

基于Meta分析的供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系研究

王金凤¹, 朱雅婕², 冯立杰³, 朱磊⁴

(1.上海海事大学 中国(上海)自贸区供应链研究院, 上海 201306; 2.上海海事大学 物流科学与工程研究院, 上海 201306;
3.上海海事大学 物流工程学院, 上海 201306; 4.上海海事大学 经济管理学院, 上海 201306)

摘要: 供应链企业在合作中相互产生嵌入行为对高效整合链上资源以提高协同创新绩效至关重要,然而,两者之间的关系至今尚未形成一致性研究结论。本文利用Meta分析方法,以60篇相关文献、117个效应值、17911个独立样本作为研究对象,探究了网络嵌入性及各维度与协同创新绩效的整体效应,并运用亚组分析明晰了调节变量在两者关系中的调节作用。研究表明:网络嵌入性及其子维与协同创新绩效具有显著的正相关关系。另外,行业类型、区位因素、绩效类型及实证研究方法的不同均会导致研究结果不一致。本文结论在一定程度上为网络嵌入性与协同创新绩效的关系研究提供了理论依据,同时也为供应链企业通过网络嵌入性提高创新能力提供了可资借鉴的参考思路。

关键词: 供应链; 网络嵌入性; 协同创新绩效; Meta分析; 调节效应

中图分类号: F273.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)6—0047—13

一、引言

专业化程度的加深益发彰显了协同创新的重要性(柳卸林和杨博旭,2020),企业需保持包容开放的心态,重视与客户、供应商、科研机构的合作关系(路畅和于渤,2021),随着供应链管理问题日趋复杂化,企业也日渐重视供应链关系网络(张悟移和杨伟,2019),积极与外部创新主体建立联系,将自身嵌入到网络中,各企业在供应链当中以各自的定位和相互关联组成网络,随着节点企业间关联程度的不同,物流、资金流和信息流等不断发生改变,进而影响着企业的创新绩效。因此,近年来,企业界和学术界将关注的重点集中在供应链中的网络嵌入行为如何影响协同创新绩效(焦豪等,2022)。

进一步,众多学者围绕网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系开展了较为深入的研究,但结论却不一致。一些学者认为,供应链网络嵌入性与协同创新绩效之间呈正相关关系。例如,胡查平和冉宪莉(2020)认为网络关系可以帮助企业获取战略转型所需的优质资源及技术能力;孙永波和刘竞言(2020)研究发现,企业的嵌入性促进其追求高绩效,继而提升协同创新的绩效;姚梅芳等(2022)基于网络嵌入性理论,探究了网络导向可以促进企业嵌入到供应链网络中,强化了网络关系,帮助企业实现创新。然而,一些学者却认为网络嵌入性与协同创新绩效之间呈负相关关系。庞博等(2018)从结构洞角度出发,认为结构洞的存在会产生机会主义倾向,削弱企业间的信任度、弱化共享资源的积极性;赵炎等(2020)在中国情境下研究网络嵌入性与协同创新绩效关系,也发现结构洞负向影响创新绩效。也有学者认为网络嵌入性与协同创新绩效之间呈倒U型关系。王核成和李鑫(2019)在研究嵌入性与企业效益关系时发现,在嵌入性达到最大值时,企业的效益会随之降低;阮平南等(2018)从地理临近性角度,发现当地理临近性超过一定的阈值时,会造成创新环境的闭环,阻碍创新的发展。

虽然现有文献已探讨了供应链网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系,但是仍存在以下两个局限性。

收稿日期: 2023-03-03

基金项目: 国家科技部创新方法工作专项“中国情境下的创新方法研究与工具开发”(2018IM020300);国家科技部创新方法工作专项“端端驱动,融合赋能”创新方法新系统研究与应用示范(2019IM020200);上海市科技计划项目“元易创新方法在港航物流工程与海洋装备关键技术领域的应用研究”(20040501300)

作者简介: 王金凤,博士,上海海事大学经济与管理学院教授,博士研究生导师,研究方向:工业工程与创新方法;朱雅婕,上海海事大学物流科学与工程研究院硕士研究生,研究方向:供应链创新管理;冯立杰,博士、博士后,上海海事大学物流工程学院教授,博士研究生导师,研究方向:技术创新、工业工程理论与创新方法等;朱磊,上海海事大学经济与管理学院博士研究生,研究方向:供应链决策与优化。

第一,现有关供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系的结论并未达成一致,这为企业进行供应链优化整合带来了困惑,基于此局限性,本文采用Meta分析对现有研究的数据进行二次分析,通过对已有文献的定量再分析,整合以往研究结果,得到更为普遍、客观的研究结论,为网络嵌入性与协同创新绩效关系的研究提供更为科学有效的研究工具和手段,这是以往通过单一实证研究无法达到的;第二,已有的研究中未注意到供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系中的调节变量,除了企业自身的条件外,还需考虑到诸多外部因素,基于此局限性,本文将挖掘两者之间的调节变量,利用亚组分析深入探究其对供应链网络嵌入性和协同创新绩效关系的调节作用,从而更全面、综合地考察两者关系,得出更系统性的结论。

因此本文将重点研究网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系,验证二者之间情境因素和测量因素的调节作用,挖掘现有研究产生分歧的原因,为后续的研究提供方向。Meta分析将针对同一问题的不同实证研究结果进行汇总并再分析,在解释不同研究结论之间纷争的同时,得到两者之间的定量分析结果。本文运用Meta分析方法探究供应链网络嵌入性与协同创新绩效的关系,选取了82篇有关供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系研究的实证文献,并分析行业类型、区位因素、绩效类型及实证研究方法等变量对二者关系间的调节作用,以得到更为客观和全面的结论,为企业进行供应链优化整合构筑良好的关系网络,以实现协同创新能力的提升,提高创新绩效提供可资借鉴的决策参考依据。

二、理论基础与研究假设

(一)理论基础

1. 网络嵌入性

当社会网络中的行为主体为了某一经济结果而利用网络资源时,即产生了嵌入行为(李永发和陈舒阳,2022)。嵌入性概念由Polanyi等(2001)在研究经济制度发展问题时提出,他认为人类的经济行为会嵌入在制度之中并肯定非经济制度的重要性。

针对网络嵌入性的内涵,Ferrary(2009)认为,网络嵌入是一种意识形态的表现,企业与网络内其他企业的关系及其所处的位置是企业利用社会关系对经济行为发挥作用的集体表现形式;而侯仁勇等(2019)认为网络嵌入性是一种稳固的联系,企业的网络嵌入性连接着社会学与经济学,企业间可以资源交换、信息沟通、知识共享。

针对网络嵌入性的分类,董津津和陈关聚(2020)将其划分为两大类——结构嵌入和关系嵌入;Andersson等(2002)从价值链角度,在将嵌入性划分为业务嵌入性与技术嵌入性基础上,分析了嵌入性对绩效的影响;张恒俊和杨皎平(2015)更加细化地将网络嵌入性划分为本地化和超本地化两类;Hagedoorn(2006)从环境、组织、企业三个方面描述网络嵌入性;王婉珍(2008)将网络嵌入性划分为经济嵌入性、体制嵌入性及社会嵌入性;Zukin(1990)从政治、结构、认知和文化4个维度对网络嵌入性进行划分。学者们对网络嵌入性的分类都是基于不同研究视角,究其原因是因为研究的场景不同且嵌入性也较难测量。但最终还是围绕结构嵌入性和关系嵌入性划分展开,因此,本文在后续研究中将采用这两个经典维度划分进行供应链网络嵌入性与协同创新绩效的关系分析。其中,结构嵌入性强调的是网络的整体架构及节点企业在其中的位置(Gulati,2007),例如,Burt(2004)依据结构洞理论,认为企业拥有结构洞的个数或所处位置的中心度与获得信息和资源的能力成正比。而关系嵌入性强调的是网络中企业的双向关系所带来的互惠预期,如Uzzi(2018)信任、信息共享和共同解决问题等三个维度衡量了关系嵌入性,认为其间的强联结方可带来知识资源的共享及创新能力的提升。

