

doi: 10.14089/j.cnki.cn11-3664/f.2022.09.007

引用格式:马淑琴,戴豪杰,徐苗.一带一路共建国家商品贸易网络动态演化特征与中国引领策略[J].中国流通经济,2022(9):86-101.

一带一路共建国家商品贸易网络动态演化特征与中国引领策略

——基于147个国家的数据

马淑琴,戴豪杰,徐苗

(浙江工商大学经济学院,浙江杭州310018)

摘要:搭建稳态可持续的商品贸易网络是高质量共建一带一路的重要抓手,贸易活跃国、枢纽国及核心国是商品贸易网络有效运行的系统承载。选取2008—2019年SITC0-SITC9共十大类贸易品147个一带一路共建国家,采用QAP等社会网络分析方法,探析一带一路共建国家商品贸易网络动态演化特征与中国的引领策略。研究发现:从整体看,一带一路共建国家商品贸易网络动态演化特征表现为较强的自稳定性;从分类看,SITC5商品贸易网络最为稳定,SITC9商品贸易网络则相反。基于个体性指标,将各类商品贸易网络中的国家分为活跃国、枢纽国及核心国,其中,中国在各类商品贸易网络中起到绝对重要的引领作用。实证分析发现,完善的基础设施和明晰的贸易规则是商品贸易网络高效运行的主要因素;优良的国家治理环境有利于发挥各国比较优势,提升贸易地位;国家间经济禀赋越相近其贸易联系越紧密;而文化距离仅对部分年份的商品贸易网络产生负向影响。今后中国应拓宽与活跃国的合作范围和渠道,激发活跃国对商品贸易网络活力的带动作用,完善与枢纽国的设施联通,提升商品贸易网络资源流转效率,深化与核心国的优势产业互补,优化商品贸易网络结构,借以搭建与活跃国、枢纽国及核心国稳态可持续的商品贸易网络,高质量共建一带一路。

关键词:一带一路;贸易网络;动态演化特征;引领策略;社会网络分析

中图分类号:F742

文献标识码:A

文章编号:1007-8266(2022)09-0086-16

一、问题提出与文献综述

一带一路是率先落实和主动引领全球发展倡议的先行先试平台,搭建一带一路共建国家和地区(以下简称“一带一路共建国家”)稳态可持续的商品贸易网络是高质量共建一带一路的重要抓手。按照国际贸易标准分类(Standard International Trade Classification, SITC),以SITC0-SITC9共十

大类贸易商品为载体搭建的贸易网络,缘于一带一路共建国家在要素流动、产业协同、贸易环流、投资发展、风险规制等经济地理异质性特征,一带一路共建国家在商品贸易网络中的位置、功能等方面存在差异。稳态可持续的商品贸易网络是产业互补发挥比较优势的发轫机理,是要素流转和贸易环流及投资发展和福利共享的可行路径,是区域自由贸易体系的政策支点^[1]。因此,商品贸

收稿日期:2022-07-12

基金项目:国家社会科学基金项目“中国与‘一带一路’国家‘双网互嵌’机制、溢出图景及其政策体系研究”(18BJY011)

作者简介:马淑琴(1963—),女,山西省运城市人,浙江工商大学经济学院教授、东亚研究院研究员,博士研究生导师,主要研究方向为国际贸易理论与政策;戴豪杰(1997—),男,浙江省温州市人,浙江工商大学经济学院硕士研究生,主要研究方向为国际贸易理论与政策;徐苗(1992—),女,浙江省杭州市人,浙江工商大学经济学院博士研究生,主要研究方向为国际贸易理论与政策。

易网络承载着共建一带一路在地理空间上的扩展和在经贸领域的广泛合作。

根据中国国家发展和改革委员会公布的数据,截至2022年4月19日,中国已与147个一带一路共建国家和32个国际组织签署了200多份合作文件,提供了各种区域与次区域融合发展及全球联动发展的中国方案^[1]。随着一带一路交友圈的不断扩大,地理空间上,一带一路贯穿亚欧非大陆,东连亚太经济圈,西接亚欧大陆腹地及欧洲经济圈,辐射北美和拉美经济圈,是当今世界唯一一个连接三大经济圈、包含五大洲的发展倡议,也是连接全球北方和南方的经济发展桥梁,体现的是促进全球共同发展的美好意愿。已有研究发现,一带一路共建国家要素互补显著、产业梯度清晰、贸易结构分化,具备合作共赢的经济基础和协同发展的根本诉求^[1]。但是,近年来新兴经济体增长动力不足,新冠肺炎疫情全球持续蔓延,加之俄乌冲突及其背后复杂的地缘政治博弈,国际经济环境日趋复杂,高质量推进共建一带一路面临巨大挑战。

纵览现有文献,多数学者从双边贸易视角来分析影响中国与其他一带一路沿线国家商品贸易结构的因素^[2-4],但这种分析难以捕捉到多边贸易的间接影响因素^[5]。社会网络分析方法可以在一定程度上弥补这一缺憾^[6]。因此,本文采用社会网络分析方法,基于SITC探析一带一路共建国家的商品贸易网络动态演化特征,并对其影响因素进行实证检验,研究范畴覆盖所有一带一路共建国家的十大类贸易商品,力图全面刻画一带一路共建国家商品贸易网络演化图景及其影响因素。

最早将社会网络分析运用在国际贸易中的是斯奈德(Snyder)等^[7],通过构建无权贸易网络探析了118个样本国的核心边缘结构,随后,法焦洛(Fagiolo)等^[8]采用加权网络探讨了世界1981—2000年商品贸易网络的演变特点,认为经济实力强的国家在网络中关系更紧密,即存在“富人俱乐部”现象,且结构演变稳定。相对于无权网络,加权网络可能会对网络结构的刻画更为完整和真实^[9]。国内也有学者采用此方法分析一带一路沿线国家商品贸易网络结构特征及其演变过程,研究得出各国商品贸易紧密性有所上升^[10],但差异性明显^[11],普遍共识是中国的中心地位不断提升。也有部分学者利用投入产出法从制造业、服

务业等角度探讨一带一路沿线国家间贸易网络特点,以及中国在贸易网络中的核心地位,特别强调各国间的差异性对贸易网络结构的影响力^[12-13]。此外,也有学者聚焦特殊贸易商品探讨一带一路沿线国家间贸易网络特点和影响因素,如海洋能源产品^[14]、石油^[15]、天然气^[16]、农产品^[6]等。毋庸置疑,一带一路沿线国家是落实一带一路倡议的核心主体,但是,鲜有文献从SITC0~SITC9十大类商品对所有一带一路共建国家商品贸易网络的动态演化特征及其影响因素进行全景式分析,现有文献忽略了一带一路共建国家数量是动态变化的特征事实。

因此,本文基于社会网络分析方法的个体性指标(度数中心度、中间中心度、核心度)来度量一带一路共建国家在SITC下商品贸易网络中的“角色”扮演。借以分析2008—2019年SITC0~SITC9十大类商品147个一带一路共建国家的商品贸易网络动态演化特征及其影响因素,为充分发挥一带一路先行先试平台作用,落实全球发展倡议,探寻持续推进高质量共建一带一路的中国引领策略。

二、研究边界与研究方法

(一)研究边界

1. 研究对象

参考《“一带一路”蓝皮书:“一带一路”建设发展报告(2021)》,一带一路共建国家数量更新为147个国家和地区。

2. 贸易商品种类

鉴于一带一路共建国家的经济地理禀赋异质性,按照《国际贸易标准分类》(修订4),具体分为SITC0~SITC9类^①。

3. 数据选取

基于数据可获得性,选取2008—2019年一带一路共建国家的相关数据,双边贸易数据主要根据联合国商品贸易统计(UN Comtrade)数据库的数据整理获得,部分数据采用爬虫技术获得,以此构建147×147的各类商品贸易网络矩阵。

(二)研究方法

1. 一带一路共建国家商品贸易网络构建方法

一带一路共建国家可以视为商品贸易网络中的“点”,国家之间的贸易值作为商品贸易网络中的

“边”,则一带一路共建国家之间的贸易系统 G 可表示为:

$$G=(V, A', W') \quad (1)$$

其中, $V=[v_i]$ 为节点集合,表示一带一路共建各国;加权贸易矩阵 $W'=[w'_{ij}]$,其中 w'_{ij} 表示 t 年 i 国和 j 国之间的进出口贸易总额,因而当 $i=j$ 时 $w'_{ij}=0$,且为使得 $w'_{ij} \in [0, 1]$,本文对各加权贸易矩阵中的所有值都除以了矩阵 W' 中的最大值,但并不影响分析结果。无权贸易矩阵 $A'=[a'_{ij}]$,表示 t 年一带一路共建国家间是否存在贸易关系,其中

$$a'_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{若 } w'_{ij} > 0 \\ 0 & \text{若 } w'_{ij} = 0 \end{cases}。此外,实际共获得 137 个一带一路$$

共建国家商品贸易数据,对数据处理如下:对于缺失数据,如果对方国家对该国双边贸易数据存在,则直接使用对方国家数据,处理后仍存在部分贸易额较小国家的数据缺失,但对本文分析结果影响较小;由联合国贸易和发展会议(UNCTAD)数据库得到的数据计算出的 W' 不对称,但 w'_{ij} 与 w'_{ji} 差距很小,所以对矩阵 W' 以最大值法做了对称处理。

