

全球贸易格局下 RTA 数字贸易规则深度 与全球价值链“稳链”

——基于全球价值链风险敞口的测算

宋跃刚，朱苗苗

(河南师范大学 商学院，河南新乡 453007)

摘要：解构区域贸易协定(RTA)数字贸易规则深度如何影响全球价值链风险敞口，对实现“稳链”与维护国家经济稳定至关重要。本文基于2007—2022年ADB-MRIO与TAPED的合并数据，探究RTA数字贸易规则深度对全球价值链风险敞口的影响效果。研究发现，RTA数字贸易规则深度通过数字技术创新能力增强效应、信息与通信技术(ICT)发展水平提升效应和数字服务贸易壁垒降低效应实现全球价值链“稳链”。异质性检验可知，RTA数字贸易规则深度对全球价值链“稳链”的影响因条款内容、RTA成员方数量、经济发展程度以及数字服务贸易监管程度异质性而存在显著差异。进一步分析可得，RTA数字贸易规则网络地位的提升能显著降低全球价值链风险敞口，实现全球价值链“稳链”。

关键词：RTA数字贸易规则深度；全球价值链“稳链”；全球价值链风险敞口；RTA数字贸易规则网络地位

[中图分类号]F740 [文献标识码]A [文章编号]1002-4034(2026)02-0038-21

引 言

随着全球化进程的深入，全球贸易网络联系愈加紧密，其任何环节的波动与中断都可能导致全球价值链系统面临“卡链”“堵链”“断链”的风险。当前，受贸易保护主义抬头、地缘政治冲突加剧以及大国博弈等非预期因素的叠加影响，全球贸易额下滑幅度远超产出下降水平，产业链供应链面临因“乘数效应”与“长鞭效应”引

[收稿日期]2025-05-20

[基金项目]国家社会科学基金一般项目“新质生产力驱动制造业全球价值链系统韧性提升的机制与路径研究”(24BJY103)，国家社会科学基金重大项目“城乡融合与新发展格局战略联动的内在机理与实现路径研究”(21&ZD084)

[作者简介](通讯作者)宋跃刚(1983—)，男，河南新乡人，河南师范大学商学院教授、博士生导师，博士，研究方向：资源环境经济与政策、国际贸易；朱苗苗(1998—)，女，河南新乡人，河南师范大学商学院硕士研究生，研究方向：国际贸易

致的全球价值链风险放大问题,而一国价值链暴露在外的位置和程度,则直接决定了其承受负面冲击的程度(丁晓强和葛海燕,2024),进而影响全球价值链的安全与稳定。在此背景下,党的二十大报告明确提出,要“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”;党的二十届四中全会审议通过“十五五”规划建议,将“确保粮食、能源资源、重要产业链供应链、重大基础设施安全”作为加强重点领域国家安全能力建设的重要内容。随着逆全球化思潮抬头和地缘政治风险加剧,全球价值链正面临前所未有的重构压力,因此探究降低全球价值链风险敞口,实现全球价值链“稳链”的影响路径,对构建更具创新性、更高附加值、更安全稳定的全球价值链体系,维护国家和地区乃至全球经济稳定具有重大意义。

在全球贸易环境复杂多变的背景下,作为当前国际经贸规则重构的重要内容,RTA 数字贸易规则是数字经济背景下推进中国高水平对外开放的重要抓手,更是中国参与全球价值链不确定性风险治理的重要路径。党的二十大报告指出,要“扩大面向全球的高标准自由贸易区网络”和“推动货物贸易优化升级,创新服务贸易发展机制,发展数字贸易,加快建设贸易强国”。RTA 数字贸易规则作为释放数字经济渗透活力的制度保障,有助于在区域内建立高效的合作机制,进而成为推动中国高水平开放,影响全球价值链安全与稳定发展的关键因素。从理论分析来看,RTA 数字贸易规则,一方面,可能通过双边国家间企业数据自由流动,有效消减因信息不对称导致的“牛鞭效应”与数据存储分散而导致的信息割裂成本,发挥贸易成本节约的风险缓释效应以及促进研发要素的跨境流动,形成高效的嵌入全球价值链分工网络,促进全球价值链“稳链”;另一方面,通过重构数字服务贸易的规则体系,打破双边国家间数字服务贸易壁垒,促进全球价值链的分工合作以及向高端环节攀升,从而实现全球价值链的安全和稳定。基于此,探究 RTA 数字贸易规则对全球价值链“稳链”的影响,对构建高层次、高质量的出口产品体系以及全球价值链网络体系具有重要的理论与现实意义。与本文相关的文献分为三支:

第一支为 RTA 数字贸易规则深度的贸易效应,相关学者对 RTA 数字贸易规则的贸易效应的研究,主要从规则细分领域和总体规则维度两个层面展开。具体而言,从规则细分领域来看,学者们聚焦于特定数字贸易规则,发现其对贸易的积极影响存在异质性。其中,相关研究提出数字贸易规则中知识产权保护条款的深度能够显著提升产品的出口规模,促进出口产品质量的跃迁(代中强和孙全刚,2024);电子商务条款与跨境数据流动条款的协调深化,能进一步降低交易成本与双边国家间制度壁垒,有效推动缔约国间数字贸易规模的扩张(刘斌和甄洋,2022)。从总体规则维度来看,RTA 数字贸易规则的签署与深化对双边国家数字贸易流动具有促进作用,RTA 数字贸易规则的签署,一方面,通过监管一致性减少合规负担,从而降低贸易成本;另一方面,通过改善双边国家数字基础设施建设的协同性,加强贸易网络的建设,进一步促进全球贸易发展。

第二支为全球价值链风险敞口的影响因素研究,相关文献对全球价值链风险敞口的影响主要集中在市场需求风险、贸易壁垒以及国际政治经济体系波动方面。具体地,市场需求风险方面,短期的市场需求变动仅能影响消费者行为,而长期的需

求变动能够引起消费者信心的下降,从而导致市场总需求下降,并且该趋势通过全球价值链形成循环效应,诱发生产供给端的变化,进而扩大全球价值链风险敞口(Liu 和 Nagurney, 2013);贸易壁垒方面,非关税壁垒的激增导致企业被迫重构供应链布局、提高流动资金占比以及延迟投资决策,从而增加企业沉没成本,阻碍企业技术创新合作,降低贸易便利化程度,影响全球价值链生产分工效率,增加全球价值链的波动风险。国际政治经济体系的波动方面,部分国家间地缘政治冲突,对全球价值链产生破坏与割裂效应,并对产品要素流动产生威胁,破坏全球深化开放合作的发展态势,从而导致全球价值链的“中断”,进一步增加全球价值链风险敞口(Lee 等, 2020)。

第三支为 RTA 数字贸易规则与全球价值链风险敞口的关系的研究,相关文献主要集中在 RTA 数字贸易规则对全球价值链韧性、地位攀升以及价值链风险的影响三方面。具体而言,其一,一国 RTA 数字贸易规则深度的提升,能够通过数字资源控制能力的提升效应、制度创新的开放效应以及规模与竞争效应(陈紫若等, 2022),提升全球价值链韧性;其二,RTA 数字贸易规则不断深化,对成员方价值链分工格局以及价值链升级产生积极的影响,从而推动成员方全球价值链地位的攀升(李董林和李春顶, 2024);其三,聚焦于研究全球价值链风险方面,齐俊妍和李月辉(2025)从网络视角入手,将 RTA 数字贸易规则网络作为研究对象,为全球价值链风险治理提供经验证据。

上述研究为本文奠定了重要的理论基础,但仍存在以下不足:第一,现有文献主要探究了全球价值链风险敞口的影响因素,较少分析全球价值链风险敞口缓解的作用路径,进而实现全球价值链“稳链”。第二,现有研究未从网络视角出发,探究在垂直分工与水平分工的深度融合背景下不同国家在 RTA 数字贸易规则协定网络中的结构性地位差异可能会对全球价值链“稳链”产生的影响。第三,现有文献对全球价值链风险的刻画基于中间品对外依赖度以及集中化所产生的价值链下游的生产风险,缺乏双边成员间满意度以及国际宏观局势的考量,不能精准衡量全球价值链风险敞口。

