

引用格式:陈晓鹏,成升魁,吴良. 中亚主要能源出口国地缘政治风险的度量与评价[J]. 资源科学, 2018, 40(4): 773-783. [Chen X P, Cheng S K, Wu L. Quantitative measurement and evaluation of geopolitical risks confronting Central Asian major energy exporting countries[J]. *Resources Science*, 2018, 40(4): 773-783.] DOI :10.18402/resci.2018.04.11

中亚主要能源出口国地缘政治风险的度量与评价

陈晓鹏^{1,2}, 成升魁¹, 吴良¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘 要:中亚地处欧亚大陆中心位置,油气资源丰富,但同时也面临着来自油气管道沿线国家的地缘政治压力。为了保障能源出口安全,中亚主要能源出口国哈萨克斯坦和土库曼斯坦实行了一套能源(包括石油与天然气)出口多样化战略。本文从相关性、多样性和国际关系影响这三个角度,利用2005—2013年的联合国COMTRADE数据库的能源贸易数据,测试了这套战略对地缘政治压力的缓解和规避作用。研究结果显示:①哈萨克斯坦与土库曼斯坦的石油市场多样化程度较高且市场之间相关程度较低,而出口国、过境国和进口国之间的关系对石油出口的影响较小;②天然气市场因为多样性不足且相关程度较高,导致国际关系能够对天然气出口造成较大的影响;③中亚能源出口国为了应付地缘政治风险,采用了截然不同的方法。哈萨克斯坦采用了典型的市场多样化战略,而土库曼斯坦采用了逆多样化战略来减小其风险敞口。

关键词:能源出口国;地缘政治风险;相关性;多样化;国际关系;中亚;哈萨克斯坦;土库曼斯坦

DOI :10.18402/resci.2018.04.11

1 引言

中亚国家位于欧亚大陆的心脏地带,处在俄罗斯、中国、南亚以及中东之间,在欧亚大陆的棋盘上一直享有重要的地缘政治地位^[1,2]。在另一方面,作为独立于中东与俄罗斯的另一个能源基地,该地区的能源一直是大国博弈的对象,其最终的走向不仅具有重要的经济意义,而且具有举足轻重的地缘政治意义^[3-5]。但是,对于中亚国家来说,欧亚大陆中心的地理位置恰恰带来了能源出口的风险。中亚远离公海,必须依赖数量有限的能源管道出口能源,因此,该地区的能源出口很大程度上必须依赖沿线国家、能源出口国和市场国之间的互信才能维持。在中亚国家独立初期,俄罗斯为了维持本国能源收入,不仅对中亚国家通过俄罗斯管道输往欧洲的能源实行配额管理和征收高额过境费,而且操纵管道天然气的流向,把中亚国家的能源输往支付能力较弱的乌克兰等东欧国家,将西欧发达国家市场留

给自己。2009—2010年,俄罗斯与乌克兰关系持续紧张,难以就天然气价格达成协议,俄罗斯停止对乌克兰的天然气供应(输往乌克兰的天然气大部分来自中亚国家),最终乌克兰被迫将输往欧洲的天然气截留自用,导致中欧和东欧多个国家能源短缺。独立后二十余年的历史经验证明,中亚国家的能源出口面临着现实的地缘政治风险。

为了化解依赖管道带来的困境,哈萨克斯坦修筑了中国-哈萨克斯坦石油管道(以下简称中哈石油管道)以及虽然经过俄罗斯但是由多国联营的里海石油管道(Caspian pipeline);土库曼斯坦修建了中国-中亚天然气管道以及连接伊朗的科尔别杰-库尔特-奎天然气管线(Korpejee-Kordkuy pipeline)和乌列达巴特-汉格兰天然气管线(Dauletabad-Sarakhs-Khangiran pipeline)。此外,外围里海西岸经高加索国家到土耳其的巴库-第比利次-杰伊汉管道(Baku-Tbilisi-Ceyhan pipeline,以下简称巴-杰

收稿日期:2017-11-20;修订日期:2018-03-13

基金项目:中国科学院重点部署项目(ZDRW-ZS-2016-6-1-4)。

作者简介:陈晓鹏,男,江苏无锡人,博士生,主要研究领域为地缘政治和大国关系。E-mail: cypwsc31@163.com

通讯作者:成升魁, E-mail: chengsk@igsnrr.ac.cn

管道)也可将中亚的石油直接输往欧洲。这些管道有一个共同的特点就是直接连接港口或主要的能源市场,以减少过境国的数目和摆脱对传统能源出口路径的依赖。但是,相比油轮和液化气船,油气管道的修建、运营和维护成本相当高,并且管道沿线各国还会收取能源过境费用,相对的出口收益却取决于国际市场的原油价格和与市场国协商的天然气价格,其盈利前景具有很大的不确定性,因此不可能大规模修建。并且,中亚地区多条受西方支持的管道因为俄罗斯的公开反对而流产。因此,中亚国家克服能源出口风险的进程始终是处在一种充满争议的胶着状态¹⁾。

目前,学术界一直缺乏对中亚国家的出口多样化政策是否有效降低了能源出口风险这一问题的结论性回答。本文选取2005—2013年间中亚地区主要能源出口国哈萨克斯坦与土库曼斯坦的能源贸易数据,以科学、客观的方法来评价这两个国家的能源市场和出口管道的多样化政策降低能源出口风险的作用,并结合中亚地区现实的政治和经济状况,考虑如何在“丝绸之路经济带”的框架下,实现两国能源出口的多样化。