2. 网络密度

网络密度是指网络中实际存在的关系总数与可能存在最大关系总数的比值,可以反映网络中节点相互连接的紧密程度。网络中贸易关系越多,则该网络密度越大。该指标取值范围是 $(0, 1]$,取值越大,网络密度越高,各国间更有可能发生直接的贸易关系;取值越小,网络密度越低,国家间贸易联系越松散。

3. 中心性指标

社会网络分析中,网络中心性可以衡量整个网络中的权利分布,反映节点在网络中的重要程度以及对其他节点的影响能力,借弗里曼(Freeman)^[17]提及的中心性指标,使用度数中心度和中间中心度来分析各国在各类商品贸易网络中的作用及其演化情况。

度数中心度测量某个节点与其他节点产生的关联的能力,可以直观反映与该点发生联系的其他点数量,用于衡量某个节点在该网络中的中心地位,借此衡量国家活跃程度,度数中心度越高定义为越活跃。

对于 t 年加权网络节点 i 的度数中心度 $C'_d(i)$ 可以表示为:

$$C'_d(i) = \sum_{j=1}^N w'_{ij} \quad (2)$$

中间中心度可以衡量一个节点沟通其他节点的“桥梁”能力,如果一个节点位于诸多节点间的最短路径上,则该节点往往在该网络中起到重要的“桥梁”作用,因此该节点可以控制并影响其他节点,对贸易流的控制能力大,其他国家对其的依赖性强。本文借此衡量国家的枢纽作用,中间中心度越高,其在商品贸易网络中的枢纽能力就越强。用 $g'_{jk}(i)$ 表示 t 年点 j, k 之间存在且经过点 i 的捷径数, t 年节点 i 的中间中心度 ($C'_i(i)$) 可以表示为:

$$C'_i(i) = \sum_j \sum_k \frac{g'_{jk}(i)}{g'_{jk}} (j \neq k \neq i, \text{ 且 } j < k) \quad (3)$$

中心性指标高于均值的国家往往被认为处于商品贸易网络中心地位^[18],且贸易地位越高越容易对贸易伙伴国产生影响。考虑到本文探讨的对象是连续、动态的一带一路共建国家商品贸易网络,故选取 2015 年后均达到相应指标均值以上国家为重要节点国家。

4. 核心度指标

无论是加权的商品贸易网络还是无权的商品贸易网络,国家间商品贸易均存在核心—边缘结构^[7-8]。边缘国家与商品贸易网络中其他国家存在较少的联系,而核心国则会与商品贸易网络中绝大部分国家产生直接联系,因此,边缘国家可以借助与核心国的联系,更好融入整个商品贸易网络中,实现资源使用效率的提升,优化商品贸易网络结构。本文以连续的核心—边缘模型为基础,计算各节点核心度。在连续模型中,赋予每个点一定的核心度,且需要满足一个最大化条件:

$$\text{MAX} \rho = \sum \alpha_j \delta_j \quad (4)$$

其中 $\delta_j = c_j$, c 表示各节点的核心度, δ_j 表示一种关系在理想情况(本文为核心—边缘结构)下是否存在。当 ρ 达到最大值时,则核心—边缘结构存在。借鉴邹嘉龄等^[10]的研究方法,使用 Ucinet 软件计算各类商品贸易网络中各国的核心度,衡量一国在商品贸易网络中优化商品贸易网络结构的能力,并将核心度大于 0.1 的国家认定为具备优化商品贸易网络结构能力的国家,而 2015 年及以后皆具备优化商品贸易网络结构能力的国家为本文的探讨对象。

5. QAP 分析方法

社会网络分析的关键是存在社会关系,而各种关系数据矩阵会存在严重的多重共线性,无法使用常规统计与计量分析。二次指派程序(Quadratic Assignment Procedure, QAP)分析方法是一种以重新抽样为基础的非参数估计方法,可以有效解决常规统计方法多重共线性的问题。QAP分析主要包括QAP相关分析和QAP回归分析, QAP相关分析可以研究两种“关系”矩阵之间是否相关,而QAP回归分析主要用于考察多个关系矩阵与一个关系矩阵间的关系,从而说明几种关系的建立对于另一种关系的影响。QAP相关分析计算方法是:(1)通过将矩阵转化为长向量,计算二者相关系数;(2)随机置换矩阵中的行和对应的列,计算置换后矩阵间的相关系数,并对该过程根据矩阵规模选择重复次数,重复这一计算过程,得到相关系数的分布;(3)观察第一步计算结果在分布中是否落入接受域,对相关系数的显著性进行判断^[11]。QAP回归分析与QAP相关分析计算方法相似,不再赘述。

三、一带一路共建国家商品贸易网络动态演化特征

(一)一带一路共建国家商品贸易网络动态演化整体性特征

应用Ucinet软件计算网络密度并整理成表1。2008—2019年,SITC0~SITC9的商品贸易网络密度均呈现上升走势。2013年一带一路倡议提出,获得诸多国家的积极响应,表现为食品和活动物(SITC0)的网络密度凸增为0.802;2018年中美贸易摩擦加剧,美国对中国加征钢铁商品关税,间接影响了一带一路共建国家间按原材料分类的制成品(SITC6)贸易,同年其网络密度骤减为0.337,这种大国间的博弈会对一带一路共建国家商品贸易网络带来冲击,但这种突发性网络密度波动并未改变整体上升的态势,这种突发性网络密度波动并

未改变整体上升的态势,这意味着2008—2019年,一带一路共建国家各类商品的贸易联系逐渐紧密。具体而言,SITC7在一带一路共建国家间贸易联系最为紧密,网络密度保持在0.617~0.692;其次是SITC8、SITC6、SITC0、SITC5,网络密度均大于0.5。这意味着上述五类商品在一带一路共建国家间产生超过半数的直接贸易联系,相较于SITC1~SITC4和SITC9^②类商品更易发生贸易联系,究其原因是一部分一带一路共建国家存在工业基础薄弱的特点,畜牧业、种植业、渔业为创汇重要产业的国家数量较多,故一带一路共建国家间SITC0贸易来往密切^③,且对工业制成品(SITC5~SITC8)的贸易需求要远远大于初级产品的需求。

(二)一带一路共建国家商品贸易网络结构动态演化特征

为尽可能发挥一带一路共建国家在各类商品贸易网络中的比较优势,须进一步探析商品贸易网络结构动态演化特征。据马述忠等^[6]的研究方法,使用QAP相关性分析,对任意两个时期同一商品的贸易网络进行相关性分析,探究一带一路共建国家各类商品贸易网络结构动态演化特征。此外,使用个体性指标,探求一带一路共建国家各类商品贸易网络中个体地位的异质性特征。需强调的是,度数中心度高的国家核心度不一定高,但核

表1 一带一路共建国家各类商品贸易网络密度

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.547	0.338	0.464	0.285	0.215	0.521	0.585	0.617	0.615	0.337
2009	0.546	0.346	0.463	0.292	0.224	0.524	0.585	0.622	0.618	0.315
2010	0.576	0.363	0.484	0.316	0.231	0.545	0.613	0.644	0.642	0.330
2011	0.577	0.374	0.481	0.318	0.234	0.551	0.613	0.650	0.647	0.330
2012	0.584	0.381	0.492	0.315	0.240	0.556	0.614	0.668	0.654	0.344
2013	0.802	0.390	0.510	0.322	0.246	0.568	0.637	0.675	0.674	0.361
2014	0.594	0.394	0.503	0.330	0.250	0.568	0.626	0.669	0.663	0.349
2015	0.611	0.405	0.517	0.335	0.262	0.579	0.642	0.684	0.680	0.378
2016	0.615	0.411	0.516	0.337	0.269	0.589	0.647	0.688	0.681	0.372
2017	0.628	0.417	0.520	0.343	0.280	0.595	0.651	0.689	0.684	0.365
2018	0.622	0.408	0.512	0.346	0.280	0.596	0.337	0.692	0.689	0.365
2019	0.622	0.414	0.507	0.340	0.279	0.594	0.640	0.688	0.678	0.356
均值	0.610	0.387	0.497	0.323	0.251	0.565	0.599	0.665	0.660	0.350

心度高的国家,度数中心度一定高^[19]。由个体性指标刻画出一带一路共建国家在商品贸易网络中的角色,这里将商品贸易网络中具备较大的市场需求和供给、是大量商品的进出口国家定义为活跃国,该类型国家具备较高的度数中心度的特点,起激发商品贸易网络活力的作用;将商品贸易网络中担负各国间商品贸易往来的重要桥梁作用的国家定义为枢纽国,该类型国家具备较高的中间中心度的特点,起促进商品在贸易网络中高效流转的作用;将商品贸易网络中具备“吞吐”大量商品、流转商品并且能够帮助各国相互间加强经贸联系、实现优化商品贸易网络结构的国家定义为核心国,该类型国家具备较高的度数中心度、中间中心度和核心度的特点,起促进商品贸易网络资源使用效率提升的作用。其中,核心国又可分为绝对核心国和相对核心国,将具备“活跃”“枢纽”“优化”三种功能的国家定义为绝对核心国;三者缺一不可的定义为相对核心国。具体见表2。

