

供应网络位置能促进企业间协同创新吗？

黄宏斌¹ 张玥杨¹ 孙雅妮²

(1.天津财经大学会计学院, 天津 300222; 2.海南大学管理学院, 海南 海口 570228)

摘要: 本文基于社会网络视角, 以2013—2020年沪深A股上市公司为研究样本, 依托企业披露的前五大供应商和客户信息构建供应网络, 考察企业所处的供应网络位置对协同创新的影响及其作用机理。研究发现, 企业所处的供应网络优势位置会显著促进其与网络内其他企业进行协同创新, 供应网络内的知识传递、信息交汇和金融融通是网络位置促进企业协同创新的作用机制。异质性检验发现, 在企业资源整合能力强、行业竞争程度大以及环境动态性高的情境下, 供应网络优势位置促进企业协同创新的效果更为显著。本文为上市公司开展协同创新活动的影响因素、作用机理及适用情境提供了微观证据, 也为企业借助供应网络优势位置加强协同合作、维持长期竞争优势以及谋求高质量发展提供了参考。

关键词: 供应网络; 协同创新; 网络中心性; 结构洞

Abstract: Based on the perspective of social network, this paper takes the A-share listed companies on Shanghai and Shenzhen stock exchanges from 2013 to 2020 as research samples, builds a supply network based on the information of top five suppliers and customers disclosed by the enterprises, and investigates the influence of the supply network location of the enterprises on collaborative innovation and its mechanism. The results show that the enterprises' dominant position in the supply network can significantly promote collaborative innovation between the enterprises and other enterprises in the network. Knowledge transmission, information convergence, and capital integration in the supply network are the mechanisms through which the network location promotes collaborative innovation. The heterogeneity test shows that the dominant position of the supply network has a more significant effect on collaborative innovation under the conditions of stronger resource integration ability, a greater degree of industry competition, and higher environmental dynamics. This paper provides micro evidence for the influencing factors, mechanisms and applicable scenarios of collaborative innovation activities carried out by listed companies. It also provides reference for enterprises to strengthen collaborative cooperation, maintain long-term competitive advantages, and seek high-quality development by leveraging their advantageous position in the supply network.

Key words: supply network, collaborative innovation, network centrality, structural holes

作者简介: 黄宏斌(通讯作者), 女, 管理学博士, 天津财经大学会计学院教授、博士生导师, 研究方向: 行为财务、资本市场财务与会计。张玥杨, 女, 天津财经大学会计学院硕士生, 研究方向: 行为财务、资本市场财务与会计。孙雅妮, 女, 海南大学管理学院博士后, 研究方向: 行为财务、资本市场财务与会计。

中图分类号: F270.7 **文献标识码:** A

一、引言

在经济全球化以及新一轮科技革命的浪潮下, 创新已成为企业转型升级以及获取可持续竞争优势的关键。党的二十大报告强调, 要坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位, 加快实施创新驱动发展战略, 优化配

置创新资源, 实现高水平科技自立自强, 形成具有全球竞争力的开放创新生态。在市场竞争日益激烈的环境中, 任何一家企业都不可能在所有业务领域独占鳌头, 企业需要秉承“协同共赢”的理念, 在创新活动中与其他企业进行资源整合与优势互补, 通过协同创新的方式满足新经济形势发展的需求。协同创新突破了企业主体

的壁垒，使创新资源更高效地不同组织之间整合和聚拢(陈劲，2012)^[25]，对于加快我国构建新发展格局、实现经济高质量发展具有重要意义。

随着市场分工逐渐精细化，供应链企业之间的业务往来日益密切，参与市场竞争的主体也从“企业个体”向“供应链”进而向“供应网络”发生转变。处于复杂供应网络中的企业与其他公司相互牵制、共同影响，仅考察“线状”供应链关系并不能全面揭示企业实际经济活动与行为结果的根本原因，因此有必要搭建起“网状”的供应关系，考虑企业所嵌入的供应网络对其经营决策与财务行为的影响。现有文献从不同视角探讨了企业所处的供应网络位置与其经济活动的关系，但结论并不统一。一方面，有学者采用问卷调查、案例分析或小样本实证研究，发现处于供应网络优势位置可以为企业带来信息、资源以及控制优势，从而提升自身创新绩效和竞争地位(Bellamy et al., 2014; 李桂华等，2020; 于明洋等，2022)^{[1][33][43]}；另一方面，史金艳等(2019)^[37]发现，处于供应网络优势位置会加剧企业的经营风险，进而降低公司绩效。

尽管现有研究关注到供应网络对于企业创新的影响，但大多聚焦于企业自身创新，不涉及企业与网络内其他主体的协同创新。随着供应网络内企业的信息、技术等资源的相互依赖度不断提升，越来越多的企业寻求与其供应网络的其他成员共同开展研发活动，进行协同创新。例如，华为作为我国智能手机品牌，拥有独立的麒麟处理器及领先手机生产技术，长期处于供应网络优势地位。京东方作为其供应网络重要成员，掌握大量的显示屏核心技术。自2018年开始，为开发手机柔性屏，双方共享技术知识，实现资源互补，通过协同创新合力突破柔性OLED屏幕技术瓶颈并开发新产品折叠屏，实现价值共创，提升了国产品牌的市场竞争力。那么，处于供应网络优势位置的企业是否能带来更加良好、便捷和高效的协同创新？如果答案是肯定的，其中的作用机制是什么？哪些内外部情境将影响企业协同创新的效果？对于上述问题的回答，不仅能延伸社会网络的相关研究，还能为供应网络企业间如何实现协同创新提供理论参考与实践证据。

鉴于此，本文采取社会网络分析方法，利用2013—2020

年沪深A股上市公司披露的前五大供应商和客户信息构建供应网络，考察了企业所处的供应网络位置对协同创新产生的影响，同时识别两者之间的作用机制。本文在以下三个方面进行了有益的拓展：第一，已有文献探究了吸收能力、资源供给、风险共担、创新环境等对协同创新的影响(解学梅和左蕾蕾，2013; Okamuro et al., 2011; 周开国等，2017; 吕璞和马可心，2020; Chu et al., 2018; 黄孚等，2021)^{[32][21][45][36][5][29]}。本文则立足于社会网络的视角，探究企业所处的供应网络位置对其协同创新行为的影响，并从知识、信息、资金等创新资源的角度，打开了供应网络位置影响协同创新的“黑箱”，丰富且细化了企业协同创新影响因素的相关研究，同时深化了社会网络理论和资源基础理论在企业创新过程中的交叉融合与整合应用。第二，现有为数不多的关于供应网络位置的经济后果研究，均立足于单一企业的独立经济行为，且多采用问卷调查、案例分析或小样本实证研究。本文聚焦协同创新这一企业和其他主体共同开展的经济活动，将研究主体从单一企业推广到网络层面，对上市公司的大样本数据进行实证分析，扩展了供应网络位置的研究边界，同时为现有网络优势位置经济后果的研究提供了新的证据。第三，本文从企业资源整合能力、行业竞争程度以及环境动态性等三个维度对协同创新的效果进行了异质性检验，探讨了供应网络位置影响企业协同创新的适用情境，为全面认识供应网络优势提供一定的理论参考，同时也为企业更好地利用供应网络位置开展协同创新活动、谋求高质量发展提供了经验证据。

二、理论分析与研究假说

随着供应链关系的复杂性、依赖性和动态性等特点日益突出，企业的经营状况与财务决策不仅由上游或下游的单一公司决定，而且受到供应网络中多方企业的共同影响与牵制。Choi et al.(2001)^[4]最早指出，供应链关系应该被视为复杂的网络联系，并将市场中的所有供应商和客户作为整个网络的行为主体。此时，供应商和客户之间错综复杂的关系构成了一张庞大的供应网络，企业作为供应网络中的一个节点，不仅会和其他公司有直接接触，还会与众多的网络成员存在间接联系。这种结构嵌入将传统意义上的二元结构和双边联系，推广到多

边网状联系,侧重企业在整体网络结构中所占据位置的信息角色(Gulati, 1998)^[11],同时反映出网络中众多企业在互动过程中产生的信息共享、社会监控与声誉效应等(Gulati and Gargiulo, 1999)^[10]。社会网络理论中的“结构嵌入性”观点认为,网络中不同节点因位置不同而产生了信息优势差异,具有结构优势的节点能够获得资源优势与控制优势(Burt, 1992)^[3]。而处在非优势位置的企业具有较低的自主性,面临着被排除出核心网络的威胁,也没有与其他竞争者谈判的筹码,因此在经济活动中往往“受制于人”(陈运森, 2015)^[26]。