2 研究方法 with 数据来源

2.1 研究方法

本研究认为,中亚地区的能源出口主要受制于地理和由此而来的历史因素。这主要是因为该地区的能源出口风险从根本上来说源于其位于欧亚大陆中心的地理位置,使其独立后能源出口只能依赖单一的苏联时期修建的油气管道(主要是德鲁日巴石油管道(Druzhba pipeline)和中亚-中央天然气管道(Central Asia-Center pipeline)),而不是相对自由的公海,使管道沿线的市场国和过境国对中亚国家能源出口的大小和方向能够施以巨大的影响。

结合中亚国家独立后围绕能源出口的一系列事件,本研究认为这种风险可以从相关性、多样性和主要出口通道的地缘政治局势(以出口国、进口国和

过境国彼此的双边关系来表示)做出科学的评价。三个方面之间的逻辑关系将在2.1.4章节中介绍。

2.1.1 能源市场相关性研究方法

在本研究中,中亚国家前十大能源市场的相关性主要依赖相关系数 r 评价。如果 r 值为负,表示两国的进口量呈现负相关,两国的市场能够实现互补,那么由两国构成的市场配置能够降低出口国的总体风险。如果 r 值为正,表示两国的进口量呈现正相关,两国构成的市场配置就无法降低出口国的总体风险:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

式中 r 表示 x 与 y 两国市场的相关系数; x_i 表示在 i 年样本国家向 x 国的出口量; \bar{x} 表示在 N 年中样本国家向 x 国出口量的平均值; y_i 表示在 i 年样本国家向 y 国的出口量; \bar{y} 表示在 N 年中样本国家向 y 国出口量的平均值。

2.1.2 能源市场多样性研究方法

如果中亚国家能源出口市场之间没有明显的正相关性,对这些市场多样化的考察就有了现实意义。目前,大多数能源研究学者利用金融学中的资产组合分析法(portfolio approach)来评价特定国家的能源来源的多样化程度^[6,7]。比如,Neff和Cohen等用赫芬达尔—赫希曼指数(Herfindahl-Hirschman Index,以下简称HHI)来评价亚太地区与世界主要国家能源供应的可靠性^[8,9]。Neumann、Le Coq等和Constantini等利用香农—威纳指数(Shannon-Weiner Index,以下简称SWI)来评价欧盟国家对进口能源的依赖^[10-12]。Wu等用经过改良的HHI来评价中国短期和长期的能源进口风险^[13]。

考察中亚国家市场多样化程度的计算公式为:

$$SWI = - \sum_i^n (x_i \cdot \ln x_i) \quad (2)$$

式中 SWI 表示样本国家市场配置的多样化水平; x_i

1) 比如,一些俄罗斯的报告就指出巴-杰管道已经因为俄罗斯在高加索地区的影响力而“死亡”,一些中国的报告也指出巴-杰管道的重要性已经大幅降低,而一些西方学者坚持认为巴-杰管道具有里程碑式的意义,至今仍是中亚地区实现能源出口独立的基础。在另一方面,中亚国家领导人也在不同场合发表一些自相矛盾的言论,比如,哈萨克斯坦总统纳扎尔巴耶夫(Nursultan Abishevich Nazarbayev)在2007年就说:“哈萨克斯坦的石油以前现在和将来都将主要通过俄罗斯领土运输。”而哈萨克斯坦是中亚能源出口多样化程度最高的国家。

2018年4月

表示市场*i*占中亚某国能源出口总额的比重。因为小于1的分数的对数始终是负值,公式中的负号用来保持指数值始终为正。*SWI*的值越大,表示市场多样化的程度越高,出口市场配置的风险就越低。如果只有一个市场,那么*SWI*的值就为0。

最后,本文将把表示双边关系的分值(具体方法见2.1.3章节)作为一个参数,代入*SWI*公式,以考察中亚国家的市场配置是否有效地对冲了出口国、市场国和过境国三者双边关系恶化的风险,计算公式如下:

$$SWI_c = -\sum_i^n (bx_i \cdot \ln x_i) \quad (3)$$

式中*SWI_c*表示国际关系因素影响下的样本国家市场配置的多样化水平;*b*表示出口国、市场国和过境国双边关系分值标准化后的平均值,输往特定能源市场的线路和过境国参考已经发表的文献决定^[14]。

本研究把欧盟作为一个单一的经济体,成员国之间几乎不可能互相关闭能源通道。此外,本研究还假设如果市场国和出口国交恶,那么这两国间的能源贸易就不会发生。因此,本研究主要考察过境国与出口国、过境国与市场国和过境国之间的双边关系,计算公式如下:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{b_i - N_{\min}}{N_{\max} - N_{\min}}}{n} \quad (4)$$

式中*b_i*表示特定一组双边关系的分值;*n*表示特定供应链中双边关系的组数;*N_{min}*表示双边关系的最小值,绝对值与公式(5)中的*N*相同,值取-9;*N_{max}*表示双边关系的最大值,绝对值与公式(5)中的*N*相同,值取9。

2.1.3 国家间双边关系量化评价方法

国际关系学者已经开发了一套相对可行的方法来量化评价国家间的双边关系^[15-19]。它主要包括建立一个大规模的事件库,然后对事件库中的有关事件进行筛选和归类,然后对照一个确定的事件赋值表按事件的不同性质和类型一一进行匹配赋值(本文主要参照文献[19]进行赋值,见表1),并通过某种机制将事件分值转化为事件所引起的双边关系的变化值(具体方法见后文),然后得出月度值和年化值。这种方法在定性和定量方法之间建立了一座桥梁,能够较为客观、科学地评价国家间的双

