# ESG 视角下智力资本对供应链韧性的影响研究

## ——来自中国制造业上市公司的经验证据

李 枫，罗艳梅

（黑龙江大学经济与工商管理学院，哈尔滨 150080）

**摘要**：以 2013—2023 年中国 A 股制造业上市公司为样本，研究智力资本对供应链韧性的影响及其作用机制。研究发现，高质量的智力资本有助于显著提升供应链韧性，其中人力资本、结构资本、关系资本均能显著改善供应链韧性。机制分析表明，智力资本通过加强 ESG 表现，即智力资本通过提升环境表现、强化社会责任履行和优化治理效能，进而提升企业供应链韧性。异质性检验结果表明，智力资本对供应链韧性的促进作用在非国有企业、东部地区企业、数字化水平较高企业中作用更为明显。

**关键词**：智力资本；供应链韧性；企业 ESG 表现

**中图分类号**：F274；X322 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)12－0124－09

当今世界正经历百年未有之大变局，地缘政治演变、大国博弈深化、经济不确定性加剧，使全球产业发展面临严峻挑战。在此背景下，中国产业链供应链频繁遭遇“堵链”“断链”“卡链”等风险，提升供应链的韧性与安全水平，已成为影响中国高质量发展的关键议题。党的二十大报告明确了“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”核心发展目标；2023 年中央经济工作会议提出“实施制造业重点产业链高质量发展行动”，推动韧性建设向具体的制造业重点产业落地；2024 年《政府工作报告》和党的二十届三中全会在此基础上进一步深化，从增强产业链供应链韧性、竞争力和安全水平三个方面为供应链韧性提供制度保障。因此，提升制造业企业供应链韧性，既是响应国家战略部署的关键举措，更是保障工业经济稳定运行、维护国家经济安全的重要支撑。

在知识经济与新质生产力崛起的背景下，以技术创新和智能化为核心的智力资源，对推动经济高质量发展起重要作用。新质生产力突破传统依赖资源与规模的竞争逻辑，将竞争本质转向科技创新、人才集聚与智力资本的有效积累。智力资本作为新质生产力的核心，深度融合了人力资本、结构资本与关系资本，并内嵌于物质性劳动手段，构成新质生产系统的“顽强心脏”[1]。制造业作为国民经济命脉的主体，其供应链体系高度复杂且易受外部冲击，急需智力赋能提升抗风险与自适应能力。党的二十大作出“三位一体”统筹部署，进一步突显智力资本在应对供应链风险挑战中的重要作用。通过培育高端复合型人才、完善企业规章制度、构建开放协同的组织生态，智力资本为全面提升供应链韧性与安全水平提供了基本保障。

因此，本文以 2013—2023 年沪深 A 股制造业企业为研究对象，探讨智力资本对供应链韧性的作用机制。本文的主要贡献体现在：结合目前中国制造业转型升级的背景，理论分析并实证检验智力资本对供应链韧性的促进作用，丰富了智力资本的经济后果研究；从 ESG 视角切入，系统揭示智力资本通过环境绩效、社会绩效与治理绩效提升制造企业供应链韧性的内在机理，丰富了供应链韧性影响因素与传导机制的理论体系；将智力资本与供应链韧性纳入统一分析框架，多维度阐释二者的内在关联与协同机制，丰富了智力资本与供应链韧性的交叉领域。

## 1 文献综述

智力资本是包含组织中知识、技术、组织流程、信息、供应商与客户关系等资源的总和[2]，是企业拥有的能够持续为企业带来价值的一种稀缺资源。

**收稿日期**：2026-03-16

**基金项目**：黑龙江省省属高等学校基本科研业务费项目(2022-KYYWF-1160)

**作者简介**：李枫(2002—)，女，江西赣州人，硕士研究生，研究方向为公司财务；通信作者罗艳梅(1979—)，女，内蒙古呼伦贝尔人，博士，副教授，硕士研究生导师，研究方向为企业数字化转型、公司财务与内部控制。

胡文艳和秦伟娜[3]认为智力资本的投入有助于促进企业增加研发投入,提高企业财务绩效。王聪等[4]认为智力资本会对企业的盈利能力、成长性等因素产生影响,进而影响资本结构的选择。Vomberg 等[5]认为智力资本能够提升企业品牌价值,进而提升产品竞争力。刘佳鑫[2]认为智力资本能够使得重污染企业重视绿色创新,带动整个行业的可持续发展,并且智力资本可以有效促进智慧城市经济增长,提升区域一体化水平[6]。

当前学术界对供应链韧性的定义已形成广泛共识,多围绕应对风险与恢复运转的核心内涵展开。Cohen 等[7]认为供应链韧性特指企业在遭遇市场中各类潜在风险与不确定性冲击时,所具备的快速恢复至常规运营状态,甚至达到更高质量发展水平的核心能力。张树山和谷城[8]认为供应链韧性是供应链与韧性概念的延伸,通常表现为供应链面对外部冲击时所具备的抵抗能力和恢复能力。对于其衡量方式,大部分学者会以供应链的抵抗能力与恢复能力为基础,并根据研究内容进行丰富和完善。例如,郭春和罗劲博[9]从财务实力、营运能力、经营柔性、供应链协作及人力资本五个维度衡量供应链韧性。现有研究主要从企业内部微观与外部宏观两个层面,探讨供应链韧性的影响因素。黄明珠等[10]认为企业的灵活性以及敏捷性等特征会促进供应链韧性的提升,数字化转型程度[11]、企业内部知识管理能力等都会对供应链韧性产生影响[12]。对于外部宏观因素而言,赵云辉等[13]认为供应商 ESG 评级分歧会降低焦点企业的运营韧性、供应链企业之间加强协作能提升韧性[14],信息共享水平也会对供应链韧性产生影响[15]。

