RCEP 国家贸易网络结构特征及其影响因素分析
——基于社会网络分析法

廖 佳， 王雪淞
（上海对外经贸大学 国际经贸学院，上海 201620）

摘要：通过社会网络分析法研究 RCEP 国家贸易网络结构特征及演变趋势。结果表明：RCEP 国家贸易网络整体密度大、强度高；整体上各国点度中心度水平逐年上升，紧密中心度、中介中心度逐年下降；在凝聚子群分析方面，中国、泰国表现较好，在各个小团体中参与度较高。研究也表明该贸易网络存在核心－边缘结构，且结构稳定。澳大利亚、中国、新加坡、韩国、日本等十国处于核心地位，老挝、柬埔寨、缅甸、文莱、菲律宾处于边缘位置。在使用 QAP 回归分析研究了 RCEP 国家贸易网络的影响因素后发现：经济距离差异、创新水平差异对 RCEP 国家贸易有显著正向影响；环境水平差异、互联网普及水平差异对 RCEP 国家贸易有显著负向影响。

关键词：RCEP；社会网络分析法；核心－边缘结构；QAP 回归
中图分类号：F742 **文献标志码**：A **文章编号**：2095－0098(2023)05－0031－14

一、引言

中共二十大报告明确指出要“加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，要推进高水平对外开放，要维护多元稳定的国际经济格局和经贸关系”，表明在当前“逆全球化”和地缘政治风险上升的国际环境下，我国扩大改革开放、维护国际多边主义的坚强决心。对外商签更高水平的高标准自由贸易协定，对内稳步扩大规则、规制、管理、标准等制度型开放，构建面向全球的高标准自由贸易区网络，是推动我国产业链供应链稳固升级、促进贸易伙伴多元化，推动贸易强国建设和高质量发展的有效路径。

《区域全面经济伙伴关系协定》(RCEP)是目前中国签署的覆盖范围最广、开放度水平最高的区域贸易协定，为中国构建稳定多元的全球贸易网络提供了新机遇。该协定是由包括中国、日本、韩国、澳大利亚、新西兰和东盟十国在内的 15 国于 2020 年 11 月 15 日共同签署，并于 2022 年 1 月 1 日正式实施的自贸协定，旨在建立西太平洋地区统一市场。其覆盖人口达到全球总人口的 29.8%，成员国 GDP 达到全球总和的 30.8%，货物出口贸易总额达到全球的 30.8%，是当今世界覆盖人口最多，也最具发展潜力的自贸区。RCEP 协定下中国与成员国之间 90% 以上的货物贸易将实现零关税，服务贸易和投资总体开放水平也明显高于原有“10＋1”自贸协定以及中韩、中澳、中新双边自贸协定，并且是中日之间首次达成的自由贸易协定，域内企业有望能够更大程度、更便捷地享受优惠政策，从而产生巨大的贸易创造和贸易转移效应，对全球贸易格局的重构也将产生重大影响。

随着 RCEP 的签署和正式生效，域内企业如何充分利用该协定到该区域进行生产布局显得尤为重要。因此有必要了解 RCEP 成员国间的进出口贸易网络特征及演变趋势。利用 2010—2020 年 15 个 RCEP 成员

收稿日期：2023－02－06
基金项目：国家社会科学基金项目“全球价值链重构背景下 RCEP 对中国贸易结构转型升级的影响及对策研究”(21BGJ039)
作者简介：廖佳(1981—)，湖南浏阳人，博士，副教授，研究方向为国际贸易与投资。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

国间的进出口贸易数据，通过社会网络分析法测算能够反映 RCEP 国家贸易网络特征的相关指标并进行凝聚子群分析和“核心－边缘”分析，旨在深度剖析 RCEP 国家贸易网络的结构特征和演变趋势，并探究 RCEP 国家之间以及中国与 RCEP 国家的贸易影响因素，为中国与 RCEP 国家开展贸易合作提出对策建议。

二、文献综述

RCEP 作为近年来关注度最高的自由贸易协定之一，从其提出到正式签署和生效，国内外众多学者已经对其展开了多方面研究。定性方面，主要是对其前景的展望和介绍以及对当地可能产生的影响分析等。卢国学(2020)[1]介绍了 RCEP 签署的背景，并认为 RCEP 的合作理念为区域合作提供了“新模板”，将成为东亚经济安全发展的“稳定器”，引领并重建全球贸易“新格局”。杨攻研和谭予婷(2020)[2]对 RCEP 的起源、内容特征和经济影响效应进行了评估。林发勤等(2021)[3]从国际经济形势、中国实际情况和区域经济一体化趋势出发，对 RCEP 发展与现状进行描述，并研究了 RCEP 推进中国构建双循环新发展格局的路径。

从现有 RCEP 的影响效应相关研究看，大多数是以定性分析为主，少数定量分析也是基于事前模拟的分析，主要采用 GTAP 模型和 CGE 模型。董婉璐等(2023)[4]运用全球－区域 CGE 模型，从国家和区域两个层面研究了 RCEP 对成员国、中国深圳地区的经济影响，并着重探究了其对电子产业发展的影响，认为 RCEP 各成员国电子产业之间的复杂价值链活动将变得更加活跃。Tian et al.(2022)[5]通过事前预测研究了 RCEP 的签订对环境的影响，结果发现 RCEP 成员国间完全取消关税后，将会使全球通过燃料燃烧产生的二氧化碳的年排放量增加约 3.1%。许玉洁等(2021)[6]基于 GTAP 模型分析了 RCEP 生效后对各国经济和制造业的影响，认为 RCEP 的生效将会增加 RCEP 各成员国间的经济贸易和福利，非成员国中俄罗斯、印度、加拿大会相对有损失。陈耸和向洪金(2022)[7]通过建立 CGE 模型，从行业层面分析了 RCEP 对农产品贸易的影响，研究发现 RCEP 对部分成员国之间的农产品贸易有贸易创造效应，而对已经签署 FTA 的成员之间的农产品贸易有贸易破坏效应。除这两种传统模型外，也有学者通过其他方法进行定量分析。Erokhin et al.(2021)[8]通过研究 2010—2019 年 15 个 RCEP 成员国之间的渔业贸易流量，测算了 RCA、ITP、RTA 等指数，结果表明 RCEP 内部的渔业贸易是不对称的。Zhou et al.(2021)[9]研究了 RCEP 成员国间木制品的贸易网络，结果显示中国在木制品贸易网络中始终处于核心地位，通过 QAP 回归分析后发现：文化距离、森林资源禀赋、森林认证面积、经济规模等因素对 RCEP 国家间木材制品贸易具有显著影响。施锦芳和赵雪婷(2022)[10]着眼于 RCEP 关税削减方面，在宏观、中观、微观层面上分析了其对中日韩经贸关系的影响。