应用Ucinet软件对同一类商品的加权贸易矩阵(W')各年份相互间进行QAP相关分析,得出结果并加以整理(见表3)。从表3可以看出:第一,2008—2019年各类商品贸易网络结构发生显著变化。2008年与2019年相关性最高的商品网络为SITC5,其相关系数为0.956,这意味着SITC5商品贸易网络是2008—2019年一带一路共建国家各类商品贸易网络中变化程度最小的,而SITC1和SITC9商品贸易网络在2008年与2019年的相关系数相对较小,其原因是一带一路共建国家各类商品贸易网络中80%的贸易额集中在少部分国家^④,而SITC5商品贸易网络中主要出口国和进口国较为稳定,重要国家不容易发生变动,SITC1和SITC9商品贸易网络中重要国家波动较大。第二,2008—2019年一带一路共建国家各类商品贸易网络结构演化是一个渐变过程。在暂时剔除2013年的SITC0和SITC1、2018年的SITC6及2013年以前的SITC9商品贸易网络,各类商品贸易网络相邻年份相关系数均大于0.85,即各类商品贸易网

表2 一带一路共建国家商品贸易网络中重要节点国家界定

国家角色	较为活跃	具备枢纽作用	具备优化网络结构作用
绝对核心国	是	是	是
相对核心国	是	否	是
	否	是	是
枢纽国	否	是	否
活跃国	是	否	否

络结构逐年存在小幅变动,整体呈现相对稳定的结构特征;第三,一带一路共建国家各类商品贸易网络结构呈现自稳定性特征。一方面,SITC0、SITC1、SITC6及SITC9商品贸易网络结构在2008—2019年期间均发生了剧烈变动,但都能快速复原演化态势;另一方面,各类商品贸易网络结构2008—2019年之间的相关性并非单调递减,即2019年与其余年份的商品贸易网络结构相似程度并非单向变动,而是不断反复调整。

(三)一带一路共建国家在商品贸易网络中个体地位的异质性特征

由上述分析可知,一带一路共建国家商品贸易网络结构是动态渐变的且具有自稳定性特征,而各类商品贸易网络中一带一路共建各国究竟扮演怎样的角色?应用Ucinet软件计算2008—2019年各类商品加权贸易矩阵的度数中心度,根据均值从大到小排名,整理结果见表4^⑤。由表4可见,

表3 一带一路共建国家2019年与其他年份的商品贸易网络相关系数

年份	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.763	0.560	0.876	0.762	0.785	0.956	0.819	0.886	0.871	0.534
2009	0.820	0.725	0.930	0.809	0.802	0.964	0.864	0.910	0.890	0.680
2010	0.834	0.770	0.922	0.835	0.797	0.978	0.886	0.915	0.890	0.510
2011	0.845	0.810	0.894	0.859	0.810	0.977	0.895	0.926	0.899	0.539
2012	0.912	0.823	0.916	0.893	0.885	0.982	0.921	0.943	0.925	0.632
2013	0.636	0.720	0.930	0.907	0.868	0.984	0.951	0.951	0.948	0.576
2014	0.950	0.849	0.945	0.920	0.927	0.988	0.946	0.962	0.957	0.644
2015	0.956	0.864	0.962	0.932	0.949	0.992	0.983	0.966	0.964	0.807
2016	0.952	0.897	0.976	0.942	0.961	0.993	0.986	0.974	0.976	0.875
2017	0.965	0.893	0.977	0.958	0.978	0.994	0.988	0.987	0.990	0.884
2018	0.972	0.974	0.993	0.978	0.985	0.993	0.189	0.993	0.993	0.922

注:受篇幅所限,仅为各类商品贸易网络2019年与其他年份的分析结果;表中相关系数均在0.01的显著性水平下显著。

表4 一带一路共建国家各类商品贸易网络度数中心度排名前十名的国家

排名	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
1	中国	意大利	中国	中国	印度尼西亚	中国	中国	中国	中国	俄罗斯
2	俄罗斯	俄罗斯	俄罗斯	俄罗斯	马来西亚	韩国	意大利	韩国	意大利	阿联酋
3	意大利	新加坡	韩国	韩国	中国	新加坡	韩国	新加坡	韩国	新加坡
4	泰国	中国	印度尼西亚	新加坡	意大利	意大利	俄罗斯	马来西亚	俄罗斯	中国
5	越南	阿联酋	智利智利	沙特阿拉伯	俄罗斯	沙特阿拉伯	土耳其	意大利	阿联酋	土耳其
6	土耳其	波兰	南非	意大利	乌克兰	俄罗斯	阿联酋	泰国	新加坡	南非
7	波兰	泰国	意大利	阿联酋	土耳其	泰国	越南	俄罗斯	马来西亚	意大利
8	马来西亚	越南	泰国	印度尼西亚	巴基斯坦	马来西亚	波兰	越南	波兰	伊朗
9	韩国	南非	土耳其	马来西亚	新加坡	印度尼西亚	泰国	波兰	越南	白俄罗斯
10	阿联酋	马来西亚	马来西亚	泰国	埃及	土耳其	印度尼西亚	捷克	土耳其	越南

各类商品贸易网络中一带一路共建国家排名不尽相同,但各类商品贸易网络中度数中心度排名靠前的均是在一带一路共建国家中经济发展水平相对较高的国家。此外,统计高于均值的国家,仅有少数国家的度数中心度较高,意味着在商品贸易网络中贸易流量集中于少数国家。需要强调的是,中国、俄罗斯及意大利在各类商品贸易网络中度数中心度均排名靠前,意味着这些国家在各类商品贸易网络中均处于中心地位;南非、印度尼西亚、智利、沙特阿拉伯、埃及、捷克、伊朗和白俄罗斯等则是在个别商品贸易网络中处于较为重要地位,是商品贸易网络中的活跃国。

应用Ucinet软件计算2008—2019年各类商品加权贸易矩阵的中间中心度,根据均值从大到小排名,整理结果见表5。由表5可见,各类商品贸易

网络中一带一路共建国家中间中心度排名不尽相同,但各类商品贸易网络中中间中心度排名靠前的国家均为区域中经济实力较强的国家。此外,统计高于均值的国家,仅有少部分国家的中间中心度较高,各类商品贸易网络中一带一路共建国家中间中心度差距较大,各国的中间中心度参差不齐且呈现非均衡的特点,部分在一带一路共建国家的各类商品贸易网络排名靠前,具备较高的独立性,较少受到他国的影响,在网络中处于核心地位并发挥着中介和桥梁的作用,对资源的整合、利用及控制力较强,为商品贸易网络中相对边缘的国家搭建桥梁,是商品贸易网络的枢纽国。如中国、马来西亚、韩国、意大利及新加坡在各类商品贸易网络中中间中心度排名靠前,这些国家在各类商品贸易网络中起桥梁作用,是枢纽国;波

表5 一带一路共建国家各类商品贸易网络中间中心度排名前十名的国家

排名	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
1	新西兰	中国	中国	中国	马来西亚	中国	马来西亚	新西兰	韩国	马来西亚
2	中国	南非	泰国	土耳其	印度尼西亚	韩国	中国	韩国	新西兰	新加坡
3	泰国	意大利	韩国	韩国	中国	泰国	南非	泰国	泰国	保加利亚
4	马来西亚	阿联酋	新西兰	新加坡	意大利	印度尼西亚	新加坡	南非	中国	中国
5	韩国	泰国	印度尼西亚	意大利	新加坡	新加坡	韩国	中国	印度尼西亚	意大利
6	意大利	土耳其	马来西亚	阿联酋	土耳其	南非	泰国	波兰	南非	土耳其
7	新加坡	韩国	意大利	南非	泰国	马来西亚	土耳其	新加坡	新加坡	阿联酋
8	印度尼西亚	新加坡	新加坡	马来西亚	阿联酋	意大利	意大利	印度尼西亚	马来西亚	巴基斯坦
9	土耳其	奥地利	南非	泰国	乌克兰	新西兰	印度尼西亚	意大利	意大利	奥地利
10	波兰	马来西亚	阿联酋	波兰	韩国	土耳其	阿联酋	捷克	波兰	南非

兰、南非、奥地利、乌克兰、捷克、巴基斯坦及保加利亚等国则是在某类别商品贸易网络中发挥着枢纽作用。

基于上述研究结果,应用 Ucinet 软件计算

2008—2019年各类商品加权贸易矩阵的核心度,依照表2对一带一路共建国家商品贸易网络重要节点国家进行刻画,可以得到各类商品贸易网络的活跃国、枢纽国和核心国(见表6、表7)。

