

## 2017 年国际能源文献综述

周伊敏、田慧芳、万军、张春宇、魏蔚、王永中\*

**【内容摘要】** 本文从油气市场、煤炭市场、国际能源合作、气候变化和全球能源治理等视角，较为系统地综述了 2017 年国际能源领域的研究。其中，石油天然气研究重点关注市场价格变动、页岩资源产量对油气产业的影响以及油气价格波动对经济增长的影响。煤炭市场研究高度关注煤炭的生产和消费，并侧重于从温室效应和气候变化的角度展开。国际能源合作研究重点分析合作的状况、机制、机遇与挑战，特别是中国面临的挑战。气候变化与全球能源治理研究关注国际能源秩序的障碍和演进、美国退出《巴黎协定》的影响、中国的碳减排和能源转型等议题。

**【关键词】** 国际能源 油气 煤炭 国际合作 气候变化 全球治理

2017 年，国际能源领域的研究仍然密切关注全球能源市场格局和国际合作形势。

从油气市场来看，2017 年全球油气市场形势的变化令人印象深刻。首先，以 OPEC 主导的全球石油减产，扭转了石油市场供过于求的状态，成为本轮油价上涨的重要原因。其次，美国油气产量以及出口的大幅度增长，正在重新安排国际油气贸易格局，挑战现有的供应商和商业模式。最后，全球油气市场变化对油气进出口国经济发展产生影响，如何有效防范油气市场价格波动对进口市场国家的风险溢出，也成为文献研究的热门话题。

从煤炭市场来看，与过去 25 年相比，满足全球能源需求的方式正在发生巨大的转变，煤炭在能源需求中的地位在减弱，天然气、可再生能源的快速增长和能源效率问题现在占据了主导地位，电力部门的爆炸性增长标志着煤炭繁荣时期的结束。中国作为煤炭消费大国，在环保因素的驱动下正在用更为清洁的天然气替代煤炭消费。

在国际电力合作方面，“一带一路”框架下的国际电力合作是国际能源经济研究领域的一个重要领域，将可能对未来全球能源格局产生影响。如何更好地实现国家间电力市场的互联互通，中国需要采取哪些行动，这些问题都在文献中引起广泛讨论。

在国际能源合作方面，全球能源供需结构、地缘政治和政策因素在发展变化，国际能源合作也展现出新的面貌。全球在能源贸易、投资和新能源等方面的合作，以及中国在“一带

---

\* 六位作者均来自中国社会科学院世界经济与政治研究所世界能源研究室。周伊敏：助理研究员，主要研究资产定价、风险管理和数字金融；zhouymmt@pku.edu.cn。田慧芳：副研究员，主要研究气候变化经济学，tianhf@cass.org.cn。万军：副研究员，主要研究产业经济学，wanjun\_cass@163.com。张春宇：助理研究员，主要研究国际经济学，chunyu\_zhang@163.com。魏蔚：副研究员，主要研究能源治理和可再生能源，xxwei2002@163.com。王永中：研究员，主要研究货币经济学、国际投资学和能源经济学，wangyongzhong@cass.org.cn。

一路”背景下开展国际能源合作所面临的挑战,是相关文献的主要研究方向。

全球气候治理正在成为撬动当前国际秩序转型的重要杠杆,而美国和中国都在全球气候博弈中占据重要地位。美国退出《巴黎协定》引发国际社会对中国的期待。大量的文献研究了当前中国将如何引导全球能源安全治理以及如何尽快推动经济增长和碳排放脱钩的问题。

本文聚焦全球能源领域如下五个方面的研究:油气市场,煤炭市场,国际电力合作,国际能源合作,气候变化,全球能源治理。

## 一、油气市场

2017年的文献仍在围绕国际油气市场风险进行讨论。研究内容可以归纳为两个方面:影响油气价格变动的主要因素;油气价格波动对经济发展所造成的影响。

### 1. 影响油气市场价格变动的主要因素

2017年,国际原油和天然气价格上涨势头强劲,尤其原油价格涨幅达到23%。油气价格的上涨受到供需基本面因素和金融市场因素的共同推动。

在供给方面,2017年影响原油供给的两大因素是OPEC的联合减产与美国页岩油的增产:在OPEC联合减产的背景下,全球原油供给收紧,这对于油价的提升作用是显而易见的;然而美国页岩油产量的快速增长为OPEC改善市场供需、提振油价的计划形成了阻力。

实际上,从2008年末开始,美国的页岩油和页岩气产量激增,带动美国油气行业复兴,这是很少行业分析师预料到的。这种油气繁荣不仅减少了美国对油气进口的依赖,甚至使其开始在国际油气出口市场占有一席之地。尤其是在经历了2014-2016年全球原油实际价格经的大幅度下跌之后,美国页岩油增产对于原油市场的影响越来越受到学界的关注。学者们对下述三个问题做了研究:

首先,2014-2016年期间石油价格下跌在多大程度上是由美国的大幅增产造成的?美国能源信息管理局估计,2015年美国原油总量的大约52%来自页岩油资源。Bataa & Park (2017)<sup>①</sup>认为美国的页岩油增产是压制实际油价上涨的重要驱动因素,从数据上来看,2014年6月至2016年2月期间国际原油价格下跌有四分之一应当归因于美国所带来的供应冲击。

