

DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20230302.401

客户企业创新驱动了上游企业探索式创新吗? ——创新的反向传导效应研究

肖利平^{1,2}, 刘点仪^{2,3}

(1. 武汉大学 经济发展研究中心, 湖北 武汉 430072; 2. 武汉大学 经济与管理学院, 湖北 武汉 430072;
3. 中国工商银行 深圳分行, 广东 深圳 518041)

摘要: 供应链网络中, 下游客户企业和上游供应商的创新行为相互关联。本文通过匹配中国上市公司和非上市公司数据, 研究分析供应链网络中“自下而上”的反向创新传导效应。研究发现: (1) 客户企业创新会向上游反向传导, 对上游企业的探索式创新有促进作用; (2) 在市场需求诱导机制的作用下, 客户企业创新通过提升自身议价能力和提出更高、更稳定的产品技术需求, 促进上游企业的探索式创新; (3) 在技术知识扩散机制的作用下, 客户企业创新显著提升上游企业知识技术能力的多元化程度, 促进上游企业的探索式创新。进一步的研究发现: 创新传导效应具有一定的方向性, 不存在“自上而下”的探索式创新传导效应。而且, 当上游企业响应市场需求的能力更强或者知识全局凝聚性更低、局部凝聚性更高时, 以及客户企业与上游企业地理距离较远、客户企业所在行业信息环境较好时, 创新的传导效应更强。本研究为企业充分挖掘供应链关联的创新效应和探究探索式创新的新路径, 提供了理论依据和政策启示。

关键词: 探索式创新; 供应链网络; 客户需求; 知识扩散; 企业创新

中图分类号: F270 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4950(2023)08-0083-18

一、引言

在新发展阶段, 高质量创新、企业和企业之间的融合创新成为创新驱动发展的关键。探索式创新通常表现为高影响力或高质量的创新, 有助于解决关键核心技术“卡脖子”和高端产业发展不足等问题, 因此备受政策和研究的关注。数字时代企业之间的互联、互动越来越密切, 给企业推进探索式创新带来了越来越多的新机会。例如, 智能网联汽车产业链上的联创电子公司, 就与特斯拉、蔚来等客户企业进行了密切的新技术合作探索, 在客户企业技术需求、知识溢

收稿日期: 2022-11-14

基金项目: 国家社会科学基金一般项目(19BJL083); 教育部人文社会科学重点研究基地武汉大学经济发展研究中心“十四五”自主科研项目(23CEDRZ01)

作者简介: 肖利平(1977—), 女, 武汉大学经济发展研究中心/经济与管理学院副教授, 硕士生导师(通讯作者, lilyshow@sina.com.cn);

刘点仪(1998—), 女, 武汉大学经济与管理学院经济学硕士, 中国工商银行深圳分行职员。

出的推动下,不断地实现了探索式创新的突破。党的二十大报告指出,要强化企业科技创新主体地位,推动创新链、产业链、资金链、人才链深度融合。创新链的有效运转可以助推企业的探索式创新,有助于畅通中国经济的“双循环”。鉴于此,本文从供应链网络关联的视角,深入研究客户企业创新对上游企业探索式创新的传导效应。

许多研究揭示了企业探索式创新的影响因素,其中网络视角的研究显示,合作企业的技术差异性(Phelps, 2010)、合作创新网络中的认知邻近性(曹兴和宋长江, 2017)、知识和合作网络的结构洞特征(厉娜等, 2020)、TMT内部和外部社会网络(王传征和葛玉辉, 2022)等,均正向促进企业的探索式创新,而知识和合作网络的中心性特征对企业探索式创新的影响则呈现倒U形(厉娜等, 2020)。上述研究表明,企业的探索式创新行为深嵌在知识网络和合作网络结构中。不过,这些研究并未具体分析企业所处的社会网络的联结特征,因此不能很好地解答社会网络如何作用于探索式创新。为解决这一问题,相关研究朝着两个方向推进。一是创新同群效应研究,分别基于同行业(刘静和王克敏, 2018; 彭镇等, 2020)、同一企业集团(郑丽和陈志军, 2020)、具有核心管理层联结(冯戈坚和王建琼, 2019)等特征构建同群网络,检验创新同群效应。不过,这些研究的同群网络的构建方式比较简单,不能准确地识别企业与企业之间“一对一”的伙伴关系,且多基于线性均值法来考察同群效应,对企业创新关联效应的捕捉不够精准,而且一般是从总体上研究研发投入或专利产出,未直接落脚到探索式创新上。

二是供应链网络的创新效应研究。企业与供应链伙伴形成的长期创新网络关系,在企业的创新流程中发挥着日益重要的作用。大多数文献从总体上研究供应链网络的企业创新效应(Azadegan等, 2008; 于茂荐, 2021),而直接研究供应商和客户企业的创新行为本身对企业创新影响的文献相对较少。根据效应作用的方向,相关研究有两个分支,一部分文献发现供应商的创新有利于下游目标企业的创新(李随成等, 2013; 于茂荐和孙元欣, 2017; 于茂荐, 2021);另一部分文献有些发现大客户企业对上游企业技术创新起促进作用(Chu等, 2019),有些则认为存在抑制效应(孟庆玺等, 2018)。上述研究关注到了供应链上客户企业可能对上游企业创新行为的影响,但还存在可推进之处:(1)大多数研究从总体上考察企业创新,未进一步区分探索式创新和利用式创新,而这种区分不仅在理论上有必要,也有重要的现实意义。(2)较少直接指向供应链伙伴创新行为本身对目标企业的影响,也没有“点对点”地匹配网络伙伴,难以精准反映供应链网络中企业创新行为本身之间的关联,研究方法的契合性、深入度有待提升。(3)实证层面对创新关联背后的机理机制的挖掘尚不充分。

另外,从供应链网络来看,创新可能通过“自上而下”的“供应商企业→客户企业”正向传导,也可能通过“自下而上”的“客户企业→供应商企业”反向传导。之所以聚焦于反向传导效应,把关注重点放在“客户企业”,是考虑到在大数据飞速发展背景下,企业创新模式开始由生产者主导的创新转向客户主导的创新,企业可以将客户企业获取的信息内化从而形成新的知识或机会,实现探索式的产品创新与市场创新(赵静杰等, 2020)。因此,对这种反向传导效应的考察,更贴合企业的创新发展实践。

本文研究可能的贡献在于:(1)从供应链网络的微观企业视角深入,将供应链网络和探索式创新结合,且聚焦自下而上的创新传导效应,构成了研究企业创新的一个新视角。(2)“企业与企业”“点对点”地进行创新关联研究。本文将供应链数据库和专利数据库进行匹配,构造“上游目标企业—下游客户企业”的匹配样本,不仅扩充了样本数量,获得了可直接反映客户企业创新水平的专利信息,而且能更好地控制受影响企业的特征,更精准地识别创新传导效应。(3)从市场需求诱导和技术知识扩散视角,多层次实证检验了供应链网络中探索式创新的传导机

制。此外,本研究紧扣当前高质量创新的重要性日益凸显、企业创新关联互动愈加紧密的现实,为企业充分挖掘供应链关联的创新效应和探究探索式创新的新路径,提供了理论依据和政策启示。

二、理论分析与研究假设

(一)客户企业创新对上游企业探索式创新的影响

在供应链网络中,稳定的客户关系(Chen等,2021)、大客户企业(Chu等,2019)是上游企业探索式创新的重要源泉。具体而言,客户企业主要通过两种形式参与上游企业的创新:(1)创新信息源。积极的创新投资决策需要良好的市场信息环境作为支撑(李姝等,2021),客户企业可以成为上游企业的创新信息源。首先,客户企业往往能够率先感知和预测到未来新技术的应用前景、发展潜力和发展趋势,其创新行为可以向上游企业传递最新技术需求信息,有助于其预判创新方向。此外,上游企业还可以通过客户企业的产品需求、产品偏好以及使用反馈,来探索客户企业未被满足的技术需求。(2)创新合作者。客户企业作为新产品的使用者,可以参与到上游企业新产品的开发过程,通过提出新产品需求、评估新产品创意、与上游企业实时双向沟通等,促进上游企业推出高质量的新产品。此外,客户企业还可以利用上游企业为其定制的创新流程和平台,作为独立的创新者参与上游企业的新产品设计开发。