综上所述,智力资本对企业高质量发展会产生重要影响,但现有的相关研究尚未在 ESG 框架下阐明智力资本对供应链韧性的作用机制。同时,对供应链韧性影响因素的研究多聚焦在数字化转型等新兴技术维度,对智力资本的关注明显薄弱。本文从 ESG 视角切入,探究智力资本对供应链韧性的影响,为企业实践提供科学的决策指引。

## 2　理论分析与研究假设

### 2.1　智力资本与供应链韧性

资源基础观强调,企业作为和利益相关者紧密相关的实体,可以利用持续的资源来积累独特、有价值、难以替代且难以被模仿的异质性资源[16],这些资源在生产经营活动中不断强化更新,为企业造就持续性的竞争优势。这种竞争优势是企业应对供应链中断危机、维持自身稳定性与灵活性的关键。作为关键资源,智力资本可切实增强企业风险识别能力与应对能力,提升企业价值。智力资本由人力资本、结构资本与关系资本构成[3]。

人力资本为智力资本的核心构成,涵盖管理层及全体员工的知识、技能与经验等综合资源。要是外部环境出现了波动,经验丰富的员工可凭借知识经验协助企业快速做出应对,最大限度减轻外部冲击与压力[17]。企业可高效落实应急方案以缩短恢复时长,提高供应链抵抗及恢复能力。专业管理部门可精准捕捉市场需求动态,规划合理的采购及生产计划,减少供需不匹配引发的损失。员工的专业知识、学习能力及积极主动的工作态度,是人力资本中关键的竞争优势[18],其在应对危机中所体现的学习能力会引导企业开展事后复盘,进一步提升供应链韧性水平。

结构资本固化于企业制度规范、数据资源库、专利技术及组织架构之中,拥有制度化属性的核心内容体系,是保证企业稳定经营与动态发展的基础[19]。拥有成熟业务流程和先进信息系统的企业,遇到突发供应链中断,反应与适应能力更突出[20],能提前识别、评估并消除潜在的供应链中断风险。一个全面高效的数据管理系统可提升各部门的协调水平,若市场供需发生变化,能快速识别并采取有效措施,降低供需不匹配造成的影响。结构资本中的知识产权、专利等无形资产,可增强企业在竞争中的优势,同样可推动供应链实现优化升级。

关系资本是指企业与上游供应商、下游客户、政府部门、投资者等各类外部主体所构建的关系网络[21]。这种依托信任与合作的关系网络,能推动企业实现资源配置优化,减少因供需不匹配引起的损失。依靠广泛的网络联结与深度合作,企业能便捷获取替代供应商与客户资源,在紧急情况下迅速调整策略,强化供应链运行的稳定性[22]。广泛的协作关系可给企业提供接触新知识和新技术的渠道,助力企业跟合作伙伴共同打造质量更佳的供应链网络,完成韧性升级。基于此,提出以下假设。

H1:智力资本可以显著提升供应链韧性;

H1a:人力资本可以显著提升供应链韧性;

H1b:结构资本可以显著提升供应链韧性;

H1c:关系资本可以显著提升供应链韧性。

### 2.2　智力资本、ESG 表现与供应链韧性

#### 2.2.1　智力资本与 ESG 表现

ESG 表现是企业在环境、社会和治理方面的综

合表现，反映企业的可持续发展能力[23]。智力资本作为新质生产力的核心内容，能够从保护环境、履行社会责任及加强治理三个方面提升企业ESG表现。

智力资本对促进绿色转型、加快绿色创新起着重要作用。高素质员工能借助自己的专业知识与技能，迅速发现市场需求的变动，并把这种需求转化成绿色创新的实际行动，从而提升企业绿色转型的竞争力。企业把绿色技术用于研发与生产当中，有效减少排放与废弃物规模，提升其环境绩效[24]。良好的关系资本能够维系好客户、供应商等利益相关者之间的合作关系，推动质量更好、成本更低的产品打造，提升绿色创新的稳定性与持续性，并推动达成环境方面的目标[25]。

智力资本在促进企业承担社会责任方面同样起到积极作用。高素质的员工会更关注企业的长远发展，进而把履行社会责任作为企业的长期战略规划。企业履行社会责任，也依赖完善的组织制度与文化的支持[26]。企业采用信息化系统对生产各环节实施实时记录，规定质检项目、检测途径与合格标准，切实保障产品质量达标。完善的售后制度设定了对消费者投诉的响应时长、处理步骤与改进方法，维护消费者合法权益。关系资本为企业履行社会责任提供了外部资源支撑，可以把政府、媒体及行业协会等多方力量整合在一起，为企业承担社会责任提供重要的外部支持。

智力资本能推动企业完善内部控制体系、强化治理能力[27]。具备专业素养与风险意识的管理层及员工，是维护内控制度执行、高效应对风险的重要支撑。通过完善的制度条例、清晰的信息传递流程和高效的决策体系，结构资本显著提升了公司治理的透明度与问责效率，推动董事会顺畅地进行战略决策，并实现企业长期价值的目标。