协同创新有助于企业获取外部的异质性资源,分摊研发成本和风险,进而获取更高的收益(陈劲, 2012)^[25]。但同时,协同创新也存在着知识泄露以及利益分歧导致合作关系破裂的风险(吕璞和马可心, 2020)^[36]。因此,根据企业自身需求和能力的不同,进行协同创新的意愿和必要性也会随之改变。依托于供应网络优势位置的资源和控制优势,企业可以更好地获取并积累知识、信息、资金等创新资源,一方面,可能便于企业实现跨界协同,快速地寻找到适配的协同创新主体,通过优势互补与风险共担的协同创新,实现“1+1>2”的产出效应;另一方面,企业凭借供应网络优势位置已经获取了充裕的创新资源,这弱化了与外部主体合作研发所带来的优势,可能会降低企业协同创新的意愿。

首先是基于知识传递的视角。面对瞬息万变的市场环境和日新月异的技术更迭,单个企业由于自身资源和能力的不足,在发展过程中很容易受到资源的制约,因此通过建立供应网络来拓展企业获得创新资源的渠道,已经成为许多公司的战略选择(Kim et al., 2016)^[17]。在资源基础理论向知识基础理论的演进过程中,知识已成为企业提高创新能力和获取竞争优势最重要和最关键的资源(O'Hagan and Green, 2004)^[20],企业的技术创新不仅需要内部知识积累,而且需要从外部获取新的技术知识。一方面,企业占据供应网络优势位置,为其大范围捕捉更多的先进技术、学习大量的领先知识提供机会(于明洋等, 2022)^[43],同时企业与供应商或客户在长期合作中产生的信任、互惠和社会认同有助于提升知识共享的意愿,强化专业化和复杂性知识的转移与传播(Inkpen and Tsang, 2005; 宋耘和王婕, 2020)^{[15][38]},在知识流

动以及隐性知识共享中,实现技术匹配与资源整合,进而促进协同创新的开展。另一方面,企业凭借供应网络位置优势,在经济活动中形成较强的竞争实力和社会声望,具有一定的控制优势(史金艳等, 2019)^[37]。企业在供应网络中嵌入水平越高,说明与其存在业务往来的公司越多,能够提高企业获取技术知识的多样化程度,丰富企业的知识资源(王永贵和刘菲, 2019)^[40],进一步替代通过协同创新获取异质性知识的优势,导致企业协同创新的意愿趋于弱化。

其次是基于信息交汇的视角。供应网络中的个体间存在差异化特征,靠近网络中心位置或占据丰富结构洞的企业具有信息优势(Burt, 1992)^[3]。弱连接优势理论认为,网络节点间的弱关系对主体之间的信息交流,尤其对异质性信息的流动及共享意义重大(Granovetter, 1973)^[9]。当企业在供应网络中占据丰富的结构洞时,就表明它拥有了较多的弱连接,可以在较大范围内接触到不同的公司,汇集和掌握来自多方有价值的外部信息资源。一方面,凭借供应网络优势位置赋予的信息优势,企业可以与多个建立合作关系的供应商或客户进行频繁的互动和良好的沟通,共享市场需求、用户偏好等多种异质性私有信息,降低信息不对称程度,提高信息互通的深度和广度,帮助企业形成有效的信息互补(Park et al., 2004)^[22],从而可以更加准确地对接产品需求,及时调整研发方向,实现高效率地跨组织合作创新,充分发挥协同效应,获得比单独行动更多的协同利益(黄宏斌等, 2023)^[30]。另一方面,处于供应网络优势位置的企业拥有更加敏锐的信息洞察力,往往成为其他公司信息交流和传递的桥梁,不仅具有控制、协调信息流动内容及方向的能力,将信息失真的风险降到最低,而且能够更快地提取和传输信息,极大地提升接收信息的时效性,降低获取异质性信息的成本(Hallen et al., 2014; 李桂华等, 2020)^{[14][33]},从而减少企业与外部主体合作研发带来的优势,使企业选择协同创新的必要性有所下降。

最后是基于资金融通的视角。企业的创新活动并不是一蹴而就的,它需要持续稳定的资金支持。而研发成本的激增与融资约束的加剧,将导致企业无法满足创新活动对资金的巨大需求(Hall and Lerner, 2010)^[13]。根据社会资本理论,供应网络中的企业占据的位置越核

心,就越容易依靠网络声望和权力获得社会资本(Lin, 2002)^[18]。处于供应网络优势位置的企业在市场中具有较高的权力和话语权,并对其他公司的经营决策起到一定的主导与控制作用(史金艳等, 2019)^[37],有助于企业获得商业信用融资。一方面,深度嵌入在供应网络中的优势企业具有较强的知名度、权威性和美誉度,受到社会的普遍认可,因此成为其他企业进行研发合作的首选(杨博旭等, 2019)^[41]。处于供应网络优势位置的企业即使面临融资约束,也能够依靠自身的地位和声誉,更加便捷、持续地获取商业信用,带来相对充裕的现金流(韩忠雪等, 2021)^[28],进而吸引网络中的更多主体竞相与其开展协同创新(周开国等, 2017)^[45]。另一方面,企业凭借供应网络优势位置拥有的权力和地位,在交易过程中形成了较强的议价能力(Gnyawali and Madhavan, 2001)^[8],通过与其供应商或客户进行谈判,有助于企业在资金紧缺的情况下从上下游公司处获得商业信用融资,为自身谋求更多利益。同时,处于供应网络优势位置的企业也更有能力与掌控力,使依赖程度较高的合作伙伴为其放宽商业信用政策(孙兰兰等, 2017)^[39]。当优质企业可以依靠商业信用获取充足资金时,将会淡化协同创新分摊研发成本的独特优势,导致企业对协同创新活动的需求和意愿均有所降低。

基于上述分析,本文提出如下假设:

H1a: 企业在供应网络中处于优势位置,将促进其与网络中的其他企业进行协同创新。

H1b: 企业在供应网络中处于优势位置,将弱化其与网络中的其他企业进行协同创新。

三、研究设计

(一)样本选取与数据来源

根据相关法规,上市公司自2013年1月1日起开始披露前5名供应商名称和采购金额、前5名客户名称和销售金额,因此,本文选择2013年作为研究的起始年份,选取2013—2020年中国沪深A股上市公司为研究对象。其中,供应网络数据通过整理CSMAR数据库以及手工搜集上市公司年报中披露的主要供应商和客户信息得到,企业协同创新数据来自智慧芽数据库(PatSnap)以及手工收集整理上市公司年报信息,财务数据均来自CSMAR数据库。同

时,本文对全样本进行了如下处理:(1)剔除金融、保险行业的上市公司;(2)剔除ST与*ST上市公司;(3)剔除主要变量值缺失的上市公司;(4)对所有连续变量进行了1%和99%的缩尾处理,最终得到13772个样本观测值。

(二)变量定义

1.被解释变量:企业协同创新

本文参照曾江洪等(2022)^[24]、黄宏斌等(2023)^[30]以及Brockman et al.(2018)^[2]的研究,从智慧芽数据库(PatSnap)下载企业全部专利的申请人名称。若企业与其供应商或客户名称同时出现在当前申请人名单里,则判定企业存在协同创新,*Dum1*取值为1,否则为0。同时,通过逐份阅读上市公司年报对文本信息进行搜索和甄别,采用内容分析法,筛选年报中关于协同创新信息的表述并赋值。若年报中含有企业与其供应商或客户进行协同创新的相关语句,则认为企业存在协同创新,*Dum2*取值为1,否则为0。进一步,在稳健性检验中,将智慧芽数据库中企业与其供应商或客户共同申请专利数量加1取自然对数,作为衡量协同创新的替代指标(*Inno*)。

2.解释变量:供应网络位置

本文选取程度中心度(*Degree*)和结构洞(*CI*)来衡量企业所处的供应网络位置。程度中心度(*Degree*)是描述网络中心性最直观、最常用的指标之一,指的是网络中某个节点与其他节点存在直接联系的数量;结构洞(*CI*)表示在网络中某些节点之间没有直接联系的现象,从整体上看好像在网络结构中出现了洞穴。根据Burt(1992)^[3]的研究,网络约束指数代表企业结构洞的匮乏程度,该指数越低,则企业拥有的结构洞越丰富,现有研究通常选取1与网络约束指数的差值作为衡量企业结构洞丰富度的指