与此同时，也有部分文献从文本角度将 RCEP 与当今世界和我国国内主要的区域贸易协定进行对比研究。李佳倩等(2022)[11]重点对比了 RCEP、DEPA 与 CPTPP 三者在数字贸易协定规则方面的差异，并总结我国在数据自由流动等数字贸易规则谈判中面临的挑战。陈颖(2021)[12]通过对比 CPTPP、RCEP、EU－JAPAN EPA、USMCA 协定关于数字服务贸易的相关条款，探究全球数字服务贸易治理体系的发展趋势，研究发现，各个国家在数字服务贸易治理体系规则的构建上共识和分歧并存。谢卓君和杨署东(2021)[13]基于 WTO、CPTPP 和 RCEP 的比较，分析跨境数据流动的全球治理问题。韩剑等(2021)[14]着眼于 RCEP 原产地规则的使用方法，将 RCEP 和我国现有的 FTA 原产地规则进行比较，以期使更多企业享受到 RCEP 的优惠政策。全毅(2021)[15]通过对比 CPTPP 和 RCEP 在服务贸易规则上的政策差异，重点分析其在金融服务与电信服务法规的差别。

相对于现有文献，本研究的创新点在于：第一，现有研究 RCEP 的文献，鲜有学者将 RCEP 国家贸易网络作为整体，研究国家贸易关系以及中国在 RCEP 贸易网络中所处地位，基于此来研究 RCEP 国家贸易网络结构特征，对于全面了解 RCEP 国家贸易网络具有重要意义。第二，在 RCEP 相关话题的研究方法上，多数学者使用 GTAP 模型、引力模型、CGE 模型以及传统计量分析等方法，但在涉及研究整体的贸易网络特征与国家间关系时，这些方法并不十分适用。社会网络分析法作为近十几年来研究经济网络的新型工具，正是从“关系”的角度出发研究社会现象与社会结构，能够更加全面反映一国在国际贸易网络中的相对地位和网络

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

特征(Serrano & Boguñá,2003[16]) 。因此使用社会网络分析法来研究 RCEP 国家贸易网络特征及其演化趋势,以期为今后中国更好地发展与 RCEP 国家的经贸合作提供参考。

三、贸易网络特征分析

(一) 模型设定和数据来源

社会网络分析法是以节点与节点间的连线来描述整个网络在给定时间点的状态的研究方法。将 RCEP 国家贸易关系抽象成一个网络,将 RCEP 各个成员国抽象为网络中的节点,各成员国间的进出口贸易抽象为节点与节点间的连线,进而分析 RCEP 贸易网络结构。RCEP 各成员国的进出口数据来自联合国贸易统计数据库①。

为更好地分析错综复杂的贸易网络结构,构造了无权贸易网络和加权贸易网络两个指标。无权贸易网络的表达式为:

$$X = \{N, A^t\} \tag{1}$$

式(1) 中, $A^t = \{a_{ij}^t\}$,是 t 时期 RCEP 各成员国间的联结集合, a_{ij}^t 表示 t 时期国家 i 和国家 j 是否有显著的贸易往来,每个 a_{ij}^t 都在集合 N 中有一对节点 $\{n_i, n_j\}$ 与之对应。参考 Cerina et al. (2015) [17] 的做法,若 t 时期国家 i 对国家 j 的进口或出口大于 1 亿美元,则表示两国之间有显著的贸易往来, $a_{ij}^t = 1$; 反之 $a_{ij}^t = 0$。

加权贸易网络的表达式为:

$$Y = \{N, W^t\} \tag{2}$$

式(2) 中, $N = \{n_1, n_2, \cdots, n_i\}$,是由 RCEP 各成员国组成的节点集合。 $W^t = \{w_{ij}^t\}$,是 t 时期 RCEP 各成员国间的贸易强度集合, w_{ij}^t 用 t 时期国家 i 和国家 j 的进出口贸易额来表示,即 $W_{ij}^t = \frac{e_{ij}^t + m_{ij}^t}{2}$, e_{ij}^t 为 t 时期国家 i 对国家 j 的出口额, m_{ij}^t 为 t 时期国家 i 对国家 j 的出口额,每个 w_{ij}^t 都在集合 N 中有一对节点 $\{n_i, n_j\}$ 与之对应。为了使 $w_{ij}^t \in [0,1]$,参考 Onnela et al. (2005) [18] 的处理方式,将 w_{ij}^t 除以矩阵 W^t 中的最大值。考虑 UN Comtrade 数据库中两国进出口存在差异的情况,由于数值相差较小并参考陈银飞(2009) [19] 、马述忠等(2016) [20] 的处理方式,故对此以取最大值的方法处理。

(二) 贸易网络结构特征

贸易网络结构特征主要从网络联系、网络中心性、凝聚子群和网络联系强度几个方面来反映。

1. 网络联系。网络联系反映了网络中国家与国家间贸易联系的紧密程度。社会网络分析法中常用平均路径长度和网络密度反映一个网络中各节点联系的紧密程度。

(1) 整体贸易网络。通过 UN Comtrade 数据库,选取 2010—2020 年 RCEP 国家进出口贸易数据,组建成无权贸易网络 X。经过 Ucinet 6 软件处理分析后,得到可视化结果,由于篇幅所限,仅展示 2020 年 RCEP 国家无权贸易网络可视化图,如图 1 所示。其中,如模型设定所述,节点代表国家,节点间的连线代表国家间的贸易联系。由图 1 可知,RCEP 各成员国之间均存在错综复杂的贸易联系,国家之间彼此依赖,没有孤立的国家。核心节点如中国与大多数国家之间有着贸易往来,始终处于网络中心位置,非核心节点如老挝与其他国家有着较少的贸易关系,处于网络边缘位置。

(2) 网络密度、平均路径长度。网络密度是网络中实际连接数量与可能最大的连接数量之比,在该贸易网络中反映了 RCEP 各成员国之间的贸易关系紧密程度。假设有 N 个国家,那么最大的连接数则为 N(N - 1) ,当实际连接数为 M 时,该网络密度则为 M/N(N - 1) 。平均路径长度是一个网络中任何两个节点最小路径的平均值。根据 Ucient 6 软件测算后,各年份的连接数、平均路径、密度如表 1 所示。

