

# 中国股票市场的石油效应之谜<sup>①</sup>

董 坤, 谢海滨, 汪寿阳

(中国科学院数学与系统科学研究院, 北京 100190)

摘要: 本文对股票市场是否具有可预测性进行探讨, 通过石油价格的变动, 进而预测上海证券交易所综合指数(SSEC)的收益率. 检验结果显示, 自2003年后, 上证综指收益率存在显著的石油效应, 这种中国所特有的石油效应之谜, 既不能用有效市场假说来解释, 也无法被信息反应不足假说所解释.

关键词: 石油效应; 中国股票市场; 市场可预测性; 羊群效应

中图分类号: F832.5 文献标识码: A 文章编号: 1007-9807(2012)11-0045-09

## 0 引言

本文通过石油价格的变动, 对中国股票市场收益率的可预测性进行检验. Driesprong等<sup>[1]</sup>对全球主要股票市场收益率与石油价格变动之间的关系进行全面的检验. 结果表明在全球范围内, 石油价格的变动可以预测股票市场的收益率, 在发达国家这一现象表现尤为明显. 对新兴市场而言, 老新兴市场的可预测性强于新新兴市场. 同时, 他们还发现石油价格的变动没有包含预测中国股市收益率的信息. 但是, 2003年以后, 中国发生了巨大的变化, 使得以上研究成果的某些结论值得商榷. 首先, 2003年以后, 中国取代日本成为仅次于美国的第2大石油消费国, 据估算2010年中国日均石油消费量达到8 970 000桶. 其次, 中国在全球经济发展中占据越来越重要的角色, 2010年中国取代日本成为第2大经济体. 第3, 中国已超过日本在全球资本额中占据第2大份额, 成为新的经济巨星, 贝斯玻克投资集团在2011年3月23日的报告中指出, 相较于日本的7.05%, 中国股票市场占据全球总量的7.38%. 最后值得注意的一点是, 中国对石油进口的依存度逐年加剧. 图1显示中国石油进口依存度从

1994年的1.90%增加到2010年的55%, 2004年以后中国的对外石油依存度几乎都维持在45%以上(根据国际经验, 对外依存度50%是一条“安全警戒线”). 所有的这些变化都可能使得Driesprong的某些研究结果对当前的中国已不再成立, 因此应用更多新的数据来重新检验Driesprong的研究结果是一件有意义也很有必要的事情.

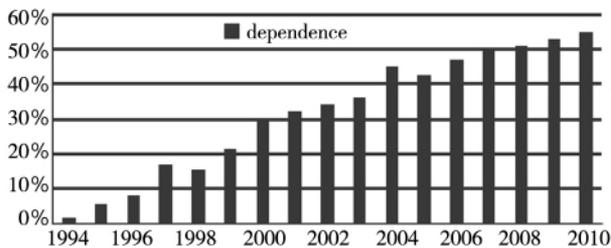


图1 1994—2010 中国石油进口依存度

Fig. 1 Chinese oil import dependence: 1994 - 2010

类似但不同于Driesprong等, 本文采用更一般化的模型检验中国股票市场的石油效应. 由于我国股市可能存在的无效性, 以及最近金融危机的影响, 本文对Driesprong所采用的方法进行了一般化的处理, 以便能捕捉到可能存在的无效性和金融危机的影响. 使用2004年1月至2011年2月的月度数据进行检验, 结果显示中国股票市

① 收稿日期: 2012-07-11; 修订日期: 2012-09-06.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71003004).

作者简介: 董坤(1985—), 女, 四川成都人, 硕士生. Email: dongkun@amss.ac.cn

场存在显著的石油效应. 但是也存在一些不同之处. 其一, 本文发现中国股票市场存在正的一阶滞后石油效应, 与 Driesprong 论述的负效应结论相反; 其二, 中国股票市场似乎对石油效应存在信息反应不足. 滞后三阶的石油效应一直存在并且始终显著; 其三, 反应不足假说并不能解释中国股票市场的石油效应. 因为这种效应是不分行业的, 这也与 Driesprong 的研究结论并不一致. 本文的实证结果提出了一个新的中国股票市场之谜.

## 1 文献综述

石油价格的变动对全球经济的影响是一个不能忽视的重要问题. 依据 IMF<sup>[2]</sup> 报告, 每桶油价上涨 5 美元将造成次年全球经济增长率降低 0.3%. Adelman<sup>[3]</sup> 做出结论, 石油在全球经济中扮演重要角色, 没有石油危机是进行经济增长率预测的前提. 随着石油进口依存度的增加, 中国经济不可避免地受到石油价格的影响, 而石油价格冲击对中国经济的影响方面的相关研究却还很少. Huang 和 Guo<sup>[4]</sup> 检验石油价格冲击对中国汇率的影响, 得到结论由于中国对石油进口依存度低于其贸易伙伴并且面临更严格的政府能源法规, 使得石油价格的冲击对长期的人民币汇率影响较小. Cong 等<sup>[5]</sup> 研究表明石油价格冲击对中国股票市场指数的影响并不显著. Faria 等<sup>[6]</sup> 发现中国出口与国际油价呈现正相关关系. Chen 等<sup>[7]</sup> 研究表明中国对国际原油价格的影响甚小, 相反中国原油价格却显著地受到欧佩克和美国市场的影响. Du 等<sup>[8]</sup> 研究显示国际石油价格对中国经济增长和通货膨胀均产生显著影响, 并指出这种影响是非线性的. 与已有的研究不同, 本文重点讨论石油价格对股票市场收益率是否具有预测性的问题, 并给出在中国股票市场的实证结果.

