

中国企业供应链联盟中的知识转移研究^{*}

——来自中国上市公司的经验证据

徐欣¹ 徐帅旗² 刘萌³

摘 要 近年来中国上市公司之间的供应链联盟大量涌现。基于此背景,本文研究供应链联盟中供应商与客户(上下游企业)之间的知识转移。本文以2001至2021年229家中国上市公司所缔结的142对供应链联盟为研究对象,在运用“匹配法和双重差分法”后发现,供应链联盟能够促进企业之间的知识转移。相对于未缔结供应链联盟的公司而言,缔结供应链联盟的公司会增加引用联盟伙伴发明专利的次数,并且会有更多数量的发明专利引用联盟伙伴的知识。本文将每一对供应链联盟伙伴细分为供应商和客户后发现,供应链联盟所产生的促进效应在供应商和客户中都存在,具体而言,供应商申请的发明专利(最终被授权)引用客户伙伴发明专利的次数,与客户申请的发明专利(最终被授权)引用供应商伙伴发明专利的次数并无显著差异,即表明供应链联盟促进供应商向客户转移知识的效果,与促进客户向供应商转移知识的效果一样好。此外,在一对供应链联盟伙伴中,技术多样性较低的一方会更多地学习技术多样性较高一方的知识。本文为深入认识供应链联盟能促进知识这一重要的生产要素的流动提供了新的有力证据,并为政府和企业着力提高知识转移效率,以及完善企业之间的联盟合作提供了决策依据和政策建议。

关键词 供应链联盟;知识转移;供应商—客户关系;发明专利的引用

0 引言

作为全球制造业的基石,中国一直致力于通过提升供应链竞争力和技术创新来实现高质量发展。当前贸易保护主义日趋抬头、地缘政治冲突持续、自然灾害、大流行病以及技术封锁和打压等外界冲击,导致中国企业供应链安全面临着前所未有的困难,同时也给中国企业创新带来极大的挑战。针对这一情形,党的二十大明确了“加快实现高水平科技自立自强”的战略部署,并进一步强调强化企业主体地位,推进创新链、供应链、产业链、资

^{*} 作者感谢国家自然科学基金面上项目“技术并购对企业技术创新和财务绩效的作用机制研究”(71872183)和教育部分人文社科规划项目“中国上市公司之间研发联盟的绩效评价与提升机制研究”(23YJA630108)的资助。

1 徐欣(通信作者),中南财经政法大学会计学院教授,E-mail:xuxinfeiji@126.com。

2 徐帅旗,中南财经政法大学会计学院博士研究生,E-mail:XuShuaiQi7@163.com。

3 刘萌,中国宝武钢铁集团有限公司运营共享服务中心助理会计师,E-mail:lium1218@126.com。

金链深度融合,发挥科技型骨干企业引领支撑作用,不断提高科技成果转化和产业化水平。为此,着力促进供应商与客户之间的创新互动,进而推进供应链和创新链的深度融合,不仅成为了近年来中央政府的重点工作,而且也是企业界和学界亟须解决的重要问题。

为了积极确保供应链安全稳定,企业间的关系已由传统的短期交易关系逐渐转向长期合作的战略伙伴关系。具有黏性的供应商—客户关系大量兴起成为了当前全球价值链最为突出的特征(World Bank Group, 2020)。在我国,上市公司之间所形成的供应链联盟大量涌现,特别是2018年以来呈现快速增长的趋势(如图1所示),截至2021年有229家上市公司缔结了142对供应链联盟。这一新兴的突出现象有助于我们研究供应商与客户联盟关系的演化特征,以及供应商与客户之间联盟连接对于二者创新互动的影响。因此,本文着重探究供应链联盟对供应商和客户之间知识转移的影响,这对于积极推进供应链和创新链的深度融合具有重要的实践和政策意义。

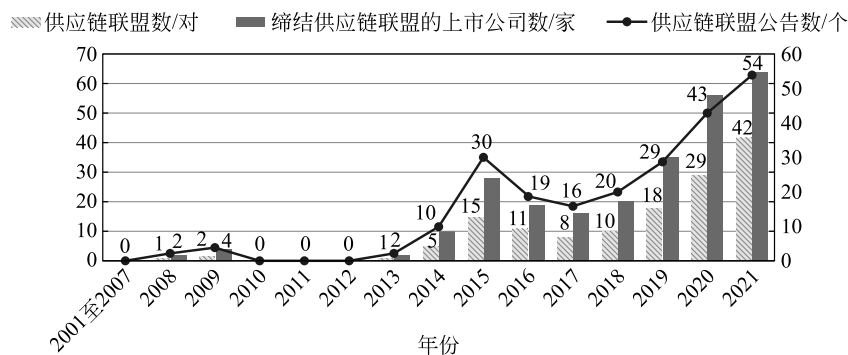


图1 中国上市公司之间供应链联盟的发展趋势

随着知识逐渐取代资本成为经济活动最稀缺要素,知识的学习、创造和管理也成为了企业战略的重要组成部分。特别是在技术创新过程日趋复杂和成本高企的今天,企业获取、整合和应用新知识的能力是建立和保持竞争优势的最重要来源。创新是科学、技术和市场之间的耦合(安同良等, 2023b),而知识转移和流动是帮助企业攻克技术难关和推动创新的重要源泉。供应商与客户之间的知识转移,势必会促进供应链和创新链的融合和升级。

从现有文献来看,国外学者针对供应链关系如何影响企业创新进行了有益的探索(Petersen et al., 2005; Isaksson et al., 2016; Chu et al., 2019)。但是,作为中国当前新兴现象的供应链联盟,我们对供应链联盟能否以及如何促进企业之间的知识转移还缺少应有的清晰认识。在现实中,缔结供应链联盟后企业之间的知识转移存在两种典型情形(如图2所示):一种是类似于盐湖股份(000792)与比亚迪(002594),在缔结供应链联盟后,双方出现了知识转移。2016年6月22日,盐湖股份与比亚迪缔结了供应链联盟。在联盟前,双方从无发明专利的引用;联盟后,双方出现了发明专利的引用。其中,比亚迪分别在2018年和2019年申请的发明专利引证了盐湖股份的两项发明专利。

另一种则是诸如华灿光电(300323)与木林森(002745),在缔结供应链联盟后,双方之间的知识转移并未增加。2016年4月10日,同属于高技术产业的华灿光电与木林森缔结

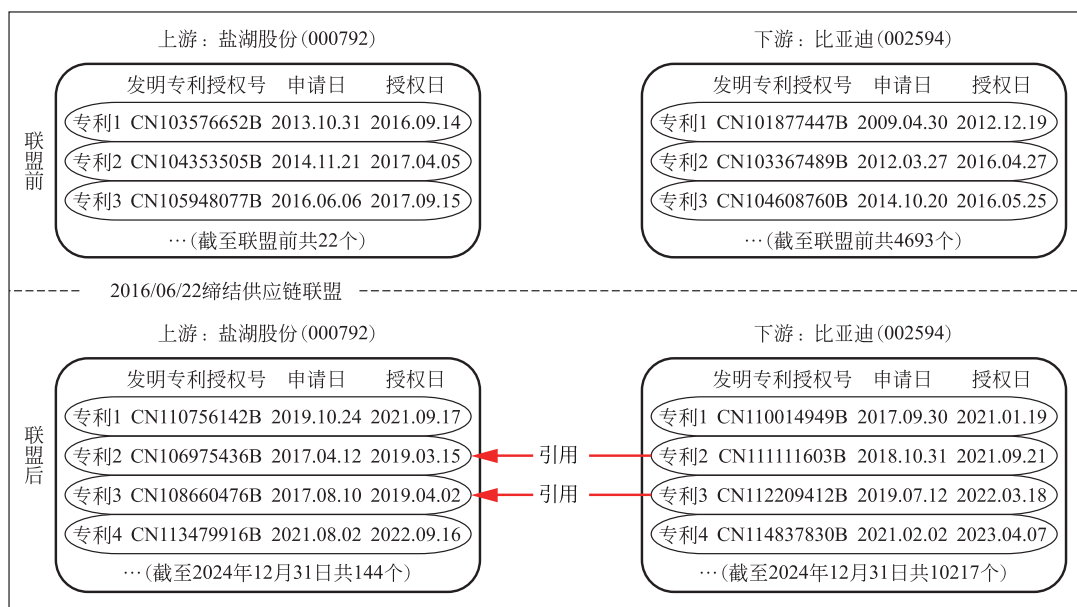


图 2 供应链联盟典型案例 1—盐湖股份与比亚迪

供应链联盟,但是,截至 2023 年,双方皆无发明专利相互引用的行为。由此可见,我国企业供应链联盟能否促进供应商与客户之间的知识转移是一个有待实证检验的重要问题。