2.2.2 ESG表现与供应链韧性

企业增强对绿色环保的投资，强化产品核心价值，以满足下游客户对低碳产品的要求，降低因产品不符合环保标准引发的订单中断情形，强化了供应链的供需匹配能力。优先考虑绿色创新的公司在面临市场和监管发生变化时，能体现出更强的适应能力[28]。绿色生产工艺可降低企业环保合规方面的风险，保证供应链上游供应商生产的连贯进行。绿色创新在推动企业不断学习并实现创新方面作用显著[29]，能助力供应链各节点企业进行技术升级，增强其创新能力。

企业关注员工健康与安全、保障员工各项合法权益，借助员工持股和其他激励手段来增加员工的归属感[30]，能在供应链面临外部冲击时依赖员工对企业的信任助力供应链快速恢复秩序。企业通过保证产品与服务质量来履行对消费者的责任，使企业能更精准地了解消费需求变化，从而缓解供需匹配失衡问题。企业积极参与慈善事业能产生积极的社会效益，能形成良好的政企关系，营造良好的外部环境[31]，为企业提升供应链韧性提供外部支持。

完善的公司治理结构能有效降低企业间信息不对称程度，保证公司信息透明与公正，促进企业和利益相关者之间的信任与合作关系[32]，进而推动企业与供应链上下游之间的信息传递，减少因供需失衡引发的供应链断裂情形。具备良好公司治理的董事会可针对企业供应链战略与风险管理给予有效指导，提高企业的决策效率与战略执行力[33]，直接提升供应链的抗冲击能力、恢复能力与持续创新能力。基于此，提出以下假设。

H2：智力资本能够通过改善企业ESG表现进而增强供应链韧性；

H2a：环境绩效(E)在智力资本与供应链韧性之间的关系中起中介作用；

H2b：社会绩效(S)在智力资本与供应链韧性之间的关系中起中介作用；

H2c：治理绩效(G)在智力资本与供应链韧性之间的关系中起中介作用。

## 3 研究设计

### 3.1 样本选择与数据来源

选取2013—2023年中国沪深A股制造业上市公司作为初始样本，并对数据进行如下筛选：剔除ST、*ST和资产负债率大于1的样本；剔除相关数据缺失的样本；对主要连续型变量做1%的缩尾处理。最终获得12 861个年度观测值。所需的财务数据来自中国经济金融研究数据库(China Stock Market & Accounting Research Database，CSMAR)和中国研究数据服务平台(Chinese Research Data Services Platform，CNRDS)，公司ESG数据来自华证ESG评级。

### 3.2 变量定义

3.2.1 被解释变量：供应链韧性。

在张树山和谷城[8]、苏桔芳等[34]的基础上，从抵抗能力、恢复能力、供需匹配能力及更新能力四个维度来构建供应链韧性指标体系，采用熵值法测

算综合指数衡量供应链韧性。

(1)抵抗能力:采用应收账款与主营业务收入的比值并取自然对数来衡量。

(2)恢复能力:引入“偏离份额”的思想,采用残差来捕捉企业绩效在不同时期受到外部扰动时的变化和反应。其中,残差为实际观测值与估计值之间的差。

$$perform_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Size_{it}+\alpha_2 Lev_{it}+\alpha_3 Age_{it}+\alpha_4 Board_{it}+\alpha_5 Growth_{it}+Firm+Year+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中:采用息税前利润与员工人数的比值来衡量企业绩效(perform),并加入了一系列影响企业绩效的变量,具体包括企业规模(Size)、资产负债率(Lev)、企业年龄(Age)、董事会规模(Board)、企业营业收入增长率(Growth);$\alpha_0$ 为常数项;$\alpha_1$、$\alpha_2$、$\alpha_3$、$\alpha_4$、$\alpha_5$ 为相关系数;$i$、$t$ 分别为个体和年份;$\varepsilon$ 为随机干扰项。

(3)供需匹配能力:采用企业现期存货净值与上一期存货净值变化的绝对值并取自然对数来度量。

(4)更新能力:采用发明专利授权数量加 1 后取自然对数来衡量。

3.2.2　解释变量:智力资本、人力资本、结构资本和关系资本

借鉴任俊义[35]、冉秋红[36]等的做法,选取 15 个指标采用主成分分析法来衡量智力资本三个维度,具体如表 1 所示。基于特征值大于 1 的提取标准,解释变量涉及的三个维度均提取出两个主成分,累计方差贡献率均超 70%。最后将上述三个维度的主成分得分再次运用主成分分析法提取能够综合反映智力资本整体水平的共同成分,最终得到智力资本整体得分。

**表 1　智力资本构成**

| 变量名称 | 变量符号 | 变量定义 |
|---|---|---|
| 人力资本 | HC | 高管薪酬总额 |
| | | 高管人均年薪 |
| | | 职工薪酬总额 |
| | | 职工人均年薪 |
| | | 高等教育员工比 |
| | | 科技人员比 |
| 结构资本 | SC | 管理费用 |
| | | 人均管理费用 |
| | | 管理费用率 |
| | | 利润总额 |
| | | 固定资产净额 |
| 关系资本 | RC | 销售费用 |
| | | 营业收入 |
| | | 存货周转率 |
| | | 供应链集中度 |

3.2.3　中介变量

参考刘喜和等[37]的方法,选用华证 ESG 评级指数来衡量企业的 ESG 表现,并将其九档等级(C 至 AAA)由低到高赋值为 1～9。环境绩效(E)、社会绩效(S)、治理绩效(G)分别采用该指数对应分项的评级等级,赋值方式与企业 ESG 表现保持一致。

