DOI:10.13502/j.cnki.issn1000-7636.2026.11.010

政府环境监管的供应链绿色溢出效应

贾俊伟 许江波

摘要:在中国构建现代环境治理体系背景下,环境监管如何通过供应链关系产生绿色溢出效应值得深入探讨。本文基于政府环境处罚角度,选取2011—2024年沪深A股上市公司以及匹配的供应链关系数据,检验供应商环境处罚对客户企业环保投资的溢出影响及作用机制。研究发现,供应商环境处罚促进了客户企业环保投资。机制检验表明,供应商环境处罚能够通过增加客户企业的环境监管压力和环境规范压力促使客户企业提升环保投资水平。异质性分析发现,当客户企业所处地区公众环境关注度较强、供应商集中度较高及融资约束较弱时,供应商环境处罚的供应链绿色溢出效应更为明显。进一步研究发现,通过增加环保投资,客户企业能够缓解供应商环境处罚对其市场绩效和企业价值的负面影响。本文的研究为提升政府环境监管效能、推动绿色供应链发展提供了经验证据与政策参考。

关键词:政府环境处罚 供应链溢出 环保投资 环境监管压力 环境规范压力

中图分类号:F274;F062.2 **文献标识码**:A **文章编号**:1000-7636(2026)11-0143-14

一、问题提出

加强环境监管是提升生态系统质量和稳定性,推进生态环境治理能力现代化的重要任务。企业作为经济活动的重要微观主体,其环境责任履行是推动经济社会绿色转型的主要抓手。然而,在实践中,企业往往缺乏采取环保行动的动力,甚至违反政府环境法规。现阶段,政府通过环境处罚减少企业对环境的破坏,仍是治理企业环境问题的有力手段[1]。2015年实施的原《中华人民共和国环境保护法》增设了对企业按日连续罚款、限产停产及行政拘留等惩戒措施。自此,中国生态环境领域立法体系持续完善,督察与行政执法力度不断加大,生态环境主管部门作出的环境行政处罚文书数量与罚没金额持续增长。依据《国务院关于2024年度环境状况和环境保护目标完成情况的报告》,2024年全国各级生态环境主管部门共出具环境行政处罚决定书5.59万份,罚没款总额46.12亿元,单案平均罚没金额8.25万元。

然而,由于政府环境监管资源的有限性以及信息不对称的存在,实际受到政府环境行政处罚的企业数量较少,提升环境监管效果的关键就在于其是否具有绿色溢出效应,推动非处罚企业加强环境治理意识[2]。因此,环境处罚的目的不仅在于处罚少数环境违法企业,更要做到罚教结合,引导其他企业自觉进行环境治理,遵守环境法规。现有研究在探讨政府环境处罚的溢出影响时,大多局限于政府环境处罚对同行企业的影响[3],较少探索其通过供应链渠道产生的绿色溢出效应。事实上,随着生产专业分工程度日益提升,供应链上下游企业之间的业务联系愈发频繁紧密,呈现客户与供应商之间“一荣俱荣、一损俱损”的联动效应,导

收稿日期:2026-06-22;修回日期:2026-10-08

作者简介:贾俊伟 郑州航空工业管理学院商学院讲师,郑州,450046;
许江波 首都经济贸易大学会计学院教授、博士生导师,通信作者,北京,100070。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

致政府环境监管在供应链上可能存在溢出影响。当供应链合作伙伴发生环境违法行为时,不仅会破坏企业的运营,而且意味着企业在供应链管理方面的环境标准没有达到利益相关者的期望,这会引起监管部门的环境审查和社会公众等利益相关者对企业可持续发展的担忧,从而促使企业采取绿色治理措施,以解决因供应链环境风险而增加的合法性压力。

虽然政府环境处罚可能会对其供应链关联企业产生溢出效应,但这种溢出效应对上下游供应链的影响可能不同。首先,与下游客户相比,上游供应商与最终消费者和公众的距离更远,这使得供应商不太可能因为下游客户发生的环境违法行为而受到广泛批评[4]。其次,在日益激烈的市场竞争下,供应商-客户关系存在权力不对称性[5],供应商的环境违法行为与其客户的产品需求可能存在关联,因此利益相关者更有可能要求违规者的客户(而不是供应商)对环境违法行为负责。基于以上分析,供应链上游企业的环境违法行为更有可能影响供应链下游企业的环境责任履行行为。因此,本文重点研究供应商环境处罚对其客户的绿色溢出效应。

本文的研究贡献主要体现在三个方面。首先,考察政府环境处罚如何通过供应链关系影响企业环保投资,为环境处罚的供应链溢出效应研究做出了贡献。尽管之前的研究已经探索了环境处罚的供应链溢出效应,但主要集中于环境处罚对供应链的财务影响[4]及传染效应[6],较少关注环境处罚的供应链绿色溢出效果。本文证实了政府环境执法可经由供应链渠道实现传播和扩散,有助于充分挖掘环境监管的有效性边界,为环境监管的供应链溢出效应提供新的视角。其次,丰富了利益相关者影响企业环保投资相关领域的文献。已有研究揭示了各种利益相关者对企业环保投资的影响,包括政府监管[7]、社会公众[8]及竞争对手[2],但鲜有文献关注供应链关系,特别是供应商环境处罚的影响。本文从供应链关系视角补充了企业环保投资影响因素的相关文献。最后,基于合法性理论,从环境监管压力和环境规范压力等方面探索供应商环境处罚驱动客户企业环保投资的内在机制,厘清了环境处罚供应链绿色溢出的理论逻辑,深化了对环境监管供应链溢出机制及其效果的理解。

二、文献综述

(一)企业环保投资

企业环保投资行为受到宏观与企业内部因素的共同影响。其中,环境规制对企业环保投资具有关键作用。多数研究基于波特假说,认为环境规制能够激励企业开展产品与工艺技术创新;此类技术创新可提升资源利用效率,在满足环境政策要求的同时还能够抵消企业环境合规成本,进而推动企业环保投资[9-10]。随着社会公众环保意识的增强,企业为获得利益相关者的信任和支持,其环保投资决策也会受到利益相关者的潜在约束[8]。也有部分学者从企业内部特征出发,基于高阶理论和组织理论考察高管团队[11]等特征因素对企业环保投资行为的影响。近年来,受到供应链网络复杂化及突发公共事件冲击的影响,提升供应链韧性与安全对企业生产运营的重要性日益凸显,学者开始更多关注环境规制如何通过供应链关系影响企业绿色治理。已有研究从供应链关系的角度考察了环境监管压力对企业绿色治理的溢出效应,发现政府环境规制压力会通过供应链关系传导给企业,促使企业进行绿色转型[1]。此外,供应链配置也会对企业环境表现产生影响,部分学者研究发现供应商的不当行为可能会对客户企业造成严重的声誉损害,因此高度依赖核心大客户的企业,更倾向于规避环境违法行为[12]。

