

引用格式:覃雄合,李梁荣,黄晓东.基于指数随机图模型的全球跨境并购网络结构特征与形成机制[J].资源科学,2023,45(9):1693-1709. [Qin X H, Li L R, Huang X D. Structural characteristics and formation mechanism of global cross-border M&A networks: Based on the exponential random graph model[J]. Resources Science, 2023, 45(9): 1693-1709.] DOI: 10.18402/resci.2023.09.01

基于指数随机图模型的全球跨境并购网络结构特征与形成机制

覃雄合¹,李梁荣¹,黄晓东²

(1. 合肥工业大学经济学院,合肥 230000;2. 中国人民解放军战略支援部队信息工程大学地理空间信息学院,郑州 450001)

摘要:【目的】20世纪90年代以来,跨境并购成为经济全球化运行的重要组成部分,为资本要素的国际流动与流通提供了重要驱动力,解析全球跨境并购网络的形成机制十分必要。【方法】本文构建了基于“内生结构效应-行动者&关系效应-外生网络效应”的分析框架,采用1997—2018年全球跨境并购数据,利用复杂网络方法与指数随机图模型探究全球跨境并购网络结构特征与形成机制。【结果】研究发现:①全球跨境并购网络的空间范围明显扩大并具有分散化发展趋势,但北美、西欧仍占据网络核心位置。②全球跨境并购网络的内生结构效应具有互惠性和传递性,表现为网络中大部分国家(地区)间互有双向并购行为,且倾向以群体结构运作。③在行动者&关系效应方面,国家(地区)经济水平是推动全球跨境并购网络形成的关键影响因子,高经济水平与低经济水平国家(地区)均倾向与其自身经济水平相似的国家(地区)开展并购交易;而中经济水平国家(地区)的并购来源与去向更加分散。④在外生网络效应方面,地理邻近性、语言邻近性与制度邻近性是跨境并购网络形成的正向驱动因素。【结论】全球跨境并购网络的紧密程度仍有较大提升空间,需进一步促进全球知识与技术的高效流动,加强国家(地区)间并购合作,深化跨区域联动发展。

关键词:跨境并购;对外投资;网络结构;形成机制;指数随机图模型

DOI:10.18402/resci.2023.09.01

1 引言

跨境并购是当前经济全球化时代的主要特征之一^[1,2]。20世纪90年代以来,跨国公司在世界范围内大规模开展的跨境并购投资有力推动了全球资金、物品、技术等要素的自由流动^[3]。据世界投资报告的统计,全球跨境并购的金额已经由1998年的3490亿美元增加至2018年的8160亿美元,20年间增长超过1.3倍,并于2021年从新冠疫情大流行中恢复并强劲反弹至7280亿美元^[4]。在这种背景下,作为企业在全球对外直接投资的主导形式之一,跨境并购受到各领域学者的广泛关注^[5-7]。

跨境并购是协调冗余资源、整合技术知识最直接的方式之一,是国家开放式创新的体现^[8,9]。在经济全球化与知识迭代速度加快的今天,孤立运作的国家(地区)很难在国际竞争市场中占据优势^[10]。为了降低成本、缩短创新周期、提升行业战略地位,来自越来越多国家(地区)的跨国公司参与至全球跨境并购交易市场,它们的涌入催生了跨境并购网络的形成^[11-13]。因此,揭示全球跨境并购网络的形成机制,探讨其全球化、网络化特征,有益于把握经济要素流动方向并捕捉世界经济格局演化动向。

长期以来,跨境并购一直是众多学科关注的热

收稿日期:2023-05-17,修订日期:2023-07-29

基金项目:国家自然科学基金项目(42001124)。

作者简介:覃雄合,男,广西柳州人,副教授,研究方向为全球创新与区域发展。E-mail: xhqin@hfut.edu.cn

通讯作者:黄晓东,男,河南安阳人,讲师,研究方向为世界经济地理与科技创新。E-mail: 498325802@qq.com

点话题和前沿领域。经济学、管理学等的研究主要聚焦在企业开展跨境并购的模式、跨境并购后企业升级转型、知识寻求、绩效提升等内容。然而,经济学、管理学的研究往往从微观企业层面探究跨境并购的影响,因而常常忽视宏观层面上的由国际并购投资所塑造的国家(地区)间的相互作用关系^[14-16]。近年来,地理学开始从空间角度对跨境并购的地理特征展开研究:通过网络空间分析方法来刻画国家(地区)之间的并购投资关系特征,为从宏观层面探讨全球跨境并购网络的拓扑结构特征及背后形成机制提供了研究路径^[17,18]。例如,计启迪等^[19]对跨境并购网络的拓扑结构进行分析,证实跨境并购网络呈现以欧美为核心、亚太等发展中国家(地区)为边缘的“核心-边缘”结构,但金融危机后逐步从两极主导转向大三角格局。黄晓东等^[20]在此基础上进一步探讨了跨境并购网络的空间演化动向与形成机制,提出跨境并购网络的形成是并购活动双方国家(地区)属性因素以及二者之间的邻近性因素共同作用的结果。此外,另一些学者探索不同维度的距离(政治、经济、认知和社会等)对跨境并购网络形成的影响机制,强调国家(地区)间的政策不确定性、人员流动、历史联系等距离因素对跨境并购网络形成存在促进或阻碍作用^[21-25]。尽管这些研究增强了学者对于全球跨境并购地理的认知,但这些研究认为全球跨境并购网络的形成与演化仅受交易双方之间距离关系以及各自(区域)属性特征影响。然而事实上,网络的形成不应只是节点间的二元关系,而是一个复杂的系统,是网络内生结构、行动者属性和外生网络环境综合作用的结果^[26]。也就是说,国家(地区)间发生的并购联系既会不可避免地受第三方的影响,也会受网络结构特征的驱动^[27,28]。因此,仅讨论跨境并购网络的拓扑结构特征,或是将并购网络的形成简单地归因于行动者单一的个体特征或行动者间的二元关系特征,而不从系统角度考虑内生网络结构的影响,难以对全球跨境并购网络形成机制进行完整解释。

为此,本文希望通过复杂网络角度更加全面地审视国家(地区)间的并购行为。一方面,国家(地区)间相互作用形成复杂跨境并购网络结构的同时,网络内生结构性依赖使得网络结构本身也会影响国家(地区)间的联系^[29,30]。另一方面,考虑内生

性因素可以在一定程度上消除节点跨境并购行为对外生节点属性的依赖,但多数研究揭示跨境并购网络空间形成机制时未兼顾“属性”变量和“关系”变量,具有一定的局限性^[31]。由此,本文建立了一个更加综合的分析框架,将内生因素与外生因素结合起来考察跨境并购网络的形成机制。

在这种背景下,指数随机图模型(Exponential Random Graph Models, ERGM)被引入来验证“网络内生结构特征在并购网络形成过程中起什么作用”和“内生因素以及外生因素如何综合影响跨境并购网络形成”两个核心问题。相较于传统模型,ERGM可以同时从内生网络结构、国家(地区)属性以及外生网络环境多个维度定量测度网络内生与外生的形成机制因子^[32-35]。为此,本文采用1997—2018年215个国家(地区)的跨境并购数据,以国家(地区)为节点建立全球跨境并购网络,创新性地将网络内生结构变量、国家(地区)属性变量以及外生网络协变量同时纳入模型,来探索全球跨境并购网络的形成机制,揭示跨境并购网络演化动力,从而尽可能给出最贴合真实网络的研究结论。

2 理论基础

全球跨境并购网络的形成过程是一个不断有新关系出现或者消失的动态过程,包括新企业加入或原企业退出,因此全球跨境并购网络是动态的不断变化的。本文认为跨境并购网络形成是受到内生结构效应、行动者&关系效应以及外生网络效应综合作用的复杂过程^[36]。基于此,本文从以下3个方面构建基于“内生结构效应-行动者&关系效应-外生网络效应”的分析框架:①内生结构效应是跨境并购网络形成的原始动力,不涉及国家(地区)特征与外部网络环境,仅来源于网络关系系统的内部过程^[37]。②节点的自身属性包括资源禀赋、经济发展阶段、专利技术水平等,其对跨境并购网络关系的形成也具有影响,又被称为行动者属性。③国家(地区)间邻近性是促使并购关系发生的重要渠道,地理邻近性、语言邻近性与制度邻近性是影响跨境并购的外生因子(图1)。

2.1 内生结构效应

在ERGM中,网络内生的自组织机制可以影响跨境并购网络的形成,即网络中原有节点间并购关系会影响后期一些并购关系的出现与消失。例如,

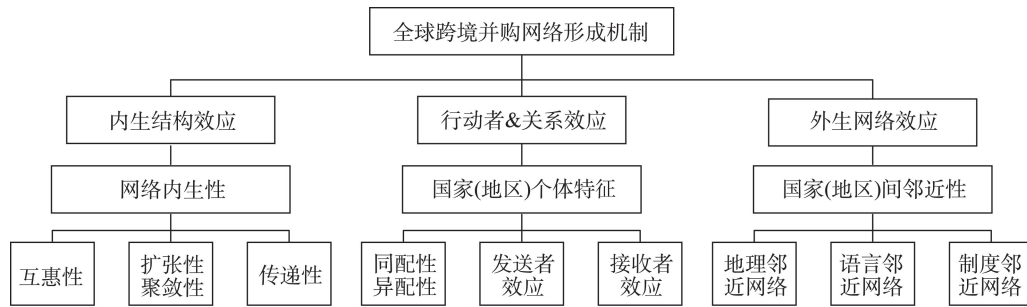


图1 全球跨境并购网络形成机制的逻辑框架图

Figure 1 A framework of the formation mechanism of global cross-border merger and acquisition (M&A) networks