通过上述途径,供应商和客户企业之间通过合作创新(Lehtimäki和Komulainen,2021),不断地传递有关新技术和新流程的知识,有助于上游企业利用客户企业的创新思想和技术,以较低成本提高生产效率和创新能力(Li等,2018)。而且,这种助推作用对探索式创新的影响可能更强。因为,纵向供应链网络中,客户企业给上游企业带来的创新资源具有互补性(柳卸林等,2018),有助于上游企业挖掘异质性信息的价值,捕捉新产品开发的灵感和机遇,展开突破现有知识基础的探索(Gao等,2015);也有助于上游企业拓展信息获取的网络,提高自身的探索式创新能力。当然,上游企业吸收、整合客户企业的信息知识会消耗一定的成本,从而影响其探索式创新投入,但整体上而言,其对自身探索式创新产生的长远有利影响可以有效弥补成本消耗(Su等,2009),能够有效支撑其探索式创新策略的实施(Song和Thieme,2009)。基于上述分析,本文提出:

假设1:企业创新存在供应链纵向传导效应,客户企业创新可以向上游反向传导,从而促进上游企业的探索式创新。

(二)创新传导效应的市场需求诱导机制

企业创新面临着很大的信息环境不确定性,因此管理者会更加依赖外部信息进行决策(Lieberman和Asaba,2006)。客户企业的创新行为传递市场、技术需求信息,能够帮助上游企业在不确定性条件下更好地判断探索式创新的方向。(1)客户企业创新的增加通常意味着客户企业对上游企业产品有更稳定的需求,会激励上游企业进行创新探索。已有研究表明,研发投入通常会给企业带来良好的业绩表现,进而提高对供应商的订单需求(陈胜蓝和刘晓玲,2021)。更稳定、大批量、明确的客户需求,使得上、下游企业之间的产品、技术依赖关系更加稳定,上游企业对客户企业的产品需求预测更加准确(Battigalli等,2007),于是可以更精准地把握市场新技术需求。(2)客户企业的创新可以提升其在供应链上的议价能力,倒逼上游企业进行创新探索。订单增加使客户企业在与上游企业的谈判中更具优势,这使得上游企业为满足客户企业需求条件,会努力展开探索性知识搜索,进行突破性创新。(3)客户企业创新提升了其产品技术质量需求,驱使上游企业进行探索式创新。上游企业要通过探索新的领域,提高已有的生产技术水平(孙晓华和郑辉,2011),以达到更高的技术标准或资质,来获得客户企业的认可,从而与客

户企业实现更长期、更稳定的合作。基于上述分析,本文提出:

假设2:在市场需求诱导机制的作用下,客户企业创新通过提升自身的议价能力,提出更高和更稳定的产品技术需求,促进上游企业的探索式创新。

(三)创新传导效应的技术知识扩散机制

通过供应链的传导,客户企业的技术知识会扩散到上游企业,从而促进上游企业的探索式创新。(1)客户企业创新会促进上游企业技术能力的多元化。一方面,客户企业创新可以丰富上游企业知识元的种类,扩展其知识宽度。客户企业和上游企业创新过程中用到的知识元有所不同。客户企业创新活动获得的异质性知识、能力和信息,可以通过供应链传导到上游企业,为其创新活动带来更丰富、很难通过模仿获取的互补性资源(柳卸林等,2018),从而增加上游企业知识元的数量与种类;另一方面,客户企业创新可以促进上游企业多元化知识的内化。客户企业创新带来的技术优势传导到上游企业后,能够加快上游企业对知识元素的掌握和应用速度,真正内化为上游企业内部知识网络的节点。(2)上游企业技术能力的多元化,有助于促进其探索式创新。技术能力多元化程度提高后,上游企业能够拓展至其他技术领域,增强技术能力优势,并扩展其技术类型存量(Chiu等,2010)。而且,由客户企业创新带来的异质性、多元化技术知识,有助于激发上游企业对现有知识的重新思考,促进上游企业将现有知识和新知识元素相结合,打破思维定势和路径依赖,实现新的创新突破。基于上述分析,本文提出:

假设3:在技术知识扩散机制的作用下,客户企业创新通过提高上游企业知识技术能力的多元化程度,促进上游企业的探索式创新。

三、研究设计

(一)模型设定

首先,为探讨客户企业创新对上游企业探索式创新影响的存在性,检验假设1,设定模型:

$$Explore_5year_{i,t} = \alpha + \beta_1 Cus_Apply_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, i,t,p,j 分别表示企业、年份、省份、行业, $Explore_5year$ 表示上游企业的探索式创新,核心解释变量 Cus_Apply 是目标企业的客户企业的当期创新水平, X 为控制变量, λ_p 、 μ_j 和 ν_t 分别表示省份、行业和年份固定效应, ε 为随机误差项。

为检验假设2,探讨创新传导效应的市场需求诱导机制,分两步先用式(2)、式(4)检验客户企业创新对机制变量的影响,再用式(3)、式(5)检验机制变量对上游企业探索式创新的影响。机制变量为下游客户企业的议价能力($Bargaining_Power$),和上游企业是否获得高新企业资质认证($Certification$)。模型设定如下:

$$Bargaining_Power_{i,t} = \alpha + \beta_1 Cus_Apply_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$Explore_5year_{i,t} = \alpha + \beta_1 Bargaining_Power_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$Certification_{i,t} = \alpha + \beta_1 Cus_Apply_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$Explore_5year_{i,t} = \alpha + \beta_1 Certification_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

类似地,为检验假设3,探讨技术知识扩散机制,使用式(6)先检验客户企业创新对机制变量上游企业技术能力多元化程度($Diversity_Tech$)的影响,再用式(7)检验机制变量对上游企业探索式创新的影响。模型设定如下:

$$Diversity_Tech_{i,t} = \alpha + \beta_1 Cus_Apply_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$Explore_5year_{i,t} = \alpha + \beta_1 Diversity_Tech_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

在进一步讨论部分,为检验创新传导效应的方向性,分析上游企业对下游客户企业创新的

影响,和基准回归相反,式(8)以下游客户企业当期探索式创新 $C_Explore_5year$ 和利用式创新 $C_Exploit_5year$ 为被解释变量,上游企业当前的创新水平 S_Apply 为解释变量,设定模型:

$$C_Explore_5year_{i,t}/C_Exploit_5year_{i,t} = \alpha + \beta_1 S_Apply_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \lambda_p + \mu_j + v_t + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

(二)数据来源

本文使用2009—2019年沪深两市A股上市公司作为基础样本,并匹配非上市公司的专利数据衡量客户企业创新。行业分类参考2012证监会行业分类标准,并对初始样本做了如下筛选:(1)剔除所在行业为金融业的公司。(2)剔除ST股。(3)剔除存在公司特征数据缺失的观测。(4)对样本进行上下1%的缩尾处理。

主要数据来源为:(1)上市公司以及非上市公司专利数据(包含客户企业创新信息)均来自于中国研究数据服务平台(CNRDS)。(2)企业公开前五大客户的名单和客户企业的销售占比信息、企业办公位置、所在行业、财务指标、公司规模、所有权性质、主营业务收入以及高新企业资格认证状况等数据来自于国泰安CSMAR数据库。(3)用于计算探索式创新指标的上市公司专利明细数据(包含专利分类号信息)来自于文构财经文本数据平台的专利数据库。

(三)变量测度

1.被解释变量:探索式创新水平($Explore_5year, Explore_3year$)