## 2 数据与方法

### 2.1 股票市场数据

本文重点关注月度股票市场数据, 其相较于日度数据较少受到的噪声干扰. 采用 2000 年 1 月至 2011 年 2 月, 上证综指月度收盘价数据, 共计 134 个样本数据, 数据来源于雅虎财经网

(www.finance.yahoo.com).

Driesprong 等研究发现石油价格变动无法预测中国股票市场收益率. 本文推测其失效的根本原因可能在于两点: 其一, 在 2004 年以前, 中国石油对外依存度并不是太高. 1994—2003 年中国石油对外依存度年均值为 20.21%, 2004—2010 年此数据已上升到 49.26%. 2003 年后, 石油进口依存度的巨大变化有可能会对我国股票市场产生较大的影响, 而这一影响若用 2004 年以前的数据可能并不能被检验到. 其二, 在 2004 年以前, 中国股票市场并不是宏观经济的晴雨表. 若股票市场能较好的反映宏观经济的运行状况, 则两者之间存在紧密的联系, 但是有论据显示中国股票市场并不能达到这一效果. Zhao 和 Zhang<sup>[9]</sup> 发现中国股市与宏观经济呈现弱正相关, Wang 和 Tian<sup>[10]</sup> 研究表明这种相关性并不显著甚至为负. 图 2 为上证综指与中国宏观经济先行指数在 2000 年 1 月至 2003 年 12 月(右图)及 2004 年 1 月至 2010 年 12 月(左图)两个区间段的走势图. 从图 2 可以看出 2000—2003 年期间, 上证综指与先行指数呈现负相关, 2004 年后中国股市的有效性得以提高, 其中 2000—2003 年两者相关度为 -0.88, 2004—2010 年相关度达到 0.42, 均通过统计检验. 2004 年前中国股票市场失效也是 Driesprong 进行实证研究的一个障碍.

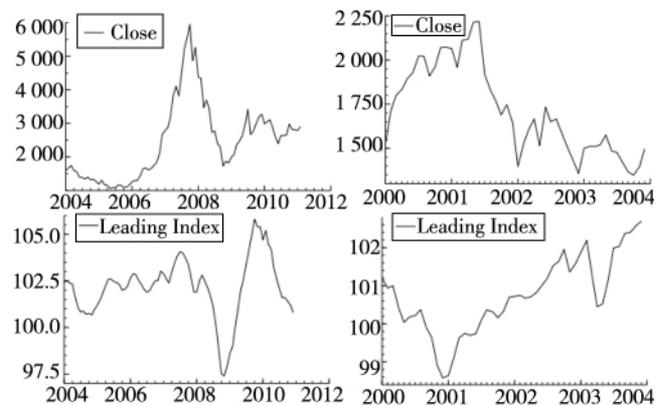


图 2 2000—2003 及 2004—2010 上证综指与领先指数  
Fig. 2 SSEC vs leading index: 2000—2003 and 2004—2010

### 2.2 石油价格数据

原油市场是世界上最大的商品市场, 自从 2003 年中国取代日本成为第二大石油消费国后, 随着工业化的推进和私家车的增多, 中国的石油消费量呈现显著增加的态势. EIA 在 2010 年报

告中指出,全球每天消费 86 000 000 桶石油,其中美国和中国分别占 22.0%和 10.5%。

本文采用 1986 年 1 月至 2011 年 2 月, EIA 发布的 WTI 现货价格月度数据,共 302 个样本数据(取自“http://tonto.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=RWTC&f=M”)。

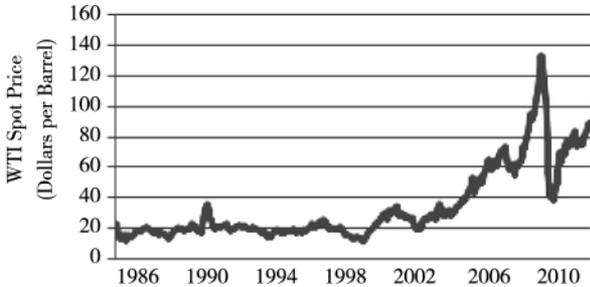


图 3 1986—2011 年 WTI 现货价格走势

Fig. 3 OK WTI spot prices (FOB): 1986—2011

### 2.3 方法

Driesprong 等利用传统的回归预测方法,通过石油价格的滞后项对股票市场收益率进行回归

$$r_t = u + \alpha_1 r_{t-1}^{oil} + \varepsilon_t \quad (1)$$

其中  $u$  为常数项,  $\varepsilon_t = r_t - E_{t-1}[r_t]$  为误差项。检验石油效应即等价于检验  $r_{t-1}^{oil}$  的系数是否显著异于零,若  $\alpha_1$  是显著的,则拒绝无石油效应的原假设。