中国通过跨境并购加强与东盟国家的技术分享与经验交流,东道国(地区)获取经济利益、增强竞争力的同时,中国在东盟跨境并购网络中的影响力随之提高,这促使中国与东盟地区开展更大范围、更深层次的并购合作。这些不涉及国家(地区)属性及外部环境、仅来源于网络关系的内部过程被称为网络的内生结构效应。例如,节点连接的可能性是依据现有度的分布决定的,节点连接到已有大量连线的节点的概率更高,在复杂网络中这种依据度的选择形成的连接被称为“偏好连接”^[38]。已存在大量并购关系的核心国家(地区)能够缩短其他国家(地区)之间的距离,提高新加入国家(地区)融入网络的效率。此外,核心国家(地区)更容易获取理想的和异质性的资源,具有信息优势,能够为新加入国家(地区)提供有价值的信息。自组织机制分为4大类:①互惠性(Mutual)。互惠性是指网络中的双向流动关系,即两国(地区)同时存在并购-接收关系。②扩张性(Ostar3)。扩张性指一些国家(地区)倡导通过跨境并购行为满足获取核心技术和分散风险等战略需求,即网络中存在高出度的国家(地区)。③聚敛性(Istar3)。聚敛性指一些国家(地区)凭借其资源与技术优势成为并购网络中高度活跃的中心节点,即网络中存在高入度的国家(地区)。④传递性(Transitivity)。传递性是指与同一第三方有并购关系的两个国家(地区)相互之间具有较强的并购趋势,也就是说共同第三方为并购双方提供接触机会和基本的信任,进而构成一个行动群体。传递性通过更多类似的接触加速知识资源的流动,是提高网络凝聚力的重要途径^[39]。互惠性、扩张性、聚敛性和传递性是网络形成的重要单元^[40]。

2.2 行动者&关系效应

在复杂网络与社会网络理论中,节点特征对关系的形成具有重要影响。同理,在跨境并购网络中,跨境并购关系的构建受国家(地区)属性特征的影响,即跨境并购网络形成存在国家(地区)选择偏好,这些对国家(地区)属性的测度在ERGM中被称为“行动者&关系效应”^[41]。同配性(Homophily)表示国家(地区)之间因其某种属性相近产生的并购倾向。若因国家(地区)属性差异较大形成互补条件而产生并购合作的过程则被称为异配性(Heterophily)^[37,42]。例如,经济水平差异导致国家(地区)需求偏好不同,因此存在更大的并购投资空间,但可能存在市场壁垒^[15]。此外,高经济水平的国家(地区)具备技术竞争优势与高效生产能力,更易吸引别国(地区)并购本国(地区)企业,这种因具有某种属性而被动产生的并购倾向称为接收者效应(Receiver)。而发送者效应(Sender)是指具备某种属性的国家(地区)发出并购交易更为活跃^[43]。

2.3 外生网络效应

跨境并购网络形成还会受到外生网络环境的影响,涉及国家(地区)间不同维度的距离/邻近性。地理邻近性表示并购双方空间距离的邻近程度,地理距离越远,说明并购双方之间地理邻近性越小。地理距离的增加会导致运输成本、整合成本的增加,进而阻碍并购活动的开展^[44,45]。在现实中跨境并购活动的开展更多地发生在地理邻近的两个国家(地区)之间,例如美国跨境并购更集中在加拿大。还有研究表明,语言差异将导致获取信息的成本增高,制度差异会增加执行契约的分歧,进而影响跨境并购活动^[37]。因此,国家(地区)在寻找跨境

并购合作伙伴时更倾向于寻找使用共同官方语言与相似制度环境的国家(地区),从而减少沟通交流和获取信息过程中由信息不对称带来的不必要的纠纷与成本^[44]。由此可见,构建地理邻近网络、语言邻近网络以及制度邻近网络以检验外生网络协变量对跨境并购网络形成的作用是十分必要的。

3 数据来源与研究设计

3.1 数据来源

基于大数据挖掘与分析技术、地理信息编码技术,以国家(地区)间的跨境并购案件交易数量为媒介,构建全球跨境并购网络。以Zephyr并购数据库为数据源,获取1997—2018年215个国家(地区)在全球范围完成的跨境并购案件数据,共计136504条。考虑到所获取的数据特征以及研究目标,本文将中国整体划分为中国(不包括港澳台地区)、中国香港特区、中国澳门特区与中国台湾省。基于此,对1997—2018年全球跨境并购案件数量进行逐年统计,发现其呈现曲折上升的态势,2000年、2007年、2011年与2014年分别出现跨境并购活动小高峰(图2)。跨境并购发展的转折发生在2008年,这是因为金融危机对各种经济发展水平的国家(地区)的影响表现出多样性,发达国家(地区)在金融危机中首当其冲,导致金融市场萎缩和企业资金短缺,致使跨境并购交易数量于2008—2009年期间锐减,并于2009年达到最低值。尽管如此,金融危机也给新兴经济体带来大量并购机遇,在2012年前后,跨境并购交易活动逐渐恢复到金融危机之前的水平。

3.2 网络构建

用节点 p 表示并购联系发出的并购方,节点 q

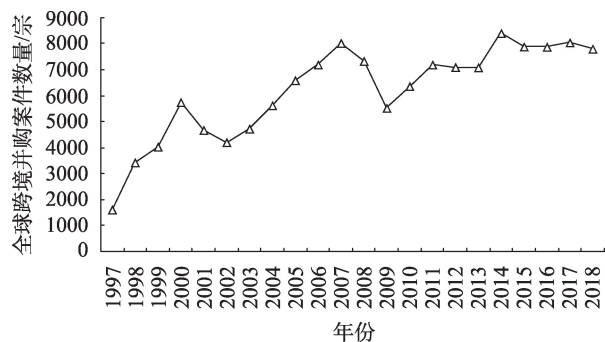


图2 1997—2018年全球跨境并购事件数量变化

Figure 2 Changes in the number of cross-border mergers and acquisitions in the world, 1997–2018

表示并购联系的接收方;边 f_{pq} 表示节点 p 向节点 q 发出的跨境并购联系, f_{qp} 则为原接收方 q 向原并购方 p 发出的并购交易,此时 q 为并购方, p 为接收方。而本文以全球215个国家(地区)为节点,生成有向无权的跨境并购矩阵,如果国家(地区)间发生并购联系则单元格赋值1,否则赋值0。在ERGM分析中,检测国家(地区)属性特征的变量采用国家(地区)GDP水平与专利申请数量,数据均来源于世界银行数据库(The World Bank)。对外生网络效应的检验选择地理邻近性、语言邻近性与制度邻近性,其中两个变量(国土接壤与共同语言)数据来源于CEPII数据库,若两国(地区)接壤,单元格指定1,若不是指定0;若两国(地区)使用的官方语言相同,单元格指定1,若不是指定0。自由贸易协定签订数据来源于联合国贸易与发展数据库(UNCTAD),若两国(地区)签订合约,单元格指定1,若不是指定0。

3.3 网络测度

3.3.1 网络节点属性测度

(1)中心度(N):衡量国家(地区)开展跨境并购活动的活跃程度。在有向网络中,出度代表作为并购方的国家(地区)所发出并购联系数量,入度代表作为接收方的国家(地区)所收到的并购联系数量。度是出度与入度之和,是没有方向的,度数较大的国家(地区)通常位于跨境并购网络的中心。

$$O_p = \sum f_{pq} \quad (1)$$

$$T_q = \sum f_{qp} \quad (2)$$

$$N = O_p + T_q \quad (3)$$

式中: O_p 表示网络出度; T_q 表示网络入度。

(2)中介中心度(BC):若某节点多次位于其他节点连接的最短路径上,那么这个节点就充当“中介”作用。中介中心度强调节点重要性由所有节点间的最短路径经过该节点的次数衡量,节点的中介中心度越高意味着该节点的中转与衔接能力越强。

$$BC = \frac{2}{n^2 - 3n + 2} \sum_{i=1, j \neq k}^n \sum_{j \neq k}^n \frac{\delta_{ij}^k}{\delta_{ij}} \quad (4)$$

式中: n 表示节点数量; i, j, k 分别表示不同的节点; δ_{ij}^k 表示节点 i 到节点 j 的最短路径经过节点 k 的次数; δ_{ij} 表示节点 i 到节点 j 的最短路径数。

(3)接近中心度(CC):若某节点到其他节点的最短距离都很小,说明其可达性高,不受控制的能

2023年9月

力较强。

$$CC = \frac{n-1}{\sum_j^n dis(i,j)} \quad (5)$$

式中: $dis(i, j)$ 表示节点 i 到节点 j 的距离。

(4) 特征向量中心度 (EC): 若与某节点相连的邻接节点在网络中重要性越强, 那么该节点的特征向量中心度就越高。

$$EC(i) = x_i = c \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \quad (6)$$

式中: x_i 和 x_j 分别表示节点 i 和节点 j 的重要性度量值; c 表示比例系数; $a_{ij}=1$ 表示节点 i 和 j 之间存在并购关系, 否则 $a_{ij}=0$ 。

3.3.2 网络整体属性测度

(1) 密度 (D): 用来衡量网络的紧密程度, 密度越大代表跨境并购交易越频繁。

$$D = \frac{m}{n(n-1)} \quad (7)$$

式中: m 为网络中实际关系总数。

(2) 网络社团 (Q): 衡量网络中是否出现小世界现象。若跨境并购网络中出现社团现象, 意味着社团内部国家(地区)间跨境并购联系较强, 不同社团间跨境并购联系较弱。 Q 表示网络模块度, 用于衡量网络社团划分是否合理, Q 越大代表社区划分越合理。

$$Q = \frac{1}{m} \sum_{ij} \left(A_{ij} - \frac{k_i^{\text{in}} k_j^{\text{out}}}{m} \right) \delta(C_i, C_j) \quad (8)$$

式中: A_{ij} 表示的是有向网络的邻接矩阵; k_i^{in} 与 k_j^{out} 分别表示节点的入度和出度; 若节点 i 与节点 j 属于一个社团则 $\delta(C_i, C_j) = 1$, 否则 $\delta(C_i, C_j) = 0$ 。

3.4 指数随机图模型的构建











本文采用指数随机图模型来探究跨境并购网络的形成机制。ERGM是社会网络分析的统计模型(表1), 可以较好地处理多重共线性和结构自相关等问题, 将网络内生结构、行动者属性与外生网络协变量同时纳入模型, 综合模拟内部和外部因素对跨境并购网络形成的影响^[31]。指数随机图模型能够高效揭示网络形成机制, 被广泛应用在全球投资网络、科研合作网络和贸易网络的研究中^[34,38]。

