

全球贸易协定网络对国际创新活动的不对称影响

——基于制度环境的视角

陈紫若, 盛伟, 张先锋

[摘要] 构建面向全球的高标准自由贸易区网络是中国实施自由贸易区提升战略的重要内容。全球贸易协定网络究竟通过何种机制对国际创新活动产生怎样的影响,是中国更加主动融入全球创新网络所必须厘清的重要问题。本文基于制度环境的视角,在充分考虑“第三方效应”的基础上,构建全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性指标,利用2000—2018年USPTO数据库的国际专利数据,实证检验全球贸易协定网络对国际创新活动的影响及其作用机制。研究表明,全球贸易协定网络显著促进国际创新活动。虽然全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性分别促进和抑制国际专利数量,但是节点中心性的正向影响大于节点传递性的负向影响,其整体影响为正。进一步研究发现,针对不同制度环境水平国家(或地区),全球贸易协定网络的创新促进效应具有不对称性,制度环境水平较低的发展中国家(或地区)受到的促进作用更强烈。贸易协定异质性分析表明,签署关税同盟、第二代贸易协定、多双边贸易协定、签署服务条款和TRIPs-plus条款等的国家(或地区)更有可能从全球贸易协定网络的创新促进效应中获益。本文的研究结论为从全球贸易协定网络视角探究推动国际创新活动的新路径提供了有益的政策启示。

[关键词] 全球贸易协定网络; 国际创新活动; 制度环境; 不对称影响; 贸易协定异质性

[中图分类号] F125 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-480X(2022)04-0080-19

一、问题提出

近年来,以区域贸易协定为主导的区域贸易网络正成为推动贸易自由化的新一轮主导性力量。根据世界贸易组织(WTO)统计,截至2021年10月,全球范围内向WTO通报的区域贸易协定已达571个。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确

[收稿日期] 2021-09-14

[基金项目] 教育部人文社会科学研究青年基金项目“双循环背景下贸易网络依赖对出口竞争力的影响研究:理论机制与中国经验”(批准号21YJC790018);国家社会科学基金一般项目“区域贸易协定新规则对我国出口贸易高质量发展的影响研究”(批准号20BJL045);中央高校基本科研业务费专项资金资助“双边投资协定网络对创业活动的影响研究:内在机制与边界条件”(批准号JS2021ZSPY0018)。

[作者简介] 陈紫若,合肥工业大学经济学院讲师,管理学博士;盛伟,合肥工业大学经济学院硕士研究生;张先锋,合肥工业大学经济学院教授,经济学博士。通讯作者:张先锋,电子邮箱 zxfhft2005@126.com。感谢《中国工业经济》第四届应用经济学高端前沿论坛与会专家的建议,感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

提出,“构建面向全球的高标准自由贸易区网络”“更加主动融入全球创新网络”。目前,新一轮科技革命和产业变革持续演进,中国企业关键技术、核心零部件受制于人的问题日益凸显。因此,“加快创新驱动,培育贸易竞争新优势”成为新发展格局背景下中国贸易高质量发展的核心要求。在此背景下,研究全球贸易协定网络对国际创新活动的影响及其作用机制,探索促进企业国际创新活动、培育企业国际竞争优势的新途径,显得极为迫切。那么,全球贸易协定网络是否有益于国家(或地区)的国际创新活动?全球贸易协定网络对国际创新活动的影响是否存在不对称性?全球贸易协定网络中的贸易协定异质性会对国际创新活动产生哪些差异性影响?以上问题的回答,对于构建面向全球的高标准自由贸易区网络,通过多双边合作机制促进中国企业的国际创新活动,推动创新驱动发展战略的全面实施具有极为重要的现实意义。

长期以来,参与国际经济活动被认为是影响创新活动的重要因素。早期研究中,Coe and Helpman(1995)首次提供了国际贸易是国际间技术扩散重要渠道的证据。近年来,学者们开始关注贸易政策不确定性对创新活动的影响。最新研究发现,贸易自由化可以通过降低目的地市场贸易政策不确定性来促进创新活动(Liu and Ma,2020)。目前,学者们更加关注区域贸易协定本身对创新活动的影响。签订区域贸易协定意味着,强有力的承诺可以为前沿技术引进和知识溢出提供渠道支撑,成为后发经济体技术创新质量提升的重要引擎(Moore et al.,2021)。Jinji et al.(2019)利用1991—2007年114个国家和地区的专利引用数据,检验了区域贸易协定深度指数对技术溢出的影响。

虽然已有文献开始关注贸易协定对创新活动的重要影响,但仍然存在三方面不足:①现有文献多侧重于研究单个贸易协定对创新活动的影响,忽略了各个贸易协定之间相互重叠、相互依存的复杂关系。全球贸易协定网络重新塑造了成员国(或地区)在贸易一体化中占据的网络位置,导致传统的双边分析框架无法对贸易协定网络的创新促进效应做出全面诠释。②鲜有文献从制度环境的视角出发,探讨全球贸易协定网络对创新活动产生的不对称影响。③已有文献从贸易成本、贸易政策不确定性及进出口空间布局等角度探讨了贸易协定对企业创新活动产生差异性影响的原因,但忽略了全球贸易协定网络通过降低成员国(或地区)之间和成员国(或地区)内部的制度风险促进各国(或地区)创新活动的影响机制。④现有文献对贸易协定异质性缺乏深入探讨。少数文献开始关注贸易协定异质性特征,而研究对象局限于签署国家(或地区)经济发展水平的差异性,或不同单个贸易协定的影响大小等,并没有系统地区分贸易协定内在属性的差异,导致基于同质性假定的研究结论面临贸易协定异质性带来的可信度挑战。

鉴于此,为了全面揭示贸易协定网络对创新活动的影响机制,本文引入复杂社会网络分析方法,构建全球贸易协定网络,并基于USPTO数据库的国际专利数据,检验全球贸易协定网络对国际创新活动的影响大小、不对称性和差异性。本文的边际贡献在于:①基于复杂社会网络分析的框架,探究全球贸易协定网络对国际创新活动的影响机制,弥补现有文献中传统双边分析的局限性。本文将单个或局部的多双边贸易协定拓展为年度全球贸易协定网络,测算了节点中心性和节点传递性指标,重点拓展了全球贸易协定网络影响国际创新活动的新视角。②尝试从制度环境的视角出发,剖析全球贸易协定网络对国际创新活动存在的不对称影响。本文聚焦全球贸易协定网络中发达国家(或地区)和发展中国家(或地区)制度环境水平的差异,并将制度环境区分为政府治理水平、双边投资协定与知识产权保护等不同方面,检验制度环境能够显著调节全球贸易协定网络的创

① 参考 Moore et al.(2021)的做法,本文将解释变量对不同情境下的被解释变量发挥差异性影响这一情况称为解释变量对被解释变量存在不对称影响。

新促进效应。③区分区域贸易协定的经济一体化深度、代际划分、多边特征、不同条款内容等异质性特征,厘清贸易协定异质性产生的差异性影响。

二、理论推演与假说提出

1. 全球贸易协定网络与国际创新活动

随着自由贸易协定逐渐跨越地理界限,呈现全球化的大规模增长,一些国家(或地区)与多个对象国(或地区)建立了贸易协定关系,逐步形成全球贸易协定网络。节点成员国(或地区)在贸易协定网络中相互影响,每个参与者都无法独立于整体贸易协定网络结构之外。两国(或地区)间的贸易协定关系不仅会受到双边贸易协定关系的影响,还会受到其他国家(或地区)之间贸易协定关系的影响,从而形成“第三方效应”(Htwe et al.,2020;刘林青等,2021)。

嵌入全球贸易协定网络意味着节点成员国(或地区)之间有着复杂的联系,这些联系有助于形成促进成员国(或地区)国际创新活动的制度环境。一方面,贸易协定提供标准化的贸易规则和框架,有助于减少成员国(或地区)之间和成员国(或地区)内部的制度风险,为投资者和企业的国际创新活动提供制度优势(铁瑛等,2021;Moore et al.,2021)。贸易协定不仅能够减少关税和其他跨国壁垒的使用,还能够防止成员国(或地区)采用限制市场、采购和竞争机会的过度保护主义政策。尽管违反贸易协定规则的罚款和法律后果并不总是能得到执行,但驱逐和负面曝光的威胁为各成员国(或地区)及其内部行动者建立了问责机制,增加了信任度和透明度。另一方面,贸易协定向成员国(或地区)施加压力,要求建立更明确的规章制度,进而创造了鼓励国际创新活动的制度环境。由于成员资格需要遵守提高透明度和监管的基本标准化规则,贸易协定产生了一套影响各成员国(或地区)及其内部行动者的超国家机构(Supranational Institutions)(Moore et al.,2021),促进成员国(或地区)监管改革及治理水平提高。如果一个国家(或地区)以制度质量差而“著称”,该国(或地区)就不太可能获取签订贸易协定的资格。同时,一个国家(或地区)签订的贸易协定越多,被迫遵循的超国家机构就越多,其受到的进行监管改革及提升治理水平的压力就越大。据此,本文提出:

