

中国地缘经济联系的时空演化特征及其内部机制

杨文龙^{1,2}, 杜德斌^{1,2}, 刘承良^{1,2}, 马亚华^{2,3}

(1. 华东师范大学城市与区域科学学院, 上海 200062; 2. 华东师范大学科技创新与发展战略研究中心, 上海 200062; 3. 上海师范大学商学院, 上海 200235)

摘要: 随着冷战结束以及全球化深入发展, 国家之间经济相互依存明显加强, 地缘政治在内容和形式上从以安全为主的高政治向以经济为主的低政治转变, 地缘经济成为研究焦点。本文运用空间探索性方法、碎化指数和显性比较优势指数等工具, 揭示中国在全球经济空间中地缘经济联系的演化特征; 借助灰色关联度分析方法探索中国地缘经济联系演化的内部机制。结论为: ① 中国地缘经济联系经历了“孕育—萌芽—兴起—繁荣”四个阶段, 与经济发展以及产业结构调整存在显著的相关性; ② 中国的优势部门仍以劳动密集型产业为主, 逐步形成资金和技术密集型产业的竞争优势, 初级产品劣势日益显现; ③ 中国经济权力空间的异质化特征明显, 地缘经济联系呈现大国集聚效应和地理临近效应。随着时间推移, 地缘经济联系空间趋于均质化, 经济权力半径不断向外围拓展, 不仅同美日欧等发达国家保持稳定的地缘经济联系, 与非洲、拉丁美洲等发展中国家和地区的联系也不断加强; ④ 资本禀赋、科技禀赋和人力禀赋是中国地缘经济联系时空演化的主要内在动力, 资本禀赋是中国地缘经济发展的核心驱动力, 科技禀赋是重要的推动力, 人力禀赋是主要的基础优势。

关键词: 地缘经济; 时空演化; 要素禀赋; 内部机制; 探索性空间数据分析; 中国

DOI: 10.11821/dlxb201606005

1 引言

纵观国际体系发展脉络, 大国的兴衰和霸权的更迭无不受地缘法则的支配, 和平崛起的中国更需要地缘大战略的支撑^[1-2]。不论是地缘政治或是地缘经济法则, 均脱胎于国际关系的理论推演和历史事件, 构成了国家地缘大战略制定的指导性原则^[2]。根据现实主义的政治逻辑, 地表有限的资源供给与人类无限的需求欲望之间存在不可调和的矛盾, “国家动物”在生存压力下会自发地运用以军事为支撑的国家力量去攫取更多生存空间和战略资源, 这一逻辑赋予了国家竞争的“零和”性质。因此, 通过军事、政治活动的殖民扩张获取国家资源成为早期大国地缘关系的常态^[3-4]。这正如德国地理学家Friedrich Ratzel所言, 国家间地缘关系的本质是资源稀缺条件下“国家有机体”对“生存空间”争夺。由于受Alfred Thayer Mahan“海权论”和Halford John Mackinder“陆权论”思想的影响, 世界关键海域和中亚地区遂成为大国竞争的主战场。自由主义则认为国家是原子行为体(atomistic actors), 是理性的自我主义者, 对国家而言, 若以交换机制摄取资源的成本小于掠夺手段所付出的成本, 则战争将不会发生。随着经济全球化, 国际分工、世界市场的深化以及全球信息网络化给予了国家资源交换机制的可能, 使国家获取

收稿日期: 2015-09-29; 修订日期: 2015-11-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(41471108) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41471108]

作者简介: 杨文龙(1991-), 男, 博士, 主要从事世界地理和创新地理研究。E-mail: yangwenlong_pt@163.com

通讯作者: 杜德斌(1963-), 男, 教授, 博士生导师, 中国地理学会会员(S110000210M), 长期从事世界地理和科技创新问题研究。E-mail: dbdu@re.ecnu.edu.cn

资源的途径和手段日趋多样化,地缘关系主要矛盾逐步由地缘政治向地缘经济转变,地缘经济亦成为国家间关系的主要构成因素^[5-6]。

所谓地缘经济,是指国家间、地区间或民族间基于地理区位、资源优势、生产禀赋、经济结构等因素形成的合作、联合(经济集团)或竞争、对立乃至遏制等经济关系^[1],是一种以跨国经济组织为主要载体,以国际贸易和跨境投资为主要手段,附加国家及政府意志的经济联系。地缘经济的研究起源于欧美地区^[7],以冷战结束后国际政治经济体系面临历史性大调整为背景。20世纪90年代以来,地缘经济成为国内外学者研究的热点。Luttwak^[8]和O' Loughlin等^[9]认为,国家军事实力重要性的减弱使地缘政治在国家地缘关系中影响力下降,地缘经济因此成为大国关系的重点。Gibb等^[10]发现,全球已进入区域主义的主流形态,根本上改变了世界经济成员之间的关系,形成更灵活的基于地域的生产系统。O' Loughlin等^[9]基于1968-1992年全球商品出口的分析,发现世界形成了以美国、西德和日本为核心的三大贸易集团与周边国家或地区紧密联系并不断强化的地缘经济现象。随着1997年东南亚金融危机造成地区性的经济衰退,致使贸易和投资活动空间缩小并在区域内的流动加速,中美因此成为亚洲金融危机爆发后地缘经济竞争中的潜在赢家^[11]。当前,由于受美国离岸平衡战略的影响,中国在亚太安全领域的作用受到限制,但中国在经济领域的战略辐射能力却日益加强^[11]。国内学者对地缘经济问题的研究主要集中在探讨其理论基础、产生背景以及研究范式^[12-13],阐释地缘经济与地缘政治间的关系^[13-14]。中国与美国、日本等大国以及周边国家间的地缘经济联系及其内在机制成为近年来的研究热点^[15-18]。更有学者在国家战略层面上分析了中国地缘战略格局,指出中国宜把战略资源投放到“低政治”领域,应用渗透性较强的经济手段^[19]。

随着中国的快速崛起,中国经济成为东亚经济的引擎和催化剂,带动了东亚地区第二波的经济增长,全球经济重心亦明显往东亚转移。因此,中国能否通过在全球范围内构造地缘经济空间以维持自身并带动世界的整体发展,已成为当今各国尤其是在精英阶层普遍关注的重点^[6, 20-22]。国内外学者对中国地缘经济的研究大多数集中于定性描述与总结,缺乏数理方法的研究,对现实的地缘经济空间相互作用与地理扩散的描述欠缺客观性^[23]。鉴于此,本文借助ArcGIS分析软件,基于中国与全球各国间的商品贸易额数据刻画中国地缘经济,定量分析中国地缘经济的全球联系。根据贸易商品类型,运用显性比较优势指数,从时间横向切片,揭示中国地缘经济的内部优势时序演化;采用空间探索性工具,分析中国地缘经济联系的空间特征以及空间相互作用模式;利用碎化指数、均匀度指数分析中国地缘经济空间分布格局演化趋势,探讨中国与全球各国地缘经济联系在时间上的演变规律和在空间的联系模式。最后,基于生产禀赋,采用灰色关联分析工具,探究中国地缘经济联系时空演化的内部机制,以期把握中国地缘经济的时空演化规律及其内部决定因子,为中国未来地缘经济的布局、战略资源的投放以及国内经济的调整寻找着手点,为中国地缘战略提供科学依据和决策参考。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