以 M 表示网络中节点之间所有可能产生的边的集合, 以 G 表示真实网络中实际存在的边的集合, 则 M 包含 G 。建立随机变量 Y 代表集合 M 中的任意元素, 当 $(i, j) \in G$ 时, $y_{ij}=1$, 否则 $y_{ij}=0$ 。 $Pr(Y=y|\theta)$ 用来表示在 θ 条件下, y 在 Y 中出现的概率。ERGM的基本公式如下:

$$Pr(Y=y|\theta) = \left(\frac{1}{k} \right) \exp \{ \theta^T gH(Y) \} \quad (9)$$

表1 ERGM变量解释

Table 1 ERGM variable descriptions

类型	变量	名称	示意图	统计量	统计意义
内生结构效应	<i>Edges</i>	边数		$\sum_{i,j} y_{i,j}$	类似回归模型中的常数项
	<i>Mutual</i>	互惠性		$\sum_{i,j} y_{i,j} y_{j,i}$	检验各国家(地区)间的互惠性
	<i>Ostar-3</i>	出三星		$\sum_i C_{\sum_j y_{i,j}}^3$	检验各国家(地区)的扩张性
	<i>Istar-3</i>	入三星		$\sum_i C_{\sum_j y_{j,i}}^3$	检验各国家(地区)的聚敛性
	<i>Transitivity</i>	传递性		$\sum_{i,j,k(i \neq j \neq k)} y_{i,j} y_{j,k} y_{i,k}$	检验各国家(地区)间的传递性
行动者&关系效应	<i>Homophily</i>	同配性		$\sum_{i,j} y_{i,j} \delta_i - \delta_j $	检验具有相似属性的国家(地区)之间是否更易产生并购倾向
	<i>Heterophily</i>	异配性		$\sum_{i,j} y_{i,j} \delta_i - \delta_j $	检验属性差异较大的国家(地区)之间是否更易产生并购倾向
	<i>Sender</i>	发送者效应		$\sum_{i,j} y_{i,j} \delta_i$	检验具有某属性的国家(地区)是否具有更高的对外并购倾向
	<i>Receiver</i>	接收者效应		$\sum_{i,j} y_{i,j} \delta_j$	检验具有某属性的国家(地区)是否更易成为别国(地区)并购目的地
外生网络效应	<i>edgecov(g-net)</i>	网络协变量		$\sum_{i,j} y_{i,j} g_{i,j}$	检验某属性相似的国家(地区)之间是否更易产生并购倾向

$$\log it \left(\frac{Pr(y_{ij} = 1 | y^e)}{Pr(y_{ij} = 0 | y^e)} \right) = \sum_H \theta_H^T \Delta \{g(y)\}_{ij} \quad (10)$$

$$Pr(Y=y|\theta) = \left(\frac{1}{k} \right) \exp \{ \theta^T z(y) + \theta_a^T z_a(y, x) + \theta_b^T z_b(y, g) \} \quad (11)$$

式中: $1/k$ 是一个常数; y^e 、 y^c 表示网络中除 y_{ij} 之外的其他共现关系; $\Delta \{g(y)\}_{ij}$ 是网络变动量; H 表示网络形成的影响因素; a 、 b 是区分行动者属性与外生网络关系的符号; $z(y)$ 表示与内生网络结构相关的统计量; $z_a(y, x)$ 表示与行动者属性相关的网络结构统计量; $z_b(y, g)$ 表示与外生网络关系相关的网络结构统计量。 θ 、 θ_a 与 θ_b 分别表示内生结构效应、行动者 & 关系效应、外生网络效应影响网络形成的重要程度。 ERGM 就是通过蒙特卡洛极大似然估计法来进行估计检验, 将可能影响网络形成的因素同时纳入模型的同时, 识别哪些因素在网络形成过程会造成更加显著的影响。

ERGM 中的变量选取遵循两个主要原则: ① 综合考虑内生结构和外生变量在跨境并购网络形成中的影响, 将网络内部关系纳入结构统计量, 综合节点属性与外生网络因素探讨跨境并购网络形成机制; ② 优化模型拟合效果, 防止模型退化^[46]。表 1 汇总了 ERGM 主要解释变量。

4 结果与分析

4.1 全球跨境并购网络的空间演化

4.1.1 全球跨境并购网络拓扑结构分析

1998—2018 年全球跨境并购网络中国家(地

区)个数、边数、跨境并购联系量以及密度都呈现出增长态势(表 2)。具体而言, 参与跨境并购网络的国家(地区)数量从 1998—2002 年的 112 个增加到 2016—2018 年的 158 个; 边数由 743 条增加到 1594 条; 联系数由 4400 条增长至 7913 条; 网络密度由 0.027 增长至 0.059。这些都表明国家(地区)之间的并购联系趋于紧密, 全球跨境并购网络所覆盖的空间范围不断扩大, 网络规模呈现扩张态势。

集聚系数与平均路径长度是衡量小世界特征的两个主要指标, 如果一个网络具有更短的平均路径长度的同时拥有更高的集聚系数, 则这个网络具有小世界的特征。根据 1998—2018 年间全球跨境并购网络的平均路径长度可以得知, 该网络中两个国家(地区)形成并购关系的最短路径平均经过 2.3 个国家(地区), 接近相似规模的随机网络的平均路径长度; 而平均集聚系数均不小于 0.494, 显著高于同等规模的随机网络, 这说明全球跨境并购网络呈现小世界特性。此外, 2007—2009 年经济下行时期, 平均集聚系数达到最小值 0.494, 而平均路径长度达到最大值 2.431, 这意味着并购联系量的降低使得网络结构变得松散。随着全球经济的复苏, 平均集聚系数增加的同时平均路径长度降低, 说明随着并购活动的再次盛行, 跨境并购网络稠密程度随之增加。

根据网络中心化的指标出度(并购方)网络中心度、入度(标的方)网络中心度、入接近中心度、出接近中心度、中介中心度以及特征向量中心度发

表 2 1998—2018 年全球跨境并购网络的拓扑指标值

Table 2 Topological indicator values of global cross-border M&A networks, 1998–2018

	1998—2000 年	2001—2003 年	2004—2006 年	2007—2009 年	2010—2012 年	2013—2015 年	2016—2018 年
节点个数	112	139	165	167	162	166	158
边数	743	983	1345	1474	1457	1623	1594
跨境并购联系数	4400	4537	6470	6963	6887	7794	7913
密度	0.027	0.037	0.050	0.055	0.054	0.059	0.059
平均集聚系数	0.651	0.573	0.584	0.494	0.517	0.558	0.551
平均路径长度	2.214	2.411	2.342	2.431	2.332	2.399	2.371
出度网络中心度	0.212	0.216	0.227	0.250	0.237	0.307	0.246
入度网络中心度	0.348	0.409	0.467	0.433	0.420	0.495	0.425
入接近中心度	0.744	1.224	1.877	2.380	1.685	2.600	1.768
出接近中心度	0.639	0.844	0.981	1.185	1.023	1.254	1.129
中介中心度	0.134	0.265	0.307	0.380	0.309	0.386	0.340
特征向量中心度	5.414	5.862	6.268	6.295	6.311	6.412	6.362

2023年9月

现,出度网络中心度与入度网络中心度整体呈现“扩张-收缩-再扩张-再收缩”现象,具有明显的阶段性特征。具体而言,出度网络中心度在1998—2009年期间不断攀升,在金融危机期间显著下降,后于2013—2015年达到峰值,2016年后又出现下降态势;入度网络中心度呈现与前者类似的演化态势,由金融危机前(1998—2007年)的0.467下降到2010—2012年的0.420,在2013—2015年达到峰值0.495,2016年后下降至0.425。其原因在于,全球跨境并购市场从早期发达国家(地区)之间的相互并购逐渐向全球范围扩散。早期,北美西欧一直占据跨境并购网络中的核心位置;金融危机后,以发达国家(地区)为主导的传统跨境并购市场受到严重冲击呈现收缩态势,而受金融危机冲击较小的新兴经济体趋势扩张,东亚、东南亚跨境并购的全球份额大幅提升,这导致了全球跨境并购网络的核心节点趋于分散化。此外,入接近中心度、出接近中心度、中介中心度与特征向量中心度分别由2013—2015年的2.600、1.254、0.386、6.412减少至2016—2018年的1.768、1.129、0.340、6.362。这些指标的变化进一步证明了全球跨境并购网络核心节点的影响力下降,跨境并购方/标的方网络的联系更加扁平化。值得注意的是,入度中心度始终大于出度中心度,说明入度网络并购联系的集中程度更高,即并

购方的地理位置相较标的方来说更加分散,标的方可能更集中于少数拥有丰富资源与新兴技术的国家(地区)。

4.1.2 全球跨境并购网络集群结构分析

基于ArcGIS软件绘制全球跨境并购网络并购方/标的方发出/接收跨境并购平均联系量的空间分布图,发现跨境并购方和标的方基本锁定北美、西欧和亚太3个核心,网络多极格局凸显(图3和图4)。一方面,美国与加拿大作为美洲地区跨境并购核心国家,地理位置位于其他国家(地区)之北。在欧洲,英国、法国与荷兰等主导国则位于中心位置,被其他国家(地区)所包围;亚洲地区呈现相似的空间分布,中国与新加坡处在中心位置,这些处于中心位置的国家(地区)更易提升其在全球范围内的影响力^[47,48]。另一方面,美国、英国、德国、中国与法国是全球跨境并购市场的五大标的方,五国接收跨境并购联系总数占并购接收总数的36.22%。而美国、英国、德国、法国和加拿大是跨境并购市场的五大并购方,发出跨境并购联系总量占并购发出总数的41.83%。值得注意的是,中国接收跨境并购交易数量远大于发出数量,然而2008年金融危机以后,中国作为并购方开展并购交易的次数不断增加,交易案件总量达2737件。此外,研究也观察到,素有“避税天堂”之称的开曼群岛、维尔京群岛、百慕大