探索式创新的测度方法可分为三种:(1)以企业当年申请专利的分类号是否在过去五年内出现过作为判断依据(Guan和Liu,2016;曹兴和宋长江,2017;厉娜等,2020),这种方法使用越来越普遍。(2)根据企业年报信息中创新有关的字段,使用文本分析对企业探索式创新程度进行评分(杨治等,2017;方鑫和董静,2022),该方法对于字段选取较为敏感。(3)通过量表来测度企业的探索式创新(王朝晖,2014),该方法多用于问卷调查样本研究。因此,本文基于第一种方法,以IPC分类号前四位为基准,企业当年新申请发明专利的分类号如果未曾在过去3年或5年内申请的发明专利中出现过,该发明专利分类的出现则相应地被定义为企业的一次探索式创新,由此分别计算基于3年和5年窗口的探索式创新数量,再加1后取自然对数,得到 $Explore_3year$ 和 $Explore_5year$,文献多采用5年窗口期。之所以使用发明专利申请数来构建指标,是因为相比实用新型和外观设计专利,发明专利关乎企业的核心技术,能够更好地反映企业的创新探索和创新质量。此外,鉴于同一专利可能具有若干个分类号,为了充分代表企业在各领域的探索信息,将同一专利涉及的多个分类号均纳入考虑范围。

2.解释变量:客户企业创新水平(Cus_Apply)

构建分两步:(1)匹配上游上市公司的客户企业。具体做法是,将CSMAR数据库中的企业—客户企业关系,根据客户企业名称,和来自CNRDS的非上市公司专利数据匹配,从而可得出客户企业的专利申请数信息。匹配时可能存在一个企业某一年份有多个客户企业的情况,本文未对此做加权聚合处理,而是保留了各个“年份—企业—客户企业”样本,这样主要是考虑到在上市公司公布的前五大供应商中,透露全称的供应商数量较少,按销售占比加权等方式进行加总,可能遗漏前五大供应商中其他因为名称缺失而未匹配上专利申请数据的供应商,从而不能反映供应商企业创新的真实水平。最终本文得到4 548个“年份—企业—客户企业”有效观测值。(2)使用客户企业当年独立申请的发明专利数量加1取自然对数,构造客户企业创新水平。

3.控制变量

控制潜在影响企业探索式创新的企业规模、所有权、财务特征,包括股权性质($Equity$,国有取值为1,非国有取值为0)、资产规模($Size$,资产总计加1取自然对数)、企业风险

(*Current_Ratio*, 流动比率)、偿债能力(*Debt_Asset_Ratio*, 资产负债率)、盈利能力(*ROE*, 净资产收益率)。此外,考虑到研发实力更高、相对技术地位更高的企业,有更强的能力进行外部知识探索,控制上游企业期初的创新水平(*Apply*, 企业截至上一年独立申请发明总量加1取自然对数)。

4. 机制变量

客户企业议价能力(*Bargaining_Power*)。在市场需求诱导机制下,客户企业创新往往意味着良好的业绩和议价能力,这种议价能力可以体现在它们对供应商的订单份额上,因此使用上游企业总销售额中面向该客户企业的销售额所占比例来衡量客户企业的议价能力,如果该比例越大,则说明客户企业需求对于上游企业越重要,客户企业的议价能力越强。

企业高新技术企业资格认证状况(*Certification*)。在市场需求诱导机制下,客户企业创新提高了其自身对上游企业产品的技术需求质量,这种更高水准、更前沿的技术质量需求,最终可能会助推上游企业去努力达到某种技术标准或资质,高新技术企业资格认证就是一种重要的资质。根据高新技术企业资格获得情况,上游企业获得认证后(包括获得当年)取值为1,否则为0。

企业技术能力的多元化程度(*Diversity_Tech*)。在技术知识扩散机制下,客户企业创新带来技术知识的扩散,促进上游企业技术能力的多元化。参考Guan和Liu(2016)以IPC分类号的前四位为基础区分类别,采用1减去公司最近三年专利组合的赫芬达尔指数,来衡量多元化程度,值越大,说明企业专利类型分布的广泛程度越大,技术多元化程度越高。具体计算公式为:

$$Diversity_Tech = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad (9)$$

其中 p_i 为企业当年申请的专利总数中,第*i*种类别的专利所占的比例。

表1报告了主要数值型变量的描述性统计结果。其中*HHI*、*Constraints*、*Global_Coherency*、*Local_Coherency*、*Distance*和*Synch*为异质性讨论用到的变量,将在后文详述。

表1 主要数值型变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值	样本量
<i>Explore_3year</i>	0.4521	0.7334	0.0000	3.0445	4548
<i>Explore_5year</i>	0.4263	0.7093	0.0000	2.9444	4548
<i>Cus_Apply</i>	1.3050	1.6676	0.0000	8.6947	4548
<i>Apply</i>	1.0776	1.5650	0.0000	5.6490	4548
<i>Size</i>	22.0498	1.3798	19.7131	26.2718	4548
<i>Current_Ratio</i>	2.6693	3.4359	0.2039	22.1844	4548
<i>Debt_Asset_Ratio</i>	0.4296	0.2157	0.0389	0.9774	4548
<i>ROE</i>	0.0517	0.1470	-0.9499	0.3158	4548
<i>Bargaining_Power</i>	10.8642	16.7150	0.0000	100.0000	4538
<i>Diversity_Tech</i>	0.2229	0.3361	0.0000	0.9728	4548
<i>HHI</i>	0.1526	0.1694	0.0194	0.9003	4485
<i>Constraints</i>	-3.7116	0.2563	-4.3476	-2.9336	3823
<i>Global_Coherency</i>	0.1672	0.2765	0.0000	1.0000	4548
<i>Local_Coherency</i>	0.1549	0.2391	0.0000	0.8827	4548
<i>Distance</i>	758.3015	988.9183	0.0000	6560.2900	4180
<i>Synch</i>	-0.2095	0.8237	-4.7435	2.4664	4184

四、实证结果分析

(一) 基准回归

1. 固定效应回归结果

首先使用固定效应模型检验客户企业创新对上游企业探索式创新的影响,回归过程中变量均进行了标准化处理,结果如表2所示。从列(1)(4)可见,无论是在五年还是三年的探索式创

新定义下,上游目标企业的探索式创新均受到其客户企业当年创新(*Cus_Apply*)的影响,从系数来看,当年客户企业的创新水平每提高一个百分点,会激励上游企业五年和三年窗口的探索式创新数量分别提高约0.03和0.02个百分点。考虑到专利的形成需要一定的时间,列(2)(3)和列(5)(6)还分别使用滞后1期和2期的解释变量进行检验,列(2)(5)结果也是正向显著,表明这种创新传导效应还存在一定的持续性。因此,客户企业创新对上游企业探索式创新具有正向的传导效应,假设1得以验证,表明客户企业的创新行为是带动上游企业探索式创新的外在动力,如果客户企业的创新频率较高,上游企业就能获得更多互补性的外部信息,进行探索并打破现有的知识基础,形成探索式创新。此外,企业期初发明专利申请总数(*Apply*)的系数也是正向显著,说明企业当前拥有的研发实力是影响探索式创新的重要因素,技术水平更高的企业的探索式创新能力更强。