① 数据来源: https: //comtrade. un. org/data/

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

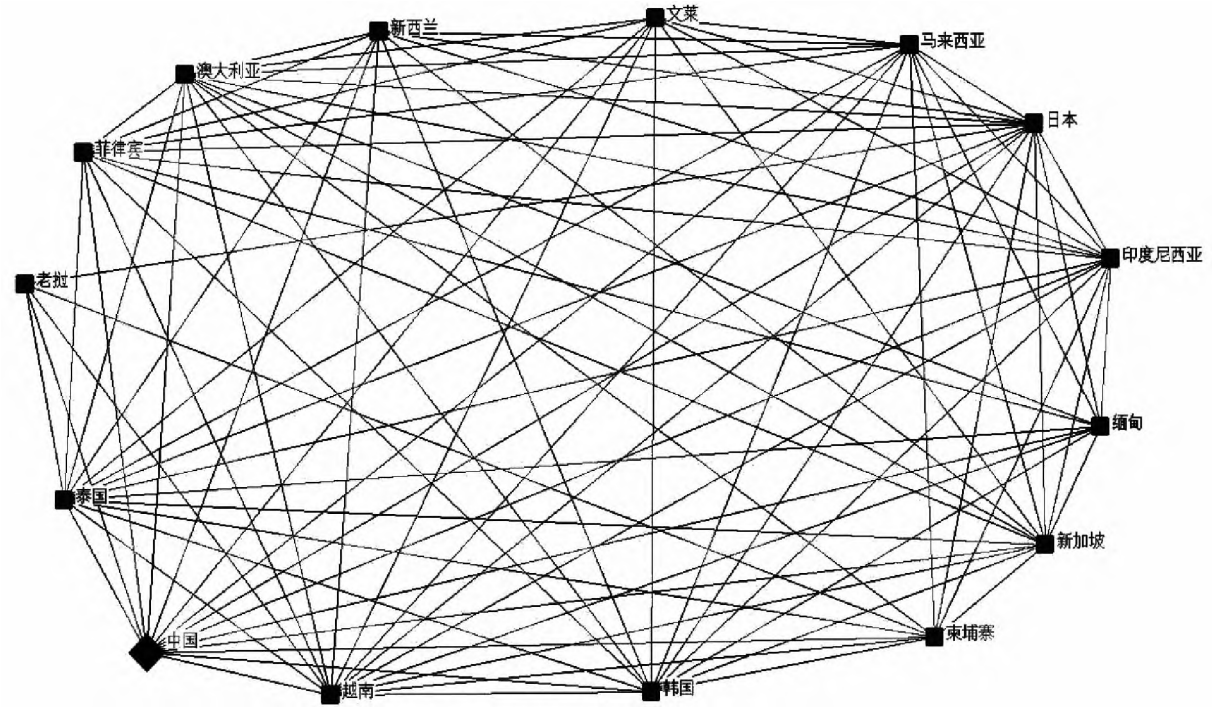

图 1　2020 年 RCEP 国家无权贸易网络可视化图(数据来源：https：//comtrade. un. org/data/)

表 1　RCEP 贸易网络密度汇总表

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
连接数	170	169	171	173	172	174	170	166	168	176	178
平均路径长度	1. 190	1. 195	1. 186	1. 176	1. 181	1. 171	1. 190	1. 210	1. 200	1. 162	1. 152
密度	0. 810	0. 805	0. 814	0. 824	0. 819	0. 829	0. 810	0. 790	0. 800	0. 838	0. 848

数据来源: 作者根据 UN Comtrade 数据库数据计算所得。

由表 1 可知,2010—2020 年,连接数由 170 增至 178,表明 RCEP 贸易关系逐渐增多。网络密度从 0. 810 增至 0. 848,表明各国间不但贸易联系很密切,而且呈现上升趋势。平均路径长度由 1. 190 下降至 1. 152,表明国家间能够更好地进行直接贸易联系。上述指标的变化同时也表明 RCEP 的提出为其成员国间的贸易创造了良好条件,促进了国家间的经贸合作。

2. 网络中心度。中心度描述了节点在网络中所处位置的一种属性,表明节点的“结构重要性”。从点度中心度、中介中心度、紧密中心度三个方面刻画该贸易网络中心度特征。

点度中心度表明了一个节点与其他节点之间存在的连带数量多少。在该贸易网络中,高的点度中心度表明了一个国家与多数国家都存在贸易联系,其在 RCEP 贸易网络中也相对重要。点度中心度的计算公式为:

$$d_i = \sum_j a_{ij} \tag{3}$$

中介中心度描述一个节点担任其他两个节点之间最短的路径的次数。在该贸易网络中,高的中介中心度反映了一个国家作为“代理人”的身份出现在其他两国贸易中的次数多,该国地位就越重要。中介中心度计算公式为:

$$b_j = \sum_{i<k} \frac{g_{ijk}}{g_{ik}} \tag{4}$$

紧密中心度衡量了一个节点与网络中所有其他节点的临近程度,即一个节点到达网络中其他所有节点

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

所需的最短步长。在该贸易网络中,紧密中心度数值越低,表示一个国家受其他国家影响越小,在国家间贸易时独立性越高,越容易与其他国家进行直接贸易。

选取 2010 年、2015 年、2020 年 RCEP 各成员国的贸易进出口数据,构建无权贸易网络 X,通过 Ucinet 6 软件进行分析,得出各个国家在不同年份的点度中心度、紧密中心度、中介中心度,具体结果如表 2 所示。

表 2　RCEP 贸易网络中心度指标汇总表

	点度中心度			紧密中心度			中介中心度		
	2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
澳大利亚	12	13	13	16	15	15	1.672	1.028	0.744
文莱	9	9	10	19	19	18	0.000	0.000	0.000
中国	14	14	14	14	14	14	3.333	2.878	2.744
印度尼西亚	13	13	13	15	15	15	1.383	1.028	0.744
韩国	14	14	13	14	14	15	3.333	2.878	0.744
缅甸	8	9	10	20	19	18	0.000	0.000	0.000
柬埔寨	8	9	10	20	19	18	0.000	0.000	1.000
日本	13	14	14	15	14	14	1.383	2.878	2.744
老挝	5	5	5	23	23	23	0.000	0.000	0.000
马来西亚	13	13	13	15	15	15	1.383	1.028	0.744
新西兰	11	11	10	17	17	18	0.222	0.222	0.000
菲律宾	10	10	12	18	18	16	0.000	0.000	0.300
新加坡	13	13	13	15	15	15	1.383	1.028	0.744
越南	13	13	14	15	15	14	2.575	2.156	2.744
泰国	14	14	14	14	14	14	3.333	2.878	2.744

数据来源: 作者根据 UN Comtrade 数据库数据计算所得。

由表 2 可以看出: (1) 整体上各国点度中心度随时间变化有上升趋势,紧密中心度和中介中心度有下降趋势,表明 RCEP 国家贸易往来更加密切,国家间的直接贸易更加便利,整个贸易网络的开放度更高。(2) 中国、泰国点度中心度始终为 14,紧密中心度最低,代表其与所有 RCEP 成员国均有贸易联系; 中介中心度最高,代表中、泰两国更能成为其他两国贸易联系的“桥梁”,意味着这两个国家在 RCEP 贸易网络中处于重要地位,不仅能够影响其他国家贸易还具有较高的独立性,属于中心国家。(3) 老挝的点度中心度一直为 5,在所有国家中最低,且其紧密中心度一直为 23,在所有国家中最高,中介中心度为 0,这表明老挝与其他 RCEP 国家贸易联系较小,在贸易网络中的重要性较低,属于边缘国家。(4) 澳大利亚、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新加坡和越南的点度中心度较大、紧密中心度较小,表明这些国家与其他成员国的贸易关系也很密切,在该贸易网络中的重要性也较大。(5) 缅甸、文莱、柬埔寨、菲律宾、新西兰的点度中心度较小、紧密中心度较大,表明这些国家在网络中的相对重要性较弱,处于边缘位置。这可能是因为这些国家规模较小、贸易结构比较单一,与非邻近国家的贸易联系弱。

3. 凝聚子群分析。凝聚子群是网络中各自凝聚力很高的小团体,一个国家在与其小团体内的国家间贸易通常比小团体外国家要好。在 RCEP 国家贸易网络中,根据贸易紧密程度的不同会凝聚成不同的小团体。通过 Ucinet 6 软件,对 2010 年、2015 年、2020 年的凝聚子群进行分析,结果如表 3 ~ 表 5 所示:

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 3 2010 年 RCEP 国家贸易网络小团体汇总表

小团体 1	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、菲律宾、新加坡、越南、泰国
小团体 2	中国、印度尼西亚、韩国、缅甸、日本、马来西亚、新加坡、越南、泰国
小团体 3	中国、印度尼西亚、韩国、柬埔寨、日本、马来西亚、新加坡、越南、泰国
小团体 4	澳大利亚、文莱、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、新加坡、泰国
小团体 5	澳大利亚、中国、韩国、老挝、越南、泰国