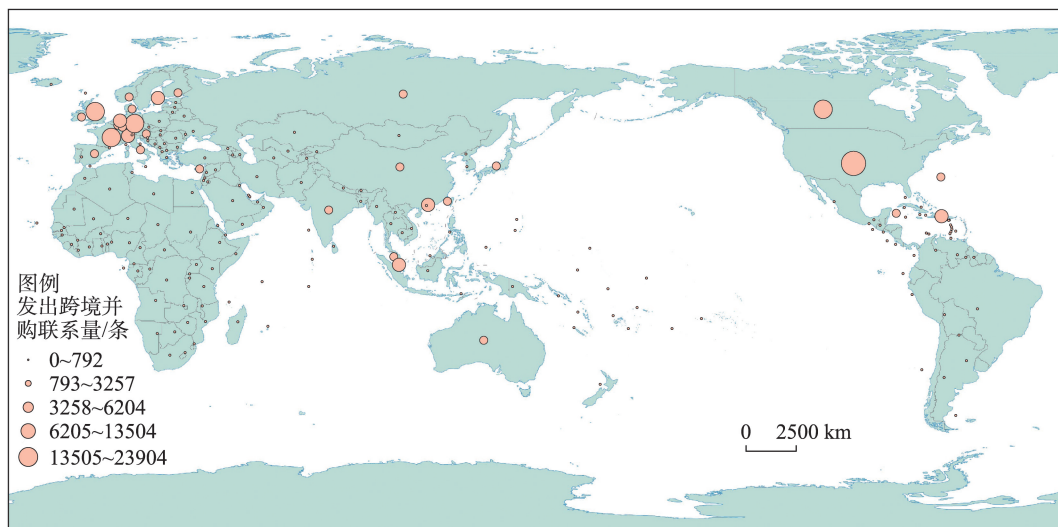


图3 1997—2018年发出跨境并购平均联系量的空间分布示意图

Figure 3 Sketch map spatial distribution of average number of contacts issued of cross-border mergers and acquisitions, 1997–2018

注:基于自然资源部标准地图服务网站GS(2016)1666号标准地图制作,底图边界无修改。

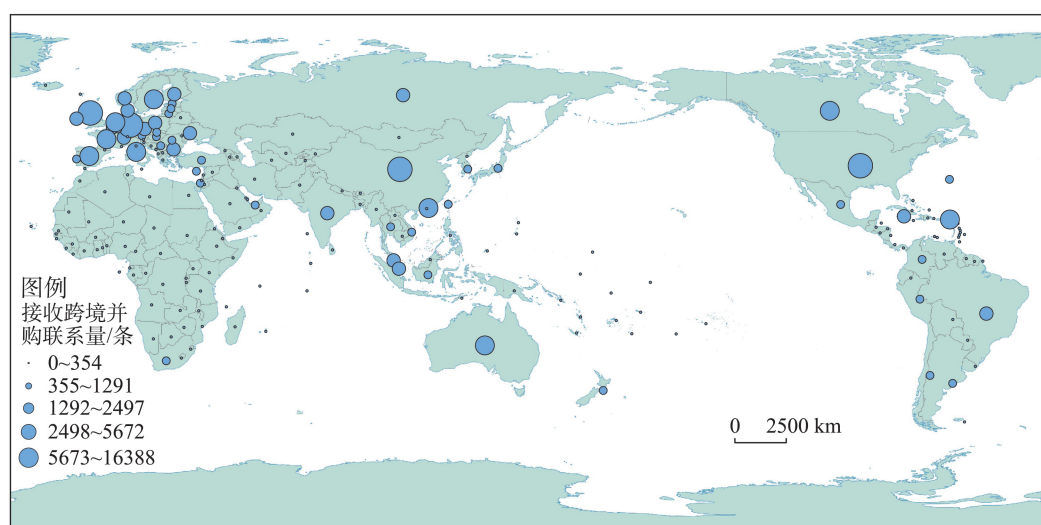


图4 1997—2018年接收跨境并购平均联系量的空间分布示意图

Figure 4 Sketch map spatial distribution of average number of contacts accepted for cross-border mergers and acquisitions, 1997–2018

注:基于自然资源部标准地图服务网站GS(2016)1666号标准地图制作,底图边界无修改。

岛等,受益于特殊区位和优惠政策,也在全球跨境并购市场中扮演了重要角色,其分别占全球并购案件总量的3.2%、5.6%、1.8%。

使用Gephi软件绘制出全球跨境并购网络的结构图,节点的大小与该国家(地区)并购案例数量成正比,边的粗细与两国(地区)并购交易联系成正比。一方面,北美、西欧作为跨境并购网络中的主导方,是资源传递和技术扩散的媒介,发出/接收跨境并购联系量在网络中占比最高,这表明该网络存在偏好连接机制(图5)。强度中心性较高的国家(地区)拥有更多的社会资本,受到更多小规模国家(地区)的青睐,将进一步促进其声望的累积^[49,50]。另一方面,美国、英国、法国、加拿大、中国等核心国家(地区)之间的并购联系十分频繁,形成了大规模的并购交易合作团体,例如加拿大-美国、英国-美国和中国-美国。此外,跨境并购网络中存在明显的社团现象,社团Ⅰ主要是以英美主导,由美洲、欧洲、大洋洲和亚洲的部分国家(地区)构成;社团Ⅱ以中国主导,由亚洲与加勒比海区域的部分群岛构成;社团Ⅲ以俄罗斯主导,由独立国家独联体的成员国构成;社团Ⅳ和Ⅴ主要是以德法为主导,由欧盟成员国构成(图6)。

4.2 全球跨境并购网络形成机制

4.2.1 内生结构效应

本文运用ERGM构建的基本模型与高阶模型

来检验内生结构变量对跨境并购网络形成的影响(表3)。在基础模型中,*Edges*的估计参数在所有模型中均为负数,表明跨境并购网络不是随机形成的。互惠性通过0.1%显著性水平检验且系数为2.9696,表明国家(地区)间跨境并购关系具有高度依赖性,已经发生并购联系的国家(地区)之间倾向于再次发生并购交易,因此企业能够有效规避风险、扩大竞争优势、共享技术知识以及平衡并购双方利益,进而形成双边互惠关系^[51]。在高阶模型中,聚敛性显著为负,而扩张性不显著,说明跨境并购网络中不存在并购方较为青睐的标的国家(地区)。传递性通过0.1%显著性水平检验且回归系数为0.0704,意味着每增加一个传递性结构,网络密度增加1.07倍,这是因为部分国家(地区)更可能与“朋友的朋友”建立并购合作,形成新的并购关系。因此网络会形成多个封闭性的密集区域,揭示了全球跨境并购网络的多集群运作模式,确认了传递性是驱动网络形成的重要因素。

4.2.2 行动者&关系效应

在行动者&关系效应方面选取同配性、异配性、发送者效应、接收者效应等变量进行检验。在同配性方面,根据世界银行经济水平划分标准将215个国家(地区)分别划分为高、中和低经济水平国家(地区)3种类型。可以看到,*Homophily*(*GDP-H*)与*Homophily*(*GDP-L*)系数分别为0.7965和1.1801,均