表 2 基准模型的固定效应回归结果

变量	<i>Explore_5year</i>			<i>Explore_3year</i>		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Cus_Apply_t</i>	0.0276** (0.0123)			0.0244** (0.0120)		
<i>Cus_Apply_{t-1}</i>		0.0335** (0.0145)			0.0314** (0.0142)	
<i>Cus_Apply_{t-2}</i>			0.0247 (0.0153)			0.0213 (0.0149)
<i>Apply</i>	0.5812*** (0.0158)	0.5658*** (0.0181)	0.5714*** (0.0194)	0.6063*** (0.0154)	0.5903*** (0.0177)	0.5976*** (0.0188)
<i>Equity</i>	0.0971*** (0.0318)	0.1111*** (0.0376)	0.0901** (0.0408)	0.0937*** (0.0312)	0.1020*** (0.0373)	0.0859** (0.0401)
<i>Size</i>	0.1094*** (0.0179)	0.1115*** (0.0209)	0.1116*** (0.0218)	0.1072*** (0.0176)	0.1082*** (0.0205)	0.1109*** (0.0212)
<i>Current_Ratio</i>	0.0510*** (0.0172)	0.0685*** (0.0195)	0.0655*** (0.0212)	0.0474*** (0.0169)	0.0636*** (0.0191)	0.0597*** (0.0206)
<i>Debt_Asset_Ratio</i>	0.0124 (0.0174)	0.0216 (0.0206)	0.0154 (0.0218)	0.0138 (0.0172)	0.0229 (0.0204)	0.0117 (0.0214)
<i>ROE</i>	0.0487*** (0.0094)	0.0585*** (0.0107)	0.0594*** (0.0115)	0.0483*** (0.0094)	0.0586*** (0.0107)	0.0606*** (0.0113)
年份/行业/省份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	4 548	3 468	3 114	4 548	3 468	3 114
<i>Adj-R²</i>	0.4234	0.4154	0.4106	0.4513	0.4423	0.4417

注:括号中是稳健标准误;*、**、***分别表在10%、5%、1%的水平上显著。以下各表同。

2.两阶段最小二乘回归结果

识别客户企业创新与上游企业创新行为之间的关系可能存在内生性问题。首先,新政策出台等外部宏观环境的变化会影响供应链上的各家关联公司,使大家的行为表现出一致性,而非相关性。其次,上游企业的探索式创新也可能影响到下游客户企业的创新,即可能存在反向因果关系。因此,要更精准地识别客户企业创新对上游企业探索式创新的影响,需要寻找影响客户企业创新的外生性冲击。

自1988年起,国务院开始批准设立国家高新技术产业开发区(以下简称高新区),截至2022年9月,中国已经“全国布点”、陆续批准设立了173家高新区。高新区批准设立在时间和空间上存在错列发生的特征,这有助于把高新区产生的效应从其他效应中分离出来,同时,客户企业所在地设立高新区对客户企业创新可能有促进作用,而对上游企业的行为决策较为外生,

可以考虑用作本文的工具变量。工具变量的构造分两步。(1)使用中国科学技术部火炬高科技产业开发中心公布的国家级高新区名录,手工收集整理每个高新区的批准设立时间及其所在地级市。对于拥有多于一个高新区的城市,使用其第一个高新区批准设立的时间来构建。如果上游企业与客户企业位于同一地区,那么就无法很好地分离高新区设立的影响,不过这类样本数目较少,因此工具变量回归剔除了此类样本,最终得到3 360个“年份—企业—客户企业”有效观测值。(2)利用“是否批准设立高新区”和客户企业所在地所有同行业样本的客户企业的平均创新水平构造交互项,作为客户企业创新水平的工具变量。这是因为,每一年份的样本客户企业中,在较早的年份,样本企业的高新区设立状况差异较大,但近年来,所在城市设立高新区的企业数量占比越来越大。为进一步地保证城市层面的外生冲击与个体企业行为之间具备较好的相关性,且考虑到当企业所属行业创新平均水平越高时,企业受到高新区政策的正向影响更大,本文引入了上述交互项作为工具变量。

两阶段最小二乘回归结果如表3所示,回归过程中变量均进行了标准化处理。从各列结果可见,控制内生性后,客户企业创新驱动上游企业探索式创新的结论依然显著,而且从系数大小上来看,客户企业对上游企业探索式创新数量的影响更强了,这进一步支持了假设1。

表3 基准模型的两阶段最小二乘回归结果

变量	Explore_5year			Explore_3year		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Cus_Apply_t</i>	0.0439** (0.0201)			0.0398** (0.0196)		
<i>Cus_Apply_{t-1}</i>		0.0530** (0.0233)			0.0488** (0.0228)	
<i>Cus_Apply_{t-2}</i>			0.0453* (0.0259)			0.0389 (0.0253)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份/行业/省份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	3 360	2 556	2 292	3 360	2 556	2 292
<i>Adj-R²</i>	0.4160	0.4138	0.4112	0.4455	0.4425	0.4444

注:控制变量同表2,略去了相关结果。下表同,均控制了企业特征、年份、行业和省份。

(二)稳健性检验^①

1.更换被解释变量定义

首先使用“是否有探索式专利申请”替代前文的探索式专利申请数作为被解释变量。如果企业在过去3年或5年的时间窗口内有过探索式创新行为,则Explore_3year或Explore_5year取值为1,否则为0。结果显示,使用虚拟变量的两阶段最小二乘回归结果依然稳健,客户企业当年和前1年、前2年的创新均对上游企业探索式创新有正向影响。这也说明,创新传导效应不仅体现在“量”上,还体现在探索式创新从“无”到“有”的飞跃上。

2.仅保留第一大客户企业

考虑到一家企业对应多家客户企业可能使回归结果存在潜在的偏误,这里仅保留企业当年销售占比最高的大客户企业,对5年评估窗口下的探索式创新进行回归,并加入企业个体固定效应,结果表明客户企业创新及其滞后值对上游企业探索式创新的影响均正向显著,而且进一步控制企业—客户企业固定效应后,影响依然正向显著,说明了基准回归结果的稳健性。

3.考虑利用式创新

为进一步突出客户企业创新对上游企业探索式创新行为的影响,考虑另一种创新类型——

^①篇幅原因,略去稳健性检验结果的图表。

利用式创新(*Exploit_5year*)。类似地,以5年作为评估窗口期,以IPC分类号前四位为准,企业当年新申请专利的分类号如果在过去5年内申请的专利中出现过,则被定义为一次利用式创新。利用式创新的次数加1后取自然对数,作为被解释变量。同时,将探索式创新和利用式创新水平相加,得到二元创新总水平(*Total_5year*)。结果显示,客户企业创新对上游企业利用式创新的影响并不显著,但对二元创新总水平的影响在当年和下一年显著,这表明客户企业创新对上游企业二元创新的影响主要体现在探索式创新上。

4.负二项回归

考虑到被解释变量探索式创新有许多0值,并且是计数型变量,使用零膨胀负二项回归方法,以更精准刻画被解释变量的离散特征。零膨胀负二项回归结果显示,客户企业创新对上游企业探索式创新的影响在当年和下一年均显著,基准回归结果稳健。

5.反事实检验

安慰剂检验有助于排除结论源自于其他不可观测的共同因素的可能性。参考李秋梅和梁权熙(2020)的思路,仍然保持企业每个年份的客户企业数规模,但从同一年份的所有客户企业中为上游企业随机抽取并定义“伪客户企业”。从回归系数的分布图可以发现,基于随机抽样1000次产生“伪客户企业”进行回归而得到的系数分布在0附近,可见“伪客户企业”的创新水平系数不具备统计显著性,本文所研究的创新关联效应并非完全由其他不可观测的因素驱动。

(三)机制分析

1.市场需求诱导机制

客户企业的创新可以改善自身的经营业绩,提升其在供应链上的议价能力,进而促进上游企业的创新探索活动。为检验创新传导效应背后的市场需求诱导机制,首先使用客户企业销售额占比表示客户企业议价能力(*Bargaining_Power*)作为机制变量。表4两阶段最小二回归结果表明,客户企业创新的各期系数均显著为正,说明随着客户企业创新的增加,客户企业对上游企业的议价能力随之提高。列(4)中*Bargaining_Power*的系数也显著为正,表明客户企业议价能力的提升促进了上游企业的探索式创新。综合可见,供应链网络中,客户企业的创新提升了客户企业的议价能力,形成稳定的客户市场需求并有效地传导到上游企业,进而促进了上游企业的探索式创新。