选取商品贸易为主要指标,探索中国地缘经济联系的时空演化规律。国家间地缘经济的联系规模以及联系的密切程度是由国家间的经济贸易集中体现,贸易额能客观准确地刻画一个国家或地区地缘经济联系情况,故选取包括中国贸易各类型商品进出口额、中国与全球各国贸易额等数据,揭示中国地缘经济的时空演化特征。基于中国生产要素禀赋,中国地缘经济的时间演化以及空间内部结构演进受资本、结构、人力以及科技等

要素影响,故选取包括国内投资总额、利用外资、GDP、人均GDP、产业结构、劳动力结构、科技投入与产出等数据,构建资本禀赋、结构禀赋、人力禀赋和科技禀赋4大类型指标,探索中国地缘经济时空演化的内部机制。数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国海关统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国对外直接投资公报》、联合国商品贸易数据库以及世界银行数据库(The World Bank)。

2.2 探索性空间数据分析(ESDA)

探索性空间数据分析(Exploratory Spatial Data Analysis, ESDA)能可视化地描述数据的空间分布规律,揭示数据的空间结构及相互作用机制^[24]。全局Moran's I 指数主要探讨中国地缘经济在全球的分布特征;局部Moran's I 指数主要探讨中国地缘经济在子区域上的空间异质性;结合LISA图可直观地显示中国地缘经济的空间集聚特征。

2.2.1 空间权重矩阵 空间权重矩阵基于距离函数关系,该矩阵中的元素定义如下:

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & d_{ij} \geq d_0 \\ 0 & d_{ij} < d_0 \end{cases} \quad (1)$$

式中: d_{ij} 是国家(地区) i 和国家(地区) j 重心点之间的距离; d_0 为设定的距离阈值,在全球尺度下,给予距离建立空间权重矩阵更能准确地描述在全球内各国家(地区)间的临近情况。以下使用的空间权重是基于距离定义的空间权重矩阵的行标准化处理,以确保每一行的元素和为1。

2.2.2 全局空间自相关系数 全局Moran's I 公式如下:

$$I = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n} \quad i \neq j \quad (2)$$

式中: n 为区域单元个数; x_i 和 x_j 为区域单位 i 和 j 的属性观测值; $i=1, 2, 3, \dots, n$; $\{w_{ij}\}$ 为空间权重系数矩阵,表示各区域单元空间邻近关系。权重矩阵通过行标准化处理,计算所得的全局Moran's I 指数介于-1到1之间,[-1, 0)、0和(0, 1]分别为空间负相关、空间不相关和空间正相关。

对于全局Moran's I 指数的显著性检验通常采用双侧检验,检验统计量用 Z 统计量:

$$Z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \quad (3)$$

2.2.3 局部空间自相关系数 全局空间自相关是对研究区域空间自相关的综合度量,是各属性特征在各区域单元与邻近单元间的空间关系,无法反映空间的异质性。可用LISA(Local Indicator of Spatial Association)揭示空间集聚特征以及空间相互作用情况。计算公式如下:

$$I_i = Z_i \sum_j w_{ij} Z_j \quad (4)$$

$$Z_i = (x_i - \bar{x}) / \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

式中: Z_i 为区域单元 i 属性观测值的标准化值; $\{w_{ij}\}$ 为空间权重系数的行标准化值。

2.3 空间模式

碎化指数和均匀度指数能准确地描述数据在总体空间上的分布模式,采用该模型以揭示中国地缘经济在全球分布的变化情况。

2.3.1 碎化指数 中国地缘经济空间分布碎化指数,即不同国家或地区与中国贸易额占中

国际贸易总额的百分比平方根之和。假设 i 国家或地区与中国贸易额为 x_i ($i=1, 2, \dots, n$), 则有:

$$y_i = x_i / \sum_{i=1}^n x_i \quad (6)$$

$$I = \sum_{i=1}^n \sqrt{y_i} \quad (7)$$

式中: I 为碎化指数; y_i 为 i 国家或地区与中国贸易额占中国贸易总额的比重。 I 的范围为 $1 \sim \sqrt{n}$ 。当 $y_i=1$ 时, I 值最小, 地缘经济空间分布高度集聚; 当所有 y_i 都相等时, I 值最大, 地缘经济空间分布绝对均匀。该模型可以测度地缘经济联系空间分布随时间演变的集聚和分散的发展态势^[25]。

2.3.2 均匀度指数 基于碎化指数, 学者提出将空间面积的不均衡程度纳入公式, 提出城市均匀度指数模型。假设 i 国家或地区与中国贸易额为 x_i ($i=1, 2, \dots, n$), 空间面积 S_i ($i=1, 2, \dots, n$), 则:

$$z_i = (x_i / \sum_{i=1}^n x_i) \times (S_i / \sum_{i=1}^n S_i) \quad (8)$$

$$NI = \sum_{i=1}^n \sqrt{z_i} \quad (9)$$

式中: NI 为均匀度指数; z_i 为 i 国家或地区与中国贸易额占中国贸易总额的比重与 i 国家或地区空间面积占总面积的比重的乘积。 NI 的范围为0~1。 NI 越趋近与0时, 中国贸易空间分布越均匀。改进的模型克服了对空间面积考虑的不足, 对衡量中国地缘经济分布集聚和扩散程度有较强的参考意义^[25]。

2.4 灰色关联度

灰色关联分析法的思想是对反映各因素变化特性的数据序列进行的几何比较: 曲线和几何形状越接近则说明关联度越大, 反之亦然^[26-27]。运用该方法测算中国地缘经济联系的相关机制, 分析中国地缘经济演化的主要动力。利用下述公式计算所有指标对应于中国商品贸易额的关联系数:

$$a_i(k) = \frac{\min_i \min_k \Delta_i(k) + Y \max_i \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + Y \max_i \max_k \Delta_i(k)} \quad (10)$$

式中: $\Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$ 为指标 k 的绝对差; Y 为分辨系数, 在0~1之间变化, 一般取值为0.5, Y 越小, 分辨能力越强。

比较序列对应于参考序列的关联度一般取平均值, 即:

$$V_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n a_i(k) \quad (11)$$

根据关联度大小进行排序, 关联度越大说明比较序列和参考序列关系越密切, 比较数列对参考数据的变化更具重要性。

3 中国地缘经济联系的时空演变

3.1 中国地缘经济联系的时间演变

3.1.1 中国地缘经济联系强度的时间演变 中国地缘经济发展与国内经济发展和产业结构变化呈现显著的相似特征和高关联度 (图1)。基于1960-2012年中国商品贸易总额将中

