

传统能源及碳交易价格与新能源股价 ——基于 VAR 和 CAPM-GARCH 模型的分析

秦天程

(中央财经大学经济学院, 北京 100081)

摘要: 文章构建 VAR 模型和 CAPM-GARCH 模型, 分析检验了 2010 年 7 月初至 2013 年底期间传统能源和碳排放权交易价格对国内新能源上市公司股价波动的影响及新能源股票收益率的波动特点, 研究发现: 国内煤价对新能源公司股价有显著的正向影响, 而国际油价的影响不显著; 碳排放权交易价格也是引起新能源投资价值从而上市公司股价变动的重要因素; 新能源公司股价指数对高科技股价指数并不敏感, 反映出国内新能源上市公司科技含量不足, 资本市场关注更多的是新能源的概念而非技术优势; 国内新能源股票整体的系统风险在 1.125~1.131 之间, 利好消息比利空消息能引起新能源股票收益率更大的波动。

关键词: 传统能源; 碳排放权; 低碳经济; 股票收益率

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1004-292X(2014)12-0120-05

The Prices of the Conventional Energy and Carbon Emissions Trading as well as the Stock Price of the New Energy

——Based on the Analysis of VAR and CAPM-GARCH Model

Qin Tian-cheng

(School of Economics, Central University of Finance & Economics, Beijing 100081, China)

Abstract: Based on VAR and CAPM-GARCH model with relevant variables involved from July 2010 to the end of 2013, the paper analyzed and verified the influence of the conventional energy and the price of the carbon emissions trading on the stock price of the listed companies of new energy and the characteristic of fluctuation of the new energy stock return. The empirical results show that. Firstly, domestic coal price has a significant positive impact on the new energy stock price while oil price doesn't have the same effect. Secondly, the price of carbon emissions trading is also one of the important factors that affect new energy stock price. Thirdly, new energy stock index is not sensitive to high-tech stock index, because the listed companies of new energy in China lack technical advantage and the capital market pays more attention to the concept, not the technical advantage of the new energy. Finally, the system risk of new energy stocks is between 1.125 and 1.131 and the fluctuation of new energy stock return is more sensitive to good news than to bad ones.

Key words: Conventional energy; Carbon emissions right; Low carbon economy; Stock return

当前, 全球气候变化带来了日益严峻的环境问题, 主要经济体都将加快发展可再生能源和低碳技术作为减排温室气体、应对资源环境挑战的重要战略举措。据美国能源信息局(EIA)预测, 在全球能源消费中, 增长最快的是可再生能源和核能, 均以每年 2.5% 的速度增长。2040 年, 全球可再生能源和核能在能源消费总量中的占比将分别由 2010 年的 11% 和 5%, 上升至 15% 和 7%; 而石油和煤炭作为主要的化石能源, 占比将分别由 2010 年的 34% 和 28%, 下降至 28% 和 27%。

另外, 随着欧盟和美国等主要经济体碳排放交易机制不断完善, 全球碳交易市场日益扩大和活跃, 全联新能源商会与汉能控股集团的《全球新能源发展报告 2014》预测到 2014 年, 全球碳市场交易额将由 2013 年的 549.8 亿美元大幅增加至 887 亿美元。另据有关预测, 2020 年全球碳交易总额将达到 3.5 万亿美元并超过石油市场成为全球第一大交易市场。全球碳交易和碳金融的发展有利于从金融市场层面以促进碳减排和新能源的开发利用。