表4 客户企业创新、客户企业议价能力与上游企业探索式创新

变量	<i>Bargaining_Power</i>			<i>Explore_5year</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Cus_Apply_t</i>	0.0729*** (0.0167)			
<i>Cus_Apply_{t-1}</i>		0.0676*** (0.0199)		
<i>Cus_Apply_{t-2}</i>			0.0541** (0.0220)	
<i>Bargaining_Power</i>				0.5823* (0.3115)
<i>N</i>	3 351	2 548	2 283	3 351
<i>Adj-R²</i>	0.1691	0.1966	0.1987	0.2726

另一方面,客户企业创新使其对产品的技术质量需求更高,这可能会助推上游企业通过达到某种技术标准或资质,例如高新技术企业资格认证,来获得客户企业的认可。使用上市公司数据库中企业获得高新技术企业资格认证状况构造机制变量*Certification*,表5两阶段最小二

回归结果表明,客户企业创新及其各滞后项的系数均显著为正,表明客户企业创新的增加,倒逼激励上游企业获得高新企业资格认证。而从列(4)、(5)来看,上游企业获得高新企业资格认证对其当年和下一年的探索式创新有着显著正向的影响。因此,假设2得证,客户企业创新通过提出更高和更稳定的产品技术需求,促进上游企业探索式创新。

表5 客户企业创新、上游企业高新企业资格认证与上游企业探索式创新

变量	Certification			Explore_5year		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Cus_Apply_t	0.0177* (0.0094)					
Cus_Apply_{t-1}		0.0226** (0.0109)				
Cus_Apply_{t-2}			0.0270** (0.0116)			
$Certification_t$				0.0952*** (0.0355)		
$Certification_{t-1}$					0.0582* (0.0338)	
$Certification_{t-2}$						-0.0189 (0.0329)
N	3 360	2 556	2 292	3 360	3 360	3 360
$Adj-R^2$	0.3380	0.3392	0.3364	0.4168	0.4161	0.4157

2.技术知识扩散机制

客户企业的创新通过提高上游企业技术能力的多元化程度,拓展企业现有的知识宽度,有利于打破上游企业的思维定势,促进其探索式创新。为检验技术知识扩散机制,使用1减去企业最近三年专利组合的赫芬达尔指数来测算技术多元化程度($Diversity_Tech$)。表6两阶段最小二乘回归结果表明, Cus_Apply_{t-1} 的系数显著为正,随着客户企业创新的增加,上游企业技术能力多元化程度提高。从列(4)、(5)的结果来看,上游企业技术能力多元化程度的提高对当年和后续一年的探索式创新都有显著正向的影响。可见,客户企业创新通过技术知识扩散,提高上游企业技术能力的多元化程度,促进上游企业的探索式创新,由此验证了假设3。

表6 客户企业创新、上游企业技术能力多元化程度与上游企业探索式创新

变量	Diversity_Tech			Explore_5year		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Cus_Apply_t	0.0276 (0.0175)					
Cus_Apply_{t-1}		0.0386* (0.0208)				
Cus_Apply_{t-2}			0.0316 (0.0228)			
$Diversity_Tech_t$				0.7371*** (0.0227)		
$Diversity_Tech_{t-1}$					0.1892*** (0.0312)	
$Diversity_Tech_{t-2}$						0.0464 (0.0284)
N	3 360	2 556	2 292	3 360	3 360	3 360
$Adj-R^2$	0.6138	0.6117	0.6178	0.6228	0.4266	0.4165

(四)进一步讨论:创新传导的方向性

客户企业对上游企业探索式创新行为的影响可能具有方向性,即是由客户企业向上游企业“自下而上”的传导,而非上游企业向客户企业“自上而下”的传导。为排除“自上而下”的传导效应,本文筛选出客户企业是上市公司的样本,并根据证券代码匹配获得上市客户企业的探索式创新($C_Explore_5year$)、利用式创新($C_Exploit_5year$)数据,以及作为控制变量的财务、股权性质、地理数据等,最终得到1 002个有效观测值,然后以此为基础检验上游供应商企业的创新水平(S_Apply)对客户企业探索式创新和利用式创新的影响。表7两阶段最小二乘估计结果显示,第(1)—(3)列中, S_Apply_t 、 S_Apply_{t-1} 、 S_Apply_{t-2} 的系数均不显著,表明上游供应商的创新对下游客户企业的探索式创新没有显著影响。但第(4)—(6)列中, S_Apply_t 、 S_Apply_{t-1} 、 S_Apply_{t-2} 的系数均正向显著,说明上游供应商的创新对下游客户企业的利用式创新有显著促进作用。综上,“自上而下”的传导效应不存在于探索式创新,而存在于利用式创新。究其原因,一方面,相比客户企业需求,上游供应商技术对下游客户企业在供给侧的影响相对具体和稳定,下游企业往往适应于上游供应商既有的技术标准,而不够重视边缘性的破坏性需求,即下游企业不会因受上游企业影响而形成探索式创新。另一方面,在知识基础上,上游供应商所带来的知识溢出可能主要限制在现有领域的知识元素组合方式上,对下游客户企业的影响主要体现在促进客户企业现有创新效率的改善等方面,因此会激励下游企业出现利用式创新。

表7 “自上而下”的创新传导效应检验:从上游供应商到下游客户企业

变量	客户企业探索式创新 $C_Explore_5year$			客户企业利用式创新 $C_Exploit_5year$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
S_Apply_t	0.0277 (0.0271)			0.0265** (0.0120)		
S_Apply_{t-1}		0.0162 (0.0269)			0.0250** (0.0123)	
S_Apply_{t-2}			0.0268 (0.0272)			0.0335*** (0.0128)
N	1 002	977	948	1 002	977	948
$Adj-R^2$	0.6738	0.6699	0.6708	0.9260	0.9263	0.9261

注:本表中的控制变量为客户企业的相关变量。

(五)异质性讨论

(1)上游企业响应市场需求的能力。客户企业创新通过市场需求机制向上游企业传导,可能受到上游企业自身响应能力的影响。当上游企业受限于较激烈的行业竞争环境或面临着较大的融资约束时,为了缩减研发成本,可能更加倾向于将内部资源向研发风险较小、预期收益更加稳定的开发式创新项目倾斜(翟淑萍和毕晓方,2016),从而对客户企业的创新性需求的满足能力较弱。具体地,从行业竞争来看,当企业所处行业集中程度更高、市场竞争较弱时,则有更充裕的试错机会,从而能更积极地在市场需求信号的驱使下在新的领域实施探索式创新。同时,从融资约束来看,对外部融资资源的获取则是核心(解维敏和方红星,2011),在融资约束程度较低的时候,企业能更好地依据客户企业需求在某一具体领域进行充足的研发投入。由此可以预期,当上游企业所处行业集中程度更高、融资约束程度越低,亦即企业响应市场需求的能力越强时,客户企业创新和上游企业探索式创新之间的关联效应越强。

基于此,本文利用企业所在行业的赫芬达尔指数(HHI)和企业融资约束($Constraints$)表示企业响应市场需求的能力。 HHI 通过对行业内每家公司个体与行业合计的主营业务收入之比

求平方和得出,值越大,说明行业集中度越高,市场竞争较弱,响应市场需求的能力越大。按每年各行业HHI的中位数将企业分为高低两组。同时,参考鞠晓生等(2013)的做法,使用企业当年SA指数衡量企业的融资约束程度(Constraints),SA指数的值为负,其绝对值越小,说明企业的融资约束越小,响应市场需求的能力越大。按每年企业所在行业SA指数的中位数将企业分为高低两组。SA指数计算公式如下:

$$SA = -0.737 \times Size + 0.043 \times Size^2 - 0.040 \times Age \quad (10)$$

其中,Size为企业总资产规模的对数,Age为企业经营年度。

表8和表9都采用两阶段最小二乘估计,结果显示,当上游企业所处行业集中程度更高(高组)或上游企业面临的融资约束程度更低(低组),亦即响应市场需求能力更强时,客户企业的创新对上游企业的探索式创新发挥着显著的正向作用。相反,当上游企业行业集中程度更低(低组)或上游企业面临的融资约束程度更高(高组),亦即响应市场需求能力更弱时,客户企业的创新对上游企业的探索式创新行为反而有制约作用,不过并不显著。可见,上游企业响应市场需求的能力,是创新传导效应的市场需求机制发挥作用的重要调节因素。