2023年9月

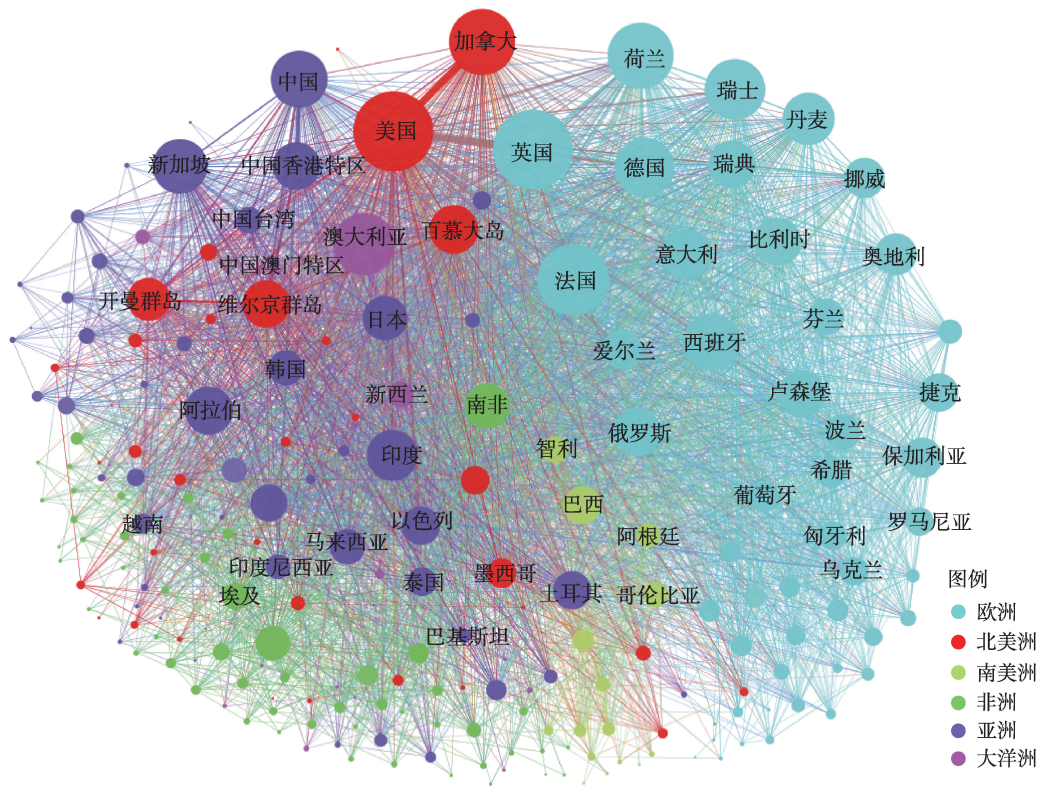


图5 1997—2018年全球跨境并购网络的空间结构图

Figure 5 Spatial structure of global cross-border M&A networks, 1997–2018

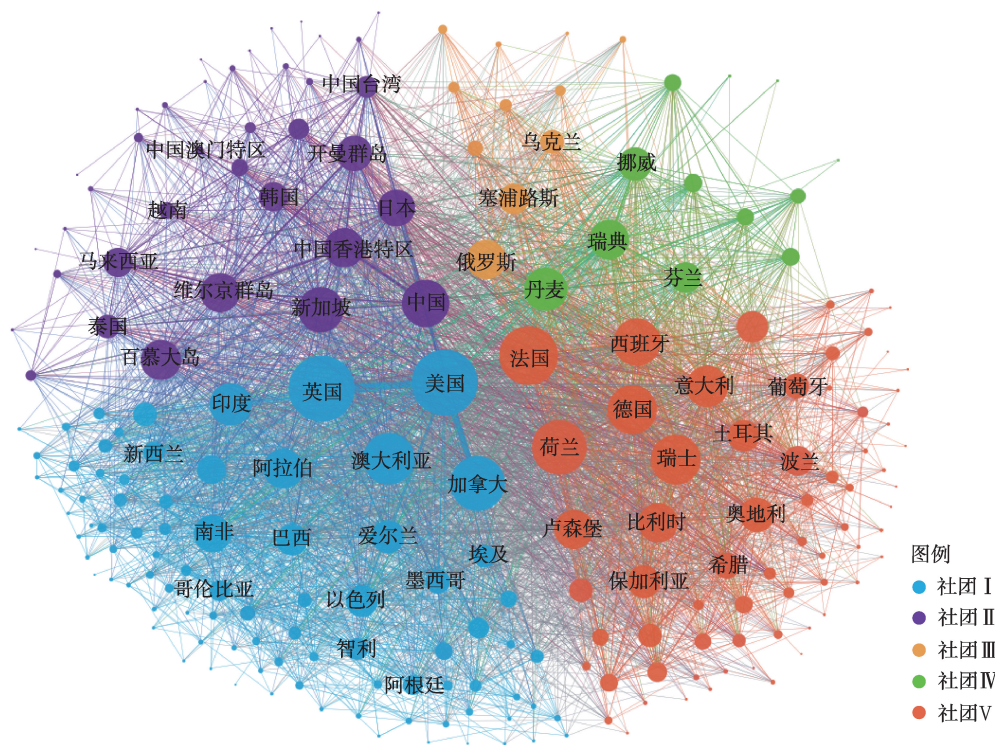


图6 1997—2018年全球跨境并购网络的社团图

Figure 6 Community chart of global cross-border M&A networks, 1997–2018

表3 ERGM回归结果

Table 3 ERGM regression results

	基础模型	高阶模型	属性模型
<i>Edges</i>	-2.7790*** (0.0217)		-5.8284*** (0.1610)
<i>Mutual</i>	2.9696*** (0.0488)		2.9485*** (0.0600)
<i>Istar3</i>		-0.0059*** (0.0003)	
<i>Ostar3</i>		-0.0001 (0.0001)	
<i>Transitivity</i>		0.0704*** (0.0084)	
<i>Homphily(GDP-H)</i>			0.7965*** (0.1202)
<i>Homphily(GDP-M)</i>			-0.5334*** (0.1223)
<i>Homphily(GDP-L)</i>			1.1801*** (0.3575)
<i>Heterophily(Patent)</i>			-1.2222*** (0.1275)
<i>Sender(GDP-H)</i>			3.2562*** (0.1606)
<i>Sender(GDP-M)</i>			2.3437*** (0.1791)
<i>Receiver(GDP-H)</i>			-0.1007 (0.1085)
<i>Receiver(GDP-M)</i>			0.7353*** (0.0811)
<i>AIC</i>	29060	44972	25353
<i>BIC</i>	29078	44999	25440

注: *、**、***分别代表在 5%、1%、0.1%的水平上显著。下同。

通过了 0.1% 的显著性水平检验,但 *Homphily(GDP-M)* 系数显著为负,这意味着高收入国家(地区)与低收入国家(地区)更易同自身经济水平相似的国家(地区)发生并购交易,但中收入国家(地区)在相似经济水平发生并购联系的倾向不明显。造成这种现象可能有几个方面原因:①发达国家(地区)相互并购是普遍现象,因为这些国家(地区)并购的规模大、并购行业多为双方比较优势行业,并且频繁发生连接的国家(地区)之间更容易促成跨境并购合作,即与跨境并购网络的偏好连接有关;②跨境并购事件具有规模巨大、沉没成本高的特征,面临的经济形式和政策环境也更加复杂多变,经济水平低的国家(地区)可能无法支付高额的并购成本,因而更倾向于与同等发展水平的国家(地区)合作^[16]。③近年来,中经济水平国家(地区)在跨境并购投资的地理分布上更偏向于经济发展水平与制度质量都比母国高的国家(地区),吸引大量的资金,引进技术、营销、管理等知识资本,推动产业结构迅速升级,实现跨越式发展^[52]。例如,墨西哥最大的传媒公司 Grupo Televisa 于 2017 年收购了美国的 Television Internacional,食品公司 Alimentos 于 2016 年收购了美国 Hormel Foods 的子公司 Columbus Manufacturing Inc,通过积累所有权优势以应对激烈的国

际市场竞争。

在异配性方面,本文检验各国(地区)专利数量对并购网络形成的影响,结果系数显著为负,意味着创新技术水平趋同的国家(地区)机构建立并购合作的概率是存在差异的 $0.3(e^{-1.2222})$ 倍,存在强烈的异配倾向。一方面,跨境并购主要以获取技术资源为目的,多是对拥有更高创新技术水平的国家(地区)发起并购,更多集中于国家(地区)发展战略层面的考量。另一方面,部分低收入国家(地区)采用了“市场交换技术”策略,凭借并购出让部分国内市场份额换取他国先进技术,推动国内工业与技术的提升^[53,54]。

就发送者效应与接收者效应而言,本文通过比较不同经济发展阶段经济体的发出效应与接收效应来检验是否较高经济水平国家(地区)具有更高的对外并购或吸引他国(地区)并购母国的倾向。ERGM 回归结果显示(表 3), *Sender(GDP-H)* 与 *Sender(GDP-M)* 均通过显著性检验, *Receiver(GDP-H)* 未通过显著性水平检验, *Receiver(GDP-M)* 为正显著。这表明中经济水平的国家(地区)不仅具有对外并购的倾向,并且更易成为全球并购方国家(地区)发出跨境并购联系的目的地。一方面,根据价值链分工理论,发达国家(地区)为了降低生产成

2023年9月

本、开发潜在市场和应对市场竞争,会将非核心非主流业务从业务中剥离,利用跨国投资和技术转移的手段将生产基地转向境外,由发展中国家(地区)承担起代理生产的角色^[52]。另一方面,部分发展中国家(地区)出台了一系列针对本国企业海外投资的优惠政策,为发展中国家(地区)对不具有比较优势产业的跨国并购创造了有利条件。近年来,在服装业、制造业等不具竞争优势的东南亚主要国家,包括中国、印度等积极地跨国并购发达国家(地区)的公司,西亚地区的国家(地区)也把发达国家(地区)作为跨境并购首选的目的地,投向国内不具竞争优势的汽车、航空航天、电子产业等。通过逆向跨境并购获得资源、技术、品牌等战略性资源,进而提升行业优势^[55]。

4.2.3 外生网络效应

在表3的属性模型的基础上,本文将地理邻近网络、语言邻近网络与制度邻近网络作为全球跨境并购网络形成的外生网络效应变量,考察国家(地区)间地理邻近、语言邻近与制度邻近对全球跨境并购网络形成的影响。表4结果表明,地理、语言与制度邻近性对全球跨境并购网络的形成均具有显著正向作用,其中地理邻近网络的AIC和BIC值最低,意味着其在跨境并购网络形成中扮演主要角色。究其原因,地理邻近的国家(地区)间并购联系

涉及的投资风险、运输风险、整合风险更小^[56]。跨国企业希望通过并购获得隐性知识以提高核心竞争力,然而隐性知识不易表达且难以远距离交流,因此地理邻近的两国(地区)之间更易进行隐性知识的溢出^[57,58]。此外,官方语言与制度环境越相似的国家(地区)之间存在文化壁垒的可能性越小,交流与互动过程越顺畅,能妥善解决并购过程中出现的信息摩擦和纠纷,从而强化双方并购联系^[59]。因此,全球跨境并购网络具备多维邻近性效应(地理邻近性、语言邻近性、制度邻近性)。总而言之,复合模型中将内生结构效应、行动者&关系效应与外生网络效应中的所有变量纳入同一模型并得出与前面模型基本一致的结果,由此也可以证明模型是稳健的(表4)。

4.3 模型结果的稳健性

本文评估模型对真实网络的还原能力,开展有效性检验。目前对ERGM进行检验有以下3种方法:①通过ERGM回归结果中AIC与BIC的数值来判断。一般而言,AIC与BIC的数值越小则说明模型拟合优度越好。②基于一个模型或多个模型来进行仿真,通过对比仿真模型与真实网络之间特征的差异,来证明仿真网络在多大程度上能够反映真实网络特征。③R语言中Statnet程序包中的拟合优度检验与MCMC检验为比较真实网络与仿真网络

表4 考虑协变量网络ERGM回归结果

Table 4 ERGM regression results considering covariate networks

	地理邻近网络	语言邻近网络	制度邻近网络	复合模型
<i>Edges</i>	-5.9772 *** (0.1669)	-5.9638 *** (0.1634)	-5.9590 *** (0.1576)	-6.2343 *** (0.1586)
<i>Mutual</i>	2.8546 *** (0.0594)	2.9191 *** (0.0605)	2.9953 *** (0.0588)	2.8676 *** (0.0597)
<i>Homphily(GDP-H)</i>	0.6739 *** (0.1250)	0.8131 *** (0.1218)	0.8830 *** (0.1197)	0.7341 *** (0.1221)
<i>Homphily(GDP-M)</i>	-0.5407 *** (0.1244)	-0.5383 *** (0.1223)	-0.5539 *** (0.1207)	-0.5459 *** (0.1222)
<i>Homphily(GDP-L)</i>	0.9119 ** (0.3482)	1.1445 ** (0.3572)	0.9738 ** (0.3473)	0.7376 * (0.3481)
<i>Heterophily(Patent)</i>	-1.2119 *** (0.1242)	-1.3333 *** (0.1306)	-1.0689 *** (0.1256)	-1.1792 *** (0.1303)
<i>Sender(GDP-H)</i>	3.4060 *** (0.1637)	3.2940 *** (0.1628)	3.1670 *** (0.1558)	3.3812 *** (0.1568)
<i>Sender(GDP-M)</i>	2.3854 *** (0.1878)	2.3831 *** (0.1799)	2.3283 *** (0.1764)	2.4062 *** (0.1788)
<i>Receiver(GDP-H)</i>	0.0348 (0.1101)	-0.0753 (0.1088)	-0.1416 (0.1078)	0.0582 (0.1085)
<i>Receiver(GDP-M)</i>	0.7337 *** (0.0831)	0.7625 *** (0.0831)	0.8013 *** (0.0833)	0.8217 *** (0.0843)
<i>Edgecov(Bonder net)</i>	1.9328 *** (0.0844)			1.6580 *** (0.0848)
<i>Edgecov(COL net)</i>		0.4553 *** (0.0342)		0.4218 *** (0.0343)
<i>Edgecov(FTA net)</i>			0.9343 *** (0.0415)	0.8340 *** (0.0421)
<i>AIC</i>	24829	25176	25147	24574
<i>BIC</i>	24925	25272	25244	24687