其次,美国的油气繁荣对主要石油出口国经济发展有何影响?海合会国家等产油国的经济发展对能源资源产业依赖度高且而消费增长过快,美国页岩油气革命将影响国际原油价格进而影响海合会国家的经济发展(Aimer, 2017)<sup>②</sup>。自2008年以来,海合会国家开始考虑可再生能源投资的政策和计划。如果这些项目落实,将不仅会推动投资增长,且对环境的影响将是显而易见的。然而,目前来看,这些政策和计划中的许多仍然只是纸上谈兵(Al-Maamary et al., 2017)<sup>③</sup>。

最后,原油价格的变化是否真的对美国页岩产业发展有影响?页岩油的开采成本相对较

<sup>①</sup> Bataa, E. & Park, C. (2017). Is the recent low oil price attributable to the shale revolution? *Energy Economics*, 67, 72-82.

<sup>②</sup> Aimer, N. (2017). The Effects of Oil Price Volatility on the Economic Sectors of Libya. *International Journal of Business & Social Research*, 6 (12), 13-24.

<sup>③</sup> Al-Maamary, H., Kazem, H. A. & Chaichan, M. (2017). The impact of oil price fluctuations on common renewable energies in GCC countries. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 75, 989-1007.

高,因此市场油价过低可能对页岩油产量产生负面影响。Ansari (2017)<sup>①</sup>认为2014-2016年市场放任原油价格下跌,除了各石油集团为捍卫其市场份额而加剧了市场供需不平衡之外,另一个重要原因在于试探页岩油的实际成本。这一观点在Behar & Ritz (2017)的研究中得到验证。然而,Umekwe & Baek, (2017)<sup>②</sup>的研究中发现,尽管油价波动的确在短期内对美国页岩产量产生了影响,但油价下跌对于页岩产量的影响低于市场预期。同时,研究中还发现页岩油产量对于油价上涨更加敏感。

在需求方面,文献研究主要通过观测宏观经济对原油价格趋势和波动的影响。宏观经济的发展状况侧面体现了市场对于原油的实际需求,因此在分析和预测油价中具有重要作用。韩立岩等(2017)<sup>③</sup>的研究强调了全球GDP、国际贸易总额和美元指数等指标在判断国际油价走势方面的重要地位。Andriosopoulos et al. (2017)<sup>④</sup>发现在欧洲主权债务危机期间,陷入债务困境的欧盟国家(希腊、爱尔兰、葡萄牙、西班牙和意大利)对原油价格存在显著的风险传染效应,且造成原油价格的波动性质发生显著变化。

此外,文献研究中原油价格的主要决定因素究竟是供需因素还是金融因素的问题仍在争论。Adams & Kartsakli (2017)<sup>⑤</sup>认为,原油市场的金融化导致原油商品从实物资产逐渐向金融资产转变,尽管经济需求和供给因素继续发挥重要作用,但自2008年以来,与金融化相关的影响已显现,金融变量已成为解释当前原油收益率和波动性变化的主要驱动因素。而Espinasa et al. (2017)<sup>⑥</sup>通过分析油价、钻井数量、石油产量和世界经济活动指数之间的关系,认为石油价格变动的绝大部分仍然是通过纯粹的需求和供应因素来解释的。

天然气价格的决定因素及其与原油价格之间的关系。天然气价格主要取决于天然气市场的供需(Wiggins & Etienne 2017<sup>⑦</sup>),同时也受到石油价格的影响。Caporin & Fontini (2017)<sup>⑧</sup>基于油气价格和天然气产量数据分析显示,在天然气增产后,油价对天然气价格的影响增长了一倍。Jadidzadeh & Serletis (2017)<sup>⑨</sup>发现,原油价格是天然气价格的重要决定因素,原油市场的结构性冲击占天然气价格变化的45%。2009年之前,美国的石油和天然气价格历来呈

① Ansari, D. (2017). OPEC, Saudi Arabia, & the shale revolution: Insights from equilibrium modelling & oil politics. *Energy Policy*, 111, 166-178.

② Umekwe, M. & Baek, J. (2017). Do oil prices really matter to US shale oil production? *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, & Policy*, 12 (3), 268-274.

③ 韩立岩、甄贞、蔡立新(2017):“国际油价的长短期影响因素”,《中国管理科学》,第8期,第68-78页。

④ Andriosopoulos, K., Galariotis, E. & Spyrou, S. (2017). Contagion, volatility persistence and volatility spill-overs: The case of energy markets during the European financial crisis. *Energy Economics*, 66, 217-227.

⑤ Adams, Z. & Kartsakli, M. (2017). Has Crude Oil Become a Financial Asset? Evidence from Ten Years of Financialization. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2999717](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2999717).

⑥ Espinasa, R., ter Horst, E., Reyes, S., Manzano, O., Molina, G. & Rigobon, R. (2017). A micro-based model for world oil market. *Energy Economics*, 66, 431-449.

⑦ Wiggins, S. & Etienne, X. (2017). Turbulent Times: Uncovering the Origins of US Natural Gas Price Fluctuations Since 1993. *Energy Economics*, 64, 196-205.

