引用格式:韩雨飞, 窦钱斌, 韩清. 颠覆性技术创新的产业链溢出效应——基于创新质量视角[J]. 技术经济, 2026, 45(2): 17-29.
Han Yufei, Dou Qianbin, Han Qing. The spillover effects of disruptive technological innovation in the industrial chain: Based on the perspective of innovation quality[J]. Journal of Technology Economics, 2026, 45(2): 17-29.

产业技术经济

颠覆性技术创新的产业链溢出效应
——基于创新质量视角

韩雨飞[1], 窦钱斌[2,3], 韩 清[4]
(1. 上海社会科学院数量经济研究中心, 上海 200235; 2. 中国科学技术大学先进技术研究院, 合肥 230088;
3. 安徽财经大学合肥高等研究院, 合肥 230041; 4. 上海社会科学院经济研究所, 上海 200235)

摘 要: 颠覆性技术创新是推动现代产业转型升级的关键驱动力,但其在产业链中的创新溢出效应及内在作用机制仍有待深入探讨。基于中国上市公司的发明专利数据和产业链关联信息,从产业链视角系统考察颠覆性技术创新对上下游企业创新质量的影响,并进一步分析其作用机制与异质性特征。研究结果表明,上市公司的颠覆性技术创新在产业链中具有显著的创新溢出效应,但受产业链位置差异和颠覆性技术扩散特征的影响,该溢出效应呈现明显的非对称性,具体表现为前向溢出效应显著,而后向溢出效应不显著。机制分析发现,上述溢出效应主要通过技术轨道重构和技术融合深度两条路径促进下游企业创新质量的提升。异质性分析进一步表明,在技术吸收能力较强且企业规模较大的下游企业中,颠覆性技术创新的溢出效应更为显著;相较之下,股权集中度较高的下游企业对颠覆性技术创新的响应程度较弱。研究结论为深化理解颠覆性技术创新的产业链溢出效应及其传导机制提供了新的经验证据。

关键词: 颠覆性技术创新; 产业链; 创新溢出; 创新质量; 非对称性; 上市公司
中图分类号: F273.1 **文献标志码**: A **文章编号**: 1002-980X(2026)02-0017-13
DOI: 10.12404/j.issn.1002-980X.J25051104

一、引言

在全球科技革命不断深入、产业转型加速演进的背景下,颠覆性技术创新已经成为推动现代产业升级和竞争格局重塑的关键力量。2024年1月,习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习的发言中强调必须加强科技创新,特别是原创性、颠覆性的技术创新,以加快实现高水平科技自立自强,为新质生产力注入强劲动能。然而,颠覆性技术创新往往伴随着高风险和不确定性,其影响不仅局限于创新主体本身,还会沿着产业链向上下游企业传导,既可能催生新产业,也可能导致既有产业的重构甚至消失[1-2]。在此背景下,深入分析颠覆性技术创新的产业链溢出效应及其作用机制,已成为理解产业升级逻辑与提升政策有效性的关键问题。

与一般创新相比,颠覆性技术创新指能够打破市场竞争格局和行业技术范式,甚至对市场结构产生深远影响的创新[3-4]。Christensen[5]最早提出颠覆性创新理论,认为颠覆性技术在初期性能上可能弱于主流技术,但通过重构价值主张与成本结构,往往会引发产业链上下游的适应性调整。现有文献从不同视角对颠覆

收稿日期: 2025-05-11
基金项目: 安徽省博士后科研项目"安徽省颠覆性技术创新生态系统形成机制研究: 以量子科技为例"(2024C882);安徽省社会科学创新发展研究课题"安徽省乡村产业振兴: 数字普惠金融的角色与功能探索"(2023CX519)
作者简介: 韩雨飞(2000—),上海社会科学院数量经济研究中心博士研究生,研究方向:技术创新、数字经济;(通信作者)窦钱斌(1989—),博士,中国科学技术大学先进技术研究院博士后,安徽财经大学合肥高等研究院讲师,研究方向:技术创新理论与政策;韩清(1964—),博士,上海社会科学院经济研究所研究员,博士研究生导师,研究方向:空间统计学。

性技术创新进行了探讨,主要可分为两类。第一类研究聚焦于颠覆性技术创新的内涵界定与识别,但目前尚无统一标准。在内涵方面,一般认为其具有突破性、新颖性和交叉性等特征[6-7]。Acemoglu 等[8]也指出,颠覆性技术创新是兼具突破性和影响力的创新成果。在颠覆性水平测度方面,Funk 和 Owen-Smith[9]提出了颠覆性技术创新指数(CD 指数),用于量化专利和公司层面的技术变革。也有学者将研究对象限定在特定技术领域开展颠覆性评估,如半导体和太阳能光伏[10-11]。第二类研究则关注颠覆性技术创新的经济后果,多采用案例研究方法[2-3,12],旨在探讨其对企业价值创造和竞争优势的影响,并为企业创新管理提供启示。

既有研究在颠覆性技术创新的内涵界定、测度方法和经济后果评估等方面已取得了重要进展,但仍存在以下三方面不足:第一,现有文献主要采用企业内部视角,重点考察颠覆性技术创新对创新主体自身绩效的影响,而对其跨企业的产业链溢出效应关注不足。这种研究视角忽略了颠覆性技术创新作为系统性变革力量在整个产业生态中的传导作用,难以全面揭示其经济影响的广度和深度。第二,颠覆性技术创新具有明显的方向性传导特征,其对产业链上下游企业的影响程度和机制可能存在显著差异,但现有研究缺乏对这种非对称性的深入分析,特别是对前向溢出与后向溢出差异的理论解释和实证检验仍显不足。第三,尽管创新溢出的相关研究较为丰富,但专门针对颠覆性技术创新在产业链中的具体传导路径和作用机制的探讨相对稀缺,对"如何溢出"这一核心问题的回答仍不够深入。

基于此,本文以 2007—2017 年中国上市公司为研究对象,利用专利引用网络构建企业层面的颠覆性技术创新测度指标,并考察其在产业链中的溢出效应及作用机制。边际贡献在于:第一,突破既有研究主要从企业内部视角评估颠覆性技术创新经济后果的局限,将分析视角拓展至产业链层面,并区分前向溢出和后向溢出,系统考察颠覆性技术创新对产业链上下游企业的溢出效应。第二,揭示颠覆性技术创新通过技术轨道重构和技术融合深度影响上下游企业创新质量的内在路径,丰富了颠覆性技术创新溢出效应的机制解释。第三,基于专利引用网络构建企业层面的颠覆性技术创新测度指标,并将其嵌入产业链分析框架,为刻画颠覆性技术创新及其产业链溢出效应提供了量化工具。本文为更好发挥颠覆性技术创新的溢出效应、持续赋能经济发展提供了新的经验证据与启示。

