doi. 10. 3724/1005-0566. 20260204

产业根植性与供应链韧性:供需适配性的视角

温　军,王　娜,张飞鹏
(西安交通大学经济与金融学院,陕西 西安 710049)

摘　要:在全球复杂多变的环境下,如何提高供应链韧性已成为各界关注的焦点,产业根植性能够反映一个国家或地区的产业抵御内外部条件变化并保持生存发展的能力,其对供应链韧性的作用效果及机制尚不明确,亟待深入探究。本文选取2007—2023年A股上市公司及其客户数据,从供需适配性视角探讨了产业根植性对供应链韧性的影响。研究发现:第一,产业根植性对供应链韧性呈现出显著的"倒U"型影响,该结论在经过一系列检验后依然成立;第二,机制检验显示,产业根植性对供应链韧性的影响主要通过关系结构强化和成本结构优化两大机制来实现;第三,异质性分析还发现,在将产业根植性划分为供给端和需求端的前提下,需求端产业根植性相较供给端对供应链韧性的"倒U"型影响更为显著。对产业根植性与供应链韧性分层研究可知:产业总根植性对供需匹配层、供需稳定层供应链韧性存在显著"倒U"型影响;供给端产业根植性对供需升级层供应链韧性存在显著"倒U"型影响;需求端产业根植性对供需匹配层、供需升级层供应链韧性存在显著"倒U"型影响。本文丰富了供应链韧性的相关研究,对基于产业根植性角度提升中国供应链韧性具有重要启示。

关键词:产业根植性;供应链韧性;供需适配性
中图分类号:F426　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1005－0566(2026)02－0037－13

Industrial embeddedness and the resilience of supply chain: From the perspective of supply-demand adaptability

WEN Jun, WANG Na, ZHANG Feipeng
(*School of Economics and Finance, Xi'an Jiaotong University, Xi'an* 710049, *China*)

Abstract: This study examines the impact of industrial embeddedness on supply chain resilience from the perspective of supply-demand adaptability, using data from A-share listed companies and their customers over the period 2007－2023. The results reveal a significant inverted U-shaped relationship, which remains robust across multiple tests. Mechanism analysis identifies two key pathways: relationship structure reinforcement and cost structure optimization. Heterogeneity analysis shows that demand-side industrial embeddedness has a more pronounced inverted U-shaped effect than its supply-side counterpart. Stratified analysis further indicates that overall industrial embeddedness significantly affects resilience in the supply-demand matching and stability layers; supply-side embeddedness influences the upgrading layer; and demand-side embeddedness affects both the matching and upgrading layers. This study contributes to the literature on supply chain resilience and offers policy insights for strengthening China's supply chains through industrial embeddedness.

Key words: industrial embeddedness; the resilience of supply chain; supply and demand adaptability

基金项目:研究阐释党的二十届三中全会精神国家社会科学基金重大专项"推动行业自然垄断环节独立运营和竞争性环节市场化改革的体制机制研究"(24ZDA011);甘肃省哲学社会科学规划项目"链长制提升产业链韧性的机制与路径研究"(2025YB008)。

作者简介:温军(1977—),男,内蒙古通辽人,西安交通大学经济与金融学院教授,经济学博士,研究方向为产业组织与公司治理。

党的二十大报告首次从经济安全、产业安全的高度，提出要“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”。随后党的二十届三中全会又进一步指出要“健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度”。这些重要论断体现了当前提升产业链供应链韧性的重要性和紧迫性。当下波谲云诡的地缘政治局势、以贸易保护为特征的逆全球化、大宗商品对外依赖程度高等干扰中国产业链和供应链健康发展的系统性风险因素不断涌现，“链时代”的“卡链”“断供”“脱钩”等问题成为威胁产业安全的重要隐患，产业链和供应链韧性面临极大挑战[1]。如何提高产业链和供应链的韧性已成为政府、业界和学界共同关注的焦点问题。

在此背景下，学界就如何提高供应链韧性进行了大量研究，形成了诸多富有洞见的研究成果。供应链韧性的相关文献大致包括两个方面。第一，有关供应链韧性的概念及测度的研究。根据供应链社会分工协作网络的特征，供应链韧性的研究大致可分为主体和结构两大版块[2]。目前聚焦主体版块供应链韧性的研究较为少见，学者多对结构版块供应链韧性进行研究。最早，Christopher 等[3]将供应链韧性定义为供应链系统在运营流程中断后恢复到先前状态或者实现更高阶状态的能力。后续学者对供应链韧性展开了更详尽的研究。宋华等[4]认为供应链韧性包含适应型、持续型、变革型 3 个层次。第二，关于供应链韧性的影响因素研究。现有文献已就数字基础设施的建设[5]、高标准贸易协定的制定[6]、关税的不利冲击[7]等对供应链韧性的影响展开了丰富且翔实的探索。

纵览既有成果可知，学界有关供应链韧性的研究已取得了初步的进展，但应该指出的是：供应链毕竟是嵌入一国经济、社会体系之中的特殊存在，其韧性的培育过程与地区的历史积累、社会网络、产业生态以及制度和文化环境密切相关，具有极强的地域、产业及文化根植性。如同根系越发达、根植性越强的植物越能够适应恶劣的环境一样，根植性越强的供应链理论上也越能抵御内外部环境变化[8]。值得注意的是，供应链运行本质上需依托于产业链的分工协作，而产业链协同能力又直接取决于区域内产业生态的成熟度，这种由产业生态支撑的协同机制，本质上与产业根植性①强调的以专业化集群为载体、以知识外溢为纽带、以本地化创新生态为核心的思想高度契合。相较于基于简单劳动力、自然资源、地理位置等初级要素的根植性，产业根植性更能体现出技术—组织—空间三位一体的复合性特征。综上所述，在对供应链韧性进行相关研究时，理应将产业根植性纳入核心分析框架，这不仅是对“构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”这一重大战略部署的呼应，也是产业链供应链韧性和安全性的根基所在。

然而，目前学界对通过提升产业根植性来锻铸韧性的研究仍然处于初步探索阶段。在理论研究方面，李晓华[8]指出，根植性越强的产业越能够抵御内外部环境的变化，越不容易因来自外部的市场竞争、各种冲击而遭到破坏、萎缩和消亡，与之相关的产业链就表现出更强的韧性。在实证研究方面，Kitsos 等[9]通过使用固定效应模型和分位数回归模型发现，在面对 2008 年全球经济大衰退时，欧盟和英国部分地区的产业根植性对区域经济抵抗力存在非线性影响。整体来看，尽管已有学者从理论和实证层面对产业根植性与不同主体韧性间的关系进行了论证，但还未聚焦至供应链韧性，产业根植性对供应链韧性的影响研究尚存在以下 3 个方面的缺口：一是缺乏微观层面的研究。已有研究大多聚焦在产业根植性对产业链、区域经济等中宏观层面的影响，就产业根植性对微观主体的作用尚待挖掘，特别是企业作为供应链的基本构成单元，其与产业根植性的互动关系尚未可知，研究视角有待拓宽；二是产业根植性作用于供应链韧性的条件与机制“黑箱”尚未真正打开，在何种行业特性下，产业根植性能够有效转化