收稿日期: 2014-07-18

基金项目: 中央财经大学研究生科研创新基金资助项目。

作者简介: 秦天程 (1971-), 男, 河北定兴人, 博士研究生, 研究方向: 宏观经济、资本市场。

中国以高能耗支持经济增长的发展路径面临着资源环境和能源安全的巨大挑战。这种背景下,新能源、清洁能源技术的发展和对于缓解资源环境约束,促进经济发展方式转变具有特殊重要的意义,新能源产业已被确定为国家战略性新兴产业之一。据联合国环境规划署发布的《2014年可再生能源投资全球趋势》统计,2013年中国可再生能源投资达563亿美元,跃居世界首位。《全球新能源发展报告2014》显示,同期中国新能源融资额以614.4亿美元列全球榜首。资本市场上,不少新能源和清洁能源企业实现了IPO,这些企业的主营业务涵盖了核能、太阳能、风能、生物质能、天然气、致密气、页岩气、LNG和油气油服等新能源和清洁能源领域及新能源汽车的动力电池、电机和电控、充电桩和整车领域。

文章主要探讨传统能源价格、碳排放权交易价格(或简称碳交易价格)及科技股股价对我国新能源上市公司股价的影响以及新能源股票收益率的波动特征,国内尚无这方面的分析检验。文章考虑了我国特定的能源消费结构并根据2010年以来相关市场的趋势特征进行分析检验,以期国内节能减排和发展绿色低碳经济背景下的新能源投资提供一定的政策依据。

一、理论分析和文献评述

有关油价对股市的影响方面,理论上油价上升引起大多数行业生产成本增加,使总供给曲线向左上方移动,是导致经济出现滞胀的主要原因,而股市则是宏观经济的领先指标,因此,油价对股市的溢出效应是负向的。高油价对于能源消费则产生替代效应,减少了经济对石油等传统能源的消费需求,激励企业和消费者转向新能源和替代能源。而且高油价除了短期的地缘政治紧张因素推动,从长期看,主要是全球需求过于强劲导致原油供给紧张引发的,这种传统能源短缺问题也促使人们寻求可再生能源。这两方面因素提升了资本市场中新能源公司投资价值,从而对新能源公司股价具有正向影响。

实证研究方面,Henriques and Sadorsky(2008)考察了原油价格、利率、美国上市的高科技公司及新能源公司股价波动的关系,结果表明,高科技公司股价对新能源公司股价的影响比油价冲击对新能源公司股价的影响更大,说明油价并非决定新能源公司股价的最重要因素,而由于资本市场将新能源公司视为高科技企业使得后者股价对前者股价具有较强解释力。Kumar et al.(2012)进一步研究发现,油价和高科技公司股价冲击对清洁能源公司股价有显著的正向影响,但碳交易价格的影响不显著,并认为这是因为碳交易价格远低于油价而不足以产生使清洁能源和低碳技术替代传统能源的激励效果。Managi and Okimoto(2013)则运用Markov-Switching Vector Autoregressive(MSVAR)模型研究了内生的结构性变化对油价、清洁能源公司股价及高科技公司股价之间关系的影响,证明在市场发生结构性突变的经济衰退时期,清洁能源公司股价和油价之间有显著的正相关性;而在经济由衰退转入复苏之后则不存在这种相关性。国内方面,温晓倩等(2012)则提出了中国新能源股票和WTI原油期货两个市场之间存在波动率外溢和资产价格波动非对称性的证据。