表 4 2015 年 RCEP 国家贸易网络小团体汇总表

小团体 1	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、菲律宾、新加坡、越南、泰国
小团体 2	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、柬埔寨、日本、马来西亚、新加坡、越南、泰国
小团体 3	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、缅甸、日本、马来西亚、新加坡、越南、泰国
小团体 4	澳大利亚、文莱、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、新加坡、泰国
小团体 5	中国、韩国、日本、老挝、越南、泰国

表 5 2020 年 RCEP 国家贸易网络小团体汇总表

小团体 1	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、菲律宾、新加坡、越南、泰国
小团体 2	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、柬埔寨、日本、马来西亚、新加坡、越南、泰国
小团体 3	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、缅甸、日本、马来西亚、菲律宾、新加坡、越南、泰国
小团体 4	澳大利亚、文莱、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、菲律宾、新加坡、越南、泰国
小团体 5	中国、文莱、日本、老挝、越南、泰国

由上表可知:(1) RCEP 国家贸易网络存在 5 个小团体。(2) 从 RCEP 发展过程看,2010—2020 年 5 个小团体并没有发生明显变化,小团体 1 比较稳定,其内部成员没有发生过改变,其中有澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、菲律宾、新加坡、越南、泰国这 11 个国家。(3) 从小团体内成员看,中国和泰国一直存在于各个小团体中,表明这两个国家与其他国家贸易联系较好。澳大利亚、菲律宾、越南随着时间的推移,加入了更多小团体,表明其贸易状况得到了改善。老挝、柬埔寨、缅甸、文莱、新西兰则一直处于较少且固定的小团体中,表明其与其他国家贸易联系并没有得到很好改善。

4. 贸易联系强度。由于上述分析都针对无权贸易网络 A^t,只能刻画出 RCEP 国家的网络位置特征以贸易网络联系的紧密程度,但忽略了贸易额大小的影响。基于这点,利用加权贸易网络刻画 RCEP 国家贸易联系强度。首先,采用点强度 S 衡量各国间的贸易强度。点强度计算公式如下:

$$s_i = \sum_j w_{ij} \tag{5}$$

通过 Ucinet 6 软件整理分析取自 UN Comtrade 数据库中数据构建的加权贸易网络 W^t,得到如下结果:

表 6 RCEP 国家加权贸易网络点强度表

	2010	2015	2020
点强度	11.955	14.221	15.129

通过三年的点强度纵向对比,可以看到点强度是逐渐上升的,表明 RCEP 国家贸易联系强度逐渐增加。通过 UN Comtrade 数据库,选取 2010 年、2015 年、2020 年 RCEP 国家进出口贸易数据,组建成加权贸易网络。经过 Ucinet 6 软件处理分析后,得到可视化结果,如图 2 ~ 图 4 所示。其中,如模型设定所述,节点代表国家,节点间的连线代表国家间的贸易联系,连线的粗细代表国家间贸易强度的大小,线条越粗,表示两国间贸易额越大,贸易强度越强。从三年的贸易可视化网络图中可以看到:(1) 整体上 RCEP 各成员国之间的贸易联

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

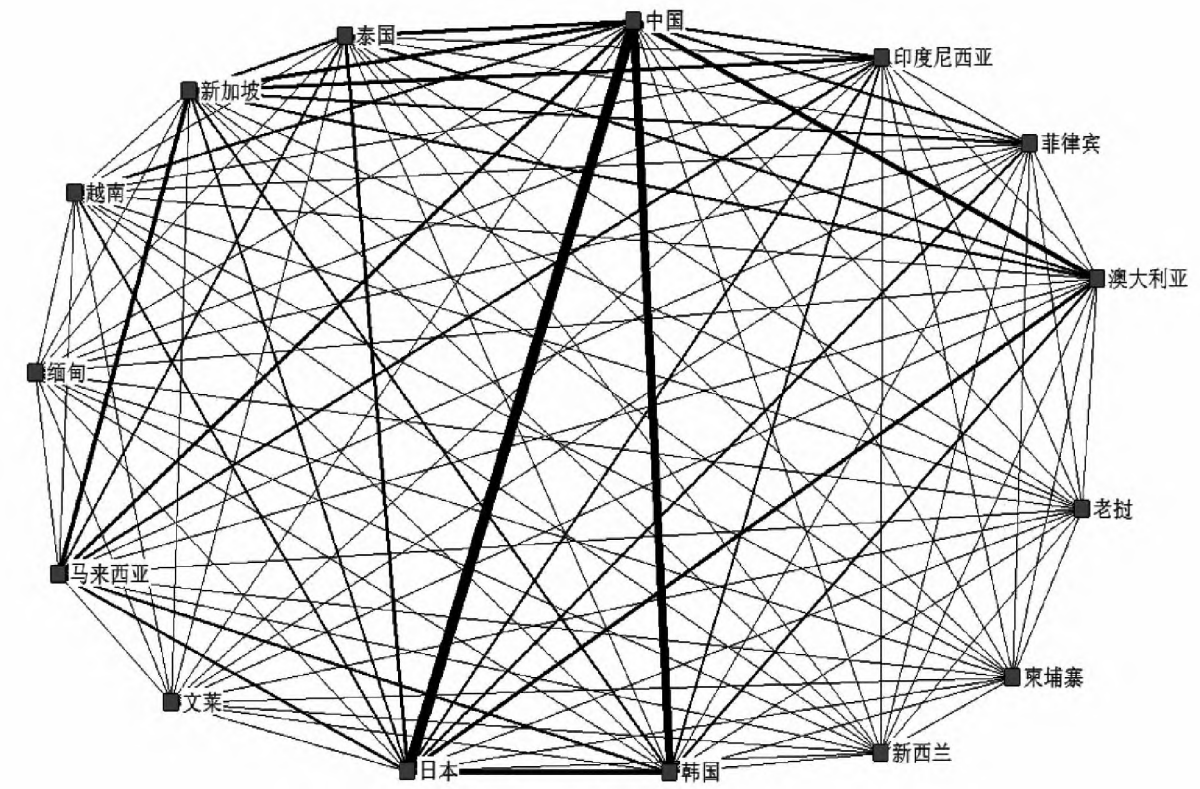

图 2　2010 年 RCEP 国家加权贸易网络可视化图(数据来源：https：//comtrade. un. org/data/)

