

# 基于库仑引力模型的中美日地缘经济关系测算

黄宇,葛岳静,刘晓凤

(北京师范大学地理科学学部,北京 100875)

**摘要:** 冷战结束后,地缘经济成为影响国际关系的重要因素,国家间由于自然条件、资源禀赋、经济结构等不同形成了竞争型或合作型的地缘经济关系,在经济冲突加剧的地缘经济时代,如何平衡国家间的经济竞争与合作是当今国际关系的重要课题。本文以中美日三国2007-2016年为例,借鉴库仑引力的思想,引入地缘经济合作强度的概念和测度方法,探讨国家间地缘经济竞争与合作的规律,在考虑距离因素的基础上,分产品、进口和出口,准确地刻画了国家间经济合作或竞争的强弱程度。测算结果表明:①中美日三国的地缘经济合作强度多为负值,三国总体上竞争大于合作,且日本与其他两国的竞争相比于中美之间的竞争更加明显;②从贸易产品类型来看,三国间的矿物燃料、车辆、电机及设备零部件、机械设备等产品地缘经济合作强度的影响远大于其他产品类型,是决定三国间地缘经济关系的主要产品类型;③三国间石油类产品的地缘经济合作强度是所有产品中最小的,对海外石油资源的争夺是中美日三国地缘经济竞争关系中的决定性因素。

**关键词:** 地缘经济;地缘经济合作强度;竞争与合作;库仑引力模型;国际贸易;贸易种类

DOI: 10.11821/dlxb201902006

## 1 引言

经济全球化背景下,国家间的经济合作日益密切,生产要素的全球流通、全球市场、跨国贸易和投资、技术交流合作,使得任何国家都无法独立于经济全球化的浪潮之外,加强经济合作、促进经济发展成为各国对外关系的重点;但同时,经济竞争导致的国家经济纠纷也日趋激烈,经济制裁、贸易战等经济领域的冲突成为影响国际关系的重要手段和主要原因。1995-2014年全球共有4757例反倾销案件,与1995年前20年的不到400例形成鲜明对比<sup>[1]</sup>,这表明全球经济进入到了冲突加剧的时代,如何平衡经济竞争与合作的关系是当今国家间关系的重要课题。

冷战结束后,经济因素成为影响国际关系最重要的因素之一,国家间主要是经济竞争对手或者经济合作伙伴的关系<sup>[2-3]</sup>,地缘经济学是在这一背景下产生的解释国际关系的一种新理论。它从微观地理的角度,研究以领土边界为单位的民族国家基于地理区位、资源禀赋、经济结构等因素的差异在国际关系中形成合作、联合、竞争、对立和遏制的经济关系<sup>[4]</sup>。国家利益的经济竞争行为是地缘经济的主要研究对象<sup>[5]</sup>。国家的经济行为取代了以往的战争、资本投资替代了战争火力、产品出新取代了武器发明、市场扩张替代

收稿日期: 2017-09-11; 修订日期: 2019-01-15

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(16ZDA041); 国家自然科学基金项目(41871128) [Foundation: Major Research Plan of National Social Science Foundation of China, No.16ZDA041; National Natural Science Foundation of China, No.41871128]

作者简介: 黄宇(1991-), 女, 博士生, 研究方向为全球化与地缘环境。E-mail: 201631170015@mail.bnu.edu.cn

通讯作者: 葛岳静(1963-), 女, 教授, 博士生导师, 主要从事全球化与地缘环境研究。E-mail: geyj@bnu.edu.cn

了领土占领, 贸易关税、进口配额、检疫防疫标准等也是地缘经济竞争的主要武器<sup>[5]</sup>。国家竞争的目标并不是征服土地, 而是主宰和控制市场<sup>[6]</sup>, 强调全球范围内的经济力量、增长和联共, 是一个无边界的国际体系<sup>[7]</sup>。

“地缘经济”由“地缘”和“经济”两个词构成, 强调在国际关系的研究中需要重视的两个因素——“地缘因素”和“经济因素”。地缘经济和地缘政治都强调“地缘”, 强调从国家在整个世界中的地理位置出发来把握国家之间的关系, 但地缘经济学被用于指代全球普遍的经济斗争, 这些斗争通过地理空间部署, 从特定的城市、区域和大陆获取利益<sup>[8]</sup>; 与地缘政治学的宏大叙事相比, 地缘经济学侧重于在较小尺度内探讨国家间的经济关系, 少有地缘经济学者会把研究尺度定位到全球范围内。在尺度重构的过程中, 地缘政治学和地缘经济学发挥着各自的优势、坚持着各自的立场, 共同解释和驱动国家的对外关系和行为。国际关系研究中对经济因素的重视可以追溯到15世纪到18世纪的重商主义时代, 传统的重商主义是一种经济行为, 但它的目的却是政治性的, 最大的弱点就是摆脱不了战争的阴影。在核威慑的全球化时代, 地缘经济和传统的重商主义具有明显的区别, 现在的经济较量, 经济既是一种政治手段也是一种政治目的<sup>[9]</sup>。国家间竞争的主要目标是谋求在世界经济中的主导地位<sup>[10]</sup>, 同时国家间冲突的原因和手段一定是经济的<sup>[11-12]</sup>。地缘经济学尝试以经济方法阐明国际关系的冲突逻辑<sup>[13]</sup>, 强调经济因素对于国际体系变革的重要驱动作用, 并依据各国的经济发展特征和战略力量特征, 预估未来世界的走势<sup>[14]</sup>。

地缘经济研究的内容和视角多样。从研究尺度上看, 地缘经济研究既关注全球范围内的经济格局, 认为地缘经济正在取代地缘政治, 引发当代地理空间的重构<sup>[15]</sup>, 从而被用于解读世界格局的特点<sup>[16-17]</sup>; 也重视区域尺度内的跨界经济活动和地缘经济地位, 被用于解释在全球化的自由贸易、跨国界地区主义和跨国国家效应(即跨国治理的必要性)兴起的背景下, 如何建立跨国地区的战略, 为挑战“民族国家的终结”的理论提供了一个研究窗口<sup>[18-19]</sup>, 同时为解释和预测区域内的跨国经济合作提供理论支撑<sup>[20-21]</sup>; 并在地缘经济的逻辑下, 重新解读区域和国家的地缘战略意义<sup>[22-23]</sup>; 还十分重视大国之间的经济竞争与合作关系、国家的对外经济政策和经济行为等, 认为地缘经济的逻辑及其对国家政策的影响可以通过“空间修复”来理解<sup>[24]</sup>, 关注广泛的政治经济方面的资本主义扩张<sup>[25]</sup>。但目前的地缘经济研究大多从历史、文化、政治等方面定性的分析国家或区域的地缘经济特点, 定量研究相对较少; 研究内容上大多从国家战略和民族利益的角度出发, 尝试提供地缘经济策略, 对国家间经济竞争与合作规律的研究较少。部分学者意识到这方面研究的缺失, 引入“地缘经济关系”的概念, 尝试定量的刻画国家间的地缘经济联系, 探究国家间经济竞争与合作的规律。