假说 1:全球贸易协定网络促进节点成员国(或地区)的国际创新活动。

值得注意的是,全球贸易协定网络中各节点的分布极不均衡,少数节点拥有大量连接,而大量节点仅拥有少部分连接。拥有大量连接的节点成为“核心节点”,而仅拥有少量连接的节点则成为“末梢节点”(Htwe et al.,2020)。由于一些国家(或地区)先后与多个对象国(或地区)建立了贸易协定关系,形成了全球贸易协定网络的“轮轴—辐条”结构布局。处于“核心节点”的节点成员国(或地区)成为“轮轴—辐条”体系中的轮轴国,既形成以自我为中心的贸易协定网络,也成为全球贸易协定网络中的关键节点。随着各国(或地区)签订更多的跨境协议,占据“核心节点”的轮轴国能够获取更多的市场和信息技术资源(杨继军,2019),也能获取进一步提高自身制度质量的动力(Moore et al.,2021)。同时,“核心节点”可以在最短的步骤数内独立接入更多其他节点成员国(或地区),从而降低制度改善产生的网络搜索成本和网络沟通成本。全球贸易协定网络中的节点中心性可以有效地衡量特定节点成员国(或地区)在与其他节点成员国(或地区)的联系中,占据中心地位的程度(Freeman,1979)。成员国(或地区)的节点中心性越高,越有可能占据“核心节点”,发挥枢纽作用,获取更强的制度性保障,从而有助于促进其国际创新活动。据此,本文提出:

假说 1a:当一个国家(或地区)在全球贸易协定网络中的节点中心性提高时,会促进其国际创新活动。

除“轮轴—辐条”网络结构之外,整体网络中也存在大量子网络(Newman,2004),每一个子网络构成一个凝聚子群。目前,全球贸易协定网络中的“集团化”“圈子化”现象突出,同一集团内的国家(或地区)之间联系程度更高,不同集团的国家(或地区)之间联系程度相对较低(杨继军,2019)。高节点传递性的节点成员国(或地区)能够有效控制网络中各种资源的传递(Scott,2016),容易形成以自身为中心的凝聚子群,与凝聚子群内部的伙伴国(或地区)具有密切联系,而与凝聚子群外部的伙伴国(或地区)联系薄弱。一方面,凝聚子群内高节点传递性的节点成员国(或地区)在全球贸易协定网络中接触到少数其他网络成员国(或地区),阻碍整体网络规范的传播(杨震宁等,2013),无法促使其获取足够的压力进行制度改革以满足全球化制度标准,从而抑制其国际创新活动。另一方面,凝聚子群内各节点成员国(或地区)的联系相对密切,容易限制凝聚子群外部信息和知识的流入(Grabher,1993)。高节点传递性的节点成员国(或地区)与凝聚子群内伙伴国(或地区)频繁接触,形成了彼此间的高阶纽带和紧密关系,将阻碍新技术和新信息的流入(Villena et al.,2011),进而抑制其国际创新活动。此外,全球贸易协定网络内部存在不同区域势力的相互竞争(韩剑和许亚云,2021)。据此,本文提出:

假说 1b:当一个国家(或地区)在全球贸易协定网络中的节点传递性提高时,会抑制其国际创新活动。

2. 全球贸易协定网络、制度环境与国际创新活动

在全球贸易协定网络中,并非所有网络成员国(或地区)都拥有同等的影响力和制度环境。在贸易协定网络中,部分发达国家(或地区)已经具备较高的制度环境水平,全球贸易协定网络并未为其提供更多的额外制度保障。同时,发达国家(或地区)通常对贸易协定条款的制定具备更大的影响力和话语权,往往只需要经历较少的制度改善就能与贸易协定设定保持一致。而发展中国家(或地区)初始的制度质量较低,且在贸易协定谈判中影响力较小,需要经过较大的制度改善,才能使国内制度与贸易协定规则保持一致。

发展中国家(或地区)的制度环境水平较低,政府对经济社会的治理能力低下,政策形成、执行的质量及政府对这些政策的承诺可信度较低,企业难以及时有效地感知和识别外部制度环境的动态变化,无法抢先占据企业创新活动所必需的异质性知识资源。另外,较低制度环境水平的发展中国家(或地区)无法提供健全的监管来降低信息的不对称性,企业间的合作与交流面临障碍,合作创新中协调成本和成果外溢风险增加。对此,全球贸易协定网络为合作创新提供了更有利的条件,削弱了发展中国家(或地区)自身制度环境的局限性。就制度逃逸而言,贸易协定可以协调成员国(或地区)之间贸易的制度安排,消除制度性贸易壁垒,帮助制度环境较差的发展中国家(或地区)的企业弥补竞争优势的相对不足,对这些国家(或地区)自身制度缺陷发挥补偿作用(邓富华和霍伟东,2017)。同时,发展中国家(或地区)的制度环境水平较低,往往具备较大的提升空间。为了遵守贸易协定设定的全球化标准,发展中国家(或地区)通常会进行制度改革,且自身制度环境水平越低,受到的制度改革压力越大。综上所述,对于制度环境水平较低的发展中国家(或地区),全球贸易协定网络提供的额外制度保障和制度改善效应更突出,有助于促进其国际创新活动。

发达国家(或地区)的制度环境水平较高,企业间的竞争更为公平,信息传递更为高效、准确,知识产权保护更为完善,为企业进行国际创新活动营造了良好环境。通常情况下,企业间进行国际信息传播和知识共享需要签订明确的合同来说明知识产权的归属情况以及相应的监管和执行各项条款。相对于正式制度尚不完善的新兴市场,发达国家(或地区)的市场运行更加透明,能够提供更好的知识产权保护 and 资本市场支持(Wu et al.,2016)。良好的制度环境会降低企业在国际创新活动

中对价值外溢的担忧,降低企业承担的潜在风险。同时,发达国家(或地区)通常对贸易协定条款的制定具备更大的影响力和话语权,受到的来自全球贸易协定网络的制度改善压力更弱。因此,对于制度环境水平较高的发达国家(或地区),全球贸易协定网络提供的额外制度保障和制度改善效应相对较弱,不利于促进其国际创新活动。据此,本文提出:

假说 2:发展中国家(或地区)的制度环境水平较低,全球贸易协定网络对其国际创新活动的促进作用更加明显;发达国家(或地区)的制度环境水平较高,全球贸易协定网络对其国际创新活动的促进作用相对较弱。

三、数据、变量与模型构建

1. 数据来源

为了构建时间上连续、有商业价值、来自国家(或地区)层面的国际专利指标,本文遵循已有研究的做法,采用 USPTO 数据库中的专利数量来衡量一个国家(或地区)的国际创新活动(Wang, 2018)。该数据库的优势在于:①通常情况下,各国(或地区)企业倾向于在重要的市场上申请有价值和有影响力的创新专利。美国激烈的技术市场竞争和严格的技术标准制定促使各国企业积极地在美国进行专利布局,以获取国际竞争优势。②考虑到其他国家(或地区)的企业在美国申请专利需要承担较高的申请费用和克服交流不畅的问题,USPTO 数据库中的专利往往具有较高技术水平,且与其经济成本相匹配。③利用单一专利数据库可以保证各国(或地区)面对统一的专利审查标准,有助于对创新活动进行跨国(或地区)比较。

本文采用 Design of Trade Agreements (DESTA) 数据库中的双边贸易协定数据,以国家(或地区)作为网络“节点”、国家(或地区)间缔结贸易协定为网络的“边”构建全球贸易协定网络。DESTA 数据库的双边观察数据提供了 1948—2020 年 17525 个国家(或地区)—国家(或地区)层面的样本数据,为构建年度全球贸易协定网络提供了数据基础。^①此外,本文还采用了 International Investment Agreements Navigator (IIAN) 数据库、Worldwide Governance Indicators (WGI) 数据库以及 World Bank Development Indicators (WDI) 数据库中的数据,见表 1。本文最终得到 2000—2018 年 192 个国家和地区,共 3495 个年份—国家(或地区)样本观测值。为了排除美国样本造成的偏误,本文在接下来的描述性分析与实证分析中删除了美国样本数据。