本文可能的边际贡献有:第一,研究内容方面,现有文献多聚集于传统贸易规则对全球价值链韧性的影响,而本文则构建 RTA 数字贸易规则深度影响全球价值链风险敞口的理论框架,并从数字技术创新能力、ICT 发展水平以及数字服务贸易壁垒三条路径,揭示了数字贸易规则通过影响国内中间品投入缩减价值链风险敞口实现全球价值链“稳链”的内在逻辑,丰富了数字贸易治理与价值链风险的机理研究。第二,研究视角方面,本文在原有基础上引入 RTA 数字贸易规则网络中心度指标,探究处于 RTA 数字贸易规则网络中心地位国家因多边协定叠加、边缘国家因规则碎片化对全球价值链风险敞口的异质性影响,为各国合理制定 RTA 数字贸易规则提供决策参考。第三,研究方法方面,本文基于生产长度视角加权计算增加值传递暴露在国外的中间品生产长度与中间品生产长度的比值得到全球价值链风险敞口的指标;以 Hofmann 方法为基础,从“约束力强度”和“结构均衡性”维度分别构建 RTA 数字贸易规则深度与深度指数;在基准回归基础上进一步引入泊松伪极

大似然估计(PPML)和多时点 DID 检验 RTA 数字贸易规则深度对全球价值链风险敞口的影响,增强本文实证结果的稳定性与可靠性。

一、理论机制与研究假说

本文从数字技术创新能力增强效应、ICT 发展水平提升效应以及数字服务贸易壁垒降低效应三个方面探究 RTA 数字贸易规则深度降低全球价值链风险敞口,实现全球价值链“稳链”的作用路径。具体路径如图 1 所示。

(一)数字技术创新能力增强效应

RTA 数字贸易规则对数字技术创新能力的增强效应具体表现在知识溢出、研发激励两方面(刘慧和綦建红,2021)。其一,在知识溢出方面,RTA 数字贸易规则深化,能更有效降低数据跨境流动壁垒,为缔约双方提供丰富的研发要素学习机会,确保技术扩散渠道的畅通与稳定,加速知识资源的跨境循环与颠覆性技术涌现,提升知识溢出的效率与规模,从而更加有效地增强双边数字技术创新能力(于欢等,2025)。其二,在研发激励方面,在 RTA 数字贸易规则中,深度更高的源代码保护与数字知识产权条款,为创新成果提供具备强制性法律约束力、可执行的产权保护,保障市场收益的分配秩序,增强市场主体对研发投资回报的长期稳定性预期,有效减少因外部不确定性与侵权风险带来的“投资犹豫”,从而有助于激励缔约方对区块链等前沿领域的创新投资,进而提升缔约双方的数字技术创新能力(景守武等,2025)。

数字技术创新能力的提升极大降低由信息不对称引发的价值链波动风险以及由核心竞争力不足引发的市场需求风险,增强全球价值链的敏捷性与抗风险能力,从而降低全球价值链风险敞口,增强全球价值链“稳链”。具体而言,数字技术创新能力的提升,一方面通过促进数字平台的建设与智能算法的应用,有效缓解信息不对称与“牛鞭效应”带来的价值链波动,提升一国应对外部冲击与维持价值链稳定运行的能力;另一方面促进一国内部数字化生产技术升级,提升本土产业的核心竞争力,推动该国产业向价值链高端攀升,增强该国应对市场与需求风险的能力,从而降低其全球价值链风险敞口,维持全球价值链“稳链”。基于此,本文提出:

假说 1 RTA 数字贸易规则通过提升数字技术创新能力从而降低全球价值链风险敞口,实现全球价值链的“稳链”。

(二)ICT 发展水平提升效应

高水平、深层次的 RTA 数字贸易规则能够通过技术溢出与知识扩散的方式发挥成本消减效应、通过统一监管与完善制度的方式发挥制度弥合效应,从而促进双边伙伴间 ICT 水平提升(毛雁冰和方亚婷,2023;张明哲,2022)。首先,在成本消减方面,RTA 数字贸易规则深度与成本降低幅度和可持续性相关,一方面,深度更高的“准入与便利化”规则,能有效降低市场壁垒,确保 ICT 产品与服务获得公平待遇,从而降低跨境贸易的合规成本与谈判成本。另一方面,以“硬条款”形式确立的“数据跨境自由流动”规则,相比原则性声明,能够更有力地打破数据本

地化限制，极大减少因数据流动障碍产生的技术摩擦与运营成本(高疆和盛斌，2024)。因此，RTA 数字贸易规则深度的增加，提升了 ICT 产业的商业效率与市场活力，驱动其发展水平整体跃升。其次，在制度弥合效应方面，RTA 数字贸易规则深度的增加，能够通过更具强制性的执行效力有效协调双边国家的国内监管标准，缩小双边间制度距离，为 ICT 产业的长期投资与稳定运营提供了可预测性强、风险低的政策环境，降低了 ICT 企业在跨国扩张中的政策不确定性与合规风险，从而激励其在全产业链范围内进行更深入的合作与布局，提升双边伙伴间 ICT 发展水平。

双边伙伴间 ICT 发展水平的提升，首先，通过改善价值链各环节的信息处理与数据集成能力，帮助一国更精准地预测与应对供需波动等外部冲击；其次，为其跨国贸易生产网络中的技术合作与知识共享提供基础条件，从而降低因标准不一与合规性问题导致的运营中断风险；最后，降低交易成本与市场进入门槛，推动全球价值链的多元化布局，从而分散单一节点风险并增强全球价值链的稳定性与抗干扰能力(景守武等，2025)。基于此，本文提出：

假说 2 RTA 数字贸易规则通过提升 ICT 发展水平从而降低全球价值链风险敞口，实现全球价值链的“稳链”。

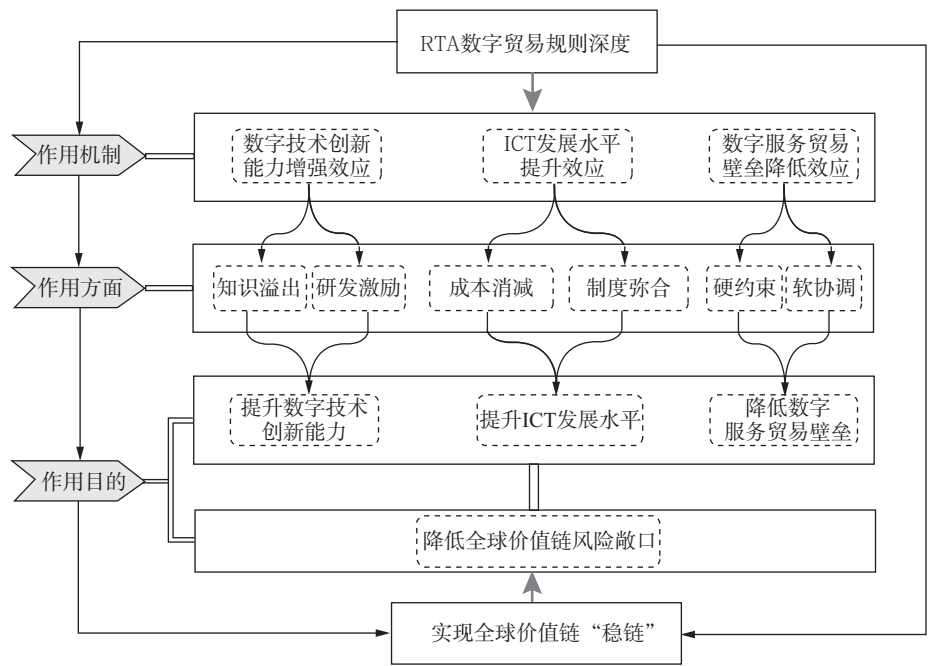


图 1 作用路径图

(三) 数字服务贸易壁垒降低效应

RTA 数字贸易规则深度的增加能够降低数字服务贸易壁垒效应，实现全球价值链的升级与“稳链”。一方面，高深度的 RTA 数字贸易规则通过禁止数据本地化强制要求以及永久免征数字关税等“硬约束”，缓解企业跨境数据流动的行政管制