表6 一带一路共建国家各类商品贸易网络的活跃国和枢纽国

商品类别	活跃国	枢纽国
SITC0	白俄罗斯、伊朗、伊拉克、以色列、哈萨克斯坦、立陶宛、罗马尼亚	巴林、塞浦路斯、埃塞俄比亚、斐济、肯尼亚、黎巴嫩、摩洛哥、葡萄牙、斯洛文尼亚、突尼斯
SITC1	格鲁吉亚、哈萨克斯坦、立陶宛、罗马尼亚、塞尔维亚、斯洛伐克	古巴、塞浦路斯、黎巴嫩
SITC2	伊朗、哈萨克斯坦、罗马尼亚、斯洛伐克	加纳、希腊、以色列、肯尼亚、科威特、黎巴嫩、摩洛哥、尼日利亚、巴基斯坦、葡萄牙、沙特阿拉伯、突尼斯、埃及
SITC3	阿尔及利亚、阿塞拜疆、白俄罗斯、哈萨克斯坦、尼日利亚、越南	奥地利、捷克、爱沙尼亚、匈牙利、肯尼亚、拉脱维亚、立陶宛、新西兰、葡萄牙、乌克兰
SITC4	伊朗、沙特阿拉伯	奥地利、斯里兰卡、黎巴嫩、摩洛哥、新西兰、葡萄牙、泰国
SITC5	白俄罗斯	保加利亚、塞浦路斯、加纳、希腊、约旦、黎巴嫩、卢森堡、摩洛哥、新西兰、葡萄牙、卡塔尔、突尼斯
SITC6	以色列	巴林、保加利亚、斯里兰卡、多米尼加、埃塞俄比亚、希腊、肯尼亚、科威特、黎巴嫩、卢森堡、摩洛哥、新西兰、秘鲁、葡萄牙、塞内加尔、塞尔维亚、斯洛文尼亚、突尼斯
SITC7		巴林、保加利亚、智利、哥斯达黎加、克罗地亚、多米尼加、厄瓜多尔、爱沙尼亚、希腊、以色列、肯尼亚、科威特、黎巴嫩、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、摩洛哥、新西兰、巴基斯坦、秘鲁、葡萄牙、塞尔维亚、斯洛文尼亚、乌克兰、埃及
SITC8	伊拉克、孟加拉国	巴林、保加利亚、哥斯达黎加、克罗地亚、多米尼加、希腊、肯尼亚、科威特、黎巴嫩、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、摩洛哥、新西兰、巴基斯坦、葡萄牙、塞尔维亚、斯洛文尼亚、突尼斯、乌克兰、埃及
SITC9	柬埔寨、巴拿马、俄罗斯、泰国	阿尔巴尼亚、保加利亚、希腊、匈牙利、以色列、科威特、黎巴嫩、新西兰、巴基斯坦、罗马尼亚、塞尔维亚、津巴布韦

表7 一带一路共建国家各类商品贸易网络核心国

商品类别	绝对核心国	相对核心国
SITC0	智利、中国、印度尼西亚、意大利、韩国、马来西亚、新西兰、菲律宾、俄罗斯、新加坡、越南、南非、泰国、土耳其、乌克兰	奥地利、保加利亚、缅甸、捷克、厄瓜多尔、希腊、匈牙利、巴基斯坦、波兰、沙特阿拉伯、斯洛伐克、阿联酋、埃及、秘鲁
SITC1	阿联酋、智利、中国、印度尼西亚、意大利、韩国、马来西亚、菲律宾、俄罗斯、新加坡、泰国、越南、南非	奥地利、保加利亚、捷克、埃及、希腊、匈牙利、柬埔寨、拉脱维亚、缅甸、波兰、葡萄牙、沙特阿拉伯、土耳其、乌克兰、津巴布韦、新西兰
SITC2	中国、印度尼西亚、韩国、马来西亚、新西兰、菲律宾、俄罗斯、越南、南非、泰国	奥地利、保加利亚、智利、捷克、意大利、秘鲁、波兰、新加坡、阿联酋、土耳其、乌克兰
SITC3	中国、印度尼西亚、意大利、韩国、马来西亚、俄罗斯、沙特阿拉伯、新加坡、泰国、阿联酋	安哥拉、希腊、伊拉克、科威特、阿曼、卡塔尔、南非、土耳其、埃及
SITC4	中国、印度尼西亚、意大利、肯尼亚、韩国、马来西亚、菲律宾、俄罗斯、新加坡、南非、阿联酋、土耳其、乌克兰、埃及	孟加拉国、缅甸、希腊、巴基斯坦、波兰、越南
SITC5	中国、印度尼西亚、意大利、韩国、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾、俄罗斯、沙特阿拉伯、新加坡、越南、泰国、阿联酋、土耳其	奥地利、捷克、匈牙利、伊朗、以色列、波兰、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、南非、乌克兰、埃及
SITC6	智利、中国、印度尼西亚、意大利、韩国、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾、波兰、俄罗斯、沙特阿拉伯、新加坡、斯洛伐克、越南、南非、泰国、阿联酋、土耳其、埃及	奥地利、孟加拉国、捷克、匈牙利、哈萨克斯坦、罗马尼亚、斯洛伐克、乌克兰
SITC7	中国、捷克、印度尼西亚、意大利、韩国、马来西亚、菲律宾、波兰、俄罗斯、沙特阿拉伯、新加坡、泰国、阿联酋、土耳其	奥地利、匈牙利、罗马尼亚、斯洛伐克、越南、南非
SITC8	奥地利、中国、印度尼西亚、以色列、意大利、韩国、马来西亚、菲律宾、波兰、俄罗斯、沙特阿拉伯、新加坡、南非、泰国、阿联酋、土耳其	捷克、匈牙利、罗马尼亚、斯洛伐克、越南、智利
SITC9	中国	奥地利、印度尼西亚、意大利、马来西亚、波兰、沙特阿拉伯、新加坡、越南、南非、阿联酋、土耳其

从表6、表7可以看出,商品贸易网络中活跃国、枢纽国、核心国在各类商品贸易中存在显著差异,而各类商品贸易网络中的活跃国、枢纽国、核心国是高质量共建一带一路有效运行的系统承载^[1],对一带一路共建国家的各类商品贸易网络有决定性影响。因此,持续推进高质量共建一带一路,应结合各类商品贸易网络的异质性特征有效发挥各国的比较优势。从表7可以看出,唯有中国在各类商品贸易网络中都是绝对核心国,这意味着中国在高质量共建一带一路中具有引领作用;而各类商品贸易网络中的活跃国、枢纽国、核心国各自在要素禀赋、地理位置、经济发展水平等方面存在不同程度的优势。

具体而言,各类商品贸易网络的活跃国、枢纽国、核心国呈现以下特征:第一,从表6中可以看出,活跃国数量相较于核心国和枢纽国是最少的,且明显集中于初级产品(SITC0~SITC4)贸易,原因在于初级产品贸易依赖自身资源禀赋,而工业制成品贸易更依赖于经济发展水平和工业基础条件,因此,工业制成品贸易中活跃度较高的国家更容易成为核心国。第二,表6可见,枢纽国数量居中,且工业制成品枢纽国要多于初级产品枢纽国,原因在于枢纽国不单依靠其经济发展水平、基础设施建设水平及治理环境稳定,还要依托自身地理位置承载商品流转,实现对周边国家的贸易辐射作用,以发挥其枢纽作用。第三,从表7中可以看出,各类商品贸易网络中核心国差异较小,相较于枢纽国和活跃国在各类商品贸易网络中更容易聚焦于少部分国家,且明显集中在一带一路共建国家中经济禀赋突出的国家,原因在于核心国在商品贸易网络中起到重要的优化网络结构作用,故核心国成员大都具备较强的经济实力、成熟的工业基础、较为完备的基础设施建设,以及较为稳定的治理环境。

四、一带一路共建国家各类商品贸易网络结构影响因素实证分析

(一)变量选取与模型构建

根据前文对一带一路共建国家商品贸易网络动态演化特征的分析,结合现有的双边贸易和商品贸易网络影响因素文献及数据质量,选取国土邻近和空间距离等区位因素、语言距离和殖民距离等文化因素对各国间各类商品贸易的影响;各国在同一时期是否签订同一份区域贸易协定表示协定距离借以反映各国贸易政策稳定性的影响^[20];经济距离反映各国间消费结构差异的影响^[21];治理距离反映各国贸易带来的比较优势的影响^[22]。具体见表8。

故可得模型:

$$T=f(Con_{ij}, Dis_{ij}, Lang_{ij}, Colon_{ij}, PGDP_{ij}, NGC_{ij}, RTA_{ij}) \quad (5)$$

其中, T 表示2008—2019年各类商品加权贸易矩阵和无权贸易矩阵; Con_{ij} 表示两国国土是否邻近; Dis_{ij} 表示国家首都间的距离; $Lang_{ij}$ 表示国家*i*与国家*j*的语言距离,若两国具备相同官方语言则为1,否则为0; $Colon_{ij}$ 表示国家*i*与国家*j*的殖民距离,若两国具备相同殖民历史则为1,否则为0; $PGDP_{ij}$ 表示国家*i*与国家*j*的经济距离,处理方法参考刘华军等^[23],以人均GDP($PGDP$)的差值倒数表示; NGC_{ij} 表示国家*i*与国家*j*的治理距离,处理方法