3.2.4　控制变量

根据已有相关文献,选用企业年龄、企业规模、资产负债率、盈利能力、发展能力、股权集中度、独立董事占比、两职合一作为控制变量,并控制年份效应和行业效应。

具体变量定义如表 2 所示。

### 3.3　模型设定

构建模型检验智力资本对供应链韧性的影响。

$$SCR_{it}=\alpha_0+\alpha_1 X_{it}+\alpha_2 Controls_{it}+\sum Industry+\sum Year+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中:SCR 为供应链韧性;$X$ 为智力资本,包括总体智力资本(IC)及其人力资本(HC)、结构资本(SC)、关系资本(RC)三个维度;Controls 为一系列控制变量;Industry 为行业固定效应。

为进一步检验作用机制,借鉴温忠麟和叶宝娟[38]的中介效应检验程序,建立如下模型。

**表 2　变量定义**

| 变量类型 | 变量名称 | 变量符号 | 变量说明 |
|---|---|---|---|
| 被解释变量 | 供应链韧性 | SCR | 熵值法 |
| 解释变量 | 智力资本 | IC | 主成分分析法 |
| | 人力资本 | HC | 主成分分析法 |
| | 结构资本 | SC | 主成分分析法 |
| | 关系资本 | RC | 主成分分析法 |
| 中介变量 | 企业 ESG 表现 | ESG | 华证 ESG 评级指数 |
| | 环境绩效 | E | 华证 ESG 评级指数 |
| | 社会绩效 | S | 华证 ESG 评级指数 |
| | 治理绩效 | G | 华证 ESG 评级指数 |
| 控制变量 | 企业年龄 | Age | 考察年份－成立年份 |
| | 企业规模 | Size | ln 员工总人数 |
| | 资产负债率 | Lev | 总负债/总资产 |
| | 盈利能力 | ROA | 净利润/期末总资产 |
| | 发展能力 | Growth | (本期营业收入－上期营业收入)/上期营业收入 |
| | 股权集中度 | Top1 | 第一大股东持股比例 |
| | 独立董事占比 | Indep | 独立董事人数/董事总人数 |
| | 两职合一 | Dual | 董事长与总经理是同一人为 1,否则为 0 |

$$Mid_{it} = \beta_1 + \beta_2 IC_{it} + \beta_3 Controls_{it} + \sum Industry + \sum Year + \pi_{it} \quad (3)$$

$$SCR_{it} = \theta_1 + \theta_2 IC_{it} + \theta_3 Mid_{it} + \theta_4 Controls_{it} + \sum Industry + \sum Year + \mu_{it} \quad (4)$$

式中：Mid 为中介变量(ESG)及 ESG 表现的三个维度(环境绩效、社会绩效及治理绩效)。

## 4　实证分析

### 4.1　变量描述性统计分析

表 3 是变量的描述性统计结果。核心解释变量智力资本(IC)的最小值为 -1.420，最大值为 8.488，表明智力资本发展情况在不同企业样本之间存在较大差异。被解释变量供应链韧性(SCR)均值为 0.282，最小值为 0.204，最大值为 0.383，表明样本企业的供应链韧性整体水平偏低，需要进一步加强。

### 4.2　基准回归分析

根据模型(2)进行回归，表 4 是智力资本对供应链韧性的回归结果。智力资本(IC)、人力资本(HC)、结构资本(SC)和关系资本(RC)的系数均在 1%的水平上显著为正，表明智力资本以及人力资本、结构资本、关系资本均对供应链韧性的提升有显著的促进作用，H1、H1a、H1b、H1c 得到验证。

### 4.3　稳健性检验

#### 4.3.1　剔除特殊年份的影响

考虑到 COVID-19 疫情在 2020—2022 年对供应链网络产生的剧烈冲击，排除了该时间段的观测值。回归结果如表 5 显示，剔除相关样本后研究结论依然成立。

**表 3　主要变量描述性统计**

| 变量名称 | 观测值 | 平均值 | 标准差 | 中位数 | 最小值 | 最大值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IC | 12 861 | 0.073 | 1.402 | -0.317 | -1.420 | 8.488 |
| HC | 12 861 | 0.043 | 1.143 | -0.251 | -1.818 | 4.755 |
| SC | 12 861 | 0.050 | 1.075 | -0.267 | -0.929 | 7.008 |
| RC | 12 861 | 0.033 | 0.902 | -0.268 | -0.764 | 5.151 |
| SCR | 12 861 | 0.282 | 0.035 | 0.281 | 0.204 | 0.383 |
| ESG | 12 861 | 4.205 | 1.015 | 4.000 | 1.000 | 8.000 |
| E | 12 861 | 2.149 | 1.238 | 2.000 | 1.000 | 8.000 |
| S | 12 861 | 4.642 | 1.505 | 5.000 | 1.000 | 8.000 |
| G | 12 861 | 5.271 | 1.255 | 6.000 | 1.000 | 8.000 |
| Age | 12 861 | 20.264 | 5.796 | 20.000 | 6.000 | 39.830 |
| Size | 12 861 | 7.952 | 1.156 | 7.866 | 4.143 | 13.464 |
| Lev | 12 861 | 0.406 | 0.182 | 0.404 | 0.053 | 0.902 |
| ROA | 12 861 | 0.011 | 0.014 | 0.009 | -0.026 | 0.104 |
| Growth | 12 861 | 0.149 | 0.309 | 0.104 | -0.569 | 2.354 |
| Top1 | 12 861 | 32.120 | 13.970 | 29.900 | 7.800 | 76.440 |
| Indep | 12 861 | 37.655 | 5.343 | 36.360 | 30.000 | 60.000 |
| Dual | 12 861 | 0.332 | 0.471 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |

**表 4　基准回归结果**

| 变量 | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|---|---|---|---|
| | SCR | SCR | SCR | SCR |
| IC | 0.007 7*** | | | |
| | (27.997) | | | |
| HC | | 0.007 5*** | | |
| | | (26.161) | | |
| SC | | | 0.006 6*** | |
| | | | (18.929) | |
| RC | | | | 0.011 2*** |
| | | | | (25.428) |
| Age | 0.000 3*** | 0.000 4*** | 0.000 3*** | 0.000 2*** |
| | (4.703) | (6.866) | (4.663) | (3.730) |
| Size | 0.003 4*** | 0.007 8*** | 0.005 1*** | 0.003 4*** |
| | (9.687) | (24.829) | (14.525) | (9.395) |
| Lev | -0.033 8*** | -0.030 4*** | -0.032 5*** | -0.037 3*** |
| | (-17.077) | (-15.173) | (-16.153) | (-18.764) |
| ROA | 0.054 4** | 0.077 4*** | 0.077 4*** | 0.083 3*** |
| | (2.284) | (3.212) | (3.191) | (3.453) |
| Growth | -0.006 8*** | -0.006 6*** | -0.006 7*** | -0.006 2*** |
| | (-6.824) | (-6.620) | (-6.601) | (-6.192) |
| Top1 | -0.000 0 | 0.000 0 | -0.000 0 | -0.000 1*** |
| | (-1.122) | (0.798) | (-0.870) | (-2.815) |
| Indep | 0.000 1** | 0.000 2*** | 0.000 2*** | 0.000 2*** |
| | (2.240) | (2.987) | (2.977) | (3.137) |
| Dual | -0.002 8*** | -0.002 8*** | -0.003 0*** | -0.002 7*** |
| | (-4.644) | (-4.519) | (-4.859) | (-4.436) |
| 行业 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 年份 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 常数项 | 0.254 0*** | 0.215 0*** | 0.234 4*** | 0.251 0*** |
| | (64.598) | (59.122) | (58.870) | (63.294) |
| 观测值 | 12 861 | 12 861 | 12 861 | 12 861 |
| 调整后 $R^2$ | 0.163 3 | 0.151 3 | 0.128 3 | 0.149 5 |

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著；括号内为 $t$ 值。

**表 5　剔除特殊年份的稳健性检验**

| 变量 | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|---|---|---|---|
| | SCR | SCR | SCR | SCR |
| IC | 0.008 0*** | | | |
| | (22.578) | | | |
| HC | | 0.007 5*** | | |
| | | (19.997) | | |
| SC | | | 0.007 0*** | |
| | | | (15.862) | |
| RC | | | | 0.011 5*** |
| | | | | (20.530) |
| Controls | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 行业 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 年份 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 常数项 | 0.256 1*** | 0.216 9*** | 0.237 6*** | 0.253 7*** |
| | (53.519) | (48.503) | (49.273) | (51.400) |
| 观测值 | 8 368 | 8 368 | 8 368 | 8 368 |
| 调整后 $R^2$ | 0.162 0 | 0.144 3 | 0.128 4 | 0.148 8 |

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著；括号内为 $t$ 值。

4.3.2　被解释变量滞后一期

为缓解潜在的反向因果问题并反映智力资本影响供应链韧性可能存在的时滞效应,采用被解释变量滞后一期进行回归检验。回归结果如表 6 所示,列(1)～列(4)回归结果显示,供应链韧性滞后一期后研究结论依然稳健。

4.3.3　内生性检验

为解决可能存在的内生性问题,参考赵霞等[39]的做法,构造智力资本的工具变量,采用企业的智力资本与行业智力资本均值差额的三次方作为工具变量(Ⅳ)。如表 7 所示,第一和第二阶段的系数均显著为正,表明在考虑了智力资本与供应链韧性之间的逆向因果关系后,智力资本依然能够显著提升供应链韧性,结果具有一致稳健性。

**表 6　被解释变量滞后一期**

| 变量 | (1) | (2) | (3) | (4) |
|---|---|---|---|---|
| | SCR | SCR | SCR | SCR |
| IC | 0.007 6*** | | | |
| | (24.288) | | | |
| HC | | 0.007 7*** | | |
| | | (23.406) | | |
| SC | | | 0.006 6*** | |
| | | | (16.802) | |
| RC | | | | 0.010 4*** |
| | | | | (20.558) |
| Controls | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 行业 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 年份 | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 常数项 | 0.245 4*** | 0.208 0*** | 0.227 1*** | 0.240 0*** |
| | (55.515) | (51.265) | (51.257) | (52.914) |
| 观测值 | 10 274 | 10 274 | 10 274 | 10 274 |
| 调整后 $R^2$ | 0.156 5 | 0.149 2 | 0.125 6 | 0.138 8 |

注:*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著;括号内为 $t$ 值。

**表 7　工具变量检验**

| 变量 | 第一阶段 | 第二阶段 |
|---|---|---|
| | IC | SCR |
| IV | 0.018 3*** | |
| | (0.000 2) | |
| IC | | 0.005 8*** |
| | | (0.000 3) |
| Controls | Yes | Yes |
| 行业 | Yes | Yes |
| 年份 | Yes | Yes |
| 常数项 | −3.465 2*** | 0.255 8*** |
| | (0.081 4) | (0.003 7) |
| 观测值 | 12 861 | 12 861 |
| $R^2$ | 0.651 | 0.139 |
| $F$ | 2 667.44 | |