(二)政府环境处罚

政府环境处罚会使企业面临罚款、停业、赔偿等一系列处罚,影响投资者对企业未来收益的预期,对企业价值产生严重的负面影响。已有文献考察了 2006—2013 年中国制造企业发生的环境处罚事件,发现股市对环境处罚公告具有负面反应[13]。此外,政府环境处罚还限制了受罚企业获得贷款的机会[14],增

加了融资成本[15]。在这种情形下,相对于环境违法引发的经济利益流出,环保投资的边际成本较低,基于成本-收益原则,企业会从事环保投资。并且,环境违法行为不仅会影响焦点企业的市场价值,还会导致同行企业市值下降[16],并促使同行企业进行环境治理[3],这表明企业环境违法行为对同行企业具有溢出效应。尽管现有研究已充分讨论政府环境处罚的各类经济后果,但较少关注环境处罚的供应链溢出效应。部分学者探讨了环境处罚在违规企业供应链中产生的财务影响及传染效应[4,6],而环境处罚的供应链绿色溢出效应仍有待进一步研究。

综上所述,现有关于企业环保投资的研究大多从政府环境监管视角切入,检验环境监管能否发挥政策效应以促进企业绿色治理;也有研究注意到了供应链因素与企业环保投资之间的联系,但仍缺少环境处罚经由供应链溢出影响客户企业环保投资的相关探讨。此外,目前关于政府环境处罚的研究,主要集中在环境处罚对目标企业的影响及对同行业企业的溢出效应,较少文献关注环境处罚的供应链溢出效应。

三、理论分析与研究假设

合法性的概念来源于制度理论,萨奇曼(Suchman)将合法性界定为一个实体的行为在特定社会建构框架内具备适当性的状态[17]。后续研究在合法性概念的基础上进一步提出了企业环境合法性的概念,认为企业环境合法性是指企业环境行为与法律制度、社会规范及行业标准相契合,进而获得社会各界认可与接受的状态,是合法性在环境维度的具体体现[18]。由于环境合法性既来源于监管压力,也来源于规范压力,因此,企业不仅需要符合法律和监管要求,还需要符合各类利益相关者的规范和期望[19]。如果企业的环境行为与政府监管和社会期望不符,则会造成合法性缺失问题,引发政府行政罚款及消费者对产品的抵制。此时企业需要强化环境责任履行,对合法性进行修复。供应商环境风险属于企业的长期风险因素[20],当企业的供应商不满足环境合法性要求时,企业也将会面临更高的审查风险和形象损失。因此,供应商环境违法行为会沿供应链产生溢出效应,增加客户企业的环境合法性压力,促使其进行环境治理。首先,从监管压力的角度来看,供应商生产过程中的环境违法问题可能通过供应链传导给客户,对客户产品质量产生负面影响,增加客户面临政府环境监管与审查的可能性;从规范压力的角度来看,一旦客户产品与存在环境违法行为的供应商相关联,消费者会要求客户企业为其上游供应商的违法行为负责,在此情况下,客户企业为了应对增加的环境监管压力与环境规范压力,会进行环保投资,以修复环境形象[21]。

基于以上分析,本文提出假设 1:供应商环境处罚能够促进客户企业环保投资。

环境合法性对应的监管压力来源于正式的法律法规、政策规章及强制性规范,并通过奖惩机制迫使企业遵守,具有明确的权威性和约束力。从环境监管压力的角度来看,供应商环境处罚会向客户企业溢出合规风险,提升客户企业面临的环境监管压力,促进客户企业增加环保投资。首先,供应链是上下游企业通过商品交易而形成的经济联系,供应商的环境违法行为与其客户的产品需求存在关联,客户企业需要承担相应的连带责任;环境监管部门会认为客户在一定程度上促成了供应商的违法行为,从而对客户企业展开环境审查[22],这会增加客户企业的环境监管压力。其次,供应链合作伙伴经常观察彼此的行为和策略,以应对经营不确定性[23]。受到环境行政处罚的供应商可能会向客户企业传递环境监管压力,持续提升客户企业对环境违规处罚风险和成本的感知。此时客户企业会意识到减少环保投入虽能降低生产成本,但环境违规将带来高额处罚成本;当违规所节约成本无法转化为竞争优势时,遵循环境规制、强化环境责任履行便成为客户企业的最优选择。因此,当供应商受到环境处罚后,会借助商品交易网络向客户企业溢出环境监管压力。若客户企业感知到较强的环境监管压力,该压力会直接作用于企业环保决策,促使企业遵从环境合法性的要求[24],将企业资源向绿色转型倾斜,通过主动改善产品工艺、采用清洁能源和环保设备,加大环保投资。

基于以上分析,本文提出假设 2:供应商环境处罚能够通过提升客户企业的环境监管压力,促进客户企业环保投资。

环境合法性的规范压力源于社会规范等非正式规则,通过社会认同和道德约束引导组织行为。从环境规范压力的角度看,供应商环境处罚可能会加大社会公众对客户企业环境问题的监督力度,进而推动客户企业进行环保投资。首先,企业的规范压力是供应链合作伙伴个体规范压力的集合;客户通过供应链关系与供应商紧密相连,因而规范压力能够从供应商传导到客户,导致客户企业的规范压力会受到其供应商规范压力的影响[25]。已有研究发现供应商环境处罚能够使客户企业声誉受损,导致其股价下跌[4]。因此,当供应商受到环境处罚时,存在商品交易的客户企业可能会受到牵连,导致其利益相关者重新评估其环保形象的可信度,加大客户企业面临的环境规范压力。其次,在日益激烈的市场竞争下,供应商-客户关系存在权力不对称性[5],当社会公众知道客户企业与存在环境违规行为的供应商存在合作关系时,社会公众会要求客户企业对其上游供应商的环境违法行为负责[21],进而增加客户企业的环境规范压力,即便客户企业并未直接参与相关环境违法行为。环保投资作为一种可持续发展行为,不仅符合政府监管要求,而且能够增强利益相关者的信任,具有一定的道德价值[26]。当供应商受到环境处罚时,客户企业可能会出于应对环境规范压力的目的,加强环保投资以修复环境形象,从而有效减少企业损失。

