

供应链关系对重污染行业制造业企业环境绩效的影响

张晟义, 谢亚红

(新疆财经大学工商管理学院, 新疆 乌鲁木齐 830012)

[摘要] 文章以2015—2021年重污染行业制造业上市公司为研究对象,并从动态的供应链关系视角出发,基于资源依赖、交易成本、信息不对称和竞争优势理论,探索性地研究供应链波动性影响制造业企业环境绩效的内在作用机制。研究表明:供应链波动性对制造业企业环境绩效呈负相关关系;关系型专用资产在供应链波动性与企业环境绩效之间发挥中介作用;行业竞争度在供应链波动性削弱企业环境绩效的直接路径中具有负向调节效应,即激烈的行业竞争缓解了供应链波动性对企业环境绩效的负向影响。异质性检验发现,国有制造业企业、大规模以及处于行业竞争弱组的制造业企业更容易受到供应链波动性的负面影响。

[关键词] 供应链波动性;关系型专用资产;企业环境绩效;行业竞争度

[中图分类号] F274, X322

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-6973(2024)04-0065-16

一、引言

经济新常态下,制造业的高质量发展对于整个社会高质量发展至关重要。随着双碳目标和“绿水青山就是金山银山”的新发展观念的提出,要求制造业企业要以可持续发展为目标,寻求更为紧密的合作关系,以强化自身供应链关系,将“绿色”使命贯穿于企业运营全过程。企业需要与供应链上下游成员相互配合来共同开展绿色实践活动,稳定的供应链关系可以促使供应链成员企业达成广泛的合作,促进企业环境绩效提升。然而在企业的日常经营中,供应链关系波动是企业经常面临的问题,供应链的某一环节出了问题,必然在整个链条上引起连锁反应。可见,供应链关系是企业的一项重要的无形资产,直接影响到企业的资源配置效率、经营效率以及核心竞争力,并对企业绩效产生影响^[1]。

[收稿日期] 2024-04-03

[基金项目] 新疆维吾尔自治区人文社会科学重点建设类项目“中国(新疆)自由贸易试验区下欧亚综合物流枢纽形成的驱动因素与发展路径研究”(XJEDU2024J094);新疆财经大学科研基金项目“供应链关系对重污染行业制造业企业高质量发展的影响”(XJUFE2023K049)。

[作者简介] 张晟义(1970—),男,浙江东阳人,新疆财经大学工商管理学院教授、博士生导师,主要研究方向为物流与供应链、运营管理;谢亚红(1997—),女,重庆垫江人,新疆财经大学工商管理学院硕士研究生,研究方向为物流与供应链。

在供应链上,制造企业环境治理不仅要靠自身,还需供应商、客户与它一同参与到环境管理中,共享有关环境管理方面的信息、知识和技术等资源与能力,来提高制造企业的环境绩效。一般来说,企业可以通过实施环境管理或绿色供应链管理实践来提高其环境绩效,或者企业通过致力于绿色创新(包括绿色产品、绿色流程和绿色管理创新)来提高其环境绩效,也可以通过提升自身绿色能力来改善其环境绩效^[2]。具体来看,当制造企业上游供应商的原料质量得不到保证时,必然会对本企业的运营带来负面影响,不利于企业高质量发展,故而供应商环境管理欠妥会对核心制造企业环境绩效造成不利影响^[3]。因此,为达到环境绩效改善的目标,制造企业需要密切与上游供应商合作。Green 等通过实证研究测量了绿色采购、与合作、生态设计、投资回报对环境绩效、经济绩效、运营绩效和组织绩效的影响^[4]。Vachon 和 Klassen 研究了供应链上环境合作活动对制造绩效的影响,发现与供应商的环境合作表现出交付速度和可靠性的提高以及制造灵活性的增强,与客户的环境合作表现出产品质量与环境绩效的提高^[5]。只有与供应链企业建立互信互利的稳定合作基础,企业才能够更好地实现环境绩效提升的实践目标^[6]。现有文献多从供应商、客户的静态角度(如供应商承诺^[7]、客户环境敏感性^[8]等)展开对制造企业环境绩效的研究,但缺乏从动态的视角探究供应链波动性对制造业企业环境绩效的影响。

基于上述现实背景和理论研究脉络,立足制造业企业供应链上下游整体的关系,本文以 2015—2021 年重污染行业制造业上市公司为研究样本,来实证检验供应链关系波动对企业环境绩效的影响及其作用机理;其次,引入行业竞争度这一企业重要的外部治理因素,进一步探究了不同程度的行业竞争在供应链波动性与企业环境绩效间的调节效应;再次,引入门槛模型,探究供应链波动性对企业环境绩效的影响是否会随着关系型专用资产的改变而存在拐点;最后,从微观层面(企业所有权性质和企业规模)、宏观层面(行业竞争度)对供应链关系波动与企业环境绩效间存在的差异性影响进行进一步的检验,揭示供应链关系波动对企业环境绩效的作用机理,帮助企业认识到供应链关系对其环境绩效的重要性,旨在为企业环境管理提供实践指导。

二、理论分析与研究假设

(一)供应链波动性与企业环境绩效

供应链波动性是供应链关系中断后企业对供应商和客户进行更换,即供应链关系波动意味着企业日常经营活动中原有的供应链协作关系被打破,这对企业环境绩效带来了重要的管理挑战,涉及供应链管理、风险管理、绿色技术创新等多个方面。基于资源依赖理论,供应链活动涵盖从原材料采购到最终消费者使用全部流程,该流程不可避免地会对环境产生一定影响,因此供应链管理需要密切关注环境议题^[9]。供应链波动性加大导致库存不确定性上升,企业需增加库存应对,但额外的库存带来额外成本和资金占用,影响经济效益并可能迫使企业减少环保投入或选择环保性能较差的材料,损害环境绩效。若企业能及时应对并利用这些变化,则可以改善环境绩效;但因供应链波动导致品质下降或供应商选择不当,则会损害企业产品质量,增加召回和投诉风险,影响企业形象和环境绩效。

从绿色技术创新方面来看,企业通过绿色技术创新能够显著增加其环境绩效^[10]。一方面,制造业企业在增加产品的绿色环保创新要求和提升绿色采购标准时,导致供应链波动性增加。这种情况下,则会带来企业环境绩效的提升,但在重污染行业制造业企业中,该正向影响可能受到行业

标准和技术壁垒的限制。重污染行业往往存在较高的行业标准和环保要求,这使得企业在提升环境绩效方面面临更为严峻的挑战。此外,在重污染行业中,推动环保技术的开发和应用通常需要克服较高的技术壁垒和资金投入,而供应链波动使得企业难以获得必要的技术支持,从而制约了其在环保领域的创新和改进。