石油项  $r_{t-1}^{oil}$  滞后阶数各个国家各不相同,主要以实证结果作为选择的依据。Driesprong 研究结果显示,在一些国家石油效应在滞后阶数大于 1 时依然显著。注意到中国经历的一系列放松管制改革,使得其经济形式比较独特,本文采用类似但不同于 Driesprong 的方法,建立一个更一般化的回归模型

$$r_t = u + \sum_{i=1}^p \alpha_i r_{t-i}^{oil} + \varepsilon_t \quad (2)$$

由于我国石油价格非完全市场化,1981 到 1998 年石油行业实行价格双轨制,目前当国际油价连续 22 个工作日日均涨幅或跌幅超过 4%,对国内成品油价格进行调整。这一特有的定价机制可能通过其它方式反映到股票市场中,因此需要一个更为一般化的回归模型。

## 3 实证分析

### 3.1 描述统计量

正如前面所陈述的,自 2004 年我国发生了较

大改变,因此,本文重点关注 2004 年 1 月至 2011 年 2 月,这 86 个样本数据,2000 年 1 月至 2003 年 12 月作为对比数据。图 4 为 SSEC 收益率走势图,表 1 为 WTI 与 SSEC 的描述性统计量,其中收益率由不同滞后阶数的收盘价数据得到。可以看出,2004—2011 年 WTI 与 SSEC 收益率均表现为左偏、尖峰现象,而相对比 2000—2003 年数据偏度较小,并且不能拒绝 5% 显著度下的正态分布假设。

表 1 WTI 与 SSEC 收益率的描述性统计量

Table 1 Summary statistics of returns for WTI and SSEC

Year	2000—2003		2004—2011	
	WTI	SSEC	WTI	SSEC
Mean	0.003 50	-0.000 533	0.011 8	0.007 71
Median	0.025 1	0.001 70	0.020 7	0.019 8
Maximum	0.169	0.134	0.204	0.243
Minimum	-0.191	-0.164	-0.332	-0.283
Std. Dev	0.082 3	0.060 7	0.095 1	0.097 5
Skewness	-0.593	-0.271	-1.264	-0.689
Kurtosis	2.847	3.346	5.738	3.806
Jarque-Bera	2.804 (0.246)	0.080 9 (0.667)	49.770 (0.000)	9.128 (0.010 4)

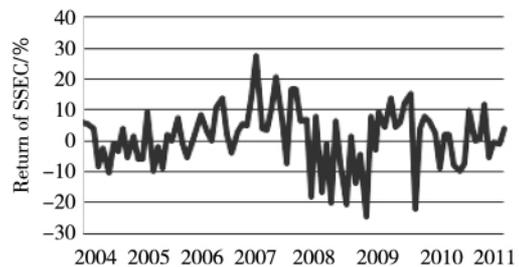


图 4 2004—2011 年 SSEC 收益率走势图

Fig. 4 Returns of SSEC: 2004—2011

### 3.2 回归结果

由于石油价格变动对宏观经济的显著影响,通常将其看成为系统性风险。Chen 等<sup>[11]</sup>、Ferson 和 Campbell<sup>[12]</sup>、Jones 和 Kaul<sup>[13]</sup> 都进行过石油价格风险是否在股票市场合理定价方面的研究。本文同样检验了中国股票市场是否反映石油风险问题,发现 2004—2011 年,石油价格风险并没有在我国股票市场得以体现

$$r_t = 0.005\ 92 + 0.152r_t^{oil}$$

(0.576)                      (0.175)

根据回归模型(2),并且按照 AIC 准则,得到

以下回归结果

$$r_t = 0.009\ 47 + 0.232r_{t-1}^{oil} - 0.362r_{t-3}^{oil} \quad (3)$$

(0.351)            (0.039 9)            (0.001 6)

其中石油项  $r_{t-1}^{oil}$  和  $r_{t-3}^{oil}$  两者系数均达到5%的显著水平. 与 Driesprong 所得到负的一阶滞后石油效应不同的是, 结果显示石油价格对中国股票市场的冲击影响, 滞后一阶的石油效应表现为正, 滞后三阶的石油效应表现为负. 同样根据回归模型(2) 将2000年1月至2003年12月数据作为对比样本, 得到以下回归结果

$$r_t = -0.004\ 31 + 0.120r_{t-1}^{oil} - 0.033\ 4r_{t-3}^{oil} \quad (4)$$

(0.631)            (0.287)            (0.764)

实证结果与 Driesprong 的研究结果一致: 2004年以前, 中国股票市场不存在显著的石油效应.