地缘经济关系基于国家地理区位、自然条件、资源禀赋、经济结构等因素的差异, 结合地理、政治、文化与经济的关联性, 重点分析不同国家在资源、市场、资金、技术、劳动力等经济运行要素上的竞争或互补关系<sup>[26-27]</sup>, 以便在对外关系和经济发展中采取相应的策略<sup>[28]</sup>。国家间的地缘经济关系分为竞争型关系和互补型关系<sup>[27]</sup>, 相似性导致竞争, 互补性(差异性)导致合作<sup>[29]</sup>。目前对于地缘经济关系的测度多采用多元统计分析中的欧氏距离法<sup>[29-31]</sup>, 即在国家间直线距离的基础上引入权重指标来衡量国家间的地缘经济距离, 其关键在于选取适当的权重指标来反映不同国家间的相似性和差异性, 张学波等认为国家间的相似性和差异性表现为资源与产品的流动性, 采用三个指标来反映其流动性: “某国资本形成总额/该国当年国内生产总值”、“某国第二、三产业产值之和/该国当年国内生产总值”、“某国第一产业总产值/该国第二产业总产值”<sup>[26]</sup>。苏东辉等从同样的思路出发, 改进了选取的指标, 用“某国固定资产投资总额/该国GDP”、“某国在岗职

工工资总额/该国GDP”、“某国农业增加值/该国工业增加值”<sup>[27]</sup>来评价国家资源和产品的流动性。根据计算出的国家间的地缘经济距离,将国家间的地缘经济关系划分为强竞争型、较强竞争型、竞争与互补不确定型、较强互补型和强互补型。这种分析思路和方法在地理距离的基础上加入经济权重指标,尝试从地缘经济学的视角研究国家间的经济联系,但选取的指标却局限于国家内部,试图用国家的内部特征来反映其对外交流的特征,忽视了国家间的交流特征,并且流动性与竞争/互补并没有直接联系,流动性强只能说明其对外交流频繁,但无法反映出是竞争还是合作。

地理空间相互作用的强度与来源地的供应水平成正比,与目的地的需求水平成正比,与两地之间的距离成反比,在此思路下,学者们引入牛顿的引力模型对地理空间相互作用的强度进行度量<sup>[32]</sup>。国家间地缘经济联系的规模和密切程度集中体现在经济贸易方面,贸易额能客观地反映国家间的地缘经济关系<sup>[33]</sup>,引力模型在国际贸易研究中得到广泛使用<sup>[34]</sup>。借鉴牛顿的万有引力模型度量两国的经济规模,以规模的大小来刻画吸引力的强弱,以此来反映两国的地缘经济联系强度。但在物理学中考虑到物体所带电荷的情况时,物体间的库仑引力则远大于万有引力(万有引力几乎可以忽略不计),不仅需要考虑到物体所带电荷的多少,还需考虑到物体所带电荷的性质,带同种电荷的物体相互排斥,带异种电荷的物体相互吸引,带电量越大则作用力越强。引申到国际贸易领域,贸易量的大小并不能准确刻画国家间的地缘经济关系,应当从贸易的货物种类和进出口状况来考虑两国间是竞争还是合作,若两国同时进口或出口同一种货物,则相互竞争;若两国间一方进口而另一方出口同一种货物,则有可能合作。这在传统的万有引力模型中未得到充分考虑,因此,本文可以看作是在万有引力模型基础上进一步的改进。

本文立足国际贸易领域,借鉴库仑引力的思想,引入地缘经济合作强度的概念和测度方法,探讨国家间地缘经济竞争与合作的规律,以弥补现有的地缘经济测算方法的不足。利用国家间的贸易总量、货物结构和贸易成本等数据构建地缘经济合作强度指标模型,并以中国、美国、日本三国2007-2016年国际贸易为例,探讨太平洋地区主要经济大国之间的地缘经济关系。

## 2 研究区概况

太平洋沿岸有50多个国家,覆盖了大半个地球,集中了世界一半以上的人口和财富,近几十年来经济持续高速增长,对外贸易占世界贸易的份额不断提升,国内外学者普遍认为21世纪人类进入了“太平洋时代”。中国、美国和日本三国是太平洋地区举足轻重的大国,长期以来国内生产总值占据世界前三,三个国家的对外贸易总额占世界对外贸易总额1/4左右<sup>[35]</sup>,中美日三国的地缘经济关系关乎太平洋地区甚至全球经济的稳定发展。由于同处太平洋的地缘邻近性,三国间的经济合作十分密切,互为重要的贸易合作伙伴:以2015年为例,中国与美日两国的对外贸易额占其对外贸易总额的21.2%,日本与中美两国的对外贸易额占其对外贸易总额的37.15%,美国与中日两国的对外贸易额占其对外贸易总额的21.43%<sup>[35]</sup>。但同时三国之间的贸易摩擦亦时有发生,并有愈演愈烈的趋势:如美日之间长期存在的纤维制品摩擦、钢铁制品摩擦、彩色电视机摩擦、汽车摩擦、电子通讯产品摩擦<sup>[36]</sup>,并在2010年2月由丰田“召回门”事件导致美日贸易战进入了新阶段<sup>[37]</sup>;中日两国在2001年爆发了规模宏大的蔬菜贸易战<sup>[38]</sup>;中美之间亦有不少贸易摩擦,如2009年以来美国对中国汽车产品、肉鸡产品等实施的一系列惩罚性贸易措施,作为回应中国亦对美国排气量在2.0 L及以上的小轿车和越野车发起反倾销和反补贴调