已有研究对油价与新能源公司股价进行了深入的分析和实

证,但没有考虑有关国家特定的能源供求结构,这是其不足。对于我国而言,在国内能源消费结构中,煤炭消费量占一次能源消费总量的近三分之二,我国节能减排,发展绿色低碳经济的政策目标主要针对以煤炭为主的能源结构,而且国内煤炭价格在很大程度上独立于国际油价。2011年底以来,我国煤炭价格开始了一轮长期的下跌过程,至2014年6月,动力煤全国均价已创下2008年6月以来的新低,文章认为,煤炭市场供求形势和价格波动是清洁能源和新能源对传统能源替代效应的重要决定因素,因而对新能源公司股价产生影响。另外,《京都议定书》正式生效以来,在欧盟碳排放权交易体系下,以欧盟碳排放权配额(EUA)和经核证的减排量(CER)为主导的交易机制逐步完善。碳排放权交易的制度安排增加了高碳企业的排放成本,产量越大对碳排放权的需求越大,从而推动了排放权价格的涨升,反过来又激励企业减产或减少碳排放,增加新能源和可再生能源的需求。CER以《京都议定书》三种减排履约机制之一的清洁发展机制(CDM)为基础。在该机制下,发达国家与发展中国家进行温室气体减排项目合作,前者以资金和技术援助换取投资项目产生的核证减排量作为履约的方式。中国已成为CER一级市场上的最大供应国,在中国已注册的CDM项目中,绝大部分减排量都来自于新能源和可再生能源类项目。当前,全球CER现货、期货、期权交易占碳排放交易总额的20%,是国际碳价格的重要风向标。从走势上看,CER市场在2005-2010年大部分时间以涨升为主,但由于2012年以后国际气候谈判的不确定性、欧债危机以及相对于欧盟的减排目标,全球CER供给存在过剩的问题,导致了市场自2011年7月以来步入长期跌势。CER的这种大幅波动势必对中国新能源市场形势产生一定影响,并在新能源上市公司的股价中体现出来。

二、实证分析

1. 数据说明

文章中,新能源上市公司平均股价用国证新能源指数(CNI NEW ENERGY INDEX,深交所代码:399412)收盘价表示。该指数以2010年6月30日为基期,基点为1000点。样本股包括沪深股市70家新能源和新能源汽车行业上市公司。高科技公司平均股价用巨潮科技指数(CNI TECHNOLOGY INDEX,深交所代码:399363)收盘价表示。该指数反映了沪深两市信息、生物、航空航天、新材料、先进能源及新能源汽车、现代农业、先进制造、节能环保及资源综合利用、海洋、高技术服务等领域100家科技型上市公司的市场表现。市场指数选取中证全指指数(CSI All Share Index,上交所代码:000985,深交所代码:399985)收盘价,其样本股涵盖了除ST、*ST股票及上市时间不足3个月的股票以外的全部沪深股票,比沪深两市其他的综合指数或成分指数有更高的市场代表性。以上三个指数均属于沪深交易所指数系列。国内煤价以动力煤全国均价Q5000-6000车板价表示,动力煤全国均价反映了国内煤炭市场的景气状况。国际油价选取纽约商品交易所(NYMEX)轻质原油期货主力合约收盘价,碳排放权交易价格用洲际交易所(ICE)交易的欧盟CER期货主力合约价格表示,由于原油期货和CER期货分别以美元和欧元计价,为统一比较,都以当日汇率将其

换算成人民币价格。文章选取以上指数和价格 2010 年 7 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日的周和日时间序列数据。以上数据除 CER 期货价格来自于 ICE 网站, 其余均来自 Wind 数据库。

2. 传统能源及碳排放权交易价格与新能源公司股价走势

这里分别以 *NEN*、*TECH*、*Oil*、*Coal*、*CER* 表示新能源公司平均股价、高科技公司平均股价、国际油价、国内煤价、碳排放权交易价格, 每个变量序列均取周收盘价的自然对数。从图 1 可以看出, 2010 年下半年以来, 碳排放权交易市场波动最大, 欧盟 CER 期货价格在 2011 年 7 月之前走势平稳, 此后出现大幅下跌。在此期间, 由于美欧经济逐步走出次贷危机和欧债危机的阴影, 全球经济开始缓慢复苏, 油价走势相对平稳。而国内煤价和 CER 类似, 走势也以下跌为主, 2013 年 8 月以来, 一直处于低位。国证新能源指数在 2010 年 11 月达到高点, 之后出现长达两年的下跌, 直至 2012 年 12 月开始有所反弹。新能源公司及高科技公司股价大部分时间和 CER 期货价格、国内动力煤价格同方向变动, 相关性检验结果显示: *NEN* 与 *CER*、*Coal* 的相关性分别为 0.668、0.301, 而与 *Oil* 的相关性只有 0.130。