边关系。

假设事件对双边关系分值的影响取决于本月两国间的事件和双边关系上月的分值这两个变量:

$$I = \begin{cases} \frac{N - P_0}{N} \cdot I_0 & \text{当 } I_0 \geq 0 \text{ 时} \\ \frac{N + P_0}{N} \cdot I_0 & \text{当 } I_0 < 0 \text{ 时} \end{cases} \quad (5)$$

式中*I*表示事件在两国关系位于*P₀*时的分值;*N*表示两国关系变化范围的绝对值;*P₀*表示事件发生时两国关系的初始值;*I₀*表示事件在事件分值表中的分值。

公式(5)能够反映事件相对于之前双边关系所产生的影响:当事件对两国关系起正向推动作用时,即当*I₀*>0时,随着初始位置从对抗向友好方向移动,友好事件的正向推进作用便逐渐减小。在两国关系逐渐友好的情况下,一次合作行为对双边关系的改善作用越来越有限。在另一种情况下,即当敌对事件对两国关系起负向推动作用时,即当*I₀*<0时,随着两国关系初始位置从对抗向友好方向移动,事件的负向推动作用逐渐增强。即在两国关系不断改善的情况下,一次摩擦或冲突会对两国的合作进程可能会产生更重要的影响。

2.1.4 评价方法的说明

多样性是评价一国能源安全较为通用的标准之一,但是对于依赖管道出口资源的中亚国家来说,能源市场多样性的评价是以能源市场相关性考察为前提的。如果依赖管道连接的各个地区市场之间有强烈的正向关联,那么市场之间并不能实现有效的互补,能源市场的多样化也不能有效地化解地缘政治风险。另外,中亚能源出口依赖的市场国和过境国之间的关系也较为复杂,因此本文把表示双边关系的系数代入原始的多样性指数方程由公式(2)变为公式(3),以更准确地反映中亚国家所面临的地缘政治风险。

2.2 数据来源

2.2.1 能源出口数据

本研究主要考察中亚地区主要能源出口国土库曼斯坦与哈萨克斯坦的天然气和石油两类初级能源产品的出口数据。因为液化气出口规模过小,不到地区天然气出口总量的0.8%,所以本研究不考虑液化气出口。本研究的数据由联合国Comtrade国际贸易数据库(UN Comtrade International Trade

表1 影响双边关系事件的赋值表

Table 1 Value assignment chart of the events affecting bilateral relationship

分值	正面事件	分值	负面事件
6.0	允许其他国家在本国领土内建立军事基地	6.0	破坏能源管道运行; 国内少数民族分离势力要求独立; 一国武装力量越过边境攻击另一国
4.5	建立和加入特定国家主导的多边经济/军事组织	5.0	退出特定国家主导的多边经济/军事组织
4.0	允许其他国家的武器装备过境国家领土	4.5	关闭其他国家在本国领土内建立的军事基地
		3.5	拒绝其他国家的货物通过本国口岸; 对某一国家实施制裁; 关闭通向其他国家的能源管道; 立法禁止其他国家货运车辆进入本国领土; 一国发生以另一国家主体民族为攻击目标的骚乱,造成重大人员伤亡; 破坏施工中的石油管线
3.0	允许其他国家的非战斗军用物资过境国家领土; 给予其他国家的军用飞机领空通行权; 解除对国家制裁; 免除一个国家债务	3.0	拒绝承认/还清债务; 撕毁与一国原本的协议
2.5	国家正/副元首或政府首脑进行正式访问; 两国签署能源、划界协定等重大协定	2.5	提高其他国家能源在本国领土的过境费用; 以某一国家为假想敌进行军事演习; 进行不利于对方的军事部署; 对使用军事基地提出限制; 国家领导人公开场合发生争吵和肢体冲突
2.0	两国同意开放口岸,建立直接经济交流; 一国/国际组织对另一国进行军事和经济援助; 减少其他国家货物/能源在本国领土的过境费用; 取消两国间的签证制度;	2.0	撤出维和/安全部队; 发生边境冲突,造成人员伤亡和财产损失; 拒绝其他国家的特定货物通过本国口岸; 提高其他国家货物在本国领土的过境费用; 取消与其他公司合同; 驱逐在本国就职的其他国家公民; 政府将另一国的企业驱逐本国市场
1.5	国家正/副元首或正政府首脑通电话; 正副外交部长、副政府首脑正式访问、其他部长级官员; 访问时获得访问国家元首或政府首脑接见; 两国或多国签署一般条约; 两国和多国(国有)企业签订一般性商业投资合同; 取消贸易保护措施	1.5	破坏其他国家企业在本国领土的投资工程,造成人身和财产损失; 不参加特定地区组织组织的会议和演习; 对国家元首的家人发起刑事调查; 其他贸易保护措施; 恢复两国间的签证制度; 在公开场合对其他国家进行威胁; 驱逐外交官; 军用飞机侵犯领空; 签署对本国不利的协议
1.0	部长级或副部长级官员进行事务性访问; 国际组织地区事务专员访问; 一国对另一国进行紧急人道主义援助; 两国和多国进行军事演习; 两国之间达成年度协议	1.0	发表声明,对其他国家提出抗议或反驳其他国家的观点; 紧急约见外交官; 发生以某一特定国家为目标的大规模游行; 外国企业撤资
0.8	国家立法机关首脑或代表团访问; 国有企业或较大国际企业领导访问; 国家元首与国际组织首脑通电话	0.5	以特定国家为总部的非政府组织作出不利于某个国家的声明或评价; 国际组织或国家质疑一国选举程序和结果