二、文献回顾与理论分析

(一)文献回顾

1. 颠覆性技术创新的内涵与测度

"颠覆性技术"概念最早由 Christensen[5]提出,其主要特征在于:初期通常服务于新兴或低端市场,但随着技术成熟,可能替代主流技术并重塑行业格局;其发展路径往往突破既有技术轨迹,具有明显的非连续性特征。随后,Christensen 和 Raynor[13]将该概念扩展为颠覆性创新,涵盖技术、产品及商业模式等多种形态。学界在实证研究中常将二者交替使用。相较于一般的创新,颠覆性技术创新具有更强的突破性与影响力[14-15],但由于其边界模糊、演化过程复杂,识别和测度始终是研究难点。近年来,随着专利数据和计算方法的发展,学者开始从技术轨道偏离的角度对颠覆性技术创新进行量化刻画。Funk 和 Owen-Smith[9]提出的 CD 指数通过分析专利引用网络,衡量新专利对既有技术路径的冲击程度,能够较好地捕捉技术的颠覆性特征,并且具有动态性与连续性,适用于公司层面的研究。国内研究中,武建龙等[16]、徐硕等[11]分别从专利挖掘、自然语言分析等角度对颠覆性技术创新进行识别,进一步丰富了测度手段。

2. 公司创新质量评估

在创新质量的测度方面,现有研究通常从创新产出规模、技术影响力和知识结构特征等方面进行测度。常用指标包括发明专利数量[17]、专利被引用次数[18]及基于专利分类号计算的专利知识宽度[19-20],分别反映企业创新的数量、影响力和知识多样性。部分学者进一步关注核心技术创新,认为其在技术复杂度和产业控制力方面具有更高价值[21];也有学者主张采用多指标综合评价方法,以更全面地反映创新质量[22]。近年来,随着大数据技术的快速发展,基于专利引用网络[23]、文本挖掘[24]及非专利信息[25]的测度方式逐渐兴起,为识别高质量创新尤其是颠覆性技术创新提供了新的工具。

3. 颠覆性技术创新的溢出机制

从知识视角来看，企业创新是一项复杂活动，需要持续整合并应用跨领域的技术知识[26]。与一般性创新不同，颠覆性技术创新往往通过引入新的技术要素或知识组合，打破既有技术路径和产品体系，从而推动产业生态系统的深刻变革[27]。这一特征决定了颠覆性技术创新在溢出过程中，不仅改变知识来源结构，还会重塑技术演进轨道。

一方面，突破既有技术路径是高影响力创新实现溢出的重要方式。宋德勇等[28]的研究发现，数字技术的赋能有助于企业在技术演进过程中突破原有边界，促进不同领域知识的整合与技术轨道的重构。李玉花等[29]在研究人工智能技术对企业创新的影响时也指出，人工智能促使企业突破传统认知模式，激发了跨领域创新活力。另一方面，颠覆性技术创新并非完全脱离既有知识体系，其溢出同样依赖于对原有技术的深度整合与再利用。从产业链知识流动的角度，杨金玉等[30]指出，上下游企业间的知识溢出主要体现在知识搜寻深度与广度的变化。知识搜寻深度反映了企业对既有技术的融合与再利用能力；知识搜寻广度则体现了知识来源的多元化特征。相较于单纯扩大知识来源，强化对既有技术的深度整合，更有助于将新技术嵌入原有技术体系，从而提升创新的稳定性和质量[26]。

4. 颠覆性技术创新的产业链溢出效应

已有研究从不同视角揭示了企业间的创新溢出效应，显示出创新在产业链上存在溢出效应，但其传导方向并不确定。Azadegan 和 Dooley[31]基于组织学习理论发现，上游企业的创新能力有助于提升制造商的创新水平。Isaksson 等[32]在对美国高新技术行业的研究中表明，买方创新能够促进上游企业发展，且供需关系的持续时间对这一作用具有正向调节效应。Chu 等[33]强调，上下游企业的地理邻近性能够促进上游企业的创新。杨金玉等[34]指出，下游企业的数字化转型能够推动上游企业创新。Zhao 等[35]进一步证明，来自上下游的二级社会资本有助于企业开展绿色创新。而赖秀萍等[36]的研究发现，企业核心技术主要推动上游企业的衍生创新，而对下游企业的影响并不显著。由此可见，现有研究一致确认创新在产业链中存在溢出效应，但在溢出方向、作用强度及其决定因素方面仍存在明显分歧，尚未形成统一结论。

在此基础上，部分学者开始关注颠覆性技术创新的经济后果。作为深刻改变技术轨迹的重要力量，颠覆性技术创新往往推动产业链升级并创造新的需求[37]。现有文献主要强调其在塑造企业竞争优势方面的作用，但较少从产业链溢出的角度加以系统分析。例如，杨蕙馨和张金艳[2]以青岛某公司为例，探讨颠覆性技术创新如何帮助公司获得竞争优势，研究发现商业模式创新是企业利用颠覆性技术创新实现价值创造的关键。杨勃和刘娟[38]指出，颠覆性技术创新通过打破价值网络和行业规则为企业带来竞争优势。Mishra 等[39]在农业领域发现，企业颠覆性技术创新显著提升了下游农产品的价格、产量与利润。尽管上述研究已注意到颠覆性技术创新可能对产业链产生溢出影响，但对其在产业链上下游之间的传导方向、非对称性特征及其内在机制，仍缺乏系统的理论分析与经验证据。

基于此，本文以中国上市公司及其专利数据为样本，从产业链视角系统考察颠覆性技术创新对上下游企业创新质量的影响，可能的边际贡献在于：第一，在研究视角上，区别于已有研究主要聚焦企业内部创新质量，从产业链外部溢出的角度，刻画颠覆性技术创新对上下游企业创新质量的差异化影响，有助于深化对颠覆性技术创新经济后果的理解；第二，在机制识别上，立足颠覆性技术创新突破技术轨迹和重塑知识结构的特征，引入技术轨道重构和技术融合深度两条传导机制，揭示了颠覆性技术创新影响产业链企业创新质量的内在逻辑，为相关研究提供了新的经验证据。

（二）理论分析

颠覆性技术创新的本质在于突破既有技术轨迹并重塑产业格局[40-41]。结合技术演化理论和产业链分工特征，本文认为颠覆性技术创新主要通过以下两条机制影响产业链企业的创新质量。

第一，技术轨道重构机制。颠覆性技术创新通过引入新的技术要素，打破原有的技术惯性和路径依赖，推动技术体系向新的发展轨道转移[37-38]。在产业链结构中，核心企业的技术突破往往会改变行业标准和技术方向，上下游企业为了保持技术兼容性和市场匹配性，必须相应调整其研发活动，从而被动或主动地进入新的技术轨道。以苹果公司推出苹果手机为例，其通过多点触控屏、全触控操作系统和基于 App 的生态等

新要素,打破了以键盘输入和硬件差异化为主的功能机技术轨迹,迫使整个手机产业链进入新的技术发展路径。这一轨道的重构迅速传导至上下游:上游芯片和硬件供应商必须研发支持触控和高速运算的新型芯片与零部件;下游应用开发者和服务提供商则需要围绕新系统进行适配和生态构建。这种颠覆性技术创新改变了行业标准与演进方向,推动上下游企业进入新的技术轨道,有利于创新质量的提升。