实质上,结构嵌入性与关系嵌入性均会影响企业间的合作、资源的交换与组合及共享性协同创新(俞会新和邢丽云,2019)。一般而言,结构嵌入性映射的是关系结构的特征,而关系嵌入性映射的是网络关系的特征,二者间存在互补关系,只不过结构嵌入性间接影响着,而关系嵌入性直接影响着企业的社会活动网络(马蓝等,2016)。

2. 协同创新绩效

供应链协同就是上下游供应链节点企业间充分信息共享,存在核心企业掌控绝对的资源安排和优化调整,使供应链合理地配合,有序地运作(周水银和汤文珂,2015)。协同创新资源投入的结果及供应链上企业互动的情况就是协同创新绩效。目前,学者们对协同创新绩效的衡量标准并不统一。刘志华等(2014)认为,协同创新绩效包括协同投入、过程、产出及其影响;李玲(2011)认为,合作的满意度、技术创新能力的提升和

关系的稳定性可以衡量协同绩效;Mcgee等(1995)将协同创新绩效划分为绝对绩效与相对绩效,其中绝对绩效指标包括顾客满意度、关系持续性等,相对绩效指标是目标达成度、利润率等。Ganesan等(2007)则用短期绩效——回报率 and 利润和长期绩效——通过多次合作达成的良好合作伙伴关系来描述协同创新绩效。

虽然对协同创新绩效的衡量标准不一致,但大多数研究都表示协同创新绩效就是供应链企业的资本运营效率,甚至是供应链各企业乃至整个供应链的利润和效率(解学梅和陈佳玲,2022)。综上所述,协同创新绩效的划分复杂且繁多。为避免遗漏相关文献,本文不对协同创新绩效进行维度划分,将协同创新绩效作为一个整体进行研究。

(二)研究假设

1. 主效应假设

(1)网络嵌入性与协同创新绩效关系的假设。企业在网络中的关系特征和结构特性可以通过网络嵌入性来映射,因此企业通常把网络嵌入性作为研究所处网络的重要工具(Andersson et al,2001)。大多数学者都认为网络嵌入性与协同创新绩效之间存在正相关。供应链各企业在网络中的核心位置或地位及与其他企业的亲密关系有利于企业之间知识的相互吸收,能够增加企业在网络中聚集及配置的资源,进而提升企业在合作过程中的创新能力和创新绩效(Rowley et al,2000)。朱婧祎等(2020)就从“点-链-网”角度分别分析了节点位置特征、节点联结特征和网络结构特征对企业知识管理的影响,认为嵌入性能够提高知识管理绩效。企业在供应链网络中占据好位置并拥有多个丰富有利的关系资源时,企业间的信息与资源可以互相交换,更容易接触到有用的关键性信息及资源及把握住实时的创新机会,有利于企业创新想法的及时更新和创新活动的开展,以此获得竞争优势,优先抢占市场。

基于此,本文提出假设:网络嵌入性与协同创新绩效正相关(H1)。

(2)结构嵌入性与协同创新绩效关系的假设。结构嵌入性表征着企业所处网络的结构属性和企业在网络中占据的位置(Gulati,2007),由中心性、结构洞等组成。良好的网络结构有利于提高整个网络的创新能力(Scott,1994),同时,嵌入位置对创新的过程会产生直接的影响(Mazzola et al,2015)。解学梅和王宏伟(2020)认为结构嵌入性有助于企业获得优质的信息,促进非研发创新活动的开展,企业的创新成本和风险也会相应降低。瑞典及美国的生物制药企业集群的调查结果表明企业的绩效受到企业所处网络中心性及信息化程度的影响。企业在供应链网络中占据良好的位置,即结构嵌入性越强的企业在网络结构中的地位越高,获得信息的能力就越强,获得信息的速度也越快,企业获取异质性资源的可能性就越大,企业对内外部环境和自身问题就会有更加深入的分析 and 思辨,企业的创新能力也会增强,有利于在协同创新过程中做出更加高质量的决策。首先,当企业加入的网络规模越大,企业与更多的企业连接越多,越有可能接近其需要的异质性资源,而且资源差异化程度越高,越能促进企业间的主动交流,促进整个网络中的资源和知识的互换,弥补企业自身所或缺的资源。其次,当企业在较大网络规模中处于网络优势地位,企业就能够以较低的搜索成本获取有效的技术资源,并对其进行吸收、消化和改进,通过选择最优化组合转化为企业的创新成果,以降低技术失败的风险(Geum,2013)。最后,企业在网络结构中的地位越高,网络中心性也越强,与其他企业或客户的交流就越多,越能够了解他们的需求,从而促进创新绩效(He,2014)。

基于此,本文提出假设:

结构嵌入性与协同创新绩效正相关(H1a)。

(3)关系嵌入性与协同创新绩效关系的假设。关系嵌入性表征着供应链企业与网络中其他成员企业间关系质量和关系程度(蔡璐和周瑞华,2017)。对此,Kimseng等(2020)研究认为,供应链关系网络有助于企业开展协同创新,以实现更好的创新绩效;张悦等(2016)认为,企业通过发展与网络成员的关系,能够实现成员间的相互信任以促进信息共享进而提高创新绩效。此外,杨瑾(2015)在研究高端装备制造业时认为,关系嵌入能够保证供应链上下游企业间实现信息资源的共享与互换,供应链绩效也会因此得到改善。Walker等(1997)根据“关系嵌入-信任机制-机会主义”思路,对关系嵌入与企业创新绩效展开研究,认为信任机制的衍生与企业间关系嵌入的程度有关,信任机制一旦产生,就会限制企业的机会主义行为,企业的无效投入就会减少,更多的时间与金钱会被投入到符合市场发展的趋势的创新活动中。关系嵌入看重的是网络成员间交流互动的连续性与持续性,通过稳定而高效的关系嵌入形成的信任架构就会为企业规避很多风险,为企业的决策结果增加稳定性。当企业在供应链网络中拥有丰富的关系网络,企业间长期合作所培养的信任关系会

让企业更易于获得隐性知识,企业间更容易进行深层次的交流,资源共享范围也会扩大,牛鞭效应也会因此最小化,降低市场风险和um提高市场响应速度,最终有效促进合作双方的客观产岀绩效;亦能有效降低企业的各项成本,企业间成为长期战略合作伙伴的概率也会提升,进而有效促进双方的主观合作绩效,且通过相互之间的学习,协同各自之间的资源,优化组合知识资源,促进创新效率,提高创新绩效。

基于此,本文提出假设:

关系嵌入性与协同创新绩效正相关(H1b)。

2. 调节效应假设

(1)网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受行业类型影响的假设。本文将研究样本的行业类型划分为高新技术企业和非高新技术企业。其中的高新技术企业较非高新技术企业而言,大多更为注重运用数据库、网络等现代信息手段提升供应链的整体竞争实力,旨在为协同创新的顺利开展和供应链升级提供信息支持(冯立杰等,2021)。因此关注高新技术企业的根本即关注该企业的创新能力,高新技术企业的创新活动是基于对外部知识的识别、获取和利用,所以这类企业注重与上下游企业间的合作,以此来实现资源互补,从而开展企业的创新活动(宋丽平和黄瑞雪,2021)。

基于此,本文提出假设:

网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受行业类型的影响(H2)。

(2)网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受区位因素影响的假设。一般而言,经济发达地区拥有独特的、相对完善的创新功能要素且创新氛围良好,方便企业获取自身所需要的创新资源(田红云等,2017)。而经济不发达地区资源相对匮乏,市场环境复杂且不稳定,市场竞争程度较高,信息更新迭代的快,网络嵌入带来的信息较为延迟甚至滞后,企业无法迅速做出反应,企业的协同创新效率会因此降低(曾凡益,2022)。

基于此,本文提出假设:

网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受区位因素的影响(H3)。

(3)网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受绩效类型影响的假设。绩效衡量指标可以分为主观性指标和客观性指标,这两种指标都可以用来衡量供应链节点企业间的协同创新绩效。例如张海燕(2019)^[38]等人就利用客观指标和主观指标作为调节变量来探究供应链信任与供应链绩效之间的关系。相较于协作创新实现的成本、收入和利润等客观绩效指标,积极正向的心理预期往往会首先或直接影响节点企业决策者的主观感受等;而相较于主观绩效,供应链企业间的协作信任转化为收益等这些客观绩效往往需要等待较长的时间。

基于此,本文提出以下假设:

网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受到协同创新绩效类型的影响(H4)。

(4)网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受实证研究方法影响的假设。回归分析和结构方程是企业创新实证研究中较为常见的两类数据分析方法,且均已得到学者的认可。回归方程一次只能分析自变量和因变量之间的一层联系,而结构方程通过建模多个独立和依赖的关系,使研究人员能够以单一、系统、综合的方式回答一系列相互关联的研究问题,Gefen(2000)通过对比得出回归分析更具体、结构方程更全面的结论。

在对网络嵌入性与协同创新绩效之间关系的分析所采用的实证研究方法中,利用回归方程大多局限于简单研判自变量和因变量之间的联系,而利用结构方程建模可以明晰多个独立企业所依赖的网络关系(Gefen,2000),进而使实证的研究结论更接近二者的整体效应值。

基于此,本文提出以下假设:

网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系受到实证研究方法的影响(H5)。

综上所述,本文的理论假设模型如图1所示。

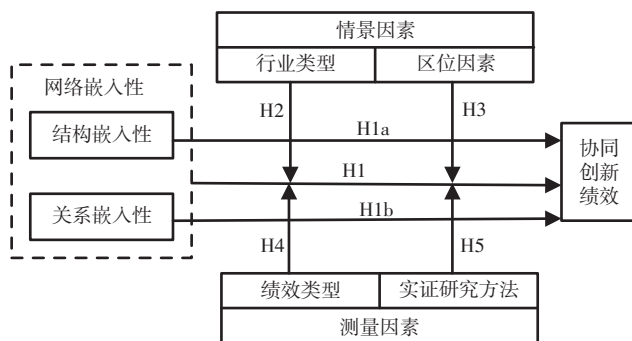


图1 理论假设模型

三、研究方法

本文将采用Meta分析方法逐一验证以上所提假设。

Meta 分析法是一种通过统计分析,将同一问题的多项独立实证研究结果进行汇总从而得出普适性结论的一种定量文献综述方法,一般适用于以下情景:一是实证研究的结论不一致,差异体现在强弱、显著性或方向上;二是对自变量和因变量之间的潜在调节变量的研究尚不明确。

正是基于上述两个原因,本文将采用 Meta 分析法探究供应链网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系。主要通过对网络嵌入性和协同创新绩效两个变量之间关系的已有实证研究结果进行收集汇总,辅之以对二者调节变量的定量分析,进一步明晰嵌入性对协同创新绩效影响的程度。相较于传统文献分析中较少采用量化指标支撑的主观性,利用 Meta 分析法能够较为客观地阐释供应链网络嵌入性与协同创新绩效之间的关系,继而能够为企业开展供应链的优化整合,切实提升协同创新绩效提供科学的决策理论依据。

(一)文献收集

Meta 分析是基于原有文献资料的再分析,所以数据库应尽可能多地涵盖供应链网络嵌入性对协同创新绩效影响的实证研究结果。

本文以“Network Embeddedness”“Embeddedness”“Relational Embeddedness”“Structural Embeddedness”“Cooperative Innovation Performance”“网络嵌入性”“嵌入”“关系嵌入”“结构嵌入”等为关键词,选取了 Web of Science、Proquest、Springer、Elsevier Science Direct、EBSCO、中国知网及 Google 学术搜索等数据库,进行 Meta 分析所需的文献收集。在剔除不符合标准的文献后确定了入选文献。截至 2021 年 10 月,共收集到相关文献 1844 篇,其中英文文献 488 篇、中文文献 1356 篇。

本文筛选文献的标准参照张阿城和曾婧婧(2022)的做法,具体如下:一是必须包含效应值的实证研究,因为研究需要相关主题的样本量及相关系数,或者能转换为相关系数的路径系数与回归系数;二是研究主题必须是供应链环境下的网络嵌入性与协同创新绩效,或者是网络嵌入性各维度与协同创新绩效之间的关系,由此剔除不相关的文献,提高研究结果的准确性;三是仅选择同一研究样本的多篇文献中的最具代表性的一篇。文献筛选流程参考 Ateş 等(2022)的文献,具体如图 2 所示。

最终,本文按以上要求选择 82 篇文献纳入研究数据库,符合 Meta 分析文献不少于 30 篇的要求,其中英文文献 32 篇,中文文献 50 篇(包括 11 篇硕博学位论文)。

(二)文献编码

为了使编码结果具有较高的信度,两位专家分别进行了单独编码。编码内容包括描述项和效应值统计项。描述项有文献序列号、文献标题、第一作者、期刊、发表年份、研究模型、自变量和因变量;效应值统计项有样本量、样本数量、相关系数、信度系数及可转化为相关系数的其他效应值(如回归系数、路径系数等)。对于部分未报告网络嵌入性与协同创新绩效关系的相关系数,仅报告了各维度相关系数的文献,本文采取了逐层取平均方法计算。对于未规定某些变量属于哪种分类的文献,在编码时会根据实际类别进行归类。

本文选取的 4 个调节变量分别为:行业类型、区位因素、绩效类型及实证研究方法。对调节变量的编码如下:高新技术企业编码为 1,非高新技术企业编码为 0;经济发达地区编码为 1,经济非发达地区编码为 0;主观绩效编码为 1,客观绩效编码为 0;回归方程编码为 1,结构方程编码为 0;如果无法判断该调节变量属于哪一类,则编码为 X,后续在统计该调节变量下的样本时,仅统计包含该调节变量的样本。例如,样本 43,在行业类型编码为 1,绩效类型编码为 1,实证研究方法编码为 0,但是区位因素编码为 X,则该样本只用于行业类型、绩效类型和实证方法因素等的调节作用。在编码结束后,本文比对了两位领域专家的编码结果,对不一致的地方查找原因,经讨论后进行了统一编码。部分编码结果见表 1。

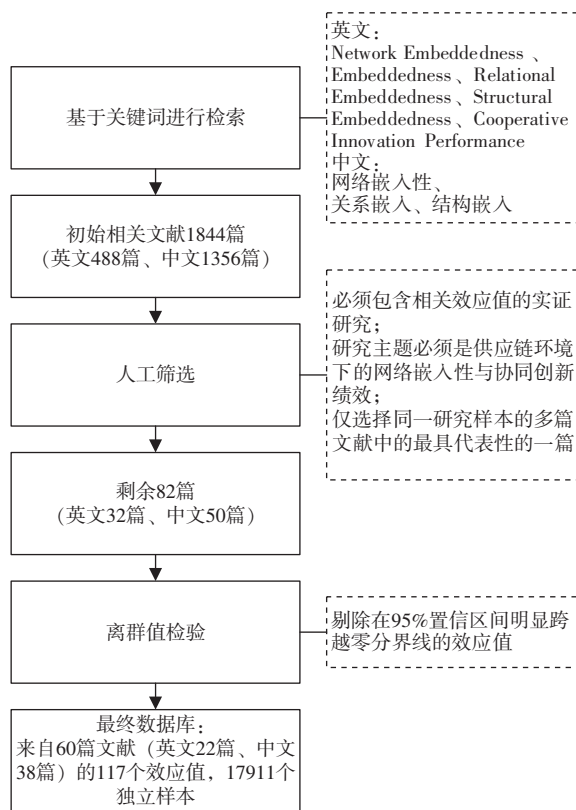


图 2 样本筛选流程图

表 1 编码结果

编号	网络嵌入性维度	样本量	行业类型	区位因素	绩效类型	实证研究方法	编号	网络嵌入性维度	样本量	行业类型	区位因素	绩效类型	实证研究方法
24	结构嵌入	161	1	1	0	0	34	关系嵌入	208	1	0	1	1
25	关系嵌入	161	0	1	1	0	35	关系嵌入	208	1	0	1	1
26	关系嵌入	458	1	1	1	0	36	结构嵌入	204	1	1	0	1
27	结构嵌入	255	1	1	1	0	37	结构嵌入	204	1	1	0	1
28	关系嵌入	255	1	1	1	0	38	关系嵌入	354	0	1	0	1
29	关系嵌入	134	1	0	1	1	39	结构嵌入	156	1	1	X	0
30	关系嵌入	134	1	0	1	1	40	结构嵌入	156	1	1	X	0
31	关系嵌入	134	1	0	1	1	41	结构嵌入	156	1	1	X	0
32	关系嵌入	216	1	0	1	0	42	结构嵌入	335	1	0	1	0
33	结构嵌入	216	1	1	0	0	43	结构嵌入	335	1	X	1	0