① 产业根植性是指在特定地理区域内，由历史积累、社会网络、制度环境以及本土化知识和实践所共同构成的一个国家或地区的产业抵御内外部条件和环境变化而保持在当地生存、发展的能力。

为供应链韧性的提升动力,其转化过程涉及哪些关键要素与中间环节,这些要素与中间环节之间又如何相互作用与协同增效,均缺乏系统且深入的理论解析与实证检验;三是缺乏大样本实证研究,目前关于产业根植性对供应链韧性的成果数量稀少,仅有的研究也主要聚焦于理论方面的阐述,缺乏可以提供更准确可靠结果的大样本实证检验。鉴于上述研究缺口的存在,本文认为产业根植性对供应链韧性的影响具有广阔的研究空间。

还需注意的是,中国供应链中断的国外环节并非在国内全都无法配套。中国是全世界唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家,具有最完整和规模最大的工业供应体系,这种完整的产业链和供应链足以支撑中国转向以国民经济内循环为主体的新发展格局,但为何会出现“枝繁叶不茂”的情况,归根到底还是在于供给体系和需求体系整体适配性不够强。只有当供给体系与需求体系高度适配时,产业根植性才能对供应链韧性发挥理想作用。因此,供需适配性视角为本文研究产业根植性对供应链韧性的影响提供了一个较好的切入口。

基于上述研究缺口,本文将研究切口深入供应链内部,利用2007—2023年A股上市公司及其客户数据,检验产业根植性会对供应链韧性产生何种影响,贯穿其中的内在作用机制如何表现,在不同维度下这一影响又存在什么差异等。本文可能存在的边际贡献包括:①本文突破既有研究偏重供应链韧性结构层面的分析范式,将研究视域聚焦于主体韧性维度,通过揭示产业根植性与供应链韧性的内在作用机制,深化供应链主体韧性的研究基础;②本文弥补了既有文献止步于产业根植性对宏观及中观层面研究的遗憾,立足于微观视角,深入剖析并揭示了产业根植性与供应链韧性之间的“倒U”型关系,并得出相较供给端产业根植性,需求端产业根植性对供应链韧性的“倒U”型影响更为显著这一重要结论,这意味着产业根植性对供应链韧性所呈现出的“倒U”型关系在供给端与需求端并非对称分布;③本文致力于打开产业根植性作用于供应链韧性的机制“黑箱”。与过往研究多聚焦于单个功能主体不同,本文立足上游企业与下游客户协同互动对作用机制展开探讨。研究发现,产业根植性借助上下游企业之间的关系结构强化以及成本结构优化这两大机制对供应链韧性产生“倒U”型影响。

一、理论分析与研究假说

(一)关系结构强化

在实际生产分工中,处于供应链供给端的上游企业往往具有基础性、原料性、联系性强的特点,尤其是掌控着关键资源和零部件的上游供应商决定着供应链是否能够正常运作[10]。同时,处于供应链需求端的下游客户,通过提出多样化的需求形成买方市场,下游客户的反馈和订单驱动了上游企业的生产和资源配置,其需求导向在供应链中同样发挥着重要作用。如此很有可能出现两种情况:第一种为掌握核心资源、垄断性生产要素和关键零部件的上游企业倾向于对供应链实施垄断[11];第二种为下游客户凭借其市场需求优势和购买力,倾向于利用自身的议价能力和市场话语权争夺供应链的控制权[12]。这种双向的权力争夺反映了供应链各环节之间的复杂互动关系[13]。之所以会出现这种情况,究其根源在于上下游企业间缺乏互信机制,双方未能建立起稳固的商业信用体系,导致上下游企业都倾向于获取某种形式的垄断以维护自身利益的安全性,而这种行为会严重损害供应链的整体韧性。因此,如何在供需双方之间构建并维持以“互信”为主要特征的关系结构成为提升供应链韧性的关键所在。

当产业根植性处于较低水平时,中间品供给端外源性依赖与需求端外部市场导向易形成“供需两端在外”的结构:供给端因过度依赖进口中间品被迫采用国际供应商标准化技术方案,抑制本土企业工艺创新内生动力,丧失工艺适配主动权;需求端因中间品销售高度外向化被迫接受国际采购商标准化合约框架,削弱产品定制化升级决策能力。这种双重挤压导致供应链上下游企业既无法通过专用性技术投资建立长期信任关系,又因跨境交易的高协调成本被迫采取短期契约策略,

致使上下游企业之间的合作关系呈现出短暂性和表面性特征,未能构建起稳固且健全的商业信用体系,商业信用根基不牢。首先,由于缺乏稳固的商业信用体系,上游企业面临下游客户延迟支付甚至违约拖欠账款的风险,这种由信用缺失引发的短视行为导致下游客户通过延长账期将资金压力转嫁给上游企业,致使上游企业资金周转率持续降低。上游企业为缓解下游客户账款拖欠所引致的流动性危机被迫压缩原材料采购规模,造成生产计划中断与产能闲置。供需双方陷入“下游拖欠—上游减产—上游交付延迟”的负向反馈,难以实现供给与需求的有效匹配,不利于供应链韧性的提高。其次,由于上下游企业间缺乏有效信任机制,导致供需错配的刚性化困境已然出现,这种失衡使上游企业难以维持稳定的产能利用率,被迫采取保守型运营策略,进而削弱其应对突发性需求变动的缓冲能力,导致供应链韧性表现不佳。再次,有限的信任关系和薄弱的商业信用基础无法为上下游企业合作所需的技术创新提供必要的资金和资源支持。上游企业进行技术改造或工艺创新时,往往需要下游客户提供预付资金、联合研发承诺等实质性支持。但在商业信用薄弱的环境下,下游企业普遍缺乏长期价值共创意愿,更倾向于通过压低采购价格避免上游企业转嫁创新成本。这种“风险单边化”格局迫使上游企业陷入低水平技术锁定,既难以通过设备升级提升供给质量,更无从谈起增强上下游企业的创新协同效应,从而制约了供应链韧性提高的可能性。