2. 变量

(1) 被解释变量。采用国际专利的申请数量 (*patent_app*) 衡量一国(或地区)的国际创新活动,数据来源于 USPTO 数据库。

(2) 核心解释变量。采用全球贸易协定网络中的节点中心性指标 (*GTA_degree_inf*) 和节点传递性指标 (*GTA_transitivity_inf*)。一方面,本文利用 R 软件的 *network* 命令来构建年度全球贸易协定网络。因为签署协议是愿意遵守承诺的标志,所以部分研究使用签署日期作为协议的开始日期。然而,由于有些协议签署后并未立即生效,也有研究使用生效日期作为协议的起始日期。本文将生效

^① 根据贸易协定的签署时间统计,2000 年全球贸易协定网络的边数(国家(或地区)对数量)为 10783 条,网络密度为 0.2298;2010 年全球贸易协定网络的边数为 14591 条,网络密度为 0.3056;2020 年全球贸易协定网络的边数为 17525 条,网络密度为 0.3428。由此可知,全球贸易协定网络的网络密度呈现不断上升趋势。国家(或地区)样本范围参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

表 1 描述性统计

变量名称	变量说明	均值	标准差	数据来源
<i>patent_app</i>	专利申请数量(个)	2551.3100	13129.6700	USPTO 数据库
<i>patent_gra</i>	专利授权数量(个)	2601.7100	14052.7000	USPTO 数据库
<i>patent_citation</i>	专利引用数量(个)	15471.8400	95014.0400	USPTO 数据库
<i>patent_class</i>	专利拓展性(个)	3981.0800	21678.1200	USPTO 数据库
<i>patent_rank</i>	专利主权性(个)	1219.8100	5896.8000	USPTO 数据库
<i>patent_sole</i>	专利独立性(个)	226.7700	1039.7400	USPTO 数据库
<i>patent_domestic</i>	专利本土性(个)	607.9200	3074.3500	USPTO 数据库
<i>patent_inter</i>	专利国际性(个)	127.1300	400.7800	USPTO 数据库
<i>GTA_degree_inf</i>	全球贸易协定网络中节点的度中心性(生效)	0.2200	0.1800	DESTA 数据库
<i>GTA_degree_sig</i>	全球贸易协定网络中节点的度中心性(签署)	0.2600	0.2000	DESTA 数据库
<i>GTA_clossness_inf</i>	全球贸易协定网络中节点的接近中心性(生效)	0.4300	0.2100	DESTA 数据库
<i>GTA_transitivity_inf</i>	全球贸易协定网络中节点的传递性(生效)	0.7000	0.3300	DESTA 数据库
<i>GTA_transitivity_sig</i>	全球贸易协定网络中节点的传递性(签署)	0.7100	0.3100	DESTA 数据库
<i>GTA_structuralhole_inf</i>	全球贸易协定网络中节点的结构洞(生效)	0.7800	0.3300	DESTA 数据库
<i>Developed_dummy</i>	国家(或地区)发达程度(是=1,否=0)	0.2400	0.4300	联合国统计司
<i>WGI_environment</i>	政府治理水平(指数范围:-2.5—2.5)	-0.0100	1.0100	WGI 数据库
<i>BIT_environment</i>	双边投资协定(个)	18.2900	21.0900	IIAN 数据库
<i>IPR_environment</i>	知识产权保护(个)	12.2600	30.6600	DESTA 数据库
<i>GTA_depth</i>	贸易协定深度指数	5.2500	8.8100	DESTA 数据库
<i>lngdp</i>	GDP 的对数形式(美元)	23.8900	2.3700	WDI 数据库
<i>lnifdistock</i>	IFDI 存量的对数形式(美元)	6.4400	2.5700	WDI 数据库
<i>labor_rate</i>	劳动参与率(%)	67.2600	10.6900	WDI 数据库
<i>export_gdp</i>	出口规模(%)	43.2300	32.4200	WDI 数据库
<i>import_gdp</i>	进口规模(%)	49.4900	30.6500	WDI 数据库

日期作为协议的开始日期,将签署日期用作稳健性检验和比较分析。另一方面,本文通过度中心性函数(*degree* 函数)测算节点中心性指标,通过传递性函数(*transitivity* 函数)测算节点传递性指标。同时,本文通过接近中心性函数(*closeness* 函数)与结构洞的约束性函数(*constraint* 函数)分别测算各节点成员国(或地区)的接近中心性指标(*GTA_clossness_inf*)和结构洞指标(*GTA_structuralhole_inf*),作为本文核心解释变量的替代指标来检验全球贸易协定网络的创新促进效应。

本文参考 Freeman(1979)的做法,度中心性指标 $C'_d(p_k)$ 直接衡量网络节点成员国(或地区) p_k 在多大程度上处于全球贸易协定网络的核心位置,如下所示:

$$C'_d(p_k) = \frac{D_k}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)}{n-1} \tag{1}$$

其中, $\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)$ 测算了网络节点成员国(或地区) p_k 的度 D_k ,即网络节点成员国(或地区) p_k 与其他节点 p_i 存在关联的节点总数。如果网络节点成员国(或地区) p_k 与其他节点 p_i 之间存在贸易协定关系,则 $a(p_i, p_k)$ 取值为 1;反之, $a(p_i, p_k)$ 取值为 0。当 $\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)$ 较大时,网络节点成员国(或地区) p_k 与多数其他节点 p_i 毗邻;当 $\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)$ 较小时,网络节点成员国(或地区) p_k 与多数

其他节点 p_i 的联系被割断;当 $\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k) = 0$ 时,网络节点成员国(或地区) p_k 与其他节点 p_i 完全孤立。值得注意的是, p_k 最多与网络中 $n-1$ 个其他节点 p_i 毗邻,并且不同年度的全球贸易协定网络存在不同的网络规模 n 。鉴于此,为了排除网络规模的影响,本文采用 $\sum_{i=1}^n a(p_i, p_k)$ 与 $n-1$ 的比值来构建标准化的度中心性指标。

针对节点传递性指标 $T(p_k)$, Barrat et al.(2004)认为,如果网络节点成员国(或地区) p_i 与网络节点成员国(或地区) p_k 存在关联,同时网络节点成员国(或地区) p_k 与网络节点成员国(或地区) p_j 存在关联,那么网络节点成员国(或地区) p_i 与网络节点成员国(或地区) p_j 可以通过网络节点成员国(或地区) p_k 进行信息和影响力的传播,表明该三角形结构具备传递性,如式(2)所示。其中, D_k 测算了网络节点成员国(或地区) p_k 的度,也是该网络节点成员国(或地区) p_k 的边权重之和; $D_k(D_k-1)$ 为式(2)的归一化因子,同时考虑了边权重和三元组数,保证 $0 \leq T(p_k) \leq 1$; a_{ki} 为网络结构的邻接矩阵,如果网络节点成员国(或地区) p_k 与网络节点成员国(或地区) p_i 存在关联,则 a_{ki} 取值为 1,否则取值为 0。

$$T(p_k) = \frac{1}{D_k(D_k-1)} \sum_{i,j} a_{ki} a_{kj} a_{ij} \quad (2)$$

(3)调节变量。本文的调节变量为制度环境,包括国家(或地区)发达程度、政府治理水平、双边投资协定及知识产权保护指标。本文以国家(或地区)发达程度衡量国家(或地区)的制度环境,同时借助政府治理水平、双边投资协定及知识产权保护来衡量与创新活动密切相关的制度环境的不同方面(张杰和郑文平,2018;刘斌等,2021)。

(4)控制变量。本文加入系列控制变量以增强研究结论的稳健性,包括贸易协定深度指数(GTA_depth)、GDP 规模($\ln gdp$)、IFDI 存量($\ln ifdistock$)、劳动参与率($labor_rate$)、出口规模($export_gdp$)、进口规模($import_gdp$)、时间固定效应与个体固定效应。

3. 模型构建

由于本文的被解释变量为计数变量,非负且方差($sd = 13129.67$)明显超过均值($mean = 2551.31$),产生过度分散问题,有向下偏移估计标准的倾向,导致最小二乘法不再适用。面板负二项模型不仅能够克服过度分散问题,也可以避免使用线性模型产生的对同方差假设和正态分布误差的违反,同时其对估计量的 VCE 的默认估计非常接近聚类稳健估计,有助于提高估计的有效性。此外,面板负二项模型提供了处理未观察到的异质性的灵活性。因此,本文通过 Hausman 检验,最终采用面板负二项固定效应模型。