另一方面,供应链主要成员波动可以分为暂时性波动与永久性变更两种。“暂时性波动”来自供应链主要成员的强议价能力,供应链主要成员的波动性增加了企业的经营和财务压力,降低了企业创新风险承担能力和企业环境绩效。然而,在供应链主要成员的不断波动中,企业往往被迫以更低的产品价格与更长的商业信用期限进行供应链维护,并因此导致企业的绿色技术创新资源被挤占^[11]。而“永久性变更”一旦发生,例如,在供应商破产或更换、客户离开等情况下,将会对制造业企业带来极为严重的冲击,除了增加企业的风险和挤占绿色创新资源之外,还会造成企业外部资源网络和支持系统的崩塌,从而极大地减小企业对绿色技术创新的投入^[3]。由此可见,无论是哪种形式的供应链主要成员波动,都会加剧供应链波动性带给重污染行业制造业企业环境绩效的不利影响。同时,在重污染行业制造业企业中,受严格的环保法规和政策要求、复杂的生产流程和工艺、高成本的环境治理和修复、供应链中的不确定性和风险等因素影响,供应链波动性对重污染行业制造业企业环境绩效的负向影响往往占据主导地位。基于此,本文提出如下假设:

H1 在其他条件不变的情况下,供应链波动性对企业环境绩效有不利影响,即随着供应链关系波动程度加剧,重污染行业制造业企业环境绩效水平呈下降趋势。

(二)关系型专用资产的中介效应

基于信息不对称理论,市场信息不对称阻碍了企业与供应链成员之间的公平交易,提高了企业在市场上寻找新的供应链成员的难度,所以企业与供应链成员之间的专用性投资增强了建立关系型契约的动机^[12]。长期供应链关系的维护带来高效的信息共享,但是对此关系的依赖在面对链条环节断裂、供应商转换时,容易造成投入中断和生产迟滞。供应商—客户关系的断裂需要企业具备迅速构建新的供应网络的能力,这给企业带来新的专用关系资产投入,如特定供应商关系、定制化技术等^[13]。这种投入会导致资源过度集中,而非灵活配置,从而增加了企业的固定成本和运营风险,降低了整体的环境绩效和财务绩效。因资源配置不够灵活而导致企业面对环境挑战时难以有效实施环保举措,进而对环境产生更为显著的不利影响。与此同时,较高的资产专用性降低了企业的供应链敏捷性,使得企业经营的调整能力下降。

基于交易成本理论,交易成本具有资产专用性、不确定性和交易频率三个交易属性^[14]。王雄元和高开娟通过对企业供应商和客户关系对企业成本黏性影响的研究发现,企业与供应商和客户之间可能存在“敲竹杠”现象,供应链合作的强度可能会通过关系专用性投资增加企业的成本黏性^[15]。企业为应对供应链波动性需要额外投入资源,包括人力、物力和财力等,这将增加企业的运营成本,进而降低整体的环境绩效水平。

过度依赖主要是一方为另一方投入过多的专用性资产而对另一方形成过度依赖的行为^[16]。因此,过度依赖特定的关系型专用资产可能使企业对特定供应商、合作伙伴过于依赖,一旦供应链波动导致供应商或合作伙伴出现问题,企业将面临更大的冲击和风险,从而影响企业的稳定性和环境绩效。此外,过度专注于关系型专用资产的投入可能会削弱企业的创新能力和灵活性。企业在应对市场变化和供应链波动时,需要不断创新和调整策略,而过度专注于特定资产可能会使企业缺

乏灵活性,无法及时应对外部环境变化,影响企业的竞争力和环境绩效。最后,建立关系型专用资产虽然有助于构建稳定的供应链关系,但也存在着关系破裂的风险。一旦关系出现破裂,企业将面临重新建立供应链关系的挑战,可能导致交付延迟、成本增加等问题,从而对企业的环境绩效造成负面影响。综上,过度投入关系型专用资产可能加剧供应链波动性对企业环境绩效的负面影响,包括资源浪费、依赖性增加、创新能力降低和关系破裂风险等。基于此,本文提出如下假设:

H2 在其他条件不变的情况下,关系型专用资产在供应链波动性与企业环境绩效之间发挥中介作用,即供应链波动性通过增加企业关系型专用资产的投入,进而加剧对企业环境绩效的负面影响。

(三)行业竞争度的调节效应

基于外部监管视角,来探讨行业竞争程度对企业环境绩效的影响。由于行业竞争度是企业不容忽视的外部治理因素,因而难免会对企业的高质量发展产生影响。在传统的观念中,通常会将激烈的市场竞争与市场风险联系到一起,但近年来,研究发现激烈的行业竞争能够促使企业更加关注自身的竞争优势和发展战略^[17],企业更有动力加大创新投入^[18],故而行业竞争度并不是越低越好。基于结构洞的竞争优势视角来看,制造业企业凭借其在结构洞的竞争优势地位,便能控制多个结构洞中的信息,获取更全面的异质性资源,从而构建独特的差异化优势^[19]。因此,在竞争激烈的环境中制造业企业仍能够保持优势。此外,制造企业在竞争中占据了一定的优势,在这种情况下,制造企业在竞争中具有更大的话语权,企业可以通过与多个供应商或客户之间的交流来减少信息不对称,缓解因供应链波动性大对企业环境绩效产生的负面影响。根据竞争优势理论,在激烈的行业竞争中,企业为实现环境绩效的提升需要重视创新,为了提高自己的竞争优势,企业不得不通过注重创新技术的使用、加大环境研发投入以及实施创新活动等方式来提高企业的环境绩效^[20]。基于此,本文提出如下假设:

H3 在其他条件不变的情况下,行业竞争度在供应链波动性削弱企业环境绩效的直接路径中具有负向调节效应,即激烈的行业竞争缓解了供应链波动性对企业环境绩效的负向影响。

(四)关系型专用资产的门槛效应

关系型专用资产具有专用性强、占用资金较多、资金回笼缓慢的特点,对企业的发展起着明显的促进作用,但也可能带来不利影响。当关系专用性投资在较低水平下增加时,关系型专用资产的投入能够获取上下游企业间的信任,对双方的资源共享、业务合作具有显著的促进作用。于是,一定程度的关系型专用资产投入可以帮助企业在特定领域或行业建立起独特的竞争优势,通过专业化、精细化的运作提升企业在市场上的地位和声誉。因此,良好的关系型专用资产投入可以促进供应链中各方之间的协同效应,从而减轻供应链波动性对企业环境绩效的负向影响。