束缚,建立可预期的双边伙伴跨境交易制度框架,重构数字服务贸易的规则体系,从而降低数字服务贸易壁垒(龚同和张天顶,2023)。另一方面,在数字身份与电子签名互认以及协调数据隐私标准等“软协调”方面,RTA数字贸易规则深度的增加,能进一步提升缔约国间跨境数字服务的监管一致性和可操作性,建立较为一致的数字规则框架,减少企业因标准差异化产生的合规负担,降低双边伙伴间跨境交易的制度摩擦与时间成本,从而降低数字服务贸易壁垒。

RTA数字贸易规则通过“硬约束+软协调”条款的签订,降低双边伙伴间数字服务贸易壁垒,促进技术领先国家数据要素向欠发达国家流动(唐楠等,2024),从而突破企业数字化技术应用与服务的障碍,提升双边伙伴间技术扩散效率,加速发展中国家接入全球数字生态,从而促进全球价值链的分工合作以及向高地位攀升(侯俊军等,2023),同时降低全球价值链风险敞口,实现全球价值链的“稳链”。基于此,本文提出:

假说3 RTA数字贸易规则通过降低数字服务贸易壁垒效应从而降低全球价值链风险敞口,实现全球价值链的“稳链”。

二、模型构建、变量说明和数据来源

(一) 计量模型设定

为了进一步验证上述理论机制与影响效应,本文构建如下模型:

$$RISK_{ijt} = \alpha + \beta_1 depth_{ijt} + \sum_k \beta_k control_{ijt} + \mu_{ij} + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

式(1)中, $RISK_{ijt}$ 表示 t 时期出口国^① i 与进口国 j 之间的全球价值链风险敞口, $depth_{ijt}$ 代表 t 时期国家 i 与国家 j 之间签订区域贸易协定数字规则条款的深度, $Control_{ijt}$ 表示一系列控制变量。 μ_{ij} 和 ν_t 分别表示国家 i 与国家 j 的固定效应和时间固定效应,用以控制不随国家对与时间变化的因素, ε_{ijt} 表示随机扰动项。其中, β_1 为核心解释变量的估计系数,衡量RTA数字贸易规则对全球价值链风险敞口的影响效应。

(二) 变量说明和数据来源

1. 被解释变量:全球价值链风险敞口($RISK$)

本文借鉴Koopman等(2014)、倪红福和王海成(2022)、倪红福等(2024)的做法,从生产长度视角出发,以该地区全球价值链中暴露在外国(或其他地区)的生产长度与总生产长度的比率来表征全球价值链风险敞口。该比值越大,意味着该地区对外国中间产品的依赖度越高,越容易受到不利冲击(地缘政治风险与自然灾害)的影响。具体地,基于全球投入产出模型,将中间品生产长度分解为最终生产长度、国内生产长度与国外中间品生产长度,并以双边国家满意度、宏观局势不确

①本文中的“国”“国家”均指国家或地区。

定性与生产过程不可替代性作为权重,加权加总得到本文被解释变量全球价值链风险敞口,具体计算过程如下:

(1)增加值传递的中间品生产长度为:

$$\begin{aligned} vapl^{ips} &= vapl_{t2}^{ips, o} \frac{\hat{V}(L-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} + (vapl_{t4}^{ips, P} + vapl_{t2}^{ips, cb}) \frac{\hat{V}(H-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} + \\ & (vapl_{t4}^{ips, o} + vapl_{t4}^{ips, P} + vapl_{t4}^{ips, cb}) \frac{\hat{V}(L-I)(H-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} = \frac{\hat{V}(B-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} \end{aligned} \quad (2)$$

(2)增加值传递在国内(增加值产生地区)的中间品生产长度为:

$$vapl^{ips, o} = vapl_{t2}^{ips, o} \frac{\hat{V}(L-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} + vapl_{t4}^{ips, o} \frac{\hat{V}(L-I)(H-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} = \frac{\hat{V}(L-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} \quad (3)$$

(3)增加值传递在国外(贸易伙伴国内与跨境生产)的中间品生产长度为:

$$\begin{aligned} vapl_{t4}^{ips, P} + vapl_{t2}^{ips, cb} &= (vapl_{t4}^{ips, P} + vapl_{t2}^{ips, cb}) \frac{\hat{V}(H-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} + \\ & (vapl_{t4}^{ips, P} + vapl_{t4}^{ips, cb}) \frac{\hat{V}(L-I)(H-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} = \frac{\hat{V}(H-I)\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} \end{aligned} \quad (4)$$

式(2)到式(4)中, $\hat{V}$ 表示增加值率系数对角矩阵, I 表示单位矩阵, $B = (I - A)^{-1}$ 为全局列昂惕夫逆矩阵, $L = (I - A^D)^{-1}$ 为局部列昂惕夫逆矩阵, $H = [I - A^F(I - A^D)^{-1}]^{-1}$ 。 $A = A^D + A^F$ 表示直接消耗矩阵(其中 D 表示取矩阵对角的分块小矩阵, F 表示取矩阵非对角的分块小矩阵,且按照国家或地区进行分块)。

根据以上分析,本文以增加值传递暴露在国内的中间品生产长度与增加值传递的中间品生产长度的比值表征不考虑综合权重的全球价值链风险敞口,计算公式为:

$$RISK^* = \frac{vapl_{t4}^{ips, P} + vapl_{t2}^{ips, cb}}{vapl^{ips}} = \left(\frac{\hat{V}(H-I)\hat{B}\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} \right) / \left(\frac{\hat{V}(B-I)\hat{B}\hat{Y}}{\hat{V}\hat{B}\hat{Y}} \right) \quad (5)$$

由于一国的全球价值链风险敞口的大小与其生产长度暴露的具体国家、国际宏观局势以及生产的不可替代性密切相关,本文进一步考虑双边伙伴间满意度、宏观局势不确定性和生产过程不可替代性对全球价值链风险的影响(倪红福等, 2024)。

①双边伙伴间满意度。双边伙伴间满意度的权重计算公式为 $weight_1 = 1 + (1 - Agree)$, 其中 $Agree$ 表示双边伙伴间满意度指数,双边伙伴间满意程度越大,相应权重越小,则全球价值链风险敞口越小。

②宏观局势不确定性。本文使用 2007—2022 年一国地缘政治风险不确定性指数标准化处理以衡量宏观局势不确定性 ($weight_2$), 该指数越大,则全球价值链风险敞口越大。

③生产过程不可替代性。本文借鉴高翔等(2022)的做法,采用国内价值链位置与该国的国外价值链位置的比值作为权重 ($weight_3$)。

综合以上因素,国家部门层面的全球价值链风险敞口的最终表达式为:

$$RISK = RISK^* \times \frac{1}{3}(weight_1 + weight_2 + weight_3) \quad (6)$$

本文将 35 个部门的全球价值链风险敞口以各部门的产出占国家总产出的比值作为权重加总到国家层面，从而得到双边伙伴间的全球价值链风险敞口。

2. 核心解释变量：RTA 数字贸易规则深度(*depth*)与深度指数(*index*)

本文基于 TAPED 数据库^①构建 RTA 数字贸易规则深度(*depth*)与 RTA 数字贸易规则深度指数(*index*)作为本文的核心解释变量。具体做法为：本文参考 Baier 和 Bergstrand(2004)的做法，对初始样本数据进行降维处理，将多于两个缔约方签订的该协议转化为双边缔约方签订的协议，并借鉴 Hofmann 等(2017)的条款计数法对 RTA 中数字贸易规则中电子商务条款、服务章节中数据条款、数字知识产权条款以及数据流动条款四个领域进行赋值评分，加总得到本文的 RTA 数字贸易规则条款深度(*depth*)。为了保证所测度的深度指标不重复计算，并且满足“最高标准”原则，在两国签订多项 RTA 数字贸易规则时，以 RTA 数字贸易规则最大值为准(毛雁冰和方亚婷，2023)。具体赋分为：若 RTA 中未涉及数字贸易规则条款，则赋值为“0”；若 RTA 中包含该条款，且不具有约束性，即不能根据协议的争端解决机制对缔约方提出索赔，则赋值为“1”；若 RTA 中包含条款为“混合条款”，即包含强制性与非强制性的义务表述，则赋值为“2”；若 RTA 中包含条款均为强制性表述，即“硬条款”，则赋值为“3”。