注:*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著;括号内为 $t$ 值。

## 4.4　机制检验

基于 ESG 的机制检验结果如表 8 所示。列(1)和列(2)展示了企业 ESG 表现作为中介变量的检验结果。结果表明,智力资本与企业供应链韧性呈显著正相关,且 ESG 表现在两者间表现出显著中介效应,智力资本能够通过改善企业 ESG 表现进而增强供应链韧性,H2 成立。

列(3)和列(4)展示企业的环境绩效作为中介变量的检验结果。结果表明,智力资本能够显著提升企业的环境绩效,从而对供应链韧性产生显著正向影响。H2a 成立。

列(5)和列(6)展示企业的社会责任绩效作为中介变量的检验结果。结果表明,智力资本能够显著提升企业的社会责任绩效,从而对供应链韧性产生显著正向影响,H2b 成立。

列(7)和列(8)结果表明智力资本能够通过公司治理对企业供应链韧性产生积极影响,公司治理作为中介变量在智力资本与企业供应链韧性间起到部分中介作用,H2c 成立。

为进一步验证中介效应的稳健性,进行了 Sobel 检验。结果显示,上述四条中介路径的 Sobel $Z$ 均大于 3.3,$P$ 均小于 0.001,间接效应显著,与逐步法回归保持一致,进一步支持了 H2、H2a、H2b、H2c 的成立。

## 4.5　异质性分析

4.5.1　产权性质

表 9 的分组回归结果显示,智力资本对供应链韧性的影响在不同产权性质的企业中均显著为正,组间系数差异检验的 $P$ 为 0.000 0,表明二者差异在 1%的水平上显著,说明智力资本对供应链韧性的促进效应在非国有企业中更强。原因在于非国有企业决策更灵活、利润追求更强,加之更硬的资源约束与更激烈的竞争压力,促使其更高效地利用智力资本并驱动创新。这些因素共同作用,使得智力资本在非国有企业中能够更快速、更充分、更高效地转化为实际的供应链韧性提升行动和效果。

4.5.2　地区分布

考虑到中国东部与中西部地区在经济发展水平、产业基础、政策支持力度及市场化程度上存在显著差异。鉴于此,将样本划分为东部组与中西部组,进行回归。回归结果如表 9 所示,智力资本对供应链韧性的影响在不同地区均发挥了促进作用。但相较于中西部地区企业,东部地区企业的系数更大,且组间系数差异检验的 $P$ 为 0.000 0,说明在东

**表 8　作用机制检验**

| 变量 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESG | SCR | E | SCR | S | SCR | G | SCR |
| IC | 0.101 7*** (14.596) | 0.007 8*** (28.341) | 0.174 2*** (17.703) | 0.007 7*** (27.871) | 0.030 0** (2.872) | 0.007 9*** (28.880) | 0.111 1*** (13.630) | 0.007 8*** (28.487) |
| ESG | | 0.001 4*** (4.463) | | | | | | |
| E | | | | 0.001 2*** (4.841) | | | | |
| S | | | | | | 0.000 8*** (3.852) | | |
| G | | | | | | | | 0.000 8*** (3.061) |
| Sobel 检验 | $Z$=5.146 | | $Z$=5.809 | | $Z$=3.866 | | $Z$=3.31 | |
| | $P$<0.001 | | $P$<0.001 | | $P$<0.001 | | $P$<0.001 | |
| Controls | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 行业 | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 年份 | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 常数项 | 2.565 9*** (22.359) | 0.257 5*** (64.375) | 0.433 5*** (3.439) | 0.260 4*** (66.061) | 2.366 5*** (13.822) | 0.259 2*** (65.452) | 4.430 0*** (31.866) | 0.257 6*** (63.383) |
| 观测值 | 12 861 | 12 861 | 12 861 | 12 861 | 12 861 | 12 861 | 12 861 | 12 861 |
| 调整后 $R^2$ | 0.145 1 | 0.158 6 | 0.148 5 | 0.158 9 | 0.137 8 | 0.158 2 | 0.172 5 | 0.157 9 |

注：*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平上显著；括号内为 $t$ 值。

**表 9　异质性回归结果**

| 变量 | 国有企业 | 非国有企业 | 东部地区 | 中西部地区 | 高数字化企业 | 低数字化企业 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IC | 0.005 4*** (12.115) | 0.008 4*** (26.920) | 0.008 2*** (29.315) | 0.007 2*** (14.296) | 0.008 0*** (24.685) | 0.007 2*** (19.043) |
| Chow test | $P$=0.000 0 | | $P$=0.000 0 | | $P$=0.009 8 | |
| Controls | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 行业 | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 年份 | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 常数项 | 0.234 0*** (29.023) | 0.272 6*** (61.299) | 0.258 5*** (58.169) | 0.272 5*** (33.929) | 0.253 5*** (46.434) | 0.268 2*** (48.304) |
| 观测值 | 3 074 | 9 787 | 9 660 | 3 201 | 6 060 | 6 801 |
| 调整后 $R^2$ | 0.198 2 | 0.133 5 | 0.171 2 | 0.132 8 | 0.194 5 | 0.123 8 |

注：*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平上显著；括号内为 $t$ 值。

部地区企业中智力资本更能提高供应链韧性。其原因在于东部地区具备更完善的产业生态、更高的市场化程度及更充足的创新要素，为智力资本转化为供应链韧性提供更优的外部环境。