查<sup>[39]</sup>。中美日三国为了保护本国利益而发动的贸易战,长期来看会导致资源配置效率的降低,最终损害各国的经济利益,并且不利于全球化经济的发展<sup>[39]</sup>。促进中美日三国经济合作、减少贸易摩擦、协调三国地缘经济关系对太平洋地区甚至世界经济的持续稳定发展具有重要意义。

### 3 研究方法 with 数据来源

#### 3.1 地缘经济关系的测算模型

经济全球化的时代,生产要素在世界范围内流通,国家作为国际经济的主要行为体,其地缘经济联系的规模和密切程度集中体现在经济贸易方面<sup>[33]</sup>,国家综合自身自然条件、资源禀赋、经济结构、劳动力成本、生产效率等特点,利用各自的地缘条件加强彼此合作,通过贸易来达到内部的供需平衡和效率最优。本文立足国际贸易领域,借鉴库仑引力的思想,建立地缘经济合作强度的测算模型。首先借鉴引力大小由电荷的性质、电荷量的乘积、电荷之间的距离决定,将国家某产品的进口和出口类比于正电荷和负电荷,将某产品进口量和出口量的大小类比于电荷量的大小,将国家间某产品的贸易成本类比于电荷之间的距离;然后将国家间某产品的地缘经济合作强度类比于电荷之间的吸引力大小,同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引,吸引力越大,则合作趋势越强。国家间整体的地缘经济合作强度则由国家间所有贸易产品的地缘经济合作强度共同决定:

$$W = \sum_{k=1}^{97} \frac{I_a^k \times E_b^k + I_b^k \times E_a^k + I_{ab}^{k2} + I_{ba}^{k2} - I_a^k \times I_b^k - E_a^k \times E_b^k}{R} \quad (1)$$

式中:  $W$  表示国家  $a$  和国家  $b$  的地缘经济合作强度,以 HS 两位数编码的 97 种贸易货物的地缘经济合作强度的总和来度量,  $W$  为正则表明两国在地缘经济领域具有较强的吸引力,能够形成合作关系,正值越大合作趋势越明显,  $W$  为负则表明两国的地缘经济具有较强的排斥力,负值越小则排斥趋势越明显;  $I_a^k$  是  $a$  国从世界进口  $k$  产品的贸易额,  $E_b^k$  是  $b$  国向世界出口  $k$  产品的贸易额;  $I_b^k$  是  $b$  国从世界进口  $k$  产品的贸易额;  $E_a^k$  是  $a$  国向世界出口  $k$  产品的贸易额;  $I_{ab}^k$  是  $a$  国从  $b$  国进口  $k$  产品的贸易额;  $I_{ba}^k$  是  $b$  国从  $a$  国进口  $k$  产品的贸易额;  $R$  表示  $a$ 、 $b$  两国的贸易成本,包括贸易壁垒成本、运费成本和运输时间成本等,根据国际贸易“冰山原则”,贸易壁垒成本和运费成本可以作为贸易总额损失掉的部分,在对外贸易额中已被反映,而时间成本则需另做考虑,故本文采用两国之间主要货物运输方式的时间成本来表征两国的贸易成本。

国际贸易领域常用的贸易互补性和贸易结合度测算方法均分产品、从进口和出口两方面反映国家间的竞争或合作,但贸易互补性公式是利用产品的比较优势指数和比较劣势指数,计算了两国可能的互补性<sup>[40-41]</sup>,并未涉及两国直接的进出口数据,且贸易互补性和贸易结合度测算中均未考虑距离因素;地缘关系中常用的万有引力模型考虑了距离的因素,但往往采用国家的总体贸易额或者 GDP,无法准确的从产品、进口或出口的角度刻画国家间的合作或竞争;通过引入地缘经济合作强度指标不仅考虑了距离因素的影响,而且可以分产品、分进口和出口,准确地刻画国家间经济合作或竞争的强弱程度。

#### 3.2 数据来源

2007-2016 年中美日三国对外贸易的数据来源于国际贸易委员会国际商业发展贸易统计<sup>[35]</sup>;货物运输的时间成本数据来源于中远海运集装箱运输有限公司对于远洋运输航线各港口到离岸时间的统计<sup>[42]</sup>;石油消费和进出口数据来源于《BP Statistical Review of

World Energy June 2017》<sup>[43]</sup>; 文中地图所使用的底图数据来源于 GADM (Global Administrative Areas) 2015。其中, 中国的数据不含港澳台地区。

## 4 中美日三国的地缘经济关系

利用地缘经济合作强度测算模型, 计算 2007-2016 年的 10 年间中美日三国按 HS 两位编码的共 97 种货物的地缘经济合作强度, 然后将 97 种货物的地缘经济合作强度相加得出中美日三国间的地缘经济合作强度; 中美日贸易的时间成本根据商业航运的时间进行统计: 中国与美国之间的航行时间约为 25 d 左右, 中国与日本之间的航行时间约为 7 d 左右, 日本与美国之间的航行时间约为 15 d 左右。

### 4.1 中美日三国地缘经济的总体特征

2007-2016 年的 10 年间, 中美日三国总体上地缘经济竞争大于合作, 三国间的地缘经济合作强度多为负值; 日本与其他两国的地缘经济竞争相比于中美之间的竞争更为明显, 即中日地缘经济竞争和美日地缘经济竞争是三国间更为突出的地缘经济关系。

测算结果显示的三国间的竞争反映了三国间地缘经济关系的本质, 同为生产大国、消费大国、贸易大国, 三国为争夺国际资源、市场和话语权, 按现实主义权力竞争的原则行事, 互将对方视为对手; 其中以经济立国的日本由于国内资源匮乏、市场有限, 长期将战略重点放在海外, 这与国土面积大、国内资源丰富、国内市场广阔的中美两国形成对比, 极高的对外依存度使得日本以更强硬的态度谋求海外资源和市场, 这使得日本与中美两国的地缘经济竞争相比于中美之间的竞争更为明显 (图 1)。