然而,由于投资门槛限制,当关系型专用资产的投入达到较高水平时,进行关系专用性投资不利于企业技术创新能力的提升^[21]。过多关注关系型专用资产可能会限制企业的创新能力和灵活性,阻碍企业在新领域的发展和拓展,对其长期竞争力产生不利影响。此外,关系型专用资产具有难以转化和重新配置的特点,限制了企业在其他领域的灵活性和多样化发展。一方面,当关系专用性资产投入逐渐增多时,不仅增大了企业的运营风险,还会降低企业绿色创新绩效。从一定程度上来说,当关系专用性投资达到较高水平时,所带来的负面效应,包括由巨额关系型专用资产投资和相关路径依赖所产生的负面效应,往往会抵消或超过合作效应所带来的正面影响,如信息共享和库存管理效率的提高等^[22]。资产专用性会增加制造业企业转型成本,加大转型风险,影响企业的绿

色转型。另一方面,因关系型专用资产通常需要大量投资且回报周期较长,当关系型专用资产增加至较高水平时,可能导致企业资金周转不灵活,影响企业的日常经营和环保方面的投入。资产专用性还削弱了重污染企业的规模经济效应,对企业的绿色转型效果产生了不利影响^[23]。随着企业对关系型专用资产投入的增加,将导致供应链的进一步集中,这种集中趋势同时也伴随着供应链波动性的加大,企业的收益波动风险也随之上升,从而对企业的可持续性发展及环境绩效造成了一定的影响。基于此,本文提出如下假设:

H4 在其他条件不变的情况下,供应链波动性对企业环境绩效的影响存在关系型专用资产的门槛效应。

三、研究设计

(一)样本选择与数据来源

本文选择 2015—2021 年重污染行业制造业上市公司相关数据为原始样本,参考环境保护部 2010 年出台的《上市公司信息披露指南(征求意见稿)》与 2012 版证监会《上市公司行业分类指引》,选取了属于制造业大类下的金属、非金属矿物、制药、化学制品、石油加工、橡胶和塑料制品、造纸和纺织等重污染行业。样本选取的起始时间点为 2015 年,是国家“十二五”时期与“十三五”时期的交汇点,也是国家把生态环境建设摆在总体布局战略高度的关键点。

为确保数据有效性进行如下处理:(1)剔除 ST、*ST 公司样本;(2)剔除在样本期间数据异常和缺失的样本;(3)将收集到的相关数据在 1% 和 99% 的显著性水平下进行缩尾处理,以去除极值的影响。企业排污费数据来源于企业年报披露,其余财务数据均来自 CSMAR 数据库,使用的统计软件为 Stata17.0。最终共得到 1589 个企业年度样本值。

(二)变量定义

1. 被解释变量

对于被解释变量“企业环境绩效(EP)”,本文借鉴胡曲应^[24]、李平和王玉乾^[25]的研究方法,采用生态效益法衡量企业环境绩效,以企业营业总收入(*Growth*)表示产品和服务的价值,以排污费(*ET*)表示企业环境影响。企业环境绩效(*EP*)的测量公式为

$$EP = \ln(Growth) / \ln(ET)$$

排污费是指政府为反向激励企业重视环境保护而向企业征收的惩罚性质费用,相当于对污染环境的惩罚性支付,是企业在年报和社会责任报告中披露的排污费和绿化费的合计。排污费在一定程度上能够反映企业污染物的综合排放量,因此将其作为评估环境影响的代理变量具有一定的科学性和合理性。

2. 解释变量

本文以供应链波动性(SCV)作为解释变量。供应链主要成员的变更参考 Bernard 等^[26]、颜恩点和谢佳佳^[27]的研究思路,首先计算企业年末前五大供应商名单中较前一年度新出现的供应商个数和企业前五大客户名单中较前一年度新出现的客户数量,其次将两个数量加总后除以 10 作为测量值。该数值越大,意味着供应链中供应商或客户较频繁地发生变更,这会导致供应链成员之间的相互依赖程度下降,使得整个供应链的波动性增加。

3. 中介变量

对于中介变量“关系型专用资产(*RSI*)”,本文借鉴程宏伟的度量方法^[28],采用固定资产净值、在建工程净值、无形资产以及长期待摊费用之和与公司资产总额之比来衡量。该指标的比例越高,表明企业用于关系专用性资产投入越多。

4. 调节变量

本文以行业竞争度(*HHI*)作为调节变量。行业竞争度是企业不容忽视的外部治理因素,因而难免会对企业的高质量发展产生影响,本文借鉴吴昊旻和张可欣的做法^[29],利用各企业当年的赫芬达尔指数来衡量行业竞争度。该指数越大,说明企业面临的外部环境的竞争程度越小。

5. 控制变量

本文考虑其他因素对企业环境绩效的影响,并参考了相关研究,在企业层面上控制了资产负债率、总资产增长率、流动资产比率、存货占比、前十大股东持股比例、企业员工总数、企业性质、企业规模和企业年龄,另外还控制了行业和年份虚拟变量^[3]。主要变量定义如表1所示。

表1 主要变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	指标
被解释变量	企业环境绩效	<i>EP</i>	采用生态效益法衡量
解释变量	供应链波动性	<i>SCV</i>	(年末前5大供应商名单中新出现的个数+年末前5大客户名单中新出现的个数)/10
中介变量	关系型专用资产	<i>RSI</i>	(固定资产净值+在建工程净值+无形资产+长期待摊费用)/总资产
调节变量	行业竞争度	<i>HHI</i>	采用赫芬达尔指数
	企业规模	<i>Size</i>	企业总资产取自然对数
	资产负债率	<i>Lev</i>	总负债/总资产×100%
	总资产增长率	<i>AssetGrowth</i>	本年总资产增长额/年初资产总额×100%
	前十大股东持股比例	<i>Top10</i>	前十大股东持股数量/总股数
	流动资产比率	<i>Liquid</i>	流动资产/流动负债×100%
控制变量	存货占比	<i>INV</i>	存货净额/总资产
	企业员工总数	<i>Employee</i>	企业员工总数取自然对数
	企业性质	<i>SOE</i>	国有控股企业取值为1,其他为0
	企业年龄	<i>FirmAge</i>	企业年龄取自然对数
	行业	<i>Ind</i>	行业虚拟变量
	年份	<i>Year</i>	时间虚拟变量

(三)模型构建

1. 基准模型

本文为了检验供应链波动性对企业环境绩效的影响,构建了计量模型(1)来检验假设1:

$$EP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 SCV_{it} + \alpha_2 Controls_{it} + \sum Year + \sum Ind + \mu_{it} \quad (1)$$

计量模型(1)中,被解释变量为企业环境绩效(*EP*),解释变量为供应链波动性(*SCV*),*Controls*为本文的一系列控制变量,下标*i*表示企业,*t*表示年度,*Year*代表时间固定,*Ind*代表行业固定, μ_{it} 表示第*i*个企业第*t*年的随机扰动项。模型(1)中系数 α_1 的符号与显著性程度代表了供应链波动性