4.5.3　数字化程度的异质性

根据行业和年份将数字化转型程度按中位数划分为两组进行回归。回归结果如表 9 所示，无论企业数字化程度高低，智力资本对供应链韧性均具有显著的正向影响，但在高数字化企业中的促进作用更强。组间系数差异检验显示，两组差异在 1%的水平上显著。这表明在数字化程度高的企业中，能够高效利用数字化平台，对供应链各方进行实时监控，了解各方需求，提升供应链韧性。

## 5　结论与建议

本文基于 2013—2023 年沪深 A 股制造业上市公司为样本进行实证检验，研究发现高质量的智力资本可以提升供应链韧性。机制检验发现企业的智力资本通过环境绩效、积极履行社会责任、完善公司治理提升供应链韧性。异质性分析表明，这一作用在非国有企业、东部地区企业及数字化水平较高的企业中更为显著。根据以上结论提出如下建议。

(1)企业层面。强化员工供应链风险管理、绿色技术应用与数字工具操作方面的专项培训，建立跨部门应急演练机制，把供应链韧性指标纳入关键岗位绩效考核，促进人力资本向组织能力转化。完善内部制度体系，把供应链韧性目标纳入采购、生产、物流等关键业务流程，形成供应商分级管理与关键供应商备份机制，防止单一依赖风险。构建上下游长期互信机制，通过联合研发、信息共享、风险

共担等方式深化合作,将绿色供应商合作率、协同研发成果、供应链透明度等纳入合作评估体系,用关系资本加强供应链整体稳定性。

(2)ESG 建设层面。利用智力资本中的人力培训与技术创新优势,推动绿色供应链建设,优先与具备环境认证的供应商合作,促进清洁生产技术在全链扩散,减少环保合规风险对供应链的影响。凭借智力资本积累形成的管理能力,加强对供应商社会责任履行的监督引导,将员工权益保障、安全生产等纳入供应商评估体系,通过社会绩效提升来加强供应链的稳定性和抗风险能力。依靠智力资本的制度优化能力,完善内部控制与风险管理机制,按监管要求高质量完成 ESG 信息披露,把供应链责任与风险防控措施纳入治理框架中,通过治理绩效改善来提升供应链的透明度和可预期性。

(3)政府层面。针对非国有企业,加大智力资本培育政策与资源支持力度;针对国有企业,发挥供应链引领作用,推动其向上下游中小企业输出管理经验与技术标准,带动全链韧性提升。东部地区凭借智力资本积聚优势,支持构建供应链协同创新平台,龙头企业尝试智能化、绿色化供应链新模式,形成可复制经验;中西部地区加大智力资本培育的基础设施投入,通过产业转移与跨区域协作弥补短板,缩小区域间韧性差距。对数字化水平较高的企业,鼓励其发挥技术先导优势,探索基于工业互联网、区块链的供应链可信追溯与风险预警系统,形成示范案例;对数字化水平较低的中小企业,政府提供低成本的数字化工具与公共技术平台,降低转型门槛,助力其实现供应链韧性的跨越式提升。

## 参考文献


[1] 刘志彪,凌永辉,孙瑞东. 新质生产力下产业发展方向与战略:以江苏为例[J]. 南京社会科学,2023(11):59-66.

[2] 刘佳鑫. 智力资本对重污染企业绿色创新的影响——碳交易价格的调节作用[J]. 技术经济与管理研究,2024(10):97-102.

[3] 胡文艳,秦伟娜. 智力资本、研发投入与财务绩效的实证分析[J]. 对外经贸,2024(11):93-98.

[4] 王聪,冯琰,刘慧敏,等. 高新技术企业智力资本对资本结构的影响研究[J]. 会计之友,2017(7):26-30.

[5] VOMBERG A, HOMBURG C, BORNEMANN T. Talented people and strong brands: the contribution of human capital and brand equity to firm value[J]. Strategic ManagementJournal, 2015, 36(13): 2122-2131.

[6] 史安娜,陈玥. 智力资本对长江经济带智慧城市建设的作用研究[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2024,26(4):126-138.

[7] COHEN M, CUI S, DOETSCH S, et al. Bespoke supply-chain resilience: the gap between theory and practice [J]. Journal of Operations Management, 2022, 68(5): 515-531.

[8] 张树山,谷城. 供应链数字化与供应链韧性[J]. 财经研究,2024,50(7):21-34.

[9] 郭春,罗劲博. 大客户"兼任"供应商与企业供应链韧性[J]. 当代财经,2024(3):139-152.

[10] 马潇宇,黄明珠,杨朦晰. 供应链韧性影响因素研究:基于 SEM 与 FSQCA 方法[J]. 系统工程理论与实践,2023,43(9):2484-2501.

[11] 焦小静. 企业数字化提升了供应链韧性吗?——基于供需波动的视角[J]. 企业经济,2025,44(5):128-139.

[12] HU L Y, HUA X L, ZHANG L Q, et al. How does knowledge management matter for supply chain resilience? mediator of collaborative innovation capability and moderator of social media use[J]. Journal of Organizational and End User Computing, 2024, 36(1): 1-23.

[13] 赵云辉,孙源,冯泰文,等. 供应商 ESG 评级分歧何以影响企业运营韧性[J]. 中国工业经济,2024(11):174-192.

[14] ZHOU J, HU L Y, YU Y B, et al. Impacts of IT capability and supply chain collaboration on supply chain resilience: empirical evidence from China in COVID-19 pandemic[J]. Journal of Enterprise Information Management, 2024, 37(2): 777-803.