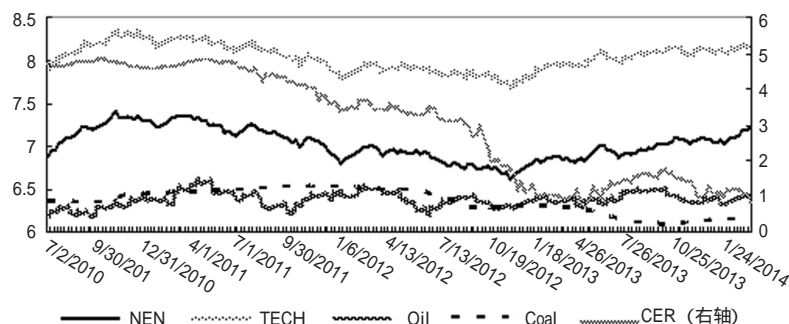


图 1 国际油价、碳交易价格、国内煤价、高科技及新能源股票指数 (对数化处理) 走势

3. VAR 模型的建立

VAR 模型主要用于预测相互联系的时间序列系统及分析随机扰动对变量系统的动态冲击, 将系统中的每一个内生变量都

作为系统中所有内生变量的滞后值的函数构造模型 (高铁梅 2009), 即采用多方方程联立的形式, 将每一个内生变量都作为被解释变量对自身及其他内生变量的滞后项做 OLS 回归。其基本形式为:

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \theta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

这里, Y_t 是 n 维内生变量列向量,

P 为滞后阶数, θ_i 是 $n \times n$ 维的待估计回归系数矩阵, ε_t 为随机扰动项和 n 维列向量。

文章所建立的 VAR 模型包含了 *NEN*、*TECH*、*Oil*、*Coal*、*CER* 各自为被解释变量的五个联立方程, 并通过格兰杰因果检验, 判断每一变量在多大程度上能够由其他变量的滞后项解释, 以及通过脉冲响应函数捕捉有关变量的新息 (Innovations) 冲击对新能源公司股价等变量当期和未来时期的影响效果。

(1) 单位根检验和协整检验

首先对全部变量进行单位根检验, 表 1 的 ADF 检验结果表明, *NEN*、*TECH*、*Oil*、*Coal*、*CER* 的原序列均为不平稳的, 但取一阶差分后都是平稳的。进一步, 综合考虑 LR 检验结果及 AIC、SC 值最小准则, 确定滞后期数为 8。该 VAR(8) 模型所有特征根倒数的模 (最大为 0.993374), 全部落在单位圆之内, 没有位于单位圆上的根 (如图 2 所示), 满足系统稳定性条件。

进一步对该模型变量进行 Johansen 协整检验 (见表 2), 特征根迹检验和最大特征值检验结果均认为变量之间存在协整关系,

表明新能源公司股价、高科技公司股价、传统能源及碳排放价格之间存在长期均衡关系。

(2) Granger 因果关系检验

表 3 显示了利用该 VAR(8) 模型进行的 Granger 因果关系检验结果, 其原假设为被检验变量不是被解释变量的格兰杰原因, 表中列出了对于每一个被解释变量的方程, 其他解释变量的 x^2 统计量值。在 *NEN* 方程中, *Coal* 在 1% 的显著性水平拒绝原假设, 说明 *Coal* 是 *NEN* 的格兰杰原因, 前期煤炭价格的波动对当期新能源上市公司股价有显著影响, 印证了在我国以煤炭为主的能源消费结构条件下, 新能源对传统能源的替代效应更多取决于煤炭市场趋势, 国内煤价对于新能源公司股价的影响效果显著大于国际油价的影响效果。另外, *CER* 在 5% 的显著性水平下是 *NEN* 的格兰杰原因。这也符合文章对二者关系的预期。据《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) CDM 执行理事会统计, 截至 2013 年底, 在中国已注册 3786 个 CDM 项目, 预计年