四、实证分析

1. 基准回归

表 2 第(1)列汇报了本文的基准回归结果。结果显示,全球贸易协定网络中的节点中心性的估计系数显著为正,全球贸易协定网络中的节点传递性的估计系数显著为负。这表明,全球贸易协定网络中的节点中心性显著提升国际专利申请数量,全球贸易协定网络中的节点传递性显著抑制国际专利申请数量,假说 1a、假说 1b 均得到验证。同时,节点中心性的系数绝对值大于节点传递性的系数绝对值,意味着整体上全球贸易协定网络对国际创新活动存在正向影响,与以往研究(Liu and Ma,2020)一致,假说 1 得到验证。值得注意的是,随着不断控制更多变量,第(1)列中参与回归的国家和地区数量为 136,样本数量为 1759。

表 2 基准回归结果与稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>GTA_degree_inf</i>	0.4659** (0.2178)	0.6119*** (0.2358)	0.7668*** (0.2226)			
<i>GTA_transitivity_inf</i>	-0.3989*** (0.0955)	-0.2604*** (0.0875)	-0.4771*** (0.1047)			
<i>GTA_closeness_inf</i>				1.3497*** (0.3784)		
<i>GTA_structuralhole_inf</i>				-0.6071*** (0.1105)		
I2. <i>GTA_degree_inf</i>					0.5098** (0.1989)	
I2. <i>GTA_transitivity_inf</i>					-0.1863** (0.0893)	
<i>GTA_degree_inf_mean</i>						0.5454** (0.2461)
<i>GTA_transitivity_inf_mean</i>						-0.4401*** (0.1173)
制度变量	是	是	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是	是	是
常数项	是	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
国家(或地区)数量	136	100	137	136	136	134
样本数量	1759	1177	1770	1759	1759	1594

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著，括号内为标准误。以下各表同。

2. 稳健性检验^①

(1) 样本问题。由于研发投入能够显著影响创新活动,多数研究将研发投入作为主要控制变量(刘慧和綦建红,2021)。为此,本文在表 2 第(1)列的基础上增加了研发投入变量,得到第(2)列。由于多数国家(或地区)的研发投入变量存在大量缺失值,第(2)列的样本数量为 1177,国家和地区数量为 100。结果显示,样本问题并不会影响本文研究结论的稳健性。

(2) 替换被解释变量。虽然专利申请能够一定程度上反映专利技术创新的积极性,但只有经过严格审查且授权的专利能够体现专利技术创新的市场价值和受法律保护。考虑到专利申请数据和授权数据的差异性,本文利用国际专利授权数量来衡量国际创新活动重新进行回归,如表 2 第(3)列所示。结果显示,替换被解释变量并不会影响本文研究结论的稳健性。

① 考虑到核心解释变量专利数量来自 USPTO 数据库,本文通过添加美国样本重新回归分析,研究结论保持一致,说明美国样本不会影响本文研究结论的一致性。本文还以 2008 年金融危机作为时间点将整体样本分为 2000—2008 年与 2009—2018 年进行比较分析,结果未发生明显变化。

(3) 替换主要解释变量。本文利用接近中心性指标替代中心性指标,采用结构洞指标替代传递性指标,重新进行回归分析,得到表 2 第(4)列。结果显示,替换核心解释变量并不会影响本文研究结论的稳健性。此外,通过比较第(1)列与第(4)列的系数绝对值发现,接近中心性比度中心性更加刺激国际创新活动,而传递性指标的创新抑制效应基本保持不变。

(4) 内生性问题。专利申请属于一国(或地区)内微观层面的企业创新活动,而全球贸易协定网络属于宏观层面各国(或地区)政府机构之间的贸易利益博弈,企业创新活动并不能够直接改变政府机构的政策决定。这表明,由双向因果关系引致的内生性问题较弱。此外,为了检验全球贸易协定网络影响的延时性(长期性),本文将全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性指标滞后两期重新进行回归分析,得到表 2 第(5)列,研究结论依旧稳健。同时,本文采用均值回归得到第(6)列,研究结论与基准回归保持一致。

3. 专利质量的多维特征

国际创新活动不仅体现在国际专利申请数量所度量的“量”的维度,还体现在专利引用等指标所度量的“质”的维度。因此,本文基于国际专利数据构建多维指标,多维度衡量专利质量,包括专利引用(*patent_citation*)、专利拓展性(*patent_class*)、专利主权性(*patent_rank*)、专利独立性(*patent_sole*)、专利本土性(*patent_domestic*)与专利国际性(*patent_inter*),详见表 1。本文借助以上多维特征指标,重新回归得到表 3。

表 3 专利质量的回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	专利引用	专利拓展性	专利主权性	专利独立性	专利本土性	专利国际性
<i>GTA_degree_inf</i>	-0.4588 ** (0.1938)	0.2207 (0.2081)	0.4727 ** (0.2241)	1.0389 *** (0.2509)	0.8407 *** (0.2555)	0.3591 * (0.1990)
<i>GTA_transitivity_inf</i>	-0.4598 *** (0.0895)	-0.3310 *** (0.0905)	-0.4364 *** (0.0920)	-0.4093 *** (0.1209)	-0.4377 *** (0.0863)	-0.2923 *** (0.0664)
<i>WGI_environment</i>	0.4539 *** (0.0480)	0.3102 *** (0.0476)	0.3230 *** (0.0541)	0.0495 (0.0628)	0.2353 *** (0.0607)	0.3452 *** (0.0531)
<i>BIT_environment</i>	0.0035 ** (0.0016)	0.0058 *** (0.0015)	0.0037 ** (0.0016)	-0.0043 ** (0.0017)	-0.0044 ** (0.0018)	-0.0010 (0.0013)
<i>IPR_environment</i>	-0.0009 (0.0008)	-0.0031 *** (0.0008)	-0.0028 *** (0.0007)	-0.0094 *** (0.0011)	-0.0042 *** (0.0008)	-0.0031 *** (0.0006)
控制变量	是	是	是	是	是	是
常数项	是	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
国家(或地区)数量	131	136	124	134	132	134
样本数量	1743	1759	1587	1754	1743	1755

由表 3 第(1)列可知,全球贸易协定网络中节点中心性和节点传递性对专利引用均会产生显著的负向作用,说明整体上全球贸易协定网络对节点成员国(或地区)的专利引用存在抑制作用。一般而言,全球贸易协定网络承载着全球市场资源的开放和信息技术资源的流动,能够通过扩大潜在市场规模、提供丰富的异质性信息技术资源以及促进市场竞争(刘慧和綦建红,2021),激励企业申

请国际专利,进而对国际专利数量产生促进作用。与专利数量不同,高频次引用的专利多数为基础性专利,能够为其他专利申请提供基础化技术支撑。但是全球贸易协定网络通过为各国(或地区)国际创新活动提供制度性保障,有助于企业生产和出口差异化产品或异质性产品,企业对基础性技术的参考和借鉴需求反而下降,从而不利于提升专利的引用频次。由第(2)—(6)列发现,除了专利拓展性之外,全球贸易协定网络中的节点中心性对专利主权性、专利独立性、专利本土性和专利国际性均产生显著正向的影响,而节点传递性均产生显著负向的影响。通过比较全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性的系数绝对值发现,全球贸易协定网络有助于从专利主权性、专利独立性、专利本土性和专利国际性等方面提升各国(或地区)的专利质量。

五、考察制度环境的调节作用

1. 国家(或地区)发达程度的调节作用

良好的制度环境可以营造更加公平的竞争市场,激发创新主体的创新活力,还可以为创新主体提供一个稳定的运行框架,以合法性压力抑制个体机会主义行为,并降低交易成本,提升资源配置效率。那么,制度环境对全球贸易协定网络的创新促进效应具备怎样的调节作用?由于国家(或地区)的制度环境与其发达程度密切相关,较为发达的国家(或地区)往往具备更好的制度环境,而不发达的国家(或地区)往往制度环境水平也较低。参考 Moore et al.(2021)的做法,本文以国家(或地区)发达程度衡量国家(或地区)制度环境,剖析在不同制度环境水平下全球贸易协定网络对国际创新活动的促进效应,见表4。^①

由表4第(1)、(2)列可知,全球贸易协定网络中的节点中心性的估计系数均显著为正,说明全球贸易协定网络中的节点中心性显著提升国际专利申请数量,假说1a得到验证;国家(或地区)发达程度的系数均显著为正,说明良好的制度环境能有效促进国际创新活动。同时,全球贸易协定网络中的节点中心性与国家(或地区)发达程度的交互项系数均显著为负,与两者的估计系数明显相反,表明国家(或地区)发达程度负向调节全球贸易协定网络对国际创新活动的影响,即一国(或地区)构建良好的制度环境可以一定程度上替代全球贸易协定网络对国际创新活动的促进效应,假说2得到验证。制度环境与节点传递性指标的交互项基本不显著,或加入交互项之后节点传递性不再显著,并不影响制度环境的整体调节效应。同样地,第(3)—(6)列的研究结论与第(1)、(2)列的分析结果保持一致。