基于以上分析,本文提出假设 3:供应商环境处罚能够通过提升客户企业的环境规范压力,促进客户企业环保投资。

四、实证设计

(一)样本选取与数据来源

本文以 2011—2024 年沪深 A 股上市公司为研究样本,并按以下原则对样本进行筛选:(1)剔除企业未披露供应商名称的样本;(2)考虑到如果企业本身受到环境处罚,会对其环保投资产生重要影响,本文剔除企业本身受到环境处罚的样本;(3)剔除金融类和 ST 类非正常交易样本;(4)剔除财务数据不完整的样本。经过上述筛选,最终得到 6 685 个企业-年度观测样本。上市公司前五大供应商和财务数据来自深圳希施玛数据科技有限公司 CSMAR 中国经济金融研究数据库,企业环境处罚数据来自北大法宝数据库。为缓解极端值的影响,本文对所有连续型变量进行 1%水平的双侧缩尾处理。

(二)模型设定

为了实证检验供应商环境处罚对客户企业环保投资的影响,本文设定如下双向固定效应回归模型:

$$EI_{i,t+1} = \alpha_0 + \alpha_1 SupEP_{it} + \boldsymbol{X}'_{i,t+1}\boldsymbol{\alpha}_2 + \mu_i + \gamma_{t+1} + \varepsilon_{i,t+1} \quad (1)$$

其中,$EI_{i,t+1}$ 表示客户企业 i 在 $t+1$ 年的环保投资水平,$SupEP_{it}$ 表示客户企业 i 在 t 年的供应商环境处罚,$\boldsymbol{X}'_{i,t+1}$ 为控制变量向量,μ_i 为企业固定效应,γ_{t+1} 为年份固定效应,$\varepsilon_{i,t+1}$ 为随机误差项。考虑到供应商环境处罚对客户企业环保投资的溢出效应需要一定的传导时间,本文将被解释变量(EI)滞后一期处理。

(三)变量说明

1. 被解释变量

客户企业环保投资(EI)。参考已有研究[27],本文将上市公司某一年度在建工程的明细项中与环境保护相关的支出数据加总,得到上市公司当年环保投资总额,然后将其加 1 后取自然对数衡量环保投资水平($\ln EI$)。

2. 解释变量

供应商环境处罚($SupEP$)。参考已有研究[28],使用企业因违反国家环境法规而受到的政府行政处罚来衡量企业环境违法行为。因此,本文以企业的前五大供应商一年内受到政府环境处罚次数测度供应商环境处罚,并将其加 1 后取自然对数作为供应商环境处罚指标($\ln SupEP$)。

3. 控制变量

本文控制了一系列控制变量,主要包括:企业规模(ln*Size*),用企业总资产取自然对数衡量;资产负债率(*Lev*),用企业总负债除以总资产衡量;总资产收益率(*Roa*),用净利润除以总资产衡量;企业成长性(*Growth*),用企业营业收入增长率衡量;企业年龄(ln*Age*),用当年年份与企业成立年份的差加 1 后取自然对数衡量;经营活动现金流(*CFO*),用经营活动现金流量净额与总资产的比值衡量;独立董事比例(*Indep*),用独立董事人数与董事会人数的比值衡量;股权集中度(*Owner*),用企业第一大股东持股的比例衡量;两职合一(*Dual*),若董事长兼任总经理取值为 1,否则为 0;管理层持股比例(*MH*),用管理层持股数占总股本的比例衡量。

(四)变量描述性统计

表 1 报告了描述性统计结果。其中,供应商环境处罚(*SupEP*)的均值为 0.294 8,标准差为 0.973 9,最小值为 0,最大值为 6,这表明样本企业拥有受到政府环境处罚供应商的数量存在较大差异。其余变量的分布特征与既有同类研究基本一致,此处不再赘述。

表 1 描述性统计结果

变量类型	变量	观测值	均值	标准差	中位数	最小值	最大值
被解释变量	*EI*	6 685	$1.186\ 7\times10^{7}$	$6.470\ 2\times10^{7}$	0	0	$5.337\ 6\times10^{8}$
解释变量	*SupEP*	6 685	0.294 8	0.973 9	0	0	6
控制变量	*Size*	6 685	$1.094\ 2\times10^{10}$	$2.631\ 2\times10^{10}$	$3.087\ 0\times10^{9}$	$3.06\ 3\times10^{8}$	$1.973\ 5\times10^{11}$
	Lev	6 685	0.420 8	0.214 4	0.405 4	0.049 6	0.929 1
	Roa	6 685	0.027 3	0.066 1	0.031 5	−0.289 9	0.179 1
	Growth	6 685	0.135 8	0.412 2	0.073 7	−0.614 6	2.450 9
	Age	6 685	19.902 6	6.412 9	20	7	37
	CFO	6 685	0.041 2	0.070 6	0.041 1	−0.176 8	0.232 1
	Indep	6 685	0.371 5	0.050 1	0.333 3	0.285 7	0.555 6
	Owner	6 685	0.337 5	0.149 8	0.304 9	0.084 1	0.738 2
	Dual	6 685	0.263 9	0.440 8	0	0	1
	MH	6 685	0.136 5	0.198 2	0.005 3	0	0.689 7

五、实证结果与分析

(一)基准回归

本文主要考察了供应商环境处罚对客户企业环保投资的影响,表 2 报告了基准回归结果。其中,列(1)仅控制了控制变量,列(2)进一步控制了企业固定效应和年份固定效应。结果显示,核心解释变量 ln*SupEP* 的回归系数均显著为正,表明供应商环境处罚可以提高客户企业环保投资。进一步地,本文以纳入所有控制变量及固定效应的第二列回归结果为例,测算其经济显著性,从经济意义来看,供应商环境处罚水平每提高一个单位标准差,将使客户企业环保投资提升 9.55%①。因此,无论是在统计意义还是经济意义上,供应商环境处罚均能够产生供应链绿色溢出效应,促进客户企业环保投资,假设 1 得到验证。

① 该结果由 0.541 5×0.394 6/2.237 9 计算得到,其中 0.394 6 为 ln*SupEP* 的标准差,2.2379 为 ln*EI* 的均值。