Statistics Database)获得。具体数据按照原油海关代码(Harmonized System Code)(2709, Petroleum oils and oils obtained from bituminous minerals; crude)和气态天然气海关代码(271121, Petroleum

gases and other gaseous hydrocarbons; in gaseous state; natural gas)项下搜索出口(export)得到。时间范围是不经过俄罗斯的替代管道开通的前一年(即中哈石油管道开通的前一年2005年和中国-中亚天

2018年4月

然气管道开通的前一年2008年)到2013年。2013年之后,哈萨克斯坦将俄罗斯鄂木斯克(Omsk)油田的石油通过阿克套(Aktau)枢纽导入中哈石油管道以弥补哈萨克斯坦阿克纠宾斯(Aktobe)油田产油能力的不足。目前,中哈石油管道内70%的石油来自俄罗斯,海关统计数字并没有对石油的来源做出区分,这可能会影响数据可靠性。

从数据上来看,哈萨克斯坦在样本时间内总共向54个国家和地区出口石油,向24个国家和地区出口天然气;土库曼斯坦向15个国家和地区出口石油,向7个国家和地区出口天然气。

2.2.2 影响双边关系的事件数据

在本研究中,作者选取哈萨克斯坦《真理报》、乌兹别克斯坦《人民之声报》等中亚国家内影响较大的国内媒体、中国商务部的经贸新闻(<http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjl>)下中国驻中亚国家使馆经商参处消息以及中外关于中亚地区的研究论文作为消息来源。如果事件在不同的消息来源出现两次以上就作为数据记录。同时,考虑到中亚现实的言论环境,作者还以意大利银行家乔治·菲尔柯尼(Giorgio Fiacconi)创办的英文独立媒体《中亚时报(Times of Central Asia)》作为中亚本国主流媒体的对照,以保证消息的真实性和可靠性。与传统定量研究方法不同的是,本研究考虑了中亚国家互动中显现的“独联体化”¹⁾,以减小事件本身的现实意义和表面性质的落差。经过对文献的梳理,本研究的数据库中共包括了1707宗事件。

3 结果及分析

3.1 两国能源市场的相关性评价结果

表2和表3描绘了哈萨克斯坦和土库曼斯坦两国主要石油市场的相关性。两张表格包括了哈土两国的前十大石油市场(分别占到了哈石油出口额的84.3%和土石油出口额的91.3%)。

位于欧洲的绝大多数主要能源进口国并没有与两国直接通过管道相连,因此,哈土两国的石油出口一定程度上已经不再依赖经过俄罗斯的传统管线。几个主要进口国,比如法国、以色列、意大利和西班牙等皆在地中海周边,因此,本研究推测目前中亚各国的主要石油出口通道是巴-杰管道或者俄罗斯境内唯一由国际财团经营的里海管道²⁾,这两条管道分别通往土耳其的地中海港口杰伊汉以及俄罗斯的黑海港口新罗斯托克(Novorossiysk),然后在新罗斯托克依靠油轮将石油运往地中海。

多样化的管道选择使哈土两国的能源进口国之间没有显示出长期和明显的正相关特性,这表示哈萨克斯坦和土库曼斯坦的石油市场的配置较为健康和稳定。对哈萨克斯坦而言,荷兰与加拿大(0.78)、奥地利(0.92)、中国(0.98)和意大利(0.97)呈现出明显的关联性,但是这些国家地理距离过于遥远,因此不可能具有由管道连通引起的相关性。而唯一与哈萨克斯坦管道相连的俄罗斯的进口量与绝大多数欧洲进口国呈现负相关性,这表明哈萨克斯坦有意识地将原本输往俄罗斯的石油利用替

表2 2005—2013年哈萨克斯坦前十大原油市场进口量的相关系数

Table 2 Correlation coefficients of the import volume of Kazakhstan's top ten crude oil markets from 2005 to 2013

	奥地利	加拿大	中国	法国	以色列	意大利	西班牙	荷兰	俄罗斯	瑞士
奥地利		0.92	0.90	-0.61	-0.21	0.86	-0.07	0.92	-0.72	-0.95
加拿大			0.73	-0.29	-0.06	0.72	-0.03	0.78	-0.65	-0.95
中国				-0.66	-0.19	0.94	0.04	0.98	-0.55	-0.86
法国					0.58	-0.63	-0.03	-0.69	0.41	0.40
以色列						-0.08	-0.51	-0.23	-0.14	0.03
意大利							0.08	0.97	-0.45	-0.85
西班牙								0.13	0.62	-0.04
荷兰									-0.50	-0.89
俄罗斯										0.63

1)“独联体化”突出表现为双边和多边关系的“清淡化”和“空洞化”。独联体从它诞生之日起发表了无数声明,签订了大量协议,但落实的寥寥无几,因此出现了华而不实、效率低下、文牍主义、官僚化的现象,这些现象就是所谓的“独联体化”。

2)俄罗斯境内的其他管线均由俄罗斯国家石油管道运输公司(Transneft)运营。

表3 2005—2013年土库曼斯坦前十大原油市场进口量的相关系数

Table 3 Correlation coefficients of the import volume of Turkmenistan's top ten crude oil markets from 2005 to 2013

	奥地利	捷克	英国	法国	德国	希腊	意大利	罗马尼亚	西班牙	瑞士
奥地利		-0.22	0.66	-0.22	0.24	0.43	-0.23	-0.18	0.24	-0.32
捷克			-0.18	1.00	0.23	0.80	0.86	0.36	-0.16	-0.18
英国				-0.18	0.60	-0.27	-0.39	-0.42	-0.23	-0.26
法国					0.23	0.80	0.86	-0.36	-0.16	-0.18
德国						-0.16	0.11	-0.39	-0.11	-0.05
希腊							0.58	0.16	-0.05	-0.27
意大利								0.66	-0.09	-0.31
罗马尼亚									-0.35	-0.16
西班牙										-0.14