⑧ Caporin, M. & Fontini, F. (2017). The long-run oil-natural gas price relationship & the shale gas revolution. *Energy Economics*, 64, 511-519.

⑨ Jadidzadeh, A. & Serletis, A. (2017). How does the US natural gas market react to demand & supply shocks in the crude oil market? *Energy Economics*, 63, 66-74.

现同步涨跌,页岩革命重新定义了石油和天然气的供应结构,并导致石油和天然气价格脱钩。Brown (2017)<sup>①</sup>对当前市场发展和最近研究的解释性审查发现,美国天然气价格将相对石油价格持续降低,将促进天然气在交通运输领域使用的增加。

## 2. 油气价格波动对经济发展的影响

近年来,随着全球能源价格波动的加剧,其对世界经济的影响备受学术界的关注。已有文献分析了油气价格对就业率、行业发展、经济增长、通货膨胀、利率、金融市场等方面的影响。油气价格对于油气出口国和进口国经济发展的影响机制不同:油价价格上涨(下跌)将增加(减少)出口国收入,减少(增加)进口国的油气购买支出。进而,油价冲击对于石油进口国和出口国的经济发展的影响也存在差异。如Lee et al. (2017)<sup>②</sup>发现油价上涨导致净石油出口国(净石油进口国)的国家风险降低(增加)。Yang & Cai (2017)观察到原油价格的收益率与石油出口国的汇率之间存在明显的负相关,而与石油进口国汇率的关系则不确定。

对于石油出口国,尤其是高度依赖石油收入的国家而言,油价下跌导致石油收入下降,但政府通常不会为了应对石油收入的下降而削减当前的支出,因而导致油价波动时期宏观经济状态更加不稳定(Masouleh et al., 2017<sup>③</sup>)。Alkhateeb et al. (2017)<sup>④</sup>发现高油价有利于提高沙特国内就业率,且油价上涨对就业的正面影响大于油价下跌造成的就业下降。Aimer (2017)发现石油价格与农业、建筑业、制造业和运输业有着长期的关系,并建议利比亚政府需要稳定国内原油价格,以确保油价波动不会损害制造业、农业、建筑业和运输业的发展。

中国是国际市场上主要的油气进口国之一,2017年中国的石油和天然气进口排名分别位列第一和第二。Cross & Nguyen (2017)<sup>⑤</sup>发现国际市场石油供应冲击通常会对中国GDP增长产生负向影响,而石油需求冲击往往会产生正向影响。反过来,中国GDP增长变化对于国际石油市场价格和供给量没有显著的影响。Kim et al. (2017)<sup>⑥</sup>的研究中特别关注了中国国内利率对油价冲击的反应,发现利率对油价的冲击在2001年10月前后的两个时间段内表现出截然相反的响应迹象,在2001年10月之后,利率对油价冲击表现出正向响应。Zhang et al. (2017)基于CGE模型测算发现,天然气价格上涨导致国内CPI上升、GDP下降,且不同行业的发展会受到天然气价格不同程度的影响,因此建议政府逐步建立和完善天然气价格管理,以避免负面影响,并实施差别定价,以降低对天然气价格敏感行业的冲击。

对金融市场的影响。2004年商品金融化后,石油价格已成为预测股市收益率和波动性的重

<sup>①</sup> Brown, S. (2017). Natural gas vs. oil in US transportation: Will prices confer an advantage to natural gas? *Energy Policy*, 110, 210–221.

<sup>②</sup> Lee, C. C., Lee, C. C., & Ning, S. L. (2017). Dynamic relationship of oil price shocks and country risks. *Energy Economics*, 66, 571–581.

<sup>③</sup> Masouleh, E., Masouleh, S., & Ebrahimi, I. (2017). The effect of external shocks on Iran's oil economy: a DSGE-BVAR approach. *Quarterly Journal of Applied theories of Economics*, 4 (2), 49–78.

<sup>④</sup> Alkhateeb, T., Mahmood, H., Sultan, Z. & Ahmad, N. (2017). Oil price & employment nexus in Saudi Arabia. *International Journal of Energy Economics & Policy*, 7 (3), 277–281.

<sup>⑤</sup> Cross, J. & Nguyen, B. (2017). The relationship between global oil price shocks & China's output: A time-varying analysis. *Energy Economics*, 62, 79–91.

<sup>⑥</sup> Kim, W., Hammoudeh, S., Hyun, J. & Gupta, R. (2017). Oil price shocks & China's economy: Reactions of the monetary policy to oil price shocks. *Energy Economics*, 62, 61–69.