表 2 基准回归结果

变量	(1)	(2)
ln*SupEP*	1.419 1***	0.541 5**
	(5.648 9)	(2.056 6)
ln*Size*	0.520 8***	0.665 3***
	(7.481 7)	(3.035 6)
Lev	1.198 3***	1.292 5*
	(3.244 9)	(1.702 4)
Roa	-0.349 1	0.546 3
	(-0.305 0)	(0.377 1)
Growth	-0.088 4	-0.031 2
	(-0.571 8)	(-0.185 2)
ln*Age*	0.172 3	0.806 8
	(0.847 3)	(0.438 8)
CFO	3.351 2***	0.566 3
	(3.437 1)	(0.520 2)
Indep	2.215 9	0.004 0
	(1.614 0)	(0.001 8)
Owner	0.924 6**	3.011 5**
	(1.982 7)	(2.031 9)
Dual	-0.134 6	-0.003 6
	(-0.896 7)	(-0.014 9)
MH	-0.332 4	4.248 3***
	(-1.025 5)	(4.233 8)
常数项	-11.627 4***	-17.489 4***
	(-6.890 1)	(-2.844 4)
企业固定效应	未控制	控制
年份固定效应	未控制	控制
观测值	6 685	6 685
R^2	0.050 4	0.465 0

注:***、** 和 * 分别表示在 1%、5%和 10%水平下显著,小括号内为经稳健标准误调整的 t 值,后表同。

(二)内生性分析

1. 工具变量法

为控制遗漏变量可能带来的内生性问题对研究结论造成的影响,借鉴已有研究[1],采用供应商所在地区中央生态环境保护督察实施情况作为供应商环境处罚的工具变量,进行工具变量检验。中央生态环境保护督察实施情况作为工具变量的合理性在于,一方面,中央生态环境保护督察作为强环境规制手段的代表,通过压实地方政府环保责任,促使地方政府实施严格的环境监管措施。如果企业所在地区受到中央生态环境保护督察组的检查,政府会增加对企业环境违法行为的处罚,因此,供应商所在地区中央生态环境保护督察实施会增加供应商受到环境处罚的概率,这体现了其作为工具变量的相关性。同时,中央生态环境保护督察对各地区的巡查时间具有随机性,供应商所在地区中央生态环境保护督察无法直接对客户企业的环保投资产生影响,这体现了其作为工具变量的排他性。本文定义一个虚拟变量(*CEI*)来表示供应商所在地区是否受到中央生态环境保护督察的影响,如果中央生态环境保护督察组某年在供应商所在地区进行检查,则 *CEI* 取值为 1,否则取值为 0。然后,对处于中央生态环境保护督察地区的供应商数量进行加总,得到本文的工具变量,并将其表示为 *SumCEI*。回归结果如表 3 所示,工具变量法第一阶段的回归结果显示,供应商所在地区中央生态环境保护督察的实施(*SumCEI*)与供应商环境处罚(ln*SupEP*)显著正相关,且 Kleibergen-Paap rk *LM* 统计值为 741.719 0(P=0.000),拒绝了工具变量识别不足的原假设。Kleibergen-Paap rk Wald F 统计值为 3 391.549 0,明显高于 Stock-Yogo 弱工具变量检验在 10%显著性水平下的临界值 16.38,表明不存在弱工具变量问题。

工具变量法的第二阶段回归结果显示,供应商环境处罚(ln*SupEP*)的回归系数仍然显著为正。以上结果表明,在考虑遗漏变量的内生性问题之后,研究结论仍然成立。

2. 赫克曼(Heckman)两阶段法

中国证券监督管理委员会仅强制要求上市公司披露前五大供应商的采购额,而供应商名称由企业自愿披露,这可能给本文的结果带来由样本选择偏差而引发的内生性问题。为此,本文采用赫克曼两阶段法对基准回归结果进行检验。首先,在第一阶段选择方程中以"企业是否自愿披露供应商名称"作为被解释变量(*DSN*),将企业规模、资产负债率、总资产收益率、企业成长性、企业年龄、经营活动现金流、独立董事比例、股权集中度、两职合一及管理层持股比例作为控制变量,同时考虑到企业信息披露行为可能会受到同行企业的影响,因而在第一阶段选择方程中加入了同行其他企业的供应商名称平均披露水平,即除企业自身外,企业同一行业其他企业披露供应商名称的平均企业数量(*IndDSN*),进行 logit 回归。其次,按照第一阶段被解释变量的估计值计算出逆米尔斯系数(*IMR*),并将其作为控制变量加入基准回归模型中进行检验。表 3 第三列和第四列回归结果显示,实证结果在控制了逆米尔斯系数(*IMR*)后仍然成立。这表明在充分考虑了样本自选择引起的内生性问题后,研究结论仍然成立。

3. 倾向得分匹配(PSM)

考虑到客户企业拥有受到政府环境处罚的供应商可能不是随机的,本文采用倾向得分匹配方法进行检验。首先,从 logit 回归中估计客户企业出现供应商环境违规的倾向。具体地,将企业规模、资产负债率、总资产收益率、企业成长性、企业年龄、经营活动现金流、独立董事比例、股权集中度、两职合一及管理层持股比例作为匹配变量,并获得了倾向得分。然后,本文采用卡尺半径设定为 0.05 的 1∶1 近邻匹配,并利用匹配得到的样本重新检验供应商环境处罚对客户企业环保投资的影响。表 3 第五列回归结果显示,ln*SupEP* 的回归系数仍然显著为正,说明本文研究结论是可靠的。

4. 熵平衡匹配(EBM)

倾向得分匹配的局限性在于它剔除了部分样本,并且可能对卡尺宽度的选择很敏感。为了克服这些局限,本文使用熵平衡匹配方法进行检验。具体地,首先,采用基准回归模型的控制变量作为特征变量,并为这些变量分配最优权重,确保无论客户企业是否存在供应商环境违规,客户企业特征变量的加权均值、方差和偏度是相同的。其次,使用匹配的权重进行加权线性回归。表 3 最后一列回归结果显示,ln*SupEP* 的回归系数在 5%水平下显著为正,说明本文研究结论是可靠的。

表 3　内生性分析回归结果

变量	工具变量法		赫克曼法		PSM 法	EBM 法
	第一阶段	第二阶段	*DSN*	ln*EI*		
SumCEI	0.956 8***					
	(55.575 8)					
IndDSN			3.657 3***			
			(24.164 6)			
IMR				1.226 3**		
				(2.282 5)		
ln*SupEP*		0.621 1**		0.543 4**	0.542 1**	0.723 1**
		(1.986 7)		(2.064 7)	(2.052 2)	(2.259 2)
常数项	0.035 4	−17.491 9***	2.011 1***	−16.026 8***	−18.104 6***	−54.365 4***
	(0.141 5)	(−2.846 1)	(7.531 6)	(−2.588 2)	(−2.755 5)	(−3.704 1)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	未控制	控制	控制	控制

表3(续)