本文在以下两个方面具有边际贡献:第一,本文与战略联盟理论具有紧密联系,拓展了我们对中国企业供应链联盟影响知识转移的认识。以往研究发现战略联盟有利于企业之间的知识流动和转移(Mowery et al., 1996; Gomes-Casseres et al., 2006; Li et al., 2019),特别是产学研联盟有助于企业从科研院所获得新的技术知识(Cohen et al., 2002)。然而,现有文献少有关于供应链联盟影响企业知识转移的经验证据(McCutcheon and Stuart, 2000)。新近研究发现,供应商与客户地理距离的缩短会促使供应商更多地引用客户的专利(Chu et al., 2019),客户集中度越高,企业发明专利的产出就越高(江伟等, 2019)。这类研究最大的遗憾是更多地关注客户对供应商技术创新的影响,而忽视了供应商对客户创新所产生的影响(Isaksson et al., 2016)。本文以近年来中国上市公司之间供应链联盟大量涌现为契机,并利用上市公司财务信息公开性的数据优势,研究发现供应链联盟能够促进供应商与客户之间的知识转移,而且此种知识转移并非单向的,而是互利双向的,进而拓展了供应链联盟这一特殊战略联盟影响知识转移的相关文献。

第二,本文为深入认识供应商和客户是企业有效获取外界知识的来源提供了新的有力证据。虽然国内有学者用调查问卷的方法探究了供应链对企业知识转移的影响,但是,调查问卷难免会存在一定程度的主观性,并不能准确地识别企业之间的知识转移。一个专利引用另一个专利,既表达了两者之间技术上的相关性,又在一定程度上体现了施引专利对被引专利内容的认可(安同良等, 2023a)。为此,本文用上市公司新申请的发明专利(最终被授权)引用联盟伙伴发明专利的次数,以及新申请的发明专利(最终被授权)中存在引用联盟伙伴知识的发明专利的个数来衡量知识转移,并发现供应链联盟能够加速供

应商与客户在专利知识上的相互学习,进而为供应商和客户是企业有效获取外界知识来源提供了新的有力证据。

1 理论分析与研究假设

1.1 供应链联盟并非普通的供应商—客户关系

21 世纪的竞争不再是企业之间的竞争,而是供应链之间的竞争。为此,供应链管理成为了企业战略的重要组成部分。McCutcheon and Stuart(2000)指出,供应链管理的思维发生了重大转变,其中的一个趋势就是企业缩小了供应商的基础,并与剩余的某些(个)供应商建立更长期、更密切的合作关系。企业并非随意挑选联盟伙伴,而是基于自身的战略目标、资源和能力,与某些供应商和客户缔结供应链联盟。特别是制造业企业会将潜在联盟伙伴的技术能力纳入自身的供应链管理中(Petersen et al., 2005)。对于成熟的技术,客户关心的是供应商是否有足够的产能、可靠的配送和高质量的产品。越是成熟的技术,企业就越有可能通过长期合同关系获得最佳模式。

相反,如果企业面临的是快速发展和迭代的技术,那么企业可能需要更加频繁地与供应商合作进行产品开发、流程设计和更新,以及共同解决相应问题。此时,企业不太可能通过静态的契约条款来预见和把握客户的要求,往往会寻求更加灵活的契约安排(McCutcheon and Stuart, 2000)。因此,在技术不确定性越来越高的情况下,技术的不连续性和动态变迁是决定企业缔结供应链联盟的重要因素。

技术并不是决定企业缔结供应链联盟的唯一因素。一些在特定产品领域技术领先的供应商,反而在了解客户的具体需求和专门开发客户需要的定制产品方面,不具有积极性。市场中技术能力强、声誉显赫的供应商未必能成为企业的战略联盟伙伴。一些值得信任的、技术力量稍弱的供应商,反而会很好地满足客户的特殊需求(Dussauge and Garrette, 1999)。因此,企业会挑选值得信任的、愿意合作的供应商形成供应链联盟。

通过选择合适的厂商形成供应链联盟后,供应商和客户会在技术上加强信息沟通和合作,确保产品的市场竞争力,进而使得整条供应链在市场中具有竞争优势,这就让供应链联盟中供应商和客户形成了相互依赖、互惠互利的伙伴关系。由此可见,供应链联盟并非普通的供应商—客户关系,而是供应商与客户建立的一种长期、特殊而紧密的供应商—客户合作关系(World Bank Group, 2020; Cannavale et al., 2021)。

1.2 供应链联盟的基本特征

与普通的供应商—客户关系相比,供应链联盟至少具有以下基本特征:第一,供应商联盟伙伴会或早或晚地参与到客户联盟伙伴新产品的设计环节中(Petersen et al., 2005),这促使供应商联盟伙伴强化自身的技术创新,以及增加针对客户联盟伙伴的专用性投资,建立能够与其有效开展合作设计的研发团队。然而,如果不是联盟伙伴,即便是客户主要的供应商,也未必能够参与到其新产品的的设计环节中。

第二,供应链联盟伙伴之间会增加跨越企业边界的交流渠道及其使用强度,并通过广泛的正式或非正式的交流渠道加强联盟伙伴之间的信息分享(Daft and Lengel, 1986),企

业有更多的机会接触到上下游联盟伙伴的显性和隐性知识,特别是联盟伙伴最有价值和应用前景的技术知识,这有助于联盟伙伴之间的相互学习和知识流动。

第三,供应链联盟中,供应商与客户之间会建立起排他的关系,并通过彼此之间的密切合作创造出更大的市场价值(Dussauge and Garrette, 1999),从而使得整条供应链在市场中具有竞争优势。

1.3 供应链联盟伙伴是企业外部知识的重要来源

在知识经济迅猛发展的今天,新产品的创造越来越依靠新的知识和技术。由于创新过程的复杂性、不确定性和高昂的成本,企业越来越积极地寻求外部知识,并与内部研发活动形成互补(Cohen et al., 2002)。根据交易成本理论,由于联盟极大地减少了交易成本和信息不对称,联盟促进了企业之间不完全契约的管理(Williamson, 1991),而供应链联盟更是垂直一体化的重要替代,当企业利用联盟来转移技术时,相应的交易成本会比没有联盟关系的企业低(Cannavale et al., 2021)。

Sako(1992)认为供应链联盟伙伴之间会发生技术转移和培训,尤其是在一方向另一方转移技术时,相应的成本或价值没有得到跟踪或预先批准的情况下,技术转移仍旧会发生,而这不太可能发生在普通的供应商—客户关系中。为此,供应链联盟可能是企业之间学习和转移知识的一种有效手段。