要指标之一。石油市场与股票市场直接存在显著的风险传递,且相较于石油出口国,石油进口国股票价格对于石油价格更为敏感 (Aydoğan et al., 2017<sup>①</sup>)。Christoffersen & Pan (2017)<sup>②</sup> 的研究发现原油价格波动每增加 1 个单位,将导致股票市场波动增加 0.60%。Diaz & de Gracia (2017)<sup>③</sup> 发现油价波动对油气类股票的短期回报有显著的正向影响。Balçılar et al. (2017)<sup>④</sup> 认为油价波动不仅影响股票市场风险,同时也影响了股票市场投资者行为,这主要是由于投资者将石油市场的投机信号视为积极预期的标志进行投资。

## 二、煤炭市场

在当前能源转型观念深入人心的情形下,煤炭的生产和消费受到学术界的高度关注。已有关于煤炭问题的研究大都从温室效应和气候变化的角度展开。国际能源署对全球煤炭消费状况作了回顾分析。报告显示,新兴经济体快速增长导致其对煤炭的需求持续增加;印度、俄罗斯和亚非国家的煤炭消费增长无法抵消美国、德国、英国等 OECD 国家煤炭需求的大幅下降。煤炭在美国电力部门的主导地位已经被价格低廉的天然气所替代,英国最近推出的碳价格下限为结束煤炭消费做好了准备,而中国为了改善空气质量而减少了工业和民用领域的煤炭消费 (IEA, 2017a, 2017b)<sup>⑤</sup>。

技术发展为新型煤化工的发展以及向清洁能源的过度提供了契机。Xu et al. (2017)<sup>⑥</sup> 利用优化的数据分析系统,分析煤炭利用的历史演变与未来趋势,解释了技术变化和煤炭利用阶段的演替,并认为综合能源系统有望成为煤炭发展的一个重要新趋势。Fakhry (2017)<sup>⑦</sup> 认为,目前美国的老化燃煤发电厂正进入退役阶段,这给美国带来了一个引领全球向清洁能源经济过渡的契机,未来能源效率、可再生能源和电网现代化应在取代退役煤电装机容量方面发挥重要作用。Li & Hu (2017)<sup>⑧</sup> 从市场、企业改革、政策、技术、产业结构调整等方面,分析了环保法规和减排目标的约束不断加大、传统煤化工行业产能过剩的形势下,煤炭和新型煤化工产业的发展规模和趋势,该研究认为中国煤化工的发展将在很大程度上取决于原油与煤炭的价格比。

① Balçılar, M., Demirel, R. & Ulussever, T. (2017). Does speculation in the oil market drive investor herding in emerging stock markets? *Energy Economics*, 65, 50–63.

② Christoffersen, P. & Pan, X. (2017). Oil Volatility Risk & Expected Stock Returns. *Journal of Banking & Finance*, 95, 5–26.

③ Diaz, E. M. & de Gracia, F. P. (2017). Oil price shocks & stock returns of oil & gas corporations. *Finance Research Letters*, 20, 75–80.

④ Balçılar, M., Demirel, R. & Ulussever, T. (2017). Does speculation in the oil market drive investor herding in emerging stock markets? *Energy Economics*, 65, 50–63.

⑤ IEA (2017a). *Coal 2017: Analysis & Forecasts to 2022*, Paris. IEA (2017b). *Coal Information: Overview 2017*, Paris.

⑥ Xu, J., Dai, J., Xie, H. & Lv, C. (2017). Coal utilization eco-paradigm towards an integrated energy system. *Energy Policy*, 109, 370–381.

⑦ Fakhry, R. (2017). How clean energy and efficiency can replace coal for a reliable, modern electricity grid. *The Electricity Journal*, 30 (6), 31–41.

⑧ Li, J. & Hu, S. (2017). History & future of the coal & coal chemical industry in China. *Resources, Conservation & Recycling*, 124, 13–24.

尽管当前煤炭技术的发展降低了煤炭的碳排放,但效果并不明显。Zhang et al. (2017)<sup>①</sup>分析了在某一特定碳价格下,现有的先进的煤炭升级改造和超超临界(煤炭)发电技术,对经济、能源和排放的影响。研究结果显示,增加超超临界煤炭发电份额,在满足中国碳排放目标的情况下,短期可降低碳价格40%,长期可降低25%,但这也导致煤炭总发电量和使用量的增加;增加煤炭升级改造的比重,也只会导致碳价格的小幅下降。由于中国的二氧化碳强度是外源性的,这两种技术推广使用对总体CO<sub>2</sub>排放量的影响很小。

Li et al. (2017)<sup>②</sup>研究了北美、欧洲、日本和韩国等国煤炭和天然气的价格关系,发现北美的天然气价格对煤炭价格影响很大,而煤炭价格对天然气价格影响很小;德国的天然气价格会影响欧洲市场;中国在煤炭价格市场化改革完成后,天然气价格与煤炭价格之间将保持稳定的关系,且前者对后者的影响大。