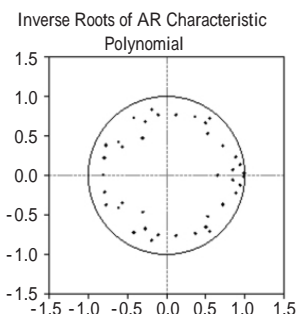


图 2 VAR(8) 模型特征根倒数的单位圆

表 2 Johansen 协整检验结果

原假设	特征根	迹统计量 (P 值)	最大特征值统计量 (P 值)
0 个协整向量	0.194	100.931 (0.000)*	36.846 (0.021)*
至多 1 个协整向量	0.175	64.085 (0.001)*	32.884 (0.010)*
至多 2 个协整向量	0.103	31.200 (0.034)*	54.716 (0.111)
至多 3 个协整向量	0.059	12.664 (0.128)	3.206 (0.186)
至多 4 个协整向量	0.013	2.254 (0.133)	2.493 (0.133)

注: * 表明在 5% 的显著性水平下拒绝原假设。

表 1 主要变量的单位根检验

变量	检验类型 (c, t, k)	ADF 统计量	P 值	检验结果
<i>NEN</i>	(c, 0, 0)	-1.322	0.619	不平稳
<i>D(NEN)</i>	(c, 0, 0)	-12.715	0.000	平稳
<i>TECH</i>	(c, 0, 0)	-1.372	0.595	不平稳
<i>D(TECH)</i>	(c, 0, 0)	-13.544	0.000	平稳
<i>Oil</i>	(c, t, 0)	-3.049	0.122	不平稳
<i>D(Oil)</i>	(c, t, 0)	-13.525	0.000	平稳
<i>Coal</i>	(c, t, 0)	-1.666	0.762	不平稳
<i>D(Coal)</i>	(c, t, 0)	-7.031	0.000	平稳
<i>CER</i>	(c, t, 0)	-1.904	0.649	不平稳
<i>D(CER)</i>	(c, t, 0)	-13.533	0.000	平稳

注: *D()* 表示一阶差分; *c* 和 *t* 分别表示常数项和时间趋势项, *k* 代表滞后期数; **、*、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平显著。

表3 主要变量之间的格兰杰因果关系检验

被检验变量	被解释变量				
	NEN	TECH	Oil	Coal	CER
NEN	--	7.409	8.702	12.417	1.743
TECH	4.844	--	6.390	9.317	2.606
Oil	7.249	12.369	--	5.054	6.369
Coal	20.242***	16.098**	0.985	--	11.203
CER	17.561**	17.045**	7.499	17.350**	--

注：单个变量之间的格兰杰因果检验的自由度均为8；共有171个观测值；***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平显著；表中为 χ^2 统计量值。

减排量为625592004tCO₂e（吨二氧化碳当量），其中，新能源和可再生能源类项目年减排量占83.3%。虽然已是CER一级市场的最大供应国，但中国尚未建立起全国性的碳排放交易市场，碳定价功能尚不完善，这种情况下，CER价格就成为影响国内新能源项目投资决策和投资前景的重要因素之一，使得新能源公司股价波动不仅对传统能源价格敏感，也对欧盟碳交易价格比较敏感。检验结果还显示，高科技公司股价变动并不是新能源公司股价变动的格兰杰原因，这与Henriques and Sadorsky(2008)的结论不同，可能是因为国内新能源上市公司在技术上尚不成熟，与国外同类企业相比，缺乏核心技术。最为典型的例子是我国太阳能光伏产业虽然市场规模和产能居全球第一，但高端装备严重依赖进口，在光伏设备所依靠的先进技术研发方面远落后于国际光伏巨头。事实上，国内很多新能源公司并未形成真正的技术优势，股价波动中还有很多概念炒作的成分。