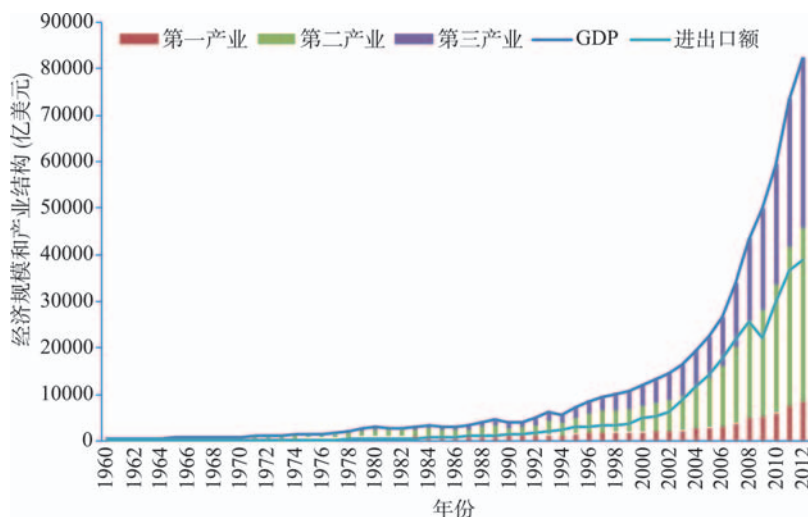


图1 1960-2012年中国贸易额与经济变化情况

Fig. 1 Changes of trade and economy in China during 1960-2012

国地缘经济联系划分为“孕育—萌芽—兴起—繁荣”四个阶段。

(1) 孕育阶段(1960-1978年), 中国贸易发展停滞不前, 地缘经济联系相对封闭。1960-1978年, 中国与全球的商品贸易总额年均均为74.64亿美元, 仅占GDP的6.92%, 年均环比增长率为11.82%, 其中1973年中国贸易额环比增长率高达74.29%, 归功于1972年中国与全球多个国家建立外交关系, 如: 日本、德国、荷兰、澳大利亚、阿根廷等国家, 打开了中国参与世界经济体系的大门。

(2) 萌芽阶段(1979-2001年), 中国贸易总额在波动中上升, 仍未改变贸易总额偏低的局面。该时期中国年均商品贸易额为1852.24亿美元, 占GDP比重为26.85%。是1960-1978年均商品贸易额的25倍, 年均环比增长率为15.51%。其中1979年中美正式建立外交关系, 进一步推动中国地缘经济发展, 该年中国贸易额环比增长率高达42.10%。

(3) 兴起阶段(2002-2008年), 中国逐步构建多边贸易框架, 对外贸易高速发展, 象征着中国地缘经济的兴起。该时期中国贸易均保持着年均20%的增长率。到了2008年, 商品贸易总额更是高达到25632.6亿美元, 由1978年世界排名32位成为世界第3位。该时期, 中国商品年均贸易额为21126.37亿美元。

(4) 繁荣阶段(2009-2012年), 中国地缘经济方兴未艾, 蓬勃发展, 国家贸易呈现全面开放的格局。受金融危机影响, 全球经济整体颓势, 导致2009年中国贸易出现负增长, 但不影响中国对外经济的发展势头。随后中国贸易继续以年均21%的增长率加速上升, 至2012年中国贸易总额高达38671.2亿美元, 居世界第2位, 占GDP比重高达54.44%。地缘经济成为中国和平崛起不可或缺的环节。

3.1.2 中国地缘经济联系商品类型的时间演变 初级产品出口导向逐步演变为工业制成品出口导向。中国地缘经济起步时期, 中国初级产品出口额高于进口额, 工业制成品出口额低于进口额(图2)。主要出口商品类型为: 食品和活动物、饮料及烟酒、矿物燃料、润滑油及有关原料和杂项制品; 主要进口商品为: 非食用原料、动植物油脂及蜡、机械及运输设备。当时中国生产力总体较弱, 产业结构以第一产业为主。中国加入WTO后, 伴随资本积累, 产业结构调整以及生产能力提升, 中国地缘经济联系类型显著变化。初级产品出现贸易逆差, 呈现扩大趋势; 相反地, 工业制成品形成贸易顺差, 呈现扩大趋

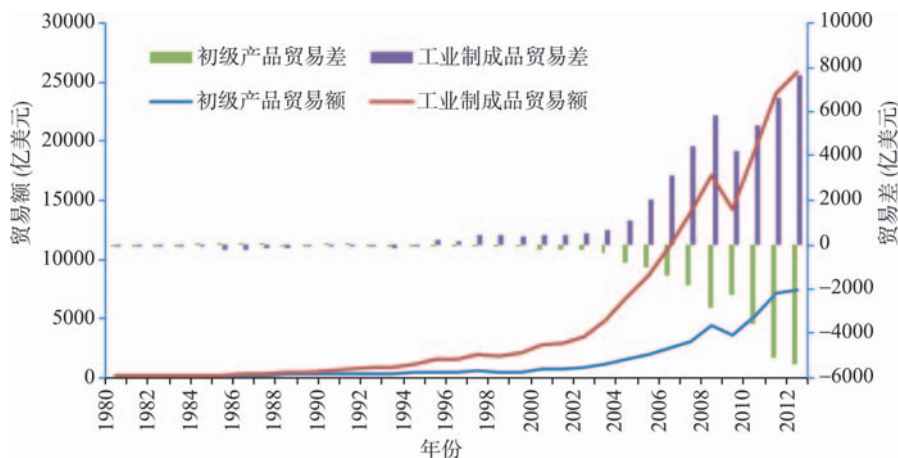


图2 1980-2012年中国贸易结构

Fig. 2 The trade structure in China during 1980-2012

势。2012年,中国工业制成品顺差高达7646.85亿美元,主要进口商品集中于非食用原料、动植物油脂及蜡、矿物燃料、润滑油及有关原料和化学制品及有关产品;主要出口商品集中于按原料分类制成品、杂项制品、机械及运输设备。表明中国成功跻身全球性制造业大国的行列。

3.1.3 中国地缘经济优势的时间演变 考虑2001年以前中国贸易量相对较小,故本文以地缘经济兴起至繁荣阶段(2001-2012年)为时序,揭示了中国地缘经济优势从劳动密集型向资本和技术密集型转变(表1),形成杂项制品和机械及运输设备的显著优势。2001-2012年,中国仅2001年劳动密集型产业中杂项制品的RCA^①大于2.5,其他年份各项商品RCA均小于2.5,表明中国不存在具有极强出口竞争力的商品。中国初级产品在国际中处于比较劣势,RCA均小于0.8。劳动密集型产业中的杂项制品在国际中具有较强比较优势,各年份RCA均大于2;按原料分类制成品的出口竞争力在全球市场上具有优势,但优势不显著。劳动密集型显性比较优势均呈现降—升—降—升的波动格局,受国际经济影响较大。资本和技术密集型产业在国际中不具备较强的比较优势,但其显性比较优势指数却不断提高。中国资本和技术密集型产业发展迅速,形成自主优势,尤其机械及运输设备。这是十六大明确提出中国走新型工业化道路,发展资金技术密集型产业与劳动密集型产业的政策导向结果。劳动密集型产品的显性比较优势略有上升,反映区域间经济差异使中国仍然具有人口红利。