### 三、国际电力合作

“一带一路”框架下的国际电力合作是国际能源经济研究领域的一个重要领域。杨迎春等(2017)<sup>③</sup>认为,在“一带一路”建设背景下,构建全球能源互联网将对未来全球能源格局产生影响,将得到越来越多国家的支持和响应。大力推动我国与“一带一路”沿线国家在电力领域的合作,对促进各参与国共同发展意义重大。目前,中国与沿线国家之间的电力国际合作包含贸易、契约合作和直接投资等多种形式,电力国际合作领域覆盖电源项目、电网项目和运营维护项目。但国家间合作的稳定性、国家间电力传输网络建设和技术应用的难度、电力国际合作的复杂性等诸多因素仍然影响着全球能源互联网建设的深化。因此,应当先行推进能源互联网与特高压输电建设,拓展电力多边合作的广度与深度,整合国内电力企业资源,形成参与国际电力合作的合力优势,引进第三方力量的参与和支持,最大限度分散电力合作中的风险。李海石等(2017)<sup>④</sup>也指出,以电为中心是未来能源发展必然格局,在当今全球化进程中,全球能源互联已成为现阶段急需解决的重大问题。全球能源互联网是全球电力能源系统领域内的一项具有变革性的世纪性“工程”,不仅需要完善各国国内电力网的建设,也需要在洲际之间进行电力网络建设。随着以特高压为核心的能源配置网络遍布全球,以特高压为骨干网架的跨国跨洲互联网络逐步建成,不仅将形成全球范围配置能源的大格局,也将大幅提升跨国跨洲电力贸易规模。“一带一路”的开展和推广为洲际能源合作提供了一个良好的实验平台,这有利于形成全球能源互联网“共商、共建、共享、共赢”的新格局。有的学者还对中国与沿线国家间的电力合作做了一些具体分析。韦晓慧(2017)<sup>⑤</sup>认为,中国通过提供资金支持和帮助提升技术和管理水平,对南非的能源等基础设施的发展起

<sup>①</sup> Zhang, X., Winchester, N. & Zhang, X. (2017). The future of coal in China. *Energy Policy*, 110, 644 - 652.

<sup>②</sup> Li, H., Chen, L., Wang, D. & Zhang, H. (2017). Analysis of the Price Correlation between the International Natural Gas & Coal. *Energy Procedia*, 142, 3141 - 3146.

<sup>③</sup> 杨迎春、李琼源、赵清卿(2017):“加强我国与‘一带一路’沿线国家电力领域合作研究”,《经济纵横》,第9期。

<sup>④</sup> 李海石、徐向艺、张磊(2017):“‘一带一路’背景下全球能源互联网运行机制构建”,《山东大学学报(工学版)》,第6期。

<sup>⑤</sup> 韦晓慧(2017):“中国因素对南非基础设施建设的推动”,《亚太经济》,第3期。

到了重要的推动作用，在一定程度上改善了南非能源基础设施落后的状况。中国应继续扩大基础设施领域的投资和合作，构建中南基础设施长效合作机制，并积极探索和开发基础设施融资方式。

在建设全球能源互联网的过程中，如何才能更好地实现国家间电力市场的互联互通？欧洲电力市场的建设无疑提供了一个很好的范例。为更好地支撑跨国电力交易的开展，促进跨国输电通道的充分、高效利用，欧盟建立了统一的电力市场。目前欧盟以日前市场联合为主要特征的统一电力市场已覆盖 23 个国家，初步形成了大范围资源配置的电力市场交易平台。李竹等 (2017)<sup>①</sup> 回顾了欧盟统一电力市场建设的过程，分析了欧盟统一市场双边物理合约、日前、日内、实时平衡与辅助服务市场、阻塞管理机制等方面的具体措施和最新趋势。文章在总结欧盟电力市场建设经验的基础上，还结合中国电力市场建设现状，提出了有针对性的政策建议。

国外一些学者也对发展中国家间电力系统的互联互通问题开展了一些研究。Alamet al. (2017)<sup>②</sup> 认为，南亚是超过 16 亿人的家园，该地区的国家有意在本世纪中叶成为相对发达国家，快速工业化和实现可持续发展目标是实现这一目标的重要条件。因此，南亚国家需要获得能源和电力的有效供给和分配。但由于目前整个南亚地区都面临能源不足的问题，实现足够的电力供应发电和能源安全是一个重大挑战。但是，如果南亚各国能够通过区域和次区域能源和电力合作，共同使用当地的能源资源，将有利于提升能源安全水平。最近成立的印度能源交易所 (IEX) 旨在促进国内和跨境电力和能源贸易，电力生产商和购买者都可以通过 IEX 平台进行实时投标。作者分析了 IEX 和澳大利亚能源市场运营商 (AEMO) 的一些特点，并对这种能源和电力交易平台的运行机进行了深入探讨。Shukla & Sharma (2017)<sup>③</sup> 研究了印度电力进口的可行性问题。作者根据发电量、消耗量和未来发电潜力的数据，测算了 2050 年印度及其邻国的发电量及需求量，以确定印度与其邻国进行跨国电力交易的可能性，特别是电力进口潜力，认为从邻国进口电力可以有效弥补印度发电资源不足，满足印度未来的电力需求。

## 四、国际能源合作

当前，国际能源格局调整出现新态势，表现为以石油为主的国际能源价格大幅波动，国际能源结构更趋多元，全球能源生产与消费格局加速重构，能源定价机制酝酿新变化（韩立群，2017<sup>④</sup>）。随着全球能源格局出现结构性演变，国际能源合作也展现出新的面貌。具体而言，在能源价格波动方面，能源行业进入了低速波动增长期，为世界各国带来了机遇，也同时带来了新的挑战，从而影响世界政治格局；在全球供需结构方面，随着全球低碳能源变革不断深入，新能源对石油的替代正在加速进行，发达国家的能源需求已出现结构性减少趋势；

① 李竹、庞博、李国栋、范孟华、曲昊源 (2017)：“欧洲统一电力市场建设及对中国电力市场模式的启示”，《电力系统自动化》，第 24 期。

② Alam, F., Alam, Q., Reza, S., Khurshid-ul-Alam, S., Saluque, K. & Chowdhury, H. (2017). Regional Power Trading & Energy Exchange Platforms. *Energy Procedia*, 110, 592 - 596.