在经验证据方面,Isaksson et al. (2016)发现,客户的技术研发和专利对于供应商的技术创新具有积极的影响,并推断供应链上存在着技术溢出效应。新近研究发现,供应商与客户之间的地理临近性会影响供应商的技术创新,二者之间地理距离的缩短会促使供应商更多地引用客户的专利(Chu et al., 2019)。为此,有相当数量的研究认为供应链伙伴是企业外部知识和创新信息的重要来源(Homfeldt et al., 2019)。

然而,企业与供应链伙伴的创新努力并不能取得成功,特别是在识别供应链伙伴是不是有效的知识来源上没有形成定论。例如,Koufteros et al. (2005)发现,供应商参与新产品开发并不能带来积极的效果。国内有学者研究发现客户集中度会影响企业创新,客户集中度越高,企业发明专利的产出就越高(江伟等, 2019)。虽然,这一发现为后续研究指明了客户关系会影响企业创新,但是,这一经验证据并不能很好地建立起供应商是为某些(个)客户进行技术创新的对应关系。由此可见,供应链伙伴是否是企业有效的外部知识来源,国内现有文献还鲜有相应的经验证据。

企业联盟后的融合,其实质是联盟伙伴之间技术知识的学习和转移,而供应链联盟是供应商与客户建立的一种长期、特殊而紧密的供应商—客户合作关系,它使得企业之间的边界更加模糊透明,其广泛正式和非正式的沟通渠道有助于企业识别联盟伙伴最有价值和应用前景的技术知识,这让技术知识的流动更加便利,进而能够促进供应商与客户之间的相互学习和知识转移。基于上述分析,本文提出以下有待检验的研究假设1。

假设1: 在其他条件不变的情况下,供应链联盟能促进供应商与客户之间的知识转移。

1.4 谁向谁转移知识

Isaksson et al. (2016)指出,现有文献更多关注客户对供应商技术创新的影响,而忽视

了供应商对于客户所产生的经济影响。事实上,供应商对客户技术创新同样具有深远的影响。Torres-Fuchslocher(2010)基于拉美国家的实践指出,技术密集型供应商在发展中国家扮演着极为重要的角色,尤其是本土的技术密集型供应商能够促进本地区技术快速升级,并确保技术连续性。

然而,客户从本土技术密集型供应商那里获益并不会自动发生。发展中国家的企业必须相互合作并能够相互学习,即企业必须具备建立联盟的能力来获取技术密集型供应商的知识技术(Pirela, 2007)。由此可见,供应链上知识转移不是单向的,客户同样需要学习供应商的先进技术,而缔结供应链联盟则是客户实现学习供应商技术知识的重要途径。

当前,中国企业所形成的供应链联盟,其在促进供应商向客户伙伴转移知识的效果,与客户向供应商伙伴转移知识的效果上是否存在显著差异,我们对此还缺少清晰的认识。为此,基于上述分析,本文提出以下有待检验的研究假设2。

假设2:在其他条件不变的情况下,供应链联盟增强客户专利知识向供应商转移的效果,与增强供应商的专利知识向客户转移的效果并无显著差异。

联盟伙伴中,谁向谁转移知识一直是知识转移文献中探讨的重要问题,目前学界尚未形成统一结论(Simms and Frishammar, 2024)。本文认为,一对供应链联盟伙伴在技术多样性方面的差异会对知识转移产生深刻的影响,会产生两种截然相反的知识转移方向:从技术多样性高的一方向低的一方转移,以及从技术多样性低的一方向高的一方转移。

获取互补性知识和形成协同效应是企业之间开展合作的主要动机。供应链联盟伙伴会相互学习,进而获取互补性技术(Hohberger et al., 2015)。然而,知识转移的效果很大程度上会受到企业自身知识基础的影响。每个企业都有自己的存量知识,这是企业有效学习和获取新知识的基础(Lane and Lubatkin, 1998)。Kim et al. (2016)将技术多样性界定为知识和技术基础的多样性程度。一般而言,技术多样性高的企业拥有更为丰富的知识基础和更强的创新能力,因此,技术多样性低的企业会以联盟为契机,更多地向技术多样性高的伙伴学习。

值得注意的是,技术多样性能增强组织对外部知识的消化吸收能力,进而在诸如联盟等开放式创新中实现知识的学习和再创造(Cohen and Levinthal, 1990)。因此,技术多样性高的企业会处于优势地位,更容易识别和学习吸收联盟伙伴的技术知识,从而产生了知识由技术多样性低的一方向高的一方转移。

实际案例亦支持上述观点。一个典型案例是东旭光电(000413)与京东方A(000725)所缔结的供应链联盟(如图3所示),知识会更多地从技术多样性高的一方向低的一方转移。联盟后,双方出现了发明专利的引用。其中,技术多样性较低的东旭光电分别在2017年和2019年申请的4项发明专利引证了京东方A的4项发明专利。而技术多样性较高的京东方A在2018年申请的1项发明专利引证了东旭光电的1项发明专利。为此,基于上述分析,本文提出以下有待检验的研究假设3。

假设3:在其他条件不变的情况下,一对供应链联盟伙伴中,技术多样性较低的一方会更多地向技术多样性较高的一方学习专利知识,即技术多样性较高的一方会更多地向技术多样性较低的一方转移知识。

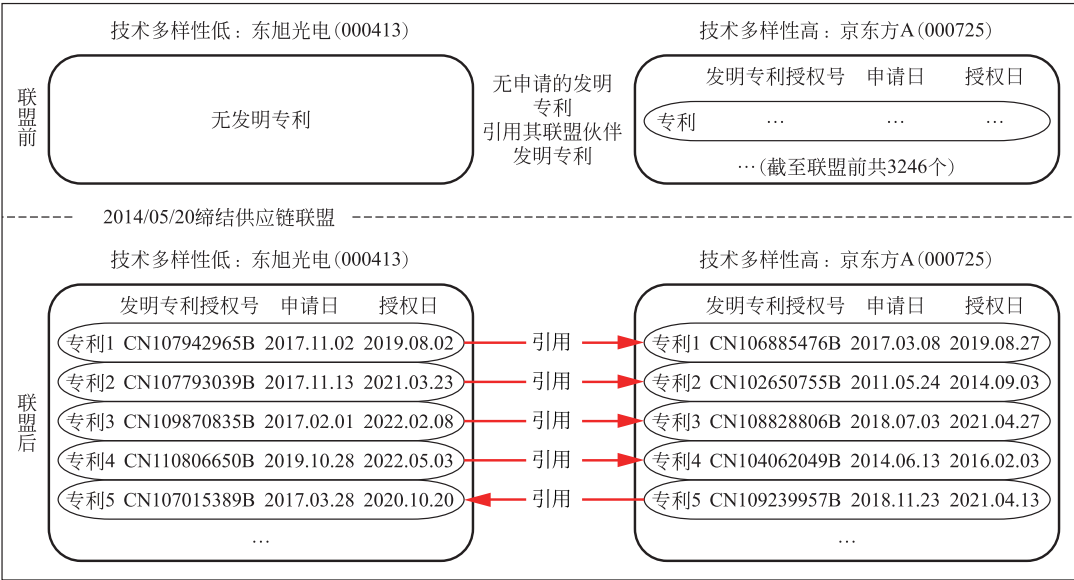


图 3 联盟伙伴技术多样性差异影响知识转移的典型例子—东旭光电与京东方 A

2 研究设计

2.1 供应链联盟的识别与样本选择

本文以 2001 至 2021 年中国 A 股上市公司为研究对象,借鉴徐欣等(2019)的方法,按照上市公司发布的公告来确认其是否缔结了供应链联盟。具体而言,如果公告中包含以下内容:1.明确双方将进行供应链深度合作;2.约定了明确的购销计划,即注明了购销的具体货物以及数量等信息;3.约定了联盟双方在供应链活动上具体的权利和义务;4.约定在同等市场条件下,优先选择联盟对象作为供应商/客户;5.同意利用企业自身优势,帮助联盟对象开拓上游/下游市场;6.同意将战略伙伴纳入企业的供应商/客户名录,则本文将其界定为供应链联盟。其中,提供货物、服务或处于上游市场的上市公司被界定为供应商,采购货物、服务或处于下游市场的上市公司则被界定为客户。