第二,技术融合深度机制。颠覆性技术创新并非对既有技术的简单替代,而是通过对多源知识的整合与重组,形成新的技术组合[42]。在这一过程中,企业往往需要在原有知识基础上反复吸收、利用并重构相关技术成果,表现为对既有专利和知识的重复引用和深度融合。这种技术融合深度的提升,有助于企业将颠覆性技术创新嵌入既有技术体系,实现知识互补和协同创新,从而显著提升创新的技术含量和稳定性。这一机制不仅体现了知识积累的路径依赖特征,也与熊彼特创新理论关于"新组合"的创新本质高度契合。

基于上述分析,本文提出假设:

颠覆性技术创新可以通过技术轨道重构和技术融合深度两条机制,对产业链企业创新质量产生正向影响(H1)。

尽管颠覆性技术创新能够在产业链中扩散,但其溢出效应并非均质分布[43],而是受企业产业链位置和技术扩散特征的制约。下游企业通常更贴近终端市场,在新技术的应用、验证和商业化过程中发挥关键作用[44],更容易率先感知并吸收颠覆性技术创新带来的创新机会。相比之下,上游企业主要通过需求信号间接获取信息,且在颠覆性技术创新发展初期,相关需求往往尚不明确,导致其吸收和响应存在滞后[45]。同时,颠覆性技术创新往往具有跨领域应用的通用性特征和鲜明的技术推动属性,即一项核心技术突破可以在多个下游应用场景中产生价值,并通过知识传导和性能突破更容易向下游环节扩散[46]。这种特征使得颠覆性技术创新能够快速向产业链下游的多元化应用领域扩散,并在应用端激发新的创新需求。相比之下,上游企业由于距离终端市场较远,主要通过产业链关系间接获取外部创新信息,这种间接传导不仅存在信息衰减,还面临较大的不确定性[47]。

基于此,本文提出假设:

相较于上游企业,颠覆性技术创新对下游企业的前向溢出效应更为显著,表现出明显的非对称性(H2)。

三、研究设计

(一)模型设定

为验证颠覆性技术创新的产业链溢出效应,设立如式(1)和式(2)所示的计量模型。

$$dncite_{f,f',t} = \alpha + \beta disrupt_{f,t} + controls_{f',t} + \delta_{f,f'} + \mu_t + \varepsilon_{ff',t} \quad (1)$$

$$upcite_{f,f',t} = \alpha + \beta disrupt_{f,t} + controls_{f',t} + \delta_{f,f'} + \mu_t + \varepsilon_{ff',t} \quad (2)$$

其中:被解释变量 $dncite_{f,f',t}$ 为目标公司 f 的下游企业 f' 在 t 年的创新质量;$upcite_{f,f',t}$ 为目标公司 f 的上游企业 f' 在 t 年的创新质量;解释变量 $disrupt_{f,t}$ 为目标公司 f 在 t 年前3年的平均颠覆性技术创新水平,考虑到技术创新溢出效应的时滞性特征,采用3年均值以更好地捕捉其累积影响,并在稳健性检验中采用 t 年前5年的窗口进行验证;$controls_{f',t}$ 为一系列的控制变量;$\delta_{f,f'}$ 为上下游企业交互固定效应;μ_t 为时间固定效应;$\varepsilon_{ff't}$ 为随机扰动项;α、β 为待估系数。

(二)变量构建

1. 解释变量:目标公司过去3年的颠覆性技术创新水平

解释变量 $disrupt_{f,t}$ 是目标公司过去3年加权平均的颠覆性技术创新水平,计算过程如式(3)所示。

$$disrupt_{f,t} = \sum_k w_{f,k,t} \times \sum_{p \in P_{f,k,t}} I(CD_p > 0) \quad (3)$$

其中:$I(CD_p > 0)$ 为指示函数,当专利 p 的CD指数大于0时取值为1(即该专利被识别为颠覆性专利),否则为0;$P_{f,k,t}$ 为目标企业 f 在 t 年前3年技术领域 k 的专利集合。因此,$\sum_{p \in P_{f,k,t}} I(CD_p > 0)$ 为 t 年前3年企业

f 在技术领域 k 中积累的颠覆性专利总数①。加权权重 $w_{f,k,t}$ 为 t 年前 3 年企业 f 在技术领域 k 中的专利申请数量占其总专利申请数量的比例，反映了不同技术领域对企业创新活动的重要程度。较高的权重表明该技术领域更接近企业的核心技术能力，其颠覆性专利对企业整体颠覆性技术创新水平的贡献更大；较低的权重则表明该领域更多属于企业的外围技术，对整体颠覆性水平贡献相对较小。因此，当企业在某一技术领域拥有更高比例的颠覆性专利，且该技术领域在企业整体专利组合中占据更重要地位时，企业的加权平均颠覆性技术创新水平 $disrupt_{f,t}$ 将越高。

参考 Funk 和 Owen-Smith[9] 的方法，采用 CD 指数对某件专利是否属于颠覆性技术创新进行识别界定。CD 指数基于专利的前向引用模式，其核心思想是，如果一项新技术具有颠覆性，那么后续的相关发明更倾向于单独引用该技术而不再引用其所依赖的前置技术。具体计算方法如式(4)所示。

$$CD_p = \frac{1}{n_p}\sum_i \left(-2f_{i,p}b_{i,p} + f_{i,p}\right) \tag{4}$$

其中：如果专利 i 引用了专利 p，则令 $f_{i,p}$ 为 1，否则为 0；如果专利 i 引用了专利 p 的任一前置专利②，则令 $b_{i,p}$ 为 1，否则为 0；n_p 指的是引用目标专利 p 或其前置专利的所有专利数量。

CD 指数的取值范围为[-1,1]，其具体含义如下：当 $CD > 0$ 时，表明该专利具有颠覆性特征，即后续专利更倾向于单独引用该目标专利而忽略其前置技术，这意味着该专利开辟了新的技术路径，使得原有的技术基础变得不再重要；当 $CD < 0$ 时，表明该专利具有巩固性特征，即后续专利倾向于同时引用该专利及其前置技术，体现出累积性的知识建构模式；当 $CD = 0$ 时，则表明该专利对现有技术轨迹既无颠覆也无巩固作用。基于实证需要，本文将 $CD > 0$ 的专利视作颠覆性专利，在稳健性分析部分设置了不同的阈值进行检验。

2. 被解释变量：上下游企业的创新质量

参考杨鹏等[18] 的研究，被解释变量 $dncite_{f,f',t}$ 和 $upcite_{f,f',t}$ 分别为下游和上游企业 t 年申请的专利在未来三年的被引用次数，用以衡量企业整体创新质量的变化。在稳健性分析部分，本文还使用了专利未来 5 年被引次数进行检验。