提供了一系列的可视化工具^[60]。

4.3.1 模型诊断

采用MCMC检验,以表4中的复合模型为例,将真实网络与模拟网络进行比较。图7展示的是ERGM部分统计项在模型最后迭代阶段呈现的状态,图7a绘图以模型中的每一个统计项为单位,以MCMC链为一个时间序列来展示统计项的变化情况,图7b绘图则显示了对应MCMC链的分布图。模型诊断的结果显示,模型中每一个统计项的图表均表现为以0为中心随机变化,这意味着该模型是稳定的。

4.3.2 模型拟合

模型拟合可以了解模拟网络在多大程度上与真实网络的结构特征接近。因此,本文从2个方面评价模型的拟合程度:①通过AIC与BIC的数值变

化来进行模型拟合的评价,AIC与BIC的数值越小说明模型拟合优度越好。在表3的基础模型中AIC与BIC的数值分别为29060与29078,并在表3的属性模型与表4的复合模型中持续下降。这说明该模型的拟合优度是不断改进的。②通过比较真实网络与100个随机生成的模拟网络之间对数似然值的差距来进行模型拟合优度的评价。在拟合优度检验中,黑色实线表示真实网络参数,箱线图与灰色实线表示95%置信区间内模拟网络下降的范围。通过观察箱线图的箱体范围以及黑色实线与灰色实线的接近程度,可以判断ERGM对真实网络的拟合效果。若箱线图的箱体范围较小且黑色实线接近灰色实线,说明该模型能够很好地拟合真实网络的结构特征。基于此,本文对节点出度、入度、共享伙伴、二元组以及三元组进行了拟合优度检验,得

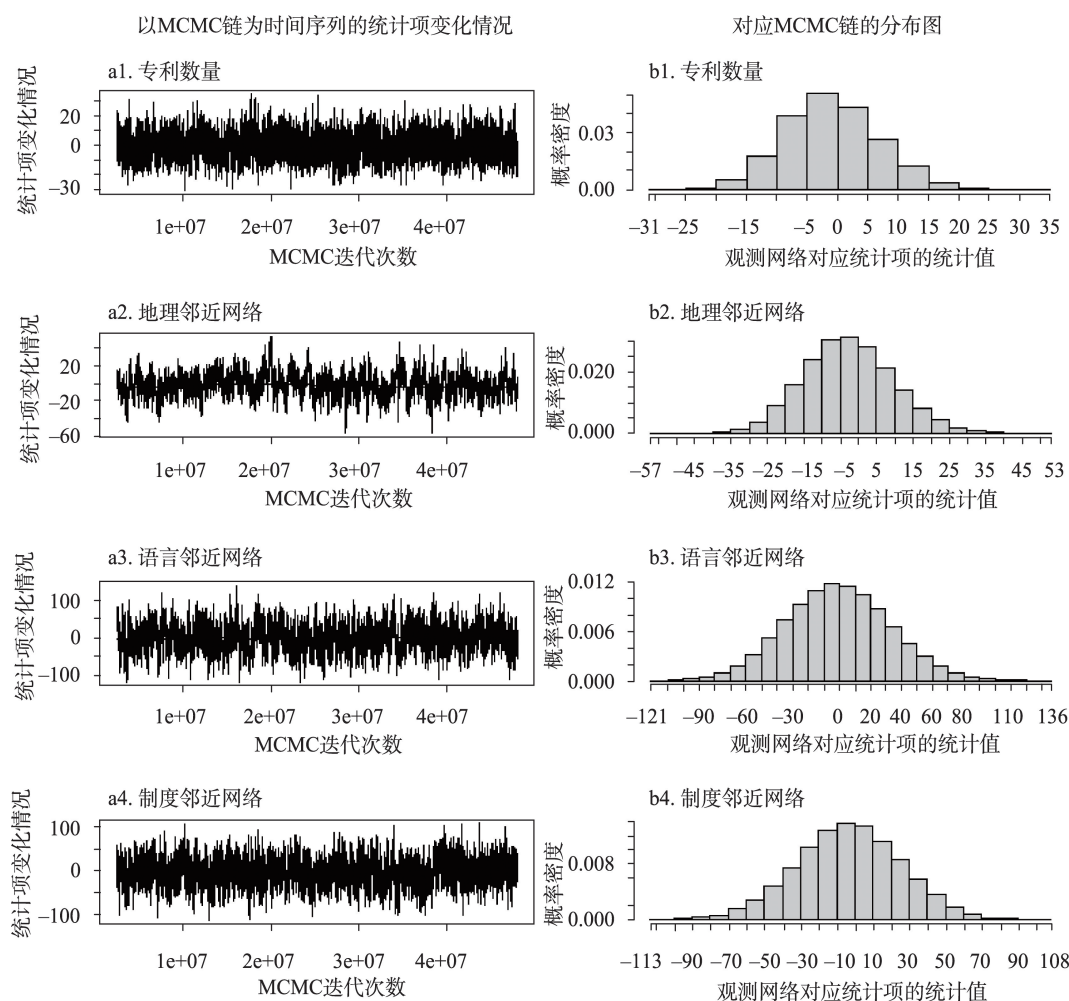


图7 MCMC检验

Figure 7 MCMC test

2023年9月

出模拟网络基本能够拟合真实网络结构特征,但在共享伙伴特征上模拟网络与真实网络存在一定差距的结论。

5 结论与政策启示

5.1 结论

本文基于215个国家(地区)间发生的跨境并购联系,构建全球跨境并购网络形成机制的分析框架,从内生变量与外生变量两个层面综合分析全球跨境并购网络形成机制,探究内生结构效应、行动者&关系效应、外生网络效应对全球跨境并购网络形成的影响。得出以下结论:

(1)全球跨境并购网络整体趋于分散化,网络规模、密度等指标均有不同程度上升。当前全球跨境并购网络呈现以北美、西欧等发达国家(地区)占据主导地位的空间格局,然而,随着亚太地区在网络中影响力上升,网络核心节点的影响程度减弱,网络中心逐步由单个主导向多个并存演变,这为全球经济的平衡和可持续发展提供了新的机遇和挑战。

(2)对于网络内生结构效应而言,各国(地区)的并购合作向着双边互惠、多元化方向发展。跨境并购加深了国家(地区)之间的互动与合作,推进跨境并购网络日益紧密,网络凝聚力日益提升,进一步加强互惠性与传递性的内生驱动效用。

(3)对于行动者&关系效应而言,国家(地区)同配性和异配性对网络形成作用明显,经济水平同配性和技术水平异配性的两个国家(地区)存在跨境并购倾向。

(4)对于外生网络效应而言,本文发现地理邻近、语言邻近与制度邻近对网络形成的积极作用,意味着国家(地区)更愿意与地理位置相近、使用共同官方语言或制度环境相似的国家(地区)开展并购合作。地理邻近降低空间距离所带来的运输成本,制度环境的趋同与共同官方语言的使用可以有效弱化信息不对称问题,减少交易纠纷。

5.2 政策启示

根据以上研究结果,本文提出以下政策启示:

(1)基于全球跨境并购网络空间格局转变趋势,未来中国应该实施更加积极的开放政策,拓展

开放通道,建设创新开放平台。鼓励中国企业通过跨境并购等方式进一步“走出去”,加强同欧美发达国家(地区)在并购领域合作。此外,扩大中国与“一带一路”沿线国家(地区)贸易投资规模,拓展与“一带一路”沿线国家(地区)并购合作空间,支持各国(地区)围绕“共建一带一路”开展投资合作。

(2)全球跨境并购网内生结构性依赖能够维持与建立跨境并购合作,基于此,中国需要特别强化互惠关系的积极作用,利用现有合作关系来发展新的合作伙伴关系,从而提升国家(地区)间合作的稳定性,确保跨境并购网络有序、均衡运行。

(3)全球跨境并购网络具有国家(地区)选择偏好与外生网络效应。这需要中国不断深化与大规模团队合作和更大范围内开展国际投资合作,获取更加多样化与互补性的知识技术储备。此外,并且在对外并购交易过程中,中国应当遵守由近及远的空间原则,优先与邻近国家(地区)发生并购交易,以降低运输、整合以及信息不对称带来的交易成本。同时,中国需要持续优化市场化法治化国际化营商环境,积极吸引外资流入,灵活调整经贸合作政策以适应不同地区和时期的需求。

参考文献(References):

- [1] 吴小节,钟文玉,谭晓霞,等.跨国并购研究的知识结构与述评[J].管理评论,2022,34(10):92-107.[Wu X J, Zhong W Y, Tan X X, et al. Knowledge structure and review of cross-border merger and acquisition researches[J]. Management Review, 2022, 34(10): 92-107.]
- [2] 王秋玉,尚勇敏,刘刚,等.跨国并购对全球-地方创新网络演化的作用研究:以中国工程机械产业为例[J].经济地理,2018,38(2):1-9.[Wang Q Y, Shang Y M, Liu G, et al. Study on the effect of cross-border M&A on global innovation network: Evidence from China engineering mechanical industry[J]. Economic Geography, 2018, 38(2): 1-9.]
- [3] 张红霞,杨蕙馨.跳板理论视角下跨国并购对二元创新的影响机制与未来展望[J].经济与管理研究,2020,41(9):98-111.[Zhang H X, Yang H X. Impact mechanism and future prospects of cross-border mergers and acquisitions on ambidexterity innovation from the perspective of springboard theory[J]. Research on Economics and Management, 2020, 41(9): 98-111.]
- [4] UNCTAD. World Investment Report 2021[R/OL]. (2021-06-21) [2023-05-17]. https://unctad.org/en/Docs/wir2021_en.pdf.