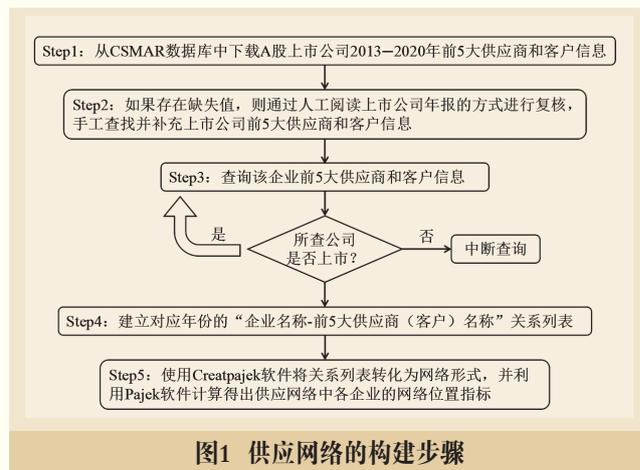


图1 供应网络的构建步骤

标。本文参照史金艳等(2019)^[37]的做法构建供应网络(具体步骤如图1所示),并计算得出各网络节点公司的网络位置特征指标。

3. 机制变量

第一,知识传递机制。借鉴张杰和郑文平等(2018)^[44]的研究,计算企业专利知识宽度 $Knowl$,具体方法为: $Knowl=1-\sum \gamma^2$,其中 γ 表示IPC专利分类号中各大组分类所占比重。 $Knowl$ 越大,各大组层面的专利分类号之间的差异越大,即表明企业专利中所运用的知识宽度越大。

第二,信息交汇机制。借鉴Kang and Kim(2008)^[16]、刘静等(2021)^[35]的研究,根据CSMAR数据库中披露的关于企业地址的经纬度数据,计算上市公司与其前五大供应商和客户之间的平均地理距离,进一步加1取自然对数,作为企业的地理距离 $Info$ 。

第三,资金融通机制。借鉴Hadlock and Pierce

(2010)^[12]的研究,采用SA指数作为融资约束 SA 的衡量指标,计算公式如下:

$$SA=-0.737 \times Size+0.043 \times Size^2-0.04 \times Age \quad (1)$$

其中, $Size$ 为企业总资产规模的自然对数, Age 为观测年度与企业成立年度的差值。由于SA指数为负, SA 越大,表示企业受到的融资约束越严重。

4. 控制变量

为排除其他因素对企业协同创新的影响,本文参考史金艳等(2019)^[37]、于明洋等(2022)^[43]的研究,控制了可能影响企业研发创新的公司特征以及地区层面的因素,同时对年度和个体进行控制。

具体变量定义如表1所示。

(三) 模型设定

为了检验供应网络位置对企业协同创新活动的影响,本文构建如下基准回归模型:

$$Dum1_{i,t}/Dum2_{i,t}=a_0+a_1Degree_{i,t}/CI_{i,t}+a_2Ctrls_{i,t}+\mu_i+\tau_t+\varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中,被解释变量 $Dum1$ 和 $Dum2$ 表示企业协同创新情况,解释变量分别为程度中心度($Degree$)和结构洞(CI), $Ctrls$ 为控制变量集合,同时对个体固定效应和时间固定效应进行了控制。模型(2)中 a_1 为核心解释变量的估计系

表1 主要变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
因变量	协同创新	$Dum1$	若企业与其供应商或客户名称共同出现在智慧芽数据库(PatSnap)的当前申请人名单中,则判定企业存在协同创新,取值为1,否则为0
		$Dum2$	若年报中含有企业与其供应商或客户进行协同创新的相关语句,则认为企业存在协同创新,取值为1,否则为0
		$Inno$	企业与供应商或客户共同申请专利数量加1取自然对数
自变量	供应网络位置	$Degree$	程度中心度,由Pajek软件计算得出,取自然对数,用来衡量供应网络中心性
		CI	结构洞,1减网络约束指数后取自然对数,用来衡量结构洞丰富度
机制变量	知识宽度	$Knowl$	IPC专利分类号之间的差异
	地理距离	$Info$	企业与其前五大供应商和客户之间的平均地理距离加1取自然对数
	融资约束	SA	由式(1)计算得出的SA指数
控制变量	公司规模	$Size$	总资产加1取自然对数
	盈利能力	Roa	净利润/总资产
	企业年龄	Age	实际观察年份减去企业成立年份加1取自然对数
	资本结构	Lev	总负债/总资产
	现金持有水平	$Cash$	经营活动产生的现金流量净额/总资产
	企业价值	TQ	市场价值/总资产
	研发投入	RD	研发投入/营业收入
	股权集中度	$Share$	第一大股东持股比例
	高管薪酬	$Salary$	高管人员薪酬总额加1取自然对数
	两职合一	$Dual$	若总经理兼任董事长则取值为1,否则为0
控制变量	所有权性质	Soe	若为国企公司取值为1,否则为0
	高新技术企业	$HiTec$	若为高新技术类企业取值为1,否则为0
	城市经济发展水平	GDP	各地区的人均GDP增长率

表2 变量的描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
$Dum1$	13772	0.068	0.251	0.000	0.000	1.000
$Dum2$	13772	0.089	0.285	0.000	0.000	1.000
$Inno$	13772	0.064	0.261	0.000	0.000	1.792
$Degree$	13772	0.033	0.087	0.000	0.000	0.458
CI	13772	0.063	0.167	0.000	0.000	0.693
$Knowl$	13772	0.494	0.361	0.000	0.500	0.911
$Info$	13772	6.648	0.603	2.782	6.804	7.370
SA	13772	-3.792	0.229	-4.395	-3.786	-3.277
$Size$	13772	22.008	1.152	20.012	21.849	25.595
Roa	13772	0.039	0.067	-0.299	0.040	0.200
Age	13772	2.807	0.334	1.792	2.833	3.466
Lev	13772	0.386	0.194	0.050	0.373	0.854
$Cash$	13772	0.050	0.064	-0.130	0.048	0.231
TQ	13772	0.495	0.262	0.083	0.452	1.168
RD	13772	0.052	0.049	0.000	0.039	0.277
$Share$	13772	32.640	14.026	8.544	30.360	70.636
$Salary$	13772	15.021	0.727	13.344	14.984	16.996
$Dual$	13772	0.336	0.472	0.000	0.000	1.000
Soe	13772	0.241	0.428	0.000	0.000	1.000
$HiTec$	13772	0.300	0.458	0.000	0.000	1.000
GDP	13772	0.079	0.043	-0.071	0.084	0.184

数，若 α_1 显著大于0，则表明供应网络优势位置促进了企业进行协同创新，即假设H1a得证。

四、实证结果与分析

(一)描述性统计

表2列示了主要变量的描述性统计结果。其中，*Dum1*的均值为0.068，说明基于智慧芽数据库，样本中有6.8%的企业与其供应商或客户进行了协同创新；*Dum2*的均值为0.089，说明通过人工阅读年报，样本中有8.9%的企业与上下游公司开展了协同创新。*Inno*的均值为0.064，标准差为0.261，最大值为1.792，最小值为0，表明样本中大部分企业的协同创新水平较低，且不同公司之间存在较大差异。*Degree*和*CI*的均值分别为0.033和0.063，标准差分别为0.087和0.167，表明不同企业所处的供应网络位置差异较大。其余指标的描述性统计结果与现有研究无显著差异。

由表3供应网络位置的行业分布概况可知，B采矿业、E建筑业以及S综合行业具有较高的网络中心度和结构洞水平。可能的原因是：采矿业在运营过程中，最

表3 供应网络位置的行业分布概况

行业名称	样本量	程度中心度 (<i>Degree</i>)			结构洞 (<i>CI</i>)		
		最小值	均值	最大值	最小值	均值	最大值
A 农、林、牧、渔业	145	0	0.040	0.458	0	0.063	0.693
B 采矿业	245	0	0.044	0.458	0	0.098	0.693
C 制造业	10,445	0	0.033	0.458	0	0.063	0.693
D 电力、热力、燃气及水生产和供应业	189	0	0.029	0.458	0	0.052	0.595
E 建筑业	372	0	0.043	0.458	0	0.075	0.693
F 批发和零售业	288	0	0.028	0.458	0	0.055	0.693
G 交通运输、仓储和邮政业	120	0	0.019	0.305	0	0.034	0.693
H 住宿和餐饮业	7	0	0	0	0	0	0
I 信息传输、软件和信息技术服务业	1,220	0	0.030	0.458	0	0.060	0.693
K 房地产业	101	0	0.022	0.269	0	0.028	0.514
L 租赁和商务服务业	113	0	0.023	0.458	0	0.042	0.693
M 科学研究和技术服务业	184	0	0.024	0.448	0	0.055	0.693
N 水利、环境和公共设施管理业	141	0	0.023	0.458	0	0.047	0.693
P 教育	9	0	0.004	0.039	0	0	0
Q 卫生和社会工作	28	0	0.015	0.266	0	0.042	0.693
R 文化、体育和娱乐业	102	0	0.031	0.269	0	0.074	0.693
S 综合	63	0	0.055	0.458	0	0.115	0.693
合计	13,772	0	0.033	0.458	0	0.063	0.693