③ Shukla, K. & Sharma, S. (2017). The potential of electricity imports to meet future electricity requirements in India. *The Electricity Journal*, 30 (3), 71 - 84.

④ 韩立群 (2017)：“当前国际能源格局调整新态势”，《国际研究参考》，第 8 期。

地缘政治和政策因素也在发展变化,尤其是美国大选带来的美国国内能源政策变化,冲击着以《巴黎协定》为代表的全球大力扶持清洁能源开发、积极推进能源结构转型的潮流(于宏源,2017<sup>①</sup>)。

在国际能源贸易领域,Guan & An (2017)<sup>②</sup>的研究表明,与原油、煤炭、天然气相比,光伏的国际贸易显示了各国之间更密切的合作。在传统化石能源领域,拥有更多的共同贸易伙伴能够促进两国建立贸易合作,而在光伏的全球贸易市场,每个国家的生产能力成为促进进一步合作的因素。该研究还基于潜在贸易联系和核心模式的预测指出,政府可以通过更多的三角合作发展传统能源,同时通过增加贸易渠道,促进可再生能源合作。Hughes & Meckling (2017)<sup>③</sup>对中美两国在太阳能光伏产业的重大贸易争端的研究表明,国际能源合作在很大程度上受到国内政治的影响。他们的另一项研究则表明,能源领域的贸易乃至全球价值链的形成也在影响着全球政治以及气候变化议题,太阳能公司对各国政府在贸易政策上的需求,导致了支持清洁能源技术的增长联盟的分裂(Meckling & Hughes, 2017<sup>④</sup>)。

在能源投资方面,Liedtke (2017)<sup>⑤</sup>分析了2008年至2015年间中国在欧洲的能源投资状况,指出中国在欧洲的能源投资反映了其明确的商业战略,这一战略旨在满足中国平衡化石燃料供应链安全、环境友好型能源生产和使用,以及提高中国国有能源企业的市场地位和产能的需要。基于一整套国内激励措施,中国在欧洲开展能源投资以及两个层面的密切合作——中国不仅与27个欧盟成员国之间进行双边投资协议谈判,还与欧盟建立了多种机构来指导双方的能源合作。该研究还指出,中欧之间缔结双边投资协定将创造一个统一的投资环境,有利于双方的共同经济利益。与在欧洲投资的明确性形成对比,中国企业近年来在非洲开展可再生能源的投资与出口,则越来越多地开始寻求自己独立的利益和议程,呈现出冲突、不一致、不协调的特点(Shen & Power, 2017<sup>⑥</sup>)。

在“一带一路”背景下开展国际能源合作,中国仍面临较大挑战。王梓麒和蔡宏波(2017)<sup>⑦</sup>指出面临的五大挑战,即“一带一路”沿线部分国家的能源法律体系不健全,合作规范不完善;国际能源合作面临环境保护的法律障碍;布局国际能源投资面临资金缺口和金融风险;缺乏多边合作的紧迫感,能源管理制度碎片化;中国在全球能源合作中的影响力有限;国际能源安全供应的保障体系尚未建立等。郭彦君和陈宇(2017)<sup>⑧</sup>指出,在国际能源

① 于宏源(2017):“全球能源形势重大变化与中国的国际能源合作”,《人民论坛:学术前沿》,第7期。

② Guan, Q. & An, H. (2017). The exploration on the trade preferences of cooperation partners in four energy commodities international trade: Crude oil, coal, natural gas & photovoltaic. *Applied Energy*, 203, 154 - 163.

③ Hughes, L. & Meckling, J. (2017). The politics of renewable energy trade: The US-China solar dispute. *Energy Policy*, 105, 256 - 262.

④ Meckling, J. & Hughes, L. (2017). Globalizing Solar: Global Supply Chains & Trade Preferences. *International Studies Quarterly*, 61 (2), 225 - 235.

⑤ Liedtke, S. (2017). Chinese energy investments in Europe: An analysis of policy drivers & approaches. *Energy Policy*, 101, 659 - 669.

⑥ Shen, W. & Power, M. (2017). Africa & the export of China's clean energy evolution. *Third World Quarterly*, 38, 1 - 20.

⑦ 王梓麒、蔡宏波(2017):“‘一带一路’背景下国际能源合作分析”,《国际经济合作》,第5期。

⑧ 郭彦君、陈宇(2017):“能源企业的环境安全与国际合作研究”,《西南民族大学学报(人文社科版)》,第5期。



合作的过程中,能源企业作为其中的重要主体在国际合作中应该对自身的环保义务引起足够的重视,充分利用国际组织平台,不断地提高和完善能源企业自身标准。除了更活跃地参与国际能源合作,企业也要注重改善外部能源输入使用的综合管理能力,同时提升外部能源使用的技术能力。杨先明和傅智宏(2017)<sup>①</sup>测算了中国能源国际贸易对全要素能源经济效率的影响,发现中国能源国际贸易纯技术效率的提升,受制于包含技术、管理、制度等因素综合技术效率的影响而导致规模效率下降。