表8 解释变量、说明及数据来源

解释变量	说明	数据来源
国土邻近($Contig$)	两国国土是否接壤,接壤为1,否则为0	CEPII数据库
空间距离($Dist$)	以两国首都的直线距离衡量,需经过标准化处理	CEPII数据库
语言距离($Lang$)	两国语言是否相同,相同为1,否则为0	CEPII数据库
殖民距离($Colon$)	两国被殖民历史是否相同,相同为1,否则为0	CEPII数据库
经济距离($PGDP$)	$PGDP_{ij} = \frac{1}{ PGDP_i - PGDP_j }$	世界银行
治理距离(NGC)	$NGC_{ij} = \frac{1}{6} \sum_k^6 \frac{ I_{i,k} - I_{j,k} }{\max I_k - \min I_k}$	世界银行
协定距离(RTA)	两国是否同一期签订同一份区域贸易协定,是为1,否为0	CEPII数据库

参考种照辉等^[11],包含了世界银行公布的全球治理指数(I)中话语权和问责制、政治稳定和预防暴力、政府效能、管制质量、法制、控制腐败六个维度; RTA_{ij} 表示国家*i*与国家*j*的协定距离,若两国同一期签订区域贸易协定则为1,否则为0。

(二)实证分析

应用Ucinet软件,对国土邻近、空间距离、语言距离、殖民距离、经济距离、治理距离及协定距离与一带一路共建国家各类商品贸易网络(加权和无权)进行回归分析,并基于加权贸易网络和无权贸易网络的区别和联系,从贸易额和贸易关系变动的角度拆解商品贸易网络分析其演化的影响因素,选择5 000次随机置换得到回归结果,主要解释其符号和显著性。根据上述QAP回归分析,每次观察项为16 770个^⑥,得到表9至表18。

由各类贸易矩阵与7个解释变量同时回归的结果可见,相较于加权贸易网络,解释变量在无权贸易网络中的回归系数绝对值大小及回归系数的显著性多优于在加权贸易网络中的结果。如表9、表10所示,解释变量对绝大部分商品的无权贸易网络解释力(决定系数)强于加权贸易网络,且无权贸易网络的被解释力基本呈上升趋势,加权贸易网络的被解释力呈下降趋势。这说明相较于贸易额多少的选择,解释变量同幅度的变动在解释贸易联系是否发生的效果更好,且一带一路倡议提出以后,国土邻近、空间距离、文化距离、协定距离、经济距离及治理距离等因素对一带一路共建国家间是否可能发生贸易联系的影响增加,对贸易额的变动影响相对下降。基于此,对各变量的回归结果逐一分析。

1. 区位因素

从表11至表14可以看出,区

位因素在一带一路共建国家整体商品贸易网络中发挥了重要作用,国土邻近和空间距离均会对商品贸易网络产生重要影响,一带一路倡议推动一带一路共建国家之间设施联通,为一带一路共建国家间贸易往来提供了强大助力。

在加权贸易网络中国土邻近对贸易额存在显著的正向影响,即两国国土接壤则有利于两国贸易额的增加。横向来看,国土邻近对SITC0、SITC1、SITC3、SITC2正向影响相对较大,且影响效果呈依次减弱现象。其原因在于运输成本,这四

表9 加权贸易网络QAP回归决定系数

年份	商品类别									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.115	0.115	0.033	0.020	0.008	0.022	0.033	0.017	0.018	0.013
2009	0.110	0.119	0.026	0.024	0.008	0.022	0.039	0.014	0.014	0.008
2010	0.105	0.113	0.026	0.024	0.009	0.019	0.038	0.014	0.012	0.021
2011	0.091	0.111	0.024	0.025	0.010	0.019	0.039	0.015	0.013	0.018
2012	0.099	0.082	0.025	0.022	0.010	0.019	0.041	0.015	0.014	0.005
2013	0.029	0.098	0.022	0.023	0.010	0.020	0.045	0.013	0.016	0.005
2014	0.093	0.100	0.027	0.020	0.010	0.020	0.036	0.013	0.017	0.006
2015	0.086	0.089	0.025	0.024	0.010	0.020	0.035	0.011	0.013	0.012
2016	0.088	0.081	0.024	0.025	0.012	0.019	0.035	0.012	0.016	0.020
2017	0.087	0.081	0.022	0.024	0.011	0.018	0.038	0.012	0.019	0.019
2018	0.080	0.066	0.021	0.019	0.010	0.016	0.013	0.012	0.020	0.023
2019	0.064	0.069	0.020	0.018	0.010	0.017	0.038	0.013	0.019	0.021

表10 无权贸易网络QAP回归决定系数

年份	商品类别									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.092	0.111	0.102	0.143	0.117	0.105	0.103	0.094	0.087	0.081
2009	0.085	0.106	0.091	0.144	0.113	0.105	0.089	0.096	0.086	0.073
2010	0.090	0.102	0.096	0.145	0.118	0.106	0.095	0.092	0.086	0.075
2011	0.091	0.100	0.105	0.142	0.106	0.099	0.091	0.079	0.081	0.078
2012	0.086	0.106	0.090	0.148	0.100	0.106	0.095	0.094	0.086	0.088
2013	0.071	0.105	0.107	0.157	0.100	0.112	0.096	0.097	0.093	0.094
2014	0.104	0.110	0.112	0.149	0.112	0.117	0.108	0.092	0.096	0.096
2015	0.115	0.114	0.108	0.151	0.107	0.121	0.103	0.092	0.093	0.083
2016	0.105	0.108	0.110	0.147	0.102	0.119	0.105	0.094	0.100	0.085
2017	0.106	0.108	0.115	0.153	0.107	0.132	0.110	0.096	0.100	0.073
2018	0.116	0.122	0.118	0.161	0.108	0.129	0.091	0.103	0.104	0.074
2019	0.115	0.122	0.116	0.163	0.112	0.123	0.113	0.100	0.105	0.082

表 11 一带一路共建国家国土邻近对各类加权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.065***	0.023***	0.028***	0.024***	0.006**	0.009***	0.014***	0.008***	0.011***	0.010***
2009	0.070***	0.056***	0.024***	0.029***	0.006**	0.008***	0.017***	0.006**	0.008***	0.007***
2010	0.067***	0.050***	0.023***	0.030***	0.007***	0.007***	0.016***	0.005**	0.007***	0.013***
2011	0.068***	0.052***	0.020***	0.029***	0.008***	0.008***	0.017***	0.006***	0.008***	0.013***
2012	0.056***	0.048***	0.022***	0.027***	0.009***	0.008***	0.019***	0.006***	0.008***	0.007***
2013	0.015***	0.041***	0.019***	0.027***	0.008***	0.008***	0.022***	0.006**	0.011***	0.006***
2014	0.054***	0.058***	0.023***	0.028***	0.008***	0.008***	0.018***	0.006**	0.012***	0.006**
2015	0.041***	0.044***	0.020***	0.033***	0.008***	0.008***	0.021***	0.005**	0.008***	0.010***
2016	0.049***	0.040***	0.020***	0.030***	0.008***	0.008***	0.021***	0.006**	0.010***	0.017***
2017	0.053***	0.041***	0.020***	0.027***	0.008***	0.008***	0.021***	0.007***	0.013***	0.020***
2018	0.050***	0.032***	0.017***	0.022***	0.007***	0.007***	0.010***	0.006***	0.013***	0.022***
2019	0.037***	0.040***	0.016***	0.021***	0.007***	0.008***	0.025***	0.008***	0.013***	0.021***

注：*、**、***分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

表 12 一带一路共建国家国土邻近对各类无权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.092**	0.212***	0.137***	0.265***	0.381***	0.075*	0.043	0.018	0.048	0.173***
2009	0.072*	0.176***	0.138***	0.232***	0.368***	0.070*	0.020	-0.018	0.014	0.166***
2010	0.058	0.184***	0.112**	0.234***	0.347***	0.057	0.011	0.001	0.012	0.196***
2011	0.068*	0.190***	0.099**	0.254***	0.355***	0.054	0.016	-0.006	0.018	0.175***
2012	0.045	0.185***	0.122***	0.224***	0.315***	0.045	-0.004	-0.031	-0.017	0.120***
2013	-0.040	0.192***	0.115**	0.231***	0.334***	0.055	0.013	-0.017	0.001	0.104**
2014	0.060	0.186***	0.128***	0.262***	0.343***	0.070*	0.034	0.014	0.014	0.122***
2015	0.055	0.215***	0.115***	0.283***	0.335***	0.063	0.036	0.009	0.006	0.153***
2016	0.073*	0.226***	0.137***	0.286***	0.353***	0.068*	0.030	0.020	0.016	0.170***
2017	0.055	0.221***	0.135***	0.262***	0.369***	0.054	0.024	0.017	0.009	0.125***
2018	0.053	0.230***	0.137***	0.248***	0.374***	0.051	0.183***	0.015	0.003	0.126***
2019	0.021	0.174***	0.109**	0.245***	0.348***	0.031	-0.001	-0.013	-0.020	0.154***

注：*、**、***分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

类商品均属于初级产品,是多数一带一路共建国家创汇的手段,且加工简单、价格易波动、附加值低和易受工业市场需求影响的特点使其受到国土邻近的影响更大。空间距离仅对 SITC1、SITC2 和 SITC3 产生影响。其中,对 SITC1 和 SITC3 产生负向影响显著,这符合预期,即两国之间的距离越大对两国之间贸易规模的阻碍作用越大;对 2016—2019 年的 SITC2 产生正向影响显著,究其原因是一带一路共建国家商品贸易网络中 SITC2 的主要贸