此外，本文对各领域的条款深度指数进行测算，具体方法如下：

$$subindex = \frac{\sum_{i=1}^n provision_i}{\sum_{i=1}^n \max(provision_i)} \quad (7)$$

式(7)中，*subindex* 表示各领域下数字贸易规则条款的深度指数，*provision* 表示具体条款的分值， $\max(provision_i)$ 表示在该领域下，各项条款所能取到的最大值。进一步，对四个领域的分项指数进行算术平均，最终 RTA 数字贸易规则深度指数(*index*)的测算如下：

$$index = \frac{\sum subindex}{4} \quad (8)$$

3. 控制变量

本文选取控制变量如下：一是经济规模差异(*size*)。本文借鉴李董林和李春顶(2024)的做法，设定经济规模差异为 $size_{ijt} = |\ln GDP_{it} - \ln GDP_{jt}|$ 。二是人力资本差异(*labour*)。本文选取该年贸易双方伙伴中教育支出占本国 GDP 的比例之差的绝对值衡量二者间人力资本差异(王晶晶和余雅楠，2025)。三是要素禀赋差异(*GDPper*)。本文参考孙玉红等(2022)的做法设定要素禀赋差异为 $GDPper_{ijt} = |\ln perGDP_{it} - \ln perGDP_{jt}|$ 。四是经济相似度(*GDPsim*)。本文参考 Orefice 和 Rocha

^①TAPED 数据库，<https://www.unilu.ch/en/faculties/faculty-of-law/professorships/managing-director-internationalisation/research/taped/>(访问日期 2024-07-16)。

(2014)的做法，具体测算方法为： $GDPsim_{ijt} = \ln\left(\frac{GDP_{it}}{GDP_{it} + GDP_{jt}} \times \frac{GDP_{jt}}{GDP_{it} + GDP_{jt}}\right)$ 。

五是数字基础设施差异。本文参考刘斌等(2021)的做法，采用互联网水平差异(inte)、固定宽带差异(fbs)、知识产权使用费差异(ip)三个指标衡量。其中，互联网水平差异使用本国与贸易伙伴之间互联网普及度差异的绝对值衡量，固定宽带差异使用本国与贸易伙伴固定宽带用户数差异绝对值的对数衡量，知识产权使用费差异采用伙伴双方间支付和收取的知识产权费用绝对值的对数表示。对于控制变量中的少量缺失值使用插值法进行补全处理，相关变量的描述性统计如表 1 所示：

表 1 描述性统计表

变量	变量含义	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
RISK	全球价值链风险敞口	20 160	0.011 2	0.003 6	0.000 0	0.024 9
depth	RTA 数字贸易规则深度	20 160	14.272 8	31.274 4	0.000 0	157.000 0
index	RTA 数字贸易规则深度指数	20 160	0.064 6	0.144 1	0.000 0	0.677 6
Size	经济规模差异	20 160	2.159 2	1.524 3	0.000 0	8.139 5
GDPper	要素禀赋差异	20 160	9.626 2	1.243 8	1.145 0	11.792 1
labour	人力资本差异	20 160	1.428 1	1.096 9	0.000 1	6.456 8
GDPsim	经济相似度	20 160	-2.572 5	1.209 6	-8.140 1	-1.386 3
inte	互联网水平差异	20 160	23.914 9	22.247 2	0.000 2	99.000 0
fbs	固定宽带差异	20 160	15.652 4	1.834 1	7.920 8	20.195 0
ip	知识产权使用费差异	20 160	22.153 2	1.722 2	13.077 0	25.598 2

4. 数据说明与处理

本文主要数据来源于：一是 2023 版的亚洲开发银行 ADB-MRIO 数据库^①，二是 TAPED 数据库，三是世界银行 WDI 数据库^②和联合国教科文组织^③。具体处理过程如下：首先，本文根据 ADB-MRIO 数据库基于公式(2)至公式(5)计算出全球价值链风险敞口，并将双边伙伴满意度、宏观局势不确定性以及生产过程不可替代性三个权重指标按照国家代码和年份进行逐一合并，剔除样本缺失值，得到本文被解释变量全球价值链风险敞口；其次，将 TAPED 数据库中 RTA 数字贸易规则签订国家降维分解为双边伙伴测算其深度与深度指数，并依据年份、国家对代码与上述数据进行逐一合并；最后，对控制变量进行对数化处理，同时合并至上述数据，最终得到 2007—2022 年 20 160 个样本量的双边伙伴—年份层面的平衡面板数据。

①ADB-MRIO 数据库，<https://www.adb.org/what-we-do/data/regional-input-output-tables> (访问日期 2024-07-16)。

②世界银行 WDI 数据库，<https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/> (访问日期 2024-07-17)。

③联合国教科文组织，<https://www.unesco.org/zh> (访问日期 2024-07-17)。

三、实证结果分析

(一) 基准回归结果

表 2 报告了 RTA 数字贸易规则深度对全球价值链风险敞口的回归结果。其中，列(1)和列(2)为 RTA 数字贸易规则深度和深度指数的回归结果，其系数均在 1% 的水平上显著为负，表明 RTA 数字贸易规则深度与深度指数的提升对降低全球价值链风险敞口存在显著的作用效果，从而提升全球价值链的安全性及稳定性；列(3)和列(4)在前两列的基础上加入一系列控制变量，RTA 数字贸易规则深度与深度指数的回归系数仍显著为负。RTA 数字贸易规则条款的签署，一方面，通过建立符合国际标准的隐私保护框架，减少监管摩擦；另一方面，通过实行电子签名与认证互认，提升双边伙伴间合同执行的确定性，将“制度摩擦”转化为“协同红利”，从而缓解全球价值链因制度冲突导致的断链问题，实现全球价值链“稳链”。

表 2 基准回归结果

项目	全球价值链风险敞口 (RISK)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>depth</i>	-0.003 8 *** (-3.012 4)	—	-0.003 3 *** (-2.672 7)	—
<i>index</i>	—	-0.913 3 *** (-3.810 1)	—	-0.836 8 *** (-3.632 0)
<i>size</i>	—	—	-0.252 0 * (-1.683 6)	-0.246 5 * (-1.646 7)
<i>GDPper</i>	—	—	0.002 5 (0.120 4)	0.004 1 (0.202 1)
<i>labour</i>	—	—	0.035 0 ** (2.118 6)	0.036 7 ** (2.229 3)
<i>GDPsim</i>	—	—	-0.480 0 ** (-2.330 5)	-0.479 8 ** (-2.329 6)
<i>inte</i>	—	—	-0.003 9 *** (-4.361 6)	-0.003 9 *** (-4.311 6)
<i>fbs</i>	—	—	0.065 0 *** (2.614 6)	0.067 5 *** (2.718 6)
<i>ip</i>	—	—	0.026 0 * (1.806 2)	0.025 3 * (1.760 9)
常数项	11.435 1 *** (462.932 8)	11.445 3 *** (453.527 8)	9.254 9 *** (15.606 7)	9.213 4 *** (15.531 1)
观测值	20 160	20 160	20 160	20 160
R ²	0.0432	0.044 2	0.051 4	0.052 6
国家对固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是