随着产业根植性逐步提升,本土中间品供需网络的配套能力逐渐增强。在此基础上,产业根植性进一步通过构建制度性约束、知识共享、社会监督网络的复合体系,为上下游企业信任机制的建立提供结构性支撑。具体而言,其一,产业根植性沉淀的行业规范与长期合作惯例形成制度化约束框架,鞭策上游企业主动控制机会主义行为,使下游客户显著降低合作风险预期;其二,产业根植性支撑的本地化知识共享网络使上游企业的生产工艺透明化,通过技术共识消解下游客户对产品质量的疑虑,有效降低二者的信息不对称性;其三,产业根植性衍生的地理集聚与社会网络嵌入使得上下游企业在高频次互动中形成声誉监督、社群监督等多重社会约束,推动双方在非正式场合中建立信任黏性。这种内生性信任机制促使上游企业扩大与下游客户稳定的合作预期,增加产能投入与技术迭代,从而释放出积极的市场信号。依据信号传递理论[14],下游客户能够识别并响应这种信号,从而增强其与上游企业建立长期稳定合作关系的意愿。在此背景下,上下游企业长期稳定合作的基础得以夯实,二者间的商业信用协同效应开始显现并发挥重要作用[10]。首先,双方信任程度的深化使得上游企业更愿意接受下游客户延长账期的请求,同样下游客户基于上游企业的历史履约记录动态调整预付款比例,阶梯式稳步扩充对上游企业的授信额度,这种信用协同可改善上游企业的现金流周转效率,使其能够优化原材料采购节奏与生产排期规划,从而提升上游企业响应需求变动的敏捷性。其次,当市场遭遇突发波动或不确定性变化之际,深厚的互信关系使上下游企业能够迅速激活资金融通应急机制,下游客户基于互信关系主动缩短支付周期或提供部分预付款,以缓解上游企业的即期资金压力;上游企业通过优先排产、产能预留等方式确保下游客户订单的交付稳定性。商业信用关系实现从单一合同约束向多元化、深层次维度拓展[15],增强供应链抗风险能力。最后,坚实的商业信用为上下游企业联合开展技术创新提供了优质平台,助力双方突破创新瓶颈,实现技术跨越。当上游企业研发新型材料或工艺时,下游客户以预付研发保证金、共享实验场景等方式降低其创新试错成本,促使上游企业敢于突破低端技术锁定,而下游客户则通过优先获取技术红利巩固市场优势,形成“信用赋能创新—创新反哺信用”的价值闭环。在此过程中,上游企业依托信用协同获得技术迭代自主权,风险缓冲能力不断提高[16-17]。

然而,需着重指出的是,当产业根植性处于过度状态时,闭环式本土中间品配套网络催生技术路径依赖与市场迭代迟滞,上下游企业容易陷入“技术舒适区陷阱”,其核心矛盾集中体现为本地

化供需体系与国际化标准之间的显著脱节。具体表现在上游企业因过度依赖本地封闭式供应链而弱化技术迭代动机,下游客户则陷入定制化中间品的刚性采购路径。二者的行为扭曲通过供应链网络加速传导,最终导致供应链韧性陷入结构性退化。这种过度产业根植性可能导致的后果是,上游企业缺乏动力依据国际生产规范对自身产品进行适应性改造,导致其产品质量控制难以达到国际化标准,致使下游客户减少订单或转向国际供应商。这种本地化倾向导致上游企业在国际市场因产品难以满足国际标准而遭遇认证壁垒,在国内市场则需承担为适应下游客户要求的国际标准而产生的技术改造成本。二者叠加削弱供应链应对外部冲击的弹性,最终降低供应链韧性。

(二)成本结构优化

当产业根植性处于低位时,中间品供给与需求的"双重外向依赖"割裂了上下游主体的利益关联,上游企业因中间品采购高度依赖进口供应商面临议价权空心化困境,其降本空间被国际供应链的不可控性大幅压缩;下游客户因中间品出口导向锁定于国际采购商订单,难以通过本土供应链协同实现订单结构的动态调整。这种结构性割裂导致两大主体陷入"成本孤岛"困境:上游企业通过抬高售价转嫁进口附加成本,下游客户则利用延长应付账款周期转移资金压力,两大主体的权责割裂与行为离散导致供应链成本膨胀。首先,上游企业因缺乏区域供应链配套支撑,往往通过盲目扩产试图以规模效应降低单位成本,却受限于地理分散性推高原材料采购成本;下游客户因信息不对称加剧需求预测失真,被迫以超额库存缓冲来自上游企业的供给不确定性,致使其仓储成本与资金占用成本非理性攀升。这种供需错配会进一步引发行业级成本乘数效应,表现为上游企业过剩产能的处置成本与下游客户滞销品的折价损失相互叠加,形成资源错配的短期刚性化锁定。其次,当应对市场波动时,上游企业为规避交付风险自建冗余产能,固定资产折旧成本占比显著偏离合理区间;下游客户则因避免上游企业供应中断威胁而独立构建应急资金池,流动资金周转效率持续恶化,二者各自为政的风险对冲策略导致行业成本因重复投入产生规模不经济。再者,上游企业独立承担设备改造与专利授权成本,而下游客户因技术标准不兼容被迫重复投资适配性改造,创新成本的碎片化累积使得全行业技术迭代显著滞后。这种低产业根植性状态下的成本结构本质是上下游主体通过价格博弈转嫁个体成本引发的负向循环,直接削弱供应链的韧性,形成低协同水平、高运营成本、弱抗风险能力的闭环。

伴随产业根植性稳步提升,上下游企业间紧密的合作关系得以逐渐构建,企业开始深刻认识到合作共赢的战略意义[18],本地化网络通过治理结构创新重构成本逻辑。首先,上游企业与下游客户利用地理邻近性促进需求数据共享及专用性资产联合投资,共同优化采购、生产和配送流程,这不仅降低了上游企业的原材料采购成本和下游客户的库存持有成本,还实现了全链条的集约化控制,有效降低整体供应链的成本。其次,由于双方基于长期合作所形成的信任积累,上下游企业有动力建立联合风险储备金池和分布式仓储网络,通过规模效应降低保险费用和仓储成本,并借助供应链金融工具动态调节资金占用成本,构建弹性化风险对冲体系,提升整条供应链应对市场波动的能力。再次,适度的产业根植性促进上下游企业间技术协同平台的发展,上下游企业通过成本共担机制分摊研发投入,这不仅对降低各自创新成本大有裨益,而且对推动整个行业成本结构优化具有事半功倍的效果,进一步加强供应链韧性。

然而不容小觑的是,当产业根植性过度扩张时,上游企业面临的本地产业同质化与封闭化问题开始凸显,使得引入和吸收外来先进技术变得异常艰难,导致其成本结构趋于不合理,利润空间被压缩,反而削弱供应链韧性。一方面,上游企业由于过度依赖本地供应网络,原材料采购半径收缩,本地中间品采购成本因缺乏市场竞争相较开放环境溢价显著。沿供应链链条向下传导,下游客户因本土中间品的技术适配限制无法通过更换中间品供应商规避采购成本压力,供需错配率回升。另一方面,上游企业由于技术路径锁定导致

工艺改造成本边际递增,排斥外部技术合作迫使上游企业承担替代性创新的超额成本,为维持利润空间将超额创新成本转嫁至下游客户。由于替代性技术研发具有长周期和高风险特性,下游客户很有可能长期面临来自上游企业创新成本的约束,当突破其价格容忍度时,下游客户会通过削减订单规模或寻求替代供应商实现成本外部化。这种结构性反噬导致上游企业,既无法继续通过规模效应摊薄前期研发投入,又因订单流失加剧产能闲置风险,最终削弱其供应链韧性[19]。