TECH方程中，Coal和CER都在5%的显著性水平导致了TECH股价的波动，和后者存在格兰杰因果关系。这是由于高科技股对经济周期波动异常敏感，而煤炭价格、行业景气度也受到国内经济周期的影响，二者有很强的正相关性。碳交易价格作为全球经济活动的重要指标之一，短期内其滞后波动也对国内高科技公司股价有较为显著的影响。在Coal方程中，只有CER是Coal的格兰杰原因，说明国际碳交易市场波动也能影响到国内传统能源价格，这是否与我国节能减排力度加大，对高碳相关产业加强限制有关，还需要进一步观察。在Oil、CER方程中，都不能拒绝其他变量不是Oil和CER格兰杰原因的原假设，表明国际油价和欧盟CER期货价格不受国内因素的影响，对于整个系统的其他变量来说是外生的。

(3) 脉冲响应函数分析

前面的检验结果表明，Coal和CER都对NEN和TECH存在格兰杰因果关系，CER对Coal也存在格兰杰因果关系。这里进一步对有关变量进行脉冲响应函数分析。为消除Cholesky分解的结果严格依赖于变量顺序的影响，我们采用广义脉冲响应函数方法。限于篇幅，文章只列出NEN对Coal和CER冲击的响应函数图（如图3所示）。

当给Coal一个标准差的冲击，NEN第1周和第2周出现下降，但幅度很小；第3周开始转为上升，之后其波动强度经历了由迅速扩大到逐步减小的过程，即对国内煤价冲击，新能源

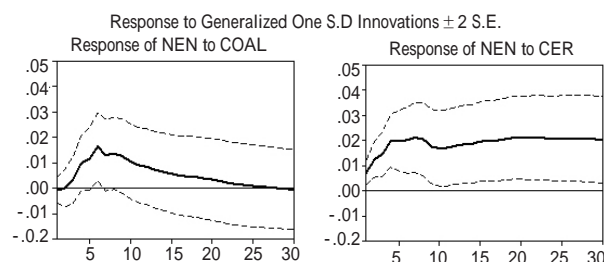


图3 NEN对于Coal和CER冲击的广义脉冲响应函数图

公司股价由开始的微弱下跌到第6周涨幅达到1.63%的最高点，至第28周股价再度出现下跌。而给CER一个标准差的冲击，NEN经过前7周连续上升后逐步趋于稳定，即对于CER期货价格冲击，新能源公司平均股价涨幅在第7周升至2.12%的高点，之后经过小幅波动后基本保持在2%的水平。这说明，国内煤价波动的冲击对新能源公司股价由开始的负向影响迅速转为正向影响，但持续效应较短，而CER期货价格的冲击对于新能源公司股价一开始就产生正向影响并且影响比较持久、稳定。另外，从高科技股价对煤价和碳交易价格的冲击响应来看，对于国内煤价的冲击，高科技公司平均股价涨幅也经历了先扩大后减小的过程，对于CER期货价格冲击则表现为上升之后趋于平稳。而国内煤价对于CER期货价格冲击的反应则是先降后升，但波动幅度很小，表明CER期货价格对国内煤价的影响力度较小。

4. 新能源公司股票收益率波动分析

为考察2010年7月1日至2013年12月31日期间国内新能源公司股票收益率的波动特征，文章还构建了国证新能源指数日收益率的CAPM-GARCH模型。收益率定义为 $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$ 。其中， P_t 、 P_{t-1} 分别为当期和前一期货收盘价， \ln 为自然对数。文章选择GARCH(1,1)形式构建CAPM-GARCH模型，其均值方程即CAPM（资本资产定价模型）为：

$$R_t^{NEN} = c_1 + \beta_N R_t^M + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\text{方差方程为 } \sigma_t^2 = c_2 + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

这里， R_t^{NEN} 、 R_t^M 分别是新能源公司股票和市场指数的日收益率， β_N 即CAPM模型中新能源股价指数的贝塔系数，表示新能源股票收益率对市场波动的敏感程度，它测度了新能源股票整体的系统风险； ε_t 为均值方程的随机扰动项， $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2)$ ；