[15] 王宇奇,高岩,滕春贤. 扰动下的供应链弹性研究回顾与拓展[J]. 管理评论,2017,29(12):204-216.

[16] 赵沁娜,张曙夏. 危机情境下 ESG 表现对组织韧性的影响研究[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版),2025,39(4):84-99.

[17] 阳立高,王智志,李玉双. 社会信用与企业韧性:基于社会信用体系改革试点的准自然实验[J]. 科学决策,2024(3):45-56.

[18] PAOLA P, ANTONIETTA C, SIMONA A, et al. Intellectual capital and knowledge management for overcoming social and economic barriers in the health-care sector[J]. Journal of Knowledge Management, 2023, 27(8): 2058-2089.

[19] 宫兴国,沈思彤. 三维智力资本对盈利能力的影响研究——基于市场竞争的考量[J]. 会计之友,2022(5):84-90.

[20] UMA S R, SAFAL B. Can't direct the wind? adjust the sails: a mediation model of intellectual capital, adaptive capability and project performance[J]. Journal of Intellectual Capital, 2025, 26 (2): 362-379.

[21] 胡华,蔡东宏. 智力资本、高管代理动机与非效率投资[J]. 财会通讯,2022(16):88-93.

[22] MIKAELLA P, KEELY L, CROXTON A, et al. Resilience of medium-sized firms to supply chain disruptions: the role of internal social capital[J]. International Journal of Operations & Production Management, 2020, 40

(1)：68-91.
[23] 谢红军，吕雪. 负责任的国际投资：ESG 与中国 OFDI[J]. 经济研究，2022，57(3)：83-99.
[24] 范丹，孙晓婷. 环境规制、绿色技术创新与绿色经济增长[J]. 中国人口·资源与环境，2020，30(6)：105-115.
[25] AL-KHATIB A，SHUHAIBER A. Green intellectual capital and green supply chain performance：does big data analytics capabilities matter?[J]. Sustainability，2022，14(16)：10054.
[26] JARDON C M，DASILVA A. Intellectual capital and environmental concern in subsistence small businesses[J]. Management of Environmental Quality：An International Journal，2017，28(2)：214-230.
[27] 钟向东. 内部控制、智力资本组态效应与企业开放式创新[J]. 财会通讯，2024(20)：36-40.
[28] AMUI L B L，JABBOUR C J C，DE SOUSA JABBOUR A B L，et al. Sustainability as a dynamic organizational capability：a systematic review and a future agenda toward a sustainable transition[J]. Journal ofCleaner Production，2017，142：308-322.
[29] DANGELICO R M，PUJARI D. Mainstreaming green product innovation：why and how companies integrate environmental sustainability[J]. Journal ofBusiness Ethics，2010，95(3)：471-486.
[30] CHANG X，FU K，LOW A，et al. Non-executive employee stock options and corporate innovation[J]. Journal of Financial Economics，2015，115(1)：168-188.
[31] 李金甜，刘源，郑建明. 慈善捐赠对全要素生产率的影响研究[J]. 科学决策，2023(8)：1-20.
[32] 邢恩泽，邓玉萍，袁礼，等. 信息披露质量与企业全要素生产率[J]. 中国软科学，2023(7)：114-126.
[33] 李晓涛，邓虞，高燕. 董事会断裂带对上市企业全要素生产率的影响[J]. 会计之友，2023(16)：64-72.
[34] 苏栉芳，王婷伟，白雨露，等. 数字金融与制造业企业供应链韧性提升[J]. 经济评论，2025(1)：87-101.
[35] 任俊义，苑广娟. 制造业企业智力资本的绩效驱动及动态演变[J]. 会计之友，2022(13)：44-49.
[36] 冉秋红，白春亮. 信息技术投资、智力资本动态变化与企业绩效——基于中国上市公司的经验证据[J]. 科技管理研究，2017，37(16)：229-235.
[37] 刘喜和，胡志飞，李欣宇. 金融科技助力企业提升 ESG 表现：理论机制和经验证据[J]. 统计与信息论坛，2024，39(7)：56-68.
[38] 温忠麟，叶宝娟. 中介效应分析：方法和模型发展[J]. 心理科学进展，2014，22(5)：731-745.
[39] 赵霞，许雅雯，徐永锋. 数字化协同如何影响供应链韧性——基于资源和关系整合的分析[J]. 产经评论，2023，14(5)：24-42.

# Research on the Impact of Intellectual Capital on Supply Chain Resilience from an ESG Perspective：Empirical Evidence from Chinese Manufacturing Listed Companies

LI Feng，LUO Yanmei

(School of Economics and Business Administration，Heilongjiang University，Harbin 150080，China)

**Abstract**：Taking China's A-share manufacturing listed companies from 2013 to 2023 as a sample，the impact of intellectual capital on supply chain resilience and its mechanism was studied. The research finds that high-quality intellectual capital can significantly improve supply chain resilience，among which human capital，structural capital，and relationship capital can significantly improve supply chain resilience. The mechanism analysis shows that intellectual capital improves the resilience of the enterprise supply chain by improving environmental performance，strengthening social responsibility fulfillment and optimizing governance efficiency. The results of the heterogeneity test show that the role of intellectual capital in promoting supply chain resilience is more obvious in non-state-owned enterprises，enterprises in the eastern region，and enterprises with a high level of digitalization.

**Keywords**：intellectual capital；supply chain resilience；corporate ESG performance