基于以上分析,提出本文假设:产业根植性通过关系结构强化机制和成本结构优化机制对供应链韧性产生显著的"倒 U"型影响。

二、研究设计

(一)基准回归模型

基于上述理论分析,考虑到产业根植性对供应链韧性的影响可能呈非线性特征,因此本文设定基准回归模型为:

$$Resilience_{ijct} = \beta_0 + \beta_1 Embeddedness_{jt} + \beta_2 Embeddedness_{jt}^2 + \lambda X + \varpi_j + \sigma_c + \theta_t + \varepsilon_{ijct} \quad (1)$$

式(1)中,下标 i 代表产业中的企业个体,j 代表产业,c 代表省份,t 代表年份。被解释变量 $Resilience_{ijct}$ 表示位于 c 省份属于 j 产业的 i 企业在第 t 年的供应链韧性;解释变量 $Embeddedness_{jt}$ 表示 j 产业在第 t 年的产业根植性;考虑到产业根植性对供应链韧性的影响可能呈非线性特征,故在基准回归方程中增加其二次项 $Embeddedness_{jt}^2$;X 代表控制变量,ϖ_j、σ_c、θ_t 分别代表产业、省份、年份固定效应;ε_{ijct} 为模型估计残差。

(二)变量说明

(1)被解释变量。本文的被解释变量为供应链韧性,供应链由众多上下游企业构成,其核心特征在于"畅通",即链上企业间通过供需关系构建起复杂而紧密的网络结构,本文在陶锋等[20]的研究基础上进行了补充与调整,从供需匹配、供需稳定、供需升级 3 个逐渐递增的层次对供应链韧性的内涵进行解构。具体来讲,供需匹配层供应链韧性着重强调从供需体量的适配程度对其进行衡量,首先采用企业存货前后两期变化绝对值的自然对数来衡量企业库存调整幅度。此外,结合 Shan 等[21]的思路,分别计算出基于营业成本和营业收入表征需求量的"长鞭效应",以衡量上下游企业的供需波动偏离度 $Matching1_{it}$ 和 $Matching2_{it}$,二者值越大,说明上下游企业间供需波动偏离度越大,"长鞭效应"越强。其次为供需稳定层供应链韧性。首先本文采用上游企业年末前五大客户名单中非新出现的客户数量占比来衡量供应链关系的稳定性。使用上游企业和下游客户合作关系持续年份的自然对数来衡量供需关系的持续性。然后,借鉴 Cull 等[22]的研究,采用上游企业的应收票据、应收账款、预付款项之和占主营业务收入比重的自然对数来衡量供应链上各主体对上游企业的资金占用情况,该指标越小,说明上游企业的资金被其上下主体占用的规模越低,现金流越充裕,从而在供需关系层面形成更稳定的供应链韧性。此外,采用中心企业的上游供应商和下游客户的集中度来度量供应链供需关系多元化,该指标越小,越说明中心企业从多个供应商和客户处采购原材料与销售产品,多元化的供需渠道使得供需关系趋于稳定。在探讨供需升级层供应链韧性时,本文通过供需结构优化、供需恢复及时、供需质量保障和供需效率提升 4 个关键维度进行衡量。首先使用上下游企业资产专用性来表征供需结构优化。供需恢复及时则采用企业绩效变化相较行业总体绩效变化的经济敏感性来度量。对于供需质量保障,本文使用研发投入占总资产比重作为衡量标准[23]。最后,供需效率提升通过库存周转率来衡量。

基于上述对供应链韧性的内涵分析,构建如下的指标测度体系(如表 1),测算供应链韧性的综合指数和分层次指数。

(2)核心解释变量。本文核心解释变量为产业根植性②,为最大限度地用实际数据刻画出产业

② 本文中产业根植性为综合考虑供给端产业根植性和需求端产业根植性的总根植性指标,除同时出现产业总根植性、供给端产业根植性、需求端产业根植性需要对其区分外,其余部分在行文中统一用产业根植性指代产业总根植性。

表 1　供应链指标体系

系统	子系统	具体测度方法	指标属性
供需匹配	供需体量相符	ln|企业当年存货水平 - 企业上一年存货水平|	负向
		以营业收入表征需求量的“长鞭效应”	负向
		以营业成本表征需求量的“长鞭效应”	负向
供需稳定	供需关系稳定	企业当年前五大客户名单中非新出现的客户数量/前五大客户总数量	正向
		ln(企业与客户合作关系持续年份)	正向
		ln[(应收票据 + 应收账款 + 预付款项)/主营业务收入]	负向
	供需关系多元化	(企业当年前五大供应商采购额/全年总采购额 + 企业当年前五大客户销售额/全年总销售额)/2	负向
供需升级	供需结构优化	(上游企业资产专用性 + 下游客户资产专用性)/2	负向
	供需恢复及时	(企业当年主营业务收入 - 企业上 - 年主营业务收入) - (企业所在行业当年总营业收入—企业所在行业上一年总营业收入)	正向
	供需质量保障	研发投入/总资产	正向
	供需效率提升	存货周转率	正向

根植性的本质特征,本文从供需适配性视角出发,利用各产业中间品流动的数据来分析供给端产业根植性、需求端产业根植性以及产业总根植性。供给端产业根植性具体计算公式为:

$$Emb_{supply}(\%) = \frac{\sum_{k=1}^{n} Z_{kj}^{d}}{\sum_{k=1}^{n} Z_{kj}^{d} + Z_{kj}^{m}} \quad (2)$$

式(2)中,Z 代表产业 k 与产业 j 之间的中间品流动;n 代表所有产业的数量;d 代表国内的中间品流动;m 代表从国外进口的中间品投入;$Emb_{supply}(\%)$ 的取值范围为[0,1]。

需求端产业根植性具体计算公式为:

$$Emb_{demand}(\%) = \frac{\sum_{j=1}^{n} Z_{kj}^{d}}{\sum_{j=1}^{n} Z_{kj}^{d} + Z_{kj}^{e}} \quad (3)$$

式(3)中,e 代表向国外出口的中间品流动;$Emb_{demand}(\%)$ 的取值范围为[0,1]。

最后为产业总根植性,在考量产业总根植性时需综合供给端产业根植性与需求端产业根植性。由于各产业产出在区域总产出中所占比重不同,为避免“一刀切”所带来的结构性偏误,本文首先计算出各年度各产业的价值总流动在所有产业的价值总流动中所占的比重 $share$,然后采用加权平均的方法将该比重结合供给端产业根植性和需求端产业根植性计算出产业总根植性。具体计算公式为:

$$Emb_{total}(\%) = share \times (Emb_{supply} + Emb_{demand}) \quad (4)$$

式(4)中,$Emb_{total}(\%)$ 的取值范围为[0,1]。

(3)其他控制变量。参考钞小静等[5]的研究,本文添加了企业财务特征、治理结构、产业特征、宏观经济等方面可能影响供应链韧性的控制变量。具体包括:①资本结构,用企业期末负债总额与资产总额的比值表示;②偿债能力,用流动比率表示;③发展能力,用可持续增长率表示;④成长能力,用企业托宾 Q 值表示;⑤经营能力,用资本密集度表示;⑥盈利能力,用投资收益率表示;⑦股权制衡度,用股权集中度表示;⑧企业规模,用企业总资产的自然对数表示;⑨公司年龄,用会计年度与企业成立年份之差的自然对数表示;⑩产业特征,用赫芬达尔指数表示;⑪宏观经济特征,用人均地区生产总值表示。本文在基准回归中使用的所有变量及其计算方法见表 2。