变量	工具变量法		赫克曼法		PSM 法	EBM 法
	第一阶段	第二阶段	*DSN*	ln*EI*		
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	6 685	6 685	48 280	6 685	6 307	6 685
R^2	0.761 3	0.464 9	0.040 7	0.465 7	0.464 1	0.510 3
Kleibergen-Paap rk *LM*	741.719 0***					
	[0.000 0]					
Kleibergen-Paap rk Wald *F*	3 391.549 0					
	{16.380 0}					

注:中括号内为不可识别检验对应的 *P* 值,大括号内为 *Stock-Yogo* 弱有效性检验在 10%水平下的临界值。

(三)稳健性检验

本文采用多种方式进行稳健性检验。首先,替换解释变量,本文使用供应商环境处罚金额加 1 的自然对数测度供应商环境处罚(ln*MSupEP*)。其次,替换被解释变量,本文使用环保投资额与总资产的比值测度客户企业环保投资(*TEI*)。最后,考虑到被解释变量客户企业环保投资(ln*EI*)的数值一部分为 0,导致客户企业环保投资数据存在左截断特征,因而本文重新运用托宾(Tobit)模型进行检验。表 4 稳健性检验的回归结果均表明,供应商环境处罚能够促进客户企业环保投资,本文核心结论未受到实质干扰。

表 4 稳健性检验回归结果

变量	替换解释变量	替换被解释变量	更换回归模型
ln*MSupEP*	0.232 9**		
	(2.167 5)		
ln*SupEP*		0.021 5*	2.157 6**
		(1.899 9)	(2.254 6)
常数项	−17.269 6***	−0.667 6**	−124.730 0***
	(−2.812 7)	(−2.456 9)	(−7.984 7)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
观测值	6 685	6 685	6 685
R^2	0.465 2	0.461 8	—

(四)机制检验

为检验供应商环境处罚对客户企业环保投资的影响机制,本文设定如下模型:

$$M_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 SupEP_{it} + \boldsymbol{X}'_{i,t+1}\boldsymbol{\beta}_2 + \mu_i + \gamma_{t+1} + \varepsilon_{i,t+1} \quad (2)$$

其中,$M_{i,t+1}$ 代表机制变量,包括环境监管压力(*CusRP*)和环境规范压力(ln*CusM*),其余变量设定与基准回归模型保持一致。

1. 环境监管压力机制

供应商因环境违规行为受到处罚后,会通过生产网络对客户企业溢出环境监管压力,促使客户企业进行环保投资。但直接证明客户企业因供应商环境处罚溢出环境监管压力而进行环保投资这一决策过程较为困难,因此本文尝试证明客户企业在供应商受到环境处罚后,对环境监管风险的关注度有所提升,以提供客户环境监管压力提升的实证证据。具体地,本文采用文本分析法考察企业感知到的环境监管压力。首

先,本文参考柳建华等[29]的研究,确定了包含“环境司法”“环境监管”“环境事故”“环境整治”“环境责任”“环境治理”“双碳政策”“能源监管”“碳中和”“碳税”“碳交易”“碳足迹”“碳排放”“低碳”“零碳”“碳汇”“节能减排”“生态文明”“生态修复”“生态保护”“碳捕集、利用与封存(CCUS)”21 个关键词的企业环境监管压力关键词集。然后,基于词典法对上市公司年报进行文本分析,统计得到环境监管压力关键词在年报中出现的频次,并考虑到不同年报文本长度的差异性,使用环境监管压力词总词频除以年报语段长度测度企业环境监管压力(*CusRP*)。为了表述方便,将该测度结果乘以 100,其测度数值越大,表示企业环境监管压力越大。表 5 第一列回归结果显示,供应商环境处罚(ln*SupEP*)的回归系数在 5%水平下显著为正,表明供应商环境处罚的确提高了客户企业环境监管压力。环境监管压力一方面会促使企业识别自身环境投入与政府环境合规要求之间存在的差距[30];另一方面能够强化企业对环境违规引致的处罚风险与合规成本的感知,进而推动其增加环保投资[24]。以上结果表明,环境监管压力溢出是供应商环境处罚影响客户企业环保投资的一条机制路径,假设 2 得到验证。

2. 环境规范压力机制

供应商环境处罚也可能通过环保形象关联和责任归因,对客户企业的环保形象造成损害,从而引发社会公众对客户企业环境问题的监督,增加客户企业的环境规范压力,促使客户企业进行环保投资。已有研究发现,媒体通过其影响公众舆论的能力,在规范企业行为方面发挥着至关重要的作用[31]。特别地,当企业的供应链合作伙伴的不当行为被媒体曝光后,会导致企业面临更大的规范压力[21],因此,本文使用媒体对企业供应商环境处罚的报道来测度企业面临的环境规范压力。具体地,采用文本分析法识别媒体对企业供应商环境处罚的报道。首先,本文以“供应商”和“环境处罚”两个词语为检索关键词,并通过语言模型 Word2Vec 识别两个关键词的相似词,其中,“供应商”的相似词包括“供货商”“供货方”“制造商”“生产商”“厂家”等;“环境处罚”的相似词包括“环保处罚”“环境违规”“环境违法”“环境污染”“环境破坏”等,从而构建了“供应商”和“环境处罚”两类关键词检索词集。其次,在上海经禾信息技术有限公司中国研究数据服务平台(CNRDS)中获取上市公司财经新闻采集网址,并通过软件 Python 筛选在新闻网址中新闻标题或内容的某一语句中同时出现“供应商”和“环境处罚”两类关键词的新闻,将其认定为该新闻报道与企业的供应商环境处罚相关。最后,使用与企业供应商环境处罚相关的媒体报道数量来衡量企业面临的环境规范压力,并将其加 1 后取自然对数(ln*CusM*)。表 5 第二列回归结果显示,供应商环境处罚(ln*SupEP*)的回归系数在 5%水平下显著为正,表明供应商环境处罚的确增加了媒体对客户企业供应商环境违规的报道,从而增加了客户企业的环境规范压力。而企业为应对面临的环境规范压力,往往会加大环保投资以修复环境形象[32]。以上结果表明,环境规范压力溢出是供应商环境处罚影响客户企业环保投资的另一条机制路径,假设 3 得到验证。

表 5 机制检验回归结果

变量	*CusRP*	ln*CusM*
ln*SupEP*	0.005 2**	0.048 3**
	(2.515 3)	(2.258 4)
常数项	0.053 4	-0.510 3
	(0.809 2)	(-0.995 2)
控制变量	控制	控制
企业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
观测值	6 685	6 685
R^2	0.752 5	0.349 2