3.2 中国地缘经济联系的空间格局演变

3.2.1 中国地缘经济全局空间自相关 表2给出2001-2012年中国地缘经济的全局空间自相关Moran's *I*指数的值。通过Z统计量检验,Moran's *I*指数在1%显著水平上均表现为极显著。Moran's *I*指数的值均为正,说明中国地缘经济在2001-2012年表现为正的相关性,在空间分布上呈现集聚现象,与中国地缘经济联系密切的国家临近,以及中国地缘经济联系疏远的国家也互相临近。以2008年作为时间切片从横向来看,2008年之前Moran's *I*指数随时间推移呈现波动上升的趋势,2008年之后Moran's *I*指数随时间推移呈现下降的趋势。这就说明2008年爆发的全球金融危机导致中国地缘经济的空间格局发生变化,空间集聚性逐渐减弱。

① 显性比较优势(RCA)指数是由Balassa(1965, 1989)原创性地提出,是分析一个国家或地区的某种产品是否具有比较优势时经常使用的一个测度指标^[28-29]。

表 1 2001-2012 年中国对外贸易商品显性比较优势指数
Tab. 1 RCA indexes of foreign trade goods in China during 2001-2012

年份	初级产品			劳动密集型		资本和技术密集型		
	SITC0+SITC1	SITC2+SITC4	SITC3	SITC6	SITC8	SITC5	SITC7	SITC9
2001	0.770	0.478	0.321	1.208	2.593	0.520	0.885	0.056
2002	0.715	0.404	0.273	1.178	2.472	0.456	0.972	0.055
2003	0.644	0.335	0.250	1.153	2.330	0.423	1.091	0.056
2004	0.548	0.279	0.217	1.208	2.236	0.417	1.168	0.049
2005	0.521	0.281	0.167	1.230	2.239	0.444	1.234	0.063
2006	0.489	0.224	0.125	1.284	2.242	0.446	1.270	0.070
2007	0.450	0.191	0.113	1.262	2.264	0.471	1.315	0.045
2008	0.397	0.199	0.125	1.346	2.307	0.532	1.399	0.029
2009	0.401	0.175	0.118	1.218	2.180	0.449	1.46	0.026
2010	0.420	0.162	0.109	1.222	2.220	0.499	1.467	0.019
2011	0.428	0.164	0.095	1.301	2.324	0.558	1.494	0.026
2012	0.409	0.155	0.081	1.324	2.430	0.524	1.477	0.015

注：数据来源于作者计算与整理。当 $RCA > 2.5$ 时，表示该行业出口在某国市场上出口竞争力具有极强的优势；当 $RCA > 1.25$ 时，表示该行业出口在某国市场上出口竞争力具有较强；当 $0.8 < RCA < 1.25$ 时，表示该行业出口在某国市场上有优势但不显著；当 $RCA < 0.8$ 时，则表示该行业出口在某国市场上处于比较劣势或出口竞争力较差^[30]。

表 2 2001-2012 年中国地缘经济的全局 Moran's I
Tab. 2 Global Moran'I of geo-economics in China during 2001-2012

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
Moran's I	0.210	0.214	0.220	0.230	0.224	0.230	0.230	0.225	0.218	0.216	0.219	0.219
Z 值	8.103	8.155	8.286	8.541	8.343	8.479	8.479	8.206	8.022	7.880	7.874	7.927
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

3.2.2 中国地缘经济局部空间自相关 中国地缘经济总体差异仅能反映其空间分异状况，不能揭示空间相互作用，也不能表明地区的空间集聚特征。本文结合 LISA 集聚图反映中国地缘经济局部格局及其空间关联模式。LISA 集聚图将空间集聚程度分为 4 个类型：① 高高集聚区（H-H），该区域内的国家与中国有较紧密的地缘经济联系，并且其周围国家与中国的地缘经济联系也较紧密；② 高低集聚区（H-L），该区域内的国家与中国有较紧密的地缘经济联系，但其周围国家与中国的地缘经济联系较疏远；③ 低低集聚区（L-L），该区域内的国家与中国地缘经济联系较为疏远，并且其周围的国家与中国地缘经济联系也较为疏远；④ 低高集聚区（L-H），该区域内的国家与中国地缘经济联系较为疏远，但其周围国家与中国有较紧密的地缘经济联系。随时间推移，四个类型的空间集聚范围均有不同程度的变化（图 3）。

（1）高高集聚区（H-H）。主要集中在东亚、南亚和北美地区中经济水平高的国家或地区。2001 年该类型的集聚区核心的国家或地区仅有 4 个，分别是日本、韩国、中国台湾和加拿大。这些国家或地区及其周边国家或地区与中国地缘经济联系密切，是中国地缘经济联系的增长极。2005 年该类型增加了越南和菲律宾。2009 年该类型的国家或地区增加至 8 个，分别是日本、韩国、中国台湾、越南、菲律宾、越南、泰国、马来西亚和加拿大。2012 年该类型的国家或地区与 2009 年的相同。其中有 7 个地处亚洲，与中国临近，且大部分为东盟的成员国或对话伙伴国。中国具有与该类型国家间的经济联系、要素流动、文化交流、技术溢出等优势。

（2）高低集聚区（H-L）。主要集中在分布在南美和非洲区域，该类型国家是墨西哥、巴西和安哥拉，与中国距离较远，不具备地理临近优势，但与中国的特殊关系，使得自

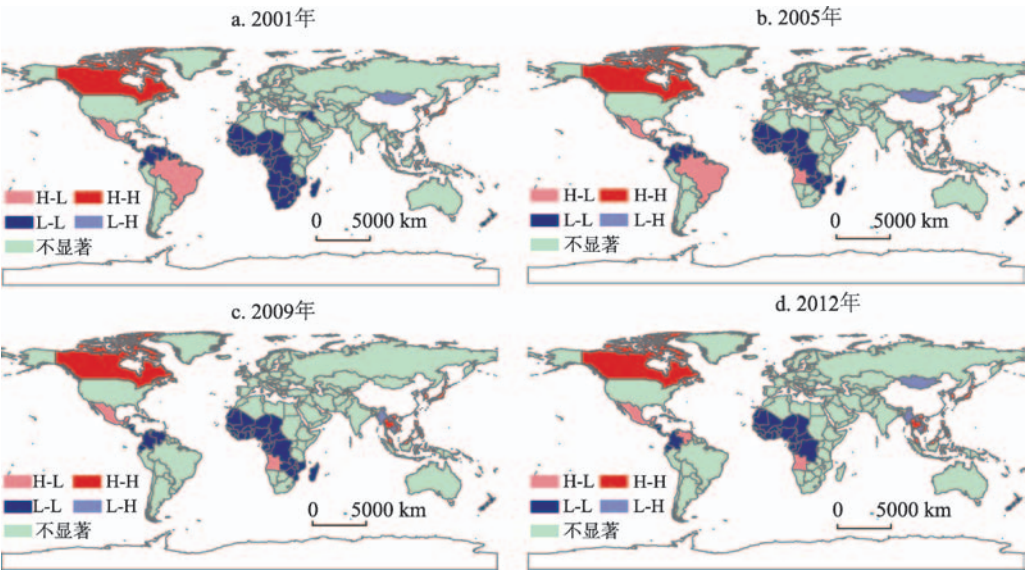


图3 2001-2012年中国地缘经济联系LISA集聚图

Fig. 3 LISA aggregation maps of geo-economics in China during 2001-2012

身与中国具有密切的地缘经济联系，并与周边国家或地区具有一定差异。墨西哥作为中国在北美地区的第二大贸易国，与中国贸易具有高度互补性，双方形成密切的经济联系。中国与巴西均为金砖国家成员，有助于中国与巴西经济联系的稳定。中国作为安哥拉内战后重建的援助国，并且双边具有极强的贸易互补性，中国参与安哥拉的基础设施建设以及出口大型机械、运输设备等高技术产品，进口石油、天然气等能源。