3. 控制变量

遵循赖秀萍等[36]、张杨等[48] 的做法，本文控制了一系列变量，包括流动比率(*CR*)、经营净现金流量比率(*Cflow*)、总资产增长率(*TAGR*)、托宾 *Q* 值(Tobin*Q*)、账面市值比(*mbratio*)、资产收益率(*ROA*)、企业规模(*size*)及上市公司与上下游企业的交易额(*sales or purchases*)。

(三)数据来源与描述统计

为检验提出的假设，研究使用多个数据来源，包括国泰安数据库、中国专利局数据库及 Google Patent 数据库。基于上市公司年报中披露的上下游企业名称、交易额及股票代码等信息，构建产业链数据库。在此基础上，剔除被标记为 ST(special treatment)和 *ST 公司、金融行业的公司及主要变量缺失的样本。经过数据清理后，形成了上市公司-下游企业(1906 个观测值)与上市公司-上游企业(890 个观测值)的年度数据集。

本文主要关注 2007—2017 年的企业样本，原因在于计算 CD 指数需要专利申请后 5 年内的被引信息。鉴于专利引用数据截至 2022 年底，将样本期限定在该区间能够确保引用信息的完整性。同时，2007 年之前上市公司的控制变量数据相对缺乏，因此不纳入研究范围。在计算颠覆性技术创新指标时仅考虑发明专利，因为其创新性显著高于实用新型或外观设计专利，从而为评估目标公司的颠覆性技术创新水平提供了更可靠的基础。表 1 展示了数据的描述性统计结果，目标公司的平均颠覆性水平为 3.084，下游企业的平均创新质量略高于上游企业。

图 1 展示了 2007—2017 年中国上市公司颠覆性专利的申请数量(左轴)及颠覆性专利、全部专利未来 5

① 本文中的技术领域基于国际专利分类(IPC)体系进行定义，采用 4 位码 IPC 分类号作为技术领域的划分标准。4 位码 IPC 分类能够在保证技术领域划分精度的同时，避免过度细分导致的样本稀疏问题。

② 专利 p 的前置专利指的是专利 p 引用的所有专利。

年的平均被引次数(右轴)的变化趋势。整体来看,颠覆性专利数量在样本期内持续上升,从 2007 年不足 1 万件增长至 2017 年的 4.2 万件左右,显示出中国上市公司在颠覆性技术领域的创新活跃度不断提高。与此同时,颠覆性专利的平均被引次数整体高于全部专利。这表明颠覆性技术创新不仅数量快速增长,其知识影响力(被引水平)也显著高于平均专利。需要注意的是,2015 年开始颠覆性专利、全部专利的平均被引次数都开始出现了下降趋势。这可能是受到两个因素的影响:一是,数据截取时间限制,由于本文统计的是专利申请后 5 年内的被引情况,后几年期间申请的专利其完整的 5 年被引数据尚未完全观测到,可能存在数据右截尾问题③;二是样本结构变化,2014 年 A 股首次公开募股(IPO)公司数量是 124 家,而 2015—2017 年的 IPO 公司数量分别增长到 223、227 和 438 家④。大量新上市企业进入样本。由于新上市企业通常成立时间较短,专利申请历史积累相对有限,且其专利技术影响力的建立需要一定时间沉淀,因此这些企业的加入可能拉低了整体样本的平均被引水平。为确保结论的可靠性,本文在稳健性检验部分对上述潜在偏误进行了专门检验。

表 1　变量描述性统计

变量	定义	样本量	均值	方差	最小值	最大值
dncite	ln(下游企业未来 3 年被引)	1906	1.538	1.910	0	8.320
upcite	ln(上游企业未来 3 年被引)	890	1.360	1.692	0	7.338
disrupt	目标公司颠覆性技术创新水平(过去 3 年)	1906	3.084	10.280	0	303.475
CR	流动比率	1568	0.547	0.231	0.044	1.000
Cflow	经营净现金流量比率	1568	0.053	0.107	−3.076	0.471
TAGR	总资产增长率	1568	0.184	0.278	−0.778	3.413
Tobin*Q*	托宾 *Q* 值	1552	1.538	0.844	0.706	9.584
mbratio	账面市值比	1552	0.752	0.229	0.104	1.416
ROA	资产收益率	1568	0.038	0.090	−2.746	0.247
size	企业规模(总资产取对数)	1568	23.690	1.828	18.847	28.509
sales	ln(对下游销售额)	1905	8.609	1.691	0.161	15.024
purchases	ln(对上游采购额)	888	8.514	1.619	0.083	13.503

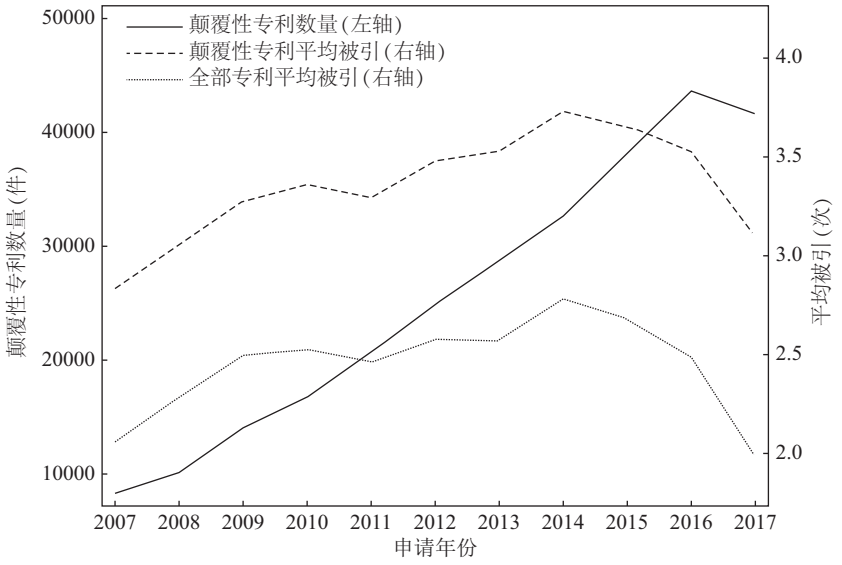


图 1　2007—2017 年中国上市公司颠覆性技术水平变化

③ 例如,2017 年申请的专利 A,如果在 2022 年被另一项专利 B 引用,但由于专利公布存在时滞(专利公开日期通常晚于申请日期),该引用关系可能要更晚一些才能在专利数据库中完整体现,因此在该数据截止时点,可能无法完全捕获 2017 年专利的全部五年被引信息。

④ 数据来源于雪球财经数据库,https://xueqiu.com/1199262468/300614110。

四、实证结果分析

（一）基准回归结果

本文基准回归结果见表2。（1）列~（3）列检验了上市公司颠覆性技术创新对其下游企业创新质量的影响效应。（1）列为仅包含核心解释变量的基准模型，颠覆性技术创新的系数为0.023，在1%水平下显著为正。（2）列逐步加入控制变量后，核心系数降至0.015但仍在1%水平下显著。（3）列进一步控制了公司固定效应和时间固定效应，并采用稳健标准误，核心系数为0.021，依然在1%水平下显著为正。这表明在控制了各种潜在混淆因素后，上市公司的颠覆性技术创新能够显著提升其下游企业的创新质量，假设H1得到验证。