重要的一项工作为物资采购，其中主要包括钢材材料、水泥材料和木材等大宗物品。随着采矿业的发展壮大，一些采矿企业的内部专业供应部门逐步演变成为独立的公司，继续服务于采矿业发展。当前，采矿业的供应网络已经涉及诸多方面，例如设计院、造价所、机械修理厂、物资采购公司、矿山工程公司、地质勘察等。因此，采矿业所涵盖的供应网络较为复杂庞大，并拥有优势的供应网络位置。建筑业在大型建筑项目实施过程中，往往涉及上百家组织与机构，上下游企业之间存在着非常复杂的关系。建筑产品的生产过程是由设计院、监理公司等咨询机构，总承包商、分包商、材料、设备构件等供应商，银行、政府部门、保险公司等不同组织与企业共同参与完成的，而且不同的产品生产过程中所涉及的组织与机构往往不全相同。因此，建筑业相对于制造业

表4 供应网络位置与协同创新：基本回归

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Dum1</i>	<i>Dum2</i>	<i>Dum1</i>	<i>Dum2</i>
<i>Degree</i>	0.056*** (2.74)	0.057** (2.42)		
<i>CI</i>			0.026** (2.40)	0.029** (2.36)
<i>Size</i>	0.006 (0.94)	-0.002 (-0.30)	0.006 (0.95)	-0.002 (-0.29)
<i>Roa</i>	-0.016 (-0.45)	0.064 (1.53)	-0.017 (-0.46)	0.064 (1.53)
<i>Age</i>	0.106*** (2.76)	0.032 (0.71)	0.107*** (2.77)	0.032 (0.72)
<i>Lev</i>	-0.009 (-0.40)	0.027 (1.05)	-0.009 (-0.41)	0.027 (1.05)
<i>Cash</i>	-0.038 (-1.07)	-0.092** (-2.25)	-0.038 (-1.08)	-0.092** (-2.26)
<i>TQ</i>	0.014 (0.86)	0.043** (2.35)	0.014 (0.87)	0.044** (2.37)
<i>RD</i>	0.006 (0.07)	-0.002 (-0.02)	0.005 (0.06)	-0.003 (-0.03)
<i>Share</i>	-0.000 (-0.56)	-0.000 (-1.11)	-0.000 (-0.54)	-0.000 (-1.09)
<i>Salary</i>	-0.001 (-0.18)	0.007 (1.17)	-0.001 (-0.17)	0.008 (1.18)
<i>Dual</i>	0.005 (0.79)	0.012* (1.72)	0.005 (0.81)	0.012* (1.74)
<i>Soe</i>	-0.002 (-0.12)	-0.014 (-0.85)	-0.002 (-0.14)	-0.015 (-0.86)
<i>HiTec</i>	-0.017 (-0.96)	-0.017 (-0.87)	-0.017 (-0.97)	-0.018 (-0.88)
<i>GDP</i>	0.047 (0.80)	0.036 (0.53)	0.045 (0.78)	0.034 (0.51)
截距项	-0.307* (-1.93)	-0.096 (-0.52)	-0.309* (-1.94)	-0.098 (-0.53)
个体 / 时间固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	13,772	13,772	13,772	13,772
<i>R</i> ²	0.002	0.006	0.002	0.006

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平下显著，括号中为t值。下表同。

的产品生产过程更为复杂,所需材料种类更为繁多,形成了庞大的供应网络,并占据了重要的网络位置。

(二)回归结果分析

表4报告了基准回归模型的检验结果。由列(1)(2)可知,程度中心度(*Degree*)与协同创新的回归系数分别为0.056和0.057,且分别在1%和5%水平下显著,说明处于供应网络中心位置的企业具有更高的协同创新意愿。同样,表4列(3)(4)显示,结构洞(*CI*)与协同创新的回归系数均在5%水平下显著为正,表明企业在供应网络中占据丰富的结构洞,有利于与其供应商或客户开展协同创新活动。综上,假设H1a得证。

(三)稳健性检验

1.内生性处理

企业与其他主体开展协同创新活动,可能会成为潜在合作伙伴与其建立供销关系的重要参考,进而影响该企业在供应网络中所处的位置,因此,因变量和自变量之间可能存在一定的互为因果关系。借鉴于明洋等(2022)^[43]的研究,本文采用同行业、同年度其他企业的程度中心度均值(*Mean1*)以及结构洞均值(*Mean2*)为工具变量,进行二阶段最小二乘回归(2SLS)。原因在于,同行业企业可能互相共享部分供应商或客户资源,即行业内企业的程度中心度和结构洞存在关联,但同行业其他企业的供应网络位置并不会直接对本公司的协同创新决策产生影响。因此,该工具变量符合相关性与外生性的双重要求。表5列(1)(2)为第一阶段回归结果,工具变量的系数均在1%水平下显著为正,且第一阶段*F*值分别为56.12和319.31,均大于10,拒绝了弱工具变量假设。表5列(3)~(6)为第二阶段回归结果,程度中心度(*Degree*)和结构洞(*CI*)的系数均显著为正,同时通过了可识别检验与弱工具变量检验,表明在排除内生性问题的影响后,本文结论依旧是稳健的。

2.替换解释变量

为避免变量测度偏误对结果可能产生的影响,本文通过替换关键变量的衡量指标对研究结果进行稳健性检验。借鉴史金艳等(2019)^[37]的研究,采用中介中心度(*Btwness*)作为供应网络位置的替代指标。中介中心度(*Btwness*)衡量一个企业是否处于很多企业交往的路径上,即具有“桥梁”的作用,其计算方法为:

$$Btwness_i = \left(\sum_{j < k} g_{jk(n_i)} / g_{jk} \right) / [(g-1)(g-2)] \quad (3)$$

表5 内生性处理

	第一阶段估计结果		第二阶段估计结果			
	(1) <i>Degree</i>	(2) <i>CI</i>	(3) <i>Dum1</i>	(4) <i>Dum2</i>	(5) <i>Dum1</i>	(6) <i>Dum2</i>
<i>Mean1</i>	0.979*** (9.39)					
<i>Mean2</i>		0.950*** (19.24)				
<i>Degree</i>			0.380** (2.43)	0.304** (2.39)		
<i>CI</i>					0.096* (1.82)	0.193** (2.32)
<i>Size</i>	0.004 (1.38)	0.006 (1.13)	0.004 (0.71)	-0.003 (-0.44)	0.005 (0.88)	-0.003 (-0.46)
<i>Roa</i>	-0.003 (-0.20)	-0.007 (-0.23)	-0.015 (-0.43)	0.065 (1.58)	-0.016 (-0.49)	0.065 (1.56)
<i>Age</i>	-0.005 (-0.27)	-0.021 (-0.62)	0.107*** (2.58)	0.033 (0.72)	0.108*** (2.61)	0.035 (0.78)
<i>Lev</i>	-0.016 (-1.55)	-0.025 (-1.28)	-0.003 (-0.16)	0.031 (1.17)	-0.007 (-0.32)	0.031 (1.18)
<i>Cash</i>	0.003 (0.17)	0.016 (0.50)	-0.038 (-1.15)	-0.092** (-2.35)	-0.039 (-1.19)	-0.094** (-2.39)
<i>TQ</i>	-0.019** (-2.51)	-0.040*** (-2.81)	0.020 (1.08)	0.048** (2.32)	0.017 (0.97)	0.052** (2.45)
<i>RD</i>	0.019 (0.46)	0.044 (0.55)	-0.002 (-0.02)	-0.007 (-0.07)	-0.001 (-0.01)	-0.016 (-0.15)
<i>Share</i>	0.000** (2.25)	0.001* (1.94)	-0.000 (-0.76)	-0.001 (-1.22)	-0.000 (-0.57)	-0.001 (-1.19)
<i>Salary</i>	0.001 (0.37)	0.001 (0.12)	-0.001 (-0.23)	0.007 (1.04)	-0.001 (-0.17)	0.007 (1.07)
<i>Dual</i>	0.000 (0.07)	-0.004 (-0.70)	0.005 (0.74)	0.012 (1.59)	0.005 (0.80)	0.013* (1.68)
<i>Soe</i>	-0.003 (-0.50)	0.003 (0.23)	-0.001 (-0.06)	-0.014 (-0.75)	-0.002 (-0.14)	-0.015 (-0.83)
<i>HiTec</i>	-0.005 (-0.68)	0.005 (0.32)	-0.015 (-0.73)	-0.016 (-0.68)	-0.017 (-0.82)	-0.017 (-0.71)
<i>GDP</i>	0.006 (0.22)	0.061 (1.18)	0.044 (0.78)	0.034 (0.50)	0.040 (0.71)	0.023 (0.33)
个体/时间 固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	13,164	13,164	13,164	13,164	13,164	13,164
Kleibergen- Paap rk LM			44.553 [0.0000]		155.098 [0.0000]	
Cragg-Donald Wald F			88.116 [16.38]		370.006 [16.38]	