由于模型的自回归系数相当敏感, 本文进行残差检验, 如表2所示. 从表中可以看出, 相对于原始序列, 回归方程(3) 残差序列的左偏度更高. 为了检验残差是否与其滞后项及石油效应无关, 建立如下模型

$$Res_t = c + \beta_1 r_{t-1}^{oil} + \beta_3 r_{t-3}^{oil} + \sum_{i=1}^p \lambda_i Res_{t-i} + \omega_t \quad (5)$$

其中  $Res_t$  是回归方程(3) 的残差项. 本文将滞后阶数选择为5阶, 若系数不显著异于零, 则不存在残差相关性. 结果显示, 在5%的显著水平下, F检验下存在残差相关性, 异方差检验下也存在ARCH效应. 残差检验结果表明, 由于残差相关及异方差影响, 造成方程(3) 回归系数的敏感. 为了进一步确认中国股票市场石油效应的影响, 本文一般化模型(2) 如下

$$r_t = c + \sum_{i=1}^k \alpha_i r_{t-i}^{oil} + \theta D_t + \sum_{i=1}^p \beta_i r_{t-i} + \sum_{j=1}^q \gamma_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6)$$

其中  $D_t$  为虚拟变量, 用于描述样本2007年10月至2008年9月期间, 样本均值的显著跳变. 模型(6) 一方面包含了所要研究的石油效应, 另一方面也能捕捉到中国股票市场可能存在的无效性. 按照 AIC 准则, 得到以下回归结果

$$r_t = 0.020\ 3 + 0.286r_{t-1}^{oil} - 0.355r_{t-3}^{oil} -$$

(0.079 6)            (0.003 0)            (0.000 1)

$$0.100\ 3D - 0.542r_{t-4} + 0.934\varepsilon_{t-4} \quad (7)$$

(0.000 5)            (0.000)            (0.000)

结果表明, 中国股票市场收益率存在一个较大的均值跳变, 在2007年10月至2008年9月期间的平均收益率降低10%左右. 此外, 中国股票市场并非弱有效的, 因为历史信息  $r_{t-4}$  和  $\varepsilon_{t-4}$  都对股市收益率具有预测性. 在此模型中, 中国股票市场的石油效应仍旧表现为滞后一阶为正, 滞后三阶为负的现象, 由于  $p$  值的显著提高, 石油效应也表现的更加明显. 回归模型残差通过 F 检验和异方差检验, 残差不存在相关性和异方差.

表2 回归方程(3)和(7)的残差检验

Table 2 Residual test of regression (3) and (7)

Model	Regression( 3)	Regression( 7)
	Summary statistics of residual	
Mean	0.000	0.000 56
Median	0.010 3	- 0.003 76
Maximum	0.183	0.192
Minimum	- 0.267	- 0.242
Std. Dev	0.091 2	0.782
Skewness	- 0.805	- 0.192
Kurtosis	3.790	3.767
Jarque-Bera	11.517 (0.003 2)	2.643 (0.267)
Serial correlation LM test of residual with 5 lags		
F-statistic	3.265 (0.009 9)	1.363 (0.248)
Heteroskedasticity test: ARCH with 5 lags		
F-statistic	2.411 (0.044 0)	1.066 (0.386)

### 3.3 稳健性检验

为了排除回归模型(7) 所得到的石油效应是通过数据挖掘的结果, 本文利用不同的样本空间进行稳健性检验, 检验结果如表3所示. 虽然在不同样本空间下, 得到的石油项系数不尽相同, 但其符号全部保持一致, 即存在正的一阶滞后效应和负的三阶滞后效应, 其结果进一步验证了我国股票市场存在的石油效应.

### 3.4 经济显著性

在本小节中进一步论证以上研究结果, 即石油效应不仅是统计显著的, 而且是经济显著的, 基

于石油效应的交易策略可以击败买入持有策略. 对样本外收益率的预测, 本文通过以下方法实现: 将  $T$  个总样本数据的前  $n_1$  个值划分为样本内数据, 后  $n_2$  个观察值为样本外部分. 第一个样本外收益率数据通过以下方程得到

$$\hat{r}_{n_1+1} = \hat{c}_{n_1} + \sum_{l=1}^p \hat{\alpha}_{n_1,l} r_{n_1+1-l}^{\text{oil}} \quad (8)$$

其中  $\hat{c}_{n_1}$  和  $\hat{\alpha}_{n_1,l}$  是  $n_1$  个样本量下, 利用回归模型 (2) 对  $c_{n_1}$  和  $\alpha_{n_1,l}$  回归系数的估计值. 此后的样本外收益率数据通过以下方程得到

$$\hat{r}_{n_1+1} = \hat{c}_{n_1+1} + \sum_{l=1}^p \hat{\alpha}_{n_1+1,l} r_{n_1+2-l}^{\text{oil}} \quad (9)$$

其中  $\hat{c}_{n_1+1}$  和  $\hat{\alpha}_{n_1+1,l}$  是在  $n_1 + 1$  个样本量下, 对  $c_{n_1+1}$  和  $\alpha_{n_1+1,l}$  回归系数的估计值. 重复这一过程, 得到  $n_2$  个样本外序列的估计值.