（3）低低集聚区（L-L）。主要集中于中亚、南非和南美地区的第三世界国家。该类地区本身经济水平低、在空间上与中国距离较远。从空间分布上看，该类型的国家有60~80个，所占比重较大，为30.3%~40.4%。从时间切片的横向来看，2001-2012年该类型的国家个数有所减少，低低集聚区面积逐渐缩小。2001年该类型国家的个数为80个，2005年为74个，2009年为69个，2012年为60个。表明中国与该类型国家间的经济联系逐年加强，深化与第三世界国家的经济联系。

（4）低高集聚区（L-H）。该类型的国家自身经济水平低，与中国地缘经济联系疏远，周边国家与中国密切的经济联系无法带动其与中国经济联系的进一步强化。2001年仅有蒙古和朝鲜属于该类型国家；2005年该类型国家增加了老挝、柬埔寨和缅甸；2009年和2012年该类型国家基本与2005年的相同。表明中国地缘经济在各区域（东亚、南亚）内出现极化现象。

综上所述，地理临近的地缘优势以及中国市场强大吸引力，使中国与周边国家具有形成区域经济一体化潜力；而距离较远的国家按照与中国建立紧密的地缘经济联系基础条件可分为两种类型：① 在同贸易框架下的高互补性；② 中国对能源的高需求性。

3.2.3 中国地缘经济空间趋于均质化 运用均匀度指数和碎化指数模型测算出中国地缘经济联系在空间上总体趋于均质化。根据碎化指数模型，对中国与全球贸易总额进行计算（表3）。碎化指数的取值应为1~15.26。2001-2012年中国与全球进出口空间分布碎化指数的最小值为7.34，最大值为8.65，平均值为8.02，计算所得的碎化指数仅略高于碎化指数最高值的一半。进口与出口的碎化指数均略高于碎化指数最高值的一半，表明中国与全球地缘经济联系空间分布的碎化程度并不高，在空间分布上既非绝对均匀分布，也没

有高度集聚，处于高度集聚向绝对均匀分布过渡的中间。从时间切片横向来看，2001-2012年碎化指数稳步上升，表明中国与全球贸易的空间格局趋于均质化。揭示了中国地缘经济在全球联系趋向多向性，在国家选择上趋于多元化。根据均匀度指数模型计算中国与全球经济联系的空间格局的结果可得（表3），2001-2012年中国与全球进口、出口和进出口总额的均匀度指数稳步上升，与碎化指数结果相似，研究结果进一步佐证了碎化指数的测度结果。

表 3 2001-2012 年中国贸易碎化指数和均匀度指数

Tab. 3 Fragmentation indexes and uniformity indexes of trade in China during 2001-2012

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
出口碎化指数	7.22	7.22	7.40	7.50	7.62	7.87	8.10	8.39	8.43	8.44	8.51	8.56
进口碎化指数	6.68	6.65	6.78	6.96	7.00	7.05	7.15	7.31	7.37	7.51	7.68	7.80
进出口碎化指数	7.36	7.34	7.50	7.64	7.76	7.97	8.14	8.39	8.41	8.47	8.58	8.65
出口均匀度指数	0.541	0.548	0.560	0.572	0.586	0.600	0.624	0.644	0.639	0.649	0.654	0.659
进口均匀度指数	0.570	0.553	0.557	0.579	0.591	0.594	0.612	0.639	0.644	0.652	0.670	0.676
进出口均匀度指数	0.571	0.567	0.576	0.591	0.606	0.617	0.637	0.661	0.660	0.668	0.680	0.684

3.2.4 中国地缘经济联系空间静态格局

为了更清晰地展示中国地缘经济联系的空间格局，分别对 2001-2012 年平均中国对外贸易及 2003-2012 年平均中国对外直接投资流量进行空间聚类分析^①，挖掘中国对外贸易与对外直接投资的空间匹配特征。对比图 4 和图 5 可以发现，中国对外贸易与对外直接投资的地域分布不均衡，表现为相似的空间结构特征。在全球尺度，高度集中于北美、西欧和东亚，形成大三极的空间格局，非洲和拉丁美洲均是中国对外贸易和对外直接投资的冷区。在区域尺度，东亚主要集中于中国香港、日本和韩国等与中国地理临近且经济发达的国家或地区；在北美主要集中于美国；在西欧则主要集中在德国、英国、法国；集中的核心区与三大经济集团的空间格局相吻合。值得注意的是中国对印度的贸易与直接投资呈现相反地特征，贸易的强度远远高于投资的强度，这与印度和中国是亚洲的竞争性大国，国家竞争引起的地缘政治关系的零和博弈在对各国的投资产生排他性的原因分不开。对外贸易与对外直接投资的空间分异进一步说明了中国地缘经济战略空间的非均匀性，呈现了中国地缘经济核心—边缘的空间结构。非洲和拉美地区作为中国地缘经济的边缘区，是中国地缘经济的潜在战略空间，在中国地缘经济的空间结构中非洲与

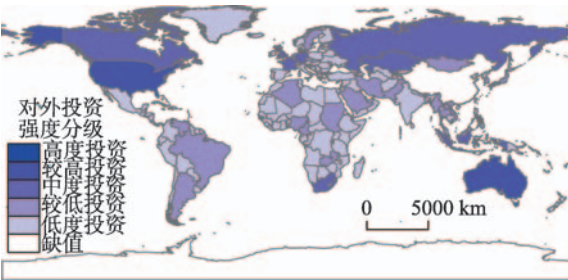


图 4 2003-2012 年中国平均对外直接投资流量空间格局
Fig. 4 Spatial pattern of China's annual average of OFDI during 2003-2012