是否会对企业环境绩效产生影响以及影响的程度,若供应链波动性的系数 α_1 显著为负,则验证了本文的假设1。

2. 中介效应

为了检验企业关系型专用资产在供应链波动性对企业环境绩效的影响中发挥的中介作用,本文借鉴温忠麟和叶宝娟的中介效应检验方法^[30],在计量模型(1)的基础上构建计量模型(2)和计量模型(3)以检验假设2:

$$RSI_{it} = \beta_0 + \beta_1 SCV_{it} + \beta_2 Controls_{it} + \sum Year + \sum Ind + \mu_{it} \quad (2)$$

$$EP_{it} = \theta_0 + \theta_1 SCV_{it} + \theta_2 RSI_{it} + \theta_3 Controls_{it} + \sum Year + \sum Ind + \mu_{it} \quad (3)$$

在计量模型(2)和(3)中,关系型专用资产为 RSI ,其余变量符号均与模型(1)一致。依次检验模型(2)的系数 β_1 和模型(3)中的系数 θ_2 ,若两个系数都显著,则表明 RSI 可能存在中介效应。进一步观察模型(3)中系数 θ_1 的显著性,若不显著,则表明只有中介效应,即供应链波动性对企业环境绩效的抑制作用完全通过关系型专用资产产生影响;反之,直接效应显著。进一步观察 β_1 、 θ_2 和 θ_1 的符号,如果 $\beta_1\theta_2$ 乘积的符号和 θ_1 符号相同,则属于部分中介效应,即关系型专用资产对供应链波动性与企业环境绩效的负向关系具有部分中介效应。

3. 调节效应

为检验假设3,本文构建模型(4)来检验行业竞争度的调节效应:

$$EP_{it} = \delta_0 + \delta_1 SCV_{it} + \delta_2 HHI_{it} + \delta_3 SCV_{it} * HHI_{it} + \delta_4 Controls_{it} + \sum Year + \sum Ind + \mu_{it} \quad (4)$$

模型(4)中的 HHI 代表行业竞争度,其他符号与模型(1)所表示的含义一致。为验证行业竞争度是否对供应链波动性与企业环境绩效的关系产生影响,本文主要关注交乘项的系数 δ_3 是否显著,以及其符号是否与 δ_1 相同。若上述两个条件成立,则行业竞争度会削弱供应链波动性对企业环境绩效的负相关影响,表明行业竞争度对供应链波动性与企业环境绩效的关系起到调节作用。

4. 门槛效应

为考察供应链波动性对企业环境绩效的影响是否存在关系型专用资产的门槛效应,本文借鉴Hansen的研究^[31],构建模型(5)以检验假设4:

$$EP_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 SCV_{it} * I(RSI_{it} \leq \gamma_1) + \varphi_2 SCV_{it} * I(RSI_{it} > \gamma_2) + \varphi_3 Controls_{it} + \epsilon_{it} \quad (5)$$

模型(5)中, RSI 代表关系型专用资产; γ 为门槛变量所对应的门槛值; $I(\cdot)$ 为指示性函数,满足条件取值为1,不满足条件取值为0;其他符号与模型(1)所表示的含义一致。

四、实证检验与结果分析

(一)描述性统计分析与相关性分析

1. 描述性统计分析

对样本中各主要变量进行描述性统计分析,结果如表2所示,在2015—2021年期间,我国重污染行业制造业企业环境绩效(EP)的均值为4.151,中位数为4.161,最小值为3.754,最大值为4.518,表明各样本企业间的环境绩效分布相对集中且均匀,离散程度较低,但最大值与最小值之间的差异较大,意味着一些制造业企业间的环境绩效存在显著差异。从供应链波动性来看, SCV 的均值为0.150,标准误为0.301,说明大多数样本企业的主要客户、主要供应商变更较为频繁,整体

而言,制造业企业的供应链波动性较大。关系型专用资产(*RSI*)的均值为 0.437,标准误为 0.168,说明样本企业的关系型专用资产存在显著差异。行业竞争度(*HHI*)的标准误为 0.102,最小值为 0.041,最大值为 0.535,说明制造业企业面临的生存压力具有显著差异。

表 2 主要变量的描述性统计

variable	N	mean	p50	sd	min	max
<i>EP</i>	1589	4.151	4.161	0.123	3.754	4.518
<i>SCV</i>	1589	0.150	0.132	0.301	0.000	1.000
<i>RSI</i>	1589	0.437	0.432	0.168	0.000	0.895
<i>HHI</i>	1589	0.134	0.074	0.102	0.041	0.535
<i>Lev</i>	1589	0.421	0.405	0.195	0.051	0.989
<i>Top10</i>	1589	55.770	55.280	13.930	21.750	91.700
<i>Liquid</i>	1589	1.961	1.402	1.853	0.196	13.990
<i>AssetGrowth</i>	1589	0.120	0.074	0.251	-0.614	2.629
<i>INV</i>	1589	0.113	0.094	0.079	0.004	0.524
<i>Employee</i>	1589	7.948	7.970	1.129	5.030	10.780
<i>SOE</i>	1589	0.395	0.000	0.489	0.000	1.000
<i>FirmAge</i>	1589	2.988	2.996	0.264	2.079	3.714
<i>Size</i>	1589	22.520	22.390	1.220	19.980	25.970

2. 相关性分析

为初步了解各变量之间是否存在较强的相关程度,本文对主要变量进行了 Pearson 相关性检验,检验结果如表 3 所示。由表 3 可知,供应链波动性(*SCV*)与企业环境绩效(*EP*)在 1%的水平下显著负相关;供应链波动性(*SCV*)与企业关系型专用资产(*RSI*)在 1%的水平下呈显著正相关;关系型专用资产(*RSI*)与企业环境绩效(*EP*)负相关,但是不显著。在相关性分析表中,各变量之间的相关系数均小于 0.5,这表明各变量之间的关联度并不强。然而,需要注意的是,相关性分析仅仅通过变量之间的简单数量关系来检验它们之间的关系,无法排除其他可能对制造业企业环境绩效产生影响的变量,因而不能保证结论的正确性,需要进一步考察企业其他因素的干扰,以验证各变量间的关系。