本文将 2004 年 1 月至 2006 年 12 月共 36 个观察值作为样本内数据, 2007 年 1 月至 2011 年 2 月共 50 个观察值作为样本外数据, 根据上述的实证结果, 将滞后阶数  $p$  取为三阶

$$r_t = c + \alpha_1 r_{t-1}^{\text{oil}} + \alpha_2 r_{t-2}^{\text{oil}} + \alpha_3 r_{t-3}^{\text{oil}} + \varepsilon_t \quad (10)$$

本文发现随着窗口期的不同, 模型 (10) 将发生改变. 若窗口期调整为 2004 年 1 月至 2008 年 11 月, 按照 AIC 准则, 回归模型变为

$$r_t = c + \alpha_2 r_{t-2}^{\text{oil}} + \alpha_3 r_{t-3}^{\text{oil}} + \varepsilon_t \quad (11)$$

若窗口期调整为 2004 年 1 月至 2009 年 7 月,

回归模型变为

$$r_t = c + \alpha_3 r_{t-3}^{\text{oil}} + \varepsilon_t \quad (12)$$

若窗口期调整为 2004 年 1 月至 2011 年 1 月, 回归模型则为

$$r_t = c + \alpha_1 r_{t-1}^{\text{oil}} + \alpha_3 r_{t-3}^{\text{oil}} + \varepsilon_t \quad (13)$$

在 10% 的显著水平下, 以上回归模型的石油项  $r_{t-i}^{\text{oil}}$   $i = 1, 2, 3$  全部显著, 虽然  $r_{t-1}^{\text{oil}}$  和  $r_{t-2}^{\text{oil}}$  两项之间不断变化, 但  $r_{t-3}^{\text{oil}}$  项却始终显著存在, 因而本文认为三阶滞后石油效应对中国股票市场收益率有显著影响.

据此设计石油策略如下: 若样本外预测值大于零, 则持有上证综指股票组合, 否则, 卖出指数组合持有现金. 图 5 的上图为对上证综指收益率的预测值与实际值的比较, 下图为买入持有策略与石油交易策略的累计收益率对比. 从图中明显看出, 石油交易策略明显优于买入持有策略. 2004—2011 年, 买入持有策略的累计收益率仅 8.23%, 而石油交易策略累计收益率达到 79.79%. 石油交易策略在期间共交易 25 次, 平均每 2 个月转变一次方向, 若每次交易成本为 0.3%, 则扣除成本后的石油交易策略年化收益率为 18.07%, 仍然远高于买入持有策略每年 2.06% 的收益率. 表 4 给出了两种交易策略的均值、标准差、Sharp 值, 其中无风险利率按 10 年期国债, 以每年 4% 计算, 可以看出, 石油策略的 Sharp 值远大于简单买入持有策略.

表 3 石油效应的稳健性检验

Table 3 Robustness check of oil effect

Sample period	$C$	$r_{t-1}^{\text{oil}}$	$r_{t-3}^{\text{oil}}$	$D$	$r_{t-4}$	$\varepsilon_{t-4}$
Jan, 2005-Feb, 2011	0.025 6 (0.056 7)	0.338 (0.001 0)	-0.354 (0.000 2)	-0.102 (0.000 6)	-0.446 (0.002 5)	0.919 (0.000 0)
Jan, 2006-Feb, 2011	0.038 7 (0.074 3)	0.411 (0.000 3)	-0.362 (0.000 3)	-0.106 (0.001 0)	-0.379 (0.018 1)	0.903 (0.000 0)
Jan, 2007-Feb, 2011	0.018 7 (0.364)	0.492 (0.000 0)	-0.332 (0.000 5)	-0.118 (0.000 9)	-0.179 (0.291)	0.901 (0.000 0)
Jan, 2008-Feb, 2011	-0.001 67 (0.943)	0.474 (0.000 1)	-0.387 (0.000 3)	-0.087 6 (0.058 2)	-0.170 (0.346)	0.909 (0.000 0)
Jan, 2009-Feb, 2011	0.007 49 (0.711)	0.412 (0.017 6)	-0.357 (0.009 3)	***	-0.235 (0.370)	-0.048 9 (0.890)

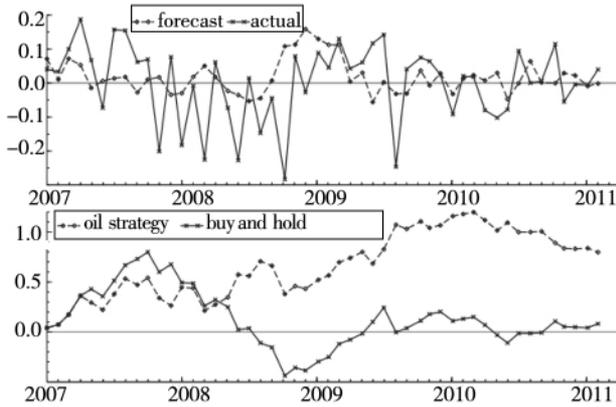


图5 不含虚拟变量的石油交易策略与买入持有策略

Fig. 5 Trading strategy (without dummy): Oil effect vs. buy-and-hold

若将此次由美国次贷危机引起的金融危机考虑进来,则石油策略可能表现更好,因而本文考虑修改后的回归模型

$$r_t = c + \theta D_{t-1} + \alpha_1 r_{t-1}^{oil} + \alpha_2 r_{t-2}^{oil} + \alpha_3 r_{t-3}^{oil} + \varepsilon_t \quad (14)$$