(五)异质性分析

客户企业所在地区公众环境关注水平、供应商结构及环保投资能力等方面存在明显差异,导致其对于供应商环境处罚的反应程度也呈现出明显的异质性。因此,有必要考察客户企业所处地区公众环境关注度、供应商集中度及融资约束程度等因素产生的差异化影响。

1. 公众环境关注度

公众环境关注度作为一种非正式环境

规制,是督促企业履行环境责任的重要力量。一方面,在公众环境关注度较高的地区,公众会更加积极地行使环境监督的权利,通过举报企业环境违规行为,增加企业受到环境处罚的概率;另一方面,公众环境关注度较高的地区,公众对企业环境违规行为更为敏感,当企业环境责任履行不符合公众期望时,公众更有可能对环境违规企业进行产品抵制,使企业声誉受损。因此,本文推测当公众环境关注度较高时,供应商环境处罚对客户企业传导的环境合法性压力更强,更能促使客户企业增加环保投资,以应对可能的环境监管压力及规范压力。为检验上述推测,借鉴伊志宏等[33]的研究,本文选取关键词“环境污染”对应的百度搜索指数作为地区公众环境关注的代理指标;进一步以该指标的年度中位数为分组临界值,把研究样本划分为高公众环境关注组和低公众环境关注组,开展异质性检验。分组回归结果如表 6 前两列所示,高公众环境关注组 ln*SupEP* 的回归系数在 10%水平下显著为正,低公众环境关注组该回归系数不显著。这表明当客户企业所在地区的公众环境关注度较高时,供应商环境处罚对客户企业环保投资的影响更大。

2. 供应商集中度

当客户企业的供应商集中度较高时,供应商与客户企业的业务依赖和声誉关联会更强,此时,受到环境处罚的供应商向客户企业传递的环境监管压力较大,更能提升客户企业对环境违规处罚风险和成本的感知;同时,负面环保形象从供应商到客户的溢出效应也可能更为明显,客户企业实施环保投资以挽救环境声誉的动机会更强。因此,本文推测相比于供应商集中度较低的客户企业,当供应商受到环境处罚时,供应商集中度较高的客户企业加强环保投资的意愿可能更大。为检验上述推测,本文使用前五大供应商采购额占年度总采购额的比例测度供应商集中度,并根据供应商集中度的年度中位数将研究样本划分为高供应商集中度组和低供应商集中度组。分组回归结果如表 6 中间两列所示,高供应商集中度组 ln*SupEP* 的回归系数在 5%水平下显著为正,低供应商集中度组该回归系数不显著。这表明当客户企业的供应商集中度较高时,供应商环境处罚对客户企业环保投资的影响更大。

3. 融资约束程度

客户与供应商之间为“一荣俱荣、一损俱损”的利益共同体关系,若供应商企业受到环境处罚,不可避免地在供应链上具有风险传染效应,具体表现为在供给端,造成客户企业原材料供应的不确定性,增加客户企业经营风险;在需求端,损害客户企业的环保形象,降低客户企业的产品市场竞争力[6],从而降低客户企业的内部资金流动性。然而,客户企业的环保投资也需要花费一定的财务资源,若客户企业的融资约束较强则会面临内部资金流动性短缺和外部融资渠道受限的双重压力,影响企业环保投资项目的进行;若客户企业的融资约束较弱,就可以将更多的资金投入环保投资计划中,提升环保投资水平。因此,本文推测相较于融资约束较强的客户企业,融资约束较弱的客户企业更有能力进行环保投资。为检验以上推测,本文借鉴已有研究[34],使用 SA 指数衡量企业融资约束程度,并根据客户企业融资约束的年度中位数将样本划分为融资约束较强组和融资约束较弱组。分组回归结果如表 6 后两列所示,融资约束较弱组 ln*SupEP* 的回归系数在 1%水平下显著为正,融资约束较强组该回归系数不显著。这表明当客户企业的融资约束较弱时,供应商环境处罚更能促使客户企业增加环保投资。

表 6 异质性分析回归结果

变量	公众环境关注		供应商集中度		融资约束程度	
	高	低	高	低	强	弱
ln*SupEP*	0.683 7*	0.328 6	0.813 9**	0.093 2	-0.010 2	1.407 3***
	(1.864 5)	(0.724 3)	(2.474 5)	(0.198 7)	(-0.029 8)	(3.138 4)
常数项	-13.098 9	-12.927 6	-15.568 2*	-23.648 3**	2.747 1	-32.530 6***
	(-1.468 3)	(-1.118 6)	(-1.753 6)	(-2.123 1)	(0.189 3)	(-3.087 1)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制

表6(续)

变量	公众环境关注		供应商集中度		融资约束程度	
	高	低	高	低	强	弱
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3 985	2 700	3 407	3 278	3 389	3 296
R^2	0.475 4	0.461 1	0.518 2	0.422 3	0.476 5	0.501 3

(六)进一步分析

当供应商受到环境处罚时,可能通过供应链传导增加客户企业的环境合法性压力,这会促使客户企业将增加环保投资作为维护企业市场形象和稳定企业价值的风险管理工具。为了验证这一策略的有效性,本文进一步考察环保投资是否会缓解环境合法性压力溢出对客户企业市场绩效和企业价值的负面影响。

首先,本文采用市场占有率来衡量企业市场绩效[35],市场占有率(*MK*)定义为企业当年营业收入与企业所在行业当年营业收入总额的比值。以企业市场绩效(*MK*)为被解释变量,同时在模型中加入供应商环境处罚(ln*SupEP*)、客户企业环保投资(ln*EI*)及其交互项(ln*SupEP*×ln*EI*)进行回归检验,结果如表 7 所示。可以看出,ln*SupEP* 的回归系数显著为负,说明供应商环境处罚会损害客户企业市场绩效;进一步地,交互项 ln*SupEP*×ln*EI* 的回归系数显著为正,该结果表明,客户企业能够通过增加环保投资减弱供应商环境处罚对其市场绩效的负向影响。

其次,本文采用托宾(Tobin)Q 值测度企业价值,Tobin Q 值为股权市值与债务市值之和除以期末总资产。以企业价值(*TQ*)为被解释变量,同时在模型中加入供应商环境处罚(ln*SupEP*)、客户企业环保投资(ln*EI*)及其交互项(ln*SupEP*×ln*EI*)进行回归检验,结果如表 7 所示。可以看出,ln*SupEP* 的回归系数显著为负,说明供应商环境处罚会损害客户企业价值;进一步地,交互项 ln*SupEP*×ln*EI* 的回归系数显著为正,说明客户企业能够通过增加环保投资减弱供应商环境处罚对其企业价值的负向影响。以上结果表明,当供应商受到环境处罚时,环保投资是客户企业应对环境合法性溢出的可行工具,能够弥补供应商环境处罚对其市场绩效和企业价值的不利影响,给企业带来切实的经济效益。