表 3 主要变量间相关性分析

variable	EP	SCV	RSI	HHI	Lev	Top10	Liquid	AssetGrowth	INV	Employee	SOE	FirmAge	Size
<i>EP</i>	1												
<i>SCV</i>	-0.104***	1											
<i>RSI</i>	-0.012	0.078***	1										
<i>HHI</i>	-0.089***	-0.033	-0.102***	1									
<i>Lev</i>	0.117***	0.078***	0.288***	-0.225***	1								
<i>Top10</i>	0.089***	-0.064**	-0.068***	-0.020	-0.072***	1							
<i>Liquid</i>	-0.084***	-0.052**	-0.449***	0.154***	-0.652***	0.077***	1						
<i>AssetGrowth</i>	0.025	0.038	-0.111***	0.073***	-0.071***	0.181***	0.003	1					
<i>INV</i>	0.077***	-0.038	-0.309***	-0.119***	0.078***	-0.008	0.036	-0.048*	1				

variable	EP	SCV	RSI	HHI	Lev	Top10	Liquid	AssetGrowth	INV	Employee	SOE	FirmAge	Size
Employee	0.246***	-0.053**	0.204***	-0.221***	0.403***	0.150***	-0.392***	0.007	0.142***	1			
SOE	0.055**	0.067***	0.222***	-0.198***	0.235***	-0.065***	-0.185***	-0.105***	-0.026	0.282***	1		
FirmAge	0.036	0.005	0.078***	-0.066***	0.191***	-0.095***	-0.113***	-0.110***	-0.047*	0.161***	0.307***	1	
Size	0.269***	-0.033	0.172***	-0.223***	0.440***	0.170***	-0.377***	0.063**	0.035	0.865***	0.268***	0.169***	1

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%和 10%的水平下显著

(二)多元回归结果分析

在回归分析之前,本文进行了豪斯曼检验,结果显示 P 值为 0.000,应采用固定效应模型回归,所以本文在回归分析中控制了时间效应和行业效应。具体回归结果见表 4。

基准回归结果如表 4 列(1)所示,SCV(系数为-0.028)在 1%的置信水平上与 EP 呈显著负向关系,表明供应链波动性会对企业环境绩效产生显著抑制作用,即供应链波动性越大,制造业企业环境绩效越低,故假设 1 得到验证。

中介效应回归结果如表 4 列(2)、列(3)所示,借鉴温忠麟和叶宝娟的中介效应检验步骤来验证假设 2^[30]。由列(2)结果可知,SCV 与 RSI 间在 5%的显著性水平下负相关。表 4 列(3)中 RSI 对 EP 的系数显著为负,二者乘积为负,与列(3)中 SCV 的系数符号相同。结合列(1)发现,将 RSI 纳入回归后 SCV 系数的绝对值下降,满足部分中介效应条件,假设 H2 得证。

调节效应回归结果如表 4 列(4)所示,SCV 与 HHI 交互项系数显著为-0.246,其符号与 SCV 相同,则行业竞争度会削弱供应链波动性对企业环境绩效的负相关影响,说明行业竞争度对供应链波动性与企业环境绩效的关系具有调节作用,假设 H3 得以验证。

表 4 基准回归、中介效应、调节效应回归结果

变量	EP (1)	RSI (2)	EP (3)	EP (4)
SCV	-0.028*** (-2.910)	0.025** (2.182)	-0.027*** (-2.778)	-0.004 (-0.230)
Lev	0.007 (0.356)	-0.011 (-0.373)	0.007 (0.332)	0.007 (0.345)
TOP10	0.001** (2.110)	-0.000 (-0.789)	0.001** (2.069)	0.001** (2.082)
Liquid	0.002 (0.771)	-0.035*** (-11.044)	-0.000 (-0.082)	0.002 (0.771)
AssetGrowth	0.011 (0.846)	-0.069*** (-3.910)	0.007 (0.579)	0.011 (0.868)
INV	0.075** (1.993)	-0.641*** (-13.416)	0.045 (1.091)	0.074* (1.954)
Employee	0.018*** (3.243)	0.037*** (4.423)	0.019*** (3.581)	0.018*** (3.252)
SOE	-0.002 (-0.235)	0.026*** (3.215)	-0.000 (-0.047)	-0.002 (-0.248)
FirmAge	-0.001 (-0.066)	-0.005 (-0.314)	-0.001 (-0.085)	-0.002 (-0.117)
Size	0.008 (1.617)	-0.032*** (-4.066)	0.007 (1.325)	0.008 (1.601)
RSI			-0.048** (-2.334)	

变量	EP (1)	RSI (2)	EP (3)	EP (4)
HHI				-0.091*** (0.930)
SCV×HHI				-0.246*** (2.720)
Constant	3.723*** (41.323)	1.008*** (7.891)	3.771*** (41.398)	3.737*** (40.956)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1589	1589	1589	1589
adj. R ²	0.176	0.355	0.179	0.280

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平下显著；括号内为 t 值，经过 Robust 异方差稳健标准误调整

(三)关系型专用资产的门槛效应

前文检验了供应链波动性会通过影响企业的关系型专用资产的投入来抑制企业环境绩效,为进一步验证关系型专用资产是否存在一定的门槛值,尝试探讨供应链波动性与企业环境绩效之间是否在不同阶段存在拐点,有不同的斜率。本文采用 Hansen 的门槛估计方法^[31],首先将非平衡面板数据处理成平衡面板数据,获得 1056 个数据;其次进行 Bootstrap 自举重复抽样 300 次,门限分组内异常值去除比例设为 0.05,样本网格计算的网格数设置成 400,检验结果见表 5。可知,RSI 在 5% 的显著性水平下通过了单一门槛检验,双门槛和三重门槛均不显著,故应该使用单一门槛模型。

表 5 门槛效应存在检验

门槛变量	门槛数	F 值	P 值	门槛值	估计值	置信区间
RSI	单一门槛	6.100**	0.039	门槛一	0.421	[0.421, 0.429]
	双重门槛	7.940**	0.018	—	—	—
	三重门槛	4.310	0.427	—	—	—

关系型专用资产的门槛效应回归结果如表 6 所示,当关系型专用资产没有跨越第一个门槛($RSI \leq 0.421$)时,SCV 的回归系数为 0.082,但不显著,说明企业关系型专用资产投入过低时,供应链波动性对企业环境绩效的影响不显著;当关系型专用资产跨越第一个门槛值($RSI > 0.421$)时,供应链波动性的回归系数由正转负(-0.338),且在 1% 的水平下显著,说明当企业的关系型专用资产投入过度时,供应链波动性会对企业环境绩效产生显著的负向影响,这是由于过度投入关系型专用资产导致企业资源浪费。企业在建立合作关系、共享信息和资源等方面投入过多,可能导致企业资源分散、效率降低,使得企业在应对供应链波动性时缺乏灵活性和有效性,从而对环境绩效造成负面影响。另外,过度投入关系型专用资产会导致企业的成本增加,如维护长期合作关系所需的成本、共享资源和信息的成本等,当供应链波动性增加时,这些成本则变得更加显著,进一步降低企业的环境绩效水平。本文 H4 得到验证。

表 6 关系型专用资产门槛效应检验回归结果

变量	估计参数	标准差	t 值	95% 置信区间
SCV($RSI \leq 0.421$)	0.082	0.052	(1.587)	[-0.040, 0.205]
SCV($RSI > 0.421$)	-0.338***	0.097	(-3.486)	[-0.109, 0.567]