其中  $D_t$  为虚拟变量,2007年8月至2009年5月  $D_t$  取1,其余时间段取值为0,取滞后的  $D_t$  是为了确保数据的可用性.本文将2007年8月的贝尔斯登事件作为金融危机的起始点,将2009年5月中国宏观先行指数超过100点作为金融危机的结束点.样本外的预测过程如前所述.含虚拟变量的石油策略累计收益率达到119.22%,远高于买入持有策略和不含虚拟变量的石油策略,即使扣除交易成本后的年化收益率仍旧达到28.6%.表4给出了其均值、标准差、Sharp值,图6的上图为对上证综指收益率含虚拟变量的预测值与实际值的比较,下图为买入持有策略与含虚拟变量的石油策略的累计收益率对比.

表4 石油策略的经济显著性

Table 4 Economic significance of oil strategy: Buy-and hold vs. oil strategy

Trading strategy for the sample period from January 2000 to February 2011			
Trading strategy	Mean( mont-hly in %)	Std. dev( mont-hly in %)	Sharp ratio
Buy-and-hold strategy	0.165	11.2	-0.015
Oil strategy	1.596	11.085	0.114
Oil strategy with dummy	2.384	10.939	0.187

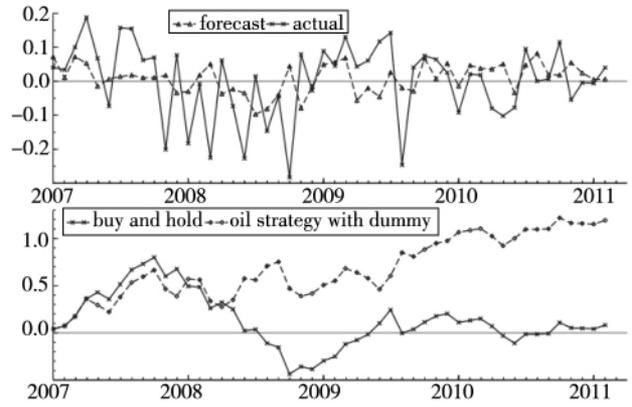


图6 含虚拟变量的石油交易策略与买入持有策略

Fig. 6 Trading strategy (with dummy): Oil effect vs. buy-and-hold

## 4 石油效应的解释

显然石油效应不能由市场有效性观点来说,因为石油价格对所有投资者而言都是几乎实时的公开信息,且获取并不产生成本.本文试图从行业指数数据来解释我国的石油效应问题.行业指数从CEIC的MSCI中获取,由于2010年5月后行业指数数据无法利用,因此采用2004年1月至2010年5月,共76个样本数据.

### 4.1 反应不足

Driesprong等<sup>[1]</sup>研究认为石油效应可以被Hong和Stein<sup>[14]</sup>提出的市场对基本面信息反应不足的假说来解释,其认为在石油相关行业中表现为弱效应,在石油非相关行业中表现为强效应,例如他们发现资源类行业没有显著的石油效应,石油价格在行业中占据重要角色的行业表现为弱效应,而在石油非相关行业中却表现为强效应.

根据Driesprong的方法,本文通过以下回归方程检验中国股票市场在不同行业中的石油效应问题

$$r_t^s = c + \theta D_t + \alpha_1 r_{t-1}^{oil} + \alpha_2 r_{t-2}^{oil} + \alpha_3 r_{t-3}^{oil} + \varepsilon_t \quad (15)$$

其中  $r_t^s$  为行业指数收益率,  $D_t$  与回归方程(6)相同.但是表5中的实证结果与Driesprong的结果并不相同,在非石油相关行业检测出石油效应,如信息技术及金融行业,而在石油相关行业同样检测出显著的石油效应,如工业和能源行业.实证

结果表明,石油效应在整个中国经济体中表现出一般性,其在除通讯服务外的所有行业在 10% 的显著水平下,全部呈现出显著的石油效应,10 个行业中有 8 个行业  $r_{t-3}^{oil}$  项表现显著,因而中国的石

油效应很难用行业来解释.此外,调整后的  $R^2$  看出,石油效应在金融、材料及消费行业中占据更大的权重,而非直觉所认为的石油相关行业.图 7 为各行业调整后的  $R^2$ .