注：() 内为采用聚类标准误对应的 t 值，*、** 和 *** 分别表示估计系数在 10%、5% 和 1% 的水平上显著。下表同。

(二) 稳健性检验

1. 更换被解释变量

本文基准回归中全球价值链风险敞口 (*RISK*) 的测算包含双边伙伴间满意度、宏观局势不确定性和生产过程不可替代性。为了排除由以上三方面外部因素引起的全球价值链风险敞口的变动,本部分仅考虑由式(5)测算得到的无权重全球价值链风险敞口 (*RISK*^{*}),替换基准回归中的全球价值链风险敞口 (*RISK*),回归结果如表 3 所示。经检验,无论是否纳入控制变量,RTA 数字贸易规则深度及深度指数的回归系数均在 1%的水平上显著为负。该结果进一步验证基准回归的稳健性。

表 3 更换被解释变量检验结果

项目	无权重的全球价值链风险敞口 (<i>RISK</i> [*])			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>depth</i>	-0.003 0 ^{***} (-2.909 8)	—	-0.002 7 ^{***} (-2.675 6)	—
<i>index</i>	—	-0.601 6 ^{***} (-2.919 0)	—	-0.558 9 ^{***} (-2.771 5)
常数项	11.977 3 ^{***} (518.442 2)	11.980 7 ^{***} (506.575 9)	10.230 1 ^{***} (16.716 5)	10.180 5 ^{***} (16.591 6)
观测值	20 160	20 160	20 160	20 160
R ²	0.010 8	0.010 6	0.013 5	0.013 5
控制变量	否	否	是	是
国家对固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是

注:篇幅所限,表中控制变量备索。凡备索资料均可登录对外经济贸易大学学术刊物编辑部网站“在线阅读”栏目查询、下载。

2. 样本区间再划分

考虑到 RTA 数字贸易规则深度对全球价值链“稳链”的影响可能存在时间滞后性,本文将总体样本数据分别以 4 年、5 年为时间间隔并保留间隔年份数据,对样本进行重新估计,以此来检验 RTA 数字贸易规则是否在签署后持续更长时间内发挥作用,同时进一步检验本文基准回归结果的稳健性。表 4 结果显示,RTA 数字贸易规则签署无论是在样本间隔 4 年还是 5 年其系数均显著为负,表明 RTA 数字贸易规则在签署后对降低全球价值链风险敞口的作用效果能持续更长时间,也进一步验证了本文基准回归结果的稳健性。

3. 更换回归方法

(1)泊松伪极大似然估计(PPML):PPML 估计被广泛用于贸易中存在零值的非负贸易数据,且在因变量存在异方差的情况下,该方法的回归结果能存在一致性和无偏性(Silva 和 Tenreyro, 2006)。因此,本文采用泊松伪极大似然估计对样本重新进行回归分析,结果见表 5。由列(1)和列(2)可知,RTA 数字贸易规则深度与

深度指数的估计系数均在 1%的水平上显著为负，再次印证了基准回归结论具有稳健性。

表 4 样本区间再划分回归结果

项目	全球价值链风险敞口 (RISK)			
	间隔 4 年		间隔 5 年	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>depth</i>	-0.002 5 * (-1.875 3)	—	-0.002 9 ** (-2.321 8)	—
<i>index</i>	—	-0.850 9 *** (-3.125 4)	—	-0.709 6 *** (-3.172 2)
常数项	9.104 3 *** (12.501 9)	9.066 2 *** (12.433 3)	8.805 2 *** (12.104 2)	8.716 0 *** (11.927 0)
观测值	6 300	6 300	5 040	5 040
R ²	0.054 7	0.056 8	0.061 7	0.062 8
控制变量	是	是	是	是
国家对固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是

(2)多时点 DID：本文借鉴宋跃刚和陈文元(2024)的做法，将“是否签订 RTA 数字贸易规则”作为一项准自然实验，对本文样本数据进行重新估计，结果见表 5。列(3)回归结果显示，变量 DID 的系数在 1%的水平上显著为负，基准回归结果的稳健性得到验证。

表 5 更换回归方法结果

项目	泊松伪极大似然估计		多时点 DID
	(1)	(2)	(3)
<i>depth</i>	-0.001 7 *** (-8.807 6)	—	—
<i>index</i>	—	-0.381 1 *** (-8.935 1)	—
<i>DID</i>	—	—	-0.498 9 *** (-3.956 1)
常数项	0.748 6 *** (7.034 6)	0.758 9 *** (7.119 4)	9.350 1 *** (15.796 2)
观测值	20 160	20 160	20 160
R ²	—	—	0.054 5
控制变量	是	是	是
国家对固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是

(三) 内生性检验

全球价值链风险敞口可能会影响 RTA 数字贸易规则的签署，从而导致基准回归模型因反向因果关系产生内生性问题。因此，本文借鉴 Baier 和 Bergstrand (2004)的做法，采用“第三方效应”，即通过同年进出口双方与第三方签署的 RTA 数字贸易规则深度的平均值作为工具变量进行回归。贸易双方与第三方签署 RTA 数字贸易规则深度平均值越高，表明该贸易伙伴在国际谈判中越能占据有利地位，谈判成本越低，签订 RTA 数字贸易规则条款的成功率越高，因此该工具变量满足相关性要求。与此同时，基于“第三方效应”构建的工具变量主要反映双边伙伴以外协定中的规则深度，其影响路径并不直接作用于该伙伴方的全球价值链风险敞口，因而符合工具变量的排他性约束要求，具备外生性。表 6 为该工具变量回归结果，该模型通过了弱工具变量检验，满足工具变量的可识别性。在考虑内生性问题后，RTA 数字贸易规则深度及深度指数对全球价值链风险敞口的影响在 1% 的水平上显著为负，进一步验证了基准回归的结果是稳健的。

表 6 工具变量回归结果

项目	全球价值链风险敞口 (RISK)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>depth</i>	<i>risk</i>	<i>index</i>	<i>risk</i>
<i>iv</i>	2.053 9 *** (3.165 2)	—	0.012 2 *** (4.619 2)	—
<i>depth</i>	—	-0.047 8 *** (-6.580 5)	—	—
<i>index</i>	—	—	—	-8.063 7 *** (-7.816 2)
Kleibergen-Paap rk LM statistic	—	74.834 0 { 0.000 0 }	—	146.836 0 { 0.000 0 }
Kleibergen-Paap Wald rk F statistic	—	74.523 0 [16.380 0]	—	148.299 0 [16.380 0]
常数项	32.086 8 *** (3.313 8)	—	0.056 4 (1.364 8)	—
观测值	20 160	20 160	20 160	20 160
控制变量	是	是	是	是
国家对固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是

注：() 内为稳健标准误的 t 值，{ } 内为 P 值，[] 内为 Stock-Yogo 弱识别检验 10% 水平上的临界值。

(四) 作用机制检验

本文参考江艇 (2022) 的做法，分别以数字技术创新能力、ICT 发展水平以及数字服务贸易壁垒作为机制变量，构建如下中介效应模型：

$$inter_{ijt} = \alpha + \beta_1 depth_{ijt} + \sum_k \beta_k control_{ijt} + \mu_{ij} + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \tag{9}$$

式(9)中, $inter_{ijt}$ 为机制变量, 其他控制变量含义与前文一致。若 β_1 显著, 则意味着中介效应成立。

1. 数字技术创新能力增强效应

本文参考景守武等(2025)的做法, 采用世界银行数据库中高科技出口占制成品出口的百分比的对数衡量数字技术创新能力, 以验证前文的理论分析, 具体回归结果见表 7。由列(1)和列(2)可知, 以 RTA 数字贸易规则深度及其指数作为核心解释变量, 其系数均显著为正, 说明该规则深度的增加有助于增强数字技术创新能力, 从而降低全球价值链风险敞口, 实现全球价值链“稳链”。RTA 数字贸易规则的签署能够发挥知识溢出效应以及研发激励效应, 提升数字技术创新能力, 从而促进双边伙伴间数字平台建设, 有效缓解“牛鞭效应”所产生的价值链波动以及“低端锁定”, 维持全球价值链的稳定运行, 实现全球价值链“稳链”。假说 1 得证。