易国家分布广泛^⑦,随着一带一路倡议的推进,各国间合作加强,基础设施建设不断完善,对 SITC2 的贸易带来极大的便利。

在无权贸易网络中国土邻近仅对 SITC6(仅个别年份产生显著正向影响,不属于共性特征)、SITC7 和 SITC8 未产生显著正向影响。其可能的原因是 SITC6~SITC8 的贸易主要依赖工业基础相对较强的国家出口,一带一路共建国家中大部分国家工业基础薄弱,依赖进口,使得国土邻近与否不会对其贸易发生的可能性产生显著影响。其余类商品在一带一路共建国家间的贸易联系均受到国土邻近的显著正向影响。空间距离对各类贸易关系的负向影响显著,且其绝对值都相对较高,即较远的空间距离仍会对一带一路共建国家之间发生贸易联系产生较大阻碍。

2. 协定距离

区域贸易协定(Regional Trade Agreement, RTA)与一带一路倡议有区别又有联系,两者都强调多国相互间合作,降低贸易壁垒;区别是区域贸易协定需要通过自由贸易协定谈判达成共识,降低相互间贸易成本,规范贸易合作关系来促进双方贸易合作^[20],而一带一路倡议则具备极强的包容性^[24],其发展迅速,更具活力,两者相互协同推进更有利于推动一带一路共建国家共同发展、共同富裕。

由表 15、表 16 可知,同一时间是否签订同一份

表13 一带一路共建国家空间距离对各类加权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	-0.004	-0.002**	0.003	-0.005**	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000
2009	-0.004	-0.003*	0.003	-0.005**	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
2010	-0.004	-0.004**	0.004	-0.005**	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
2011	-0.003	-0.004**	0.003	-0.005*	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
2012	-0.002	-0.005**	0.004	-0.004*	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
2013	-0.001	-0.003**	0.003	-0.004*	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000
2014	-0.002	-0.005**	0.004	-0.005*	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000
2015	-0.002	-0.004**	0.004	-0.006**	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000
2016	-0.002	-0.004**	0.004*	-0.005**	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
2017	-0.002	-0.004**	0.004*	-0.005*	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
2018	-0.001	-0.004***	0.004*	-0.004*	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002
2019	-0.001	-0.005**	0.004*	-0.004*	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002

注: *、**、***分别表示在0.1、0.05和0.01的统计水平上显著。

表14 一带一路共建国家空间距离对各类无权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	-0.461***	-0.275***	-0.503***	-0.453***	-0.238***	-0.474***	-0.507***	-0.477***	-0.451***	-0.343***
2009	-0.412***	-0.267***	-0.455***	-0.483***	-0.236***	-0.464***	-0.439***	-0.478***	-0.447***	-0.291***
2010	-0.477***	-0.299***	-0.498***	-0.494***	-0.248***	-0.504***	-0.490***	-0.485***	-0.456***	-0.308***
2011	-0.454***	-0.300***	-0.522***	-0.499***	-0.243***	-0.455***	-0.471***	-0.408***	-0.427***	-0.276***
2012	-0.433***	-0.291***	-0.466***	-0.468***	-0.251***	-0.462***	-0.466***	-0.399***	-0.435***	-0.317***
2013	-0.346***	-0.302***	-0.535***	-0.500***	-0.262***	-0.494***	-0.478***	-0.459***	-0.474***	-0.359***
2014	-0.461***	-0.318***	-0.511***	-0.517***	-0.288***	-0.497***	-0.498***	-0.422***	-0.438***	-0.353***
2015	-0.510***	-0.327***	-0.524***	-0.506***	-0.284***	-0.519***	-0.496***	-0.434***	-0.452***	-0.343***
2016	-0.499***	-0.313***	-0.537***	-0.501***	-0.305***	-0.519***	-0.494***	-0.426***	-0.464***	-0.353***
2017	-0.500***	-0.307***	-0.562***	-0.512***	-0.343***	-0.548***	-0.513***	-0.426***	-0.479***	-0.327***
2018	-0.507***	-0.315***	-0.549***	-0.522***	-0.320***	-0.527***	-0.336***	-0.444***	-0.454***	-0.327***
2019	-0.511***	-0.331***	-0.528***	-0.505***	-0.317***	-0.514***	-0.494***	-0.446***	-0.454***	-0.277***

注: *、**、***分别表示在0.1、0.05和0.01的统计水平上显著。

RTA对各类商品的加权贸易网络和无权贸易网络均存在显著正向影响。相较而言对加权贸易网络的影响较小,对无权贸易网络的影响要大于加权贸易网络,且影响效果更为稳定。这意味着同一期都签署区域贸易协定对一带一路共建国家之间的各类商品贸易存在促进作用,这种促进作用对贸易关系建立与巩固比贸易强化更有效。

3. 治理距离

国内治理能力越强的国家,越容易在商品贸

易网络中与其他国家发生贸易联系,从而成为商品贸易网络中的活跃国、枢纽国和核心国。由表17、表18可知,治理距离对各类加权贸易网络的正向影响较少,仅对SITC1、SITC3和SITC9加权贸易网络产生影响显著,其中对SITC3仅个别年份产生影响。在无权贸易网络,仅对SITC4不产生显著影响,其他种类商品贸易均存在显著正向影响。其可能原因是治理环境强的国家会提高其商品的进出口竞争优势^[21],有利于该国与其他一带一路共

表15 一带一路共建国家协定距离对各类加权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.012***	0.006***	0.006***	0.001	0.003***	0.003***	0.004***	0.005***	0.002**	0.001**
2009	0.013***	0.015***	0.006***	0.002	0.003***	0.003***	0.004***	0.004***	0.002***	0.002**
2010	0.014***	0.013***	0.008***	0.002*	0.004***	0.004***	0.005***	0.004***	0.002***	0.002**
2011	0.014***	0.012***	0.006***	0.002*	0.003***	0.004***	0.005***	0.004***	0.002***	0.001**
2012	0.011***	0.010***	0.007***	0.001	0.003***	0.003***	0.005***	0.004***	0.003***	0.001
2013	0.004***	0.007***	0.006***	0.002*	0.003***	0.003***	0.005***	0.003***	0.003***	0.001*
2014	0.009***	0.010***	0.006***	0.002*	0.003***	0.003***	0.004***	0.003***	0.003***	0.001*
2015	0.008***	0.009***	0.006***	0.003*	0.003***	0.003***	0.005***	0.003***	0.003***	0.002**
2016	0.008***	0.008***	0.005***	0.002*	0.003***	0.003***	0.005***	0.003***	0.003***	0.002**
2017	0.009***	0.008***	0.006***	0.002*	0.003***	0.003***	0.005***	0.003***	0.003***	0.002*
2018	0.008***	0.007***	0.005***	0.001	0.003***	0.003***	0.001**	0.003***	0.003***	0.002**
2019	0.007***	0.009***	0.004***	0.001	0.002***	0.003***	0.005***	0.003***	0.003***	0.002**

注：*、**、***分别表示在0.1、0.05和0.01的统计水平上显著。

表16 一带一路共建国家协定距离对各类无权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.209***	0.362***	0.219***	0.285***	0.272**	0.253***	0.207***	0.195***	0.190***	0.230***
2009	0.228***	0.359***	0.219***	0.273***	0.277***	0.250***	0.224***	0.197***	0.188***	0.234***
2010	0.187***	0.333***	0.208***	0.279***	0.286***	0.220***	0.191***	0.165***	0.173***	0.225***
2011	0.198***	0.325***	0.215***	0.258***	0.264***	0.226***	0.186***	0.183***	0.161***	0.243***
2012	0.199***	0.338***	0.201***	0.291***	0.253***	0.239***	0.200***	0.181***	0.175***	0.263***
2013	0.091***	0.322***	0.195***	0.287***	0.245***	0.218***	0.176***	0.179***	0.150***	0.255***
2014	0.193***	0.318***	0.218***	0.242***	0.252***	0.215***	0.187***	0.180***	0.178***	0.244***
2015	0.194***	0.317***	0.202***	0.256***	0.254***	0.214***	0.172***	0.172***	0.159***	0.224***
2016	0.172***	0.307***	0.187***	0.247***	0.227***	0.201***	0.180***	0.175***	0.165***	0.216***
2017	0.178***	0.310***	0.184***	0.262***	0.217***	0.213***	0.176***	0.180***	0.159***	0.207***
2018	0.199***	0.327***	0.199***	0.274***	0.230***	0.225***	0.231***	0.180***	0.179***	0.211***
2019	0.196***	0.329***	0.214***	0.285***	0.248***	0.224***	0.201***	0.176***	0.189***	0.251***

注：***表示在0.01的统计水平上显著。

建国家发生贸易联系并提升贸易额。相较于贸易额，治理差距对贸易关系发生的可能性影响更大，且受其影响的商品种类更多。

4. 文化距离^⑧

文化差异对一带一路共建国家商品贸易网络中的贸易额影响较小，这是因为地理条件和要素禀赋相近^⑨，产业优势非互补性平抑了贸易的互补性。文化差异对一带一路共建国家的各类商品贸易网络从贸易关系和贸易额的角度影响均较小，

