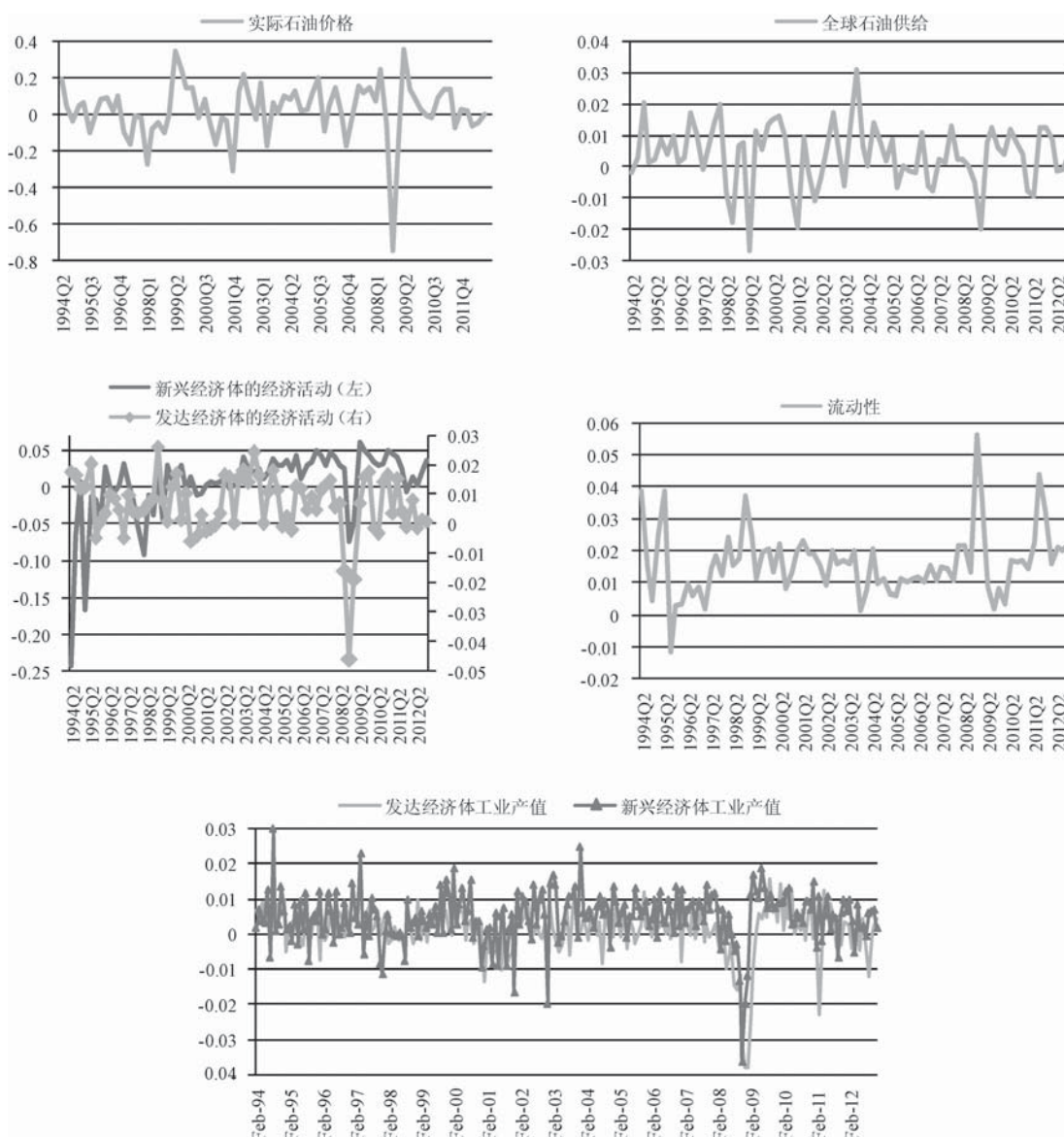
Pant, M., M. Mühleisen and A. Thomas (2010): "Peaks, Spikes, and Barrels: Modeling Sharp Movements in Oil Prices", Working Paper, IMF, No.186.

Wirl, F. (2008): "Why do Oil Prices Jump (or Fall)?", *Energy Policy*, 3, 1029–1043.