表2的（4）列~（6）列对应检验了上市公司颠覆性技术创新对上游企业创新质量的影响。无论是否加入控制变量和固定效应，核心解释变量的系数均不显著，且数值相对较小。这意味着上市公司的颠覆性技术创新并未对上游企业的创新质量产生显著的促进作用，假设H2同样得到验证。

综合来看，颠覆性技术创新在产业链上呈现出明显的非对称性溢出效应，即能够显著促进下游企业的创新质量提升，但对上游企业则无显著影响。这一发现表明，颠覆性技术创新在产业链中主要通过向下游传导的方式产生影响，而并未对上游形成显著的创新拉动效应。

表2　颠覆性技术创新在产业链上的溢出效应

被解释变量	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
	上市公司-下游企业			上市公司-上游企业		
	dncite	*dncite*	*dncite*	*upcite*	*upcite*	*upcite*
disrupt	0.023***	0.015***	0.021***	0.006	0.008	0.010
	（5.458）	（3.702）	（3.655）	（0.976）	（1.285）	（0.379）
CR		0.423*	0.552		0.487	−1.308*
		（1.916）	（1.279）		（1.555）	（−1.786）
Cflow		0.585	−0.375		−0.545	−0.772
		（0.856）	（−0.824）		（−0.608）	（−1.269）
TAGR		−0.375	−0.243**		0.020	0.042
		（−0.824）	（−2.127）		（0.094）	（0.249）
Tobin*Q*		0.274***	0.045		0.197*	0.059
		（3.079）	（0.507）		（1.660）	（0.478）
mbratio		−0.225	0.225		−0.261	0.543
		（−0.607）	（0.728）		（−0.530）	（0.787）
ROA		0.809	0.090		1.396	0.595
		（1.586）	（0.378）		（1.183）	（0.580）
size		0.616***	0.136		0.737***	0.009
		（19.373）	（1.010）		（17.257）	（0.056）
sales		−0.031	0.104*			
		（−1.104）	（1.926）			
purchase					−0.210***	−0.010
					（−5.789）	（−0.263）
公司固定	否	否	是	否	否	是
时间固定	否	否	是	否	否	是
N	1906	1551	1002	890	730	420
adjust R^2	0.015	0.267	0.919	0.000	0.336	0.913

注：括号内为*t*值；*、**、***分别表示估计系数在10%、5%、1%的水平下显著。

（二）稳健性检验

为进一步验证基准回归结果的可靠性，本文从多个维度进行了稳健性检验。表3展示了针对上市公司-下游企业样本的检验结果。具体包括：第一，考虑到不同技术领域的创新周期存在差异，以3年为窗口期可能无法充分捕捉长周期技术的创新特征，表3的（1）列将计算颠覆性技术创新水平的时间窗口从3年延长至5年，核心系数为0.019，在1%水平下显著。第二，针对以CD指数大于0作为颠覆性专利识别标准可能存在主观性的问题，（2）列改用所有专利CD指数的均值作为阈值替代原有的0值标准，并重新计算解释变量，核心系数为

0.035,在 5%水平下显著。第三,鉴于行业技术迭代速度差异可能对企业间技术溢出效应产生调节作用,(3)列基于中国全部发明专利计算各国际专利分类(IPC)的年度失效专利占比以衡量不同技术领域的技术折旧率,并将企业核心技术领域的折旧率作为控制变量纳入模型,核心系数为 0.017,在 1%水平下显著。第四,考虑到区域产业聚集可能会促进企业创新,并对识别造成干扰,为控制区域产业集聚可能带来的混淆效应,(4)列加入产业集聚水平变量(计算方法参考刘军等[49]),核心系数为 0.021,在 1%水平下显著。第五,为排除被解释变量测算方法对结果的影响,(5)列改用下游企业未来五年的专利被引用次数衡量创新质量,核心系数为 0.014,在 1%水平下显著。第六,考虑到 2017 年作为样本期末年可能存在专利申请信息未完全公布等数据完整性问题,(6)列剔除该年度样本进行检验,核心系数为 0.020,在 1%水平下显著。第七,为消除极端值对结果的潜在干扰,(7)列对解释变量和被解释变量进行 1%缩尾处理,核心系数为 0.028,在 1%水平下显著。

表 4 展示了上市公司-上游企业样本的对应检验结果。采用相同的稳健性检验方法,各列核心系数均不显著。综合来看,所有稳健性检验均显示上市公司颠覆性技术创新对下游企业创新质量具有显著的促进作用,而对上游企业则无显著影响,与基准回归结果高度一致,充分证明核心结论的稳健性。

表 3　上市公司-下游的稳健性检验

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	替换解释变量		加入控制变量		替换被解释变量	调整样本期	缩尾
	dncite	*dncite*	*dncite*	*dncite*	*dncite*	*dncite*	*dncite*
dirupt	0.019*** (3.721)	0.035** (2.319)	0.017*** (3.334)	0.021*** (3.643)	0.014*** (2.917)	0.020*** (3.439)	0.028*** (2.659)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
公司固定	是	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是	是
N	1002	1002	1002	1002	1002	937	1002
adjust R^2	0.919	0.919	0.925	0.919	0.916	0.919	0.918

注:括号内为 *t* 值;*、**、*** 分别表示估计系数在 10%、5%、1%的水平下显著。

表 4　上市公司-上游的稳健性检验

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	替换解释变量		加入控制变量		替换被解释变量	调整样本期	缩尾
	upcite	*upcite*	*upcite*	*upcite*	*upcite*	*upcite*	*upcite*
dirupt	0.016 (0.630)	0.042 (0.928)	0.016 (0.669)	0.010 (0.369)	0.010 (0.339)	−0.016 (−0.743)	0.008 (0.284)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
公司固定	是	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是	是
N	420	420	420	420	420	334	420
adjust R^2	0.913	0.913	0.925	0.913	0.890	0.919	0.913

注:括号内为 *t* 值;*、**、*** 分别表示估计系数在 10%、5%、1%的水平下显著。

(三)克服内生性

上市公司的颠覆性技术创新会沿着产业链向上下游传递,而下游的技术创新可能会形成逆向溢出效应,反作用于上市公司。为了控制潜在的内生性问题,参考李唐等[50]的方法构造两个工具变量(IV):iv_1 为目标公司颠覆性技术创新水平与同行业(二位码行业)其他公司颠覆性技术创新水平均值差额的三次方;iv_2 为目标公司颠覆性技术创新水平与同省份其他公司颠覆性技术创新水平均值差额的三次方。这两个工具变量的核心思想是利用企业相对于参照群体的技术创新偏离程度作为外生冲击。由于采用了三次方形式,当企业颠覆性水平高于(低于)参照群体均值时,工具变量为正(负)值,且偏离程度越大,工具变量的绝对值越大。这种相对偏离程度主要反映企业历史技术积累、研发能力等内生禀赋差异,与当期影响下游企业创新质量的随机因素不相关,满足外生性要求。同时,这种相对优势或劣势直接关联企业的绝对颠覆性技术创新水平,满足相关性要求。