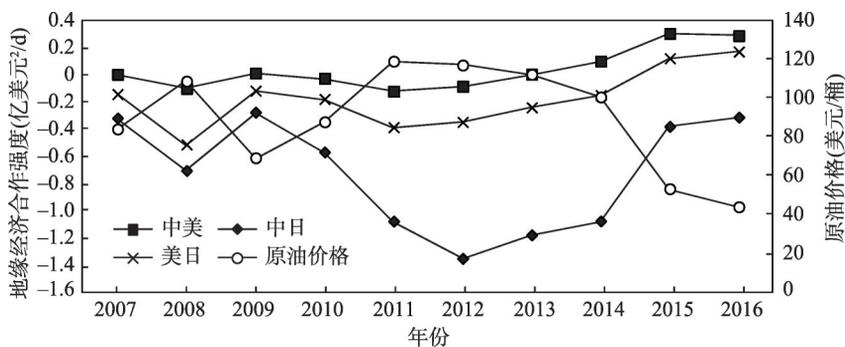


图 1 2007-2016 年中美日地缘经济合作强度

Fig. 1 The geo-economic cooperative intensity between China, the USA and Japan, 2007-2016

### 4.2 中美日三国地缘经济的贸易种类特征

中美日三国由于地理位置、资源禀赋、发展水平、经济结构等方面的差异, 相互之间形成了复杂的合作与竞争关系。一方面三国共同争夺重要的海外资源 (如石油) 和市场, 另一方面三国处于全球生产链的不同环节, 互为原料、上游产品来源地、市场区和投资地, 相互之间形成了错综复杂的合作、依赖与竞争关系。

根据地缘经济合作强度的计算结果, 矿物燃料、车辆、电机及设备零部件、机械设备等是影响中美日三国竞争与合作关系的关键贸易类型 (表 1), 大体决定了三国间地缘经济关系的总体特征 (图 2~图 4)。矿物燃料类货物中主要是石油 ('2709、'2710)、天然气 ('2711) 和煤炭 ('2701), 其中石油占总贸易额 75% 左右; 车辆类货物主要是汽车 ('8703)、拖拉机 ('8708)、货车 ('8704), 其中汽车占总贸易额的一半以上; 机械设备类

表1 2007-2016年中美日三国对外贸易竞争/合作货物排名  
Tab. 1 Rank of competition/cooperative goods in foreign trade, 2007-2016

竞争	中国—美国	美国—日本	中国—日本
1	'27(矿物燃料)	'27(矿物燃料)	'27(矿物燃料)
2	'87(车辆)	/	'84(机械设备)
3	/	/	'26(矿石)
合作	中国—美国	美国—日本	中国—日本
1	'85(电机及设备零部件)	'87(车辆)	'87(车辆)
2	'84(机械设备)	'84(机械设备)	'85(电机及设备零部件)
3	/	'85(电机及设备零部件)	/

注：排名依据2007-2016年地缘经济合作强度计算结果的平均值；数字为进出口商品编码(按HS码分类)。

货物中主要是自动数据处理机器及其零部件 ('8471)；电机及设备零部件类货物主要是电话 ('8517)、电子集成电路 ('8542) 等。

### 4.3 中美日三国对海外石油的争夺

从地缘经济合作强度的测算结果可以看出，影响三国间地缘经济的主要货物类型均为矿物燃料(图2~图4)，其中大部分为石油。即中美日三国石油的对外贸易特征，在很大程度上决定了三国地缘经济的特征。石油是工业的“血液”，具有特殊的经济、政治、安全、战略等多重属性，确保石油供应安全对国家的经济繁荣、政治稳定具有重大意义。中美日三国石油消费量巨大，均为石油净进口国，近年来三国石油消费对外依存度

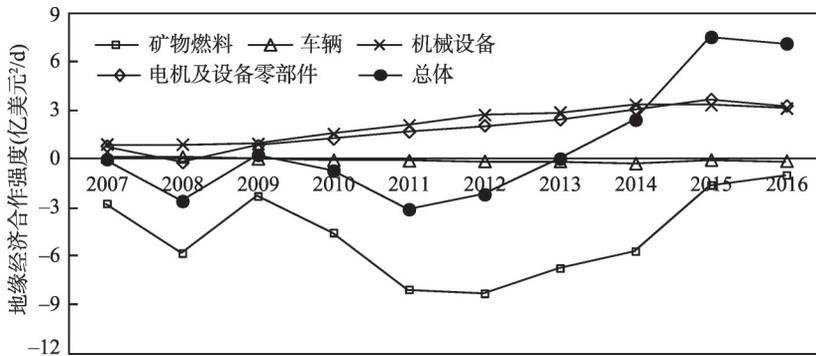


图2 2007-2016年中国和美国分货物地缘经济合作强度

Fig. 2 The geoeconomic cooperative intensity between China and the USA by goods, 2007-2016

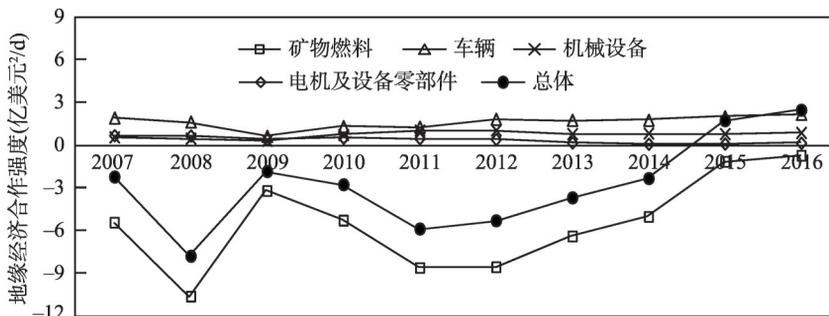


图3 2007-2016年美国和日本分货物地缘经济合作强度

Fig. 3 The geoeconomic cooperative intensity between the USA and Japan by goods, 2007-2016

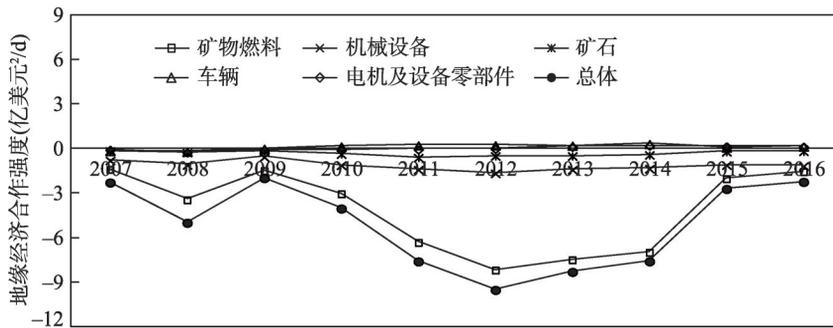


图4 2007-2016年中国和日本分货物地缘经济合作强度

Fig. 4 The geoeconomic cooperative intensity between China and Japan by goods, 2007-2016