相对而言语言距离对商品贸易网络中贸易关系的阻碍影响相较于贸易额的影响更大，而殖民距离对各类商品贸易额的影响更大。

5. 经济距离

一带一路共建国家间更倾向于与经济发展水平相近的国家发生贸易联系，其贸易额的增长不容易受到经济发展水平差异的影响。较大的经济差距会阻碍商品贸易网络中各类贸易关系发生和贸易额的增长，但并不是时常发生；相较而言，对

表 17 一带一路共建国家治理距离对各类加权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.001	0.003*	-0.001	0.004	-0.001	0.001	0.000	0.003	0.001	0.001
2009	0.002	0.010**	0.000	0.006	0.000	0.002	0.000	0.004	0.001	0.006**
2010	0.002	0.008**	-0.002	0.007	0.001	0.001	-0.001	0.003	0.000	0.004**
2011	0.007	0.011**	-0.002	0.007*	0.000	0.002	0.000	0.003	0.001	0.003*
2012	0.003	0.012***	-0.002	0.006	0.000	0.001	-0.001	0.002	0.001	0.003*
2013	0.002	0.007**	-0.002	0.005	0.000	0.001	-0.001	0.002	0.000	0.003**
2014	0.004	0.012**	-0.003	0.008*	0.000	0.002	-0.001	0.002	0.001	0.004**
2015	0.002	0.009**	-0.002	0.009*	-0.001	0.001	-0.002	0.002	0.000	0.006**
2016	0.000	0.007*	-0.003	0.008*	-0.002	0.001	-0.002	0.002	0.000	0.007**
2017	-0.001	0.007*	-0.005	0.007	-0.002	0.000	-0.003	0.001	0.000	0.007**
2018	-0.001	0.009**	-0.003	0.005	-0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.009**
2019	-0.002	0.010**	-0.003	0.004	-0.002	0.000	-0.003	0.001	0.000	0.010**

注：*、**、***分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

表 18 一带一路共建国家治理距离对各类无权贸易网络影响回归结果

年份	商品种类									
	SITC0	SITC1	SITC2	SITC3	SITC4	SITC5	SITC6	SITC7	SITC8	SITC9
2008	0.296**	0.202*	0.166	0.075	0.035	0.287**	0.277**	0.291**	0.277**	0.084
2009	0.283**	0.220*	0.172	0.170	0.104	0.380**	0.269*	0.334**	0.312**	0.151
2010	0.272**	0.201	0.100	0.208*	0.082	0.345**	0.233*	0.291**	0.275**	0.158
2011	0.353**	0.247*	0.160	0.281**	0.094	0.400**	0.283**	0.298**	0.353**	0.336**
2012	0.318**	0.298**	0.169	0.340**	0.133	0.421**	0.344**	0.360**	0.373**	0.243*
2013	0.271**	0.339**	0.226*	0.353**	0.119	0.441**	0.337**	0.366**	0.341**	0.335**
2014	0.501**	0.354**	0.312**	0.394**	0.178	0.529**	0.415**	0.428**	0.435**	0.435**
2015	0.442**	0.384**	0.240*	0.350**	0.136	0.478**	0.364**	0.368**	0.363**	0.384**
2016	0.306**	0.260*	0.197	0.319**	0.050	0.438**	0.284**	0.335**	0.336**	0.311**
2017	0.264**	0.287**	0.147	0.310**	0.042	0.458**	0.260**	0.309**	0.255**	0.276*
2018	0.297**	0.347**	0.222	0.327**	0.066	0.426**	0.200	0.334**	0.290**	0.258*
2019	0.245*	0.281**	0.176	0.330**	0.022	0.366**	0.254*	0.284**	0.251**	0.254*

注：*、**、***分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

贸易关系发生可能性的影响要更大;纵向来看,随着时间推移,经济距离对贸易关系和贸易额的影响均呈现上升趋势。这意味着在一带一路共建国家中经济水平相似的国家间更易于发生贸易联系,而经济水平差异在贸易额上的影响存在负向影响但较小。

五、结论与建议

(一) 结论

利用社会网络分析方法,对通过一带一路共建国家间的双多边贸易联系搭建的商品贸易网络进行分析,重点探究了各类商品贸易网络动态演化特征和影响因素。

1. 一带一路共建国家各类商品贸易网络大体上呈现日益紧密的演化趋势

2008—2019年一带一路共建国家各类商品贸易情况会受到内外部事件冲击发生剧烈波动,但整体呈现日益紧密趋势,其中 SITC0 和 SITC5~SITC8 等商品贸易网络相较于其他商品贸易网络,在一带

一路共建国家中贸易往来更为密切。

2. 一带一路共建国家商品贸易网络结构是动态渐变的且具有自稳定性特征

2008—2019年SITC5贸易网络结构变动最小,SITC1和SITC9贸易网络结构变动相对较大,即使商品贸易网络结构遭受突发事件冲击,仍能较快复原演化态势。

3. 各类商品贸易网络结构会受到贸易网络中活跃国、枢纽国和核心国的影响

一带一路共建国家中,具备较为突出的资源禀赋条件但缺乏一定的工业基础条件,如白俄罗斯、哈萨克斯坦、以色列、伊朗等国家是一带一路共建国家商品贸易网络的活跃国,起到激发贸易网络活力的作用;具备较强的经济发展能力、较完善的基础设施建设、相对稳定的治理环境,特别是其优良的地理位置能实现对周边国家的贸易辐射,如巴林、希腊、奥地利、葡萄牙、新西兰等国家是商品贸易网络中的枢纽国,能够促进商品在贸易网络中高效流转;具备突出的经济发展水平、完善的基础设施建设水平以及稳定的治理环境,如俄罗斯、乌克兰、韩国、意大利、阿联酋等国家是商品贸易网络中的核心国,在各类商品贸易网络中起优化网络结构的作用,实现资源高效配置;中国是各类商品贸易网络中绝对的核心国,在共建一带一路中起到重要的引领作用。

4. 完善的基础设施和明晰的贸易规则是影响各国在各类商品贸易网络中成为活跃国、枢纽国和核心国的重要因素

一国治理能力的加强、对外贸易政策的稳定有助于提升该国商品进出口的比较优势;借助设施联通能够实现本国与其他一带一路共建国家间贸易联通,有助于抑制区位因素和文化因素所导致的负面影响;相近的经济发展水平有助于加强一带一路共建国家间贸易往来,而相近的地理条件和要素禀赋所产生的产业优势非互补性会平抑国家间贸易的互补性。

(二) 建议

一带一路是中国率先推进全球发展倡议落地见效的“先手棋”,为持续推进高质量共建一带一路,中国应充分发挥在各类商品贸易网络中的绝对核心国优势,制定主动引领策略。

1. 中国应继续拓宽与活跃国的合作范围和渠

道,进一步激发活跃国对商品贸易网络活力的促进作用

一带一路共建国家的活跃国集中呈现于初级产品贸易,均较为依赖自身要素禀赋条件。中国应基于各国要素禀赋和产业互补特征,合理降低与活跃国之间的贸易壁垒,通过政策沟通和设施联通驱动,进一步释放中国与其他活跃国对激发商品贸易网络活力的积极作用。此外,根据活跃国在不同商品贸易网络中建立的贸易联系,基于产业分工视角,中国应积极推动活跃国产业建设,进一步增强其贸易潜力,优化配置各国要素禀赋,协同产业分工^[1]。

2. 中国应持续完善与枢纽国的设施联通,充分发挥枢纽国对一带一路共建各国间贸易畅通的“桥梁”作用,提升商品贸易网络整体的资源流转效率

枢纽国成员在各地理板块中拥有相对较高的经济发展水平、基础设施建设水平以及相对稳定的治理环境,地理位置便利性是枢纽国对周边国家产生贸易辐射作用的关键因素。中国应加强与枢纽国之间的基础设施建设,提升商品贸易网络结构的稳定性,进一步扩大枢纽国的“桥梁”作用,并注重与非枢纽国之间的设施联通,推动一带一路共建各国间贸易畅通,缓解因资源禀赋相近而产生的竞争性贸易,增强互补性贸易关系,优化商品贸易网络资源配置,提升整体商品贸易网络的资源流转效率。

3. 中国应加强与其他核心国的合作

中国应加强与核心国的优势产业互补,注重加强相互贸易往来,并通过构建子商品贸易网络带动核心国与非核心国间贸易合作,扩大核心国对促进贸易结构优化的能力优势,探索各商品贸易网络跨区域协作机制。核心国在一带一路共建国家中均具备较强的经济实力、成熟的工业基础、突出的资源禀赋条件、完备的基础设施建设和稳定的治理环境,相近的经济禀赋有利于双方贸易关系加强,中国应根据自身与各核心国之间的要素禀赋匹配水平、价值链关联度等现实特征,强化现有合作关系,拓宽合作范围和渠道,积极扩大技术溢出效应,探索双方共赢机制。