表 2　变量定义表

变量类别	变量名称	计算方法
被解释变量	供应链韧性	根据前述计算过程可得
解释变量	产业根植性	根据前述计算过程可得
财务特征控制变量	资本结构	企业期末负债总额/资产总额
	流动比率	流动资产/流动负债
	可持续增长率	净资产收益率 × 收益留存率/(1 - 净资产收益率 × 收益留存率)
	托宾 Q 值	市值 A/资产总计
	资本密集度	总资产/营业收入
	投资收益率	本期投资收益/(长期股权投资本期期末值 + 持有至到期投资本期期末值 + 交易性金融资产本期期末值 + 可供出售金融资产本期期末值 + 衍生金融资产本期期末值)
治理结构控制变量	股权集中度	企业前十位大股东持股比例的平方和
	企业规模	ln(企业总资产)
	公司年龄	ln(会计年度与企业成立年份之差)
产业特征控制变量	赫芬达尔指数	行业内的单个企业的主营业务收入与行业主营业务收入合计的比值的平方累加
宏观经济控制变量	人均地区生产总值	地区生产总值/同时期内该地区常住人口数量

（三）数据来源及处理

本文使用的产业根植性数据来源于亚洲开发银行编制的多区域投入产出表（ADB—MRIO），供应链韧性数据来源于国泰安数据库（CSMAR）和中国研究数据服务平台（CNRDS），控制变量数据来源于国泰安数据库（CSMAR）和《中国区域经济统计年鉴》等。ADB—MRIO 的行业分类依据为《联合国国际标准行业分类法（第四版）》（ISIC Rev. 4），这与《中国上市公司协会行业分类结构和代码表》并不一致。为了将二者匹配，本文依托《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）进行过渡③，并手工整理了一份 ADB—MRIO 与《中国上市公司协会行业分类结构和代码表》的行业对照表以备检索。同时，为保证实证检验的可靠性，本文对样本进行如下筛选处理：剔除样本期内被特别处理或退市的企业；剔除金融行业的企业；剔除关键数据缺失的企业；剔除非上市的下游客户样本。最终，本文共得到 745 家上游企业、591 家下游客户，共 2 109 对“上游企业—年份—下游客户”观测样本，为避免极端值的影响，本文对连续型变量进行上下 1% 的缩尾处理。

三、实证结果及分析

（一）基准回归结果

本小节检验了产业根植性与供应链韧性之间的关系，基准回归结果见表 3。从第（1）列～第（3）列的回归结果可知，在分别添加各类固定效应后，产业根植性一次项（*Emb*）的估计系数均显著为正，二次项（Emb^2）的估计系数均显著为负。这初步证明了产业根植性对供应链韧性存在先增加后减少的“倒 U”型非线性影响。为了进一步严谨地检验这种“倒 U”型关系的存在，本文使用 U 型关系的三步骤检验方法对结果加以验证。第一步：第（1）列～第（3）列中二次项系数均显著不为 0，并且均小于 0；第二步：将第（1）列～第（3）列中的一次项、二次项系数分别代入自变量一次项（*Emb*）左右端点处的斜率，可以发现左右端点处的斜率值均显著不为 0，而且左端点处的斜率值均大于 0，右端点处的斜率值均小于 0，符合“倒 U”型特征；第三步：顶点的横坐标（$-\beta_1/2\beta_2$）位于 0.50～0.63，均在产业根植性一次项（*Emb*）上下界区间范围内。综上所述，基准回归模型验证了这 3 个步骤，严谨地证实了产业根植性与供应链韧性之间“倒 U”型关系的存在。

表 3　基准回归结果

变量		（1）	（2）	（3）
		Resilience	*Resilience*	*Resilience*
Emb		0.748***	0.841**	0.701***
		（0.210）	（0.343）	（0.205）
Emb^2		−0.590***	−0.762**	−0.701***
		（0.210）	（0.288）	（0.177）
控制变量		是	是	是
省份固定效应		是	否	是
产业固定效应		是	是	是
年份固定效应		否	是	是
非线性检验	顶点	0.634	0.552	0.500
	左端点斜率	3.205***	4.013***	3.623***
	右端点斜率	−2.071***	−2.799***	−2.651***
观测值		1 364	1 365	1 364
$Adj\text{-}R^2$		0.244	0.217	0.289

注：***、**、* 分别表示在 $p<0.01$、$p<0.05$、$p<0.10$ 时有统计学意义；括号中的数值为聚类至产业层面的稳健标准误，无特殊注释时。下同。

（二）稳健性检验

为保障基准回归结果的稳健性，本文开展了一系列稳健性检验与内生性检验。稳健性检验涵盖替换被解释变量，替换解释变量，将聚类稳健标准误调整至产业—年份维度，增设城市、省份—年份、省份—产业的多维固定效应，排除国际金融危机、全球新冠肺炎疫情等外部冲击事件的影响，对样本数据重新进行缩尾筛选。内生性检验包含选取工具变量以控制反向因果，运用 Heckman 两步法排除样本选择偏误，采用 PSM 法筛选样本以克服样本系统性差异，增加客户层面可能存在的遗漏变量。限于篇幅，此处不一一展示。

四、影响机制检验

依据前述理论分析可知，产业根植性可能借助关系结构强化与成本结构优化机制影响供应链韧性。为检验上述作用机制，本文设定实证模型为：

③《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）将其与《联合国国际标准行业分类法（第四版）》（ISIC Rev. 4）的对应关系作出了详尽解释，且《中国上市公司协会行业分类结构和代码表》参照《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）进行编制，故《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）是连接二者的桥梁。

$$Mechanism_{ijct} = \beta_0 + \beta_1 Embeddedness_{jt} + \beta_2 Embeddedness_{jt}^2 + \lambda X + \varpi_j + \sigma_c + \theta_t + \varepsilon_{ijct} \quad (5)$$

$$Resilienceijct = \beta_0 + \beta_1 Embeddednes\, s_{jt} + \beta_2 Embeddednes\, s_{jt}^{\ 2} + \beta_3 Mechanis\, m_{ijct} + \lambda X + \varpi_j + \sigma_c + \theta_t + \varepsilon_{ijct} \quad (6)$$