2. 政府治理水平的调节作用

高效率政府倾向于支持创新活动,而低效率政府更喜欢依靠权力寻租和垄断收入来维持其运行,无法为创新活动提供良好的环境。少数学者开始将贸易一体化与政府治理水平结合起来,探究两者对创新活动的影响。其中,李杰等(2018)认为,中间品贸易自由化政策和研发补贴政策具有替代关系,在贸易自由化背景下政府应合理调整研发补贴政策,否则可能造成过度研发。本文通过构建政府治理水平与全球贸易协定网络的交互项,得到表5第(1)、(4)列。^②

^① 考虑到接下来将借助政府治理水平、双边投资协定及知识产权保护等指标来衡量制度环境不同方面,本文在表4的基础上增加了政府治理水平、双边投资协定及知识产权保护变量,VIF值显著低于10,重新进行回归,研究结论保持一致。回归结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajccass.org>)附件。

^② 本文以WGI的6个子指标重新进行回归,结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajccass.org>)附件。

表 4 国家(或地区)发达程度的调节作用

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	申请专利		授权专利		签署贸易协定	
<i>GTA_degree_inf</i>	2.3079*** (0.3043)	2.4123*** (0.3151)	2.3913*** (0.3105)	2.4374*** (0.3194)		
<i>GTA_transitivity_inf</i>	-0.3481*** (0.0768)	0.0058 (0.1311)	-0.4534*** (0.0836)	-0.1329 (0.1302)		
<i>GTA_degree_sig</i>					2.3979*** (0.2981)	2.4407*** (0.3027)
<i>GTA_transitivity_sig</i>					-0.3256*** (0.0826)	-0.1339 (0.1518)
<i>Developed_dummy</i>	1.5591*** (0.1206)	2.0367*** (0.1829)	1.2527*** (0.1196)	1.7301*** (0.1836)	1.5757*** (0.1246)	1.8159*** (0.1998)
<i>Developed_dummy × GTA_degree_inf</i>	-2.4864*** (0.3383)	-2.8179*** (0.3552)	-2.4050*** (0.3516)	-2.6668*** (0.3633)		
<i>Developed_dummy × GTA_transitivity_inf</i>		-0.5553*** (0.1589)		-0.5707*** (0.1672)		
<i>Developed_dummy × GTA_degree_sig</i>					-2.5117*** (0.3138)	-2.6201*** (0.3232)
<i>Developed_dummy × GTA_transitivity_sig</i>						-0.2808 (0.1818)
控制变量	是	是	是	是	是	是
常数项	是	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
国家(或地区)数量	145	145	145	145	145	145
样本数量	1955	1955	1966	1966	1955	1955

由表 5 第(1)、(4)列可知,全球贸易协定网络中的节点中心性的估计系数均显著为正,节点传递性的估计系数均显著为负,且节点中心性的估计系数的绝对值始终大于节点传递性的估计系数的绝对值,假说 1、假说 1a、假说 1b 再次得到验证;政府治理水平的系数均显著为正,说明良好政府治理水平显著激励国际创新活动。同时,全球贸易协定网络中的节点中心性与政府治理水平的交互项系数显著为负,表明政府治理水平负向调节全球贸易协定网络对国际创新活动的影响,假说 2 再次得到验证。制度环境与节点传递性指标的交互项基本不显著。^①

3. 双边投资协定的调节作用

双边投资协定旨在为企业跨境投资活动提供制度性保障,以保证征收规则、争端解决等的公正、公平和非歧视待遇,同时允许外国投资者进入市场。刘斌等(2021)发现,投资协定通过促进双向投资、提升研发创新能力与削减贸易政策不确定性三个渠道增强中外价值链关联。另外,宗芳宇等(2012)发现,双边投资协定通过弥补东道国制度环境的不足,促进企业向制度环境较差的签约国投资。本文通过构建双边投资协定与全球贸易协定网络的交互项,得到表 5 第(2)、(5)列。

^① 本文以贸易协定的签署日期作为协议的开始日期重新进行回归,结论保持一致。针对双边投资协定和知识产权保护也做了类似处理,结果未发生明显变化。

由表5第(2)、(5)列可知,全球贸易协定网络中的节点中心性的估计系数均显著为正,节点传递性的估计系数均显著为负,且节点中心性的估计系数的绝对值始终大于节点传递性的估计系数的绝对值,假说1、假说1a、假说1b再次得到验证;双边投资协定的系数均显著为正,说明签署双边投资协定显著激励国际创新活动。同时,全球贸易协定网络中的节点中心性与双边投资协定的交互项系数显著为负,与两者的估计系数明显相反,表明双边投资协定负向调节全球贸易协定网络对国际创新活动的影响。假说2也再次得到验证。

4. 知识产权保护的调节作用

现有文献中,张杰和郑文平(2018)表明,中国的专利审查和批准制度可以纠正专利资助补贴政策对企业专利申请的负向激励机制。但是部分文献认为知识产权保护并不利于专利申请等创新活动。例如,黎文靖等(2021)发现,知识产权法显著抑制了企业的研发投入和专利申请。本文通过构建知识产权保护与全球贸易协定网络的交互项,得到表5第(3)、(6)列。

表5 政府治理水平、双边投资协定与知识产权保护的调节作用

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	申请专利			授权专利		
<i>GTA_degree_inf</i>	0.5656*** (0.2083)	0.7551*** (0.2104)	0.7394*** (0.2142)	1.0139*** (0.2106)	1.1720*** (0.2126)	1.1062*** (0.2178)
<i>GTA_transitivity_inf</i>	-0.4246*** (0.0896)	-0.4330*** (0.1000)	-0.4409*** (0.1104)	-0.5513*** (0.0971)	-0.5453*** (0.1062)	-0.5006*** (0.1197)
<i>WGI_environment</i>	0.4275*** (0.0573)	0.3941*** (0.0580)	0.3318*** (0.0729)	0.4575*** (0.0570)	0.4446*** (0.0573)	0.3228*** (0.0779)
<i>BIT_environment</i>	0.0031** (0.0016)	0.0099*** (0.0029)	0.0100*** (0.0030)	0.0039** (0.0016)	0.0087*** (0.0028)	0.0098*** (0.0029)
<i>IPR_environment</i>	-0.0028*** (0.0007)	-0.0022*** (0.0007)	-0.0002 (0.0016)	-0.0046*** (0.0008)	-0.0040*** (0.0008)	-0.0000 (0.0020)
<i>WGI_environment × GTA_degree_inf</i>	-1.9112*** (0.4459)	-2.0327*** (0.4353)	-2.0130*** (0.4375)	-2.7803*** (0.4258)	-2.7416*** (0.4187)	-2.7987*** (0.4228)
<i>WGI_environment × GTA_transitivity_inf</i>	-0.2258 (0.2791)	-0.2264 (0.2815)	-0.1519 (0.2902)	-0.2890 (0.2900)	-0.3615 (0.2919)	-0.2145 (0.2997)
<i>BIT_environment × GTA_degree_inf</i>		-0.0388*** (0.0093)	-0.0349*** (0.0101)		-0.0296*** (0.0091)	-0.0190* (0.0099)
<i>BIT_environment × GTA_transitivity_inf</i>		0.0089 (0.0063)	0.0063 (0.0071)		0.0089 (0.0064)	-0.0005 (0.0072)
<i>IPR_environment × GTA_degree_inf</i>			-0.0051* (0.0030)			-0.0112*** (0.0032)
<i>IPR_environment × GTA_transitivity_inf</i>			-0.0029 (0.0035)			-0.0027 (0.0041)
控制变量	是	是	是	是	是	是
常数项	是	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
国家(或地区)数量	136	136	136	137	137	137
样本数量	1759	1759	1759	1770	1770	1770

由表5第(3)、(6)列可知,全球贸易协定网络中的节点中心性的估计系数均显著为正,节点传递性的估计系数均显著为负,且节点中心性的估计系数的绝对值始终大于节点传递性的估计系数的绝对值,假说1、假说1a、假说1b再次得到验证。同时,全球贸易协定网络中的节点中心性与知识产权保护交互项系数显著为负,表明知识产权保护负向调节全球贸易协定网络对国际创新活动的影响,假说2再次得到验证。