代管道输往欧洲,以在不同出口通道间保持平衡。对土库曼斯坦而言,唯一与该管道相连的德国与捷克两国间呈现较弱的相关性(0.23),但是其他国家之间没有显示出持续的正相关性。作为永久中立国的瑞士也是哈土两国较为稳定和可靠的能源市场,它与其他市场的负相关性体现了两国把瑞士视作减少欧亚大陆心脏地带地缘政治冲突对能源出口影响的减震器。

在天然气方面,表4和表5反映出两国的天然

气市场不仅地理分布相对有限,而且彼此之间具有一定的相关性。因为内陆国的特殊位置和缺乏必要的替代管线,两国缺乏有效的途径将天然气输送到更多的欧洲市场。在哈萨克斯坦方面,俄罗斯和与其管道相连的乌克兰(0.91)、波兰(0.46)、摩尔多瓦(0.06)均呈现正相关性,表示俄罗斯对输往欧洲其他市场的天然气存在一定的影响。对土库曼斯坦而言,利用管道连接的欧洲市场之间的正相关性更加明显。乌克兰、罗马尼亚、匈牙利之间的相关

表4 2008—2013年哈萨克斯坦前十大天然气市场进口量相关系数

Table 4 Correlation coefficients of the import volume of Kazakhstan's top ten natural gas markets from 2008 to 2013

	阿富汗	中国	德国	吉尔吉斯斯坦	俄罗斯	瑞士	乌克兰	波兰	摩尔多瓦	英属维京群岛
阿富汗		0.43	0.68	-0.71	-0.74	-0.93	0.00	-0.83	0.43	0.84
中国			-0.39	0.42	0.30	0.65	0.13	0.10	-0.20	-0.29
德国				-0.48	-0.88	-0.53	-0.80	-0.48	0.21	0.90
吉尔吉斯斯坦					0.33	0.81	-0.02	0.88	-0.37	-0.41
俄罗斯						0.55	0.91	0.46	0.06	-0.93
瑞士							0.28	0.79	-0.43	-0.64
乌克兰								0.18	-0.02	-0.89
波兰									-0.39	-0.57
摩尔多瓦										0.31

表5 2008—2013年土库曼斯坦天然气市场进口量的相关系数

Table 5 Correlation coefficients of the import volume of Turkmenistan's natural gas markets from 2008 to 2013

	阿富汗	哈萨克斯坦	中国	匈牙利	罗马尼亚	乌克兰
阿富汗		-0.37	0.13	0.01	-0.24	-0.20
哈萨克斯坦			0.20	0.47	0.69	0.67
中国				-0.72	-0.53	-0.55
匈牙利					0.87	0.89
罗马尼亚						1.00

2018年4月

性都大于0.80。因此,土库曼斯坦的欧洲市场不仅数量有限,而且彼此之间高度关联。或许是为了对冲这一风险,在中亚-中国天然气管道开通之后,土库曼斯坦停止利用俄罗斯管道向欧洲供气,而仅仅向中亚-中国天然气管道沿线的中国和哈萨克斯坦出口天然气,所以中国与乌克兰(-0.55)、罗马尼亚(-0.53)、匈牙利(-0.72)之间显示出明显的负相关关系。

3.2 哈土两国能源市场的多样性评价结果

因为哈萨克斯坦和土库曼斯坦的能源市场总体并不呈现明显的正相关性,所以本研究将进一步分析得出2005—2013年哈萨克斯坦和土库曼斯坦能源市场的多样性指数(SWI)(见图1,图2)。

得益于数条绕过俄罗斯的石油管道,哈土两国石油市场的多样化程度要比天然气市场高出0.50~1.46。另外,土库曼斯坦能源市场的多样性指数普遍低于哈萨克斯坦,两国石油市场的多样性指数相差0.77~2.04,天然气市场的多样性指数相差0.34~1.14。对比两国的能源市场的数量和地理分布后发现,土库曼斯坦服务的市场不仅数量较少,而且地理上高度集中,主要是该国周边国家以及部分欧洲国家,而哈萨克斯坦的市场不仅数量更多,而且分布也更加分散。

多样性指数的年度变化也在一定程度上体现了驱动哈土两国拓展(或有意缩小)能源市场的内在动机。比如,哈萨克斯坦在2008年全球经济危机之后的石油市场多样性指数要普遍高于经济危机之前。因此,哈萨克斯坦很大程度上是为了克服经济危机的困境而扩大出口市场的。另外,在2009年中亚-中央

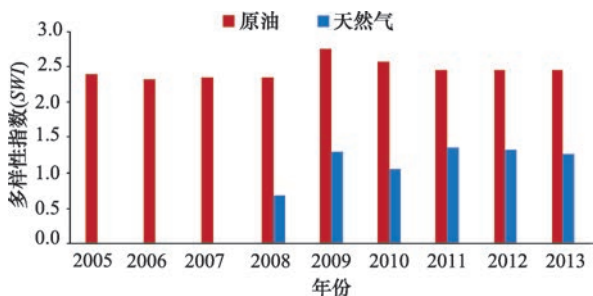


图1 2005—2013年哈萨克斯坦石油与天然气进口国的多样性指数(SWI)

Figure 1 Diversification indicators (SWIs) of Kazakhstan's oil and natural gas markets from 2005 to 2013