注:[]内数值为*p*值,{}内数值为Stock-Yogo检验在10%显著性水平下的临界值。

其中, g_{jk} 表示企业*j*与企业*k*相联结必须经过的最短路径数量, $g_{jk(n_i)}$ 表示企业*j*与企业*k*的最短路径中包含企业*i*的数量, $g_{jk(n_i)}/g_{jk}$ 表示企业*i*控制企业*j*与企业*k*进行信息沟通的能力, g 为网络中的企业总数,用 $(g-1)(g-2)$ 进行标准化处理。表6列(1)(2)报告了改变解释变量衡量方法的回归结果,中介中心度(*Btwness*)与协同创新显著正相关,进一步验证了本文结论的稳健性。

3.替换被解释变量

参照黄宏斌等(2023)^[30]的研究,从智慧芽数据库下载全部专利的申请人名称,以企业与供应商或客户共同申请的专利数量加1取自然对数作为协同创新的替代变量

表6 稳健性检验

	替换解释变量		替换被解释变量	
	(1) <i>Dum1</i>	(2) <i>Dum2</i>	(3) <i>Inno</i>	(4) <i>Inno</i>
<i>Btwness</i>	0.184*** (2.87)	0.141* (1.90)		
<i>Degree</i>			0.060*** (2.91)	
<i>CI</i>				0.026** (2.41)
<i>Size</i>	0.005 (0.91)	-0.002 (-0.31)	0.008 (1.26)	0.008 (1.27)
<i>Roa</i>	-0.017 (-0.46)	0.064 (1.52)	-0.022 (-0.61)	-0.022 (-0.62)
<i>Age</i>	0.106*** (2.77)	0.032 (0.71)	0.118*** (3.08)	0.118*** (3.09)
<i>Lev</i>	-0.009 (-0.43)	0.026 (1.03)	-0.011 (-0.48)	-0.011 (-0.49)
<i>Cash</i>	-0.036 (-1.03)	-0.091** (-2.22)	-0.006 (-0.18)	-0.007 (-0.19)
<i>TQ</i>	0.013 (0.82)	0.043** (2.31)	0.012 (0.76)	0.012 (0.77)
<i>RD</i>	0.004 (0.05)	-0.003 (-0.02)	0.031 (0.35)	0.031 (0.34)
<i>Share</i>	-0.000 (-0.58)	-0.000 (-1.10)	0.000 (0.34)	0.000 (0.37)
<i>Salary</i>	-0.001 (-0.20)	0.007 (1.15)	0.001 (0.10)	0.001 (0.11)
<i>Dual</i>	0.005 (0.80)	0.012* (1.73)	0.005 (0.75)	0.005 (0.77)
<i>Soe</i>	-0.002 (-0.13)	-0.015 (-0.85)	0.007 (0.49)	0.007 (0.48)
<i>HiTec</i>	-0.017 (-0.96)	-0.017 (-0.88)	-0.025 (-1.44)	-0.025 (-1.45)
<i>GDP</i>	0.047 (0.82)	0.036 (0.54)	0.052 (0.90)	0.051 (0.88)
截距项	-0.299* (-1.88)	-0.090 (-0.49)	-0.418*** (-2.63)	-0.420*** (-2.64)
个体/时间 固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	13,772	13,772	13,772	13,772
<i>R</i> ²	0.003	0.005	0.003	0.003

(*Inno*)。表6列(3)(4)列示了改变被解释变量重新回归的结果，程度中心度(*Degree*)和结构洞(*CI*)的系数分别在1%和5%水平下显著为正，与主回归结果保持一致，说明结论依然稳健。

五、进一步分析

(一)机制检验

基于上文的理论分析，供应网络优势位置可以通过知识传递机制、信息交汇机制以及资金融通机制影响企业协同创新活动的开展。本文通过分组检验的方式进一步验证供应网络优势位置影响企业协同创新的作用机制。

1.知识传递机制

随着现代科学技术的高度分化，产品涉及的知识元

素愈发复杂，呈现跨学科、跨技术领域的特征。作为资源基础理论的延伸和细化，知识基础理论将知识视为企业的重要创新资源(Douglas et al., 2007)^[6]。知识宽度*Knowl*可以衡量企业知识基础的多样性，企业*Knowl*越大，表明自身所掌握的技术知识跨越的专业领域越广。如果处于供应网络优势位置的企业能够通过业务往来加强与其合作对象的知识传递，从而获得异质性知识等创新资源，则可以弥补自身技术知识或研发能力较弱的劣势，从而促进与供应链上下游企业进行协同创新。基于此，本文按照知识宽度*Knowl*均值将样本企业分为知识宽度较大和较小两组，进行回归。

结果如表7所示，在知识宽度较小的组别中，供应网络优势位置与企业协同创新显著正相关，而在知识宽度较大的组别中不显著，表明企业凭借供应网络优势位置

表7 知识传递机制

	知识宽度 <i>Knowl</i> 较大		知识宽度 <i>Knowl</i> 较小	
	(1) <i>Dum1</i>	(2) <i>Dum1</i>	(3) <i>Dum1</i>	(4) <i>Dum1</i>
<i>Degree</i>	0.013 (0.48)		0.121*** (3.23)	
<i>CI</i>		0.008 (0.55)		0.047** (2.39)
<i>Size</i>	0.007 (0.83)	0.007 (0.83)	0.006 (0.54)	0.006 (0.56)
<i>Roa</i>	0.040 (0.88)	0.040 (0.88)	-0.129* (-1.80)	-0.130* (-1.81)
<i>Age</i>	-0.022 (-0.42)	-0.022 (-0.42)	0.252*** (3.73)	0.253*** (3.74)
<i>Lev</i>	0.029 (1.05)	0.029 (1.05)	-0.058 (-1.32)	-0.058 (-1.32)
<i>Cash</i>	-0.037 (-0.83)	-0.037 (-0.83)	-0.016 (-0.23)	-0.017 (-0.24)
<i>TQ</i>	-0.002 (-0.10)	-0.002 (-0.10)	0.045 (1.49)	0.046 (1.50)
<i>RD</i>	-0.064 (-0.52)	-0.065 (-0.53)	0.098 (0.61)	0.101 (0.63)
<i>Share</i>	-0.000 (-0.40)	-0.000 (-0.40)	0.000 (0.01)	0.000 (0.09)
<i>Salary</i>	-0.002 (-0.34)	-0.002 (-0.33)	-0.005 (-0.45)	-0.005 (-0.46)
<i>Dual</i>	0.004 (0.53)	0.004 (0.53)	0.007 (0.59)	0.007 (0.63)
<i>Soe</i>	-0.001 (-0.06)	-0.001 (-0.07)	-0.001 (-0.02)	-0.001 (-0.03)
<i>HiTec</i>	0.019 (0.86)	0.019 (0.86)	-0.055 (-1.55)	-0.055 (-1.55)
<i>GDP</i>	0.039 (0.53)	0.039 (0.53)	0.111 (0.98)	0.108 (0.95)
截距项	-0.006 (-0.03)	-0.007 (-0.03)	-0.625** (-2.12)	-0.630** (-2.14)
个体/时间 固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	7710	7710	6062	6062
<i>R</i> ²	0.001	0.001	0.010	0.009