(三)效应值转化

本文采用 Meta 专业分析软件 CMA2.0,使用相关系数 r 作为效应值。采用 Fisher'Z 值转换纳入研究的相关系数,求出 Fisher'Z 的加权平均值,然后转换回相关系数得到最终的效应值。

在运用 Fisher'Z 效应值转化法之前,还需对没有明确报告效应值统计项的文献进行修正。在个别文献中,若相关系数源自相同样本,则将同类关系的相关系数以简单平均算数表示这类关系的效应值;若按不同指标分别统计网络嵌入性,则需进行多次编码,出现多个相关系数时取平均值。

继综合效应值之后,还应剔除网络嵌入性与协同创新绩效关系研究数据库中的不符合要求的文献。以下情况剔除:①没有信度且找不到来自其他样本的信度,因而无法进行信度的修正;②当路径系数转换为相关系数后大于 1;③无样本量。具体综合效应值计算公式见表 2。

表 2 综合效应值计算公式

效应值	计算公式	效应值	计算公式	效应值	计算公式
复合衰减因子(A)	$A = \sqrt{a_{xx}} \sqrt{a_{yy}}$	修正研究抽样误差(e_i)	$e_i = \frac{(1 - r^2)^2}{(N - 1)A^2}$	修正相关系数的标准差(S_p)	$S_p = \sqrt{\sigma^2 r' - \bar{e}}$
修正相关系数(r')	$r' = \frac{r}{A}$	加权平均抽样误差的方差(\bar{e})	$\bar{e} = \frac{\sum W_i e_i}{\sum W_i}$	确定整体效应是否显著(TOTAL)	$TOTAL = \frac{\bar{r}'}{S_p}$
单个样本权重(W_i)	$W_i = NA^2$	加权平均修正的相关系数(\bar{r}')	$\bar{r}' = \frac{\sum W_i r'}{\sum W_i}$	确定调节效应是否存在(MODERATE)	$MODERATE = \frac{\bar{e}}{\sigma^2 r'}$
加权平均相关系数(\bar{r})	$\bar{r} = \frac{\sum W_i r}{\sum W_i}$	修正相关系数的方差($\sigma^2 r'$)	$\sigma^2 r' = \frac{\sum W_i (r' - \bar{r}')^2}{\sum W_i}$	置信区间(CI)	$CI = \bar{r}' \pm Z(S_p)$

注: a_{xx} 为自变量的信度; a_{yy} 为因变量的信度; r 为效应值即供应链网络嵌入性于协同创新绩效的相关系数; N 为样本量。

四、研究结果

(一)整体效应分析

1. 离群值检验

在 CMA2.0 软件中输入修正后的数据进行 Meta 分析,可输出网络嵌入性对协同创新绩效影响文献的总体样本的部分森林图,如图 3 所示,比值比为 0 表示没有关系。

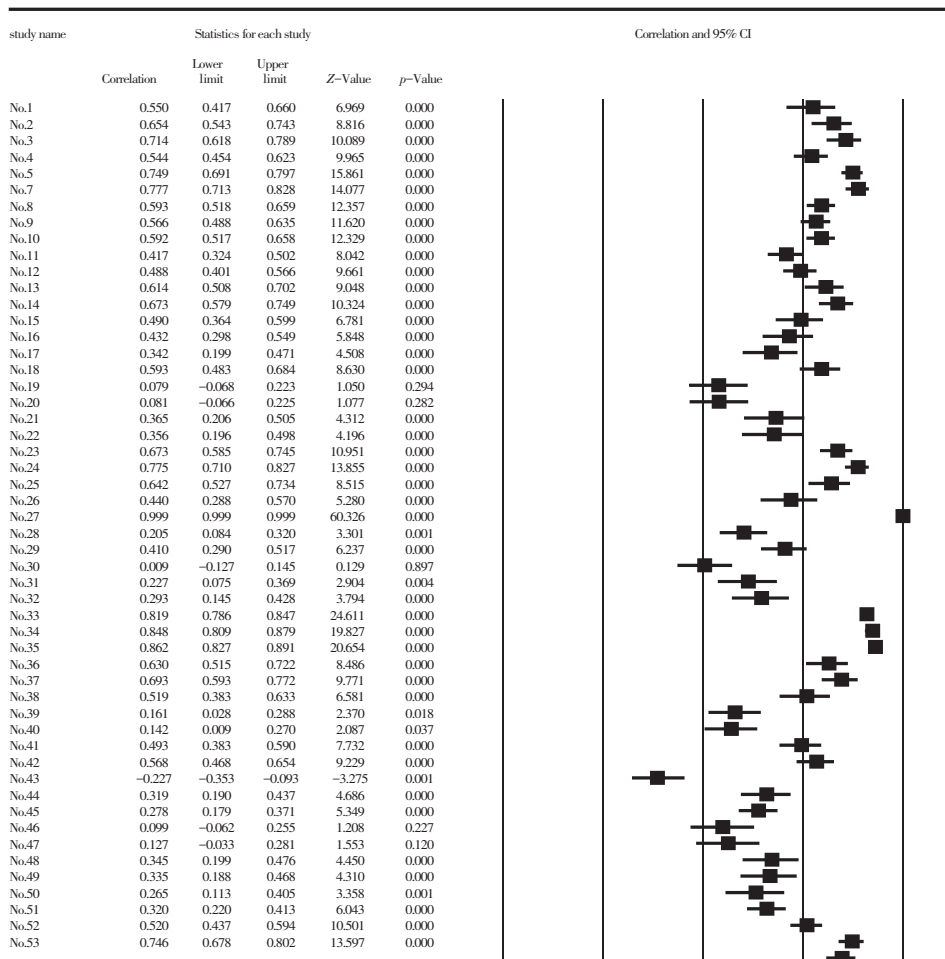
由图 3 不难看出,大多数比值比高于 0,表明大多数研究认为网络嵌入性与协同创新绩效之间呈正相关关系。相反,有少部分比值比低于 0,说明存在少部分研究认为网络嵌入性与协同创新绩效之间呈负相关关系。其中,朱慧(2016)等认为在 95% 置信区间内,效应值明显跨越了零分界线(离群值),所以应删除这部分文献以提高研究结论的准确性。

最终,经离群值检验本文得到:60 篇文献(含 22 篇英文文献,38 篇中文文献)、117 个效应值和 17911 个独立样本。

2. 异质性检验

异质性检验结果见表 3 的 Q 值, Q 值在统计学上均达到了显著水平($p < 0.001$)。

Meta Analysis



图中 Meta Analysis 为 Meta 分析; Study name 为研究样本名称; Correlation 为效应值; Lower limit 为下限; Upper limit 为上限 Z-Value 为 Z 值; p-Value 为 p 值; Correlation and 95% CI 为效应值及 95% 效应值