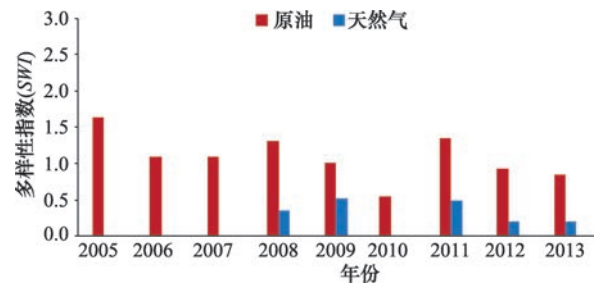


图2 2005—2013年土库曼斯坦石油与天然气进口国的多样性指数

Figure 2 Diversification indicators (SWIs) of Turkmenistan's oil and natural gas markets from 2005 to 2013

天然气管道发生爆炸之后,土库曼斯坦逐渐停止了向欧洲方向的供气,因此,该国2009年之后天然气市场的多样化程度不增反减,在2010年甚至降到了0.01。

3.3 双边关系对多样性影响的评价结果

通过公式(5)得到出口国,过境国与进口国之间双边关系的月度数据,而年度数据就是一年12个月的数据的平均值。因为论文篇幅的限制,图3和图4仅仅列出了哈萨克斯坦与土库曼斯坦两国与其最重要的市场国和过境国中国,俄罗斯以及欧盟的双边关系分值。

利用公式(4)计算出b之后,利用公式(3)计算得出新的多样性指数。结果显示:哈萨克斯坦石油市场多样性指数减少了21.3%~35.3%;天然气市场多样化指数减少了55.2%~91.6%。土库曼斯坦石油市场多样化指数减少了30.9%~70.2%;天然气市场多样化指数减少了0%~84.6%(图5和图6)。这体现了两类市场和两个国家对地缘政治风险不同的抵抗力。哈土两国更为多样化的石油市场和能源运输通道在一定程度上抵消了欧亚大陆国家间的纠葛对石油出口的影响,而天然气出口因为缺乏战略性的替代管道,仍深受过境国之间矛盾的影响。另外,相比土库曼斯坦,哈萨克斯坦更加多样化的能源市场为抵御地缘政治风险提供了良好的基础。但是在2009年之后,随着土库曼斯坦将天然气出口集中在地缘政治风险相对较小的地区,因此除2011年外,其多样化指数的变化范围仅在0%~3.6%之间。

3.4 讨论

在分别评价了2005—2013年间哈萨克斯坦与土库曼斯坦两国天然气和石油出口市场的相关性,

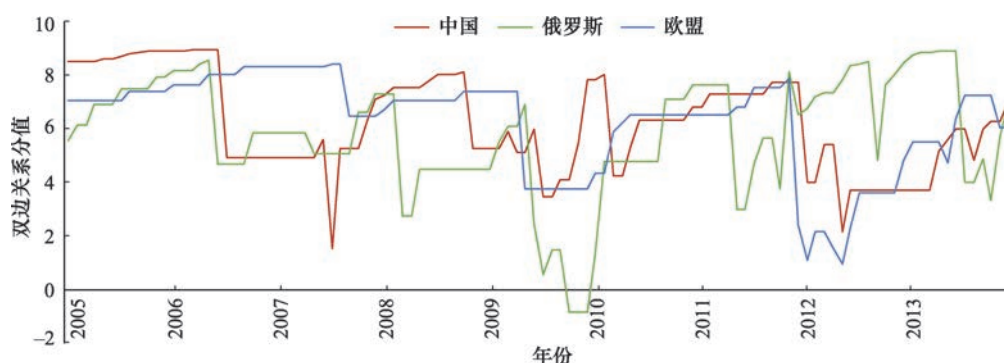


图3 2005—2013年哈萨克斯坦与中俄欧三方的双边关系分值

Figure 3 The scores of Kazakhstan's relation between China, Russia and EU from 2005 to 2013

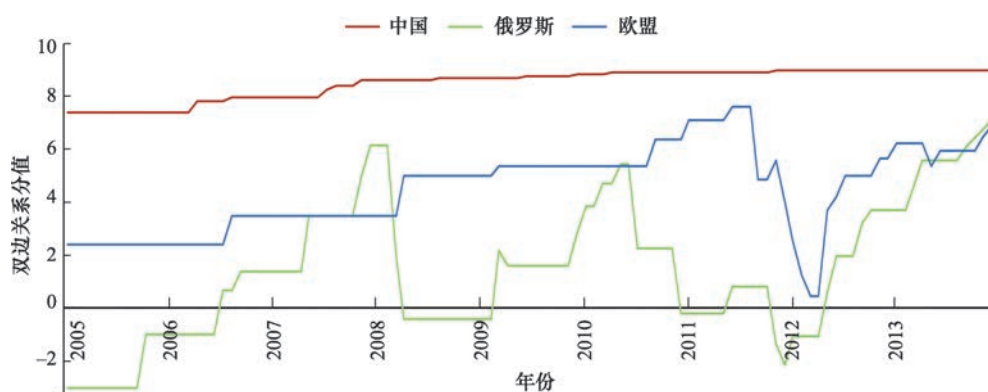


图4 2005—2013年土库曼斯坦与中俄欧三方的双边关系分值

Figure 4 The scores of Turkmenistan's relation between China, Russia and EU from 2005 to 2013