表8 创新传导效应的调节因素:上游企业响应市场需求的能力(按HHI分组)

按HHI分组	Explore_5year					
	高组	低组	高组	低组	高组	低组
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Cus_Apply	0.0967*** (0.0310)	-0.0153 (0.0266)				
Cus_Apply_1			0.1205*** (0.0379)	-0.0185 (0.0302)		
Cus_Apply_2					0.1235*** (0.0407)	-0.0430 (0.0343)
N	1 666	1 694	1 274	1 282	1 136	1 156
Adj-R ²	0.4494	0.4031	0.4411	0.4119	0.4337	0.4097

表9 创新传导效应的调节因素:上游企业响应市场需求的能力(按融资约束分组)

按Constraints分组	Explore_5year					
	高组	低组	高组	低组	高组	低组
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Cus_Apply	-0.0392 (0.0242)	0.1531*** (0.0342)				
Cus_Apply_1			-0.0382 (0.0279)	0.1611*** (0.0404)		
Cus_Apply_2					-0.0499 (0.0306)	0.1517*** (0.0452)
N	1 614	1 746	1 211	1 345	1 087	1 205
Adj-R ²	0.4174	0.4368	0.4253	0.4340	0.4355	0.4230

(2)上游企业知识网络结构特征。客户企业创新通过技术扩散机制向上游企业传导,可能受到上游企业知识网络结构特征的影响。不合适的知识网络结构特征,可能不利于企业之间进行沟通互动,阻碍知识的转移吸收,从而提升创新的难度(柳卸林等,2018),而合适的知识网络结构特征则有利于提升客户企业的多元化知识对上游企业探索式创新的作用。知识网络结构特征可以体现于企业知识的全局凝聚性(Global_Coherency)和局部凝聚性(Local_Coherency)。一方面,全局凝聚性反映企业内部知识元素之间联结的广泛性和稳定性,如果上游企业知识的全

局凝聚性即全局依存程度较高,意味着知识元素之间存在着广泛且稳定的联结,因而提高了来自下游客户企业的新知识元素融入上游企业现有知识基础的门槛(李健和余悦,2018),不利于上游企业探索式创新的展开。另一方面,局部凝聚性反映知识结构中企业内部知识在局部形成专业高效和精细的知识元素组合的潜力,如果上游企业内部知识局部凝聚性即局部依存程度较高,知识网络局部凝聚,意味着更加专业高效和精细的知识元素组合易于形成,从而有利于上游企业更好地挖掘客户企业的异质性知识和企业已有的知识元素之间的联系,提高自身的探索式创新水平。因此可以预期,企业知识网络全局凝聚性和局部凝聚性分别对创新传导效应有负向和正向的调节作用。

参考徐露允和龚红(2021),计算企业的知识网络密度(*Density*),来度量企业知识网络的全局凝聚性(*Global_Coherency*),网络密度越大,则全局凝聚性越强。网络密度为知识网络中实际存在的联系数与网络内所有可能联系总数的比例:

$$Density = \frac{|E_H|}{|V_H|(|V_H|-1)/2} \quad (11)$$

其中 $|E_H|$ 为知识网络中实际存在的联系数, $|V_H|$ 为网络中的节点数量。知识网络根据公司的专利信息上一年及以前年份的每件专利IPC分类号的前四位构建:一个专利属于若干个IPC分类号,则这些IPC所代表的知识元素之间便构成联系。基于这些联系数,使用R语言Igraph包生成企业内部知识网络后,利用density程序计算出网络密度。

考虑到具有局部凝聚性的节点子集一般指与其他节点相对分离并且在子集内部又联系密切的节点集合,使用知识网络的模块化程度来表示知识网络的局部凝聚性(*Local_Coherency*),模块化程度值越大,说明知识网络局部凝聚性越强。计算公式为:

$$Q = \sum_{i=1}^n (e_{ii} - (\sum_{j=1}^n e_{ij})^2) \quad (12)$$

其中, Q 表示被划分到同一模块的边的比例和在随机情况下被划分到同一模块的边的比例之差。 n 表示模块数量, e_{ii} 表示模块*i*内部连接边所占的比例, e_{ij} 表示模块*i*和其外部模块*j*间连接边的比例。基于随机游走算法对模块进行划分,利用R语言Igraph包的modularity程序计算出模块化程度。图1的企业知识网络中,节点表示企业各个专利所属的IPC分类号前四位,连边表示专利分类号之间的联系,左图展示知识网络模块化程度相对较高的情形,代表较高的局部凝聚性;右图则展示知识网络模块化程度相对较低的情形,代表较低的局部凝聚性。

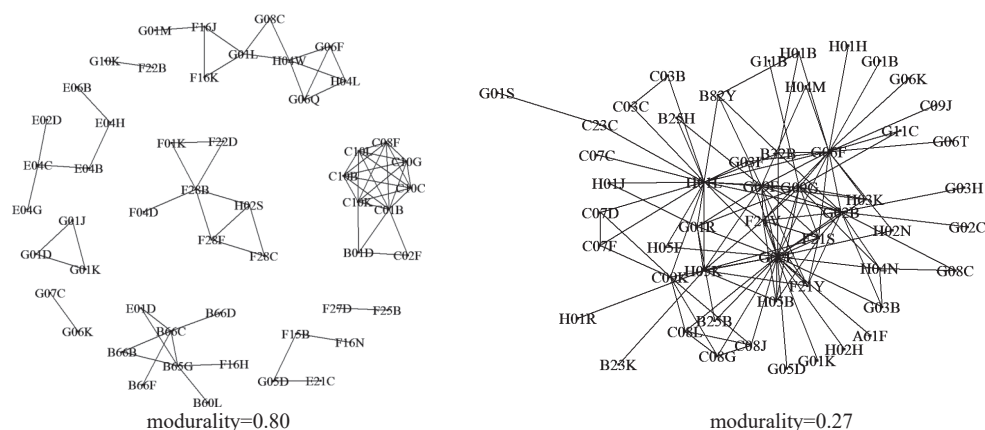


图1 不同网络模块化程度下的企业知识网络图

表10基于企业知识网络结构特征的回归结果显示,全局凝聚性和客户企业创新的交互项系数为负,表明知识网络全局凝聚性对创新传导效应有负向调节作用。列(5)中,局部凝聚性和客户企业创新的交互项系数为正,验证了知识网络局部凝聚性对创新传导效应的正向调节作用。可见,客户企业技术知识向上游企业的扩散,确实会受到企业知识网络结构特征的影响。

表 10 创新传导效应的调节因素:上游企业知识网络结构特征(全局凝聚性和局部凝聚性)

变量	Explore_5year					
	调节变量:Global_Coherency			调节变量:Local_Coherency		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Cus_Apply_t</i>	0.0460** (0.0199)			0.0447** (0.0192)		
<i>Cus_Apply_t×Coherency</i>	-0.0269 (0.0180)			0.0357 (0.0219)		
<i>Cus_Apply_{t-1}</i>		0.0593** (0.0232)			0.0495** (0.0227)	
<i>Cus_Apply_{t-1}×Coherency</i>		-0.0484** (0.0212)			0.0535** (0.0246)	
<i>Cus_Apply_{t-2}</i>			0.0526** (0.0259)			0.0434* (0.0258)
<i>Cus_Apply_{t-2}×Coherency</i>			-0.0627** (0.0274)			0.0224 (0.0268)
<i>Coherency</i>	0.0446*** (0.0165)	0.0493** (0.0197)	0.0451** (0.0211)	0.1050*** (0.0220)	0.0563** (0.0247)	-0.0003 (0.0263)
<i>N</i>	3 360	2 556	2 292	3 360	2 556	2 292
<i>Adj-R²</i>	0.4172	0.4142	0.4081	0.4224	0.4154	0.4105