均超过或接近50%的警戒线,尤其是日本的石油消费对外依存度接近100%<sup>[43]</sup>,三国为争夺海外石油资源展开了激烈的博弈。

根据地缘经济合作强度模型的测算原理可知,具有相似出口特征或者进口特征的邻近国家往往形成竞争,而具有互补的进口特征或者出口特征的邻近国家往往形成合作。从空间自相关的角度对2016年世界各国石油净进口量进行空间计量分析,得出Moran's  $I$  值为0.045387,  $z$  值(2.612374)为正且显著,表明存在正的空间自相关,即相似的观测值趋于空间集聚。进一步绘制2016年各国石油净进口的空间集散图(图5),可以明显看出世界石油净进口的空间集散特征。针对研究关注的中日美三国来说,中日两国位于高一高集聚区,表明2016年中日两国及其邻近国家多为石油的净进口国,相互之间存在竞争;而美国位于高一低分散区,表明美国及其邻近国家在石油资源方面正好形成互补(图5)。石油贸易中供应国和需求国的空间集散特征,使得跨国、跨区域的石油资源贸易和运输成为必要,通过空间的相互作用对地缘关系产生影响。就石油贸易导致的国家间地缘经济关系而言,各国的石油储量、产量作为区域本质的特征,与各国之间空间的邻近特征一起,对国家间石油资源的进出口产生了重要影响。石油进出口量以及因距离或其他原因产生的限制影响国家间的空间相互作用强度<sup>[44]</sup>,这种空间相互作用的强度可以用地缘经济合作强度来进行测度。

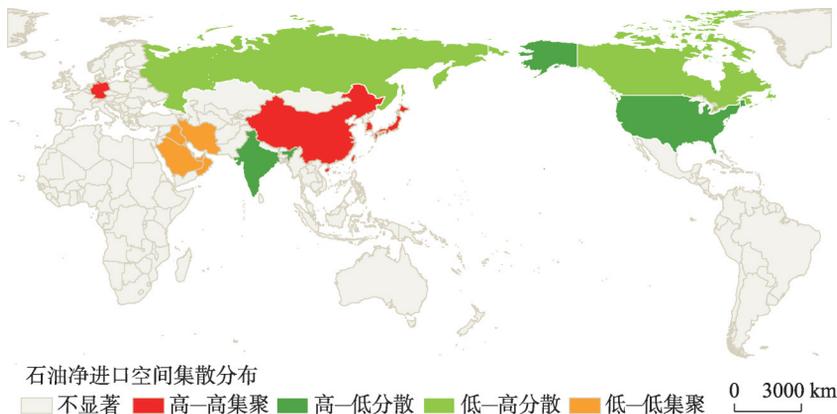


图5 2016年世界石油净进口空间集散分布

Fig. 5 The spatial distribution of net oil importer in 2016

中美日三国的石油进口来源地主要是中东地区、俄罗斯、南美地区和加拿大(表2),从空间相互作用的视角对中美日三国与其石油进口来源地之间的地缘经济合作强度进行度量和可视化表达(图6),可以发现,由于时间成本、运输成本等的影响,邻近的石油资源密集区是最理想的石油进口地,位于石油净进口分散区的美国与加拿大形成了紧密的石油地缘经济合作关系,位于石油净进口高一高集聚区的中日两国,均力图与较为邻近的俄罗斯保持紧密的石油地缘经济合作关系,针对俄罗斯石油展开了激烈争夺,具体表现在中日两国在俄罗斯的“安大线”“安纳线”和“泰纳线”之争等。除了邻近地区之外,美国与南美、中东地区也建立了较强的石油地缘经济合作关系,中国和日本则重点发展了与中东地区的石油地缘经济关系,可见美国在石油来源多样化方面优于中日两国。从石油供应国的视角来看,俄罗斯和加拿大位于石油净进口低—高分散区(图5),表明其作为石油的净出口国,可以在邻近地区找到石油出口对象,如俄罗斯出口至中国、日本,加拿大出口美国。中东地区位于石油净进口的低—低集聚区(图5),意味着作为石油的净出口地区,中东周边地区并没有石油进口需求较大的国家,因此中东地区需要向较远的地区出口石油。在中美日三国之间,俄罗斯和中东地区最大的石油地缘经济合作伙伴为中国,加拿大和南美地区最大石油地缘经济合作伙伴为美国,显示出中美两国作为世界石油进口大国的地位,以及地缘因素导致的世界石油供需格局特征。其中中东地区作为世界石油最大的出口地,与中美日三国均建立了密切的石油地缘经济关系,呈现出明显的大国利益交织格局。通过石油供需国之间地缘经济合作强度的测度,可以明显看出石油资源空间分布集散特征对于石油地缘经济关系的影响。

在石油运输方面,海运是全球石油运输的主要方式,此外主要是管道运输,因此对海洋运输中“咽喉要道”的控制、输油管道的选线一直是三国地缘能源博弈的重点:如三国在马六甲海峡的激烈角逐,中美两国在哈萨克斯坦的“中哈线”与“巴杰线”之争。此外,10年来原油价格的上升与三国地缘经济合作强度的降低具有一定的相关性

表2 2016年中美日石油进口地<sup>[43]</sup>

Tab. 2 The oil source region of China, the USA and Japan in 2016

地区石油进口量/总石油进口量	中国(%)	美国(%)	日本(%)
进口来源地			
中东地区	48.1	22.4	85.9
俄罗斯	13.7	0.5	5.9
南美地区	13.3	20.3	1.0
加拿大	0	41.3	0
四地总计	75.2	84.5	92.9