图 3 网络嵌入性对协同创新绩效影响文献的总体样本部分森林图

表 3 网络嵌入性对协同创新影响文献的主效应分析

变量	研究数量	样本总量	效应值及 95% 的 CI			双尾检验		Q	异质性			模型	失效安全系数
			点估计	上限	下限	Z	P		自由度	P	I ² (%)		
网络嵌入性	117	32401	0.538	0.465	0.604	12.020	0.000	235.894	116	0.000	98.744	随机模型	23323
关系嵌入性	66	19719	0.592	0.490	0.679	9.185	0.000	6900.644	65	0.000	99.058	随机模型	42591
结构嵌入性	51	12682	0.455	0.365	0.536	8.941	0.000	920.931	35	0.000	96.199	随机模型	7664

从表 3 可以看出,网络嵌入性与协同创新绩效关系的 Q 统计量为 235.894,大于自由度为 116、95% 置信区间的卡方值且 $p < 0.001$;关系维上的关系嵌入与协同创新绩效关系的 Q 统计量为 6900.644,大于自由度为 65,95% 置信区间的卡方值且 $p < 0.001$;结构维上的结构嵌入与协同创新绩效关系的 Q 统计量为 920.931,大于自由度为 35,95% 置信区间的卡方值且 $p < 0.001$ 。由此说明,网络嵌入性及其子维与供应链协同创新绩效关系总体存在多个相关系数,其中的部分效应值呈异质性,使纳入的各项研究间具有不同的研究特征,即存在影响网络嵌入性及其子维与协同创新绩效关系的调节变量。所以还需进一步分析调节变量对研究结果的影响。由于存在异质性,因此选择随机效应模型开展调节变量对研究结果影响分析(冯长利和程悦,2020)。

此外,表 3 中的 $I^2=98.744\%$,说明仅有 1.256% 的观察方差由随机方差误差引起,表明观察到的差异主要源自于文献效应值差异,同样证明了研究存在的异质性,即存在潜在的调节变量,由此还应进一步选择随机效应模型进行数据分析。

以上分析结果均表明,潜在调节变量会影响网络嵌入性及其子维与协同创新绩效之间的关系。

3. 发表偏倚性检验

发表偏倚性是指受主流研究的影响,一般顺应主流研究方向的文章更易发表,而与主流研究方向相悖的或是无效研究结果不易发表。所以,为保证研究结果的客观性,在分析之前还需对总体效应值的分布情况进行观察,检验样本是否存在发表偏倚的情况。

采用漏斗图可以直观研判是否存在发表偏倚,如图 4~图 6 所示。其中的横轴代表效应值转换之后的 Fisher's Z 值,纵轴代表对应的标准差。

由图 4~图 6 不难看出,在图的顶端较为集中地分布着大部分效应值集,且平均效应值的两端也分布较均匀,由此可初步认为不存在发表偏倚性。

为了更准确地检验是否存在发表偏倚性,还需采用定量法进行进一步的检验,即将失安全系数与临界值进行比较。本文借鉴 Rothstein 等(2005)的研究成果,临界值采用 $5K+10$ 进行计算,其中 K 表示研究数,当失安全系数 $>$ 临界值,说明不存在发表偏倚。由表 2 可以看出,失安全系数在 7664~42591(界值为 595)远大于临界值,所以不存在发表偏倚性。

由此,可认定本文所选实证文献进行的 Meta 分析不存在发表偏倚。

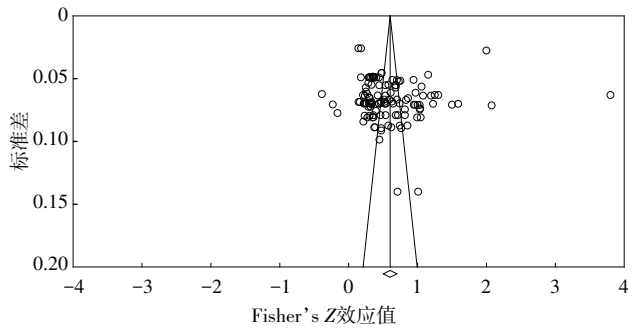


图 4 网络嵌入性与协同创新绩效文献的效应值分布情况

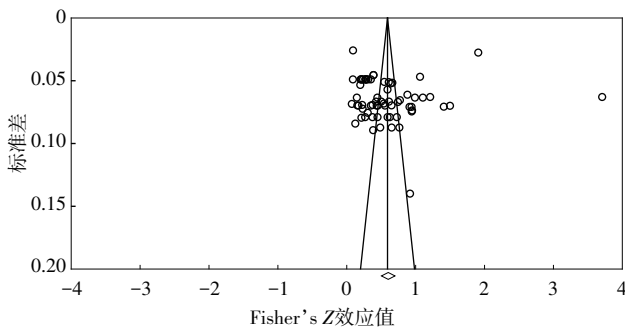


图 5 关系嵌入性与协同创新绩效文献的效应值分布情况

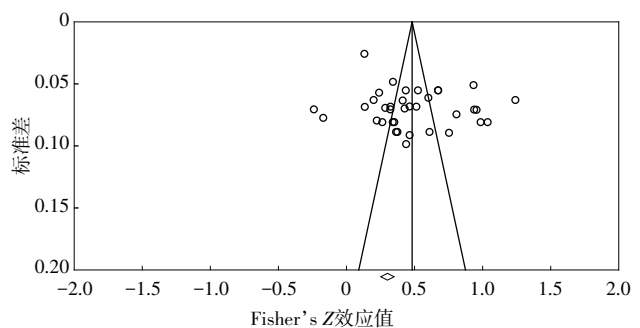


图 6 结构嵌入性与协同创新绩效文献的效应值分布情况

4. 整体效应分析

采用随机效应模型得到的主效应分析结果见表 3。

其中的网络嵌入性及结构嵌入性、关系嵌入性与协同创新绩效之间的效应值分别为 0.538($p < 0.001$)、0.592($p < 0.001$)、0.455($p < 0.001$),说明网络嵌入性及结构嵌入性、关系嵌入性与协同创新绩效之间均存在显著的正向相关关系。

因此,假设 H1、H1a 和 H1b 均成立。

(二) 调节效应分析

前述异质性检验结果表明各独立研究之间的异质性显著,说明潜在调节变量会影响网络嵌入性及其子维与协同创新绩效之间的关系。

而潜在调节变量是在对现有文献进行 0-1 编码后得出,即通过 Meta 分析用来解释变量间的相关关系在方向和大小存在的差异,主要包括:与所研究情境相关的情境因素、与测量问题有关的测量因素。

本文采用亚组分析方法计算调节变量下网络嵌入性及其子维与协同创新绩效的效应值,以此探究影响二者关系的调节因素和发现异质性来源,用 Q 统计量对调节效应进行检验。本文的两个情景因素——行业类型和区位因素、两个测量因素——绩效类型和实证研究方法的亚组分析结果,即网络嵌入性对协同创新绩效影响文献的 Meta 分析假设检验结果见表 4。

依据表 4 可以看出:

一是调节变量中行业类型的调节作用。关系维和结构维的组间 Q 值分别为 6.323($p < 0.05$)、5.206($p < 0.05$),异质性检验显著,表明行业类型是网络嵌入性与供应链协同创新绩效关系的调节因素。因此,假设