变量	估计参数	标准差	t 值	95%置信区间
<i>Lev</i>	0.201*	0.086	(2.336)	[−0.002,0.405]
<i>Top10</i>	−0.001	0.001	(−0.794)	[−0.005,0.002]
<i>Liquid</i>	0.028	0.038	(0.753)	[−0.061,0.118]
<i>AssetGrowth</i>	−0.050	0.099	(−0.509)	[−0.284,0.184]
<i>INV</i>	1.111**	0.436	(2.550)	[0.081,2.141]
<i>Employee</i>	0.081	0.047	(1.738)	[−0.029,0.191]
<i>FirmAge</i>	0.835***	0.156	(5.344)	[0.466,1.205]
<i>Size</i>	−0.257***	0.061	(−4.247)	[−0.400,−0.114]
<i>Constant</i>	6.587***	0.905	(7.274)	[4.445,8.728]

(四)稳健性检验

1. 两阶段最小二乘法

供应链波动性与企业环境绩效之间还可能存在着双向因果的内生性问题。借鉴已有文献的做法,本文采用两阶段最小二乘法(2SLS)对模型可能存在的内生性问题进行处理,并参考邱保印和程博的做法^[32],将前5大供应商及前5大客户较去年发生变动的数目加1,取其自然对数作为衡量供应链主要成员变更(SCV5)的工具变量,再对所选用的工具变量进行弱工具变量检验。经检验,Wu-Hausman P 值为0.000,拒绝了所有变量外生的原假设,其次,第一阶段的F 值大于10,表明不存在弱工具变量问题,工具变量的选取合理。表7 报告了两阶段最小二乘法的检验结果,从第一阶段回归结果来看,SCV 与 SCV5 显著正相关,表明所选的工具变量是有效的;第二阶段的回归结果中,SCV 的系数为−0.033 且在1%的水平下显著。根据两阶段最小二乘法回归所得出的结果表明,当考虑遗漏变量的情况时,供应链波动性对制造业企业环境绩效仍然具有显著的抑制作用。假设1 得到进一步验证。

表7 两阶段最小二乘法和PSM 倾向得分匹配结果检验

变量	第一阶段 SCV	第二阶段 EP	PSM EP
SCV5	0.351*** (165.382)		
SCV		−0.033*** (−3.437)	−0.023* (−1.784)
Constant	−0.032 (−0.581)	3.724*** (41.670)	3.873*** (23.940)
Controls	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes	Yes
N	1589	1589	587
adj. R ²	0.948	0.203	0.139

注:***、**、* 分别表示在1%、5%、10%的水平下显著;括号内为t 值,经过Robust 异方差稳健标准误调整

2. PSM 倾向得分匹配法

供应链波动性可能不是随机的,而是与企业本身特征存在某种特定联系,这可能会导致样本存在自选择偏差问题。为解决自选择偏差问题,本文使用倾向得分匹配法(PSM)进行检验。具体做

法如下:首先,本文使用的自变量(SCV)是同行业的连续变量,参考蒋殿春和鲁大宇的处理方法^[33],选取同一年供应链波动性的中位数作为临界值,将样本划分为高波动性组和低波动性组;其次,引入前文中所有控制变量作为匹配变量,并以最邻近匹配方法进行1:1无放回匹配后再进行平衡性检验。因通过匹配后各变量的均值差异不显著,其标准化误差均小于10%,故本研究的匹配结果通过了平衡性检验。

接下来,使用匹配成功的样本进行回归,结果如表7所示。由表7中列(3)可知,SCV的系数为-0.023且在10%的水平下显著。可以看出,在进行PSM处理后,供应链波动性仍与企业环境绩效显著负相关,由此可知,供应链波动性对企业环境绩效具有显著抑制作用,与前文实证结果的结论一致。

3. 替换被解释变量

参考苏涛永和郁雨竹的做法^[3],本文采用中国研究数据服务平台CNRDS中的环境数据,重新测算企业环境绩效(CEP)并对假设1的稳健性进行检验,回归结果见表8第(1)列。在替换被解释变量后,供应链波动性仍与企业环境绩效存在负相关关系,说明本文的实证结果具有较好的稳健性。

4. 面板分位数回归

为了进一步排除极端值和异方差的影响,借鉴Powell的研究^[34],采用面板分位数回归对供应链波动性与企业环境绩效之间的关系进行检验。本文选取制造业企业环境绩效上四分位数点(Q0.25)、中位数点(Q0.5)和下四分位数点(Q0.75)这3个代表性分位点来探究在不同环境绩效水平下供应链波动性对制造业企业的影响程度,回归结果见表8。据表8后三列的数据显示,SCV的系数在三个代表分位点上分别为-0.054、-0.045、-0.024,并且均在1%的水平下显著。随着Q的增加,供应链波动性回归系数的绝对值在逐渐减小,结果表明供应链波动性的抑制作用在环境绩效水平越低的制造业企业中表现越明显。

表8 替换被解释变量和面板分位数回归

变量	CEP (1)	EP Q0.25	EP Q0.5	EP Q0.75
SCV	-0.001*** (-2.947)	-0.054*** (-33.376)	-0.045*** (-66.894)	-0.024*** (-7.021)
Constant	0.008** (2.307)			
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1589	1589	1589	1589
adj. R ²	0.047			

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平下显著;列(1)中括号内为t值;面板分位数回归使用stata17软件的外部命令qregpd,此命令不汇报常数项(Constant)和调整后的拟合系数(adj. R²),故后三列分位数回归结果中未汇报Constant和adj. R²;后三列括号内为z值

(五)异质性检验

为深入研究供应链波动性负向影响企业环境绩效的结论,从微观层面(企业所有权性质和企业

规模)、宏观层面(行业竞争程度)对存在的差异性进行进一步的检验,异质性检验结果见表 9。

表 9 企业所有权性质、企业规模和行业竞争程度异质性检验

变量	EP		EP		EP	
	(SOE=0)	(SOE=1)	(Size=0)	(Size=1)	(HHI=0)	(HHI=1)
SCV	-0.022* (-1.888)	-0.039** (-2.365)	-0.017 (-1.339)	-0.036** (-2.508)	-0.032*** (-2.736)	-0.023 (-1.444)
Constant	3.705*** (33.360)	3.810*** (22.665)	3.820*** (56.140)	4.066*** (54.621)	3.695*** (35.004)	3.852*** (22.486)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	961	628	796	793	1154	435
adj. R ²	0.251	0.135	0.137	0.143	0.165	0.091

注：*、*、*、*、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平下显著；括号内为 t 值

1. 企业所有权性质

我国企业所有权性质存在差异,国有企业与非国有企业在社会地位、资源禀赋等方面均存在差异。从回归结果可以看出,SCV 的系数在不同所有权制造业企业间均显著为负,相对于非国有企业,在国有企业中供应链波动性对企业环境绩效的负向影响程度更大。可能的原因是,国有企业通常受到更为严格的政策限制和监管要求,特别是在环境方面。供应链波动性可能导致制造业企业生产计划的变化,难以满足环保标准和政府规定,从而影响企业的环境绩效。