5. 图形分析

为了更加直观地展示制度环境的调节作用,本文绘制了图1。图1(a)显示,在不同的政府治理水平下,全球贸易协定网络中的节点中心性与国际专利数量均保持正向关系,假说1得到支持。此外,通过比较不同政府治理水平下国际专利数量的相对高度发现,政府治理水平对国际创新活动存在促进作用。在高政府治理水平条件下,各国(或地区)的国际创新活动处于最高水平;在中等政府治理水平条件下,各国(或地区)的国际创新活动次之;在低政府治理水平条件下,各国(或地区)的国际创新活动处于最低水平。进一步地,通过比较不同政府治理水平下国际专利数量的斜率发现,良好的政府治理水平可一定程度上替代全球贸易协定网络对国际创新活动的促进效应,假说2得到支持。同理,由图1(b)得到相似结果。

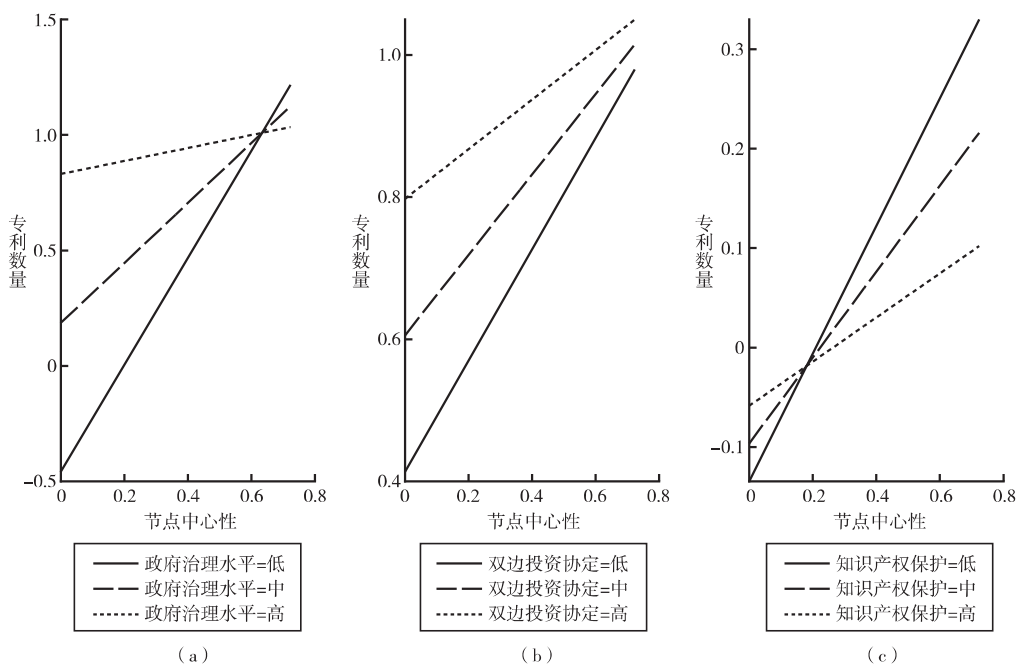


图1 制度环境的调节作用

图1(c)显示,在不同的知识产权保护水平下,全球贸易协定网络中的节点中心性与国际专利数量均保持正向关系,假说1再次得到支持。值得注意的是,通过比较不同知识产权保护水平下国际专利数量的相对高度发现,知识产权保护对国际创新活动存在抑制作用。可能的原因在于:①高水平知识产权保护会强化已有创新企业或高技术产品的专利垄断地位,进而阻碍国际技术传播和降低企业研发创新积极性;②专利的申请、注册、获取和维持,以及可能出现的咨询和诉讼都需要负担一定的交易成本,同时,申请授予专利以及法律诉讼所耗费的时间成本也给新创企业带来了较大的不确定性。进一步地,通过比较不同知识产权保护水平下国际专利数量的斜率发现,知识产权保护负向调节全球贸易协定网络中的节点中心性对国际创新活动的正向影响,假说2得到支持。

六、异质性分析

1. 贸易协定的经济一体化深度

贸易协定的经济一体化深度对贸易有异质性影响(Baier et al.,2014)。根据 WTO 对贸易协定的分类以及 Mario Larch’s Regional Trade Agreements 数据库存在的贸易协定类型,本文将全体样本回归中涉及的贸易协定区分为四种类型:PSA(Partial Scope Agreement)、FTA(Free Trade Agreements)、EIA(Economic Integration Agreement)、CU(Customs Unions)。PSA 是指贸易协定涵盖的商品范围有限,自由化程度不高,主要存在于发展中国家(或地区)之间,如《亚太贸易协定》。FTA 是指成员方之间通过达成自由贸易协议,相互取消进口关税和非关税壁垒,但对非成员方仍保留独立的贸易保护措施。WTO 分类中的 EIA 是指内容旨在促进各个国家和地区服务贸易自由化的协议。CU 是指在自由贸易协定的基础上,成员方通过签署贸易协议,彼此之间减免关税,并对非成员方实行统一的进口关税或其他贸易政策措施。四种类型分样本回归结果见表 6。

表 6 异质性分析一

	贸易协定的经济一体化深度			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	PSA	FTA	EIA	CU
<i>GTA_degree_inf</i>	1.1444 [*] (0.6759)	0.7664 ^{***} (0.2325)	0.5719 ^{***} (0.2145)	1.1451 ^{***} (0.4314)
<i>GTA_transitivity_inf</i>	0.2894 (0.3437)	-0.2982 ^{**} (0.1316)	0.0167 (0.1071)	0.7947 ^{**} (0.3883)
<i>WGI_environment</i>	1.1569 ^{***} (0.1551)	0.3187 ^{***} (0.0853)	0.6727 ^{***} (0.0913)	-0.1899 (0.1384)
<i>BIT_environment</i>	-0.0145 ^{***} (0.0054)	0.0175 ^{***} (0.0036)	0.0045 (0.0039)	0.0245 ^{***} (0.0047)
<i>IPR_environment</i>	-0.0115 ^{***} (0.0032)	0.0006 (0.0017)	-0.0042 ^{***} (0.0015)	0.0177 ^{***} (0.0052)
<i>WGI_environment</i> × <i>GTA_degree_inf</i>	-4.9842 ^{***} (1.5255)	-2.0086 ^{***} (0.4332)	-2.2712 ^{***} (0.4528)	-1.2690 ^{***} (0.4862)
<i>BIT_environment</i> × <i>GTA_degree_inf</i>	-0.0152 (0.0311)	-0.0454 ^{***} (0.0106)	0.0019 (0.0113)	-0.0603 ^{***} (0.0116)
<i>IPR_environment</i> × <i>GTA_degree_inf</i>	0.0611 ^{***} (0.0142)	-0.0093 ^{***} (0.0034)	-0.0010 (0.0027)	-0.0450 ^{***} (0.0076)
常数项	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
国家(或地区)数量	48	111	90	81
样本数量	601	1381	1023	927

由表 6 第(1)一(4)列可知,与 EIA 和 FTA 相比, CU 作为更高经济一体化水平的贸易协定,其节点中心性的系数估计值显著较大,表明更高经济一体化水平的贸易协定有助于增强全球贸易协定网络的创新促进效应。值得注意的是, PSA 的节点中心性的系数估计值也显著较大。可能的原因在于, PSA 主要存在于发展中国家(或地区)之间,而发展中国家(或地区)的初始制度水平较低,对全球贸易协定网络的外部依赖性较高,进而导致全球贸易协定网络中的节点中心性的创新促进效应更为显著,与表 4 的研究结论保持一致。此外,在第(1)一(4)列中,制度环境的负向调节作用基本得到证实。制度环境变量与节点传递性指标的交互项基本不显著。

2. 贸易协定的代际划分

“WTO +”是指现已存在于 WTO 框架中的“第一代”贸易政策;“WTO - X”是指全新的、尚未包含在现行 WTO 框架中的“第二代”贸易政策。Baier et al.(2014)表明,两代贸易规则的作用具有明显的差异性,且包含第二代贸易规则的贸易协定将会产生更强的贸易影响,因此,贸易协定的代际划分有助于增加研究结果的准确性。鉴于此,基于 Horn et al.(2010)的研究方法,本文以贸易协定是否含有“第二代”贸易政策为判断依据,定义第二代贸易协定虚拟变量,得到表 7 第(1)、(2)列。