- [5] 李璇,倪旭,张海亮.金属资源产业对外直接投资对中国与东道国全球价值链地位的影响[J].资源科学,2021,43(10):1976-1989. [Li X, Ni X, Zhang H L. Impacts of metal resource industry outward foreign direct investments on positions of China and the host countries in the global value chain[J]. Resources Science, 2021, 43(10): 1976-1989.]
- [6] 余鹏翼,李学沛,白洛凡,等.技术获取型跨国并购的双向效应与企业全要素生产率:以先进制造业为例[J].中国软科学,2022,(2):116-126. [Yu P Y, Li X P, Bai L F, et al. Two-way effect of technology sourcing cross-border M&A and total factor productivity: Take the advanced manufacturing enterprises as an example[J]. China Soft Science, 2022, (2): 116-126.]
- [7] Zhang C, Kandilov I, Walker M. The belt and road initiative and Chinese cross-border mergers and acquisitions[J]. The World Economy, 2021, DOI: 10.1111/twec.13233.
- [8] 张悦,王晶晶,程钰.中国工业碳排放绩效时空特征及技术创新影响机制[J].资源科学,2022,44(7):1435-1448. [Zhang Y, Wang J J, Cheng Y. Spatiotemporal characteristics of China's industrial carbon emission performance and influence mechanism of technological innovation[J]. Resources Science, 2022, 44(7): 1435-1448.]
- [9] 林发勤,吕雨桐.跨国并购能否驱动企业创新?基于技术和资源互补性的理论和实证研究[J].世界经济研究,2022,(10):102-117. [Lin F Q, Lv Y T. Can cross-border M&As drive enterprise innovation? Theoretical and empirical research based on the complementarity of technology and resources[J]. World Economy Studies, 2022, (10): 102-117.]
- [10] 黄勃,李海彤,江萍,等.战略联盟、要素流动与企业全要素生产率提升[J].管理世界,2022,38(10):195-212. [Huang B, Li H T, Jiang P, et al. Strategic alliance, factor flow and firm total factor productivity growth[J]. Journal of Management World, 2022, 38(10): 195-212.]
- [11] 陈小梅,吴小节,汪秀琼,等.中国企业逆向跨国并购整合过程的质性元分析研究[J].管理世界,2021,37(11):159-183. [Chen X M, Wu X J, Wang X Q, et al. A qualitative meta-analysis study on the reverse cross-border M&As integration process of Chinese enterprises[J]. Journal of Management World, 2021, 37(11): 159-183.]
- [12] 刘青,陶攀,洪俊杰.中国海外并购的动因研究:基于广延边际与集约边际的视角[J].经济研究,2017,52(1):28-43. [Liu Q, Tao P, Hong J J. The motivation for China's overseas M&As: The extensive margin and the intensive margin[J]. Economy Studies, 2017, 52(1): 28-43.]
- [13] 陈爱贞,张鹏飞.并购模式与企业创新[J].中国工业经济,2019,(12):115-133. [Chen A Z, Zhang P F. M&A mode and enterprise's innovation[J]. China Industrial Economics, 2019, (12): 115-133.]
- [14] 程聪.中国企业跨国并购后组织整合制度逻辑变革研究:混合逻辑的视角[J].管理世界,2020,36(12):127-145. [Cheng C. Research on institutional logic transformation of Chinese firm's organization integration after cross-border M&A: Based on hybrid logic[J]. Journal of Management World, 2020, 36(12): 127-145.]
- [15] 谢洪明,章俨,刘洋,等.新兴经济体企业连续跨国并购中的价值创造:均胜集团的案例[J].管理世界,2019,35(5):161-178. [Xie H M, Zhang Y, Liu Y, et al. Value creation in serial cross-border M&As by emerging market firms: A case study of Joyson group[J]. Journal of Management World, 2019, 35(5): 161-178.]
- [16] 尹达,基建红.经济政策不确定性与企业跨境并购:影响与讨论[J].世界经济研究,2020,(12):105-117. [Yin D, Qi J H. Economic policy uncertainty and cross-border M&A of Chinese enterprises: Impact and discussion[J]. World Economy Studies, 2020, (12): 105-117.]
- [17] 杨波,万筱雯,胡梦媛.中国资源类企业海外并购区位选择研究:基于东道国制度质量视角[J].资源科学,2020,42(9):1788-1800. [Yang B, Wan X W, Hu M Y. Location choice of Chinese resource enterprises' cross-border mergers and acquisitions: A perspective from institutional quality of host countries[J]. Resources Science, 2020, 42(9): 1788-1800.]
- [18] 向荣,仇丽萍,肖瑶.全球跨境并购网络结构特征与中国地位变迁研究[J].社会科学战线,2022,(11):67-77. [Xiang R, Qiu L P, Xiao Y. A research on the network structural characteristics of global cross-border M&A network and China's status change[J]. Social Science Front, 2022(11): 67-77.]
- [19] 计启迪,陈伟,刘卫东.全球跨境并购网络结构及其演变特征[J].地理研究,2020,39(3):527-538. [Ji Q D, Chen W, Liu W D. Structure and evolution of global cross-border M&A network[J]. Geographical Research, 2020, 39(3): 527-538.]
- [20] 黄晓东,杜德斌,覃雄合.“一带一路”沿线跨境技术并购网络格局演化特征:以高科技企业标的为例[J].地理研究,2022,41(5):1352-1370. [Huang X D, Du D B, Qin X H. The evolution process of cross-border technological M&A network along the Belt and Road: Based on the data of high-tech enterprise targets[J]. Geographical Research, 2022, 41(5): 1352-1370.]
- [21] 孟为,姜国华,张永冀.汇率不确定性与企业跨境并购[J].金融研究,2021,(5):78-96. [Meng W, Jiang G H, Zhang Y J. The effect of exchange rate uncertainty on cross-border mergers and acquisitions[J]. Journal of Financial Research, 2021, (5): 78-96.]
- [22] Cohen L, Gurun U G, Malloy C. Resident networks and corporate connections: Evidence from World War II internment camps[J]. The Journal of Finance, 2017, DOI: 10.1111/jofi.12407.
- [23] 丁一兵,刘紫薇.中国人力资本的全球流动与企业“走出去”微观绩效[J].中国工业经济,2020,(3):119-136. [Ding Y B, Liu Z W. Global mobility of China's human capital and "going global" performance[J]. China Industrial Economics, 2020, (3): 119-136.]

2023年9月

- [24] 潘峰华, 曾贝妮. 离岸金融中心的地理学研究进展[J]. 地理科学进展, 2019, 38(2): 191–204. [Pan F H, Zeng B N. An overview of offshore financial centers from a geographical perspective[J]. Progress in Geography, 2019, 38(2): 191–204.]
- [25] Di Guardo M C, Marrocu E, Paci R. The concurrent impact of cultural, political, and spatial distances on international mergers and acquisitions[J]. The World Economy, 2016, DOI: 10.2139/ssrn.2271594.
- [26] 徐建军, 安辉, 杨晓伟. “一带一路”跨国金融对出口贸易网络的影响研究: 基于指数随机图模型的实证检验[J]. 中国软科学, 2022, (6): 146–157. [Xu J J, An H, Yang X W. Effect of transnational finance on export trade network across the Belt and Road Initiatives: Empirical test based on the exponential random graph model[J]. China Soft Science, 2022, (6): 146–157.]
- [27] Link A N. Acquisitions as sources of technological innovation[J]. Mergers and Acquisitions, 1988, 23(3): 36–39.
- [28] Liu B, Luo C L, Meng F, et al. Modeling venture capital networks in hospitality and tourism entrepreneurial equity financing: An exponential random graph models approach[J]. International Journal of Hospitality Management, 2021, DOI: 10.1016/j.ijhm.2021. 102936.
- [29] Shi X Y, Huang X X, Liu H F. Research on the structural features and influence mechanism of the low-carbon technology cooperation network based on temporal exponential random graph model [J]. Sustainability, 2022, DOI: 10.3390/su141912341.
- [30] Hermans F. The contribution of statistical network models to the study of clusters and their evolution[J]. Papers in Regional Science, 2021, DOI: 10.1111/pirs.12579.
- [31] 桂钦昌, 杜德斌, 刘承良, 等. 基于随机行动者模型的全球科学合作网络演化研究[J]. 地理研究, 2022, 41(10): 2631–2647. [Gui Q C, Du D B, Liu C L, et al. The evolution of the global scientific collaboration network: A stochastic actor-oriented model approach[J]. Geographical Research, 2022, 41(10): 2631–2647.]
- [32] 孙宇, 彭树远. 长三角城市创新网络凝聚子群发育机制研究: 基于多值 ERGM[J]. 经济地理, 2021, 41(9): 22–30. [Sun Y, Peng S Y. Development mechanism of cohesive subgroups' urban innovation networks in the Yangtze River Delta: Based on the valued ERGM[J]. Economic Geography, 2021, 41(9): 22–30.]
- [33] Qin X H, Wang X L, Guan M B. The contrasting effects of interregional networks and local agglomeration on R&D productivity in Chinese provinces: Insights from an empirical spatial Durbin model[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2023, DOI: 10.1016/j.techfore.2023.122608.
- [34] Kyoungmi L, Jae-Suk Y. R&D cooperation in collaborative consumption of research equipment: An ERGM approach[J]. Social Networks, 2023, DOI: 10.1016/j.socnet.2023.03.001.
- [35] Van der Pol J. Introduction to network modeling using exponential random graph models (ERGM): Theory and an application using R-project[J]. Computational Economics, 2019, 54: 845–875.
- [36] 董纪昌, 焦丹晓, 孙熙隆. 基于社会网络分析的全球跨国并购研究[J]. 管理评论, 2016, 28(10): 202–213. [Dong J C, Jiao D X, Sun X L. Analysis of cross-border mergers and acquisitions based on social network method[J]. Management Review, 2016, 28(10): 202–213.]
- [37] 杨文龙, 杜德斌, 盛垒. 全球商品贸易网络生长特征及动力机制[J]. 资源科学, 2022, 44(3): 508–522. [Yang W L, Du D B, Sheng L. Growth characteristics of the global commodity trade network and its dynamic mechanism[J]. Resources Science, 2022, 44(3): 508–522.]
- [38] Yu X. Evolution of audience duplication networks among social networking sites: Exploring the influences of preferential attachment, audience size, and niche width[J]. New Media & Society, 2022, DOI: 10.1177/1461444821993048.
- [39] Guillaume P. Weighting the transitivity of undirected weighted social networks with triadic edge dissimilarity scores[J]. Social Networks, 2023, DOI: 10.1016/j.socnet.2022.12.001.
- [40] Pan Z. Varieties of intergovernmental organization memberships and structural effects in the world trade network[J]. Advances in Complex Systems, 2018, DOI: 10.1142/S0219525918500017.
- [41] 戴靓, 刘承良, 王嵩, 等. 长三角城市科研合作的邻近性与自组织性[J]. 地理研究, 2022, 41(9): 2499–2515. [Dai L, Liu C L, Wang S, et al. Proximity and self-organizing mechanisms underlying scientific collaboration of cities in the Yangtze River Delta[J]. Geographical Research, 2022, 41(9): 2499–2515.]
- [42] 韩刚, 史修松, 刘志敏. 基于 ERGM 模型的江苏省城市网络紧凑性形成机理研究[J]. 地理科学进展, 2021, 40(12): 2025–2034. [Han G, Shi X S, Liu Z M. Formation mechanism of network compactness in Jiangsu Province based on exponential random graph models[J]. Progress in Geography, 2021, 40(12): 2025–2034.]
- [43] 刘林青, 闫小斐, 杨理斯, 等. 国际贸易依赖网络的演化及内生机制研究[J]. 中国工业经济, 2021, (2): 98–116. [Liu L Q, Yan X F, Yang L S, et al. Research on the evolution and endogenous mechanism of international trade dependence network[J]. China Industrial Economics, 2021, (2): 98–116.]
- [44] 王腾飞, 谷人旭. 中国区域知识溢出网络特征及其影响因素: 基于知识密集型产业的实证研究[J]. 软科学, 2021, 35(8): 94–99. [Wang T F, Gu R X. Characteristics and influencing factors of regional knowledge spillovers networks in China: Empirical analysis of knowledge intensive industries[J]. Soft Science, 2021, 35(8): 94–99.]
- [45] 胡杨, 李娜. 地理邻近对产学研合作创新的影响途径与作用机制[J]. 经济地理, 2016, 36(6): 109–115. [Hu Y, Li X. Effect of