表 7 进一步分析回归结果

变量	*MK*	*TQ*
ln*SupEP*×ln*EI*	0.024 6***	0.006 9*
	(2.701 2)	(1.880 2)
ln*SupEP*	−0.405 4***	−0.101 4*
	(−2.594 2)	(−1.956 4)
ln*EI*	−0.011 8	−0.002 2
	(−1.491 1)	(−0.697 7)
常数项	−25.225 5***	22.329 5***
	(−3.526 6)	(5.374 1)
控制变量	控制	控制
企业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
观测值	6 685	6 685
R^2	0.590 7	0.591 2

六、结论与建议

在国家持续推进环境治理、强化环境监管的制度背景下,如何充分释放政府环境监管的政策效力,鲜有文献从供应链溢出的角度进行考察。本文选取 2011—2024 年沪深 A 股上市公司以及匹配的供应链关系数据,从政府环境处罚角度,检验其对客户企业环保投资的影响及其作用机制。研究发现供应商环境处罚能够促进客户企业的环保投资,即供应商环境处罚存在绿色溢出效应,并且在一系列的内生性分析和稳健性检验后,研究结论仍然成立。机制检验发现,

供应商环境处罚会引发客户企业的环境合法性危机,增加客户企业的环境监管压力和环境规范压力,进而促使其提升环保投资水平。这说明供应商作为客户企业的重要利益相关者,其受到的环境处罚能够依托供应链关联,传导并影响客户企业的环保投资决策。异质性分析表明,当客户企业所处地区公众环境关注度较高、供应商集中度较高及融资约束较弱时,供应商环境处罚的供应链绿色溢出效应更为明显。进一步研究发现,客户通过增加环保投资缓解了供应商环境处罚对其市场绩效和企业价值的负面影响。本文揭示了政府环境处罚在供应链网络中的溢出效应,研究结论为通过政府环境监管实现绿色供应链发展提供了新的经验证据。

为充分发挥政府环境监管的供应链绿色溢出效应,基于以上研究结论,本文提出如下建议:

第一,政府环境监管应重视通过供应链渠道的溢出作用,提高环境执法的效能。政府环境监管要聚焦供应链关键节点,筛选具有代表性的供应链关联型环境违法案例,突出“查处一案、警示一链”的示范价值,对涉及多层级供应链的重大环境违法案件,应由高级别生态环境部门挂牌通报,增强案例震慑力。

第二,政府在查处环境违法企业时,可以将环境执法链条延伸至供应链各环节,同步核查供应链合作方的环境责任落实情况,以增强链上企业的环境治理意识。此外,生态环境部门也可以联合媒体,深度挖掘案件中供应链责任链条,明确违法企业与上下游合作方的关联责任,跟踪报道执法过程与整改成效,借助媒体监督增加链上企业的环境规范性压力,加快其绿色转型步伐。

第三,为增强政府环境监管的供应链绿色溢出效应,需要充分发挥社会公众的监督作用,通过健全环境处罚信息公开机制,提升公众对企业供应链环境责任监督的积极性,打通“环境处罚—公众监督—企业治污”的链条,倒逼供应链上下游企业主动加大环保投入。同时,为避免供应商环境处罚导致企业内部资金流动性短缺和外部融资渠道受阻的双重压力,企业需要积极拓宽融资渠道,以保证企业环境投资项目顺利开展。

第四,当供应商受到环境处罚时,客户企业应从生产源头入手,聚焦核心业务环节,如优化生产工艺、推广清洁能源使用、提升资源循环利用率等,以实质性环保行动回应利益相关者对客户企业供应链环境风险的担忧,并避免因形式化绿色转型进一步加剧绿色形象损害,以减轻供应链环境风险对企业价值和市场绩效的不利影响。特别地,企业应该建立完善的供应商环境风险监控系统,考察供应商的环境责任履行信息,捕捉有效的环境风险警示信号,以防止被供应商环境风险波及。例如,企业可以运用人工智能与大数据算法,构建供应商环境风险评估模型,对高环境风险供应商的生产排污环节进行远程监测,提前预警环境违规风险。

参考文献:

[1]Lin J,Cao X Y,Dong X Q,et al. Environmental regulations, supply chain relationships, and green technological innovation[J]. Journal of Corporate Finance,2024,88:102645.

[2]王云,李延喜,马壮,等. 环境行政处罚能以儆效尤吗?:同伴影响视角下环境规制的威慑效应研究[J]. 管理科学学报,2020,23(1):77-95.

[3]柯孜婧,马欧阳,许年行. 竞争对手环保处罚的溢出效应研究:基于企业绿色创新的视角[J]. 管理科学学报,2023,26(6):21-38.

[4]Xiong Y C,Lam H K S,Hu Q X,et al. The financial impacts of environmental violations on supply chains:evidence from an emerging market[J]. Transportation Research Part E:Logistics and Transportation Review,2021,151:102345.

[5]Sutton-Brady C,Kamvounias P,Taylor T. A model of supplier-retailer power asymmetry in the Australian retail industry[J]. Industrial Marketing Management,2015,51:122-130.

[6]周志方,刘金豪,杨卓璇. 城门失火,殃及池鱼:供应商环境违规对企业创新投资的传染效应[J]. 研究与发展管理,2024,36(4):101-112.

[7]林玲,赵旭,赵子健. 环境规制、防治大气污染技术创新与环保产业发展机理[J]. 经济与管理研究,2017,38(11):90-99.

[8]吴力波,杨眉敏,孙可哿. 公众环境关注度对企业和政府环境治理的影响[J]. 中国人口·资源与环境,2022,32(2):1-14.

[9]刘承毅,李欣. 环境规制对高碳制造业绿色低碳发展的影响:基于数字技术的调节效应[J]. 首都经济贸易大学学报,2023,25(3):18-31.