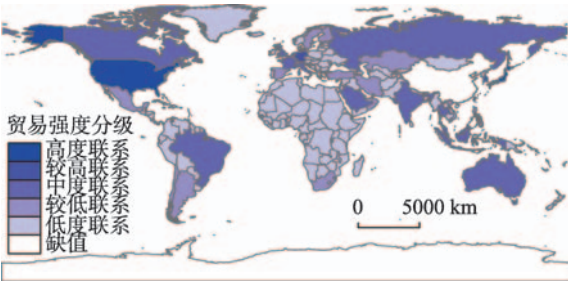


图 5 2001-2012 年平均中国贸易空间格局
Fig. 5 Spatial pattern of China's annual average of trade goods during 2001-2012

① ArcGIS 里的空间聚类分析法可以在分级数确定的情况下，依据聚类分析将中国对外经济数据以组内方差最小、组间方差最大进行分级，有利于识别出中国地缘经济的潜在分类与空间分布模式，且能较好地保持数据的统计特性。

拉丁地区的空间等级应得到提升。对外投资与对外贸易的空间格局亦佐证了以中国贸易为指标分析中国地缘经济的空间格局具有客观性和准确性。

4 地缘经济联系内部机制

中国利用国内技术、资源或人力等要素专业化生产具有价格优势和规模优势的产品，通过贸易满足全球市场多元化需求。运用灰色关联法测算2001-2012年中国对外经济联系的生产要素禀赋（资本禀赋、结构禀赋、人力禀赋以及科技禀赋）与中国商品贸易变化的关联程度。影响中国地缘经济联系的关键因素为：GDP、人均国内生产总值、年平均工资和技术市场成交额，关联度依次为：0.862、0.849、0.823和0.822（表4）。从系统类型比较，与中国地缘经济联系变化关联度从高到低依次为资本禀赋、科技禀赋、人力禀赋和结构禀赋。资本禀赋中，GDP与对外经济联系变化的关联度最高，为0.862；科技禀赋中，技术成交额与对外经济联系的变化关联度最高，为0.822；人力禀赋中，年平均工资与中国对外经济联系变化的关联度最高，为0.823；结构禀赋中，第二产业就业人口比与中国对外经济联系关联度最高，为0.629。综上可得，中国地缘经济时空演化主要内部机制是国内资本积累、科技创新能力的提升和人口红利。虽然中国产业结构和就业结构逐步升级，但产业结构和劳动力结构仍存在诸多不合理：首先第一产业劳动所占比重较高；其次，产业优化深度不够，仍以劳动密集型产业为主。由此呈现结构禀赋对中国地缘经济发展的贡献能力较弱。

从经济地理的视角，区域的非均质性以及中国战略资源的稀缺性，要求中国地缘经济联系以及战略资源空间投放要遵循效率最优、收益最大的原则^[19]。国家地缘经济联系基于生产要素禀赋，并遵循该原则，在全球范围内“自组织”地配置资源，相反地，资源配置的空间分异是国家内部要素禀赋的地理投影。① 在全球经济二元空间结构下，中

表4 2001-2012年中国生产要素禀赋与地缘经济联系关联度

Tab. 4 Degree of gray correlation between production factor endowment and geo-economics in China during 2001-2012

系统类型	指标类型	指标	关联度
资本禀赋	投资水平	投资总额(亿元)	0.752
		对外直接投资	0.593
		利用外资	0.683
	生产水平	人均国内生产总值	0.849
		GDP(亿元)	0.862
	消费水平	居民消费水平(元)	0.793
结构禀赋	工业发展水平	第二产业产值占GDP比重	0.564
		工业产值占第二产业比值	0.557
	第三产业发展水平	第三产业产值占GDP比重	0.579
		第二产业就业人口比	0.629
	就业结构	第三产业就业人口比	0.598
人力禀赋	就业水平	就业人员合计(万人)	0.568
		就业人口占总人口比重	0.560
	劳动力水平	年平均工资	0.823
		就业人员高中及高中以上学历构成比	0.599
科技禀赋	科技投入	研究与试验发展折合全时人员(万人)	0.774
		研究与试验发展经费支出(亿元)	0.767
	科技产出	技术市场成交额(亿元)	0.822
		科技成果登记数	0.641
		国外主要检索工具收录中国论文总数	0.666

国是亚洲经济的重心,是亚洲经济增长的引擎,赋予中国与亚洲得天独厚的地缘优势。地理区位是地缘经济的第一要素,自然地,中国与亚洲拥有着最为紧密的地缘经济联系。而亚洲内部经济的差异性形成地缘经济驱动力的分化,中国与日本、韩国、新加坡等发达国家和地区具有高度的贸易互补性,人力生产禀赋和资本生产禀赋是中国与日本、韩国等发达国家稳定的地缘经济联系的核心力量。由于中亚地缘环境动荡,地缘经济联系的风险和成本高,中国的生产要素禀赋无法得以完全释放,基于二者的自然禀赋,形成中国在中亚的能源进口型单向式地缘经济联系模式。② 非洲与拉丁美洲具有相似的特征,即富饶的自然资源和亟待解决的民生与经济。其中,非洲与中国距离较近,而拉丁美洲不仅距离中国较远,同时作为美国的后院将带来更高的政治成本,考虑到经济权力空间扩张的阻滞效应,借助利益交换机制,利用资本与技术的相对优势,中国宜向非洲和拉美集中和适当地投放高附加值资源,如资金、技术、管理和设备等。中国向非洲和拉美出口电子机械、机械设备和汽车商品,进口矿物燃料与矿山的地缘经济联系格局印证了中国战略资源分配的合理性,亦佐证了资本禀赋和技术禀赋是推动中国地缘经济联系在空间上形成往非洲和拉丁美洲偏移趋势的重要力量。③ 中国人力要素禀赋和结构禀赋正逐渐衰减,在中国与欧洲以及北美洲的发达国家或地区的地缘经济联系的紧密度略微降低的格局中亦能体现。20世纪90年代以来,欧洲和北美是中国区外地缘经济的主要联系方向,占中国贸易总额高达30%。随着中国参与世界经济循环体系的深化,驱动中国产业结构的调整和升级,中国逐步丧失了劳动力和土地的成本优势,与欧美地区发达国家间由高度互补性的贸易结构向竞争性转变。当前中国经济的区域性,提供了劳动密集型产业在国内区域间转移的可能,使中国与欧美地区能继续保持高度紧密的地缘经济联系。④ 根据中国内生动力变化,各地区在中国地缘经济板块中的角色也相应发生改变。当前,“一带一路”战略的提出是中国生产要素禀赋在亚洲得以全面释放的引线,更是中国地缘经济板块的一次大调整。欧美地区宜成为中国技术寻求型地缘经济联系的主要区域,鉴于中国与美国关系的竞争性大于合作性,因此,中国宜把技术寻求型战略资源集中投放于西欧,以带动中国产业结构进一步调整与升级。