本文通过阅读分析 A 股上市公司 2001 至 2021 年发布的公告,筛选出 7665 条有关战略联盟的公告,并按照表 1 所示的步骤进行逐项识别,最终获得了 232 条上市公司之间缔结供应链联盟的公告,涉及 229 家上市公司所缔结的 142 对供应链联盟。

表 1 中国上市公司之间供应链联盟的筛选

项目	联盟公告数量/个	公司数量/家
2001 至 2021 年 A 股上市公司披露的联盟公告	7665	2224
加:拆分一份联盟公告中涉及三个及以上联盟方的公告	1763	—
减:剔除上市公司披露其关联公司签署的战略联盟公告	592	—
剔除宣告终止的战略联盟公告	103	—
剔除联盟伙伴为个人、政府或非营利组织的战略联盟公告	1235	—

续表

项目	联盟公告数量/个	公司数量/家
剔除联盟伙伴为非 A 股上市公司的战略联盟公告	6603	—
剔除联盟中不属于供应链联盟的战略联盟公告	608	—
剔除供应链联盟中属于相互销售的战略联盟公告	50	44
剔除上市公司同年度与同一联盟伙伴多次签订的战略联盟公告	5	3
A 股上市公司之间的供应链战略联盟	232(142 对)	229

2.2 知识转移的衡量

Jaffe et al. (1993)认为,知识流动有时会留下痕迹,例如以专利引用的形式。为此,发明专利的引用成为了经济学和管理学衡量知识流动、转移和溢出的重要代理变量(Lerner and Seru, 2022)。本文借鉴 Mowery et al. (1996), Gomes-Casseres et al. (2006)以及 Hohberger et al. (2020)等研究,用企业发明专利的引证次数来衡量知识的转移。具体而言, i 上市公司 t 年新申请的发明专利(最终被授权)引证 j 上市公司发明专利的次数,本文用发明专利申请年作为专利度量年份。为了使结果更加稳健,本文借鉴 Li et al. (2019)研究,用上市公司 t 年新申请的发明专利(最终被授权)中存在引用联盟伙伴知识的发明专利的个数来进一步衡量知识的转移。上市公司的发明专利及其引证数据来源于中华人民共和国国家知识产权局(www.cnipa.gov.cn)专利检索系统。本文采用的财务数据和企业特征数据来源于 Wind 数据库和 CSMAR 数据库。

2.3 技术多样性的测算

本文借鉴 Kim et al. (2016)研究,根据上市公司发明专利的国际专利分类信息(International Patent Classification, 简称 IPC)计算技术多样性,具体如下

$$\text{TechDiversity}_{it} = \sum_{k=1}^{650} \text{PS}_{ikt} \ln\left(\frac{1}{\text{PS}_{ikt}}\right) \quad (1)$$

其中, PS_{ikt} 是指公司 i 在第 t 年属于 k 小类的新增发明专利授权数量占新增发明专利授权总数的比例($\text{PS}_{ikt} = \frac{P_{ikt}}{P_{it}}$,其中 $P_{it} = \sum_{k=1}^{650} P_{ikt}$)。由于我国发明专利 IPC 分类号共计有 650 个小类,故 k 的取值范围为 $[1, 650]$ 。技术多样性是一个熵值,熵越大,不仅反映出企业发明专利所对应的类别数量越多,技术知识越宽广,而且表明技术类别的分布越均匀。

2.4 实证策略与变量定义

本文使用双重差分模型(Difference In Differences)检验供应链联盟对于供应商与客户之间知识转移的影响,并使用倾向匹配得分法(Propensity Score Matching)来缓解内生性问题。本文以缔结供应链联盟的 229 家 A 股上市公司作为实验组,以没有发生战略联盟的 A 股上市公司作为对照组。本文采用倾向匹配得分法对实验组和对照组进行一对一最近邻匹配,按照相同年份、相同板块和相同行业的原则,为每个缔结供应链联盟的公司进行匹配,然后进行双重差分回归分析。具体操作步骤如下:

第一,供应链联盟的形成不是随机的,企业会自我选择缔结联盟。因此,本文首先使用 Probit 和 Logit 回归模型来研究哪些决定因素影响了上市公司缔结供应链联盟。如果

上市公司当年缔结了供应链联盟,则因变量(SCA)取值 1,否则为 0,同时用公司上一年主要特征作为自变量,具体定义和度量见表 4。表 2 报告了 Probit 和 Logit 回归结果,可以发现企业资产规模(Size)、产权性质(SOE)、投资机会(Tobin's Q)的回归系数显著,表明这些因素是决定公司缔结供应链联盟的重要因素。为此,本文有必要使用 PSM 方法来缓解内生性问题,并将这些因素作为匹配变量。

表 2 上市公司缔结供应链联盟的影响因素

变量	(1)	(2)
	Logit(SCA=1)	Probit(SCA=1)
Size	0.555*** (0.000)	0.219*** (0.000)
Tobin's Q	0.140*** (0.000)	0.056*** (0.000)
Lev	0.226 (0.563)	0.072 (0.630)
ROA	0.030 (0.973)	0.067 (0.844)
SOE	-0.529*** (0.007)	-0.202*** (0.006)
IndepDirector	-1.363 (0.228)	-0.593 (0.180)
Duality	0.209 (0.156)	0.082 (0.146)
_cons	-16.573*** (0.000)	-7.039*** (0.000)
YearFE	Yes	Yes
IndustryFE	Yes	Yes
No. Observations	30729	30729
Wald chi2	218.475***	188.233***
Prob>chi2	0.000	0.000
Pseudo R2	0.096	0.093

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。括号里报告的是P值,标准误差均经过异方差调整和公司层面的聚类调整。

第二,本文使用 PSM 方法,根据匹配变量构建了一个与实验组公司相似的对照组样本。相应的匹配变量包括:公司所在的行业(Industry)、资产规模(Size)、产权性质(SOE)、投资机会(Tobin's Q)。表 3 的数据显示,在匹配前,实验组和对对照组在公司资产规模(Size)、两职合一(Duality)、产权性质(SOE)方面均存在显著性差异;匹配后协变量均不存在显著差异。这说明满足了使用 PSM-DID 的平衡假设。

表 3 PSM 匹配前后变量均值 T 检验

变量	PSM 匹配前			PSM 匹配后		
	实验组	对照组	均值差异	实验组	对照组	均值差异
Size	22.703	21.985	0.718***	22.703	22.593	0.110

续表						
变量	PSM 匹配前			PSM 匹配后		
	实验组	对照组	均值差异	实验组	对照组	均值差异
Lev	0.442	0.428	0.014	0.442	0.438	0.004
Tobin's Q	2.895	2.771	0.124	2.895	2.785	0.110
ROA	0.050	0.044	0.006	0.050	0.041	0.009
IndepDirector	0.374	0.373	0.001	0.374	0.381	-0.008
Duality	0.352	0.278	0.073 ***	0.352	0.336	0.015
SOE	0.281	0.374	-0.093 ***	0.281	0.234	0.048
公司数	229	4584	—	229	232	—