2. 企业规模

为进一步分析企业规模差异对供应链波动性与企业环境绩效的影响,将企业规模按照中位数划分为大规模组(Size=1)与小规模组(Size=0)。由表 9 可知,SCV 在小规模企业中不显著,在大规模企业中 SCV 在 5% 的水平下显著为负。这是由于大规模企业通常拥有庞大复杂的供应链网络,涉及多个供应商、合作伙伴和地区,供应链波动性会在全球范围内引起连锁反应,导致原材料短缺、生产中断等问题,进而损害企业环境绩效。再者,由于大规模企业通常拥有庞大的生产规模,其资源消耗量大,供应链波动可能导致其生产成本上升、资源浪费增加等问题,从而对企业环境绩效带来更大的负面影响。

3. 行业竞争程度

从宏观层面来看,企业所处的行业竞争程度存在显著差异,一定程度上会对企业环境绩效造成影响。按照 HHI 指数的中位数将样本分为行业竞争弱组(HHI=0)和行业竞争强组(HHI=1)进行分组检验。回归结果见表 9 后两列。SCV 对 EP 的影响均为负,但是在行业竞争强组中不显著。在激烈竞争的市场环境中,激烈的竞争会迫使企业不断提升运营效率和生产效率,以降低成本并提高竞争力。在这种情况下,企业则会更加重视供应链管理的优化和协调,以应对波动性带来的挑战。同时,企业通常会更加重视风险管理和应对能力,会针对供应链风险所产生的负面影响采取一系列有效的措施(如建立弹性供应链网络、加强预警机制等),以最大化地减轻其对环境绩效的负面影响。

五、研究结论与管理启示

(一)研究结论

本文以供应链关系资源为切入点,立足微观层面的制造业企业高质量发展,分析了供应链波动

性对重污染行业制造业企业环境绩效的基本作用,以探究供应链波动性对制造业企业高质量发展的影响,实证检验得到以下研究结论:(1)供应链波动性会对企业环境绩效产生显著抑制作用,即供应链波动性越大,制造业企业环境绩效越低。供应链波动性对企业环境绩效的负向影响是一个重要的管理挑战,涉及到企业供应链管理、风险管理、绿色技术创新等多个方面,因此供应链主要成员波动会对企业环境绩效产生不利影响。(2)关系型专用资产在供应链波动性与企业环境绩效间发挥了中介作用。企业为应对供应链波动性需要额外投入资源,包括人力、物力和财力等,这将增加企业的运营成本,进而会降低整体的环境绩效水平,即供应链波动性通过增加企业的关系型专用资产的投入,进而加剧对企业环境绩效的负面影响。(3)行业竞争度在供应链波动性削弱企业环境绩效的直接路径中具有负向调节效应,即激烈的行业竞争缓解了供应链波动性对企业环境绩效的负向影响。(4)供应链波动性对企业环境绩效的影响存在关系型专用资产的门槛效应。当企业的关系型专用资产投入过度时,供应链波动性会对企业环境绩效产生显著的负向影响。由于过度投入关系型专用资产会导致企业的资源浪费以及成本的增加,这些都不利于企业环境绩效的提升。(5)异质性检验发现,相对于非国有企业而言,在国有企业中供应链波动性对企业环境绩效的负向影响程度更大。可能的原因是,国有企业通常受到更为严格的政策限制和监管要求,特别是在环境方面。此外,在大规模企业中供应链波动性负向影响企业环境绩效,而在小规模企业中这种负向关系不显著。这是由于大规模企业通常拥有庞大的生产规模,其资源消耗量大,供应链波动可能导致其生产成本上升、资源浪费增加等问题,从而对企业环境绩效带来更大的负面影响。

(二)管理启示

1. 企业层面

(1)企业应注重增强供应链关系的稳定性。通常在企业经营过程中,“稳定性”是一项很重要的准则,可以从以下两方面进行:一是在提升供应链上下游企业忠诚度方面,企业可以建立供应链主要成员的信息数据库,通过大数据技术精准分析上下游企业的需求,提升服务水平;二是在提升信任度方面,制造业企业可以与供应链主要成员建立长期合作关系,通过为长期合作的企业提供优惠政策和定制化服务等来提高上下游企业间的信任度。

(2)企业需合理进行成本控制。为降低供应链关系波动对交易成本带来的负面影响,企业可以采取建立长期稳定的供应链伙伴关系、优化供应链流程管理以减少不必要的中间环节等措施来降低交易成本。此外,企业还应积极采用先进信息技术等手段来提高供应链透明度和效率,进一步优化交易活动过程。

(3)在激烈的行业竞争中,制造业企业应正确认识和把握供应链关系,以在竞争中占据有利地位。建立战略性的供应链关系可以让企业获取价格更优、交货周期更短、服务更好的关键物资,从而提高市场竞争力。此外,企业需要注意供应链的风险管理。由于涉及多个环节和参与者,供应链可能出现延迟、缺货、仓储失控等问题,从而给企业带来损失,因此企业需要建立完善的供应链风险管理体系,以提高抗风险能力,应对突发变化和市场竞争带来的未知挑战。

2. 政府层面

(1)制定合理的政策。政府可以通过制定相关政策来改善营商环境,减少外部因素对供应链的干扰和波动,以提高供应链的韧性和安全性。政府应加强与企业间的沟通,深入了解制造业企业的需求和挑战,并根据实际情况制定保护性和惩罚性的政策措施,以支持供应链稳定发展。保护性政

策措施包括向重要供应商提供财政支持、加强监管措施等,而惩罚性政策措施则包括对违规企业实施罚款、暂停资格或合同以及追究法律责任等。此外,由于国有企业与非国有企业在所有权、产权制度和经营治理等方面存在显著差异,政府在制定政策和措施的过程中应综合考虑企业所有权的差异,针对不同类型的企业实施差异化的政策和措施。这样既能有效利用各种所有权企业的优势,又能促进各类所有权企业的共同发展。同时,政策的实行还需要更加注重落实力度,确保具体政策措施能够真正地发挥其应有的作用。

(2)优化资源配置。政府在推进制造业企业高质量发展的过程中,应引导企业合理配置资源、优化产业结构、提高资源利用效率,并对其进行有针对性的监管。政府还应引导企业之间的公平合作和信息共享,促进供应链上的合作,降低企业因供应链波动而面临的负面影响,如建立行业协会或平台,引导并鼓励企业之间共享供应链信息、最佳实践和经验教训等,帮助制造业企业更好地应对供应链波动性。采取这些措施将有助于提高制造业企业的竞争力和生产效率,推动制造业企业进行转型升级并实现可持续发展。此外,政府不仅应加强对产业的引导和规范,建立健全的产业政策 and 规划,细化政策措施,以推动产业协同发展,促进产业链优化和整合,还应加强知识产权保护,鼓励企业进行研发和创新,提高产业的核心竞争力。