## 五、气候变化与全球能源治理

全球气候治理正在成为撬动当前国际秩序转型的重要杠杆,推动国际秩序转型朝着特定的方向发展。李慧明(2017)<sup>②</sup>认为,国际秩序由国际规则制定权分配、国际制度、国际观念构成。全球气候治理的根本要义在于促使世界向低碳经济转型,这对世界各国实力的此消彼长产生深远影响,最终会影响国家间的实力对比变化、国际制度的建设和国际观念体系的重构,这从根本上决定了国际秩序本身的内涵与特质。中国正在成为影响和解决全球气候变化的重要力量,在全球低碳化转型的道路上中国担负着特殊的国际责任和绿色使命,中国的发展道路和战略选择不但会决定中国在未来国际秩序中的地位,也会在很大程度上决定未来国际秩序的内容。

美国是全球气候博弈的重要一方。2017年6月特朗普宣布退出《巴黎协定》增强了全球气候治理机制的不确定性。戴瀚程等(2017)<sup>③</sup>应用全球多部门、多区域动态可计算一般均衡(CG E)模型,采用情景分析方法,评估了美国退出《巴黎协定》对中国、欧盟和日本实现国家自主贡献(NDC)和2℃目标情景下碳排放空间和减排成本的影响。基本结论是,在全球碳排放固定且分配方式固定的条件下,美国不同程度的退约将为自身获得较大的碳排放空间,同时挤压其他地区,包括中国、欧盟和日本实现NDC和2℃目标的碳排放空间,推高中国、欧盟和日本实现NDC和2℃目标的碳价。傅莎等(2017)<sup>④</sup>基于自主构建的美国政策评估模型,综合定性定量分析,评估了美国宣布退出《巴黎协定》可能造成的全球气候变化减缓、资金和治理“三大赤字”。研究认为,美国退协的影响已蔓延至全球治理的主要议事平台,期望中欧、基础四国+等模式短期内迅速填补美国退出后全球气候治理的治理赤字是不现实的,政治推动乏力的情况可能会在今后一段时期内始终存在。他们建议,中国需要全面评估“接盘”美国领导力的成本、效益和可行性,并秉持“国家利益”优先的原则,谋定而后动。

有观点认为中国应当在积极引导全球气候治理中发挥作用。张海滨等(2017)<sup>⑤</sup>在评估

---

① 杨先明、傅智宏(2017):“中国能源国际贸易的经济效率研究——基于super-SBM效率计算与STIRPAT模型的计量分析”,《云南财经大学学报》,第6期。

② 李慧明(2017):“全球气候治理与国际秩序转型”,《世界经济与政治》,第3期。

③ 戴瀚程、张海滨、王文涛(2017):“全球碳排放空间约束条件下美国退出巴黎协定对中欧日碳排放空间和减排成本的影响”,《气候变化研究进展》,第5期。

④ 傅莎、柴麒敏、徐华清(2017):“美国宣布退出巴黎协定后全球气候减缓、资金和治理差距分析”,《气候变化研究进展》,第5期。

⑤ 张海滨、戴瀚程、赖华夏、文涛(2017):“美国退出《巴黎协定》的原因、影响及中国的对策”,《气候变化研究进展》,第5期。

美国退出《巴黎协定》对《巴黎协定》履约前景的影响后,提出中国对内应实现国家自主贡献的上限目标,对外应积极重建全球气候治理集体领导体制,即用C5取代G2,同时继续努力改变美国对气候变化的消极立场。杜强(2017)<sup>①</sup>也认为中国应回应国际社会的期待,主动担当全球应对气候变化主导者角色,共同推动建立公平合理的国际气候治理机制。戚凯(2017)<sup>②</sup>指出,全球能源安全治理面临着供应冗余与生产失序、南北差距扩大与运输风险上升、能源消费不振与美国保守主义回潮的风险和挑战。目前既有的能源安全治理平台与行动框架呈现出发展不成熟、区域化趋向和偏重消费方的实际不足,导致实践进展迟滞、参与主体有限、运行机制不畅的发展困境。中国需要在继续维护本国能源安全的基础上,引导全球能源安全治理在理论与实践层面实现自我革新。董亮(2017)<sup>③</sup>从国际关系的跨国行为体视角出发,对以跨国气候伙伴关系为代表的治理模式的兴起及其合法性、有效性进行分析,提出中国要重新审视非国家行为体在全球气候治理中的作用,重新评估一些具有重大影响力的跨国伙伴关系,并适当鼓励国内相关机构和组织参与全球进程,在国内层面,以渐进的方式,有针对性地参与、建立一些跨国气候伙伴关系。