注：***、** 和 * 分别表示在 1%、5% 和 10% 水平上显著。

第三,本文使用双重差分模型检验供应链联盟对于供应商与客户之间知识转移的影响。本文将一年内一家公司多次发生的供应链联盟交易视为一次处理效应。具体检验模型如下

Poisson(CITATION_{it}) = α₀ + α₁Post_{it} + α₂SCA_i × Post_{it} + α₃SCA_i +
α₄**X**_{it} + α₅YearFE_t + α₆IndustryFE_i + ξ_{it}

(2)

Poisson(CitingInvention_{it}) = α₀ + α₁Post_{it} + α₂SCA_i × Post_{it} + α₃SCA_i +
α₄**X**_{it} + α₅YearFE_t + α₆IndustryFE_i + ξ_{it}

(3)

模型(2)和模型(3)是考察实验组和对照组在缔结供应链联盟前后知识转移的变化。其中,知识转移的两个代理变量(CITATION,CitingInvention)是正整数。为此,本文采用泊松模型进行回归分析。交互项 SCA×Post 的回归系数反映供应链联盟发生前后实验组与对照组之间知识转移的差异,如果供应链联盟能够促进企业之间的知识转移,则模型(2)和(3)中交互项的回归系数 α₂ 显著为正。**X** 是控制变量构成的向量。本文的控制变量包括:企业资产规模(Size)、产权性质(SOE)、财务杠杆(Lev)、经营业绩(ROA)、投资机会(Tobin's Q)、是不是两职合一(Duality)、独立董事(IndepDirector)、年度固定效应(YearFE)和行业固定效应(IndustryFE)等。模型中各变量的具体定义如表 4 所示。

表 4 变量定义表

变量名称	变量符号	变量定义
企业之间的知识转移	CITATION	<i>i</i> 上市公司 <i>t</i> 年新申请的发明专利(最终被授权)引证 <i>j</i> 上市公司发明专利的次数
	CitingInvention	<i>i</i> 上市公司 <i>t</i> 年新申请的发明专利(最终被授权)中存在引用 <i>j</i> 上市公司知识的个数
供应链联盟	SCA	虚拟变量,如果 <i>i</i> 上市公司与 <i>j</i> 上市公司缔结了供应链联盟则取 1,否则为 0
缔结供应链联盟前后的时间段	Post	虚拟变量,企业缔结供应链联盟当年及以后年度取值 1,否则取 0
技术多样性	Techdiversity	<i>i</i> 公司 <i>t</i> 年的技术多样性,按照模型(1)计算
企业之间的技术接近性	TechProximity	根据上市公司发明专利的国际专利分类(IPC)信息计算公司 <i>i</i> 与公司 <i>j</i> 在 <i>t</i> 年的技术接近性,详情请见模型(4)

续表

变量名称	变量符号	变量定义
资产规模	Size	企业期末总资产的自然对数值
财务杠杆	Lev	企业资产负债率=负债/总资产
经营业绩	ROA	企业总资产报酬率=净利润/总资产平均余额,总资产平均余额=(当年期末总资产+当年期初总资产)/2
投资机会	Tobin's Q	上一期期末市值与账面资产的比值,其中市值=(总股数-境内上市的外资股 B 股)×A 股收盘价+境内上市的外资股 B 股×收盘价×当日汇率+负债
产权性质	SOE	虚拟变量,如果是国有企业,则取值 1,否则取 0
两职合一	Duality	虚拟变量,如果 CEO 兼任董事长,则取值 1,否则取 0
独立董事	IndepDirector	企业当年独立董事的比例
行业效应	IndustryFE	虚拟变量,如果公司属于该行业,则取值 1,否则取 0。本文按照中国证监会《上市公司行业分类指引》(2012 修订版)进行行业分类
年度效应	YearFE	虚拟变量,如果公司处于该年度,则取值 1,否则取 0

3 实证结果及其分析

3.1 描述性统计结果分析

为了消除异常值的影响,本文对连续变量进行了 1%水平的 Winsorize 处理。表 5 报告了主要变量的描述性统计结果。实验组公司每年新申请的发明专利(最终被授权)引用联盟对象发明专利的次数(CITATION)的平均值为 0.012 次,而匹配后对照组 CITATION 的平均值则为 0.004 次。此外,实验组公司每年新申请的发明专利(最终被授权)中引用了联盟对象知识的数量(CitingInvention)的平均值为 0.011 个,而匹配后对照组 CitingInvention 的平均值则为 0.003 个。这表明,相对于没有缔结供应链联盟的公司,缔结供应链联盟的实验组公司会更多地引用联盟对象的发明专利。

表 5 主要变量描述性统计

变量名	组别	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值	中位数
CITATION	实验组	2864	0.012	0.129	0	2	0
	对照组(匹配后)	2860	0.004	0.081	0	3	0
CitingInvention	实验组	2864	0.011	0.121	0	2	0
	对照组(匹配后)	2860	0.003	0.075	0	3	0
TechDiversity	实验组	2864	1.251	1.122	0	4.197	1.263
	对照组(匹配后)	2860	1.201	1.088	0	3.652	1.091
TechProximity	实验组	2864	0.310	0.338	0	1	0.183
	对照组(匹配后)	2860	0.219	0.296	0	1	0.0399
Size	实验组	2864	22.640	1.556	19.030	26.748	22.450
	对照组(匹配后)	2860	22.585	1.566	19.030	26.748	22.394
Lev	实验组	2864	0.449	0.202	0.053	1.158	0.463
	对照组(匹配后)	2860	0.449	0.216	0.053	1.158	0.451

续表							
变量名	组别	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值	中位数
ROA	实验组	2864	0.046	0.070	-0.336	0.229	0.045
	对照组(匹配后)	2860	0.047	0.070	-0.336	0.229	0.043
Tobin's Q	实验组	2864	2.759	1.979	0.861	11.866	2.084
	对照组(匹配后)	2860	2.575	1.989	0.861	11.866	1.936
SOE	实验组	2864	0.316	0.465	0	1	0
	对照组(匹配后)	2860	0.281	0.449	0	1	0
Duality	实验组	2864	0.311	0.463	0	1	0
	对照组(匹配后)	2860	0.306	0.461	0	1	0
IndepDirector	实验组	2864	0.370	0.049	0.200	0.571	0.333
	对照组(匹配后)	2860	0.381	0.059	0.200	0.571	0.364

3.2 供应链联盟对企业之间知识转移的影响

表 6 报告了供应链联盟影响企业之间知识转移的检验结果。模型(1)中,交互项 SCA×Post 的回归系数在 1%的水平上显著为正,回归系数为 17.162。这一结果表明,供应链联盟促进了联盟伙伴之间的知识转移,企业会在缔结供应链联盟后增加学习联盟伙伴的专利知识。

表 6 供应链联盟对企业间知识转移的影响

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)
	CITATION	CITATION	CitingInvention	CitingInvention
SCA×Post	17.162*** (0.000)	17.245*** (0.000)	16.916*** (0.000)	16.684*** (0.000)
SCA	0.617 (0.359)	0.584 (0.383)	0.680 (0.288)	0.649 (0.305)
Post	-16.501*** (0.000)	-16.272*** (0.000)	-16.197*** (0.000)	-15.656*** (0.000)
Size	0.206 (0.104)	0.213* (0.081)	0.216 (0.109)	0.223* (0.087)
Lev	0.721 (0.434)	0.400 (0.649)	0.591 (0.555)	0.249 (0.792)
ROA	1.754 (0.421)	1.468 (0.464)	1.820 (0.397)	1.441 (0.459)
Tobin's Q	0.221*** (0.000)	0.218*** (0.000)	0.199*** (0.000)	0.194*** (0.001)
SOE	-0.688 (0.257)	-0.502 (0.300)	-0.834 (0.147)	-0.534 (0.265)
Duality	-0.471 (0.303)	-0.672 (0.267)	-0.491 (0.286)	-0.829 (0.146)
IndepDirector	9.426*** (0.001)	8.909*** (0.003)	9.577*** (0.001)	9.092*** (0.003)