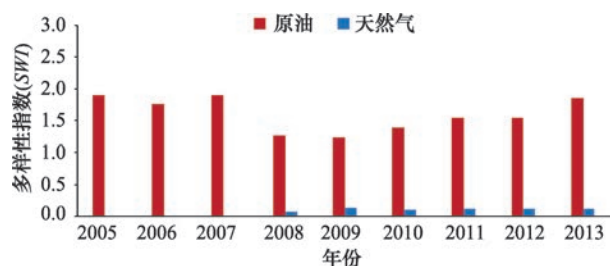


图5 加入国际关系调整后的2005—2013年哈萨克斯坦的石油与天然气市场多样性指数

Figure 5 Adjusted SWIs of Kazakhstan's oil and natural gas markets from 2005 to 2013 by adding the coefficient of international relationship

多样性和受国际关系的影响之后,本研究发现多样化的油气管道为中亚国家充分利用不同市场来降低地缘政治风险提供了现实的可能性。中亚地区新建的巴-杰管道和里海管道将哈萨克斯坦与土库曼斯坦服务的市场从原本的独联体和中东欧国家,扩展到环地中海国家甚至加拿大。这不仅极大丰

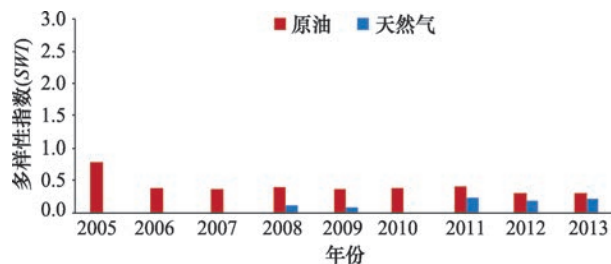


图6 加入国际关系调整后的2005—2013年土库曼斯坦石油与天然气市场的多样性指数

Figure 6 Adjusted SWIs of Turkmenistan's oil and natural gas markets from 2005 to 2013 by adding the coefficient of international relationship

富了两国的能源市场,而且在一定程度上规避了目前中东欧复杂的政治局势。两国的主要石油市场不仅没有呈现出显著的相关性,而且在引入双边关系变量后,多样性指数(SWI)的变化幅度相对较小。但是,由于缺乏必要的替代管线,天然气出口市场的多样化依然没有取得突破性的进展。相比

2018年4月

石油市场,两国天然气市场不仅数量有限,地理上相对集中,而且相关性更大。在引入双边关系变量后,多样性指数的变化幅度也更大,表明两国有限的天然气市场难以抵御来自欧亚大陆的地缘政治风险。

另外,出口市场的选择很大程度上是一种政治行为而不是纯粹的经济行为,受到本国与其他国家关系等多方面的影响。哈萨克斯坦是中亚国家中与俄罗斯关系最为稳定的国家,哈萨克斯坦石油出口的多样化至少得到了莫斯科的默许。在哈萨克斯坦的前十大出口国中,既包括俄罗斯和乌克兰等独联体国家,又包括了主要的西欧国家。而出于对俄罗斯历史上操纵该国天然气出口的抵触和恐惧,土库曼斯坦与俄罗斯关系的密切程度远不如哈萨克斯坦。土库曼斯坦缺席俄罗斯主导的欧亚经济联盟(Eurasian Economic Union)和集体安全条约组织(Collective Security Treaty Organization),长期游离于俄罗斯主导的区域一体化机制。因此,土库曼斯坦采取了带有明显政治色彩的逆多样化手段来规避风险。它在中国-中亚天然气管道建成之后,主动放弃欧洲市场,仅向中国-中亚天然气管道沿线的哈萨克斯坦和中国供气,来保证其天然气出口较少受地缘政治因素的影响。

在“丝绸之路经济带”倡议提出之后,进一步挖掘中亚的能源出口潜力被提上了议程。但是对于土库曼斯坦而言,进一步增加对中国的天然气出口从政治上来说并不现实。因为在逆多样化的能源出口战略之下,该国每年已经有大约80%的天然气出口中国,如果进一步增加对华出口,那么该国的经济命脉就有可能完全依赖于中国市场。土库曼斯坦或许意识到了这个问题,在2016年天然气价格低迷之时开工修建该国境内的土库曼斯坦-阿富汗-巴基斯坦-印度天然气管道(Turkmenistan-Afghanistan-Pakistan-India Pipeline,以下简称TAPI天然气管道),以开辟与印度市场相连的南向出口通道。对于中国来说,如果安全和技术条件允许,将TAPI天然气管道与规划中的中巴天然气管道对接,为土库曼斯坦的天然气寻找出海口或许才是双方都可以接受的选项。对于哈萨克斯坦而言,在“丝绸之路经济带”框架下,中国、俄罗斯、哈萨克斯坦或许可以建立一个区域能源合作机制来增加哈萨

克斯坦对中国的石油和天然气出口;此外,还可以给俄罗斯施加压力促使其向中亚国家开放通往土耳其的“蓝流(Blue stream)”天然气管线。从短期来看,哈土两国与伊朗签署新的长期出口交换协议,即两国为伊朗北部提供天然气与石油,而伊朗则以两国的名义向国际市场出售本国的石油和天然气作为交换,才是相对现实的选项。

4 结论

本文从相关性、多样性和国际关系影响这三个角度,利用2005—2013年的能源贸易数据,考察了地缘政治因素对哈萨克斯坦和土库曼斯坦能源出口的影响。研究结果显示,哈萨克斯坦与土库曼斯坦的石油市场多样化程度较高且市场之间相关程度较低,而能源出口国、过境国和进口国之间的关系对能源出口的影响较小。但是从这三个角度来看,两国的天然气市场依然受到了地缘政治因素的较大影响。以国别来看,哈萨克斯坦的石油和天然气出口市场的相关性和多样性要优于土库曼斯坦,但是土库曼斯坦从2009年开始,实行逆多样化政策,将能源集中出口到地缘风险程度较低的市场,从而减少了国际关系因素对能源出口安全的影响。