σ_t^2 为随机扰动项的条件方差，它是以前面信息为基础的一期向前预测方差； ε_{t-1}^2

为从前一期得到的 R_t^{NEN} 波动

性的信息，即ARCH项； σ_{t-1}^2 为前一期的预测方差，即GARCH项； c_1 、 c_2 分别为常数项。

对方程(1)进行条件异方差的ARCH LM检验结果显示（见表4），P值拒绝原假设，即方程(1)的残差序列存在ARCH效应。考虑到不同消息可能对新能源股票收益率存在非对称冲击，文章还将基于CAPM的GARCH(1,1)模型变换成TARCH

表4 方程(1)残差序列的ARCH效应检验

F统计量	6.750	P值	0.000
$T \times R^2$ 统计量	45.141	P值	0.000

(1,1)和 EGARCH(1,1)两个模型, 并进行比较。

后两个模型的均值方程和方程(1)相同, 方差方程分别为:

$$\sigma_t^2 = c_2 + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma \varepsilon_{t-1}^2 I_{t-1} + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (3)$$

$$\ln(\sigma_t^2) = c_2 + \alpha \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) \quad (4)$$

其中, γ 为非对称效应项的系数, I_{t-1} 为虚拟变量, 其他变量的含义与方程(2)相同, ε_{t-1} 取正值和负值分别表示利好消息和利空消息。对于方程(3), $\varepsilon_{t-1} < 0$ 时, 虚拟变量 $I_{t-1} = 1$; 否则, $I_{t-1} = 0$ 。对于方程(4), $\varepsilon_{t-1} > 0$ 时, $\ln(\sigma_t^2) = c_2 + (\alpha + \gamma) \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2)$;

$\varepsilon_{t-1} < 0$ 时, $\ln(\sigma_t^2) = c_2 + (\alpha - \gamma) \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2)$, 即在以上两个模型中, 如果 γ 显著异于 0, 就存在非对称效应。

表 5 报告了以上三个模型的估计结果, 在各模型的均值方程中, β_N 的估计值都在 1% 的水平显著, 三个模型中新能源股票的系统风险分别比

表 5 新能源股票收益率的 CAPM-GARCH (TARCH、EGARCH)模型的估计结果

	GARCH (1,1)	TARCH (1,1)	EGARCH (1,1)
c_1	7.10E-05 (0.000)	3.75E-05 (0.000)	1.57E-06 (0.000)
β_N	1.131*** (0.012)	1.125*** (0.013)	1.126*** (0.013)
c_2	8.81E-07** (3.91E-07)	8.73E-07*** (3.24E-07)	-0.335*** (0.116)
α	0.048*** (0.010)	0.053*** (0.012)	0.083*** (0.020)
γ		-0.049*** (0.016)	0.038*** (0.014)
β	0.929*** (0.016)	0.947*** (0.013)	0.974*** (0.011)
Adj-R ²	0.858	0.858	0.858
F	1276.479	1021.075	1020.781
P 值 (F 统计量)	0.000	0.000	0.000
N	846	846	846

注: 括号内为标准差; **、*、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平显著。

市场风险高出了 13.1%、12.5% 和 12.6%, 比较接近。由于新能源行业处于行业生命周期中成长期的早期阶段, 具有高风险高收益特征, 因此, 收益率的波动高于市场平均波动水平。GARCH(1,1)模型中, ARCH 项和 GARCH 项的系数估计值都显著, 且它们之和等于 0.977, 非常接近于 1。

TARCH(1,1)模型

中, 非对称效应项系数 γ 的估计值显著小于 0, 利好消息即能给新能源股票收益率带来 0.053 倍的冲击, 而利空消息只能带来 0.053-0.049=0.004 倍的冲击, 表明新能源股票收益率波动具有非对称效应, 利好消息对收益率波动的影响比利空消息的影响大得多。EGARCH(1,1)模型中, γ 的估计值仍显著, 当 $\varepsilon_{t-1} > 0$ 时, 即正的冲击对新能源股票收益率条件方差的对数的影响为 0.083+0.038=0.121, 而负的冲击的影响为 0.083-0.038=0.045, 说明利好消息使新能源股票收益率产生更大的波动。