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)
	CITATION	CITATION	CitingInvention	CitingInvention
_cons	-48.765 *** (0.000)	-47.507 *** (0.000)	-48.762 *** (0.000)	-47.205 *** (0.000)
YearFE	Yes	Yes	Yes	Yes
IndustryFE	Yes	Yes	Yes	Yes
No. Observations	5724	5183	5724	5183
No. Treatment Observations	2864	2592	2864	2592
No. Control Observations	2860	2591	2860	2591
No. Treatment Firms	229	226	229	226
No. Control Firms	232	227	232	227
Wald Chi2	5524.58 ***	10445.22 ***	1103.12 ***	2643.94 ***
Prob>chi2	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.241	0.231	0.239	0.227

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。括号里报告的是P值，标准误差均经过异方差调整和公司层面的聚类调整。模型(2)和模型(4)列为剔除联盟当年样本后的回归结果。

本文剔除了联盟缔结当年的样本，重新考察了供应链联盟对于企业之间知识转移的影响。模型(2)结果显示，交互项 $SCA \times Post$ 的回归系数高度显著为正，回归系数为 17.245。这一结果再次表明，相对于没有缔结供应链联盟的公司而言，缔结供应链联盟的公司会在联盟后增加学习联盟伙伴的专利知识。

为了使结果更加稳健，本文用 i 上市公司 t 年新申请的发明专利(最终被授权)中引用联盟伙伴 j 上市公司发明专利的个数(CitingInvention)来进一步衡量知识转移，并重新做了回归分析。表 6 中模型(3)的结果显示，交互项 $SCA \times Post$ 的回归系数在 1%的水平上显著为正，回归系数为 16.916。这一结果进一步表明，供应链联盟促进了企业学习联盟伙伴的专利知识。再次剔除联盟缔结当年样本后，模型(4)回归系数仍在 1%水平上显著为正，验证了供应链联盟对知识转移的促进作用，从而支持了假设 H1。

3.3 平行趋势检验与动态效应分析

由于供应链联盟对于企业之间知识转移的影响可能存在滞后性，因此，本文采用分步滞后模型对回归进行拟合。以供应链联盟缔结当年为节点划分时间段，并根据样本的时间分布特征，形成 $[-3, 3]$ 七期的时间序列数据，考察联盟对于企业之间知识转移的动态影响。图 4 展示了供应链联盟影响企业间知识转移的动态效应结果。从图 4 中可以发现，Before2 和 Before1 的系数均不显著，由此说明满足平行趋势假设。此外，Current、After1、After2 和 After3 回归系数均为正且显著，这说明供应链联盟在缔结当年即开始促进企业间知识转移，且这一促进效应在后续年份持续存在，表现出一定的递增趋势。

3.4 安慰剂检验

在使用双重差分模型估计处置效应时，估计结果可能会受到一些偶然因素或未观测因素的影响而出现偏差。为了缓解这些因素的干扰，本文通过 Bootstrap 法构造了虚假的供应链联盟对知识转移的 500 次随机冲击，并绘制了交互项 $SCA \times Post$ 的估计系数图，如图 5 所示。图 5 报告的估计系数分布显示，虚假的双重差分项的估计系数集中分布在 0 附近，

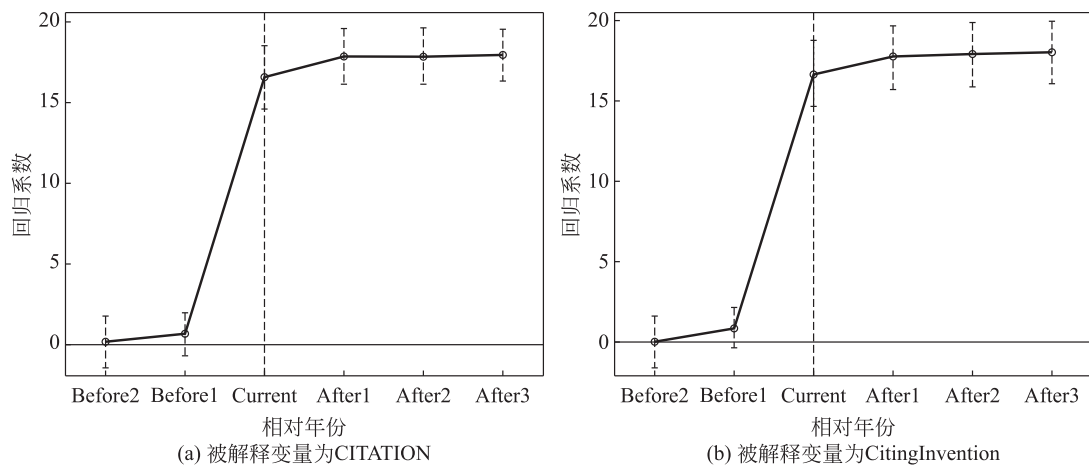


图4 平行趋势检验与动态效应分析

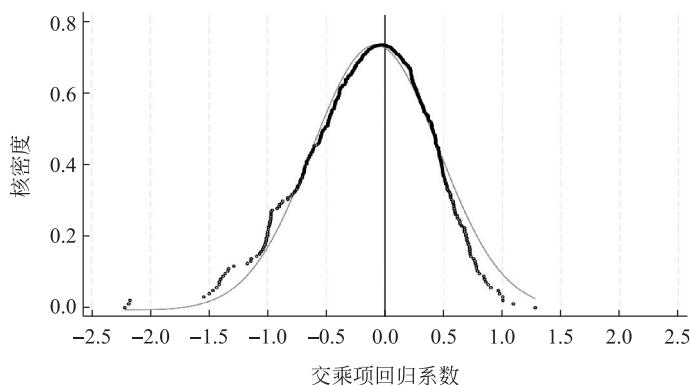


图5 安慰剂检验

呈现出左右对称的正态分布。这表明随机冲击的交互项回归系数趋近于0,即随机冲击并未对知识转移产生影响,强化了供应链联盟能够促进知识转移的结论。

4 谁向谁转移知识

4.1 供应链联盟对于供应商和客户知识转移的影响

为了进一步探究供应链联盟对于供应商和客户之间知识转移的影响,本文将每一对供应链伙伴分为供应商和客户,并进行了分组检验。此外,本文以供应商(SCA_{up})作为虚拟变量进行了三重差分分析。表7报告了供应链联盟对于供应商和客户之间知识转移的影响。在供应商方面,模型(1)中,交互项SCA $\times$ Post的回归系数均显著为正,回归系数为17.319。这一结果表明,在缔结供应链联盟后,平均而言,供应商申请的发明专利引用其客户伙伴发明专利的次数得到显著提高。由此可见,供应链联盟促进了供应商学习客户伙伴的专利知识,即供应链联盟增强了客户的专利知识向供应商的转移。

在客户方面,模型(2)中,交互项SCA $\times$ Post的回归系数显著为正,回归系数为15.986。这表明,在缔结供应链联盟后,平均而言,客户申请的发明专利引用其供应商伙伴发明专

利的次数得到显著提高。由此可见,供应链联盟促进了客户学习供应商伙伴的专利知识,即供应链联盟增强了供应商的专利知识向客户的转移。

表 7 供应链联盟对于供应商和客户知识转移的影响

变量名	(1) CITATION 供应商	(2) CITATION 客户	(3) CITATION 三重差分
SCA×Post×SCA _{up}			0.141 (0.818)
SCA×Post	17.319 *** (0.000)	15.986 *** (0.000)	17.108 *** (0.000)
Post×SCA _{up}			-0.100 (0.357)
SCA	0.305 (0.689)	2.231 * (0.056)	0.617 (0.360)
Post	-16.833 *** (0.000)	-15.264 *** (0.000)	-16.469 *** (0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes
YearFE	Yes	Yes	Yes
IndustryFE	Yes	Yes	Yes
No. Observations	2733	2991	5724
Wald Chi2	1725.74 ***	5704.51 ***	2061.55 ***
Prob>chi2	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.337	0.330	0.241