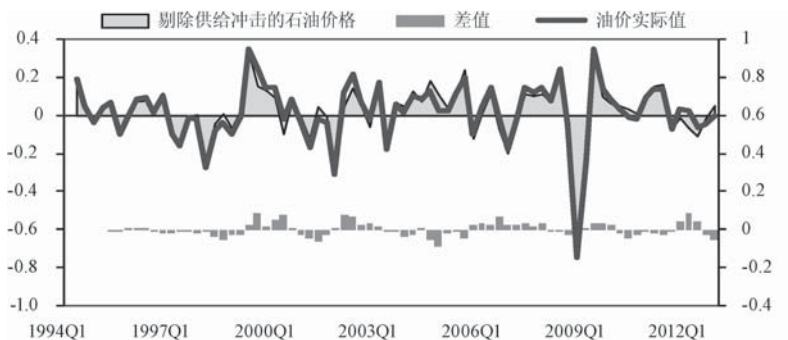
Unalmis, D., I. Unalmis and F. Unsal (2012): "On Oil Price Shocks: The Role of Storage", *IMF Economic Review*, 60, 505–532.

(责任编辑：马 辰)

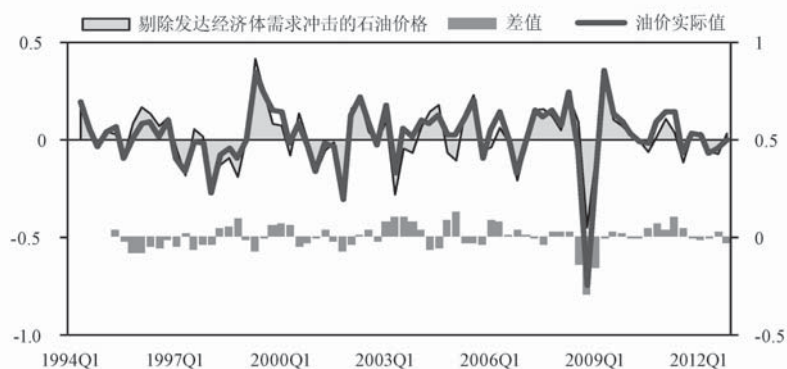
附录 1 变量描述



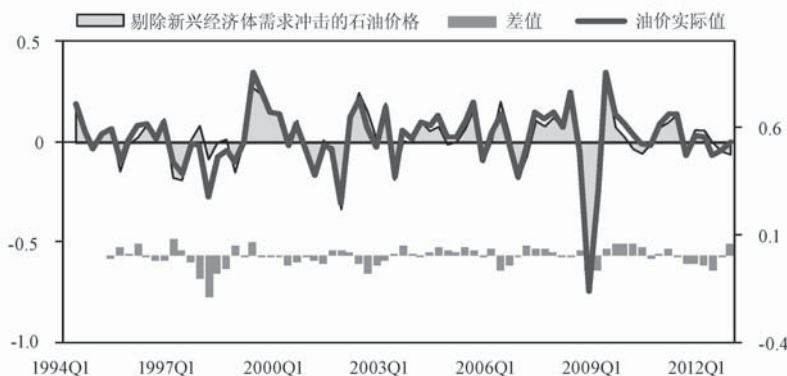
附录2 历史分解结果



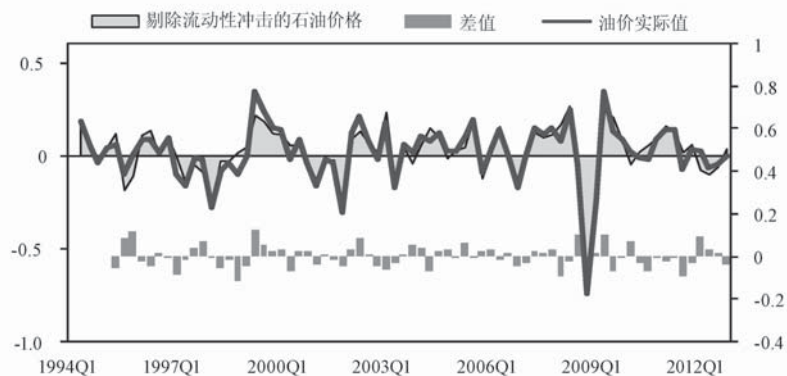
(a) 供给冲击



(b) 发达经济体需求冲击



(c) 新兴经济体需求冲击



(d) 流动性冲击