其中,$Mechanism_{ijct}$ 表示机制变量。在本文研究的脉络框架内,上游企业与下游客户始终为供应链最为核心的主体要素。鉴于供应链的本质在于保持畅通无阻,这需要上游企业与下游客户构建全方位且深度融合的协作模式,在此过程中,其内在作用机制必然受到上游企业与下游客户协同联动效应的深刻影响。受肖红军等[24]的启发,所有机制变量均运用耦合协调度模型予以刻画。

(一)关系结构强化机制检验

上下游企业间关系结构的建立及优化最直观的表现即为商业信用的互授,当上下游企业间信任关系充分建立时,可通过应收应付、预收预付等信用工具的交互授信深化协作网络的紧密度,故本文使用上下游企业相互赋予的商业信用来刻画两大主体间关系结构的强化,区分上游企业对下游客户的商业信用和下游客户对上游企业的商业信用。

基于纵向控制理论,供应链主体间的现金流约束和非对称性权责会对上下游企业间的信任互授产生影响,故在对二者进行测度之前还需注意两点。一是本文认为只有现金流充裕的上游企业或下游客户对其合作方所授予的商业信用才有意义。二是在控制上下游企业营业现金流基础上,再对二者因市场地位导致的议价权波动加以控制,从而清晰剥离出双方真实的信任协同机制。具体而言,本文使用营业收现率表征企业营业现金流水平,使用个股勒纳指数表征企业市场势力。在对商业信用的测度方面,借鉴张鹏杨等[10]的做法,上游企业对下游客户的商业信用使用上游企业的(应收账款 + 应收票据 - 预收款项)/资产总计(记为"TC_s")来测度。"TC_s"数值越大,说明上游企业对下游客户的信任程度越高。下游客户对上游企业的商业信用使用下游客户的(应付账款 + 应付票据 - 预付款项)/资产总计(记为"TC_x")来测度。"TC_x"数值越小,表明下游客户对上游企业信任深度越高。测度完成后,使用耦合协调度模型将两个单指标拟合成商业信用耦合协调度(*BusinessCredit*),该值反映了上下游企业间商业信用的协同程度。同时在原有控制变量集外再增加两大主体各自的营业现金流、个股勒纳指数4个变量作为控制变量参与回归,结果见表4。从第(1)列结果看,产业根植性对 *BusinessCredit* 呈现"倒U"型影响,原因是适度的根植性能够增强上下游企业之间的信任与合作,优化商业信用机制,促进供应链的稳定性。然而,当根植性过高时,如果要对链上原本已经较为稳定的合作伙伴进行更换,则转换成本会显著增加,大部分在位企业不愿意甚至无法对现有稳定供应链进行革新,于是不同利益主体会相应妥协,很有可能接受并非对己方有利的条件,上下游企业间的话语权产生明显倾斜,商业信用的协调程度不尽如人意。从第(2)列结果看,*BusinessCredit* 对供应链韧性呈现显著的正向促进作用,这说明上下游企业的双向信任构建了长期以互惠为核心的信用协调网络,使供应链在外部冲击下仍能通过信用链条的自我调节维持运作,从而增强供应链韧性。

表4　关系结构强化机制检验

变量	(1)	(2)
	BusinessCredit	*Resilience*
Emb	0.916 * (0.460)	0.566 ** (0.255)
Emb^2	-0.718 ** (0.360)	-0.443 * (0.238)
BusinessCredit	—	0.161 *** (0.040)
控制变量	是	是
上游企业营业收现率	控制	
下游客户营业收现率	控制	
上游企业个股勒纳指数	控制	
下游客户个股勒纳指数	控制	
省份固定效应	是	是
产业固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
观测值	993	1068
Adj-R^2	0.210	0.345

(二)成本结构优化机制检验

本文引入上下游企业销售费用率、上下游企业融资约束指数、上下游企业所在行业营业成本的耦合协调度,分别记为 *SER*、*SA*、*IOC*。从表5的第(1)列、第(3)列、第(5)列的回归结果看,产业

根植性对 *SER*、*SA*、*IOC* 呈显著的“倒 U”型影响。这说明,适度的产业根植性成为驱动上下游成本协同优化的关键枢纽。根植性网络内累积的关系资本通过隐性契约显著降低交易摩擦成本,上下游企业成本调整更具协同性与可预测性。但过度的产业根植性容易导致上下游企业陷入信息茧房而忽视成本结构革新,上下游行业为维系既有合作网络被迫接受次优成本分摊方案,致使成本协同转向低效失衡。从表 5 第(2)列、第(4)列、第(6)列结果看,在产业根植性对供应链韧性存在显著“倒 U”型影响之外,*SER* 和 *IOC* 对供应链韧性也均呈现显著的“倒 U”型影响。这说明,适度的上下游企业销售费用率协同和上下游行业成本协同能提升供应链韧性,但过度协同将因路径依赖导致成本僵化,反而削弱供应链韧性。*SA* 对供应链韧性存在显著的正向促进作用,这说明上下游企业融资环境的改善提高了全链条资金周转效率,能够增强供应链韧性。

表 5　成本结构优化机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	SER	*Resilience*	*SA*	*Resilience*	*IOC*	*Resilience*
Emb	0.293 (0.204)	0.537 ** (0.252)	0.378 * (0.212)	0.549 ** (0.235)	1.065 * (0.538)	0.651 ** (0.237)
Emb^2	−0.336 * (0.185)	−0.544 *** (0.188)	−0.428 ** (0.168)	−0.540 *** (0.171)	−0.729 * (0.424)	−0.579 *** (0.159)
SER	—	0.440 ** (0.194)	—	—	—	—
SER^2	—	−0.462 ** (0.197)	—	—	—	—
SA	—	—	—	0.118 *** (0.035)	—	—
IOC	—	—	—	—	—	0.255 (0.199)
IOC^2	—	—	—	—	—	−0.393 * (0.206)
控制变量	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
产业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	1 352	1 352	1 353	1 353	1 334	1 334
Adj-R^2	0.150	0.274	0.360	0.272	0.387	0.274

五、异质性分析

通过基准回归、稳健性检验、内生性检验,本文已经证实了产业根植性对供应链韧性存在着显著的“倒 U”型影响,紧接着提出的疑问是,这种“倒 U”型影响在不同维度下是否存在差异,本节拟从产业根植性和供应链韧性的不同维度展开异质性分析。

(一)产业根植性分类讨论

根据前文所述,基于供需适配性视角,本文将产业根植性区分为供给端产业根植性和需求端产业根植性。为进一步明确这两种类型的产业根植性对供应链韧性的影响是否存在差异,本文对此进行实证分析,结果如表 6 所示。由表 6 可知,供给端产业根植性对供应链韧性均不存在“倒 U”型影响,需求端产业根植性与供应链韧性之间的“倒 U”型影响显著存在,并通过 U 型关系三步骤检验方法对这一结果加以验证。