表 7 异质性分析二

	贸易协定的代际划分		贸易协定的多边特征		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	第二代 贸易协定 = 是	第二代 贸易协定 = 否	双边 贸易协定	多边 贸易协定	区域 贸易协定
<i>GTA_degree_inf</i>	0.3674 * (0.2074)	-24.1565 (14.7536)	0.5209 ** (0.2501)	0.5268 ** (0.2310)	-0.0833 (0.4141)
<i>GTA_transitivity_inf</i>	-0.5335 *** (0.1029)	1.1115 (5.4725)	-0.4005 *** (0.1146)	-0.2902 * (0.1672)	-0.1708 (0.3781)
<i>WGI_environment</i>	0.4212 *** (0.0744)	0.4955 (2.2784)	0.3542 *** (0.0827)	0.2638 *** (0.0774)	0.6517 *** (0.1161)
<i>BIT_environment</i>	0.0084 *** (0.0031)	0.1156 * (0.0686)	0.0112 *** (0.0035)	0.0091 *** (0.0030)	0.0146 *** (0.0052)
<i>IPR_environment</i>	-0.0000 (0.0015)	-0.2051 * (0.1154)	-0.0016 (0.0017)	0.0038 ** (0.0018)	-0.0027 (0.0023)
<i>WGI_environment × GTA_degree_inf</i>	-1.9704 *** (0.4385)	-36.1863 (37.7506)	-1.9970 *** (0.5718)	-2.0208 *** (0.4370)	-2.5155 *** (0.5023)
<i>BIT_environment × GTA_degree_inf</i>	-0.0265 *** (0.0103)	0.5669 (0.6251)	-0.0413 *** (0.0116)	-0.0362 *** (0.0100)	-0.0311 ** (0.0129)
<i>IPR_environment × GTA_degree_inf</i>	-0.0041 (0.0029)	-1.0661 (0.7185)	-0.0018 (0.0033)	-0.0125 *** (0.0036)	0.0027 (0.0043)
常数项	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
国家(或地区)数量	135	17	102	134	94
样本数量	1684	65	1377	1712	871

由表7第(1)、(2)列可知,针对第二代贸易协定,全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性的系数估计值均显著。然而,针对第一代贸易协定,全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性的系数估计值均不显著。可能的原因在于:第一代贸易协定主要关注减少关税和配额等边境措施,由于涉及边境后措施的深度条款(如政治性条款、研发合作等)几乎不可能在WTO多边框架下达成一致(铁瑛等,2021),其所产生改善制度水平的外部约束较弱,从而对各国(或地区)国际创新活动的影响并不明显。此外,针对第二代贸易协定,制度环境的调节作用依然得到基本验证,尤其是以政府治理水平和双边投资协定为衡量指标的制度环境。

3. 贸易协定的多边特征

目前,多数研究关注双边贸易关系,忽视了多边贸易关系的重要性和复杂性。林僖(2021)根据缔约方的数量将贸易协定划分为双边协定和多边协定两大类,验证了服务贸易协定的多边属性对服务贸易出口具有异质性影响,即区域服务贸易协定对缔约方服务出口的积极影响主要通过多边协定发挥作用。本文基于DESTA数据库中关于贸易协定的多边特征变量,将贸易协定区分为双边贸易协定、多边贸易协定、区域间贸易协定三种类型,得到表7第(3)一(5)列。

由表7第(3)一(5)列可知,针对双边贸易协定子样本与多边贸易协定子样本,其节点中心性和节点传递性的系数估计值均显著且差异不大,说明贸易协定缔约方数量对全球贸易协定网络的创新促进效应产生较小差异性影响。可能的原因在于:全球贸易协定网络对各国(或地区)国际创新活动的影响程度实际取决于各成员国(或地区)在全球贸易协定网络中的结构位置。不管是签订两个双边贸易协定还是签订一个三边贸易协定,节点成员国(或地区)实际上均受到两个缔约方的网络约束,导致两者的影响基本保持一致。但是对于区域间贸易协定子样本,其节点中心性和节点传递性的系数估计值均不显著。潜在解释为:在某成员国(或地区)签署区域间贸易协定前后,很容易造成该成员国(或地区)的“轮轴—辐条”网络结构覆盖范围出现重合,且其他国家(或地区)对该成员国(或地区)的制度约束性明显较弱,以上因素均不利于发挥全球贸易协定网络的创新促进效应。同时,制度环境的调节作用基本得到验证。

4. 贸易协定的不同条款内容

近年来,贸易协定领域的相关学者逐渐将研究重点由将贸易协定整体视为一个“黑盒”转为聚焦单独条款领域。例如,林梦瑶和张中元(2019)对区域贸易协定中纳入的专门竞争政策规定进行分类统计,实证检验了竞争条款对OECD国家对外直接投资产生的影响。此外,当前世界范围内的贸易协定呈现出明显的模式化特征,各个领域条款内容制定往往存在一个领导者引领谈判,如“美国模式”和“欧盟模式”(铁瑛等,2021)。因此,本文依据WTO区域贸易协定数据库和DESTA数据库对贸易协定条款的划分,分样本回归结果见表8。

由表8可知,除了免税条款、标准条款、投资条款子样本中节点中心性的系数估计值不显著,服务条款、竞争条款以及TRIPs-plus条款子样本中节点中心性的系数估计值均显著为正,且服务条款子样本中节点中心性的系数绝对值最大。研究表明,贸易协定的不同条款内容会对全球贸易协定网络的创新促进效应产生差异性影响。针对免税条款,可能的原因在于免税条款属于边境措施,其国际标准或国际要求比较规范化,该条款激励节点成员国(或地区)进行制度改善的网络约束较弱,导致全球贸易协定网络对国际创新活动的促进作用减弱。针对服务条款,可能原因在于服务条款涉及的国际标准或国际要求更加严格,能够形成较强网络约束力来促使节点成员国(或地区)进行较大范围的制度改善,进而有助于发挥全球贸易协定网络的创新促进效应。

表 8 异质性分析三

	贸易协定的不同条款内容					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	免税条款	标准条款	投资条款	服务条款	竞争条款	TRIPs-plus
<i>GTA_degree_inf</i>	0.1714 (0.2093)	0.2712 (0.2100)	0.3067 (0.2229)	0.8949*** (0.3466)	0.4244* (0.2256)	0.4301* (0.2331)
<i>GTA_transitivity_inf</i>	0.1222 (0.1297)	0.0951 (0.1302)	0.0878 (0.1412)	0.2324 (0.1612)	0.3472** (0.1480)	0.0965 (0.1753)
<i>WGI_environment</i>	0.6340*** (0.0787)	0.5999*** (0.0784)	0.6892*** (0.0840)	0.7542*** (0.0929)	0.6308*** (0.0953)	0.6276*** (0.1046)
<i>BIT_environment</i>	0.0017 (0.0032)	0.0038 (0.0032)	-0.0020 (0.0036)	-0.0022 (0.0042)	0.0068* (0.0041)	0.0060 (0.0041)
<i>IPR_environment</i>	-0.0053*** (0.0016)	-0.0048*** (0.0016)	-0.0035** (0.0016)	-0.0062*** (0.0019)	-0.0063*** (0.0015)	0.0026 (0.0020)
<i>WGI_environment</i> × <i>GTA_degree_inf</i>	-2.0158*** (0.4330)	-1.9324*** (0.4282)	-1.7486*** (0.4434)	-1.6537*** (0.4979)	-1.7590*** (0.4486)	-2.0553*** (0.4539)
<i>BIT_environment</i> × <i>GTA_degree_inf</i>	0.0022 (0.0101)	-0.0029 (0.0100)	0.0074 (0.0108)	0.0057 (0.0125)	-0.0218* (0.0112)	-0.0153 (0.0121)
<i>IPR_environment</i> × <i>GTA_degree_inf</i>	0.0021 (0.0027)	0.0019 (0.0027)	0.0027 (0.0026)	0.0043 (0.0030)	0.0108*** (0.0025)	-0.0067* (0.0040)
常数项	是	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
国家(或地区)数量	103	114	77	71	64	79
样本数量	1328	1368	977	831	755	1009

七、结论与政策建议

在中国积极构建双循环新发展格局和实施创新驱动发展战略的背景下,本文以全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性指标为切入点,结合 USPTO 数据库的国际专利数据,检验全球贸易协定网络对国际创新活动的影响,并基于制度环境的视角深入剖析全球贸易协定网络对国际创新活动影响的不对称性。研究表明:①虽然全球贸易协定网络中的节点中心性和节点传递性分别促进和抑制国际专利数量,但是节点中心性的正向影响大于节点传递性的负向影响,其整体影响为正。②与发达国家(或地区)相比,全球贸易协定网络对制度环境水平较低的发展中国家(或地区)的创新促进效应更加明显。制度环境具体包括政府治理水平、双边投资协定、知识产权保护等方面。③签署更深层次的经济一体化贸易协定、第二代贸易协定、多双边贸易协定、TRIPs-plus 条款与服务条款等的国家(或地区)更能够从全球贸易协定网络的创新促进效应中获益。