能够接触到更多先进的技术知识,这种知识传递替代了自身知识宽度较窄的缺陷,帮助企业实现知识互补,突破技术局限,从而有效促进双方合作与协同创新。

2.信息交汇机制

企业与供应链合作伙伴之间的地理距离会导致信息传递过程中的损耗和失真。地理距离不仅增加了信息搜集成本,而且容易使双方在信息共享时存在防备和疏远的心态,不利于创新资源的传播(吉利和陶存杰,2019)^[31]。因此,双方地理距离越远,意味着信息不对称程度越大。地理经济学认为,不同经济主体之间地理距离的缩小有利于双方信息交流和共享,提升信息沟通效率,进而开展有效合作(O'Brien and Tan,2015)^[19]。而企业依靠供应网络优势位置如果能及时、快捷地收集更多有价值的信息,则可以克服地理距离较远带来的信息交流屏障,从而促进企业进行协同创新。基于此,按照地理距离 $Info$ 均值将样本企业分为地理距离较远和较近两组,进行回归。

结果如表8所示,在地理距离较远的组别中,程度中心度($Degree$)和结构洞(CI)与协同创新的回归系数均在1%水平下显著为正,而在地理距离较近的组别中不显著,表明处于供应网络优势位置的企业能够形成强大、稳定的信息沟通机制,替代了地理距离较远带来的信息传递障碍,从而促进了企业协同创新活动的开展。

3.资金融通机制

技术研发具有周期长、风险高以及投入大等特点,企业需要大量资金来满足创新活动的需要,因此创新活动受到资金约束的影响较大。供应商或客户给予企业的商业信用是支撑企业开展研发活动的重要资金来源,可以缓解企业面临的融资约束(韩忠雪等,2021)^[28]。如果处于供应网络优势位置的企业凭借在市场中的声望、地位以及话语权,更加便捷地以较低成本获得商业信用,则可以缓解自身融资约束较大的压力,促进上下游企业协调共生与协同创新。基于此,按照融资约束 SA 均值将样本企业分为融资约束较高和较低两组,分别进行回归。

结果如表9所示,供应网络优势位置对企业协同创新的促进作用只在融资约束较高的组别中显著,而在融资约束较低的组别中不显著,表明处于供应网络优势位置的企业能够获得一定的资金支持,替代了自身研发资金不足所带来的融资约束问题,从而与其合作伙伴建立起

表8 信息交汇机制

	地理距离 $Info$ 较远		地理距离 $Info$ 较近	
	(1) $Dum1$	(2) $Dum1$	(3) $Dum1$	(4) $Dum1$
$Degree$	0.100*** (3.41)		0.010 (0.31)	
CI		0.044*** (2.83)		0.005 (0.29)
$Size$	0.008 (0.83)	0.008 (0.84)	-0.001 (-0.11)	-0.001 (-0.11)
Roa	-0.000 (-0.01)	-0.000 (-0.01)	-0.043 (-0.81)	-0.043 (-0.81)
Age	0.121** (2.19)	0.120** (2.17)	0.046 (0.74)	0.046 (0.74)
Lev	-0.042 (-1.26)	-0.042 (-1.25)	0.007 (0.21)	0.007 (0.21)
$Cash$	-0.035 (-0.69)	-0.038 (-0.73)	-0.051 (-0.97)	-0.050 (-0.97)
TQ	-0.006 (-0.25)	-0.006 (-0.25)	0.036 (1.51)	0.036 (1.51)
RD	0.000 (0.00)	-0.003 (-0.03)	0.140 (0.94)	0.139 (0.94)
$Share$	-0.001 (-1.22)	-0.001 (-1.18)	0.001 (1.57)	0.001 (1.57)
$Salary$	-0.008 (-0.94)	-0.008 (-0.95)	0.006 (0.75)	0.006 (0.75)
$Dual$	0.004 (0.49)	0.005 (0.52)	0.001 (0.06)	0.001 (0.06)
Soe	-0.019 (-0.84)	-0.021 (-0.90)	0.007 (0.34)	0.007 (0.34)
$HiTec$	0.002 (0.06)	0.002 (0.06)	-0.065** (-2.52)	-0.065** (-2.52)
GDP	0.117 (1.32)	0.114 (1.29)	-0.020 (-0.25)	-0.020 (-0.25)
截距项	-0.260 (-1.07)	-0.257 (-1.06)	-0.153 (-0.61)	-0.153 (-0.62)
个体/时间 固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	7437	7437	6335	6335
R^2	0.006	0.006	0.005	0.005

互惠共赢的合作关系,进一步驱动企业进行协同创新。

(二)异质性分析

上述关于供应网络位置对企业协同创新的影响及内在机制的结论基于全样本,但对于不同属性特征以及处于特殊环境中的企业,结论可能存在差异。为此,本文分别从企业资源整合能力的微观视角、行业竞争程度的中观视角以及环境动态性的宏观视角切入,通过引入交互项的方式进一步探讨供应网络位置对企业协同创新的异质性作用。

1.资源整合能力

资源编排理论认为,除了资源本身能为企业带来经济利益之外,如何有效地进行资源管理,通过吸收、整合和利用资源完成价值创造,对于企业来说同样重要(Sirmon et al.,2011)^[23]。高管团队的背景特征决定了他

表9 资金融通机制

	融资约束SA较高		融资约束SA较低	
	(1) <i>Dum1</i>	(2) <i>Dum1</i>	(3) <i>Dum1</i>	(4) <i>Dum1</i>
<i>Degree</i>	0.094*** (3.30)		0.020 (0.63)	
<i>CI</i>		0.044*** (3.04)		0.005 (0.33)
<i>Size</i>	0.006 (0.67)	0.006 (0.70)	-0.000 (-0.04)	-0.000 (-0.04)
<i>Roa</i>	0.049 (0.92)	0.049 (0.93)	-0.020 (-0.38)	-0.020 (-0.39)
<i>Age</i>	0.040 (0.62)	0.042 (0.65)	0.195 (1.57)	0.195 (1.57)
<i>Lev</i>	-0.006 (-0.18)	-0.006 (-0.18)	-0.001 (-0.02)	-0.001 (-0.02)
<i>Cash</i>	-0.040 (-0.81)	-0.041 (-0.82)	-0.044 (-0.83)	-0.044 (-0.84)
<i>TQ</i>	0.024 (1.01)	0.025 (1.04)	0.038 (1.60)	0.038 (1.59)
<i>RD</i>	0.215* (1.76)	0.216* (1.76)	-0.277* (-1.90)	-0.277* (-1.90)
<i>Share</i>	-0.001* (-1.66)	-0.001 (-1.61)	-0.000 (-0.15)	-0.000 (-0.14)
<i>Salary</i>	0.001 (0.11)	0.001 (0.12)	-0.004 (-0.44)	-0.004 (-0.44)
<i>Dual</i>	0.018** (2.03)	0.018** (2.09)	-0.005 (-0.58)	-0.005 (-0.59)
<i>Soe</i>	0.011 (0.47)	0.009 (0.38)	-0.016 (-0.79)	-0.016 (-0.79)
<i>HiTec</i>	0.011 (0.36)	0.011 (0.35)	-0.016 (-0.62)	-0.016 (-0.62)
<i>GDP</i>	0.192** (2.27)	0.188** (2.22)	-0.072 (-0.87)	-0.072 (-0.87)
截距项	-0.197 (-0.87)	-0.209 (-0.92)	-0.395 (-0.93)	-0.395 (-0.93)
个体/时间 固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	7007	7007	6765	6765
<i>R</i> ²	0.008	0.008	0.003	0.003

们的知识结构、认知模式以及价值取向，具有丰富职能背景的高管团队可以有效整合、协调和利用企业资源，灵活、敏捷地应对新技术环境的变化，推动创新战略的实施。借鉴杨林等(2018)^[42]的研究，本文使用高管团队职能经验中心性衡量企业的资源整合能力(*AFE*)，通过对高层管理团队成员职能背景进行划分，区分其职能岗位的数量，进而计算平均数，*AFE*数值越大，则表示高管团队成员职能经验越丰富。

回归结果如表10列(1)(2)所示，程度中心度与资源整合能力交乘项(*Degree*×*AFE*)的系数在1%水平下显著为正，结构洞与资源整合能力交乘项(*CI*×*AFE*)的系数在5%水平下显著为正，表明资源整合能力提升了供应网络位置对于企业协同创新的促进作用。当企业自身的资源整合能力越强时，能够更好地利用通过供应网络优势位置