表 6　分类别产业根植性对供应链韧性的影响

变量	被解释变量:*Resilience*	
	(1)	(2)
Emb_s	−0.554 (1.506)	—
Emb_s^2	0.690 (1.681)	—
Emb_d	—	3.976 * (2.011)
Emb_d^2	—	−3.950 * (1.986)
控制变量	是	是
省份固定效应	是	是
产业固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
观测值	1 364	1 364
Adj-R^2	0.282	0.284

为何结果出现明显差异,本文认为:供给端产业根植性指的是产业生产过程中对本土中间品投入的依赖程度,本土化中间品投入短期内虽然能够增强供应链的自给能力,增强对国内市场的控制力并降低对外部环境变化的敏感度,但从长远来看,这种做法缩小了企业的选择范围,使得其难以迅速响应市场需求的快速变化或应对突发情况,特别是在面对外部冲击时,过度的本土化中间品投入容易导致资源获取渠道的单一化。一方面,企业将面临原材料或零部件短缺的风险,无法及时找到替代来源;另一方面,单一化的资源获取渠道意味着缺乏与外部市场和技术前沿的交流互动,有可能导致技术创新动力不足,陷入技术瓶颈,从而限制了供应链的灵活性和适应性,无法显著提升供应链韧性。相较之下,需求端产业根植性直接作用于市场需求的稳定性和可预测性,初期阶段,随着需求端产业根植性的增强,本土中间品在本土的销售比例增加,促进了供应链上下游企业的协同发展和资源优化配置,提高了整个链条的韧性和响应速度。然而,当需求端产业根植性达到一定水平后,可能会导致市场饱和和竞争

加剧,进而抑制供应链韧性的增长。综上所述,产业根植性对供应链韧性的“倒 U”型影响并非对称地分布在供给端和需求端。

(二)供应链韧性分类讨论

基准回归已经证实产业根植性对全局范围的供应链韧性存在显著的“倒 U”型影响,前文又将供应链韧性解构为供需匹配、供需稳定、供需升级 3 个层次,故本文紧接着提出新的疑问:即针对供应链韧性的3 个不同层次,产业总根植性对其分别会有怎样的影响,且产业总根植性也包含供给端产业根植性和需求端产业根植性两个分支,其各自会对供应链韧性的 3 个层次有什么样的影响。基于上述问题,在此展开系列实证检验。

1. 产业总根植性对分层次供应链韧性的影响分析

从回归结果表7 来看,产业总根植性对供需匹配层、供需稳定层的供应链韧性在 10%、1% 的显著性水平上呈现“倒 U”型影响,而对供需升级层的供应链韧性未产生显著影响。这一现象背后的深层次逻辑可能在于,供需升级层着眼于借助结构深度优化与技术持续进步推动供应链实现质的飞跃与转型升级,其成效更多地取决于外部广阔市场所带来的竞争压力与创新机遇,以及企业对前沿技术的敏锐捕捉与高效应用能力,适度的产业根植性虽然有益于本地范围内的知识共享以及渐进式创新活动的开展,但在面对高阶的产业升级需求时,其所能提供的支撑力度明显不足。在高度产业根植性的情境下,企业被局限于本地生态系统之中,对全球市场涌现的机遇以及颠覆性技术的感知较为有限,难以驱动供应链实现质的飞跃,进而在提升供应链韧性方面难以发挥显著效能。

2. 供给端产业根植性对分层次供应链韧性的影响分析

由回归结果表 7 可知,供给端产业根植性对供需升级层的供应链韧性在 5% 的显著性水平上呈现“倒 U”型影响,而对供需匹配层和供需稳定层的供应链韧性无显著影响。其原因可能在于,在初始阶段,伴随供给端产业根植性的增强,企业能够深入挖掘本地资源潜力并充分发挥技术优势,推动技术创新要素在本地的集聚与融合,促进技术创新成果在产业链中的高效应用与扩散,提高生产效率与产品质量,进而驱动整个供应链向更高层级演进。然而,当供给端对本地资源的依赖超出一定限度时,企业易陷入技术路径依赖的局面,技术创新的多元性与开放性受到极大限制。同时,本地供应商网络的固化会降低市场竞争的充分性,使企业缺乏创新动力与压力,阻碍供应链的进一步升级。对于供需匹配层和供需稳定层而言,因其更多地关注即时供需对接与长期合作关系的维持,而非结构与技术层面的深度变革,故而供给端产业根植性对其作用相对有限。

表 7　产业根植性与供应链韧性的分类讨论

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	Matching	*Stability*	*Upgrading*	*Matching*	*Stability*	*Upgrading*	*Matching*	*Stability*	*Upgrading*
Emb	0.456* (0.258)	0.541*** (0.187)	−0.025 (0.462)	—	—	—	—	—	—
Emb^2	−0.414* (0.215)	−0.530*** (0.143)	−0.142 (0.373)	—	—	—	—	—	—
Emb_s	—	—	—	−0.805 (1.532)	−1.113 (1.333)	4.311** (1.749)	—	—	—
Emb_s^2	—	—	—	0.904 (1.577)	1.350 (1.533)	−4.894** (1.922)	—	—	—
Emb_d	—	—	—	—	—	—	2.253 (1.320)	2.485 (2.395)	3.958* (2.149)
Emb_d^2	—	—	—	—	—	—	−2.093* (1.222)	−2.517 (2.310)	−4.091* (2.172)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
产业固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
观测值	1 364	1 364	1 364	1 364	1 364	1 364	1 364	1 364	1 364
Adj-R^2	0.390	0.278	0.246	0.388	0.275	0.247	0.390	0.275	0.245

3. 需求端产业根植性对分层次供应链韧性的影响分析

从回归结果表 7 来看，需求端产业根植性对供需匹配层、供需升级层的供应链韧性在 10% 的显著性水平上存在“倒 U”型影响，对供需稳定层的供应链韧性不存在显著影响，这可能是因为供需稳定这一维度着重聚焦于长期均衡状态的维系，旨在有效抵御各类潜在风险冲击。尽管适度的需求端产业根植性能够搭建起一定程度的本土供需关联纽带，但在直面经济波动、政策调整等外界扰动因素时，单纯凭借对本土需求的吸纳机制，难以实现对各类冲击的全方位缓冲与化解。况且，过度的需求端产业根植性还容易催生出封闭型的市场格局，缺乏外部需求所引入的“鲶鱼效应”刺激，致使企业在制定抗风险策略时手段单一，缺乏灵活应变能力，最终使得需求端产业根植性在该层面难以对供应链韧性发挥显著作用。