表4 网络嵌入性对协同创新绩效影响文献的 Meta 分析假设检验结果

调节变量	关系	分组	K	N	效应值和95%的CI			双尾检验		组间值		
					点估计	下限	上限	Z	P	Q	自由度	P
行业类型	关系嵌入-协同创新绩效	高新技术	52	15996	0.613	0.493	0.711	8.042	0.000	6.233	1	0.012
		非高新技术	12	2451	0.435	0.365	0.501	10.87	0.000			
	结构嵌入-协同创新绩效	高新技术	39	9371	0.384	0.294	0.468	7.766	0.000	5.206	1	0.023
		非高新技术	10	2716	0.629	0.42	0.774	4.974	0.000			
区位因素	关系嵌入-协同创新绩效	发达地区	38	11063	0.664	0.511	0.777	6.621	0.000	4.502	1	0.034
		非发达地区	27	8278	0.469	0.396	0.537	11.033	0.000			
	结构嵌入-协同创新绩效	发达地区	35	8748	0.444	0.356	0.525	8.861	0.000	39.164	1	0.000
		非发达地区	10	388	0.736	0.687	0.779	18.477	0.000			
合作绩效类型	关系嵌入-协同创新绩效	主观绩效	38	8486	0.695	0.559	0.794	7.473	0.000	7.05	1	0.008
		客观绩效	17	4639	0.469	0.366	0.56	7.993	0.000			
	结构嵌入-协同创新绩效	主观绩效	36	9975	0.482	0.37	0.58	7.51	0.000	5.053	1	0.025
		客观绩效	9	5579	0.276	0.122	0.417	3.463	0.001			
实证研究方法	关系嵌入-协同创新绩效	回归方程	21	7938	0.636	0.423	0.782	4.911	0.000	0.286	1	0.593
		结构方程	44	11616	0.577	0.463	0.672	8.218	0.000			
	结构嵌入-协同创新绩效	回归方程	29	7938	0.507	0.382	0.614	6.99	0.000	0.217	1	0.641
		结构方程	16	3425	0.467	0.334	0.581	6.262	0.000			

H2 成立。在关系维上,高新技术企业样本针对关系嵌入性对协同创新绩效的影响(0.613)大于对非高新技术企业的影 响(0.435);而在结构维上,非高新技术企业样本针对结构嵌入性对协同创新绩效的影响(0.629)则大于高新技术企业的影 响(0.384)。

二是区位因素的调节作用。关系维和结构维的组间 Q 值分别为 4.502($p < 0.05$)、39.164($p < 0.01$),异质性 检验显著,表明区位因素是供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系的调节因素。因此,假设 H3 成立。在关 系维上,发达地区企业样本针对关系嵌入性对协同创新绩效的影响(0.664)大于非发达地区企业的影响 (0.469);而在结构维上,非发达地区企业样本针对结构嵌入性对协同创新绩效的影响(0.736)则大于发达地 区企业的影响(0.444)。

三是绩效类型的调节作用。关系维和结构维的组间 Q 值分别为 7.050($p < 0.01$)、5.035($p < 0.05$),异质性 检验显著,表明绩效类型是供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系的调节因素。因此,假设 H4 成立。不管 是关系维还是结构维,相较于客观绩效,主观绩效对网络嵌入性和协同创新绩效的关系影响均更大(0.695 > 0.469, 0.482 > 0.276)。

四是实证研究方法的调节作用。关系维和结构维的组间 Q 值分别为 0.286($p = 0.593$)、0.217($p = 0.641$), 异质性检验不显著。因此,假设 H5 不成立。

五、研究结论与启示

(一) 研究结论

本文基于国内外现有供应链网络嵌入性对协同创新绩效影响的研究结论存异问题,通过梳理相关文献, 系统探讨了二者之间的关系。研究结果表明:

一是网络嵌入性及其子维与协同创新绩效具有显著的正相关关系,而且相较于结构嵌入性,关系嵌入性 对协同创新绩效的促进作用更加明显。然而在搜集文献中,发现现有研究表明结构嵌入对企业绩效的影响 与关系嵌入对企业绩效的影响是相互替代的。高密度的网络结构中,如企业再加强与其他企业间的关系,只 会让企业自身陷入“过度嵌入”的窘境,从而对企业的成长带来潜在的障碍(Lechner, 2003)。同样的,相同情 况下的企业有很多的共同属性,相对排斥外部异质性信息,因此网络中的企业会越来越少地与外部网络中的 企业联系,相同属性企业间达成联盟关系。出现这样的研究结果,可能是因为以往的研究都是从单一的角度

如仅仅是从结构嵌入或关系嵌入角度去分析网络嵌入性对企业绩效的影响。鉴于此,本文从两个角度,结构嵌入与关系嵌入一同研究网络嵌入与创新绩效的关系。企业不仅要注重与供应链网络中的其他企业开展技术、资源等的交流,而且要注重结构嵌入性的影响(田红云等,2017)。企业要通过网络中心性与结构洞的连接,在识别同行与跨行的潜在信息基础上理性选择合作伙伴以建立并扩大社会关系网络(孙世强和陶秋燕,2020),如怡亚通通过构建高关系嵌入性和高结构嵌入性供应链网络,与合作伙伴开展协同创新,进而使企业的销售业绩不断攀升,同时,客户也从中获得了可观的绩效产出(蒋海萍等,2020)。

二是行业类型对网络嵌入性及其子维与协同创新绩效之间的关系具有调节作用,而且高新技术企业的关系嵌入性对协同创新绩效的影响较非高新技术企业更大,但高新技术企业的结构嵌入性对协同创新绩效的影响却较非高新技术企业要小。有鉴于高新技术企业大多具有的技术迭代快、产品生命周期短和高投入等特征(张海燕等,2019)。所以其内部一般拥有较多的资源;而非高新技术企业则恰恰相反。因此,高新技术企业更加注重维护网络行动各主体之间的二元关系(如信任关系,协作关系等),与科研机构、金融机构等主体加强联系与沟通,而非高新技术企业则更加注重占据好的网络位置,即成为供应链网络的中心或占据网络中的结构洞,提高企业获取资源的质量。

三是区位因素对网络嵌入性及其子维与协同创新绩效之间的关系具有调节作用,而且发达地区企业的关系嵌入性对协同创新绩效的影响较非发达地区更大,但发达地区企业的结构嵌入性对协同创新绩效的影响却较非发达地区要小。有鉴于发达地区供应链企业嵌入的网络较多,网络嵌入的多样性和广泛性能够使企业获得更多的异质化资源进而提升网络化创新能力,以显著提高企业的创新绩效(张其仔,2021);而经济社会水平相对落后的地区则不然。所以,发达地区的企业更加注重针对性选择与其特定战略目标相匹配的网络关系以不断提升协同创新质量;而非发达地区的企业则更加注重在网络中抢占一定的地位以获得竞争优势。

四是绩效类型对网络嵌入性及其子维与协同创新绩效之间的关系具有调节作用,而且网络嵌入性对主观绩效的促进效应更为明显。企业在网络中的情感关联、和谐程度等主观绩效特征关系到企业资源获取的难易程度和资源共享的伙伴数量,且网络中的位置等结构特征关系到企业资源获取的质量和数量(孙世强和陶秋燕,2020)。所以,主观绩效,如供应链合作网络的稳定性、合作关系的满意度及主体创新能力等主观感受,能够赋予企业积极向上的心理预期,进而快速提升企业的创新绩效;而供应链企业间的客观绩效,如合作后节约的成本、实现的收入和利润等可能需较长周期才能得以验证。因此,网络嵌入性对主观绩效的促进效应似乎更为明显。

五是实证研究方法对网络嵌入性及其子维与协同创新绩效之间的关系不存在调节作用,即无论采用回归方程或结构方程,对网络嵌入性及其子维对协同创新绩效的影响不具有显著的差异性。这说明研究方法的选择对协同创新绩效没有太大的影响。

综上所述,针对供应链协同创新研究领域供应链网络嵌入性与协同创新绩效之间关系结论不一致的问题,本文开展的Meta分析,明晰了网络嵌入性及其子维与协同创新绩效的相关效用,弥补了供应链协同创新研究领域网络嵌入性作用较为模糊的理论空白,具有一定的理论意义;进一步的,本文探讨的网络嵌入性与供应链协同创新绩效的调节因素明确了行业类型、区位因素和绩效类型均会对两者之间的关系起调节作用。