地缘文化与地缘政治是地缘经济的内生变量,地理临近的国家或地区天然赋予了它们文化相近、政治相融的地缘优势。① 在周边地区层面,中国的地缘文化和地缘经济正在形成一种良性互动^[31]。以中华文明为核心的东亚或东南亚地区,地缘文化是促进中国与这些地区保持紧密合作关系的重要因素之一。在区域层面,中国儒家文化的包容性和可接受性是推动地缘经济辐射半径外延的关键因素。其中,非洲的核心价值文化与中国文化的相似性构成了中非稳定的地缘关系,开拓了中国在非洲的地缘经济空间。在全球层面,以华人华侨为基础的地缘文化格局是中国地缘经济在全球布局的重要纽带。② 地缘政治影响和支配着地缘经济。中国与周边地区地缘政治的局势深刻地作用于地缘经济,如中国与北亚地区紧密的地缘政治关系是地缘经济发展的基石。在中美博弈的地缘政治背景下,东亚、东南亚与南亚的部分国家与地区作为美国的战略旗手,抑制了中国与这些地区地缘经济的发展潜力。中亚政治格局的不稳定,带来了双边经济合作的高风险和高成本。中国与非洲、拉丁美洲的领导人的外事互访有力促进了地缘经济的联系,呈现出高政治合作推动了低政治合作的模式。

5 结论与讨论

在当前全球经济复苏乏力和国内经济转型困难的时期,中国战略资源在全球更有效率地配置,对于中国应对复杂的政治经济形势起到了有力的支撑。研究结果表明:

(1) 在时间演化上,中国地缘经济联系经历了“孕育—萌芽—兴起—繁荣”四个阶段,其与国内经济增长和产业结构调整显著相关。自加入WTO,中国对外经济联系呈现高速发展,劳动密集型产品比较优势指数维持着较高水平以及资本和技术密集型产品比较优势指数在波动中上升指示了中国劳动密集型产业甚至资本和技术密集型产业在国际相关产业中竞争优势显著,显示中国已发展成为全球制造业大国,并逐步向科技创新型国家迈进。中国的初级产品在全球中处于比较劣势,并趋于扩大,指示了中国能源和原料高度依赖进口以及工农业之间发展不同步。这表明中国在经济转型、产业升级的同时,应注意提高农业的生产效率,以形成规模化、科技化和信息化的农业生产模式。同时应注意能源安全问题,加强与能源进口国的联系,丰富能源进口国的选择。

(2) 在空间演化上,中国地缘经济在空间阻滞效应作用下,总体上呈现核心—边缘的二元结构特征,并在某种程度上呈现向发达国家集聚的倾向,形成了以中国为核心的近距离经济一体区、远距离自由贸易区和远距离能源来源区相结合的空间联系模式。中国与周边国家地缘经济联系集聚在东亚和东南亚国家或地区,与欧洲主要集聚与西欧发达国家,与北美洲主要集聚在美国和加拿大等大国,而拉丁美洲和非洲是中国地缘经济联系的潜力区。在时间序列上,中国地缘经济联系空间格局的异质化程度趋于降低,中国不仅保持与西欧、北美等发达国家的地缘经济联系的稳定,而且与非洲、拉丁美洲等第三世界国家的地缘经济联系趋于密切。

(3) 资本、科技和人力三种要素的积累是中国地缘经济时空演化的内在驱动力,地缘经济的空间格局是建立在要素禀赋基础上中国对外分工关系的地理投影。其中,资本禀赋是核心驱动力,科技禀赋是重要的推动力,人力禀赋是主要的基础优势。^①中国经济高速发展以及全球资本要素自由流入中国,有效支撑了资本密集型产业的发展;国内对科技创新能力重视度日益提高,在科技研发方面的投入强度大幅度增强,推动科技创新能力提升。在要素结构的支撑下,中国资本和技术密集型产业逐步发展,并形成相对于第三世界国家的产品的优势,驱动中国地缘经济联系在空间上向非洲和拉丁美洲等发展中国家偏移。^②资本禀赋、科技禀赋和人力禀赋对中国地缘经济格局演化的贡献度较高,中国对拉丁美洲和非洲在贸易和投资总量却相对较低,与这些地区的市场潜力有限的原因有关,更表明了中国的高级要素禀赋并未取得质的突破。

(4) 本研究探讨发现,基于中国商品贸易数据,运用探索性空间分析工具,能有效地可视化中国地缘经济的空间格局及其空间作用特征,是空间变量引入国际关系分析的可行方式。在全球尺度下的空间自相关分析,基于距离权重所划分地理单元的“邻近范围”更接近现实。由于地缘政治和地缘文化的不可量化特征,导致其无法定量地内生于地缘经济的机制分析中而未对地缘政治和地缘文化对地缘经济的演化规律的影响做出定量的分析。因此,笔者将会在接下来的研究中探究地缘政治、地缘经济和地缘文化的相互耦合作用,以期使地缘经济的机制分析更为充实。

参考文献(References)

- [1] Lu Dadao, Du Debin. Some thoughts on the strengthening of geo-political and geo-economic 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.]
- [2] Du Debin, Duan Dezhong, Liu Chengliang, et al. Progress of geopolitics of Chinese geography since 1990. *Geographical Research*, 2015, 34(2): 199-212. [杜德斌, 段德忠, 刘承良, 等. 1990年以来中国地理学之地缘政治学研究进展. *地理研究*, 2015, 34(2): 199-212.]
- [3] Geoffrey Parker. *Western Geopolitical Thought in the Twentieth Century*. London: Croom Helm, 1985. [杰弗里·帕克. 李亦鸣, 等, 译. 二十世纪的西方地理政治思想. 北京: 解放军出版社, 1992.]