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。括号里报告的是P值,标准误差均经过异方差调整和企业层面的聚类调整。SCA_{up}为虚拟变量,SCA_{up}=1表示一对供应链联盟伙伴中的供应商,SCA_{up}=0表示一对供应链联盟伙伴中的客户。

对比模型(1)与模型(2)可以发现,供应链联盟所产生的处置效应在供应商和客户都存在,即供应链联盟中的供应商和客户存在相互学习而非单向知识转移。

本文进行了三重差分分析。模型(3)中,交互项 SCA×Post×SCA_{up} 的回归系数并不显著,回归系数为 0.141。然而,SCA×Post 的回归系数显著为正,回归系数为 17.108。这表明本文的实证结果是稳健的,联盟后,供应商新申请的发明专利引用客户伙伴发明专利的次数,与客户新申请的发明专利引用供应商伙伴发明专利的次数并无显著差异。因此,供应链联盟促进了供应商学习客户伙伴的专利知识,以及客户学习供应商伙伴的专利知识,并且,供应链联盟增强客户专利知识向供应商转移的效果,与增强供应商的专利知识向客户转移的效果一样好。这支持了本文所提出的假设 H2。

4.2 供应链联盟中伙伴双方技术多样性差异对于知识转移的影响

本文将每一对供应链联盟伙伴按照结盟前一年技术多样性的高低进行划分,分为技术多样性较高的一方和技术多样性较低的一方,进行了分组检验,并且以技术多样性高低作为虚拟变量(Techdiversity^{lower})进行了三重差分分析。

表 8 中的模型(1)数据显示,在技术多样性较低的一方中,交互项 SCA×Post 的回归系数显著为正,回归系数为 17.675。这表明,在缔结供应链联盟后,平均而言,技术多样性

较低的一方申请的发明专利引用其联盟伙伴发明专利的次数得到了显著的提高。模型(2)数据显示,在技术多样性较高的一方中,交互项 $SCA \times Post$ 的回归系数同样显著为正,回归系数为 14.986。这表明,在缔结供应链联盟后,平均而言,技术多样性较高的一方申请的发明专利引用其联盟伙伴发明专利的次数得到了显著的提高。对比模型(1)与模型(2)可以发现,供应链联盟所产生的处置效应在技术多样性较低的一方和较高的一方都存在,即供应链联盟能够促进伙伴之间的知识转移。模型(3)中,交互项 $SCA \times Post$ 的回归系数显著为正。值得注意的是,交互项 $SCA \times Post \times Techdiversity^{lower}$ 的回归系数显著为正,回归系数为 1.557。这表明本文的实证结果是稳健的,在一对供应链联盟伙伴中,技术多样性较低的一方会更更多地学习技术多样性较高一方的专利知识,即技术多样性较高的一方会更更多地向技术多样性较低的一方转移知识。这支持了本文所提出的假设 H3。

表 8 供应链联盟、技术多样性与知识转移

变量名	(1) CITATION	(2) CITATION	(3) CITATION
	技术多样性较低一方	技术多样性较高一方	三重差分
$SCA \times Post \times Techdiversity^{lower}$			1.557 ** (0.043)
$SCA \times Post$	17.675 *** (0.000)	14.986 *** (0.000)	16.303 *** (0.000)
$Post \times Techdiversity^{lower}$			0.152 (0.265)
SCA	0.868 (0.364)	0.631 (0.447)	0.608 (0.365)
Post	-16.484 *** (0.000)	-15.696 *** (0.000)	-16.717 *** (0.000)
Controls	Yes	Yes	Yes
YearFE	Yes	Yes	Yes
IndustryFE	Yes	Yes	Yes
No. Observations	2635	3089	5724
Wald Chi2	89.13 ***	67.80 ***	139.42 ***
Prob>chi2	0.000	0.001	0.000
Pseudo R2	0.315	0.264	0.258

注：***、** 和 * 分别表示在 1%、5% 和 10% 水平上显著。括号里报告的是 P 值,标准误差均经过异方差调整和企业层面的聚类调整。 $Techdiversity^{lower}$ 是虚拟变量, $Techdiversity^{lower}=1$ 表示联盟前一年一对供应链联盟伙伴中技术多样性较低的一方, $Techdiversity^{lower}=0$ 表示联盟前一年一对供应链联盟伙伴中技术多样性较高的一方。

5 结语

5.1 研究结论

本文以近年来中国上市公司之间供应链联盟大量涌现为契机,基于上市公司的公告识别出了上市公司之间的供应链联盟,并用上市公司发明专利的引证来衡量知识的转移,考察供应链联盟对于供应商和客户之间知识转移的影响,主要发现和结论归纳如下:

第一,供应链联盟能够促进企业之间的知识转移。具体而言,相对于未缔结供应链联盟的公司,缔结供应链联盟的公司会增加引用联盟伙伴发明专利的次数,并且会有更多数

量的发明专利引用联盟伙伴的专利知识。此外,供应链联盟促进联盟伙伴之间知识转移的积极效应在后续事件窗口内仍存在。

第二,供应链联盟能够加速供应商和客户的相互学习。本文将每一对供应链联盟伙伴细分为供应商和客户,并进行了分组检验和三重差分分析。结果显示,供应链联盟所产生的处置效应在供应商和客户都存在,供应商申请的发明专利(最终被授权)引用客户伙伴发明专利的次数,与客户申请的发明专利(最终被授权)引用供应商伙伴发明专利的次数并无显著差异。这表明了供应链联盟增强客户专利知识向供应商转移的效果,与增强供应商的专利知识向客户转移的效果并无显著差异。

第三,本文将每一对供应链联盟伙伴按照结盟前一年技术多样性的高低进行划分,细分为技术多样性较高的一方和技术多样性较低的一方,并进行了分组检验和三重差分分析。在一对供应链联盟伙伴中,技术多样性较低的一方会更更多地学习技术多样性较高一方的专利知识,即技术多样性较高的一方会更更多地向技术多样性较低的一方转移知识。

5.2 政策建议和管理启示

本文结论不仅具有理论价值,而且还对我国企业在外界冲击下确保供应链与创新链深度融合,继续深化企业之间的知识转移,以及政府完善企业联盟制度具有重要的启示:

第一,当前供应链联盟已成为了我国企业供应链管理的重要实践,它使得企业之间的边界更加模糊,其广泛的正式和非正式的沟通渠道有助于企业识别联盟伙伴最有价值和应用前景的技术知识,这让技术知识的转移更加便利,进而能够促进供应商与客户之间的相互学习和知识转移。为此,我国政府监管部门应积极发挥引导作用,鼓励国内企业通过缔结供应链联盟来增强互联互通,切实提高知识在上下游企业之间的流动、转移和融合,通过充分发挥供应链联盟所产生的促进知识转移的积极效应,来抵御国外对我国实施的技术封锁、断供和打压,从而继续深化我国企业的技术创新,特别是国家要鼓励中小企业积极缔结供应链联盟,使中小企业能够更快更好地获取外界的知识,从而进一步促进生产要素在企业之间的有序流动。