(3)信息环境。企业所处的信息环境可能通过影响企业对不确定性的感知,调节着企业创新行为的关联效应。地理距离可以在一定程度上反映信息不确定性的,对创新传导效应有正负两方向的作用。从负向作用看,客户企业与目标企业的地理距离越远则越不利于创新的传导,反之距离越近,则信息传递、知识交流更便捷,企业间创新传导效应对企业创新行为的影响更大(Chu等,2019;程小可等,2020)。从正向作用来看,客户企业与上游企业的地理距离较大,可能更有利于上游企业的探索式创新,因为:(1)市场需求诱导机制。相比于外地供应商,客户企业通常更偏好与所在地的自然社会环境、风俗习惯相匹配的本地供应商的产品或服务。这种市场需求信号会倒逼外地的供应商企业通过探索式创新开发出具有独特性的产品,从而让远距离的客户企业满意。(2)技术知识扩散机制。客户企业与上游企业的地理距离越大,则二者之间的知识异质性越强,而探索式创新特别需要异质性知识带来的思维碰撞,而距离远则正好能带来这种异质性。(3)交通网络、通讯网络、数字技术的不断完善,使得地理距离对信息传递和知识交流的阻碍不断减少。综上所述,远距离对创新传导效应产生的正向调节效应可能大于负效应。鉴于此,本文基于城市中心点经纬度使用球面距离公式,计算企业所在地与客户企业所在地的地理距离(*Distance*),再按其中位数区分为远、近两组,表11中两阶段最小二乘估计结果显示,当客户企业离上游样本企业距离较远时,客户企业的创新对上游企业的探索式创新具有显著的正向作用,反之则不显著,与前文的分析相符。

行业信息环境对企业创新传导效应也有正负两个方向的调节作用。从负向作用来看,当行业信息环境较差时,企业有更强的动机通过参考客户企业的创新行为来弥补在信息环境上的

劣势;从正向作用来看,当行业信息环境较好时,企业更明确知晓自身在行业中的竞争优劣势,能更高效地接纳来自客户企业的创新需求信息、技术信息,从而更好地明晰自身探索式创新的方向。因此,总体上可以预期,行业信息环境越好,客户企业创新和上游企业探索式创新之间的关联越强。参照李秋梅和梁权熙(2020),用同行业企业股价的同步性均值(*Synch*)来捕捉企业面临的行业信息环境,该指标是将同行企业当年股票收益率对市场指数收益率回归得到的拟合优度系数 R^2 的均值。它代表了融入股价的信息量,其值越高,说明个股信息含量越低。将样本上游企业按照所处行业的*Synch*中位数分为好、差两组回归,表12两阶段最小二乘结果显示,当企业所处行业信息环境较好时,客户企业创新对上游企业的探索式创新有显著正向影响。

表 11 创新传导效应的调节因素:信息环境(地理距离异质性)

按Distance分组	Explore_5year					
	远组	近组	远组	近组	远组	近组
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Cus_Apply_t	0.0731** (0.0340)	0.0272 (0.0290)				
Cus_Apply_{t-1}			0.0790** (0.0382)	0.0232 (0.0354)		
Cus_Apply_{t-2}					0.0633 (0.0424)	0.0163 (0.0400)
N	1 528	1 534	1 183	1 167	1 068	1 036
$Adj-R^2$	0.4082	0.4141	0.3985	0.4187	0.3885	0.4197

表 12 创新传导效应的调节因素:信息环境(行业信息环境异质性)

按Synch分组	Explore_5year					
	较差组	较好组	较差组	较好组	较差组	较好组
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Cus_Apply_t	0.0492 (0.0307)	0.0378 (0.0274)				
Cus_Apply_{t-1}			0.0578 (0.0356)	0.0587* (0.0328)		
Cus_Apply_{t-2}					0.0295 (0.0391)	0.0703* (0.0364)
N	1 794	1 566	1 373	1 183	1 236	1 056
$Adj-R^2$	0.4030	0.4356	0.4181	0.4066	0.4023	0.4220

五、结论、启示与展望

本文使用2009—2019年沪深两市A股上市公司样本和非上市企业数据,基于供应链关联匹配上游目标企业和下游客户企业,检验客户企业创新对上游目标企业的探索式创新的影响,探究供应链的创新传导效应背后的市场需求诱导和技术知识扩散机制、创新传导效应的方向性,并讨论创新传导效应的强度在企业响应市场需求的能力、知识网络结构特征以及信息环境异质性下的差异。主要研究结论如下:

供应链上创新存在反向传导效应,即下游客户企业的创新对上游企业的探索式创新有显著且正向的影响。客户企业作为信息源或创新合作者,可能会提前把握新技术的潜力和市场发展趋势,或参与到上游企业新产品的合作研发。因此,上游企业能够通过客户企业获得即时的市场需求信息和丰富的异质性知识,从而提高探索式创新能力。信息源效应的结论与Chu等(2019)一致,他们发现供应商企业的创新活动会受到来自于客户方信息溢出的显著正向影响。

从作用机制来看,一方面,在市场需求诱导机制的作用下,客户企业创新通过提升其自身的议价能力,进而提高对上游企业产品的技术需求质量,正向促进上游企业获得高新企业资格认证,推动了上游企业的创新探索活动。而且,当上游企业所处的行业市场集中度更高、融资约束程度更低,即响应市场需求的能力更强时,下游客户企业创新对上游企业的探索式创新行为的促进作用更强。这一结论与Krolkowski和Yuan(2017)相符,他们发现较高的客户集中度使供应商更有创新动力。另一方面,在技术知识扩散机制的作用下,客户企业创新对上游企业的技术能力多元化程度有着显著正向的影响,从而拓展了上游企业现有的知识宽度,有利于促进其探索式创新。并且,在上游企业知识网络全局凝聚性较低、局部凝聚性较高时,下游客户企业创新对上游企业的探索式创新具有更强的促进作用,此时,企业能够更深入地发掘来自客户企业的外部知识和自身现有知识元素之间的联系。

客户企业对上游企业探索式创新的影响具有一定的方向性,上游企业的创新对下游客户企业的探索式创新没有显著的影响,但由于上游供应商所带来的知识溢出主要体现在现有领域的知识元素组合上,上游供应商的创新对下游客户企业的利用式创新有正向显著的影响,这与于茂荐(2021)关于供应商创新对企业创新有显著促进效应的结论一致,不过本文更进一步发现这种影响是在利用式创新而非探索式创新上。

此外,信息环境对创新传导效应有调节作用,在客户企业与上游企业地理距离较远时,客户企业创新对上游企业的探索式创新具有更强的促进作用,而在客户企业所在行业的信息环境较好时,客户企业创新对企业的探索式创新具有更强的促进作用。这一发现与程小可等(2020)关于大客户地理邻近性抑制企业技术创新的结论相符。

(二)政策启示

在政策层面,应疏通基于供应链、产业链的创新内循环。企业之间的创新传导,对于深入实践创新驱动发展战略具有非常重要的意义。除了加大研发投入和制定创新政策来直接驱动创新,更要通过优化营商环境,疏通供应链网络下创新传导的梗阻和障碍,进而最大程度畅通创新的内循环,来间接驱动创新。在新的发展时期和新的发展环境下,后者的意义尤为重要。