(二)理论贡献

(1)已有研究从关系嵌入或结构嵌入单方面研究其与协同创新绩效的关系,而本文探究了结构嵌入、关系嵌入共同及网络嵌入性整体对协同创新绩效的影响,弥补了已有研究仅对关系嵌入或结构嵌入单一维度进行探究的局限,得出网络嵌入性整体及关系嵌入、结构嵌入均对协同创新绩效有显著的正向促进作用,但关系嵌入的促进作用更加明显,加深了对嵌入理论的理解。

(2)本文验证了行业类型、区位因素、绩效类型与实证研究方法在供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系中的调节作用,深化了网络嵌入性如何促进协同创新绩效的内在机理诠释。这也在一定程度上解释了现有的关于供应链网络嵌入性与协同创新绩效关系研究存在分歧的原因。

(三)研究启示

基于以上研究结论,本文提出以下管理启示:

首先,在供应链网络中,相较于结构嵌入,关系嵌入对协同创新绩效的正向影响更大,由此供应链各企业

应更加重视对网络关系质量的管理并建立信息共享机制,以不断提升协同创新能力。具体包括:一方面,企业可绘制整体网络关系图,对合作对象实施分类管理,科学合理地选择合作伙伴,并与优质网络成员建立长期合作关系;另一方面,应注重规范供应链各企业的协作行为,以实现供应链优质资源和信息的共享。

其次,企业不应忽略结构嵌入性的重要性,应构建“量”与“质”并重的供应链网络结构。具体包括:一方面,对“量”的要求是结构嵌入性能为供应链企业提供必需的、多样性优质资源要素;另一方面,对“质”的要求是前述资源要素的数量应控制在企业能够掌控的水平,否则可能为企业带来负面影响,从而影响供应链网络的稳定性,因此企业要优化网络的结构嵌入,使网络结构的嵌入处于一个规模合理、多样性适度且稳定的状态。

最后,从调节机制出发,无论是高新技术企业还是非高新技术企业,无论是发达地区企业还是非发达地区企业,均应重视与供应链各企业间建立良好的合作伙伴关系。一方面,企业应注重维护与供应链中供应商的良好合作关系,与供应商多交流多反馈,促进创新知识与技术的迸发,以实现互利共赢的目的;另一方面,企业应多了解客户需求,让客户在企业的创新过程中有参与感,以提高客户的满意度与忠诚度;同时,企业自身也应不断地完善组织内部结构,提高各方面能力,深入开展组织间的协作,提升企业内部的活力和创造力,最终实现供应链网络协同创新绩效的全面提升。

综合来说,企业必须构建良好的网络环境或维护好网络环境,在关系嵌入的同时,也要注意结构嵌入的质量,以增加更多的机会和渠道来获得更有价值的资源信息,从而为企业的创新攒资源,激发企业的创新活力,为开展创造性的活动奠定基础。

(四)局限性

虽然本文通过科学严谨的论证过程分析了网络嵌入性对协同创新绩效的影响,但依然存在一些不足之处:

首先,有待于进一步拓展研究依托的数据基础。本文所收集的文献基于已发表论文,但对未发表论文没有进行统计,由此可能会遗漏一些有价值的文献。加之剔除了部分缺少相关系数及未通过离群值判断的实证文献,由此损失了部分样本数。因此,在未来研究中除了需要收集更为完整的文献库外,还需使用更充足、数据分布更均匀的文献样本降低二阶抽样的误差风险,以不断提高研究依据的科学性。

其次,有待于进一步细分研究的潜在调节变量。本文仅研究了最主要的几项,对其挖掘的不够细致。亚组分析结果表明,不同研究样本之间往往存在较大的差异,如维度数目、文化差异、测量方式等。因此,在未来研究中还需进一步补充并完善潜在调节变量,以不断提高研究结论的精准性。

最后,由于研究者能力所限,本文未考虑其他语种的文献,仅检索了中文及英文的文献,一些有价值的内容可能会因此遗漏。

参考文献

- [1] 蔡璐,周瑞华,2017.知识传导影响供应链协同创新绩效的实证分析与对策[J].当代经济,(35):115-119.
- [2] 董津津,陈关聚,2020.创新网络嵌入性、社区意识对企业创新绩效的影响[J].科技进步与对策,37(5):77-86.
- [3] 冯立杰,朱磊,王金凤,等,2021.基于 Meta 分析的吸收能力对企业创新影响问题[J].系统管理学报,30(4):752-762.
- [4] 冯长利,程悦,2020.开放式创新与企业绩效的 Meta 分析[J].科研管理,41(1):108-118.
- [5] 侯仁勇,严庆,孙骞,等,2019.双重网络嵌入与企业创新绩效——结构视角的实证研究[J].科技进步与对策,36(12):98-104.
- [6] 胡查平,冉宪莉,2020.环境压力、制造企业知识密集服务网络嵌入与企业绩效[J].技术经济,39(9):207-215.
- [7] 蒋海萍,许皓,叶岚,2020.多主体参与和产品创新绩效:知识共创的复合中介机制[J].科学学与科学技术管理,41(7):22-37.
- [8] 焦豪,李倩,杨季枫,2022.企业技术创新管理:研究现状与关键科学问题[J].管理学报,19(7):947-955.
- [9] 李玲,2011.技术创新网络中企业间依赖、企业开放度对合作绩效的影响[J].南开管理评论,14(4):16-24.
- [10] 李永发,陈舒阳,2022.网络嵌入对初创科技型企业商业模式构建的影响机制[J].管理案例研究与评论,15(3):258-269.
- [11] 刘志华,李林,姜郁文,2014.我国区域科技协同创新绩效评价模型及实证研究[J].管理学报,11(6):861-868.
- [12] 柳卸林,杨博旭,2020.多元化还是专业化?产业集聚对区域创新绩效的影响机制研究[J].中国软科学,(9):141-161.