六、研究结论与政策启示

（一）研究结论

本文选取 2007—2023 年 A 股上市公司作为研究样本，探讨上市公司所在产业根植性对上市公司供应链韧性的影响。研究发现，产业根植性对供应链韧性具有显著的“倒 U”型影响。该影响主要通过关系结构强化机制和成本结构优化机制来实现。关系结构强化机制强调商业信用协同维度，而成本结构优化机制则涉及企业、行业层面成本协同维度。在将产业根植性划分为供给端和需求端的前提下，需求端产业根植性相较供给端对供应链韧性的“倒 U”型影响更为显著。对产业根植性与供应链韧性分层研究可知，产业总根植性对供需匹配层、供需稳定层供应链韧性存在显著“倒 U”型影响；供给端产业根植性对供需升级层供应链韧性存在显著“倒 U”型影响；需求端产业根植性对供需匹配层、供需升级层供应链韧性存在显著“倒 U”型影响。为了保证研究结论稳健，本文采用工具变量法、Heckman 两阶段模型、倾向得分匹配法、增加遗漏变量等多种方法控制内生性问题，并通过替换被解释变量、解释变量，调整聚类稳健标准误层级，增加多维固定及交互固定效应，排除外部冲击事件影响，筛选样本数据等进行稳健性检验。

（二）政策启示

从国家层面审视，应当持续深入推进“双循环”新发展格局的构建，促使产业根植性与双循环战略目标达成深度契合。产业根植性的核心要义在于增强国内产业链的自主可控能力，同时提升对外开放的质量与层次。基于此，需借助政策引导实现本地化与国际化双路径的平衡：其一，凭借区域产业集群的优势，完善本地中间品配套效能，构建以国内大循环为主体的供需网络体系，降低对单一外部市场的依赖程度；其二，以国际高标准经贸规则为导向，推动根植性较强的产业主动对接全球价值链高端环节。与此同时，要警惕“过度本地化”引发的封闭性风险，通过国际标准认证补贴、跨境供应链金融优化等制度安排破除本地路径依赖，防止因创新停滞和效率下滑而削弱产业的全球竞争力。

从产业层面考量，应依据根植性强弱的异质性特征实施分类治理策略。针对根植性较弱的产业，需优先借助税收优惠、技术补贴等政策扶持强化本地化能力，提升其嵌入区域经济网络的深度。对于根植性较强的产业，应聚焦于“以开放促升级”，推动其向高附加值环节拓展，通过海外并购、技术合作等途径融入全球价值链高端。在此进程中，需动态监测产业根植性的“阈值”，设置如差异化信贷支持等弹性政策，确保产业在维持本地韧性的同时具备应对国际竞争的灵活性。

从企业层面出发，需构建以信任协同和成本优化为核心的供应链生态系统。一是高度重视商业信用协同机制，构建与上下游企业相互信任的信用体系。对于上游企业而言，合理给予下游企业信用期限与信用额度；下游企业则需按时支付款项，维护良好的商业信用记录，以保障原材料供应的稳定性。二是深入开展成本协同活动。

企业内部可通过优化生产工艺流程、提高设备利用率、加强员工培训以提升劳动生产率等方式降低生产成本。同时,积极参与行业协会或产业联盟组织的成本优化项目,共同研发和推广先进的成本控制技术与管理经验,推动行业标准的统一与完善。

参考文献:

[1]洪银兴, 王坤沂. 新质生产力视角下产业链供应链韧性和安全性研究[J]. 经济研究, 2024, 59(6): 4-14.

[2]中国社会科学院工业经济研究所课题组, 张其仔. 提升产业链供应链现代化水平路径研究[J]. 中国工业经济, 2021(2): 80-97.

[3] CHRISTOPHER M, PECK H. Building the resilient supply chain [J]. The international journal of logistics management, 2004, 15(2): 1-14.

[4]宋华, 韩梦玮, 沈凌云. 人工智能在供应链韧性塑造中的作用:基于迈创全球售后供应链管理实践的案例研究[J]. 中国工业经济, 2024(5): 174-192.

[5]钞小静, 廉园梅, 元茹静, 等. 数字基础设施建设与产业链韧性:基于产业链恢复能力数据的实证分析[J]. 数量经济技术经济研究: 1-21.

[6]沈国兵, 沈彬朝. 高标准贸易协定与全球供应链韧性:制度环境视角[J]. 经济研究, 2024, 59(5): 151-169.

[7]GROSSMAN G M, HELPMAN E, REDDING S J. When tariffs disrupt global supply chains[J]. American economic review, 2024, 114(4): 988-1029.

[8]李晓华. 产业链韧性的支撑基础:基于产业根植性的视角[J]. 甘肃社会科学, 2022(6): 180-189.

[9] KITSOS T, GRABNER S M, CARRASCAL-INCERA. Industrial embeddedness and regional economic resistance in Europe[J]. Economic geography, 2023, 99(3): 227-252.

[10]张鹏杨, 肖音, 刘会政, 等. 数字化转型对供应链上下游产出波动的非对称影响研究[J]. 世界经济, 2024(7): 123-152.

[11]刘瑞明, 石磊. 上游垄断、非对称竞争与社会福利:兼论大中型国有企业利润的性质[J]. 经济研究, 2011, 46(12): 86-96.

[12]张同斌, 刘文龙, 王蕾. 高质量创新的溢出效应:企业供应链的视角[J]. 经济研究, 2024, 59(11): 38-54.

[13]巫强, 姚雨秀. 企业数字化转型与供应链配置:集中化还是多元化[J]. 中国工业经济, 2023(8): 99-117.

[14]SONG S, LIAN J, SKOWRONSKI K, et al. Customer base environmental disclosure and supplier greenhouse gas emissions: a signaling theory perspective[J]. Journal of operations management, 2024, 70(3): 355-380.

[15]HARDING J A, SWARNKAR R. Implementing collaboration moderator service to support various phases of virtual organisations [J]. International journal of production research, 2013, 51(23/24): 7372-7387.

[16]GOLDFARB A, TUCKER C. Digital economics[J]. Journal of economic literature, 2019, 57(1): 3-43.

[17]李青原, 李昱, 章尹赛楠, 等. 企业数字化转型的信息溢出效应:基于供应链视角的经验证据[J]. 中国工业经济, 2023(7): 142-159.

[18]GRANOVETTER M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness[J]. American journal of sociology, 1985, 91(3): 481-510.

[19]ALFARO-URENA A, MANELICI I, VASQUEZ J P. The effects of joining multinational supply chains: new evidence from firm-to-firm linkages[J]. Quarterly journal of economics, 2022, 137(3): 1495-1552.

[20]陶锋, 王欣然, 徐扬, 等. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率[J]. 中国工业经济, 2023(5): 118-136.

[21]SHAN J, YANG S, YANG S, et al. An empirical study of the bullwhip effect in China[J]. Production and operations management, 2014, 23(4): 537-551.

[22]CULL R, XU L C, ZHU T. Formal finance and trade credit during China's transition[J]. Journal of financial intermediation, 2009, 18(2): 173-192.

[23]郑志刚, 朱光顺, 李倩, 等. 双重股权结构、日落条款与企业创新:来自美国中概股企业的证据[J]. 经济研究, 2021, 56(12): 94-110.

[24]肖红军, 沈洪涛, 周艳坤. 客户企业数字化、供应商企业 ESG 表现与供应链可持续发展[J]. 经济研究, 2024, 59(3): 54-73.