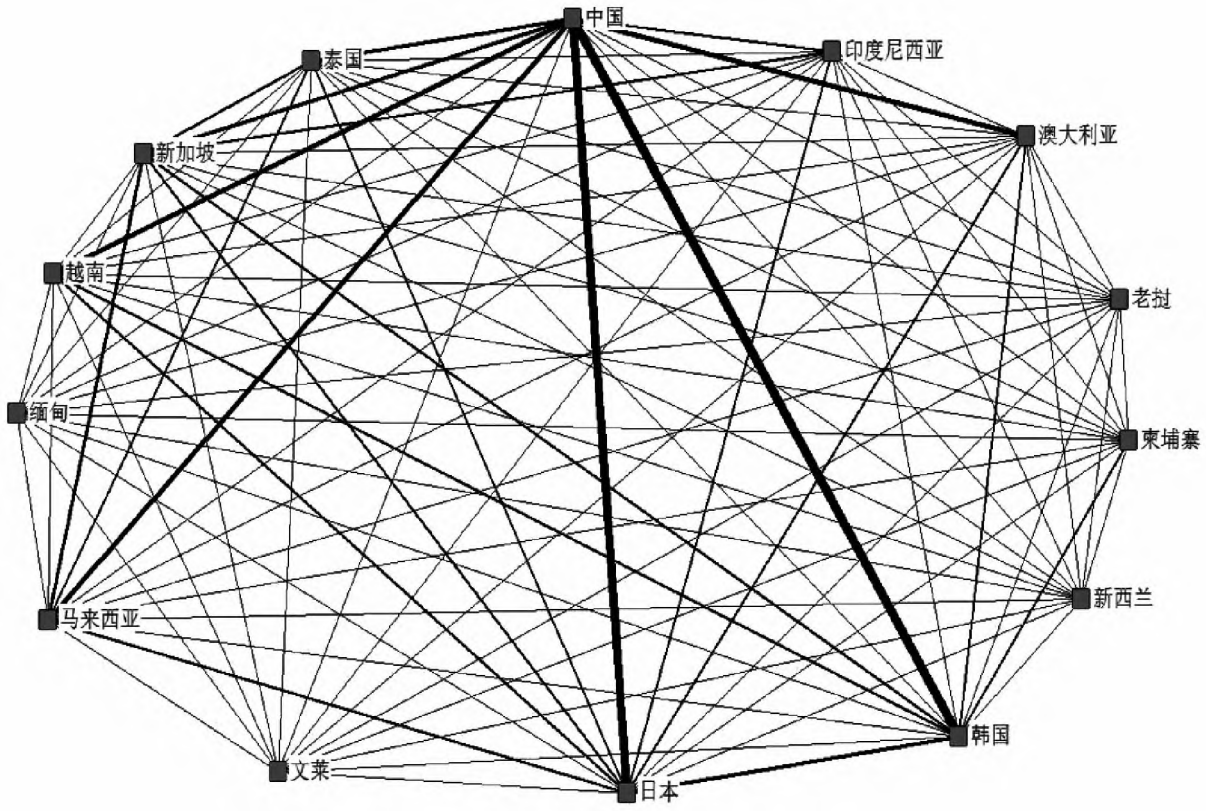

图 3　2015 年 RCEP 国家加权贸易网络可视化图(数据来源：https：//comtrade. un. org/data/,其中菲律宾数据缺失)

系一直比较密切,中国与其他国家的贸易强度最高,其中,中、日、韩三国之间的贸易强度最高,形成很明显的

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

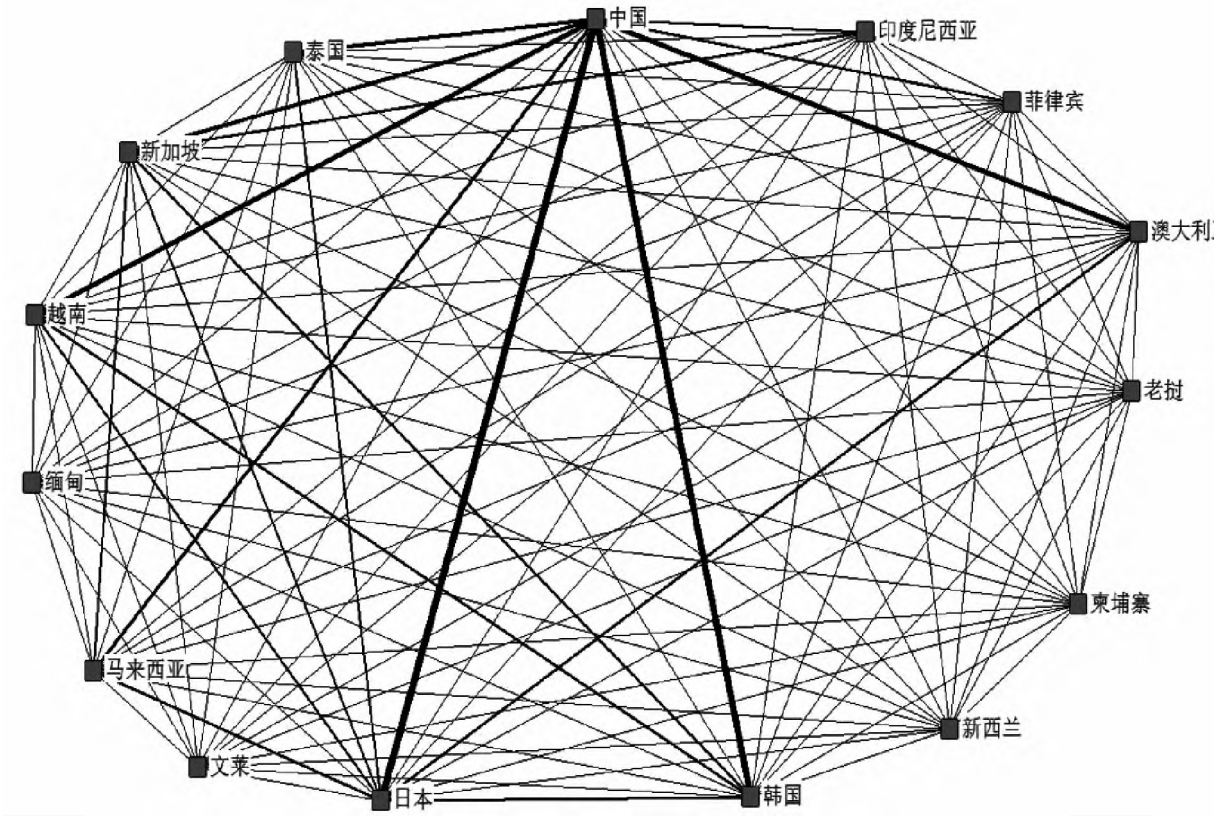

图 4　2020 年 RCEP 国家加权贸易网络可视化图(数据来源：https：//comtrade. un. org/data/)

三角关系。(2) 直观来看，中国、泰国、新加坡、日本、韩国、澳大利亚、马来西亚、越南、印度尼西亚均与其他国家间的贸易强度较高；缅甸、文莱、新西兰、柬埔寨、老挝、菲律宾均与其他国家贸易强度弱。

四、RCEP 贸易网络的核心－边缘分析

核心－边缘分析主要用于分析在社会网络中哪些节点处于核心位置、哪些节点处于边缘位置。据上文分析，从网络中心度、凝聚子群和贸易联系强度结果看，RCEP 贸易网络中存在核心－边缘结构，那么该“核心－边缘”结构具体表现如何呢？接下来利用无权贸易网络 X 构建核心－边缘模型，通过 Ucinet 6 软件分析 2010 年、2015 年、2020 年 RCEP 贸易网络的核心－边缘情况及变化，结果如表 7 所示。