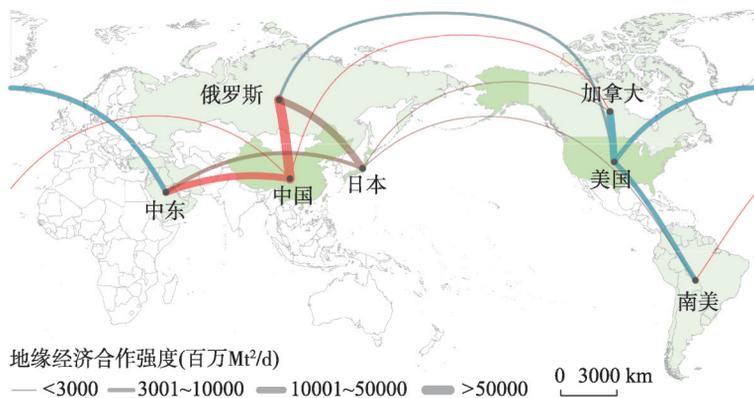


图6 2016年中美日与石油进口来源地的地缘经济合作强度

Fig. 6 The geoeconomic cooperative intensity between China, the USA, Japan with their oil suppliers in 2016

(图1), 原油价格的升高导致三国间的地缘经济竞争加剧, 尤其以中日两国之间最为明显。国际原油价格受国际经济大环境和重大地缘政治事件的影响一直处于波动之中, 如2003年伊拉克战争和2005年伊朗核争端导致的油价上涨, 2009年亚洲金融危机导致的油价暴跌, 2011年经济复苏导致的油价回升, 2015年需求减少又导致油价回落等, 石油价格的涨落在某种程度上是供需双方博弈的结果, 这使得同为石油净进口国的中美日三国在一定程度上合作与石油输出国组织(OPEC)国家进行石油价格博弈。

总体来看, 石油资源对三国而言均具有不可撼动的战略意义, 对海外石油资源的争夺是中美日三国地缘经济竞争关系的决定性因素, 也是影响三国地缘政治格局的重要因素, 在一定程度上决定了三国竞争的行为方式; 同时, 作为非OPEC国家, 中美日三国在稳定石油价格和保障石油供应方面具有共同的利益追求, 彼此合作成为可能。

## 5 结论与讨论

### 5.1 结论

国家间由于自然条件、资源禀赋、经济结构等不同形成了竞争型或合作型的地缘经济关系, 如何平衡经济竞争与合作是当今国家间关系的重要课题。本文立足国际贸易领域, 借鉴库仑引力的思想, 引入地缘经济合作强度的概念和测度方法, 探讨国家间地缘经济竞争与合作的规律, 以弥补现有的地缘经济测算方法的不足。利用国家间的贸易总量、货物结构和贸易成本等数据构建地缘经济合作强度指标模型, 并以中国、美国、日本三国2007-2016年为例, 探讨太平洋地区主要经济大国之间的地缘经济关系。通过引入地缘经济合作强度指标, 不仅考虑了距离因素的影响, 而且可以分产品、分进口和出口, 准确地刻画国家间经济合作或竞争的强弱程度。弥补了国际贸易领域常用的贸易互补性和贸易结合度, 以及地缘关系中万有引力模型的缺陷。

测算结果表明中美日三国的地缘经济总体上竞争大于合作, 且日本与其他两国的竞争相比于中美之间的竞争更加明显; 从不同的贸易类型来看, 矿物燃料、车辆、电机及设备零部件、机械设备等是影响中美日三国竞争与合作关系的关键贸易类型, 大体决定了三国间地缘经济关系的总体特征; 其中石油资源是引起三国经济竞争激烈的决定性领域, 同为石油净进口国, 不断扩大的石油消费需求和有限的海外石油资源, 使得三国之间的矛盾突显, 决定了三国之间的竞争关系, 反映了当今国际关系中权力争夺与经济竞争的本质。

### 5.2 讨论

在地缘经济时代, 中美日三国的地缘经济关系对国际局势影响重大, 本文提出地缘经济合作强度的概念和方法来测算三国间的地缘经济关系, 但在具体的分析过程中发现除了进出口贸易之外, 国家间的地缘经济关系还存在许多其他的影响因素, 本模型未能充分考虑, 包括国家为扶持本国企业发展而采取的对外贸易措施、跨国投资和生产等。比如美日两国分别为汽车的净进口国和净出口国, 按照本文的测算方法, 两国应为合作型关系, 但实际上美国为了扶持本国汽车行业的发展, 接连发起了针对日本汽车的一系列贸易反击措施; 此外, 由于国家由一系列实践和社会关系组成, 很难看作统一行为体, 跨国公司、个人等次国家行为体的跨国经济行为使得国家间的地缘经济关系变得更加复杂, 这也是本模型未能涉及的部分, 今后的研究中应加强对地缘经济中多层次地缘经济行为体的研究<sup>[45]</sup>。