2. ICT 发展水平提升效应

本文参考孙玉红等(2022)的做法, 采用由国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)发布的信息发展指数作为各国 ICT 发展水平的代理变量, 则双边伙伴 ICT 发展水平表示为:

$$IDI_{ijt} = 20 - IDI_{it} - IDI_{jt} \tag{10}$$

式(10)中, IDI_{ijt} 表示 i 国与 j 国间 ICT 发展指数, IDI_{it} 表示 i 国 t 年的 ICT 发展水平, IDI_{jt} 表示 j 国 t 年的 ICT 发展水平。表 7 列(3)和列(4)的回归结果显示, RTA 数字贸易规则深度与深度指数的系数显著为负, 表明规则深化对 ICT 发展指数呈负向影响, 即提升贸易双方的 ICT 发展水平, 从而对全球价值链“稳链”产生正向影响。RTA 数字贸易规则深化, 有效发挥了成本消减效应与制度弥合效应, 促进双边伙伴的 ICT 发展水平的提升, 从而促进价值链在全球范围的分工与布局, 降低全球价值链风险敞口, 实现全球价值链的“稳链”。假说 2 得证。

表 7 作用机制检验结果

项目	数字技术创新能力		ICT 发展水平		数字服务贸易壁垒	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>depth</i>	0.003 2** (2.117 4)	—	-0.002 7*** (-5.161 3)	—	-0.000 3*** (-16.436 6)	—
<i>index</i>	—	0.576 2** (2.313 4)	—	-0.813 6*** (-5.346 7)	—	-0.027 6*** (-5.603 4)
常数项	3.316 2*** (14.572 4)	3.734 1*** (14.749 1)	11.850 1*** (30.362 5)	11.811 2*** (30.673 1)	-0.048 1 (-0.997 7)	-0.066 7 (-1.378 7)
观测值	20 160	20 160	12 600	12 600	11 286	11 286
R ²	0.043 6	0.042 9	0.935 5	0.935 7	0.275 1	0.263 7
控制变量	是	是	是	是	是	是
国家对固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是

3. 数字服务贸易壁垒降低效应

本文参考张国峰等(2022)、彭晴等(2024)的做法,采用由 OECD 公布的 DSTRI 数据库中数字服务贸易限制指数衡量数字服务贸易壁垒,将两国的数字服务贸易限制指数进行简单平均得到双边伙伴间数字服务贸易限制指数,具体可表示为: $DSTRI_{ijt} = (DSTRI_{it} + DSTRI_{jt})/2$, 回归结果如表 7 所示。由列(5)和列(6)可知, *depth* 与 *index* 的系数均在 1% 的水平上显著为负,表明 RTA 数字贸易规则深度的增加能进一步降低数字服务贸易壁垒,降低全球价值链风险敞口,从而维持全球价值链的“稳链”。假说 3 得证。

(五) 异质性分析

1. 数字贸易条款内容异质性

本文借鉴崔日明等(2024)的划分依据,将 RTA 数字贸易规则条款分为电子商务条款、服务章节数据条款、数字知识产权条款以及数据流动条款,并将四种条款类型与核心解释变量进行交乘代入式(1),回归结果如表 8 列(1)和列(2)所示。较其他条款类型,电子商务条款与核心解释变量的交互项(*depth_ec*、*index_ec*)以及服务章节中的数据条款与核心解释变量的交互项(*depth_st*、*index_st*)的系数显著为负,表明电子商务条款与服务章节中的数据条款对全球价值链风险敞口的降低程度更加明显。

表 8 数字贸易条款内容与 RTA 成员数量异质性检验结果

数字贸易条款内容异质性				RTA 成员数量差异			
项目	(1)	项目	(2)	项目	(3)	项目	(4)
<i>depth_ec</i>	-0.005 1 * (-1.866 2)	<i>index_ec</i>	-0.873 3 * (-1.866 2)	<i>depth_ multilateral</i>	-0.003 5 *** (-2.798 8)	<i>index_ multilateral</i>	-0.924 3 *** (-2.798 8)
<i>depth_fl</i>	0.033 8 (0.894 6)	<i>index_fl</i>	0.405 5 (0.894 6)	<i>depth_ bilateral</i>	-0.003 4 * (-1.807 5)	<i>index_ bilateral</i>	-0.905 1 * (-1.807 5)
<i>depth_st</i>	-0.040 7 ** (-2.573 0)	<i>index_st</i>	-0.488 2 ** (-2.573 0)	—	—	—	—
<i>depth_ip</i>	0.004 6 (1.153 1)	<i>index_ip</i>	0.319 4 (1.153 1)	—	—	—	—
常数项	9.200 3 *** (15.602 5)	常数项	9.200 3 *** (15.602 5)	常数项	9.268 5 *** (15.630 7)	常数项	9.268 5 *** (15.630 7)
观测值	20 160	观测值	20 160	观测值	20 160	观测值	20 160
R ²	0.053 1	R ²	0.053 1	R ²	0.051 7	R ²	0.051 7
控制变量	是	控制变量	是	控制变量	是	控制变量	是
国家对固定效应	是	国家对固定效应	是	国家对固定效应	是	国家对固定效应	是
时间固定效应	是	时间固定效应	是	时间固定效应	是	时间固定效应	是

2. RTA 成员数量异质性

本文参考孙玉红等(2022)的做法,将贸易协定分为双边 RTA 数字贸易规则条款变量与多边 RTA 数字贸易规则条款变量,在基准回归结果中纳入核心解释变量与多边 RTA 的交互项(*depth_multilateral*、*index_multilateral*)以及双边 RTA 的交互项(*depth_bilateral*、*index_bilateral*)。根据表 8 列(3)和列(4)的回归结果可知,多成员 RTA 与数字贸易条款指数交互项的回归系数绝对值明显大于双边 RTA,说明 RTA 数字贸易规则深度指数在降低全球价值链风险敞口的作用效果在多成员 RTA 中更显著。

3. 经济发展程度异质性

本文参考张天顶和龚同(2023)的做法,将样本划分为“发达-发达”(NN=1)、“发达-发展”(NS=1)以及“发展-发展”(SS=1)三类,并构建核心解释变量 *depth*、*index* 与三类经济体对的交互项。其中,表 9 列(1)和列(2)为核心解释变量 *depth*、*index* 与不同经济体交互项的回归结果,“发达-发达”经济体对交互项(*depth_NN*、*index_NN*)系数显著为负,表明与“发达-发展”以及“发展-发展”经济体对相比,RTA 数字贸易规则条款深度对全球价值链安全性与稳定性的影响在“发达-发达”经济体对的效果更明显。

表 9 经济发展程度和数字服务监管程度异质性

经济发展程度异质性				数字服务贸易监管程度异质性			
项目	(1)	项目	(2)	项目	(3)	项目	(4)
<i>depth_NN</i>	-0.004 6*** (-3.485 2)	<i>index_NN</i>	-1.053 6*** (-4.158 8)	<i>depth_b</i>	-0.007 0** (-2.059 1)	<i>index_b</i>	-0.007 0** (-2.059 1)
<i>depth_NS</i>	-0.000 5 (-0.203 7)	<i>index_NS</i>	-0.379 3 (-0.839 1)	<i>depth_s</i>	-0.003 6*** (-2.647 0)	<i>index_s</i>	-0.003 6*** (-2.647 0)
<i>depth_SS</i>	-0.002 2 (-0.341 1)	<i>index_SS</i>	-0.114 1 (-0.093 8)	—	—	—	—
常数项	9.321 3*** (15.728 9)	常数项	9.244 5*** (15.609 4)	常数项	8.331 3*** (7.757 2)	常数项	8.105 9*** (7.540 7)
观测值	20 160	观测值	20 160	观测值	10 080	观测值	10 080
R ²	0.052 3	R ²	0.053 1	R ²	0.063 6	R ²	0.064 6
控制变量	是	控制变量	是	控制变量	是	控制变量	是
国家对固定效应	是	国家对固定效应	是	国家对固定效应	是	国家对固定效应	是
时间固定效应	是	时间固定效应	是	时间固定效应	是	时间固定效应	是