对于中国而言,有学者提出可以在丝路的框架下,进一步挖掘中亚的能源出口潜力。但是,由于哈萨克斯坦和土库曼斯坦当前的战略选择,进一步挖掘两国潜力,向中国输送更多油气资源存在很大的挑战。

参考文献(References):

- [1] Mackinder H J. The geographical pivot of history[J]. *The Geographical Journal*, 1904, 23(4): 432-439.
- [2] Brzezinski Z. The Grand Chessboard: American Primacy and Its Geostrategic Imperatives[M]. New York: Hachette Book Group, 2016.
- [3] Mehdi P A. Towards the Control of Oil Resources in the Caspian Region[M]. New York: St. Martin's Press, 1999.
- [4] O'Hara S, Heffernan M. From geo-strategy to geo-economics: The "Heartland" and British Imperialism before and after Mackinder[J]. *Geopolitics*, 2006, 11(1): 54-73.
- [5] Cohen A. The New "Great Game": Oil Politics in the Caucasus and Central Asia[R]. Washington D.C: the Thomas A. Roe Institute for Economic Policy Studies, 1996.
- [6] Stringer K D. Energy security: applying a portfolio approach [J].

- Baltic Security & Defense Review*, 2008, 10: 121–142.
- [7] Vivoda V. Diversification of oil import sources and energy security: A key strategy or an elusive objective? [J]. *Energy Policy*, 2010, 37 (11): 4615–4623.
- [8] Neff L T. Improving Energy Security in Pacific Asia: Diversification and Risk Reduction for Fossil and Nuclear Fuels[R]. Manila: Pacific Asia Regional Energy Security (PARES) Project, 1997.
- [9] Cohen G, Joutz F, Loungani P. Measuring Energy Security: Trends in the Diversification of Oil and Natural Gas Supplies[R]. Washington D.C.: International Monetary Fund, 2011.
- [10] Neumann A. Security of Supply in Liberalized European Gas Markets [D]. Oder: European University Viadrina Frankfurt, 2007.
- [11] Costantini V, Gracceva F, Markandya A, *et al.* Security of energy supply: Comparing scenarios from a European perspective[J]. *Energy Policy*, 2005, 35(1): 210–226.
- [12] Coq L C, Paltseva E. Measuring the security of external supply in the EU[J]. *Energy Policy*, 2009, 37(11): 4474–4481.
- [13] Wu G, Wei Y M, Fan Y, *et al.* An empirical analysis of the risk of crude oil imports in China using improved portfolio approach [J]. *Energy Policy*, 2007, 35(8): 4190–4199.
- [14] Heinrich A, Pleines H. Export Pipelines from the CIS region: Geopolitics, Securitization, and Political Decision-making[M]. New York: Ibidem Press, 2014.
- [15] McClelland C. World Event/ Interaction Survey(WEIS) Project, 1966–1978(ICPSR) [EB/OL]. (2006–01–18)[2017–11–11]. <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/studies/5211>.
- [16] Goodman R, Hart J, Rosecrance R. Testing International Theory: Methods and Data in a Situational Analysis of International Politics [A]. Azar E, Ben-Dak J, Burgess P M. Theory and Practice of Events Research: Studies in International Actions and Interactions [M]. New York: Cordon and Beach Science Publishers, 1975.
- [17] Merritt R, Muncaster R G, Zinnes D A. International Event Data Development: DDIR Phase[M]. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.
- [18] Schrod P A, Gerner D. Analyzing International Event Data: A Handbook of Computer Based Techniques[EB/OL]. (2012–03–22) [2017–11–11]. <http://eventdata.psu.edu/papers.dir/automated.html>.
- [19] 阎学通, 周方银. 国家双边关系的定量衡量[J]. 中国社会科学, 2004, (6): 90–103. [Yan X T, Zhou F Y. Quantitative measurement of bilateral relationship[J]. *Social Sciences in China*, 2004, (6): 90–103.]

Quantitative measurement and evaluation of geopolitical risks confronting Central Asian major energy exporting countries

CHEN Xiaopeng^{1,2}, CHENG Shengkui¹, WU Liang¹

(1. *Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Researches, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;*

2. *University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China*)

Abstract: Kazakhstan and Turkmenistan, the two major energy exporting countries in Central Asia, are rich in oil and gas and located in the heartland of the Eurasian Continent. Their geographic location puts their energy exports under tremendous geopolitical pressure from countries along their limited exporting pipelines. In order to safeguard their energy security, they have developed an export diversification strategy to overcome this pressure. Using energy trade data from the United Nations Comtrade Database from 2005 to 2013, we tested the effect of this strategy using three standards: correlation, diversification, and the impact of bilateral relationship. We found that Kazakhstan and Turkmenistan's oil markets are balanced in terms of correlation and diversification, and thus less subject to geopolitical pressure. Their gas markets, on the other hand, still have tremendous exposure to geopolitical risks for high correlation and lack of diversification. Kazakhstan's oil and gas markets are more diversified and less correlated than Turkmenistan's. In terms of overall effect, Kazakhstan uses a typical diversification strategy to reduce geopolitical risks while Turkmenistan adopts a reverse diversification strategy which was more effective during the sample time. In conclusion, the diversification of export routes and markets is essentially a political adjustment to their geopolitical environment made by energy exporting countries in Central Asia instead of economic rationale. Several policy proposals to help these two countries lower their export risk under the framework of the Silk Road Economic Belt are discussed.

Key words: energy exporter; geopolitical risk; correlation; diversification; international relations; Central Asia; Kazakhstan; Turkmenistan