- [4] Wang Enyong. Geopolitics. Beijing: Higher Education Press, 1998: 173-294. [王恩涌. 地缘政治学. 北京: 高等教育出版社, 1998: 173-294.]
- [5] Sa Benwang. Emerging "Geo-economic". World Affairs, 1995(5): 2-4. [萨本望. 新兴的“地缘经济学”. 世界知识, 1995(5): 2-4.]
- [6] Huang Renwei. Geo-theory evolution and China's road of peaceful development. Contemporary International Relations, 2010(S1): 18-25. [黄仁伟. 地缘理论演变与中国和平发展道路. 现代国际关系, 2010(S1): 18-25.]
- [7] Li Zheng, Chen Cai, Xiong Liran. An analysis on the theory origin and development vein of geo-economics abroad. World Regional Studies, 2014, 24(1): 10-18. [李正, 陈才, 熊理然. 欧美地缘经济理论发展脉络及其内涵特征探析. 世界地理研究, 2014, 24(1): 10-18.]
- [8] Luttwak E N. From geopolitics to geo-economics: Logic of conflict, grammar of commerce. The National Interest, 1990 (20): 17-23.
- [9] O' Loughlin J, Anselin L. Geo-economic competition and trade bloc formation: United States, German, and Japanese exports, 1968-1992. Economic Geography, 1996: 131-160.
- [10] Gibb R, Michalak W. Regionalism in the World Economy. Area, 1996: 446-458.
- [11] Lee C. Impact of the East Asian financial crisis on the Asia-Pacific regional order: A geo-economic perspective. Issues & Studies, 1999, 35(4): 109-132.
- [12] Ding Zhigang. The special geostrategy perspective of emerging geo-economy: New trend of geo-economic strategy for the big powers. International Forum, 2001, 3(2): 21-26. [丁志刚. 新兴地缘经济学独特的地缘战略视角: 大国地缘经济战略争夺的新态势. 国际论坛, 2001, 3(2): 21-26.]
- [13] Zhou Xiaonan. The geopolitics and geo-economic research approaches comparison. Journal of Changchun University of Technology (Social Sciences Edition), 2005, 17(4): 39-41. [周骁男. 地缘政治与地缘经济的研究路径比较. 长春工业大学学报(社会科学版), 2005, 17(4): 39-41.]
- [14] Zhou Xiaonan, Chen Cai. On the standard research paradigm of geopolitics and geo-economics. Journal of Northeast Normal University (Philosophy and Social Sciences), 2007(2): 76-80. [周骁男, 陈才. 论地缘政治与地缘经济的研究范式. 东北师大学报(哲学社会科学版), 2007(2): 76-80.]
- [15] Cheng Chaoze. The conception of Chinese economic cooperation circle with neighboring countries: The road to the 21st century. Asia-Pacific Economic Review, 1993(5): 21-28. [程超泽. 中国与周边国家经济协作圈的构想: 走向 21 世纪的可由之路. 亚太经济, 1993(5): 21-28.]
- [16] Mao Hanying. Geopolitical and geo-economic situation in the surrounding areas and China's strategies. Progress in Geography, 2014, 33(3): 289-302. [毛汉英. 中国周边地缘政治与地缘经济格局和对策. 地理科学进展, 2014, 33(3): 289-302.]
- [17] Cheng Yonglin. CAFTA and Chinese geo-economic interest research. Journal of Kunming University of Science and Technology, 2004, 4(1): 6-10. [程永林. 中国—东盟自由贸易区与我国的地缘经济利益研究. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2004, 4(1): 6-10.]
- [18] Guo Huancheng, Zhang Jihong. International geo-economic sector and its inherent mechanism. Economic Geography, 1994, 14(2): 1-5. [郭焕成, 张继宏. 国际地缘经济板块及其内在机制研究. 经济地理, 1994, 14(2): 1-5.]
- [19] Du Debin, Ma Yahua. Geography of containment and anti-containment of China's peaceful rise. World Regional Studies, 2012, 21(1): 1-16. [杜德斌, 马亚华. 中国崛起的国际地缘战略研究. 世界地理研究, 2012, 21(1): 1-16.]
- [20] Wong J. A China-centric economic order in East Asia. Asia Pacific Business Review, 2013, 19(2): 286-296.
- [21] He Canfei, Liang Jinshe. Regional differences of foreign direct investment in China. Acta Geographica Sinica, 1999, 54 (2): 97-105. [贺灿飞, 梁进社. 中国外商直接投资的区域分异及其变化. 地理学报, 1999, 54(2): 97-105.]
- [22] Lim K F. On China's growing geo-economic influence and the evolution of variegated capitalism. Geoforum, 2010, 41 (5): 677-688.
- [23] Wang Zheng, Deng Feng, Yang Yunyan. A connection with spatial interaction and diffusion. Geographical Research, 1991, 10(1): 48-55. [王铮, 邓峰, 杨云彦. 人口扩散与空间相互作用的联系. 地理研究, 1991, 10(1): 48-55.]
- [24] Song Hong, Chen Xiaoling. Application of spatial autocorrelation analysis to the spatial pattern of inbound tourism increase in China. World Regional Studies, 2006, 15(1): 99-106. [宋鸿, 陈晓玲. 运用空间自相关分析中国入境旅游增长空间格局. 世界地理研究, 2006, 15(1): 99-106.]
- [25] Shi Yajuan, Zhu Yongbin, Feng Dexian, et al. Polycentric network development patterns of Zhongyuan urban agglomeration. Scientia Geographica Sinica, 2012, 32(12): 1430-1438. [史雅娟, 朱永彬, 冯德显, 等. 中原城市群多中心网络式空间发展模式研究. 地理科学, 2012, 32(12): 1430-1438.]
- [26] Shen Zhenyao, Yang Zhifeng. Gray associate analysis method in screening of index system. Mathematics in Practice and Theory, 2002, 32(5): 728-732. [沈珍瑶, 杨志峰. 灰关联分析方法用于指标体系的筛选. 数学的实践与认识, 2002, 32(5): 728-732.]

- 2002, 32(5): 728-732.]
- [27] Deng Julong. Grey Theory. Wuhan: Huazhong University of Science & Technology Press, 2002: 35-76. [邓聚龙. 灰理论基础. 武汉: 华中科技大学出版社, 2002: 35-76.]
- [28] Balassa Bela. Trade liberalization and revealed comparative advantage. Manchester School of Economics and Social Studies, 1965, 33: 99-123.
- [29] Balassa Bela. Comparative Advantage, Trade Policy and Economic Development. Harvester Wheatsheaf, 1989: 41-62.
- [30] Das D K. Changing comparative advantage and the changing composition of Asian exports. World Economy, 1998, 21 (1): 121-140.
- [31] Pan Zhongqi, Huang Renwei. China's geo-cultural strategy. Contemporary International Relations, 2008(1): 44-49. [潘忠岐, 黄仁伟. 中国的地缘文化战略. 现代国际关系, 2008(1): 44-49.]

Study on the spatial-temporal evolution and internal mechanism of geo-economic connections of China

YANG Wenlong^{1,2}, DU Debin^{1,2}, LIU Chengliang^{1,2}, MA Yahua^{2,3}

(1. School of Urban and Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. Institute for Innovation and Strategic Studies, East China Normal University, Shanghai 20062, China;

3. School of Business, Shanghai Normal University, Shanghai 200235, China)

Abstract: The interdependence of economics among countries has been distinctly enhanced due to the end of the Cold War and the intensification of globalization. In terms of its content and form, geo-politics has shifted from a "high political area", which focuses on safety, to a "low political area", which emphasizes economics, making geo-economics the focus of the researches. Using tools including Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA), Fragmentation Index and Revealed Comparative Advantage Index, this paper revealed China's evolutionary characteristics of geo-economic connections at the global scale, and explored its internal mechanism by grey relational analysis. The results show: (1) China's geo-economic connections have undergone 4 periods of "Inoculating - Sprouting - Rising - Flourishing", which were significantly correlated to economic development and the industrial restructuring. (2) Labor-intensive industry is currently dominant in China, but capital-intensive and technology-intensive industries are gradually developing, and the disadvantages of primary goods is prominent. (3) China's economic power is heterogeneous across space. The geo-economic connections could be identified as global powers' agglomeration and geographical proximity, but it became homogeneous through time and the diameter of economic power has continuously expanded. China has not only maintained stable geo-economic connections with developed countries like the United States of America, Japan and some European countries, but also strengthened connections with developing countries in Africa and South America. (4) Capital, technology and labor endowments are the main internal driving forces behind the spatial-temporal evolution of China's geo-economic connections, among which capital endowment is the key driving force, technology endowment is the important impetus and labor endowment is the fundamental advantage.

Keywords: geo-economics; spatial-temporal evolution; production endowment; internal mechanism; Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA); China