获取的创新资源，提高知识吸收和技术研发的能力，有利于提升协同创新的水平。

2.行业竞争程度

行业竞争是实现社会资源有效配置的重要途径。处

表10 异质性分析

	资源整合能力		行业竞争程度		环境动态性	
	(1) <i>Dum1</i>	(2) <i>Dum1</i>	(3) <i>Dum1</i>	(4) <i>Dum1</i>	(5) <i>Dum1</i>	(6) <i>Dum1</i>
<i>Degree</i>	0.008 (0.30)		0.025 (0.89)		0.016 (0.60)	
<i>CI</i>		0.003 (0.21)		0.004 (0.25)		0.004 (0.30)
<i>AFE</i>	-0.012** (-2.38)	-0.011** (-2.32)				
<i>Degree</i> × <i>AFE</i>	0.106*** (2.64)					
<i>CI</i> × <i>AFE</i>		0.053** (2.50)				
<i>Compt</i>			-0.009 (-0.98)	-0.009 (-1.06)		
<i>Degree</i> × <i>Compt</i>			0.067* (1.66)			
<i>CI</i> × <i>Compt</i>				0.046** (2.18)		
<i>EU</i>					0.006 (1.34)	0.006 (1.36)
<i>Degree</i> × <i>EU</i>					0.093** (2.29)	
<i>CI</i> × <i>EU</i>						0.049** (2.34)
<i>Size</i>	0.006 (0.91)	0.006 (0.92)	0.006 (0.94)	0.006 (0.96)	0.005 (0.88)	0.005 (0.87)
<i>Roa</i>	-0.016 (-0.43)	-0.015 (-0.43)	-0.016 (-0.45)	-0.016 (-0.45)	-0.016 (-0.43)	-0.016 (-0.43)
<i>Age</i>	0.106*** (2.76)	0.107*** (2.78)	0.105*** (2.73)	0.105*** (2.74)	0.109*** (2.85)	0.109*** (2.84)
<i>Lev</i>	-0.008 (-0.38)	-0.008 (-0.38)	-0.009 (-0.41)	-0.009 (-0.42)	-0.010 (-0.43)	-0.010 (-0.43)
<i>Cash</i>	-0.038 (-1.09)	-0.038 (-1.09)	-0.037 (-1.05)	-0.037 (-1.05)	-0.037 (-1.05)	-0.038 (-1.08)
<i>TQ</i>	0.014 (0.86)	0.014 (0.87)	0.014 (0.89)	0.014 (0.89)	0.015 (0.91)	0.014 (0.90)
<i>RD</i>	0.005 (0.06)	0.007 (0.08)	0.002 (0.03)	-0.001 (-0.01)	0.008 (0.09)	0.009 (0.09)
<i>Share</i>	-0.000 (-0.55)	-0.000 (-0.53)	-0.000 (-0.57)	-0.000 (-0.55)	-0.000 (-0.69)	-0.000 (-0.68)
<i>Salary</i>	0.001 (0.16)	0.001 (0.17)	-0.001 (-0.19)	-0.001 (-0.18)	-0.001 (-0.20)	-0.001 (-0.16)
<i>Dual</i>	0.005 (0.79)	0.005 (0.82)	0.005 (0.77)	0.005 (0.76)	0.005 (0.77)	0.005 (0.79)
<i>Soe</i>	-0.002 (-0.11)	-0.002 (-0.11)	-0.002 (-0.11)	-0.002 (-0.11)	-0.002 (-0.13)	-0.002 (-0.14)
<i>HiTec</i>	-0.018 (-1.02)	-0.017 (-1.00)	-0.019 (-1.09)	-0.019 (-1.10)	-0.018 (-1.03)	-0.018 (-1.03)
<i>GDP</i>	0.045 (0.78)	0.044 (0.75)	0.046 (0.80)	0.045 (0.77)	0.049 (0.85)	0.047 (0.81)
截距项	-0.326** (-2.04)	-0.329** (-2.06)	-0.298* (-1.87)	-0.301* (-1.89)	-0.305* (-1.92)	-0.306* (-1.92)
个体/时间 固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	13772	13772	13772	13772	13772	13772
<i>R</i> ²	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003

于激烈竞争环境中的企业，迫切希望通过创新实现技术进步和差异化发展，从而获取行业竞争优势。但这些企业的资金实力相对薄弱，研发体系不够完善，自主创新难度较大(黄孚等, 2021)^[29]，因此更有强烈的动机选择和其他主体实施协同创新战略，共同分担研发失败的风险。参照刘斐然(2022)^[34]的研究方法，赫芬达尔-赫希曼指数(HHI指数)是行业竞争程度的反向指标，本文采用“逆HHI指数”测度企业所处的行业竞争程度(*Compt*)。具体而言，计算行业内每家企业主营业务收入与该行业所有企业当年主营业务收入总和比值的平方和得到HHI指数，1与HHI指数之差即为行业竞争程度*Compt*，该指数越大表明行业竞争程度越高。

回归结果如表10列(3)(4)所示，程度中心度与行业竞争程度交乘项(*Degree*×*Compt*)的系数以及结构洞与行业竞争程度交乘项(*CI*×*Compt*)的系数均显著为正，表明行业竞争程度强化了供应网络位置对于企业协同创新的促进作用。当企业处于较高竞争强度的市场环境中时，更倾向于通过合作的方式分担创新成本，分散研发风险，从而依靠产品创新实现差异化发展，应对日益激烈的行业竞争。

3.环境动态性

企业的外部环境是其赖以生存的条件，环境的变化将影响公司战略和经营决策的制定。环境动态性上升将导致企业难以判断和预测未来的经营状况和市场走势，经营风险和融资成本随之升高，进而增强了企业规避风险的意识(庄旭东和段军山, 2022)^[46]。因此，在动态变化的外部环境中，企业会更为积极地寻求与外部合作伙伴进行协同创新，共同分担创新成本和研发风险。参考傅皓天等(2018)^[27]、Ghosh and Olsen(2009)^[7]的研究，本文采用销售收入来衡量外部环境的动态性(*EU*)。具体而言，以企业当年及过去连续4年的销售收入为被解释变量，并分别采用5、4、3、2、1作为解释变量进行回归，用模型回归系数的标准误与企业连续5年销售收入均值的比值衡量环境动态性(*EU*)。

回归结果如表10列(5)(6)所示，程度中心度以及结构洞与环境动态性的交乘项(*Degree*×*EU*、*CI*×*EU*)的系数均在5%水平下显著为正，表明环境动态性提高了供应网络位置对于企业协同创新的促进作用。当企业面临的环境动态性攀升时，更有意愿通过协同创新的方式共同抵御

外部风险，提升供应链韧性，携手渡过难关。

六、结论与建议

本文以2013—2020年A股上市公司为研究样本，实证研究了供应网络位置对于企业协同创新活动的影响及其作用机制。研究发现，企业所处的供应网络中心性越高或者占据的结构洞越丰富，协同创新的意愿越强烈；其作用机理在于，供应网络优势位置可以通过强化知识传递、促进信息交汇以及提高资金融通，实现知识、信息、资金等创新资源的有效共享，进而助力企业开展协同创新活动。进一步异质性分析发现，当企业资源整合能力越强、所处行业竞争程度越大以及环境动态性越高时，供应网络优势位置促进企业协同创新的效果越显著。上述结论深化了社会网络理论和资源基础理论在企业创新过程中的交叉融合与整合应用，也为企业借助协同创新提高核心竞争力、谋求高质量发展提供了重要启示。

本文的政策建议如下：首先，对于拥有供应网络优势位置的企业而言，应重视与网络中其他公司的协同创新，通过共享知识、信息、资金等创新资源，共同突破关键技术“卡脖子”的难题，推动产业结构升级、不断向价值链高端迈进。同时还应进一步发挥示范引领作用，带动整个供应网络中的企业共同营造良好的创新生态，坚持创新驱动发展，维护供应链安全稳定。其次，对于处在供应网络中的普通企业而言，应主动拓展与其他供应商或客户的联系与合作，由单打独斗转变为群策群力，将协同创新作为企业的长远发展战略。同时还应健全和优化内外部资源的分类与管理体系，重视并提升技术创新水平、资源整合能力和资源使用效率。最后，对于政策制定者而言，一方面，应继续出台与协同创新有关的支持政策，全面推进和深化协同创新政策的实施，发挥好“引导者”和“服务者”的作用；另一方面，应加强对企业披露供应链上交易信息的监督，打造更加安全、透明、稳定的市场环境，促进知识、信息、资金等要素的充分流动，为实现经济高质量发展保驾护航。 ■