本文的研究结论具有重要的政策涵义:①中国应加强自身在全球贸易协定网络中的核心地位,进一步拓展所签署贸易协定的网络覆盖范围。一方面,中国应注重围绕自身构建“轮轴—辐条”个体贸易协定网络格局,稳固和深化自身在全球贸易协定网络中的核心地位,积极参与全球创新网络,充分发挥全球贸易协定网络中的节点中心性对中国国际创新活动的促进作用。另一方面,中国应不断扩大自由贸易区网络的覆盖范围,加快构建立足周边、辐射“一带一路”沿线国家、面向全球的高标准自由贸易区网络,加强国际科技交流合作,以减轻全球贸易协定网络中的节点传递性对中国国际

创新活动的抑制作用。中国未来应积极推动 CPTPP、中日韩自由贸易协定及 DEPA 等的谈判,不断扩大自由贸易协定伙伴朋友圈,形成由点到面、层层递进的高标准贸易协定网络。②高度重视制度规则的主权性与自主性,积极主动地参与高标准国际经贸规则的讨论和制定。一味依赖全球贸易协定网络被动实现制度改进,将会丧失制度主权性与自主性。中国应加快构建与高标准国际经贸规则相衔接的国内规则和制度体系,提升政府治理效能,打造市场化、法治化、国际化的营商环境;进一步推进投资自由化,积极签署更多具有互利共赢性质的高水平投资协定;对接 CPTPP 等高标准知识产权规则,深度参与世界知识产权组织框架下的全球知识产权治理,提升中国知识产权保护的标准和水平。③积极参与数字经济、电子商务、环境保护、竞争政策、政府采购等新议题的谈判,进一步推动现有贸易协定的升级。一方面,充分重视贸易协定异质性特征,对标高标准的国际经贸规则,加快对现有贸易协定的升级谈判,以更大范围、更宽领域、更深层次的对外开放,适应伙伴国间日益紧密的经贸合作关系;另一方面,尝试在达成浅层次协定后,逐步深化和拓展新议题,在深度一体化、横向一体化的新议题上掌握规则制定的主动权和主导权,积极贡献更多的中国方案和中国智慧。

〔参考文献〕

- [1] 邓富华,霍伟东. 自由贸易协定、制度环境与跨境贸易人民币结算[J]. 中国工业经济,2017,(5):75-93.
- [2] 韩剑,许亚云. RCEP 及亚太区域贸易协定整合——基于协定文本的量化研究[J]. 中国工业经济,2021,(7):81-99.
- [3] 黎文靖,彭远怀,谭有超. 知识产权司法保护与企业创新——兼论中国企业创新结构的变迁[J]. 经济研究,2021,(5):144-161.
- [4] 李杰,王兴棠,李捷瑜. 研发补贴政策、中间品贸易自由化与企业研发投入[J]. 世界经济,2018,(8):129-148.
- [5] 林梦瑶,张中元. 区域贸易协定中竞争政策对外商直接投资的影响[J]. 中国工业经济,2019,(8):99-117.
- [6] 林僊. 区域服务贸易协定对服务出口的影响:机制与效应[J]. 世界经济,2021,(6):50-71.
- [7] 刘斌,李川川,张秀杰. 异质性投资协定及其对中外价值链关联的影响研究[J]. 数量经济技术经济研究,2021,(8):60-82.
- [8] 刘慧,綦建红. FTA 网络的企业创新效应:从被动嵌入到主动利用[J]. 世界经济,2021,(3):3-31.
- [9] 刘林青,闫小斐,杨理斯,宋敏. 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.
- [10] 铁瑛,黄建忠,徐美娜. 第三方效应、区域贸易协定深化与中国策略:基于协定条款异质性的量化研究[J]. 经济研究,2021,(1):155-171.
- [11] 杨继军. 增加值贸易对全球经济联动的影响[J]. 中国社会科学,2019,(4):26-48.
- [12] 杨震宁,李东红,范黎波. 身陷“盘丝洞”:社会网络关系嵌入过度影响了创业过程吗[J]. 管理世界,2013,(12):101-116.
- [13] 张杰,郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么[J]. 经济研究,2018,(5):28-41.
- [14] 宗芳宇,路江涌,武常岐. 双边投资协定、制度环境和企业对外直接投资区位选择[J]. 经济研究,2012,(5):71-82.
- [15] Baier, S. L., J. H. Bergstrand, and M. Feng. Economic Integration Agreements and the Margins of International Trade[J]. *Journal of International Economics*, 2014, 93(2):339-350.
- [16] Barrat, A., M. Barthélemy, R. Pastor-Satorras, and A. Vespignani. The Architecture of Complex Weighted Networks[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2004, 101(11):3747-3752.
- [17] Coe, D. T., and E. Helpman. International R&D Spillovers[J]. *European Economic Review*, 1995, 39(5):859-887.
- [18] Freeman, L. C. Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification[J]. *Social Network*, 1979, 1(3):215-239.
- [19] Grabher, G. The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks[M]. London: Routledge, 1993.
- [20] Horn, H., P. C. Mavroidis, and A. Sapir. Beyond the WTO? An Anatomy of EU and U. S. Preferential Trade Agreements [J]. *World Economy*, 2010, 33(11):1565-1588.
- [21] Htwe, N. N., S. Lim, and M. Kakinaka. The Coevolution of Trade Agreements and Investment Treaties: Some Evidence

- from Network Analysis[J]. *Social Networks*, 2020, 61:34–52.
- [22] Jinji, N., X. Zhang, and S. Haruna. Do Deeper Regional Trade Agreements Enhance International Technology Spillovers[J]. *World Economy*, 2019, 42(8):2326–2363.
- [23] Liu, Q., and H. Ma. Trade Policy Uncertainty and Innovation: Firm Level Evidence from China's WTO Accession[J]. *Journal of International Economics*, 2020, 127:103387.
- [24] Moore, E. M., L. A. Dau, and S. Mingo. The Effects of Trade Integration on Formal and Informal Entrepreneurship: The Moderating Role of Economic Development[J]. *Journal of International Business Studies*, 2021, 52(4):746–772.
- [25] Newman, M. E. J. Detecting Community Structure in Networks[J]. *European Physical Journal B*, 2004, 38(2):321–330.
- [26] Scott, T. A. Analyzing Policy Networks Using Valued Exponential Random Graph Models: Do Government-Sponsored Collaborative Groups Enhance Organizational Networks[J]. *Policy Studies Journal*, 2016, 44(2):215–244.
- [27] Villena, V. H., E. Revilla, and T. Y. Choi. The Dark Side of Buyer-supplier Relationships: A Social Capital Perspective[J]. *Journal of Operations Management*, 2011, 29(6):561–576.
- [28] Wang, J. Innovation and Government Intervention: A Comparison of Singapore and Hong Kong[J]. *Research Policy*, 2018, 47(2):399–412.
- [29] Wu, J., C. Wang, J. Hong, P. Piperopoulos, and S. Zhuo. Internationalization and Innovation Performance of Emerging Market Enterprises: The Role of Host-Country Institutional Development[J]. *Journal of World Business*, 2016, 51(2):251–263.

The Asymmetric Effect of Global Trade Agreement Network on International Innovation Activities——Based on the Perspective of Institutional Environment

CHEN Zi-ruo, SHENG Wei, ZHANG Xian-feng

(School of Economics, Hefei University of Technology, Hefei 230601, China)

Abstract: Building a global network of high standard free trade zones is an important part of China's implementation of the promotion strategy of free trade zones. What mechanism does the global trade agreement network have and how it affects international innovation activities is an important issue that must be clarified for China to integrate more actively into the global innovation network. From the perspective of institutional environment and fully considering the "third-party effect", this paper constructs the node centrality and node transitivity indicators in the global trade agreement network, and empirically tests the impact of the global trade agreement network on international innovation activities by using the international patent data of USPTO database from 2000 to 2018. Research shows that the global trade agreement network promotes international innovation activities. Although node centrality and node transitivity in the global trade agreement network promote and inhibit the number of international patents respectively, the positive impact of node centrality is greater than the negative impact of node transitivity, and its overall impact is positive. For countries with different levels of institutional environment, the innovation promotion effect of the global trade agreement network is asymmetric, and the promotion effect of developing countries with lower levels of institutional environment is stronger. The heterogeneity analysis of trade agreements shows that countries that sign customs union, second-generation trade agreement, multi bilateral trade agreement, service clause and TRIPs-plus clause can benefit more from the innovation promotion effect of global trade agreement network. The research conclusions of this paper provide useful policy enlightenment for exploring new ways to promote international innovation activities from the perspective of global trade agreement network.

Keywords: global trade agreement network; international innovation activities; institutional environment; asymmetric effect; heterogeneity of trade agreements

JEL Classification: F15 F53 O31

[责任编辑:章毅]