表5的(1)列和(2)列报告了对下游企业的工具变量估计结果，影响方向与基准回归结果保持一致。工具变量检验结果显示：Kleibergen-Paap rk LM 统计量的 p 为0.004，拒绝了不可识别的假设；Kleibergen-Paap rk F 统计量为590.691，大于5%临界值，通过弱工具变量检验；Hansen J 统计量的 p 为0.662，表明所有工具变量均外生。表5的(3)列和(4)列报告了对上游企业的工具变量估计结果，发现在使用了工具变量以后，第二阶段解释变量的影响系数依然不显著，与前文结果一致。

表5　内生性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	上市公司-下游企业		上市公司-上游企业	
	IV 一阶段	IV 二阶段	IV 一阶段	IV 二阶段
dirupt		0.020** (3.006)		0.008 (0.181)
iv_1	0.001*** (6.878)		0.000** (2.134)	
iv_2	−0.001*** (−6.523)		0.000* (1.954)	
控制变量	是	是	是	是
公司固定	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是
N	1002	1002	420	420

注：括号内为 t 值；*、**、*** 分别表示估计系数在10%、5%、1%的水平下显著。

(四)异质性分析

本文进一步从技术吸收能力、企业规模及股权结构三个维度开展了异质性检验(表6)。(1)列报告了下游企业技术吸收能力的异质性检验结果。技术吸收能力参照付敬和朱桂龙[51]的做法，以企业专利存量的对数(D_i)作为衡量指标。结果显示，交互项系数在10%的显著性水平下为正，表明颠覆性技术创新对吸收能力较强的下游企业具有更显著的创新溢出效应，即具备更高知识积累的企业能够更有效地吸收和转化颠覆性技术创新成果。(2)列基于样本企业资产规模的中位数，将企业划分为大规模企业和中小规模企业，以考察颠覆性技术创新在不同规模企业中的影响差异。结果显示，交互项系数在5%的显著性水平下为正，说明颠覆性技术创新对大规模企业的传导效应更为明显，表明规模优势有助于企业整合外部技术资源并推动创新升级。(3)列报告了股权结构的异质性检验结果。依据上市公司前五大股东持股比例的中位数，将企业划分为高集中度组和低集中度组。结果显示，对于下游企业样本，交互项系数在5%的显著性水平下显著为负，说明股权集中度较高会削弱颠覆性技术创新对下游企业创新能力的促进作用。这可能是因为过度集中的股权结构限制了信息流通与外部知识吸收，从而抑制了技术溢出效应的发挥。(4)列~(6)列对上市公司-上游企业样本进行了相同的异质性检验。结果显示，核心变量及交互项均不显著，与前文分析一致，进一步验证了颠覆性技术创新在产业链中的非对称扩散特征。

表6　异质性分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	上市公司-下游企业			上市公司-上游企业		
	技术吸收能力	企业规模	股权结构	技术吸收能力	企业规模	股权结构
dirupt	0.020*** (3.502)	0.002 (0.218)	0.028*** (5.065)	−0.000 (−0.015)	0.008 (0.128)	0.012 (0.334)
dirupt ×D_i	0.003* (1.819)	0.024** (2.305)	−0.023** (−2.248)	0.015 (1.225)	0.004 (0.071)	−0.001 (−0.036)
控制变量	是	是	是	是	是	是
公司固定	是	是	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是	是	是
N	1002	1002	1002	420	420	420
adjust R^2	0.920	0.920	0.920	0.917	0.913	0.916

注：括号内为 t 值；*、**、*** 分别表示估计系数在10%、5%、1%的水平下显著。

五、机制分析

上市公司的颠覆性技术创新会显著提升下游企业的创新质量，但对上游企业创新质量的影响并不显著。因此，机制分析部分主要关注上市公司对下游企业的溢出机制。

为验证前文提出的两个作用机制，本文构建相应的两个被解释变量：第一，技术轨道重构程度(*Tech_Recon*)，参考宋德勇等[28]的研究，以企业年度发明专利中涉及新技术领域的数量来衡量。该指标反映了企

业是否跳出原有技术领域,进入新的技术轨道,数值越大表明企业技术轨道重构程度越高。第二,技术融合深度程度(*Tech_Fusion*),参考杨金玉等[30]的计算方法,采用企业每年重复引用专利的数量来衡量。该指标体现了企业对既有知识的重复利用和整合程度,重复引用次数越多说明企业越倾向于将新技术与现有知识深度融合,技术融合深度越高。

表7报告了机制检验的回归结果。(1)列~(4)列为上市公司-下游企业样本的回归结果。(1)列检验颠覆性技术创新对下游企业技术轨道重构程度的影响,系数为0.205,在1%水平上显著为正,表明颠覆性技术创新显著促使下游企业跳出既有技术路径,探索新的技术领域。(2)列将 *Tech_Recon* 作为机制变量加入基准回归,结果显示 *Tech_Recon* 的系数为0.032,在1%水平上显著为正,同时颠覆性技术创新的直接效应系数降至0.014但仍然显著,说明技术轨道重构是颠覆性技术创新影响下游企业创新质量的重要机制。(3)列检验颠覆性技术创新对下游企业技术融合深度的影响,系数为0.021,在1%水平上显著为正,表明颠覆性技术创新显著提升了下游企业对既有知识的重复利用和整合程度。(4)列将 *Tech_Fusion* 作为机制变量纳入回归, *Tech_Fusion* 的系数为0.392,在1%水平上显著为正,颠覆性技术创新的直接效应系数降至0.012但仍在5%水平上显著,进一步证实了技术融合深度机制的有效性。

表7的(5)列~(8)列为上市公司-上游企业样本的对比检验。(5)列和(7)列显示,颠覆性技术创新对上游企业 *Tech_Recon* 和 *Tech_Fusion* 的影响均不显著。(6)列和(8)列结果表明,尽管 *Tech_Recon* 和 *Tech_Fusion* 本身具有显著的正向系数,即对上游企业创新质量有积极作用,但颠覆性技术创新并未通过这些机制对上游企业产生显著影响,进一步证实了颠覆性技术创新的溢出效应主要沿着产业链向下游传导。

机制检验结果再次验证了本文的核心假设:颠覆性技术创新不仅能够显著提升下游企业的创新质量(假设H1),而且对上游企业无显著影响(假设H2),并且这一非对称性效应是通过技术轨道重构和技术融合深度两个具体机制实现的。