4. 中国应积极推进区域贸易协定与一带一路倡议联动发展

促进与一带一路共建国家商品贸易网络中活跃国、枢纽国及核心国与非活跃国、非枢纽国及非核心国之间的贸易联系,通过提高边缘国家商品贸易网络参与度强化商品贸易网络防范化解重大风险能力。各类商品贸易网络中的活跃国、枢纽国、核心国是其稳态可持续运行的关键,而商品贸易网络内部或外部的风险冲击易造成商品贸易网络结构的强烈波动。区域贸易协定与一带一路倡议的联动发展能为一带一路商品贸易网络运行提供相对稳定的经贸往来环境。在复杂多变的国际环境下,一方面中国应优先与一带一路共建国家的活跃国、枢纽国以及核心国构建稳态可持续的商品贸易网络,另一方面中国应兼顾与非活跃国、非枢纽国、非核心国之间的经贸交流,积极促进边缘国家的商品贸易网络参与度,提高商品贸易网络结构抗风险能力,规避和分散风险冲击波动。

注释:

- ①SITC0~SITC9类分别为:食品和活动物(SITC0);饮料及烟草(SITC1);非食用原料(不包括燃料)(SITC2);矿物燃料、润滑油及有关原料(SITC3);动植物油、脂和蜡(SITC4);未另列明的化学品及有关产品(SITC5);主要按原料分类的制成品(SITC6);机械及运输设备(SITC7);杂项制成品(SITC8);《国际贸易标准分类》未另分类的其他商品和交易(SITC9)。
- ②一般而言,制成品主要指SITC5~SITC8,SITC9属于未分类产品。
- ③由2019年贸易数据可知,一带一路共建国家中SITC0进出口占各国进出口额10%以上国家达67个;由《对外投资合作国别(地区)指南》梳理各国重要产业、支柱产业、创汇产业、工业化水平等信息发现,非欧洲和南美洲地区一带一路共建国家,大都较为依赖SITC0产品进出口贸易。
- ④由2019年一带一路共建国家各类贸易数据梳理发现,SITC0~SITC9商品贸易额的80%分别由贸易额前37、36、28、26、26、24、28、16、22、24位的国家掌控。
- ⑤受篇幅限制,表3仅列示2008—2019年各类商品贸易网络度数中心度均值排名前十情况,表4同上,如有读者需要可向作者索取。
- ⑥由于数据限制,回归分析不包括库克群岛、巴勒斯坦、纽埃、南苏丹、叙利亚、东帝汶、委内瑞拉、也门、意大利、苏丹、黑山、塞尔维亚、斯洛伐克、索马里、罗马尼亚、刚果(金)、爱沙尼亚(共计17个国家),故构建回归矩阵为 130×130 方阵,其观察项为: $130 \times (130 - 1) = 16\ 770$ 个。
- ⑦鉴于上述商品贸易网络演化分析,SITC2商品贸易网络2016—2019年网络结构演化稳定,选取2019年数据,发现共19个国家SITC2贸易额远高于未列示国家,其分布

地域宽泛:南非(非洲);俄罗斯、意大利、乌克兰、奥地利、波兰、捷克(欧洲);中国、韩国、印度尼西亚、泰国、马来西亚、越南、新西兰(亚洲、大洋洲);土耳其、阿联酋(西亚);智利、秘鲁(南美洲);哈萨克斯坦(中亚)。

- ⑧鉴于文化距离、经济距离仅影响个别年份部分商品的贸易关系和贸易额变化,如有读者需要可向作者索取。
- ⑨经计算,国土邻近与语言相同重合率85.12%,与殖民历史重合率(86.76%)基本相同。

参考文献:

- [1]王江杭,马淑琴,李敏.基于“一带一路”沿线中心节点的自由贸易区网络构建[J].中国流通经济,2021(7):64-74.
- [2]公丕萍,宋周莺,刘卫东.中国与“一带一路”沿线国家贸易的商品格局[J].地理科学进展,2015(5):571-580.
- [3]蒋小荣,杨永春,汪胜兰.甘肃省面向“一带一路”沿线出口贸易格局演变及其影响因素分析[J].世界地理研究,2020(5):1 029-1 039.
- [4]杨玉文,董婉璐,杨军.中国与“一带一路”沿线国家农产品贸易特征演变[J].云南社会科学,2021(1):67-73.
- [5]ABEYSINGHE T, FORBES K. Trade linkages and output-multiplier effects: a structural VAR approach with a focus on Asia [J].Review of international economics, 2005 (2) : 356-375.
- [6]马述忠,任婉婉,吴国杰.一国农产品贸易网络特征及其对全球价值链分工的影响——基于社会网络分析视角[J].管理世界,2016(3):60-72.
- [7]SNYDER D, KICK E L. Structural position in the world system and economic growth, 1955—1970: a multiple-network analysis of transnational interactions [J].American journal of sociology, 1979(5):1 096-1 126.
- [8]FAGIOLO G, REYES J, SCHIAVO S. The evolution of the world trade web: a weighted-network analysis [J].Journal of evolutionary economics, 2010(4):479-514.
- [9]FAGIOLO G, REYES J, SCHIAVO S. World-trade web: topological properties, dynamics, and evolution [J].Physical review E, 2009(3):036115.
- [10]邹嘉龄,刘卫东.2001—2013年中国与“一带一路”沿线国家贸易网络分析[J].地理科学,2016(11):1 629-1 636.
- [11]种照辉,覃成林.“一带一路”贸易网络结构及其影响因素——基于网络分析方法的研究[J].国际经贸探索,2017(5):16-28.
- [12]王博,陈诺,林桂军.“一带一路”沿线国家制造业增加值贸易网络及其影响因素[J].国际贸易问题,2019(3):85-100.
- [13]姚星,王博,蒲岳.“一带一路”沿线国家服务中间投入的

- 网络结构特征及其影响因素[J]. 世界经济研究, 2018 (1): 122-133.
- [14] 韩梦玮, 李双琳. “一带一路”海洋能源产品贸易网络结构特征及社团分布研究[J]. 经济地理, 2020(10): 108-117.
- [15] 马远, 徐俐俐. 丝绸之路经济带沿线国家石油贸易网络结构特征及影响因素[J]. 国际贸易问题, 2016(11): 31-41.
- [16] 马远, 徐俐俐. “一带一路”沿线国家天然气贸易网络结构及影响因素[J]. 世界经济研究, 2017(3): 109-122.
- [17] FREEMAN L C. Centrality in social networks: conceptual clarification [J]. Social network, 1979(3): 215-239.
- [18] 仇怡, 黄丹. “一带一路”沿线国家贸易网络结构特征及其对技术进步的影响——基于社会网络分析法的研究[J]. 经济理论与经济管理, 2021(6): 66-80.
- [19] 陈银飞. 2000—2009年世界贸易格局的社会网络分析[J]. 国际贸易问题, 2011(11): 31-42.
- [20] 钱学锋, 龚联梅. 贸易政策不确定性、区域贸易协定与中国制造业出口[J]. 中国工业经济, 2017(10): 81-98.
- [21] 谷克鉴. 国际经济学对引力模型的开发与应用[J]. 世界经济, 2001(2): 14-25.
- [22] LEVCHENKO A A. Institutional quality and international trade [J]. The review of economic studies, 2007(3): 791-819.
- [23] 刘华军, 刘传明, 孙亚男. 中国能源消费的空间关联网络结构特征及其效应研究[J]. 中国工业经济, 2015(5): 83-95.
- [24] 刘卫东. “一带一路”倡议的科学内涵与科学问题[J]. 地理科学进展, 2015(5): 538-544.

责任编辑: 玉煜

The Dynamic Evolution Characteristics of Commodity Trade Networks among BRI Countries and China's Leading Strategy

—Evidence from Data of 147 Countries

MA Shu-qin, DAI Hao-jie and XU Miao

(School of Economics, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, Zhejiang, China)

Abstract: Building steady and sustainable commodity trade networks is an important step for the high-quality construction of the Belt and Road. Trading activists, trading hubs and core trading countries are the key bearers for the efficient operation of the commodity trade networks. The authors select 147 BRI countries in categories SITC0-SITC9 from 2008 to 2019 to explore the dynamic evolution characteristics and China's leading strategy by using QAP and other social network analysis. It is found that: on the whole, the dynamic evolution of commodity trade networks among BRI countries is characterized by strong self-stability; and in terms of classification, SITC5 is the most stable commodity trade network, while SITC9 is the opposite. Based on individual indicators, the roles of countries in various commodity trade networks are divided into trading activists, trading hubs and core trading countries, among which China plays an absolutely important leading role in various commodity trade networks. The empirical analysis reveals that improved infrastructure and clear trade rules are the main factors for the efficient operation of the commodity trade networks; a good national governance environment helps to raise comparative advantages of each country and improve the status in the commodity trade network; the more similar economic endowments between countries are, the closer their trade links; and culture difference only has a negative impact on trade networks during several years. In the coming years, China should expand the scope and channels of cooperation with trading activists to enhance the driving effect of improving the vitality of commodity trade networks, advance the construction of infrastructure between China and other trading hubs to improve the efficiency of resource flow among various commodity trade networks, and strengthen the complementarity of advantageous industries with core trading countries to optimize the structure of commodity trade networks, so as to build steady and sustainable commodity trade networks with trading activists, trading hubs and core trading countries and thereby continuously promote the high-quality construction of the Belt and Road.

Key words: the Belt and Road; trade networks; dynamic evolution characteristics; leading strategy; social network analysis