[参 考 文 献]

- [1] 刘昌华,田志龙. 客户集中度对中小企业绩效的影响——产品交易费用的中介作用与产品类型的调节作用[J]. 税务与经济,2017(05):48—53.
- [2] 汪明月,李颖明. 多主体参与的绿色技术创新系统均衡及稳定性[J]. 中国管理科学,2021,29(03):59—70.
- [3] 苏涛永,郁雨竹. 中国制造企业供应链整合对企业环境绩效的影响研究[J]. 社会科学辑刊,2023(06):183—190.
- [4] Green K W, Zelbst P J, Meacham J, et al. Green supply chain management practices: Impact on performance[J]. Supply Chain Management: An International Journal, 2012, 17(03):290—305.
- [5] Vachon S, Klassen D R. Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain[J]. International Journal of Production Economics, 2006, 111(02):299—315.
- [6] 刘华,张曦文. 供应链动态能力对油脂企业环境绩效的影响研究[J]. 中国油脂,2023,48(12):147—152.
- [7] Prahinski C, Benton W C. Supplier evaluations: Communication strategies to improve supplier performance[J]. Journal of Operations Management 2004, 22(01):39—62.
- [8] Menguc B, Auh R, Ozanne R. The interactive effect of internal and external factors on a proactive environmental strategy and its influence on a firm's performance[J]. Journal of Business Ethics,2010, 94(02):279—298.
- [9] Emerson R M. Power-dependence relations[J]. American Sociological Review, 1962, 27(01):31—41.
- [10] 马鸽,张韬. 低碳政策试点、绿色技术创新与企业环境绩效[J]. 统计与决策,2024,40(05):177—182.
- [11] 于波. 绿色信贷政策如何影响重污染企业技术创新? [J]. 经济管理,2021,43(11):35—51.
- [12] Cheung S N S. The contractual nature of the firm[J]. Journal of Law and Economics, 1983, 26(01):1—21.
- [13] Lin C W, Wu L Y, Chiou J S. The use of asset specific investments to increase customer dependence: A study of OEM suppliers[J]. Industrial Marketing Management, 2017, 67:174—184.
- [14] Chiles H T, McMackin F J. Integrating variable risk preferences, trust, and transaction cost economics[J]. The Academy of Management Review, 1996, 21(01):73—99.
- [15] 王雄元,高开娟. 客户关系与企业成本粘性:敲竹杠还是合作[J]. 南开管理评论,2017,20(01):132—142.
- [16] 史金艳,秦基超. 融资约束、客户关系与公司现金持有[J]. 系统管理学报,2018,27(05):844—853.
- [17] 李志红. 数字化转型对提升企业价值的影响与传导路径研究[J]. 经济问题,2023(11):25—32.
- [18] 滕明明,申明浩. 数字化同群效应如何影响企业创新投入——一个有调节的中介模型[J]. 科技进步与对策,2023,40(12):23—31.

- [19] 廖诺,谭文,贺勇.物流企业结构洞对竞争优势的影响机制研究[J].华东经济管理,2023,37(06):101—109.
- [20] 李涛,李昂.企业创新与环境绩效——基于外部治理环境的视角[J].工业技术经济,2019,38(10):92—100.
- [21] 贾军,魏雅青.产品市场竞争、客户关系治理与企业创新关系研究——基于行业竞争程度与企业市场地位的双重考量[J].软科学,2019,33(12):66—71.
- [22] 王生年,赵爽.社会信任、供应商关系与企业创新[J].中南财经政法大学学报,2020(06):25—34.
- [23] 邸昂.重污染企业绿色转型的路径优化——基于交易成本经济学视角[J].内蒙古社会科学,2023,44(02):134—141.
- [24] 胡曲应.上市公司环境绩效与财务绩效的相关性研究[J].中国人口·资源与环境,2012,22(06):23—32.
- [25] 李平,王玉乾.我国上市公司高管薪酬与环境绩效的关系研究[J].软科学,2015,29(09):85—90.
- [26] Bernard A B, Redding S J, Schott P K. Multiple-product firms and product switching[J]. American Economic Review, 2010, 100(01):70—97.
- [27] 颜恩点,谢佳佳.供应链关系、信息优势与影子银行业务——基于上市非金融企业的经验证据[J].管理评论,2021,33(01):291—300.
- [28] 程宏伟.隐性契约、专用性投资与资本结构[J].中国工业经济,2004(08):105—111.
- [29] 吴昊旻,张可欣.长计还是短谋:战略选择、市场竞争与企业环境责任履行[J].现代财经(天津财经大学学报),2021,41(07):19—38.
- [30] 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(05):731—745.
- [31] Hansen B E. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference[J]. Journal of Econometrics, 1999, 93(02):345—368.
- [32] 邱保印,程博.“手中有粮心不慌”——客户稳定性影响企业会计信息质量吗? [J]. 外国经济与管理, 2022,44(04):81—94.
- [33] 蒋殿春,鲁大字.供应链关系变动、融资约束与企业创新[J].经济管理,2022,44(10):56—74.
- [34] Powell D. Quantile regression with nonadditive fixed effects[J]. Social Science Electronic Publishing, 2016. DOI:10.2139/ssrn.1498667.

(责任编辑:蒋萍)

The Impact of Supply Chain Relationship on the Environmental Performance of Manufacturing Enterprises in Heavily Polluting Industries

ZHANG Sheng-yi, XIE Ya-hong

(School of Business Administration, Xinjiang University of Finance & Economics, Urumqi, Xinjiang 830012)

Abstract: Taking listed companies in the manufacturing industry of heavy pollution industry in 2015—2021 as the research subjects, and from the perspective of dynamic supply chain relationship, based on the theories of resource dependence, transaction cost, information asymmetry and competitive advantage. The intrinsic role mechanism of supply chain volatility affecting the environmental performance of manufacturing enterprises is explored. The results show that supply chain volatility is negatively related to the environmental performance of manufacturing enterprises; relational specialised assets play a mediating role between supply chain volatility and environmental performance of enterprises; industry competitiveness has a negative moderating effect in the direct path of supply chain volatility weakening the environmental performance of enterprises, i.e., intense industry competitiveness mitigates the negative impact of supply chain volatility on the environmental performance of enterprises. The heterogeneity test found that state-owned manufacturing enterprises, large-scale enterprises and those in the weak industry competition group are more vulnerable to the negative impact of supply chain volatility.

Key words: supply chain volatility; relationship specific assets; corporate environmental performance; industry competitiveness