表7　机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	上市公司-下游企业				上市公司-上游企业			
	技术轨道重构		技术融合深度		技术轨道重构		技术融合深度	
	Tech_Recon	*dncite*	*Tech_Fusion*	*dncite*	*Tech_Recon*	*upcite*	*Tech_Fusion*	*upcite*
dirupt	0.205***	0.014***	0.021***	0.012**	0.029	0.010	−0.001	0.011
	(3.115)	(2.750)	(5.516)	(2.284)	(0.231)	(0.360)	(−0.065)	(0.532)
Tech_Recon		0.032***				0.026*		
		(5.133)				(1.753)		
Tech_Fusion				0.392***				0.435***
				(7.686)				(4.977)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
公司固定	是	是	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是	是	是
N	1002	1002	1002	1002	420	420	420	420
adjust R^2	0.756	0.923	0.943	0.931	0.758	0.914	0.948	0.927

注:括号内为 *t* 值;*、**、*** 分别表示估计系数在10%、5%、1%的水平下显著。

六、结论与政策建议

颠覆性技术创新有潜力重塑传统产业链结构、改变生产方式并重新组织价值链,是构建现代产业体系的关键驱动力。基于2007—2017年中国上市公司的专利数据和产业链数据,本文考察了颠覆性技术创新对上下游企业创新质量的影响机理。研究发现如下:

第一,颠覆性技术创新具有显著的前向溢出效应,即上市公司的颠覆性技术创新会显著提升下游企业的创新质量。而颠覆性技术创新对上游企业创新质量的影响并不显著,这些结论在一系列的稳健性检验和内生性检验后依旧成立。

第二,机制检验结果表明,颠覆性技术创新主要通过两条路径发挥作用。一方面,它能够推动下游企业

打破原有路径依赖，通过引入新技术提升下游企业创新质量；另一方面，它有助于下游企业对既有知识的重复利用与深度整合，加深了技术融合程度，进一步提升企业创新质量。

第三，异质性分析结果显示，颠覆性技术创新在技术吸收能力强和规模较大的下游企业中具有更强的促进作用，而股权集中度较高的下游企业则表现出较弱的创新响应。同时，对上游企业创新质量的影响没有显著差异。

基于本文关于颠覆性技术创新对上下游企业创新质量的影响和作用机制的研究结论，可以提出以下政策启示：

第一，发挥核心企业引领作用，推动产业链下游创新升级。研究表明，颠覆性技术创新的正向溢出主要作用于下游企业。政策可以重点促进下游企业对颠覆性技术创新的应用，通过建立面向下游企业的创新孵化器，提供技术培训、咨询和示范。同时，要引导上游企业参与技术变革，进而开发出配套的产品和服务，以捕捉潜在溢出效应。

第二，优化创新环境，推动技术轨道重构与技术深度融合。技术轨道重构和技术融合是颠覆性技术创新发挥作用的两条关键机制。政府应通过研发补贴、知识产权保护及跨领域技术交流等措施，引导企业突破路径依赖，加快新兴技术的吸收与应用。同时，应鼓励企业强化对既有知识的再利用与跨界整合，从而增强企业的持续创新能力与整体竞争力。

第三，强化企业吸收能力与创新协同，促进颠覆性技术创新成果在产业链中的高效扩散。实证结果显示，企业的技术吸收能力、规模与股权结构在颠覆性技术创新的传导中起着关键作用。政策层面应着力提升企业的技术吸收与转化能力，鼓励大型企业通过开放式创新与协同研发带动中小企业共享创新成果。同时，应优化企业股权结构，以增强信息流通和知识扩散效率，从而推动颠覆性技术创新成果在产业链中的扩散。

参考文献

[1] HENDERSON R M, CLARK K B. Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms[J]. Administrative Science Quarterly, 1990, 35(1): 9-30.

[2] 杨蕙馨, 张金艳. 颠覆性技术应用何以创造价值优势？——基于商业模式创新视角[J]. 经济管理, 2019, 41(3): 21-37.

[3] JIANG Y Y, LIU X L. A bibliometric analysis and disruptive innovation evaluation for the field of energy security[J]. Sustainability, 2023, 15(2): 969.

[4] 许军, 张静. 新质生产力、颠覆性技术创新与经济高质量发展[J]. 统计与决策, 2025, 41(17): 5-10.

[5] CHRISTENSEN C M. The innovator's dilemma[M]. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

[6] 王康, 陈悦, 宋超, 等. 颠覆性技术：概念辨析与特征分析[J]. 科学学研究, 2022, 40(11): 1937-1946.

[7] 何郁冰, 荆晶. 国内外颠覆性创新研究演进脉络及知识框架[J]. 技术经济与管理研究, 2025(1): 15-22.

[8] ACEMOGLU D, AKCIGIT U, CELIK M A. Radical and incremental innovation: The roles of firms, managers and innovators[J]. American Economic Journal: Macroeconomics, 2022, 14(3): 199-249.

[9] FUNK R J, OWEN-SMITH J. A dynamic network measure of technological change[J]. Management Science, 2017, 58(3): 271-274.

[10] 逯万辉. 基于专利引文网络挖掘的技术研发路径识别与颠覆性创新信号探测研究[J]. 情报学报, 2024, 43(9): 1059-1069.

[11] 徐硕, 李静鸿, 安欣. 基于专利术语的颠覆性技术识别及实证研究[J]. 图书情报工作, 2024, 68(2): 62-72.

[12] ZACH F J, NICOLAU J L, SHARMA A. Disruptive innovation, innovation adoption and incumbent market value: The case of Airbnb[J]. Annals of Tourism Research, 2020, 80: 102818.

[13] CHRISTENSEN C M, RAYNOR M E. The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth[M]. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

[14] DOTSIKA F, WATKINS A. Identifying potentially disruptive trends by means of keyword network analysis[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2017, 119: 114-127.

[15] 黄先海, 孙涌铭, 陈梦涛. 企业数字化转型与颠覆性技术创新——来自专利网络与 SBERT 模型的微观证据[J]. 中国工业经济, 2024(10): 137-154.

[16] 武建龙, 刘禹彤, 陈劲, 等. 基于专利挖掘和 Gompertz 模型的颠覆性技术识别方法研究[J]. 科研管理, 2024, 45(4): 62-72.

[17] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新？——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, 51(4): 60-73.

[18] 杨鹏, 孙伟增, 张柳钦, 等. 数字经济政策与企业数字创新质量[J]. 统计研究, 2025, 42(7): 70-81.

[19] 张利飞, 唐鸿娟. 政府采购能否推动企业创新质量的提升？——基于政府采购合同的经验证据[J]. 技术经济, 2025, 44(8): 52-63.