[基金项目：国家自然科学基金面上项目“上市公司自媒体信息披露及互动的影响因素及经济后果：基于微博、微信的研究”(批准号71872121)、2021年天津市研究生科研创新项目“数字经济背景下上市公司自媒体平台互动对用户-企业协同创新的影响研究”(2021YJSB359)、2022年天津市研究生科研创新项目“数字化转型对企业协同创新的影响研究：驱动机制与经济后果”(2022BKY233)]

参考文献:

- [1] Bellamy M A, Ghosh S, Hora M. The influence of supply network structure on firm innovation[J]. *Journal of Operations Management*, 2014, 32(6): 357-373.
- [2] Brockman P, Khurana I K, Zhong R I. Societal trust and open innovation[J]. *Research Policy*, 2018, 47(10): 2048-2065.
- [3] Burt R S. *Structural holes: the social structure of competition*[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- [4] Choi T Y, Dooley K J, Rungtusanatham M. Supply networks and complex adaptive systems: control versus emergence[J]. *Journal of Operations Management*, 2001, 19(3): 351-366.
- [5] Chu Y, Tian X, Wang W. Corporate innovation along the supply chain[J]. *Management Science*, 2018, 65(6): 1-22.
- [6] Douglas J M, Michael J F, Laura B C. The use of knowledge for technological innovation within diversified firms[J]. *Academy of Management Journal*, 2007, 50(2): 307-326.
- [7] Ghosh D, Olsen L. Environmental uncertainty and managers' use of discretionary accruals[J]. *Accounting Organizations and Society*, 2009, 34(2): 188-205.
- [8] Gnyawali D R, Madhavan R. Cooperative networks and competitive dynamics: a structural embeddedness perspective[J]. *Academy of Management Review*, 2001, 26(3): 431-445.
- [9] Granovetter M S. The strength of weak ties[J]. *American Journal of Sociology*, 1973, 78(6): 1360-1380.
- [10] Gulati R, Gargiulo M. Where do interorganizational networks come from?[J]. *American Journal of Sociology*, 1999, 104(5): 1439-1493.
- [11] Gulati R. Alliances and networks[J]. *Strategic Management Journal*, 1998, 19(4): 293-317.
- [12] Hadlock C J, Pierce J R. New evidence on measuring financial constraints: moving beyond the KZ index[J]. *Review of Financial Studies*, 2010, 23(5): 1909-1940.
- [13] Hall B H, Lerner J. The financing of R&D and innovation[J]. *Handbook of the Economics of Innovation*, 2010, 1: 609-639.
- [14] Hallen B L, Katila R, Rosenberger J D. How do social defenses work? a resource-dependence lens on technology ventures, venture capital investors, and corporate relationships[J]. *Academy of Management Journal*, 2014, 57(4): 1078-1101.
- [15] Inkpen A C, Tsang E W K. Social capital, networks, and knowledge transfer[J]. *Academy of Management Review*, 2005, 30(1): 146-165.
- [16] Kang J K, Kim J M. The geography of block acquisitions[J]. *Journal of Finance*, 2008, 63(6): 2817-2858.
- [17] Kim J Y, Howard M, Pahnke E C, Boeker W. Understanding network formation in strategy research: exponential random graph models[J]. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(1): 22-44.
- [18] Lin N. *Social Capital: a theory of social structure and action*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [19] O'Brien P C, Tan H P. Geographic proximity and analyst coverage decisions: evidence from IPOs[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2015, 59(1): 41-59.
- [20] O'Hagan S B, Green M B. Corporate knowledge transfer via interlocking directorates: a network analysis approach[J]. *Geoforum*, 2004, 35(1): 127-139.
- [21] Okamoto H, Kato M, Honjo Y. Determinants of R&D cooperation in Japanese start-ups[J]. *Research Policy*, 2011, 40(5): 728-738.
- [22] Park N K, Mezas J M, Song J. A resource-based view of strategic alliances and firm value in the electronic marketplace[J]. *Journal of Management*, 2004, 30(1): 7-27.
- [23] Sirmon D G, Hitt M A, Ireland R D, Gilbert B A. Resource orchestration to create competitive advantage: breadth, depth, and life cycle effects[J]. *Journal of Management*, 2011, 37(5): 1390-1412.
- [24] 曾江洪, 杜琨瑶, 李佳威. 政府财税激励对企业开放式创新绩效的影响研究[J]. *软科学*, 2022, 36(2): 1-7.
- [25] 陈劲. 协同创新[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2012.
- [26] 陈运森. 社会网络与企业效率: 基于结构洞位置的证据[J]. *会计研究*, 2015, (1): 48-55+97.
- [27] 傅皓天, 于斌, 王凯. 环境不确定性、冗余资源与公司战略变革[J]. *科学学与科学技术管理*, 2018, 39(3): 92-105.
- [28] 韩忠雪, 段丽娜, 高心仪. 供应商集中度与技术创新——基于内部资本市场与商业信用的调节作用[J]. *软科学*, 2021, 35(9): 61-67.
- [29] 黄孚, 胡丹丹, 巫强. 行业竞争与企业协同创新——基于江阴598家制造业企业的微观实证[J]. *江苏社会科学*, 2021, (6): 221-230.
- [30] 黄宏斌, 孙雅妮, 许晨辉. 客户-供应商稳定关系促进了双方的协同创新吗?[J/OL]. *中南财经政法大学学报*[2023-02-01]. DOI:10.19639/j.cnki.issn1003-5230.20230130.004.
- [31] 吉利, 陶存杰. 供应链合作伙伴可以提高企业创新业绩吗?——基于供应商、客户集中度的分析[J]. *中南财经政法大学学报*, 2019, (1): 38-46+65+159.
- [32] 解学梅, 左蕾蕾. 企业协同创新网络特征与创新绩效: 基于知识吸收能力的中介效应研究[J]. *南开管理评论*, 2013, 16(3): 47-56.
- [33] 李桂华, 赵珊, 王亚. 供应网络位置、吸收能力与企业创新绩效[J]. *软科学*, 2020, 34(12): 1-7.
- [34] 刘斐然. 市场竞争、政府支持与产学研合作创新[J]. *现代经济探讨*, 2022, (5): 88-98.
- [35] 刘静, 李晓艳, 闫华红. 客户地理距离对企业创新投入与创新产出影响研究[J]. *中央财经大学学报*, 2021, (5): 118-128.
- [36] 吕璞, 马可心. 基于相对风险分担的集群供应链协同创新收益分配机制研究[J]. *运筹与管理*, 2020, 29(9): 115-123.
- [37] 史金艳, 杨健亨, 李延喜, 张启望. 牵一发而动全身: 供应网络位置、经营风险与公司绩效[J]. *中国工业经济*, 2019, (9): 136-154.
- [38] 宋耘, 王婕. 网络特征和知识属性对企业创新绩效的影响[J]. *管理科学*, 2020, 33(3): 63-77.
- [39] 孙兰兰, 翟士运, 王竹泉. 供应商关系、社会信任与商业信用融资效应[J]. *软科学*, 2017, 31(2): 71-74.
- [40] 王永贵, 刘菲. 网络中心性对企业绩效的影响研究——创新关联、政治关联和技术不确定性的调节效应[J]. *经济与管理研究*, 2019, 40(5): 113-127.
- [41] 杨博旭, 王玉荣, 李兴光. “厚此薄彼”还是“雨露均沾”——组织如何有效利用网络嵌入资源提高创新绩效[J]. *南开管理评论*, 2019, 22(3): 201-213.
- [42] 杨林, 顾红芳, 李书亮. 高管团队经验与企业跨界成长战略: 管理自主权的调节效应[J]. *科学学与科学技术管理*, 2018, 39(9): 101-119.
- [43] 于明洋, 吕可夫, 阮永平. 供应链网络位置与企业竞争地位[J]. *系统工程理论与实践*, 2022, 42(7): 1796-1810.
- [44] 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, 53(5): 28-41.
- [45] 周开国, 卢允之, 杨海生. 融资约束、创新能力与企业协同创新[J]. *经济研究*, 2017, 52(7): 94-108.
- [46] 庄旭东, 段军山. 社会责任承担、环境不确定性与企业投资效率——经营稳定性保险效应与异质性影响分析[J]. *当代经济科学*, 2022, 44(2): 36-50.

(责任编辑: 吴金宴)