表 7　RCEP 国家贸易网络核心－边缘分析汇总表

2010 年	核心国家	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、新加坡、越南、泰国
	边缘国家	文莱、缅甸、柬埔寨、老挝、菲律宾
2015 年	核心国家	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新西兰、新加坡、越南、泰国
	边缘国家	文莱、缅甸、柬埔寨、老挝、菲律宾
2020 年	核心国家	澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、菲律宾、新加坡、越南、泰国
	边缘国家	文莱、缅甸、柬埔寨、老挝、新西兰

从表 7 可知：(1) RCEP 成员国贸易网络存在核心－边缘结构，且核心－边缘国家成员几乎没有变化，表明该结构极其稳定。(2) 从整体看，核心国家占比过半，表明 RCEP 并不是一个由个别大国独占鳌头的自贸协议，而是一个众多国家都占重要地位的开放、自主的自贸协议。(3) 自 2010 年以来，澳大利亚、中国、印度尼西亚、韩国、日本、马来西亚、新加坡、越南、泰国一直处于核心国家地位，拥有较高的影响力和话语权，菲律宾则处于赶超地位，在 2020 年从边缘国家跻身于核心国家。(4) 文莱、缅甸、柬埔寨、老挝一直处于边缘国

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

家地位,新西兰 2020 年则从核心国家位置退至边缘国家地位,这些国家影响力相对较弱。

五、RECP 国家贸易网络影响因素分析

为进一步探究 RCEP 国家贸易网络的结构特征及演变趋势,通过 QAP 回归方法进行实证检验。

(一) 模型设定和变量选取

QAP(Quadratic Assignment Procedure) 即二次指派程序,首先对矩阵进行多元回归分析,然后不断重复对行和列随机置换后再次进行回归,从而得出矩阵间的相关系数结果。QAP 回归分析不需要假设解释变量之间相互独立,并且可以很好地避免矩阵多重共线的情况,是社会网络中分析矩阵与矩阵间关系的重要方法(种照辉和覃成林,2017[21]; 潘安和刘红,2022[22]) 。根据理论与数据的可得性,选取 2020 年 RCEP 国家经济地理文化距离、环境水平、教育水平等变量来研究 RCEP 国家贸易网络的影响因素,模型设定公式为:

$$\begin{aligned} Ln(W_{ij}^{t}) = F\{ & Ln(absdiff - GDP/P_{ij}^{t}), absdiff - ENVIR, Ln(DIS_{ij}^{t}), \\ & Lang_{ij}^{t}, absdiff - INN_{ij}^{t}, absdiff - INTER_{ij}^{t}, CONTIG_{ij}^{t}, absdiff - EDU_{ij}^{t}\} \end{aligned} \tag{6}$$

式(6) 中,各项变量均为矩阵变量,部分变量取对数处理,即在不改变数据间性质的条件下,缩小了数据的绝对数值,不改变回归结果。式 6 中矩阵均为对称矩阵,矩阵变量分为三种: (1) 贸易网络矩阵。(2) 差异矩阵: 如科技创新水平差异矩阵,其中元素 inn_{ij}^{t} 为 t 时间 i 国与 j 国间科技创新水平的差距。(3) 0 ~ 1 矩阵。变量具体含义及来源如表 8 所示。

表 8　变量名称、含义、来源汇总表

变量名称	含义	数据来源
$Ln(W_{ij}^{t})$	RCEP 国家贸易网络矩阵,与前文一致	通过 UNComtrade 数据库整理得到
$Ln(absdiff - GDP/P_{ij}^{t})$	RCEP 国家人均 GDP 绝对差异矩阵	通过世界银行 WDI 数据库整理得到
$absdiff - ENVIR$	RCEP 国家环境水平绝对差异矩阵,以人均二氧化碳排放量(公吨) 来衡量	通过世界银行 WDI 数据库整理得到
$Ln(DIS_{ij}^{t})$	RCEP 国家间首都地理距离矩阵	通过 CEPII 数据库整理得到
$Lang_{ij}^{t}$	虚拟变量矩阵,RCEP 国家间是否有共同语言,有为 1,没有为 0①	通过 CEPII 数据库整理得到
$absdiff - INN_{ij}^{t}$	RCEP 国家科技创新绝对差异矩阵,以研发支出占总 GDP 的百分比衡量	通过世界银行 WDI 数据库整理得到
$absdiff - INTER_{ij}^{t}$	RCEP 国家互联网普及绝对差异矩阵,以使用互联网人数占总人口的百分比衡量	通过世界银行 WDI 数据库整理得到
$CONTIG_{ij}^{t}$	虚拟变量矩阵,RCEP 国家是否有相邻边界,有为 1,没有为 0	通过 CEPII 数据库整理得到
$absdiff - EDU_{ij}^{t}$	RCEP 国家教育水平绝对差异矩阵,以高等院校入学率人数占总人口的百分比衡量	通过世界银行 WDI 数据库整理得到

其中,根据贸易的引力模型,两国贸易量与两国人均 GDP 成正比,与地理距离呈反比,故 $Ln(absdiff - GDP/P_{ij}^{t})$ 预期符号为正,$Ln(DIS_{ij}^{t})$ 预期符号为负; 一般情况下,若两国有共同边界和共同语言,会促进两国贸易,故预期符号为正; 除此之外,国家间的环境水平差异、教育水平差异、互联网水平差异、科技创新水平差异可能会对 RCEP 国家贸易产生不同的贸易影响。

① 本文评判两国有共同语言标准为: 两国至少有 9% 的人口使用同一种语言,评判标准来源于 CEPII 数据库

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(二) QAP 回归结果

选取 2020 年 RCEP 国家间的各项数据,通过 Ucinet 6 对 RCEP 国家贸易网络影响因素进行 QAP 回归分析。参考 Borgatti et al. (2014) [23],标准化后的估计系数消除了量纲问题的影响,可直接比较分析各变量的影响差异。因此,将重点分析标准化后的系数及其显著性水平,在随机置换 5000 次后,得到回归结果,具体如表 9 所示。

表 9 QAP 回归结果

解释变量	$Ln(W_{ij}^t)$				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$absdiff-INTER_{ij}^t$	-0.405*** (0.009)			-0.341** (0.049)	-0.342* (0.061)
$absdiff-ENVIR$		-0.290** (0.037)		-0.298* (0.076)	-0.309* (0.076)
$absdiff-INN_{ij}^t$			0.276* (0.053)	0.292** (0.014)	0.300** (0.027)
$Ln(absdiff-GDP/P_{ij}^t)$				0.189* (0.081)	0.188* (0.055)
$Ln(DIS_{ij}^t)$					-0.143 (0.218)
$Lang_{ij}^t$					0.119 (0180)
$CONTIG_{ij}^t$					0.025 (0.415)
$absdiff-EDU_{ij}^t$					0.118 (0.172)
Intercept	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R^2	0.164	0.084	0.076	0.315	0.354
调整后的 R^2	0.160	0.080	0.072	0.302	0.328
观测值	210	210	210	210	210