在企业层面,第一,充分发掘利用客户企业的创新资源。企业应积极融入供应链网络,提高对网络资源的利用效率,特别是来自客户企业的市场信息和技术知识,从而帮助自身提升探索式创新绩效。同时,在制定创新战略时,应充分考虑以客户企业为代表的利益相关者对企业可能产生的影响。此外,通过借助大数据工具、积极响应“互联网+”战略,更准确地分析客户企业需求,企业可以快速挖掘潜在的下游交易机会,从而持续提升企业价值。第二,广泛获取和利用客户企业的市场需求反馈。如前所述,客户企业的需求和反馈对上游企业创新活动的调整有着非常重要的启发意义,在扩大创新投入,拓展市场规模之后,企业还应综合运用多种渠道来维护和稳定与客户企业之间的关系,并根据客户企业的实时反馈,适时调整自身创新策略方向。第三,着力提升企业吸收和整合知识的能力。企业应提高对新知识、新技术的敏感度,增强吸收和应用新知识、新技术的能力,不仅要着眼于有技术专长的领域,吸收与原有技术基础元素相关性较高的新知识、新技术,还要投入必要的人力、财力,建立技术情报网络,及时、准确地搜集、吸收、应用各种有价值的多元化新知识、新技术。

(三)研究局限性与展望

在数据选取上,由于只有部分上市公司公布了客户的详细信息,本文的研究样本不能覆盖到所有上市公司,因此可能存在一定的选择性偏误,因为那些与供应链伙伴合作良好、从供应链合作中受益更多的企业可能更倾向于公布相关信息。后续在样本更充足的条件下,可以使用Heckman二阶段、倾向得分匹配等方法来解决该问题。另外,尽管国内外学者广泛使用专利分类来测量企业的探索式创新能力,然而专利不能完全刻画企业的内部知识,未来仍有必要采用

调查问卷或者专利引用等数据对本文的结论进行补充检验。

此外,客户企业不仅会对上游企业的探索式创新产生影响,这种影响还可能会进一步扩散到上游企业的其他客户企业,由于样本数量的限制,这种间接的动态传导效应还有待基于关联网络进行进一步的考量。后续在可供匹配的“客户的客户”样本更充足的条件下,可以再更进一步讨论创新传导在供应链上的持续扩散效应。

主要参考文献

- [1]陈胜蓝,刘晓玲.生产网络中的创新溢出效应——基于国家级高新区的准自然实验研究[J].*经济学(季刊)*,2021,21(5):1839-1858.
- [2]程小可,宛晴,高升好.大客户地理邻近性与企业技术创新[J].*管理科学*,2020,33(6):70-84.
- [3]方鑫,董静.管理层能力对创业企业二元创新战略的影响研究[J].*外国经济与管理*,2022,44(11):77-92.
- [4]厉娜,林润辉,谢在阳.多重网络嵌入下企业探索式创新影响机制研究[J].*科学学研究*,2020,38(1):169-179.
- [5]李秋梅,梁权熙.企业“脱实向虚”如何传染?——基于同群效应的视角[J].*财经研究*,2020,46(8):140-155.
- [6]李姝,杜亚光,张晓哲.同行MD&A语调对企业创新投资的溢出效应[J].*中国工业经济*,2021,(3):137-155.
- [7]彭镇,连玉君,戴亦一.企业创新激励:来自同群效应的解释[J].*科研管理*,2020,41(4):45-53.
- [8]孙晓华,郑辉.买方势力、资产专用性与技术创新——基于中国汽车工业的实证检验[J].*管理评论*,2011,23(10):162-170.
- [9]王朝晖.承诺型人力资源管理与探索式创新:吸收能力的多重中介效应[J].*科学学与科学技术管理*,2014,35(10):170-180.
- [10]徐露允,龚红.协作研发伙伴多元化、知识网络凝聚性与企业新产品开发绩效[J].*南开管理评论*,2021,24(3):160-170.
- [11]于茂荐.供应链创新、研发组织结构与企业创新绩效[J].*科学学研究*,2021,39(2):375-384.
- [12]Chen Y, Xin Y Y, Luo Z Y, et al. The impact of stable customer relationships on enterprises' technological innovation based on the mediating effect of the competitive advantage of enterprises[J]. *Sustainability*, 2021, 13(7): 3610.
- [13]Chu Y Q, Tian Y, Wang W Y. Corporate innovation along the supply chain[J]. *Management Science*, 2019, 65(6): 2445-2466.
- [14]Gao G Y, Xie E, Zhou K Z. How does technological diversity in supplier network drive buyer innovation? Relational process and contingencies[J]. *Journal of Operations Management*, 2015, 36: 165-177.
- [15]Guan J C, Liu N. Exploitative and exploratory innovations in knowledge network and collaboration network: A patent analysis in the technological field of nano-energy[J]. *Research Policy*, 2016, 45(1): 97-112.
- [16]Krolkowski M, Yuan X J. Friend or foe: Customer-supplier relationships and innovation[J]. *Journal of Business Research*, 2017, 78: 53-68.
- [17]Lehtimäki T, Komulainen H. Matching co-innovation project types to diverse customer relationships: Perspective of an industrial technology supplier[J]. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 2021, 18(1): 1-29.
- [18]Li J, Xia J, Zajac E J. On the duality of political and economic stakeholder influence on firm innovation performance: Theory and evidence from Chinese firms[J]. *Strategic Management Journal*, 2018, 39(1): 193-216.

Does the Innovation of Customer Enterprises Drive the Exploratory Innovation of Upstream Enterprises? A Study on the Reverse Transmission Effect of Innovation

Xiao Liping^{1,2}, Liu Dianyi^{2,3}

(1. Center for Economic Development Research, Wuhan University, Wuhan 430072, China; 2. Economics and Management School, Wuhan University, Wuhan 430072, China; 3. Shenzhen Branch, Industrial and Commercial Bank of China, Shenzhen 518041, China)

Summary: In the supply chain network, the innovation behaviors of downstream customer enterprises and upstream suppliers are interrelated. By matching the data of Chinese listed companies and non-listed companies, this paper studies the “bottom-up” reverse innovation transmission effect in the supply chain network. The results show that: First, customer enterprise innovation will conduct in the upstream direction, which has a significant and positive impact on the exploratory innovation of upstream enterprises. Second, under the effect of market demand induction mechanism, customer enterprise innovation promotes the exploratory innovation of upstream enterprises by improving their own bargaining power and putting forward higher and more stable requirements of product technology. Third, under the effect of technological knowledge diffusion mechanism, customer enterprise innovation significantly improves the diversification level of upstream enterprises’ knowledge and technological capabilities, and thus promotes the exploratory innovation of upstream enterprises. Further research finds that the innovation transmission effect has certain directionality, and there is no “top-down” transmission effect in exploratory innovation. Moreover, when upstream enterprises have stronger ability to respond to market demand, the global cohesion of knowledge is lower, or the local cohesion is higher, the innovation transmission effect is stronger. When customer enterprises are geographically far away from upstream enterprises, or the information environment of the industry where customer enterprises are located is better, the innovation transmission effect is stronger. The main contributions of this paper are as follows: First, from the micro-enterprise perspective of the supply chain network, it combines the supply chain network with exploratory innovation and focuses on the “bottom-up” innovation transmission effect, forming a new perspective for studying enterprise innovation. Second, it conducts innovation research through the methods of “enterprise to enterprise” and “point to point” and constructs a matching sample of “upstream target enterprises–downstream customer enterprises” by matching the supply chain database with the patent database, which not only expands the number of samples and obtains patent information that can directly reflect the innovation level of customer enterprises, but also better controls the characteristics of affected enterprises and more accurately identifies the innovation transmission effect. Third, from the perspectives of market demand induction and technological knowledge diffusion, it empirically tests the transmission mechanism of exploratory innovation in the supply chain network at multiple levels, enriching and deepening the research on the mechanism behind innovation correlations.

Key words: exploratory innovation; supply chain network; customer demand; knowledge diffusion; enterprise innovation

(责任编辑:王雅丽)