[20] 吴飞飞，徐乾坤，张先锋. 服务业开放如何影响制造业企业创新质量——基于“开放红利”跨行业释放的视角[J]. 数量经济技术经济研究，2025，42(7)：110-130.
[21] 吴超鹏，严泽浩. 政府基金引导与企业核心技术突破：机制与效应[J]. 经济研究，2023，58(6)：137-154.
[22] 林建浩，罗挺威，王茂森. 开发区升级能带来创新质量提升吗？——基于异质性创新的视角[J]. 数量经济技术经济研究，2025，42(5)：26-47.
[23] 郭剑明，王婧怡，周云峰，等. 基于专利网络节点重要性的核心专利识别方法研究[J]. 情报杂志，2023，42(5)：162-168，191.
[24] 叶初升，孙薇. 中国“科技创新困境”再审视：技术创新质量的新视角[J]. 世界经济，2023，46(8)：80-107.
[25] ARORA A，BELENZON S，SHEER L. Knowledge spillovers and corporate investment in scientific research[J]. The American Economic Review，2021，111(3)：871-898.
[26] GRUBER M，HARHOFF D，HOISL K. Knowledge recombination across technological boundaries：Scientists *vs.* engineers[J]. Management Science，2013，59(4)：837-851.
[27] 李志刚，杨春白雪，张越. 颠覆性创新情境下核心企业数字平台生态系统的构建——以亦庄智能院为例[J]. 学习与探索，2025(3)：96-104，175.
[28] 宋德勇，朱文博，丁海. 企业数字化能否促进绿色技术创新？——基于重污染行业上市公司的考察[J]. 财经研究，2022，48(4)：34-48.
[29] 李玉花，林雨昕，李丹丹. 人工智能技术应用如何影响企业创新[J]. 中国工业经济，2024(10)：155-173.
[30] 杨金玉，罗勇根，虞吉海，等. 客户企业专精特新资质认定的供应链溢出效应——基于供应商双元知识搜寻视角[J]. 管理世界，2025，41(7)：192-217.
[31] AZADEGAN A，DOOLEY K J. Supplier innovativeness，organizational learning styles and manufacturer performance：An empirical assessment[J]. Journal of Operations Management，2010，28(6)：488-505.
[32] ISAKSSON O H D，SIMETH M，SEIFERT R W. Knowledge spillovers in the supply chain：Evidence from the high-tech sectors[J]. Research Policy，2016，45(3)：699-706.
[33] CHU Y，TIAN X，WANG W. Corporate innovation along the supply chain[J]. Management Science，2018，65(6)：2445-2466.
[34] 杨金玉，彭秋萍，葛震霆. 数字化转型的客户传染效应——供应商创新视角[J]. 中国工业经济，2022(8)：156-174.
[35] ZHAO Y，ZHANG X，JIANG W，et al. Does second-order social capital matter to green innovation? The moderating role of governance ambidexterity[J]. Sustainable Production and Consumption，2021，25：271-284.
[36] 赖秀萍，聂力兵，周青，等. 关键核心技术对产业链衍生技术创新的影响[J]. 科学学研究，2024，43(12)：1-19.
[37] 刘国巍，邵云飞，李明昊，等. 颠覆性创新视角下产业链技术共生界面整合机理研究——基于高新技术公司第二曲线“性能超越点”的解释[J]. 科技进步与对策，2024，41(23)：74-85.
[38] 杨勃，刘娟. 颠覆性环境下的组织身份变革与战略变革——比较研究及整合框架构建[J]. 商业研究，2020(5)：146-152.
[39] MISHRA A K，KUMAR A，JOSHI P K，et al. Monopsonists，disruptive innovation and food security：The case of high-value commodity[J]. Applied Economic Perspectives and Policy，2020，44(1)：460-476.
[40] MARKIDES C. Disruptive innovation：In need of better theory[J]. Journal of Product Innovation Management，2006，23(1)：19-25.
[41] 范合君，吴婷，何思锦. 企业数字化的产业链联动效应研究[J]. 中国工业经济，2023(3)：115-132.
[42] 刘蕾蕾，巴志超，孟凯，等. 技术复杂性、知识整合能力与企业高质量发展——来自“专精特新”中小企业的证据[J/OL]. 科技进步与对策，1-13[2026-01-26]. https://link.cnki.net/urlid/42.1224.g3.20250305.1649.008.
[43] 罗必良. 新质生产力：颠覆性创新与基要性变革——兼论农业高质量发展的本质规定和努力方向[J]. 中国农村经济，2024(8)：2-26.
[44] 方晓霞，李晓华. 颠覆性创新、场景驱动与新质生产力发展[J]. 改革，2024(4)：31-40.
[45] KELLER W. Trade and the transmission of technology[J]. Journal of Economic Growth，2002，7(1)：5-24.
[46] BLOMSTROM M，KOKKO A. Multinational corporations and spillovers[J]. Journal of Economic Surveys，2002，12(3)：247-277.
[47] 刘亮，张奉君. 战略性新兴产业政策的产业链创新溢出效应研究[J]. 福建论坛(人文社会科学版)，2025(4)：101-119.
[48] 张杨，张钟文，蒋金骋. 数字化转型、创新链溢出与下游企业创新[J]. 技术经济，2025，44(6)：1-16.
[49] 刘军，李廉水，王忠. 产业聚集对区域创新能力的影响及其行业差异[J]. 科研管理，2010，31(6)：191-198.
[50] 李唐，李青，陈楚霞. 数据管理能力对企业生产率的影响效应——来自中国企业-劳动力匹配调查的新发现[J]. 中国工业经济，2020(6)：174-192.
[51] 付敬，朱桂龙. 知识源化战略、吸收能力对企业创新绩效产出的影响研究[J]. 科研管理，2014，35(3)：25-34.

The Spillover Effects of Disruptive Technological Innovation in the Industrial Chain: Based on the Perspective of Innovation Quality

Han Yufei[1], Dou Qianbin[2,3], Han Qing[4]

(1. Research Centre for Quantitative Economics, Shanghai Academy of Social Sciences, Shanghai 200235, China;
2. Institute of Advanced Technology, University of Science and Technology of China, Hefei 230088, China;
3. Hefei Advanced Research Institute, Anhui University of Finance & Economics, Hefei 230041, China;
4. Institute of Economics, Shanghai Academy of Social Sciences, Shanghai 200235, China)

Abstract: Disruptive technological innovation is regarded as a key driving force for modern industrial transformation and upgrading, yet its innovation spillover effects within the industrial chain and the underlying mechanisms remain insufficiently explored. Based on invention patent data and industrial chain linkage information of Chinese listed firms, the effects of disruptive technological innovation on the innovation quality of upstream and downstream firms were systematically examined from an industrial chain perspective, and the associated mechanisms and heterogeneity were further analyzed. The results indicate that disruptive technological innovation conducted by listed firms generates significant innovation spillover effects along the industrial chain. However, these spillover effects exhibit pronounced asymmetry due to differences in industrial chain positions and the diffusion characteristics of disruptive technologies. Specifically, a significant forward spillover effect is observed, whereas the backward spillover effect is not significant. Mechanism analysis shows that the spillover effects are mainly transmitted through technological trajectory reconstruction and increased technological integration depth, which contribute to the improvement of downstream firms' innovation quality. Heterogeneity analysis further reveals that the spillover effects are more pronounced among downstream firms with stronger absorptive capacity and larger firm size, while a weaker innovation response is observed in downstream firms with higher ownership concentration. These findings provide new empirical evidence for understanding the innovation spillover effects of disruptive technological innovation within the industrial chain and their transmission mechanisms.

Keywords: disruptive technological innovation; industrial chain; innovation spillover effect; innovation quality; asymmetry; listed firms