表 5 不同行业的石油效应

Table 5 Oil effect on different sectors

Sector	$C$	$D_t$	$r_{t-1}^{oil}$	$r_{t-2}^{oil}$	$r_{t-3}^{oil}$	Adjusted- $R^2$
Utilities	0.017 4 (0.143)	-0.063 (0.037)	0.189 (0.111)	-0.071 6 (0.547)	-0.296 (0.015)	0.134
Telecom-service	0.017 9 (0.236)	-0.052 9 (0.167)	0.146 (0.333)	-0.159 (0.295)	-0.132 (0.384)	0.02
Materials	0.030 8 (0.039)	-0.104 (0.007)	0.303 (0.043)	-0.067 5 (0.651)	-0.447 (0.004)	0.207
Information-tech	0.021 3 (0.114)	-0.066 (0.052)	-0.140 (0.297)	-0.000 5 (0.997)	-0.381 (0.006)	0.131
Industrials	0.026 9 (0.038)	-0.084 6 (0.011)	0.208 (0.107)	-0.058 8 (0.649)	-0.357 (0.007)	0.177
Health-care	0.030 8 (0.012)	-0.068 6 (0.027)	0.157 (0.193)	-0.076 0 (0.531)	-0.254 (0.040)	0.155
Financial	0.031 6 (0.021)	-0.092 1 (0.008)	0.369 (0.007)	-0.243 (0.075)	-0.318 (0.021)	0.223
Energy	0.026 7 (0.067)	-0.094 0 (0.012)	0.392 (0.008)	-0.070 4 (0.628)	-0.401 (0.007)	0.194
Consumer-discr	0.030 5 (0.025)	-0.090 7 (0.009)	0.247 (0.068)	-0.090 9 (0.500)	-0.395 (0.004)	0.201
Consumer-staple	0.020 (0.029)	-0.070 8 (0.027)	0.314 (0.014)	-0.152 (0.226)	-0.196 (0.122)	0.131
Number of sector: sig(10%)	7	9	5	1	8	****

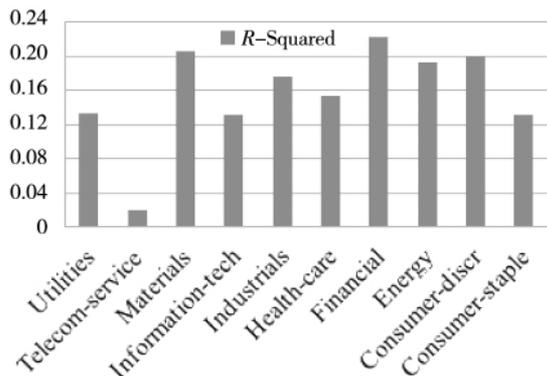


图 7 各行业的调整  $R^2$

Fig. 7 Adjusted  $R$ -squared of each sectors

#### 4.2 羊群行为

羊群现象在金融市场中,通常被定义为投资者跟随其他投资者的行为趋势,Bikhchandani 和 Sharma<sup>[15]</sup> 将羊群行为描述为投资者复制其他投资者行为的明显意图.对中国股票市场羊群行为的研究并不多,并且结论也不尽相同. Demirer 和 Kutan<sup>[16]</sup> 以及 Tan 等<sup>[17]</sup> 最近关于羊群行为的两篇研究,分别得出中国股市无羊群行为和中国股市有 A 股和 B 股均存在羊群行为的结论.

现在普通运用 Christie 和 Huang<sup>[18]</sup> 提出的方法(CH),对羊群行为进行检验,CH 的主要思想是羊群行为的存在将导致投资者得到不远离市场回报的安全回报,市场参与者投资决策的过程依

赖于整个市场的条件. 依照 CH 的观点, 本文通过以下方法, 简单检验羊群行为: 若确实存在羊群行为, 则可以预期在显著水平下, 各行业的回报将与股票市场的总体收益正相关. 本文计算各行业与 SSEC 相关系数, 如图 8 所示, 其中柱状图上方数据为  $t$  值. 可以看出, 每个行业都与股票市场总体高度正相关, 这与 CH 相一致.

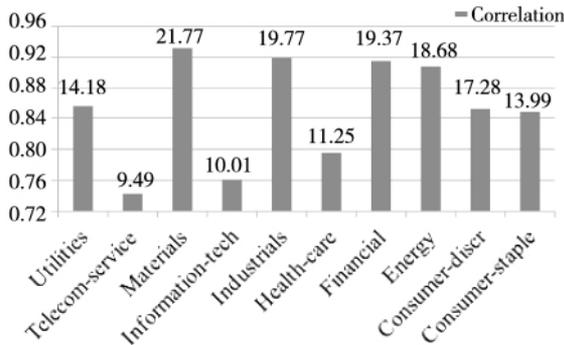


图 8 各行业与上证指数相关度  
Fig. 8 Sectors correlations with SSEC

## 5 结束语

本文对 2003 年后, 中国股票市场收益率是否

可通过石油价格变动进行预测进行探讨. 实证结果表明, 中国股票市场收益率存在显著的石油效应, 石油价格变动对中国股市收益率能提供预测信息, 且这一结果在统计和经济上均显著.

但是中国股票市场收益率的石油效应表现独特, 既不能用有效市场假说来解释, 也无法被信息反应不足假说所解释. 关于中国石油效应的一个可能的解释为, 这是信息反应不足与中国股票市场明显的羊群行为共同作用的结果. 市场对石油价格改变的信息反应不足, 导致滞后的石油效应, 而羊群行为使得各行业的收益率表现趋于一致, 在两者的共同作用下, 得到了本篇论文所陈述的实证结果. 关于此效应的进一步检验是下一步的研究计划.