对中国来说,如何尽快推动经济增长和碳排放的脱钩,不仅是实现应对气候变化中长期战略目标的核心任务,更是保障经济社会可持续发展的必然要求。刘强等(2017)<sup>④</sup>基于中国经济、社会、能源和重要的终端能源消费行业历史发展趋势的分析,通过“自下而上”的模型方法考察了能源、工业、建筑、交通等行业和领域的深度碳减排潜力,并基于详细的技术分析提出了中国中长期的深度脱碳路径。研究认为,在深度脱碳路径下,中国将顺利完成国家自主贡献提出的2030年左右碳排放达峰和碳强度较2005年下降60%—65%的目标;此后非化石能源发展进一步加速,到2050年非化石能源在一次能源中占比达到44%左右,工业、建筑、交通等终端耗能行业的低碳转型进一步加速,2050年碳排放回落至2005年前水平,碳强度较2005年下降90%以上。张恪渝等(2017)<sup>⑤</sup>则通过行业的生产结构矩阵,构建出行业的能源结构消耗矩阵及碳排结构矩阵,研究了在能源消耗量与二氧化碳排放量的双重约束下中国2020年最优的产业结构调整方案,并计算了基于现有科技水平下中国最大的碳排潜力。潘雄锋等(2017)<sup>⑥</sup>通过引入非动态面板门限回归模型,根据能源市场扭曲度的波动形态,将中国29个省份所处市场扭曲区间的类型,划分为发展滞后型、发展波动型、发展成熟型和发展改善型,检验了技术进步在能源市场扭曲影响下,对能源效率产生的非线性效应的存在性和作用条件,分析技术进步对能源效率发生作用的经济学意义上的传导机制,并对不同扭曲区间的省市提出了针对性的政策建议。陈娟和周建(2017)<sup>⑦</sup>基于中国省际政府官

① 杜强(2017):“美国退出《巴黎协定》的影响及中国的应对策略”,《亚太经济》,第5期。

② 戚凯(2017):“全球能源安全治理:风险挑战、国际合作与中国角色”,《国际论坛》,第4期。

③ 董亮(2017):“跨国气候伙伴关系治理及其对中国的启示”,《中国人口、资源与环境》,第9期。

④ 刘强、陈怡、滕飞、田川、郑晓奇、赵旭晨(2017):“中国深度脱碳路径及政策分析”,《中国人口·资源与环境》,第9期。

⑤ 张恪渝、廖明球、杨军(2017):“绿色低碳背景下中国产业结构调整分析”,《中国人口、资源与环境》,第3期。

⑥ 潘雄锋、彭晓雪、李斌(2017):“市场扭曲、技术进步与能源效率:基于省际异质性的政策选择”,《世界经济》,第1期。

⑦ 陈娟、周建(2017):“相对地位变化对中国省际能源消耗的影响机制”,《中国人口·资源与环境》,第3期。

员考核和晋升机制现实背景,从相对身份效应理论的角度构建了省际能源消耗的理论模型,探讨了相对地位、地位变化对省际能源消耗的影响机制,进一步实证检验了省际能源消耗的相对身份效应理论,建议地方政府节能降耗的政策设计应当实施多节能目标、多奖惩措施的差异化模式,从而实现各省的有效节能和粗放型经济增长方式的快速转型。

## 六、总结

2017年,国际能源研究取得较大进展,涌现出大量的文献。本文从油气市场、煤炭市场、国际能源合作、气候变化和全球能源治理等角度,较为系统地综述了国内外学界的相关文献,并将这些文献的主要结论归纳如下。

1. 油气市场供需发生变化,一方面 OPEC 联合减产收紧了市场供需,另一方面美国原油增产成为压制油价上涨的重要因素。

2. 美国油气繁荣对主要石油出口国家的经济发展产生影响,包括推动这些国家能源和经济结构的转型。

3. 原油价格曾经是天然气价格的重要决定因素,但随着近年来天然气定价和贸易模式的灵活化,石油价格开始同天然气价格脱钩。

4. 油气价格对就业率、行业发展、经济增长、通货膨胀、利率、金融市场等方面产生影响。对油气出口国,尤其是高度依赖石油收入的国家而言,低油价对国内经济和产业发展的影响更为凸显。对中国等主要油气进口国而言,油价与 GDP 增长通常为反向关系。

5. 石油市场与股票市场存在显著直接的风险传递,且相较于石油出口国,石油进口国股票价格对于油价更为敏感。

6. 煤炭总体需求在下降。印度、俄罗斯和亚非等新兴经济体的快速增长,持续增加其对煤炭的需求,但仍无法抵消美国、德国、英国等 OECD 国家煤炭需求的大幅下降。

7. 技术发展促进了新型煤化工和新能源的发展,但煤炭技术的发展并没有明显降低煤炭的碳排放效果。

8. 在中国,自煤炭价格市场化改革完成以来,天然气价格与煤炭价格之间将保持稳定的关系。

9. 全球能源供需结构、地缘政治和政策因素在发展变化,国际能源贸易、投资和新能源等方面的合作也展现出新的面貌。

10. “一带一路”建设为国际电力合作提供了良好的实验平台,有利于形成全球能源互联网“共商、共建、共享、共赢”的新格局,促进各参与国的共同发展。但是,中国在“一带一路”背景下开展国际能源合作面临挑战。

11. 欧洲电力市场的建设经验对国际电力的互联互通提供了参考。

12. 美国退出《巴黎协定》将较大地扩大自己的碳排放空间,但会挤压其他国家的碳排放空间并推高碳价。

13. 中国应当积极引领全球气候治理,但需警惕由此带来的风险和困境;在继续维护本国能源安全的基础上,可着力引导全球能源安全治理理论与实践的革新。