[10]王国印,王动. 波特假说、环境规制与企业技术创新:对中东部地区的比较分析[J]. 中国软科学,2011(1):100-112.
[11]Han L B, Peng C. Do the age and gender of chairperson affect firms' environmental protection investment? [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health,2022,19(21):14495.
[12]Chen J,Su X H,Tian X,et al. Do major corporate customers deter supplier misconduct? [J]. Journal of Accounting and Economics,2025,80(2/3):101801.
[13]Lo C K Y,Tang C S,Zhou Y,et al. Environmental incidents and the market value of firms:an empirical investigation in the Chinese context[J]. Manufacturing & Service Operations Management,2018,20(3):422-439.
[14]Chen X Y,Huang X B,Yan H. Environmental penalties and financing punishment:evidence from incremental bank loans[J]. Emerging Markets Finance and Trade,2025,61(1):94-109.
[15]Ma R F,Ji Q,Zhai P X,et al. Environmental violations, refinancing risk, and the corporate bond cost in China[J]. Journal of International Financial Management & Accounting,2022,33(3):480-504.
[16]Bouzzine Y D, Lueg R. The contagion effect of environmental violations: the case of Dieselgate in Germany[J]. Business Strategy and the Environment,2020,29(8):3187-3202.
[17]Suchman M C. Managing legitimacy:strategic and institutional approaches[J]. Academy of Management Review,1995,20(3):571-610.
[18]Bansal P, Clelland I. Talking trash: legitimacy, impression management, and unsystematic risk in the context of the natural environment[J]. Academy of Management Journal,2004,47(1):93-103.
[19]Marquis C,Bird Y. The paradox of responsive authoritarianism:how civic activism spurs environmental penalties in China[J]. Organization Science, 2018,29(5):948-968.
[20]石宁,陈文哲,梁琪. 政府环境规制对市场契约关系的影响:基于供应商客户数据的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境,2023,33(4):147-160.
[21]Hartmann J, Moeller S. Chain liability in multitier supply chains?: Responsibility attributions for unsustainable supplier behavior[J]. Journal of Operations Management,2014,32(5):281-294.
[22]Kovács G. Corporate environmental responsibility in the supply chain[J]. Journal of Cleaner Production,2008,16(15):1571-1578.
[23]周志方,代益香. 供应商环境行政处罚对企业风险的影响研究[J]. 管理学报,2024,21(3):435-444.
[24]Appiah L O. When do firms respond to external pressure for environmentalmanagement?:Insights from deterrence theory[J]. Sustainable Futures, 2024,8:100356.
[25]Reuber A R,Fischer E. The company you keep:how young firms in different competitive contexts signal reputation through their customers[J]. Entrepreneurship Theory and Practice,2005,29(1):57-78.
[26]Wei F,Zhou L. Multiple large shareholders and corporate environmental protection investment:evidence from the Chinese listed companies[J]. China Journal of Accounting Research,2020,13(4):387-404.
[27]舒利敏,廖菁华. 末端治理还是绿色转型?:绿色信贷对重污染行业企业环保投资的影响研究[J]. 国际金融研究,2022(4):12-22.
[28]Li R Q,Ramanathan R. The interactive effect of environmental penalties and environmental subsidies on corporate environmental innovation:is more better or worse? [J]. Technological Forecasting and Social Change,2024,200:123193.
[29]柳建华,陈果,朱效禹,等. 新《环保法》实施与重污染企业的资本结构调整[J]. 金融研究,2025(11):77-95.
[30]Zhu K R, Shi Y K. Environmental regulation and corporate innovation: the roles of managerial sentiment, regulatory exposure, and risk[J]. Economic Modelling,2026,160:107612.
[31]Zyglidopoulos S C, Georgiadis A P, Carroll C E, et al. Does media attention drive corporate social responsibility? [J]. Journal of Business Research,2012,65(11):1622-1627.
[32]Gao J,Wu H Y,You J X,et al. Green media coverage and corporate green innovation[J]. Journal of Business Finance & Accounting,2025,52(1):48-90.
[33]伊志宏,陈欣,田柳. 公众环境关注对企业绿色创新的影响[J]. 经济理论与经济管理,2022,42(7):32-48.
[34]Hadlock C J,Pierce J R. New evidence on measuring financial constraints:moving beyond the KZ index[J]. The Review of Financial Studies,2010, 23(5):1909-1940.
[35]邓新明,罗欢,龙贤义,等. 高管团队异质性、竞争策略组合与市场绩效:来自中国家电行业的实证检验[J]. 南开管理评论,2021,24(4):103-117.

Green Spillover Effects of Government Environmental Regulation in Supply Chains

JIA Junwei[1], XU Jiangbo[2]

(1. Zhengzhou University of Aeronautics, Zhengzhou 450046;
2. Capital University of Economics and Business, Beijing 100070)

Abstract: Against the background of building a modern environmental governance system in China, how government environmental regulation produces green spillover effects through supply chain relationships warrants further investigation. From the perspective of government environmental penalties, this paper uses data from A-share listed companies in China and matched supply chain relationships from 2011 to 2024 to examine how environmental penalties on suppliers spill over to affect the environmental investment of customer enterprises and the underlying mechanisms.

This paper finds that environmental penalties on suppliers increase the environmental investment of customer enterprises, indicating that suppliers, as key stakeholders, can affect customer enterprises' environmental investment decisions through supply chain relationships. This conclusion holds after endogeneity analysis and a series of robustness tests.

Mechanism analysis reveals that environmental penalties on suppliers induce an environmental legitimacy crisis in customer enterprises, increase their environmental regulatory and normative pressures, and thus drive higher environmental investment. In terms of regulatory pressure, environmental penalties on suppliers transmit compliance risks to customer enterprises, increasing regulatory scrutiny and environmental investment. Regarding normative pressure, these penalties strengthen public oversight of customer enterprises' environmental issues and spur their environmental investment.

Heterogeneity analysis shows that when public environmental attention is strong in regions where customer enterprises are located, when the concentration of suppliers is higher, and when the financing constraints are weak, the green spillover effects of environmental penalties on suppliers are more pronounced. This shows that public participation in environmental governance, supply chain structure, and corporate financial conditions are important factors affecting the green spillover effects. Furthermore, although environmental penalties on suppliers reduce the market performance and enterprise value of customer enterprises, these enterprises can alleviate this negative impact by increasing environmental investment.

These conclusions provide empirical evidence and policy recommendations to enhance the effectiveness of government environmental regulation and promote the development of green supply chains. The contributions lie in three aspects. First, this paper investigates how government environmental penalties affect enterprise environmental investment through supply chain relationships, contributing to the literature on the supply chain spillover effects of environmental penalties. Second, it explores how stakeholders affect enterprises' environmental investment, adding determinants from the perspective of supply chain relationships. Third, drawing on legitimacy theory, it clarifies the theoretical logic of the green spillover effects of environmental penalties in supply chains, thereby deepening the understanding of this spillover mechanism.

Keywords: government environmental penalty; supply chain spillover; environmental investment; environmental regulatory pressure; environmental normative pressure

编校:李 叶