本文有两个突出贡献点: 其一, 进一步探讨了 Driesprong 等关于石油价格变动对股票市场收益率的可预测性问题; 其二, 在中国股票市场通过石油价格变动提供的预测信息, 既不能用有效市场假说来解释, 也无法被信息反应不足假说所解释, 一个可能的解释为信息反应不足与羊群行为共同作用的结果, 有待进一步的研究检验, 成为中国特有的石油效应之谜.

### 参 考 文 献:

[1] Driesprong G, Jacobsen B, Maat B. Striling oil: Another puzzle [J]. *Journal of Financial Economics*, 2008, 89: 307 - 327.

[2] International Monetary Fund, The impact of higher oil prices on the global economy [C]. Research Department, 2000, < www. imf. org/external/pubs/ft/oil/2000/oilrep. pdf >.

[3] Adelman M A. The economics of pretroleum supply [J]. *Massachu-sets Institute of Technology*, 1993, 537.

[4] Huang Y, Guo F. The role of oil price shocks on China's real exchange rate [J]. *China Economic Review*, 2007, 18: 403 - 416.

[5] Cong R G, Wei Y M, Jiao J J, et al. Relationships between oil price shocks and stock market: An empirical analysis from China [J]. *Energy Policy*, 2008, 36: 3544 - 3553.

[6] Faria J R, Mollick A V, Pedro H A, et al. The effect of oil price on China's exports [J]. *China Economic Review*, 2009, 20: 793 - 805.

[7] Chen K C, Chen S L, Wu L F. Price causal relations between China and the world oil markets [J]. *Global Finance Journal*, 2009, 20: 107 - 118.

[8] Du L M, He Y N, Wei C. The relationship between oil price shocks and China's macro-economy: An empirical analysis [J]. *Energy Policy*, 2010, 38: 4142 - 4151.

[9] Zhao Z, Zhang Y. An empirical analysis of the relationship between Chinese stock market and macroeconomy [J]. *Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2003, 6: 143 - 146.

[10] Wang X, Tian J. The empirical research of the relationship between macroeconomy and stock market [J]. *Journal of Quan-*

- titative & Technical Economics ,2002 ,9: 99 – 102.
- [11]Chen N F , Roll R , Ross S. Economic forces and the stock market[J]. Journal of Business ,1986 ,59: 383 – 403.
- [12]Ferson W E , Campbell H R. The risk and predictability of international equity returns [J]. Review of Financial Studies , 1993 ,6: 527 – 566.
- [13]Jones C M , Kaul G. Oil and the stock market [J]. Journal of Finance ,1996 ,51: 463 – 491.
- [14]Hong H G , Stein J. A unified theory of underreaction , momentum trading and over-reaction in asset markets [J]. Journal of Finance ,1999 ,54: 2143 – 2148.
- [15]Bikhchandani S , Sharma S. Herd behavior in financial markets [J]. IMF Staff Papers ,2000 ,47( 3) : 279 – 310.
- [16]Demirer R , Kutan A M. Does herding behavior exist in Chinese stock markets? [J]. Journal of International Financial Markets , Institutions and Money ,2006 ,16: 123 – 142.
- [17]Tan L , Chiang T C , Mason J R , et al. Herding behavior in Chinese stock markets: An examination of A and B shares [J]. Pacific-basin Finance Journal ,2008 ,16: 61 – 77.
- [18]Christie W G , Huang R D. Following the pied piper: Do individual return sherd around the market [J]. Financial Analysts Journal ,1995 ,51: 31 – 37.
- [19]范龙振 , 胡 畏. 深圳股市价格运动可预测性的研究 [J]. 系统工程学报 ,2001 ,6: 475 – 480.  
Fan Longzhen , Hu Wei. The predictability of stock price movement in Shenzhen stock exchange [J]. Journal of Systems Engineering ,2001 ,6: 475 – 480. ( in Chinese)
- [20]谢 飞 , 韩立岩. 对冲基金与国际资产价格的波动性传递 [J]. 管理科学学报 ,2011 ,14( 11) : 94 – 103.  
Xie Fei , Han Liyan. Volatility transmission between hedge funds and international asset price [J]. Journal of Management Sciences in China ,2011 ,14( 11) : 94 – 103. ( in Chinese)

## Oil puzzle in Chinese stock market

*DONG Kun , XIE Hai-bin , WANG Shou-yang*

Academy of Mathematics and Systems Science , Chinese Academy of Sciences , Beijing 100190 , China

**Abstract:** This paper reinvestigates the predictability of equity market index return of Chinese Shanghai Stock Exchange Composite index ( SSEC) using the changes in oil prices. We find a significant oil effect on the predictability of SSEC returns after the year 2003. The effect can neither be explained by the efficient market hypothesis nor be explained by the information under-reaction hypothesis , which presents a Chinese oil puzzle.

**Key words:** oil effect; Chinese stock market; market predictability; herding behavior