## 参考文献(References)

- [1] Yin Jiyuan, Li Shuling. Unfair trade wars under the WTO rules: Global anti-dumping case analysis and China strategic choices at the 20th anniversary of WTO. *International Economics and Trade Research*, 2015, 31(11): 56-72. [尹继元, 李淑玲. WTO规则下的不公平贸易战: WTO成立20周年之全球反倾销案件分析及中国的策略选择. *国际经贸探索*, 2015, 31(11): 56-72.]
- [2] An Husen, Zheng Wenguang. The connotation of the "Belt and Road Initiative" from the geopolitical perspective: Geo-economy and the construction of a new international economic order. *Social Sciences in Nanjing*, 2016(4): 5-14. [安虎森, 郑文光. 地缘政治视角下的“一带一路”战略内涵: 地缘经济与建立全球经济新秩序. *南京社会科学*, 2016(4): 5-14.]
- [3] Li Jidong, Peng Biyu, Wang Zhong, et al. *China's Geo-economic Strategies in 21st Century: A Study on the Economic Circle of South China*. Beijing: China Economic Publishing House, 2001. [李继东, 彭碧玉, 王忠, 等. 21世纪中国地缘经济战略: 华南经济圈研究. 北京: 中国经济出版社, 2001.]
- [4] Lu Dadao, Du Debin. Some thoughts on the strengthening of geopolitical and geoeconomic studies. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(6): 723-727. [陆大道, 杜德斌. 关于加强地缘政治地缘经济研究的思考. *地理学报*, 2013, 68(6): 723-727.]
- [5] Cao Yunhua, Wen Feng. Building the security of China's geo-economy: inspecting China-ASEAN Free Trade Zone from the perspective of geo-economy. *Around Southeast Asia*, 2002(11): 1-5. [曹云华, 文峰. 构筑中国的地缘经济安全: 从地缘经济学的角度看中国—东盟自由贸易区. *东南亚纵横*, 2002(11): 1-5.]
- [6] Inan S. Geoeconomic policies for regional development: Turkey as a catalyst for Eastern Europe. *Ekonomika*, 2005, 69: 30-45.
- [7] Essex J. *Development, security, and aid: Geopolitics and geoeconomics at the U.S. Agency for International Development*. Georgia: University of Georgia Press, 2013: 30-31.
- [8] Sparke M, Goldberg M, Levi M. Excavating the future in Cascadia: Geoeconomics and the imagined geographies of a cross-border region. *Bc Studies: The British Columbian Quarterly*, 2000(127): 5-44.
- [9] Ni Shixiong, Qian Xuming. New geopolitics and the harmonious world. *Journal of Tsinghua University (Philosophy and Social Sciences)*, 2008, 23(5): 123-130, 160. [倪世雄, 潜旭明. 新地缘政治与和谐世界. *清华大学学报(哲学社会科学版)*, 2008, 23(5): 123-130, 160.]
- [10] Luttwak E N. *Turbo-Capitalism: Winners and Losers in the Global Economy*. Beijing: Guangming Daily Press, 2000. [爱德华·卢特沃克. 涡轮资本主义: 全球经济中的赢家与输家. 北京: 光明日报出版社, 2000.]
- [11] Luttwak E N. From geopolitics to geo-economics: Logic of conflict, grammar of commerce. *National Interest*, 1990, 20(20): 17-23.
- [12] Luttwak E N. *The endangered American dream*. Business Book Review Library, 1994, 11(1): 1.
- [13] Ni Shixiong. *Contemporary Theories of Western International Relations*. Shanghai: Fudan University Press, 2001. [倪世雄. 当代西方国际关系理论. 上海: 复旦大学出版社, 2001.]
- [14] Kennedy P. Chen Jingbiao, trans. *The Rise and Fall of the Great Powers: Economic Change and Military Conflict from 1500-2000*. Beijing: International Cultural Publishing Company, 1988. [保罗·肯尼迪. 陈景彪, 译. 大国的兴衰. 北京: 国际文化出版公司, 1988.]
- [15] Cowen D, Smith N. After geopolitics? From the geopolitical social to geoeconomics. *Antipode*, 2009, 41(1): 22-48.
- [16] Sheth J N, Sisodia R. *Tectonic Shift: The Geoeconomic Realignment of Globalizing Markets*. New Delhi: SAGE Publications Pvt. Ltd., 2006.
- [17] OLoughlin J, Anselin L. Geo-economic competition and trade bloc formation: United States, German, and Japanese exports, 1968-1992. *Economic Geography*, 1996, 72(2): 131-160.
- [18] Sparke M. Not a State, but more than a state of mind: Cascading Cascadias and the geoeconomics of cross-border regionalism. *Globalization, Regionalization and Cross-Border Regions*. London: Palgrave Macmillan UK, 2002.
- [19] Sparke M. From geopolitics to geoeconomics: Transnational state effects in the borderlands. *Geopolitics*, 1998, 3(2): 62-98.
- [20] Smith A. Imagining geographies of the 'new Europe': Geo-economic power and the new European architecture of integration. *Political Geography*, 2002, 21(5): 647-670.
- [21] Lee S. A geo-economic object or an object of geo-political absorption? Competing visions of North Korea in South Korean politics. *Journal of Contemporary Asia*, 2015, 45(4): 693-714.
- [22] O'Hara S, Heffernan M. From geo-strategy to geo-economics: The 'Heartland' and British imperialism before and after Mackinder. *Geopolitics*, 2006, 11(1): 54-73.