4. 数字服务贸易监管程度异质性

本文参考钱学锋等(2024)的做法,采用 OECD-DSTRIH 数据库中双边伙伴间是否具有某一监管措施进行赋分,从而得到数字服务贸易监管程度异质性指数作为代理变量,并按照数字贸易监管措施异质性指数的中位数将样本分为数字服务贸易监管分歧大与核心变量的交乘项(*depth_b*、*index_b*)以及数字服务贸易监管分歧小

与核心变量的交乘项(*depth_s*、*index_s*)。表9列(3)和列(4)结果显示,RTA数字贸易规则的签署能显著降低全球价值链风险敞口的大小,且该种作用效果在数字服务贸易监管分歧较大的国家更明显。

四、进一步分析:基于RTA数字贸易规则网络地位分析

随着RTA签订数量的逐年递增,不同伙伴间签订的RTA数字贸易规则形成了复杂的协定网络,RTA参与方之间互相依赖、互相影响,进而凸显了基于网络地位视角考察RTA数字贸易规则影响全球价值链“稳链”效应的必要性(龚同和张天顶,2023)。考虑到全球价值链风险是网络化风险的传导结果(代谦和何祚宇,2015),不同缔约方在RTA数字贸易规则协定网络中的结构性地位差异可能会对全球价值链“稳链”产生异质性影响,处于RTA数字贸易规则网络核心节点的国家能够通过多边协定叠加形成制度协调效应,边缘国家可能因规则碎片化产生合规风险。因此该部分通过重新量化RTA数字贸易规则网络地位的特征向量中心度和流中介中心度,实证检验RTA数字贸易规则网络地位对全球价值链“稳链”的影响效果。

(一)RTA数字贸易规则网络构建

RTA数字贸易规则网络地位对全球价值链“稳链”的影响主要体现在两方面:一是网络节点影响力与规则扩散能力,当一国或地区在数字贸易规则网络中占据核心位置时,其他成员方更容易接受其规则偏好与技术标准,从而形成协调统一的数字治理环境,降低数据跨境流动和数字服务贸易的合规成本,稳定上游和下游供应链关系,增强价值链各环节的衔接效率,实现全球价值链的“稳链”;二是对规则信息流动的控制能力,具有高信息流动的控制能力的成员作为“桥梁”,加速数字贸易规则体系在不同规则集群间的融合进程,迅速协调数字监管对策以应对价值链外部冲击,防止规则碎片化导致的价值链中断,以实现全球价值链的“稳链”。基于以上分析,本文使用特征向量中心度(Eigenvector Centrality)和流中介中心度(Flow Betweenness Centrality)来衡量一国在RTA数字贸易规则网络中的地位。本文在实证部分使用*net*表示特征向量中心度,*flow_net*表示流中介中心度。

(二)RTA数字贸易规则网络地位与全球价值链的“稳链”

本文构建式(11)检验RTA数字贸易规则网络地位对全球价值链“稳链”的影响效果,具体构造如下:

$$RISK_{ijt} = \alpha + \beta_1 centrality_{it} + \sum_k \beta_k control_{ijt} + \mu_{ij} + \nu_t + \varepsilon_{ijt} \quad (11)$$

式(11)中,*centrality*表示RTA数字贸易规则网络地位,即特征向量中心度(*net*)和流中介中心度(*flow_net*)。由于本文研究的被解释变量衡量的是双边伙伴关系间的全球价值链风险敞口大小,因此在该部分将RTA数字贸易规则网络中心度按照双边国家中*i*国进行匹配,其他变量含义与前文一致。

表10为RTA数字贸易规则网络地位与全球价值链风险敞口的回归结果。结果显示,无论是否加入控制变量,RTA数字贸易规则网络特征向量中心度和流中介

中心度对全球价值链风险敞口的回归系数均显著为负，表明处于 RTA 数字贸易规则网络核心地位的成员方，通过推动数字贸易规则的深度协调与不同集群间信息流动，降低全球价值链各环节的制度摩擦，同时凭借其在数字规则体系中的影响力，吸引相关企业将其作为网络关键节点进行价值链的布局，从而促进全球生产网络的集聚效应，减少外部冲击导致的价值链断裂风险，实现全球价值链的“稳链”。

表 10 RTA 数字贸易规则网络中心度回归结果

项目	全球价值链风险敞口 (RISK)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>net</i>	-0.001 2 ** (-2.157 3)	-0.001 0 * (-1.800 0)	—	—
<i>flow_net</i>	—	—	-0.005 0 ** (-2.180 1)	-0.004 3 * (-1.870 9)
常数项	11.393 2 *** (457.747 4)	9.127 0 *** (15.298 7)	11.415 7 *** (492.234 7)	9.133 4 *** (15.307 5)
观测值	20 160	20 160	20 160	20 160
R ²	0.040 2	0.049 2	0.040 3	0.049 3
控制变量	否	是	否	是
国家对固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是

五、研究结论与政策启示

本文使用 2007—2022 年 ADB-MRIO 数据库与 TAPED 数据库的合并数据，以各部门的产出占国家总产出的比值作为权重加总到国家层面得出双边伙伴间的全球价值链风险敞口，探究了 RTA 数字贸易规则深度对全球价值链“稳链”的影响效果及作用路径。第一，研究结果表明，RTA 数字贸易规则深度通过显著降低全球价值链风险敞口，实现全球价值链的“稳链”，这一结论在通过更换被解释变量、样本区间再划分、更换回归方法以及克服内生性等一系列稳健性检验后，其核心结论依旧成立。第二，作用机制检验表明，RTA 数字贸易规则深度通过发挥数字技术创新能力增强效应、ICT 发展水平提升效应、数字服务贸易壁垒降低效应缩减全球价值链风险敞口，增强全球价值链的安全性与稳定性。第三，异质性分析结果表明，RTA 数字贸易规则中电子商务条款和服务贸易章节中的数据条款对全球价值链风险敞口的降低效果更显著；RTA 数字贸易规则深度指数在降低全球价值链风险敞口作用效果上在多成员 RTA 中、“发达-发达”经济体间、数字服务贸易监管分歧较大的国家中更显著。第四，进一步分析表明，RTA 数字贸易规则网络地位的提

基于上述实证结论,本文提出如下政策启示:

(1)以高标准的 RTA 数字贸易规则为引领,为全球价值链“稳链”创造条件。各成员方通过缔结包含数字贸易规则的区域贸易协定,推动建立多边数字贸易负面清单机制,以降低数字服务贸易壁垒,进而提升全球价值链的安全性及稳定性。一方面,RTA 成员方共同参与制定负面清单模板,通过“非禁即入”原则清晰界定禁止与限制的领域,明确数据跨境流动、数字产品待遇等核心领域的例外条款;另一方面,RTA 成员方应通过动态调整逐步缩减清单范围限制,打破数字服务贸易壁垒,引入“棘轮条款”防止政策反复,推动全球数字贸易自由化、便利化发展,同时平衡各方监管自主权与市场开放需求,以实现全球价值链的“稳链”。

(2)各成员方基于自身比较优势,合理选择 RTA 合作伙伴与签署数字贸易规则条款内容。其一,RTA 合作伙伴选择对各成员方数字贸易发展意义重大。各成员方应综合考虑贸易伙伴的数字化与技术水平、双边制度距离与文化差异、隐私政策与数据安全,确保合作双方共同遵守数字贸易规则中的法律条款。其二,各成员方根据自身经济发展程度,签署差异化的 RTA 数字贸易规则条款内容。发达国家主导数字知识产权、跨境数据自由流动等高标准数字贸易规则,发展中国家在电子商务章节中优先纳入电子签名互认、无纸化贸易等低敏感度的数字贸易便利化条款,从而形成多边高标准、高透明、高安全的 RTA 数字服务规则条款体系。