注:*、**、***分别在表示在 10%、5%、1% 的水平上显著,括号内为标准误。

由表 9 可知,2020 年 RCEP 国家贸易网络影响因素 QAP 回归调整后的 R^2 为 32.8%,拟合度较好,表示所选变量能够较好地解释贸易网络结构。

从单个变量方面看,$Ln(absdiff-GDP/P_{ij}^t)$ 回归系数为 0.188,并通过了 10% 的显著性水平检验,表明经济距离的差异对 RCEP 国家贸易网络有正向影响,即两个国家间的人均 GDP 相差越多,越有利于两个国家的贸易。$absdiff-INN_{ij}^t$ 的回归系数为 0.300,并在 5% 的水平上显著,表明创新水平的差异对 RCEP 国家有正向影响,即创新水平差异越大的国家,其贸易水平越高,意味着具有高创新水平的 RCEP 国家更倾向于与低创新水平的 RCEP 国家进行贸易。人均 GDP 水平与创新水平反映了国家的硬实力,二者回归结果表明 RCEP 国家间的贸易更多表现为互补性。

$absdiff-ENVIR$ 的回归系数为 -0.309,并在 10% 的水平上显著,表明环境水平的差异对 RCEP 国家贸易网络有负的影响,即两个国家的环境水平相差越大,其贸易水平越低。$absdiff-INTER_{ij}^t$ 的回归系数为 -0.342,并通过了 10% 的显著性水平检验,表明 RCEP 国家间网络普及水平的差异与国家间的贸易水平呈反比,即两个国家的网络普及水平差异越大,国家间的贸易越小。环境水平和网络普及水平反映了国家的软实力,是一个国家快速发展的必要条件,其回归结果表明 RCEP 国家更愿意与基础条件优秀的国家合作。综合上述结果表明: RCEP 国家间的贸易更容易在强国与具有发展潜力的小国间发生。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

$Ln(DIS_{ij}^t)$ 的回归系数为 -0.143, $CONTIG_{ij}^t$ 的回归结果为 0.025,表明 RCEP 国家贸易与国家间的距离成反比,与是否有相邻边界呈正比,但回归结果都不显著,表明在 2020 年距离和是否有边界已经不是 RCEP 国家贸易影响因素之一,原因可能为 RCEP 国家间的距离相对较近且运输成本相对于国家间贸易带来的福利较小。$Lang_{ij}^t$ 、$absdiff-EDU_{ij}^t$ 这三项的回归结果均为正且不显著,表明语言的障碍、国家是否相邻、教育水平的差异对 RCEP 国家的贸易影响较小。

(三) 异质性分析

由于 RCEP 属于垂直型 FTA,根据世界银行标准,区域内国家的收入水平跨越三个等级,高收入国家 6 个,中高收入国家 3 个,中低收入国家 6 个。其中,最高实际人均 GDP(新加坡) 是最低人均 GDP(柬埔寨) 的 48 倍。因此,有必要对 RCEP 国家进行异质性分析,以得出更有针对性的结论。根据 IMF 分类标准将 RCEP 国家分为发展中国家与发达国家,分别检验中国与发达国家(包括澳大利亚、日本、韩国、新西兰、新加坡) 、中国与发展中国家间(包括印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、泰国、文莱、柬埔寨、老挝、缅甸、越南) 的贸易影响因素,具体回归结果如表 10 所示。

表 10　中国与不同国家的 QAP 回归结果

解释变量	$Ln(W_{ij}^t)$				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$absdiff-INN_{ij}^t$	0.580*** (0.000)	0.532*** (0.003)	-0.017 (0.374)	0.032 (0.514)	0.300** (0.027)
$absdiff-INTER_{ij}^t$	-0.280* (0.076)	-0.130 (0.188)	0.676** (0.021)	0.852*** (0.002)	-0.343* (0.055)
$absdiff-EDU_{ij}^t$	0.058 (0.303)	0.079 (0.225)	0.374** (0.026)	0.620* (0.052)	0.118 (0.177)
$Ln(DIS_{ij}^t)$	-0.151 (0.244)	-0.040 (0.434)	-0.289** (0.011)	-0.233** (0.041)	-0.156 (0.179)
$Ln(absdiff-GDP/P_{ij}^t)$		0.013 (0.478)		-0.057 (0.317)	0.187* (0.058)
$Lang_{ij}^t$		0.149(0.103)		0.242 (0.157)	0.121 (0.170)
$absdiff-ENVIR$		-0.320 (0.129)		0.110 (0.253)	-0.312* (0.072)
Intercept	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R^2	0.429	0.514	0.771	0.803	0.353
调整后的 R^2	0.400	0.473	0.735	0.741	0.331
观测值	90	90	30	30	210

注:*、**、*** 分别在表示在 10%、5%、1% 的水平上显著,括号内为标准误。

由表 10 可知,列(2) $absdiff-INN_{ij}^t$ 的回归系数为 0.532,并在 1% 的水平上显著,表明中国与 RCEP 中不发达国家之间的贸易主要受中国与其创新水平间差距的影响,国家间创新水平距离每增加 1%,贸易额平均增加 0.532%。该结果表明,RCEP 国家中的发展中国家更倾向于从中国进口创新性强的商品,对我国出口贸易产品的结构转型升级提出了更高要求。列(4) $absdiff-INTER_{ij}^t$ 的回归系数为 0.852,并通过了 1% 的显著性水平检验,表明中国与 RCEP 中发达国家间网络普及水平的差异与国家间贸易水平呈正比,即两个国家的网络普及水平差异越大,国家间的贸易越大; $absdiff-EDU_{ij}^t$ 的回归系数为 0.620,并通过了 10% 的显著性水平检验,表明中国与 RCEP 中发达国家间教育水平的差异与国家间贸易水平呈正比,教育水平差异每增加 1%,国家间贸易平均增加 0.62%。$Ln(DIS_{ij}^t)$ 的回归系数为 -0.233,并通过了 5% 的显著性水平检验,表

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

明距离对中国与 RCEP 中发达国家间的贸易水平有负的影响。上述回归结果表明,中国在与 RCEP 中发达国家和发展中国家进行贸易时由于贸易模式不同,其影响因素也不同。中国企业在与域内国家企业进行合作时,应充分考虑不同国家所处的经济阶段及要素禀赋和基础设施情况合理布局。

六、结论与对策建议

(一) 结论

结果基于社会网络分析法研究了 2010—2020 年 RCEP 国家贸易网络结构特征及发展趋势,研究表明:

1. RCEP 贸易网络是一个各国间联系十分紧密且错综复杂的非对称网络。各国贸易联系密切体现在网络密度大、点强度高。网络的错综复杂表现在贸易网络可视化图中节点之间的连线纵横交错,以及凝聚子群的划分中不同的小团体包含着共同的国家等。

2. RCEP 的提出促进了成员国间的贸易。2010—2020 年 RCEP 国家贸易网络密度、连接数、点强度越来越大,平均路径长度也逐年变短,表明 RCEP 国家贸易随时间变得更加紧密。

3. "核心 - 边缘"分析表明 RCEP 贸易网络存在"核心—边缘"结构,且中国和泰国在 RCEP 国家贸易网络中占据着核心位置,老挝、文莱等国家则处于非核心位置。从核心国家数目所占比例及各项中心度指标的变化看,RCEP 是一个开放自主度很高、惠及各国的自贸协定。

4. 中国是在无权网络可视化图 X 和加权网络可视化图 Y 中连结数目最多、连接强度最大的国家,且中国的点度中心度最高为 14,紧密中心度最低,代表中国与所有 RCEP 成员国均有紧密贸易联系;中介中心度最高,说明中国更能成为其他两国贸易联系的"桥梁";中国在"核心 - 边缘"分析中始终处于核心地位,又活跃在 RCEP 所有的小团体中,这都意味着中国在 RCEP 国家贸易网络中不仅能够影响其他国家贸易还具有着较高的独立性,处于绝对的核心位置。