- geographical proximity on university-industry cooperative innovation and the mechanism[J]. *Economic Geography*, 2016, 36(6): 109-115.]
- [46] 刘钻扩, 李宇, 徐文虎, 等. 基于ERGM的第三方市场绿色投资合作形成机制研究[J]. *世界经济研究*, 2023, (8): 59-73. [Liu Z K, Li Y, Xu W H, et al. Research on the formation mechanism of green investment cooperation in the third market based on ERGM [J]. *World Economy Studies*, 2023, (8): 59-73.]
- [47] Kilduff M, Crossland C, Tsai W, et al. Organizational network perceptions versus reality: A small world after all?[J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 2008, 107(1): 15-28.
- [48] 姜鲁光, 杨成, 刘晔. 基于夜间灯光数据的1992-2020年老挝经济社会发展时空变化[J]. *资源科学*, 2021, 43(12): 2381-2392. [Jiang L G, Yang C, Liu Y. Spatiotemporal changes of economic and social development in Laos based on nighttime light data, 1992-2020[J]. *Resources Science*, 2021, 43(12): 2381-2392.]
- [49] Teng T W, Cao X Z, Chen H T. The dynamics of inter-firm innovation networks: The case of the photovoltaic industry in China[J]. *Energy Strategy Reviews*, 2021, DOI: 10.1016/j.esr.2020.100593.
- [50] 戴靓, 曹湛, 马海涛, 等. 中国城市知识合作网络结构演化的影响机制[J]. *地理学报*, 2023, 78(2): 334-350. [Dai L, Cao Z, Ma H T, et al. The influencing mechanisms of evolving structures of China's intercity knowledge collaboration networks[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2023, 78(2): 334-350.]
- [51] 吴亮, 殷华方. 多重资源依赖及其对中国企业“一带一路”区位选择的影响: 基于跨边界互动视角的分析[J]. *世界经济研究*, 2021, (8): 120-134. [Wu L, Yin H F. Multiple resource dependence and its impact on Chinese MNEs' location choice along "the Belt and Road": An analysis from the perspective of cross-border interaction[J]. *World Economy Studies*, 2021, (8): 120-134.]
- [52] 裴长洪, 林江. 跨境并购是我国利用外资的新形式[J]. *中国工业经济*, 2007, (1): 29-36. [Pei C H, Lin J. Foreign M&A is a new way for China's utilization of FDI[J]. *China Industrial Economy*, 2007, (1): 29-36.]
- [53] 杨文龙, 杜德斌, 游小珺, 等. 世界跨国投资网络结构演化及复杂性研究[J]. *地理科学*, 2017, 37(9): 1300-1309. [Yang W L, Du D B, You X J, et al. Network structure evolution and spatial complexity of global transnational investment[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(9): 1300-1309.]
- [54] 王姣娥, 杜方叶, 景悦, 等. 东北地区城际专利转移的空间: 行业路径与影响因素[J]. *资源科学*, 2022, 44(2): 365-374. [Wang J E, Du F Y, Jing Y, et al. Space-industry path of technology transfer: An empirical study of Northeast China[J]. *Resources Science*, 2022, 44(2): 365-374.]
- [55] 周常宝, 王洪梁, 林润辉, 等. 新兴市场企业跨国并购后组织内部合法性的动态演化机制: 基于社会心理学视角[J]. *管理评论*, 2020, 32(9): 251-265. [Zhou C B, Wang H L, Lin R H, et al. Dynamic evolution mechanism of internal legitimacy of emerging market enterprises after cross-border M&A: Based on the perspective of social psychology[J]. *Management Review*, 2020, 32(9): 251-265.]
- [56] Dalia F, Francisco F. Geographical proximity and renewable energy diffusion: An empirical approach[J]. *Energy Policy*, 2019, 129: 422-435.
- [57] 杨文龙, 史文天, 杜德斌. 全球地缘经济合作的空间模式与空间机理: 基于商品贸易规模的实证研究[J]. *地理科学*, 2021, 41(11): 1875-1883. [Yang W L, Shi W T, Du D B. The spatial model and spatial mechanism of the global geo-economic cooperation: An empirical research based on the scale of commodity trade[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2021, 41(11): 1875-1883.]
- [58] 卓云霞, 刘涛, 古维迎. 多维邻近性与城-城流动人口的流入地选择: 基于嵌套Logit模型的实证分析[J]. *地理科学*, 2021, 41(7): 1210-1218. [Zhuo Y X, Liu T, Gu W Y. How multi-proximity affects destination choice in urban-urban migration: An analysis based on nested logit model[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2021, 41(7): 1210-1218.]
- [59] 孔翔, 胡泽鹏. 文化邻近对“一带一路”沿线国家间科研合作强度的影响[J]. *地理研究*, 2022, 41(8): 2092-2108. [Kong X, Hu Z P. Influence of cultural proximity on the intensity of scientific cooperation among countries along the Belt and Road [J]. *Geographical Research*, 2022, 41(8): 2092-2108.]
- [60] Cranmer S J, Desmarais B A, Menninga E J. Complex dependencies in the alliance network[J]. *Conflict Management and Peace Science*, 2012, 29(3): 279-313.

Structural characteristics and formation mechanism of global cross-border M&A networks: Based on the exponential random graph model

QIN Xionghe¹, LI Liangrong¹, HUANG Xiaodong²

(1. School of Economics, Hefei University of Technology, Hefei 230000, China; 2. Institute of Geospatial Information, PLA

Strategic Support Force Information Engineering University, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: [Objective] Since the 1990s, cross-border mergers and acquisitions (M&A) have become an important part of the operation of economic globalization, providing an important driving force for the international flow and circulation of capital factors, it is necessary to analyze the formation mechanism of the global cross-border M&A networks. [Methods] This study constructed an analytical framework based on “endogenous structural effect-actor & relationship effect-exogenous network effect”, and used the global cross-border M&A data from 1997 to 2018 to explore the structural characteristics and formation mechanism of global cross-border M&A networks by using complex network methods and exponential random graph models. [Results] The study found that: (1) The spatial scope of the global cross-border M&A networks had expanded significantly and the overall trend was decentralization, but North America and Western Europe still occupied the core position of the networks. (2) The endogenous structural effect of the global cross-border M&A networks was reciprocal and transitive, which was manifested in the mutual M&A behavior between most countries (regions) in the networks, and tended to operate in a group structure. (3) In terms of actor & relationship effect, national (regional) economic development level was the key influencing factor for the formation of cross-border M&A networks, and countries (regions) with high economic development level or low economic development level tended to carry out M&A transactions with those of similar economic development levels to their own, and countries (regions) with medium economic development level both had foreign M&A tendencies and were easy to become destinations for global M&A parties to issue cross-border M&A contacts, and were active participants in cross-border M&A activities. (4) In terms of exogenous network effect, geographical proximity, linguistic proximity, and institutional proximity were the positive driving factors for the formation of cross-border M&A networks. [Conclusion] There is still much room for improvement in the tightness of the global cross-border M&A networks, and it is necessary to further promote the efficient flow of global knowledge and technology, and strengthen M&A cooperation between countries (regions).

Key words: cross-border M&A; outbound investment; network structure; formation mechanism; exponential random graph model