- [13] 路畅,于渤,2021.外部合作与中小企业创新绩效——基于企业家导向及合作经验的调节效应检验[J].技术经济,40(10):35-44.
- [14] 吕一博,朱雨晴,鲍丽宁,2020.内向型开放式创新与突破性创新绩效——网络位置的调节效应[J].管理科学,33(5):86-100.
- [15] 马蓝,安立仁,张宸璐,2016.合作经验、二元学习能力对合作创新绩效的影响[J].中国科技论坛,(3):42-48.
- [16] 庞博,邵云飞,王思梦,2018.联盟组合管理能力与企业创新绩效:结构洞与关系质量的影响效应[J].技术经济,37(6):48-56.
- [17] 阮平南,王文丽,刘晓燕,2018.技术创新网络多维邻近性演化研究——基于IBM专利合作网络数据[J].科技进步与对策,35(8):1-7.
- [18] 宋丽平,黄瑞雪,2021.高新技术企业供应链关系与创新绩效协同度研究[J].科技与管理,23(4):65-71.
- [19] 孙世强,陶秋燕,2020.网络嵌入、组织合法性与创新绩效的关系[J].科技管理研究,40(6):171-179.
- [20] 孙永波,刘竞言,2020.网络嵌入与企业合作创新绩效——联盟信任的中介效应[J].科技管理研究,40(12):187-196
- [21] 田红云,贾瑞,刘艺玲,2017.网络嵌入性与企业绩效关系文献综述——基于元分析的方法[J].商业研究,(5):129-136.
- [22] 王核成,李鑫,2019.企业网络嵌入性对创新绩效的影响——网络权力的中介作用及吸收能力的调节作用[J].科技管理研究,39(21):122-129.
- [23] 王婉珍,2008.网络嵌入性与产业集群竞争力[J].哈尔滨商业大学学报(社会科学版),(6):69-73.
- [24] 解学梅,陈佳玲,2022.供应链多维协同创新与企业绩效:一项元分析的检验[J].管理工程学报,36(2):20-36.
- [25] 解学梅,王宏伟,2020.网络嵌入对企业创新绩效的影响机理:一个基于非研发创新的有调节中介模型[J].管理工程学报,34(6):13-28.
- [26] 杨瑾,2015.网络关系嵌入对高端装备制造业供应链协同能力和绩效的影响研究[J].商业经济与管理,(8):5-13.
- [27] 姚梅芳,于莹,吴静,等,2022.网络导向对初创企业绩效的影响——一个有调节的中介模型[J].技术经济,41(5):63-72.
- [28] 俞会新,邢丽云,2019.网络嵌入、绿色创新与企业竞争优势关系研究[J].技术经济与管理研究,(9):33-38.
- [29] 曾凡益,青平,2022.农产品电商集群企业地理集中度、双重知识网络嵌入与协同创新绩效[J].农业现代化研究,43(3):420-430.
- [30] 张阿城,曾婧婧,2022.政策不确定性如何影响企业绩效——一项基于Meta分析的检验[J].科技进步与对策,39(20):52-62.
- [31] 张海燕,王瑶,孙树伟,2019.基于元分析的供应链协作信任与合作绩效关系研究[J].西部经济理论论坛,30(1):87-96.
- [32] 张恒俊,杨皎平,2015.双重网络嵌入、学习空间与集群企业技术创新的实证研究[J].研究与发展管理,27(1):51-60.
- [33] 张其仔,2022.产业链供应链现代化新进展、新挑战、新路径[J].山东大学学报(哲学社会科学版),(1):131-140.
- [34] 张悟移,杨伟,2019.供应链企业间知识共享多维智慧屋技术及应用[J].情报理论与实践,42(2):108-113.
- [35] 张悦,梁巧转,范培华,2016.网络嵌入性与创新绩效的Meta分析[J].科研管理,37(11):80-88.
- [36] 赵炎,宣玲,陈文芳,等,2020.种子行业联盟网络中地理邻近性、组织邻近性、网络位置与创新绩效的研究[J].技术经济,39(7):63-71.
- [37] 周水银,汤文珂,2015.供应链协同、技术创新与企业绩效关系研究[J].统计与决策,(16):178-181.
- [38] 朱慧,周根贵,2016.变革型领导行为有效吗?——基于meta分析的变革型领导与组织绩效关系的研究[J].管理评论,28(7):179-187.
- [39] 朱婧祎,李北伟,季忠洋,2020.基于区域创新网络的企业知识管理模型研究[J].情报理论与实践,43(2):48-54.
- [40] ATEŞ M A, SUURMOND R, LUZZINI D, et al, 2022. Order from chaos: A meta-analysis of supply chain complexity and firm performance[J]. Journal of Supply Chain Management, 58(1): 3-30.
- [41] AMBROSE M, HESS R L, GANESAN S J O B, et al, 2007. The relationship between justice and attitudes: An examination of justice effects on event and system-related attitudes[J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 103(1): 21-36.
- [42] ANDERSSON U, FORSGREN M, HOLM U, 2001. Subsidiary embeddedness and competence development in MNCs a multi-level analysis[J]. Organization Studies, 22(6): 1013-1034.
- [43] ANDERSSON U, FORSGREN M, HOLM U, 2002. The strategic impact of external networks: Subsidiary performance and competence development in the multinational corporation[J]. Strategic Management Journal, 23(11): 979-996.
- [44] BURT R S, 2004. From structural holes: The social structure of competition[J]. The New Economic Sociology: A reader: 325-348.
- [45] FERRARY M, GRANOVETTER M, 2009. The role of venture capital firms in silicon valley's complex innovation network [J]. Economy and Society, 38(2): 326-359.
- [46] GEFEN D, STRAUB D, BOUDREAU M J C O, 2000. Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice[J]. Communications of the Association for Information Systems, 4(1): 7.

- [47] GEUM Y, KIM J, SON C, et al, 2013. Development of dual technology roadmap(TRM)for open innovation: Structure and typology[J]. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30(3): 309-325.
- [48] GULATI R, SYTCH M, 2007. Dependence asymmetry and joint dependence in interorganizational relationships: Effects of embeddedness on a manufacturer's performance in procurement relationships[J]. *Administrative Science Quarterly*, 52(1): 32-69.
- [49] GULATI R, SYTCH M, 2007. Dependence asymmetry and joint dependence in interorganizational relationships: Effects of embeddedness on a manufacturer's performance in procurement relationships[J]. *Administrative Science Quarterly*, 52(1): 32-69.
- [50] HAGEDOORN J, 2006. Understanding the cross-level embeddedness of interfirm partnership formation [J]. *Academy of Management Review*, 31(3): 670-680.
- [51] HE Q, GHOBADIAN A, GALLEAR D, 2013. Knowledge acquisition in supply chain partnerships: The role of power[J]. *International Journal of Production Economics*, 141(2): 605-618.
- [52] KIMSENG T, JAVED A, JEENANUNTA C, et al, 2020. Sustaining innovation through joining global supply chain networks: The case of manufacturing firms in Thailand[J]. *Sustainability*, 12(13): 5259.
- [53] LECHNER C, DOWLING M J E, DEVELOPMENT R, 2003. Firm networks: External relationships as sources for the growth and competitiveness of entrepreneurial firms[J]. *Entrepreneurship and Regional Development*, 15(1): 1-26.
- [54] MAZZOLA E, PERRONE G, KAMURIWO D S, 2015. Network embeddedness and new product development in the biopharmaceutical industry: The moderating role of open innovation flow[J]. *International Journal of Production Economics*, 160: 106-119.
- [55] MCGEE J E, DOWLING M J, MEGGINSON W L, 1995. Cooperative strategy and new venture performance: The role of business strategy and management experience[J]. *Strategic Management Journal*, 16(7): 565-580.
- [56] POLANYI K, 2001. *The great transformation: The political and economic origins of our time*[M]. Boston: Beacon press.
- [57] ROTHSTEIN H R, SUTTON A J, BORENSTEIN M, et al, 2005. *Publication bias in meta-analysis: Prevention, assessment and adjustments*[M]. Chichester: Wiley.
- [58] ROWLEY T, BEHRENS D, KRACKHARDT D, 2000. Redundant governance structures: An analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries[J]. *Strategic Management Journal*, 21(3): 369-386.
- [59] SCOTT S G, 1994. Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the workplace[J]. *Academy of Management Journal*, 37(3): 580-581.
- [60] UZZI B, 2018. Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness[J]. *Administrative science quarterly*, 42(1): 35-67.
- [61] WALKER G, KOGUT B, SHAN W, 1997. Social capital, structural holes and the formation of an industry network[J]. *Organization Science*, 8(2): 109-125.
- [62] ZUKIN S, DIMAGGIO P, 1990. *Structures of capital: The social organization of the economy*[M]. New York: CUP Archive.

Research on the relationship between Supply Chain Network Embedding and Collaborative Innovation Performance Based on Meta-analysis

Wang Jinfeng¹, Zhu Yajie², Feng Lijie³, Zhu Lei⁴

(1. China Institute of Free Trade Zone Supply Chain, Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China;

2. Institute of Logistics Science and Engineering, Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China;

3. School of Logistics Engineering, Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China;

4. School of Economics & Management, Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China)

Abstract: It is crucial for supply chain firms to mutually generate embedding behaviors in cooperation to efficiently integrate resources in the chain to improve collaborative innovation performance, however, the relationship between the two has not yet formed a consistent research conclusion. Using Meta-analysis, the overall effects of network embeddedness and its dimensions on collaborative innovation performance was explored using 60 relevant papers, 117 effect values, and 17911 independent samples, and subgroup analysis was used to clarify the moderating role of moderating variables in the relationship. The study shows that network embeddedness and its sub-dimensions have a significant positive relationship with collaborative innovation performance. In addition, differences in industry type, location factor, performance type, and empirical research methods may lead to inconsistent findings. The findings of this study provide a theoretical basis for the study of the relationship between network embeddedness and collaborative innovation performance to a certain extent, and also provide reference ideas for supply chain firms to improve their innovation capability through network embeddedness.

Keywords: supply chain; network embedding; collaborative innovation performance; meta-analysis; regulatory effects