第二,本文的发现为我国企业更快更好地获取外界知识提供了行动指引。我国企业应该高度重视供应链联盟所产生的促进知识转移的积极效应。供应商也好,客户也罢,供应链联盟伙伴都是企业有效获取外部知识的重要来源和渠道,企业在实践中不可厚此薄彼。我国企业应在战略规划中,将供应链联盟伙伴的知识技术纳入自身的供应链管理和创新管理中,即将供应链管理和技术创新统一起来,上升为企业战略的重要组成部分,并通过缔结供应链联盟来积极获取和吸收更多的外界知识,从而更好地实现知识这一关键的生产要素在供应链上的高效转移。

参考文献

- 安同良,姜舸,王大中. 2023a. 中国高技术制造业技术测度与赶超路径——以锂电池行业为例[J]. 经济研究, 58(1): 192-208.
- An T L, Jiang G, Wang D Z. 2023a. Measurement of critical technologies in China's High-tech manufacturing and the catch-up path: Lithium battery industry as an example[J]. *Economic Research Journal*, 58(1): 192-208. (in Chinese)

- 安同良, 魏婕, 姜舸. 2023b. 基于复杂网络的中国企业互联式创新[J]. 中国社会科学, (10): 24-43.
- An T L, Wei J, Jiang G. 2023b. Complex networks-based interconnected innovation in Chinese enterprises[J]. *Social Sciences in China*, (10): 24-43. (in Chinese)
- 江伟, 底璐璐, 胡玉明. 2019. 改进型创新抑或突破型创新——基于客户集中度的视角[J]. 金融研究, (7): 155-173.
- Jiang W, Di L L, Hu Y M. 2019. Incremental or radical innovation: A perspective on customer concentration[J]. *Journal of Financial Research*, (7): 155-173. (in Chinese)
- 徐欣, 郑国坚, 张腾涛. 2019. 研发联盟与中国企业创新[J]. 管理科学学报, 22(11): 33-53, 81.
- Xu X, Zheng G J, Zhang T T. 2019. R&D alliances and Chinese corporate innovation [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 22(11): 33-53, 81. (in Chinese)
- Cannavale C, Esemplio A, Ferretti M. 2021. Up- and down- alliances: A systematic literature review[J]. *International Business Review*, 30(5): 101813.
- Chu Y Q, Tian X, Wang W Y. 2019. Corporate innovation along the supply chain[J]. *Management Science*, 65(6): 2445-2466.
- Cohen W M, Levinthal D A. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation [J]. *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
- Cohen W M, Nelson R R, Walsh J P. 2002. Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D [J]. *Management Science*, 48(1): 1-23.
- Daft R L, Lengel R H. 1986. Organizational information requirements, media richness and structural design [J]. *Management Science*, 32(5): 554-571.
- Dussauge P, Garrette B. 1999. Cooperative strategy: Competing successfully through strategic alliances[M]. New York: John Wiley.
- Gomes-Casseres B, Hagedoorn J, Jaffe A B. 2006. Do alliances promote knowledge flows? [J]. *Journal of Financial Economics*, 80(1): 5-33.
- Hohberger J, Almeida P, Parada P. 2015. The direction of firm innovation: The contrasting roles of strategic alliances and individual scientific collaborations[J]. *Research Policy*, 44(8): 1473-1487.
- Hohberger J, Kruger H, Almeida P. 2020. Does separation hurt? The impact of premature termination of R&D alliances on knowledge acquisition and innovation[J]. *Research Policy*, 49(6): 103944.
- Homfeldt F, Rese A, Simon F. 2019. Suppliers versus start-ups: Where do better innovation ideas come from? [J]. *Research Policy*, 48(7): 1738-1757.
- Isaksson O H D, Simeth M, Seifert R W. 2016. Knowledge spillovers in the supply chain: Evidence from the high tech sectors[J]. *Research Policy*, 45(3): 699-706.
- Jaffe A B, Trajtenberg M, Henderson R. 1993. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3): 577-598.
- Kim J, Lee C Y, Cho Y. 2016. Technological diversification, core-technology competence, and firm growth[J]. *Research Policy*, 45(1): 113-124.
- Koufteros X, Vonderembse M, Jayaram J. 2005. Internal and external integration for product development: The contingency effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy[J]. *Decision Sciences*, 36(1): 97-133.
- Lane P J, Lubatkin M. 1998. Relative absorptive capacity and interorganizational learning[J]. *Strategic Management Journal*, 19(5): 461-477.
- Lerner J, Seru A. 2022. The use and misuse of patent data: Issues for finance and beyond[J]. *The Review of Financial Studies*, 35(6): 2667-2704.
- Li K, Qiu J P, Wang J. 2019. Technology conglomeration, strategic alliances, and corporate innovation [J]. *Management Science*, 65(11): 5065-5090.
- McCutcheon D, Stuart F I. 2000. Issues in the choice of supplier alliance partners[J]. *Journal of Operations Management*, 18(3): 279-301.
- Mowery D C, Oxley J E, Silverman B S. 1996. Strategic alliances and interfirm knowledge transfer[J]. *Strategic Management Journal*, 17(S2): 77-91.

- Petersen K J, Handfield R B, Ragatz G L. 2005. Supplier integration into new product development: Coordinating product, process and supply chain design[J]. *Journal of Operations Management*, 23(3/4): 371-388.
- Pirela A. 2007. Entrepreneurial behaviour and institutional change: The dynamics of building industry alliances in Venezuela[J]. *Science, Technology and Society*, 12(1): 113-139.
- Sako M. 1992. Prices, quality and trust: Inter-firm relations in Britain & Japan[M]. Cambridge: Cambridge University Press.
- Simms C, Frishammar J. 2024. Technology transfer challenges in asymmetric alliances between high-technology and low-technology firms[J]. *Research Policy*, 53(3): 104937.
- Torres-Fuchslocher C. 2010. Understanding the development of technology-intensive suppliers in resource-based developing economies[J]. *Research Policy*, 39(2): 268-277.
- Williamson O E. 1991. Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives[J]. *Administrative Science Quarterly*, 36(2): 269-296.
- World Bank Group. 2020. World development report 2020: Trading for development in the age of global value chains [R]. Washington: World Bank.

A Study on Knowledge Transfer in Supply Chain Alliances of Chinese Firms: Evidence from the Chinese Listed Companies

Xin Xu¹ Shuaiqi Xu¹ Meng Liu²

- (1. School of Accounting and Finance, Zhongnan University of Economics and Law;
2. Operating Shared Service Center, China Baowu Steel Group Corporation Limited)

Abstract Supply chain alliances between Chinese listed companies have proliferated in recent years. Based on this background, this paper explores the knowledge transfer between suppliers and customers (upstream and downstream firms) in supply chain alliances. This article takes 142 pairs of supply chain alliances formed by 229 Chinese listed companies from 2001 to 2021 as the research object. By using propensity score matching method and difference-in-differences regressions, we find that supply chain alliances can facilitate knowledge transfer between firms and accelerate mutual learning between suppliers and customers. Compared to firms without supply chain alliances, firms that enter into supply chain alliances increase the number of citations of their alliance partners' inventions, the number of inventions of their alliance partners and have more inventions that cited to alliance partners' knowledge. In addition, we classify each pair of supply chain alliance partners into supplier and customer and find that there is mutual learning rather than unidirectional knowledge transfer between suppliers and customers in supply chain alliances. The treatment effects from supply chain alliances are present in both suppliers and customers. Specifically, there is no significant difference between the supplier's citations that cite its customer partner's inventions and the customer's citations that cite its supplier partner's inventions. This result indicates that the effect of supply chain alliances in promoting knowledge transfer from suppliers to customers is as good as promoting knowledge transfer from customers to suppliers. Moreover, among a pair of supply chain alliance partners, the partner with lower-technological-diversity learns more knowledge of the partner with higher-technological-diversity. This paper provides theory and new empirical evidence for our insight into the knowledge transfer of supply chain alliances.

JEL Classification L22, O33, O32