(3)不断提升 RTA 数字贸易规则网络地位优势,发挥网络地位的集聚效应。一方面,缔约方在 RTA 数字贸易规则谈判进程中,依据重要性原则改善贸易伙伴选择次序。在此基础上各成员方依托关键节点(如网络枢纽或主要贸易伙伴),通过谈判推动 RTA 数字贸易规则的签署与升级,从而提升本国在全球规则网络中的影响力与议价能力。另一方面,处于 RTA 数字贸易规则网络枢纽位置的成员方,应推动数字贸易规则的深度协调与规则融合,降低全球价值链各环节的制度摩擦,同时凭借自身影响力,吸引相关企业成为网络关键节点进行价值链布局,形成全球生产网络的集聚效应,进而降低外部冲击导致的价值链断裂风险。

[参考文献]

- [1]陈紫若,盛伟,张先锋.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[J].中国工业经济,2022(4):80-98.
- [2]崔日明,郭贞贞,陈永胜.区域贸易协定的数字贸易规则对出口国内增加值的影响[J].国际贸易问题,2024(5):54-69.
- [3]代谦,何祚宇.国际分工的代价:垂直专业化的再分解与国际风险传导[J].经济研究,2015,50(5):20-34.
- [4]代中强,孙全刚.自由贸易协定知识产权保护深度与出口产品质量——基于亚太区域贸易协定文本的量化研究[J].统计研究,2024,41(2):40-52.
- [5]丁晓强,葛海燕.中国产业链对外风险敞口的动态变迁、国际比较与反事实模拟[J].数量经济技术经济研究,2024,41(10):26-45.
- [6]高疆,盛斌.跨境数据流动与数字贸易:国内监管与国际规则[J].国际经贸探索,2024,40(6):102-120.

- [7]高翔,张敏,李之旭. 中国产业全球价值链分工的位置演变及其国际比较研究[J]. 国际贸易问题, 2022(7): 123-141.
- [8]龚同,张天顶. 区域贸易协定数字贸易规则如何影响数字服务增加值贸易——基于规则网络结构权力的研究[J]. 国际贸易问题, 2023(11): 40-56.
- [9]侯俊军,王胤丹,王振国. 数字贸易规则与中国企业全球价值链位置[J]. 中国工业经济, 2023(4): 60-78.
- [10]江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120.
- [11]景守武,扈超浩,郭怡婷. 数字贸易规则对数字服务出口网络韧性的影响研究[J]. 世界经济研究, 2025(8): 119-132+137.
- [12]李董林,李春顶. RTA 中数字贸易规则对成员国增加值贸易的影响研究[J]. 世界经济研究, 2024(5): 20-34+134.
- [13]刘斌,甄洋. 数字贸易规则与研发要素跨境流动[J]. 中国工业经济, 2022(7): 65-83.
- [14]刘斌,甄洋,李小帆. 规制融合对数字贸易的影响: 基于 WIOD 数字内容行业的检验[J]. 世界经济, 2021, 44(7): 3-28.
- [15]刘慧,綦建红. 外需冲击下多元化策略如何影响企业出口韧性[J]. 国际经贸探索, 2021, 37(12): 4-19.
- [16]毛雁冰,方亚婷. 全球数字贸易规则演变对 ICT 产品出口增加值的影响研究[J]. 国际贸易, 2023(7): 84-96.
- [17]倪红福,王海成. 企业在全球价值链中的位置及其结构变化[J]. 经济研究, 2022, 57(2): 107-124.
- [18]倪红福,钟道诚,范子杰. 中国产业链风险敞口的测度、结构及国际比较——基于生产链长度视角[J]. 管理世界, 2024, 40(4): 1-26+46+27-45.
- [19]彭晴,高凡,李杰. 看不见的数字屏障: 数字服务贸易壁垒与全球跨国并购[J]. 中国工业经济, 2024(9): 43-61.
- [20]齐俊妍,李月辉. RTA 数字贸易规则网络地位对全球价值链韧性的影响[J]. 世界经济研究, 2025(1): 57-70+117+135.
- [21]钱学锋,杨婷婷,王京文. 监管异质性与全球价值链参与[J]. 财贸经济, 2024, 45(9): 125-142.
- [22]宋跃刚,陈文元. 区域服务贸易协定深度对企业全球价值链韧性的影响效果与机制检验[J]. 世界经济研究, 2024(8): 60-74+136.
- [23]孙玉红,于美月,尚玉. 区域贸易协定数字贸易规则对服务贸易出口的影响——来自 APEC 成员的证据[J]. 南开经济研究, 2022(3): 142-160.
- [24]唐楠,李静,曹啸,等. 跨境数据流动限制对全球价值链分工的影响研究[J]. 财经论丛, 2024(12): 26-35.
- [25]王晶晶,余雅楠. 数字贸易规则与企业数字型跨国并购[J]. 国际商务——对外经济贸易大学学报, 2025(5): 39-57.
- [26]于欢,姚莉,何欢浪. 数字服务监管差异影响了中国制造业高技术产品出口吗[J]. 国际商务——对外经济贸易大学学报, 2025(3): 17-36.
- [27]张国峰,蒋灵多,刘双双. 数字贸易壁垒是否抑制了出口产品质量升级[J]. 财贸经济, 2022, 43(12): 144-160.
- [28]张明哲. “一带一路”数字经济对中国对外直接投资区位选择的影响研究[J]. 当代财经, 2022(6): 111-122.
- [29]张天顶,龚同. “数字鸿沟”对 RTA 数字贸易规则网络发展的影响: 从“信息鸿沟”到治理壁垒[J]. 中国工业经济, 2023(10): 80-98.
- [30]BAIER S L, BERGSTRAND J H. Economic Determinants of Free Trade Agreements[J]. Journal of International Economics, 2004, 64(1): 29-63.

- [31] HOFMANN C, OSNAGO A, RUTA M. Horizontal Depth: A New Database on the Content of Preferential Trade Agreements[R]. World Bank Policy Research Working Paper, 2017, NO. 7981.
- [32] KOOPMAN R, WANG Z, WEI S J. Tracing Value-added and Double Counting in Gross Exports[J]. American Economic Review, 2014, 104(2).
- [33] LEE J Y, JIMENEZ A, YANG Y S, et al. Political Risk, Internal Versus Global Value Chain Knowledge, and Subsidiary Operational Integration[J]. Global Strategy Journal, 2020, 10(3): 444–472.
- [34] LIU Z, NAGURNEY A. Supply Chain Networks with Global Outsourcing and Quick-response Production under Demand and Cost Uncertainty[J]. Annals of Operations Research, 2013, 208(1): 251–289.
- [35] OREFICE G, ROCHA N. Deep Integration and Production Networks: An Empirical Analysis[J]. The World Economy, 2014, 37(1): 106–136.
- [36] SILVA J M C S, TENREYRO S. The Log of Gravity[J]. The Review of Economics and Statistics, 2006: 641–658.

The Depth of RTA Digital Trade Rules in the Global Trade Landscape and the “Stabilization” of Global Value Chains —Based on the Calculation of Global Value Chain Risk Exposure

SONG Yuegang, ZHU Miaomiao

(School of Business, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, 453007)

Abstract: Deconstructing how the depth of digital trade rules within Regional Trade Agreements (RTA) impacts global value chain risk exposure is crucial for achieving “chain stability” and safeguarding national economic stability. This study examined the effects of RTA digital trade rule depth on global value chain risk exposure using merged data from the ADB–MRIO and TAPED databases. Findings reveal that the depth of RTA digital trade rules achieves “global value chain stability” through three mechanisms: enhancing digital technological innovation capabilities, elevating ICT development levels, and reducing barriers to digital services trade. Heterogeneity tests reveal that the impact of RTA digital trade rules depth on global value chain stability varies significantly by rule type, RTA membership size, economic development levels, and digital services trade regulation intensity. Further analysis indicates that enhancing the network position of RTA digital trade rules significantly reduces GVC risk exposure, thereby achieving global value chain stability.

Keywords: the Depth of RTA Digital Trade Rules; Global Value Chain Stability; Global Value Chain Risk Exposure; RTA Digital Trade Rules Network Status

(责任编辑 祝子白 刘建昌)