5. QAP 回归分析结果表明:经济距离差异、创新水平差异对 RCEP 国家贸易有显著正向影响。环境水平差异、互联网普及水平差异对 RCEP 国家贸易有显著负向影响。这表明在 RCEP 国家贸易中,强国更倾向于与具有发展潜力的小国进行贸易合作。中国在与 RCEP 不同发展阶段的成员国进行贸易时,贸易模式不同,影响因素也具有差异。

(二) 对策建议

基于以上研究结论,提出的对策建议如下:

第一,了解各国所处的贸易网络地位有利于我国企业到 RCEP 国家进行贸易投资布局。我国政府和企业应充分利用 RCEP 国家贸易网络结构特征,根据成员国不同要素禀赋和比较优势,发展与成员国之间的区域和双边经贸合作。中国可以通过一系列措施鼓励企业到 RCEP 成员国生产布局,将一批不具备比较优势的产业转移到东南亚国家。同时通过与日本、韩国、澳大利亚、新西兰等区域内发达国家合作,推动较高价值的上游产业链保留在本地,增强产业竞争力,优化出口贸易结构。

第二,充分发挥中国在区域网络中的核心作用,搭建 RCEP 国家贸易联系的"桥梁",提高区域贸易合作的广度和深度。中国应充分利用 RCEP 带来的良好机遇,通过关税减让、原产地累积规则等带来区域内贸易的扩大[24],鼓励使用区域内中间品进行生产,着力扩大中间品生产,巩固区域内的产业链、供应链,提升供应链安全。

第三,充分利用东道国的贸易协定网络,发挥贸易协定的"轮轴——辐条"效应。通过 RCEP 成员国的中介效应,提高与域外国家的贸易投资合作,提高贸易协定利用率。优化营商环境,增强技术创新力,通过制度环境和配套措施吸引跨国公司,进而通过 FDI 的技术溢出效应提高我国企业的自主创新能力,提高区域贸易水平,促进贸易结构转型升级。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

参考文献:

[1]卢国学. RCEP 签署的边际效应[J]. 中国发展观察,2020(22):27 -29.

[2]杨攻研,谭予婷. RCEP 的起源、内容特征与经济影响评估[J]. 日本研究,2020(4):1 -8.

[3]林发勤,刘梦珣,吕雨桐. 双循环新发展格局下区域经济一体化策略:兼论 RCEP 潜在影响[J]. 长安大学学报(社会科学版),2021(1):80 -92.

[4]董婉璐,李慧娟,杨军. RCEP 对全球及中国区域电子产业发展的影响分析:基于全球与中国区域(含深圳)的 CGE 模型系统[J]. 经济与管理评论,2023(1):119 -133.

[5]Tian K. ,Zhang Y. ,Li Y. ,et al. Regional Trade Agreement Burdens Global Carbon Emissions Mitigation[J]. Nature Communications,2022(1):408.

[6]许玉洁,刘曙光,王嘉奕. RCEP 生效对宏观经济和制造业发展的影响研究:基于 GTAP 模型分析方法[J]. 经济问题探索,2021(11):45 -57.

[7]陈耸,向洪金. RCEP 对全球农产品贸易、生产与福利的影响:基于可计算局部均衡模型的研究[J]. 国际商务研究,2022(3):30 -39.

[8]Erokhin V. ,Gao T. ,Anna I. . Cross - Country Potentials and Advantages in Trade in Fish and Seafood Products in the RCEP Member States[J]. Sustainability,2021(7):3668.

[9]Zhou Y. ,Yunpei H. ,Baodong C. ,et al. The Spatial Correlation and Driving Mechanism of Wood - Based Products Trade Network in RCEP Countries[J]. Sustainability,2021(18):10063.

[10]施锦芳,赵雪婷. RCEP 关税减让对中日韩经贸关系的影响研究[J]. 财经问题研究,2022(1):120 -129.

[11]李佳倩,叶前林,刘雨辰,等. DEPA 关键数字贸易规则对中国的挑战与应对:基于 RCEP、CPTPP 的差异比较[J]. 国际贸易,2022(12):63 -71.

[12]陈颖. 数字服务贸易国际规则研究:基于 CPTPP、EU - JAPAN EPA、USMCA 和 RCEP 的比较分析[J]. 全球化,2021(6):90 -101 +136.

[13]谢卓君,杨署东. 全球治理中的跨境数据流动规制与中国参与:基于 WTO、CPTPP 和 RCEP 的比较分析[J]. 国际观察,2021(5):98 -126.

[14]韩剑,杨凯,邹锐锐. 自由贸易区提升战略下 RCEP 原产地规则利用研究[J]. 国际贸易,2021(3):66 -73 +89.

[15]全毅. CPTPP 与 RCEP 服务贸易规则比较及中国服务业开放策略[J]. 世界经济研究,2021(12):30 -41 +85 +132.

[16]Serrano M. A,Boguñá M. . Topology of the world trade web[J]. Physical Review E Statistical Nonlinear and Soft Matter Physics,2003(2):15101.

[17]Cerina F. ,Zhu Z. ,Alessandro C. . World Input - output Network[J]. Plos One,2015(7):1 -21.

[18]Onnela J. P. ,Saramaki J. ,Kertesz J. et al. Intensity and Coherence of Motifs in Weighted Complex Networks[J]. Physical Review E,2005(6):065103.

[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]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.

[21]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.

[22]潘安,刘红. "一带一路"服务贸易网络的结构特征与影响因素[J]. 安徽大学学报(哲学社会科学版),2022(2):124 -135.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

[23]Borgatti S. P. ,Everett M. G. ,Freeman L. C. Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining[M]. New York: Springer,2014.

[24]徐伟呈,魏宁康. 跨境贸易人民币结算背景下汇率变动对工资的影响:基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 金融教育研究,2021(3):21 -32.

Analysis on RCEP Countries' Trade Network Structure Characteristics and Its Impact Factors

——Based on Social Network Analysis

LIAO Jia, WANG Xuesong

(School of International business, Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai 201620, China)

Abstract: This paper studies the structural characteristics and evolution trend of trade network among RCEP member countries through social network analysis. The results show that the trade network of RCEP countries has high density and intensity. On the whole, the point centrality of each country increased year by year, while the close centrality and intermediate centrality decreased year by year. In terms of cohesive subgroups analysis, China and Thailand performed better, with higher participation in each clique. The research also shows that the trade network has a core - edge structure and the structure is stable. Ten countries, including Australia, China, Singapore, the Republic of Korea, Japan and others, are at the core; while Laos, Cambodia, Myanmar, Brunei and the Philippines are at the periphery. After using QAP regression analysis to study the influencing factors of the trade network of RCEP countries, it is found that the differences of economic distance and innovation level have significant positive effects on the trade of RCEP countries. Differences in environmental level and Internet penetration level have a significant negative impact on the trade of RCEP countries. This provides a certain direction guidance for the development layout of Chinese enterprises in this region.

Key words: RCEP; Social network analysis; Core - edge structure; QAP regression

(责任编辑: 罗序斌)

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net