- [23] Wong J. A China-centric economic order in East Asia. *Asia Pacific Business Review*, 2013, 19(2): 286-296.
- [24] Mercille J, Jones A. Practicing radical geopolitics: Logics of power and the Iranian nuclear "crisis". *Annals of the Association of American Geographers*, 2009, 99(5): 856-862.
- [25] Agnew J, Corbridge S. The new geopolitics: The dynamics of geopolitical disorder//Johnston R, Taylor P. *The World in "Crisis": Geographical Perspectives*. 2nd ed. Oxford, UK: Basil Blackwell, 1989: 266-288.
- [26] Zhang Xuebo, Wu Youde, Luo Huasong. Research on the theory and method for the measurement and analysis of inter-regional economic relationship: Take Yunnan Province as sample. *Areal Research and Development*, 2006, 25(4): 34-39. [张学波, 武友德, 骆华松. 地缘经济关系测度与分析的理论方法探讨: 以云南省为例. *地域研究与开发*, 2006, 25(4): 34-39.]
- [27] Su Donghui, Luo Huasong, Cai Dingkun. Analysis of geo-economic relationships between the region of Southeast Asia and major outside countries. *World Regional Studies*, 2013, 22(1): 1-11. [苏东辉, 骆华松, 蔡定昆. 区外大国与东南亚地缘经济关系测度分析. *世界地理研究*, 2013, 22(1): 1-11.]
- [28] Xu Qian. Analysis of the match between the inter-provincial economic contact and geoeconomics relationship: Take Zhejiang for example. *Economic Geography*, 2010, 30(4): 542-546. [徐茜. 省际外联经济量与地缘经济关系的匹配分析: 以浙江省为例. *经济地理*, 2010, 30(4): 542-546.]
- [29] Sun Haiyan, Liu Xianzhao, Yang Lingling. Analysis on the inter-regional economic relationship between Shandong and Tianjin Binhai new area. *Economic Geography*, 2009, 29(12): 1972-1976. [孙海燕, 刘贤赵, 杨玲玲. 山东省与天津滨海新区地缘经济关系分析. *经济地理*, 2009, 29(12): 1972-1976.]
- [30] Zhao Minghua, Li Jiaojiao, Han Rongqing, et al. The geo-economic relationship among the Bohai Rim in provincial scale. *Economic Geography*, 2015, 35(11): 29-35. [赵明华, 李娇娇, 韩荣青, 等. 环渤海地区省际地缘经济关系研究. *经济地理*, 2015, 35(11): 29-35.]
- [31] Deng Chunyu. A matching analysis on the foreign economic contact and geo-economic relationship of the economic circle PRD. *Progress in Geography*, 2010, 29(2): 208-216. [邓春玉. 珠三角经济圈对外经济联系与地缘经济关系匹配分析. *地理科学进展*, 2010, 29(2): 208-216.]
- [32] Liu Shaopai, Tian Jipeng, Lu Lin. A case study of Shanghai Disneyland on spatial structure forecast for proposed scenic spot market: Modification and its application of gravity model. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(2): 304-321. [刘少湃, 田纪鹏, 陆林. 上海迪士尼在建景区客源市场空间结构预测: 旅游引力模型的修正及应用. *地理学报*, 2016, 71(2): 304-321.]
- [33] Yang Wenlong, Du Debin, Liu Chengliang, et al. Study on the spatial-temporal evolution and internal mechanism of geo-economic connections of China. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(6): 956-969. [杨文龙, 杜德斌, 刘承良, 等. 中国地缘经济联系的时空演化特征及其内部机制. *地理学报*, 2016, 71(6): 956-969.]
- [34] Deng Xinghua, Cui Fan, Lin Zhouyu. Evolution of global trade structure and trade growth: An empirical analysis based on gravity model. *Journal of International Trade*, 2015(7): 25-34. [邓兴华, 崔凡, 林洲钰. 全球贸易结构演化与贸易增长: 基于引力模型的实证分析. *国际贸易问题*, 2015(7): 25-34.]
- [35] International Trade Centre. ITC Trade Statistics for International Business Development. <http://www.intracen.org/leatherline-portal/market-trends/trade-statistics/.2019-01-04>.
- [36] Leng Tao. A long-lasting trade war: Comments on the trade friction between America and Japan. *Journal of International Trade*, 1997(3): 22-25. [冷滔. 一场旷日持久的贸易战: 试评美日贸易摩擦. *国际贸易问题*, 1997(3): 22-25.]
- [37] Wang Li. The recall by Toyota Motor Corporation and a new phase of trade war between the US and Japan. *Asia & Africa Review*, 2010(3): 5-10, 59. [王力. 丰田“召回门”与美日贸易战新阶段. *亚非纵横*, 2010(3): 5-10, 59.]
- [38] Chen Yongfu, He Xiurong. An internecine ending: Analysis on the vegetable trade friction between China and Japan. *Intertrade*, 2001(5): 15-17. [陈永福, 何秀荣. 两伤结局: 中日蔬菜贸易战解析. *国际贸易*, 2001(5): 15-17.]
- [39] Wang Lei. Analysis on the trade war between China and America. *Chinese Statistics*, 2010(2): 41. [王蕾. 浅析中美贸易战. *中国统计*, 2010(2): 41.]
- [40] Chen Zhiheng, Gan Ruimiao. Complementarity of the trade between China, Japan and Korea and the construction of CJKFTA. *Zhejiang Academic Journal*, 2017(1): 200-207. [陈志恒, 甘睿淼. 中日韩贸易互补性与构建“三国自贸区”. *浙江学刊*, 2017(1): 200-207.]
- [41] Liu Dongxu. Possible ways to realize the Asia-Pacific FTA: Based on complementary and competitive trade of economies in the Asia-Pacific region. *World Economy Studies*, 2016(6): 122-133, 136. [刘东旭. 亚太自由贸易区实现路径选择: 基于亚太地区各经济体的贸易互补性和竞争性分析. *世界经济研究*, 2016(6): 122-133, 136.]

- [42] Cosco Container Lines Co. Ltd. <http://lines.coscoshipping.com/home>, 2017-12-25. [中远海运集装箱运输有限公司. <http://lines.coscoshipping.com/home>, 2017-12-25.]
- [43] British Petrol. BP Statistical Review of World Energy June 2017. London: Pureprint Group, 2017.
- [44] Fischer M M, Wang J. Spatial Data Analysis: Models, Methods and Techniques. Heidelberg: Springer, 2011.
- [45] Li Hong, Wei Yonggui, Xu Quanlong. Progress in geo-economic cooperation research from China's perspective: A case study of the cooperation between China and ASEAN. Tropical Geography, 2015, 35(5): 719-729. [李红, 韦永贵, 徐全龙. 基于中国视角的地缘经济合作研究进展: 以中国—东盟合作研究为例. 热带地理, 2015, 35(5): 719-729.]

## Calculation of the geoeconomic relationships between China, the USA and Japan based on Coulomb force model

HUANG Yu, GE Yuejing, LIU Xiaofeng

(Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** Geoeconomics has become one of the most important factors of international relationship since the end of the Cold War. Different nations have formed competitive or cooperative geoeconomic relationships because of their different natural conditions, resource endowments, and economic structures. Hence, it is important to balance the economic competition and cooperation between nations in the geoeconomic era of heightened economic conflict. This paper aims to explore the rule of competitive or cooperative geoeconomic relationships between nations by taking China, the USA and Japan as examples, and the recent 10 years (2007- 2016) as a study period. As the major powers of the Pacific region, the geoeconomic relationships between China, the USA, and Japan have a strong connection with the development of the Pacific region and even the global economy. This paper builds the concept and measurement of geoeconomic cooperative intensity, inspired by the thought of the Coulomb force of physics. Compared with the previous measure, the method of geoeconomic cooperative intensity exactly portrays the degree of competitive or cooperative geoeconomic relationships between nations owing to its consideration of distance factor, production type factor, as well as the import and export volume. The results show that: (1) The geoeconomic relationship as a whole is more competitive than cooperative between China, the USA and Japan, while almost all the separate results are negative between the three nations. And Japan is more competitive with the other two nations than the competition between China and the USA; (2) In terms of the detailed products types, mineral fuels, vehicles, motors and equipment parts, and mechanical equipment generally determine the characteristics of the geoeconomic relationship among three nations, since these products have far greater influence on the geoeconomic relations than other products; (3) The cooperative intensity of oil resource between China, the USA and Japan is the smallest among all the products. In other words, the oil resource is the most influential product. Therefore, the competition of the overseas oil resource will be a decisive factor in the economic competition among China, the USA and Japan.

**Keywords:** geoeconomy; geoeconomic cooperative intensity; competition and cooperation; coulomb force model; international trade; trade categories