三、结论和政策建议

文章建立了关于新能源公司股价、高科技公司股价、传统能源及碳排放价格的 VAR(8)模型以及新能源股票收益率的

CAPM-GARCH 等模型。VAR(8)模型的格兰杰因果检验结果表明: 在 2010 年 7 月初至 2013 年底这一时期, 国际油价并不是引起国内新能源公司股价变动的重要因素, 但国内煤价和碳排放权交易价格对新能源公司股价都有显著影响并且新能源股价指数对高科技股价指数并不敏感。这反映了煤炭价格走势很大程度上影响了国内新能源对传统能源替代效应的大小, 碳交易价格也对国内新能源市场的投资决策进而对新能源上市公司股价有较大影响。国内新能源投资和市场规模虽然全球领先, 但缺乏核心技术, 技术研发实力不强, 资本市场更多关注的是新能源的概念, 而非上市公司的科技含量。脉冲响应函数分析结果证明, 对来自国际碳交易价格波动的冲击, 新能源公司股价的反应强度和持续效果比国内煤价冲击时更大。

CAPM-GARCH 等三个模型的估计结果则表明, 在此期间国内新能源股票整体的系统风险在 1.125~1.131 之间, 而且其收益率的波动具有非对称效应, 利好消息比利空消息对收益率的冲击更大。鉴于此, 文章提出以下建议:

首先, 重视传统能源市场形势, 尤其是煤炭价格对于新能源的投资价值和投资决策的影响。在制定新能源和清洁能源发展政策时, 也不应忽视传统能源价格机制的作用, 让传统不可再生能源的价格体现其作为资源品的合理价值以促进新能源的开发利用和绿色低碳经济的发展。

其次, 在鼓励新能源投资上规模和更多新能源企业上市的同时, 注重提高新能源项目的技术含量和企业的技术实力。相关政策应重点支持真正具有核心技术和技术领先优势的新能源企业和项目, 严格限制技术水平不高的项目重复投资, 避免因盲目投资带来的新能源产能过剩问题。

最后, 积极发展国内碳排放权交易市场, 争取在国际上的碳交易定价权。我国在该领域缺乏定价权不但降低了减排温室气体给国内企业带来的预期收益, 而且也使得国内新能源供求容易受到欧美碳交易市场波动的冲击。目前, 国内已开展了北京、上海、天津、湖北、广东、深圳、重庆七省市的碳排放权交易试点, 亟待建立全国统一的碳交易市场使我国的碳定价机制在国际上发挥应有的影响力。

【参考文献】

- [1] Henriques I, Sadorsky P. Oil prices and the stock prices of alternative energy companies [J]. Energy Economics, 2008, 30(3): 998-1010.
- [2] Kumar S, Managi S, Matsuda A. Stock prices of clean energy firms, oil and carbon markets: A vector autoregressive analysis [J]. Energy Economics, 2012, 34(1): 215-226.
- [3] Managi S, Okimoto T. Does the price of oil interact with clean energy prices in the stock market? [J]. Japan and the World Economy, 2013, 27: 1-9.
- [4] 温晓倩, 魏宇, 黄登仕. 我国新能源公司股票价格与原油价格的波动率外溢与相关性研究 [J]. 管理评论, 2012, 24(012): 20-30.
- [5] 高铁梅. 计量经济分析方法与建模: EViews 应用及实例(第二版) [M]. 清华大学出版社, 2009.
- [6] R Smale, M Hartley, C Hepburn, J Ward, M Grubb. The impact of CO₂ emissions trading on firm profits and market prices [J]. Climate Policy, 2006.

(责任编辑: HLT)