

供应商气候风险的跨主体溢出效应 ——基于客户企业债务融资成本的视角

张启浩, 潘爱玲, 房灵芮

(山东大学 管理学院, 山东 济南 250100)

摘 要:随着全球气候变化的加剧,物理气候风险已成为企业供应链脆弱的重要诱因之一,而气候风险如何在供应链网络中传导并会产生何种溢出效应值得关注。为此,文章从债务市场的角度出发,考察供应商气候风险是否会对客户企业的债务融资成本产生影响。研究发现:供应商气候风险会显著提升企业的债务融资成本,而数字化采购则能缓解这种负面影响。机制检验显示,供应商气候风险会通过加剧企业经营风险、提高内外部信息不对称程度和损害企业形象来提高企业债务融资成本。异质性分析表明,供应商气候风险对企业债务融资成本的影响在供应商地理分布集中、市场地位较低、股权较为分散和 ESG 评级较低的企业中更加明显。拓展性研究发现,供应商气候风险越高,企业越容易形成集中的债务结构,且更多依赖银行借款。文章丰富了气候风险在供应链维度上的研究,相关结论凸显了企业加强供应链气候风险管理的重要性,并为债权人更加有效地评估企业风险水平提供了决策参考。

关键词: 供应商气候风险;物理气候风险;债务融资成本;供应链风险传染

中图分类号: F272; F832.4; P467 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2026)06-0124-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20260410.201

一、引 言

在全球气候变化持续加剧的大背景下,物理气候风险(以下简称气候风险)正从传统的环境问题演变为系统性的经济威胁。联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布的《气候变化2023》指出,全球平均地表温度较工业化前已升高 1.1℃,这导致极端天气事件越来越频繁和强烈。世界经济论坛发布的《2025 年全球风险报告》首次将极端天气事件列为未来十年第一大威胁,其破坏性甚至超越了地缘政治冲突和能源危机。由此可见,气候风险已经成为社会发展进程中不可忽视的中长期非传统安全因素之一。气候变化在对经济社会造成巨大影响的同时,也对企业的正常运营活动和资产价值产生了实质性冲击。值得关注的是,随着现代生产过程的专业化分工越来越精细,企业已经深度嵌入相互联系、相互依赖的供应链网络中,极端气候对供应链某些核心环节的威胁极易产生“蝴蝶效应”,即便是未直接受气候风险影响的企业也可能受到影响而难以“独善其身”。例如,2022 年川渝地区的极端高温天气引发的工业企业限电使当

收稿日期: 2025-10-15

基金项目: 教育部人文社会科学青年基金项目(25YJC630131)

作者简介: 张启浩(1998—),男,江西上饶人,山东大学管理学院博士研究生;

潘爱玲(1965—)(通讯作者),女,山东莱州人,山东大学管理学院教授;

房灵芮(2001—),女,山东滨州人,山东大学管理学院硕士研究生。

地的汽车零部件供应商无法足量生产,导致上海地区的上汽、特斯拉等下游车企的整车下线进程受到明显影响。这说明在供应链网络的影响下,气候风险正从区域性問題逐渐演变为连锁性危机。

最近的一些研究表明,当供应商遭受气候灾害冲击时,客户企业的财务绩效会出现明显下滑(Pankratz 和 Schiller, 2024; 魏龙等, 2024; 陈国进等, 2025)。然而,供应商气候风险是否因此成为客户企业在资本市场中新的定价因子,仍然是一个亟须探讨的问题。在当前我国的社会融资结构中,以银行信贷为主体的债务市场在企业外部融资体系中占据主要地位。其中,作为企业融资环境的核心变量,债务融资成本不仅反映外部投资者风险预期和金融资源配置效率,更直接影响企业的投资能力、收益能力乃至长期竞争能力(周楷唐等, 2017; 翁健英等, 2023; 陈运森等, 2025)。因此,本文从债务融资成本的视角出发,考察气候风险是否会由企业的生产链传导至金融市场的融资链。这不仅有助于进一步理解气候风险在供应链网络中的跨主体溢出效应和挖掘企业“融资贵”困境的底层逻辑,也对国家防范金融市场“绿天鹅事件”、构建安全稳定的产业链供应链具有重要的现实意义。

基于上述背景,本文以 2007—2022 年 A 股上市公司为样本,考察供应商气候风险对企业债务融资成本的影响及其作用机制。研究结论表明,供应商气候风险会显著提升企业的债务融资成本。具体而言,供应商气候风险每增加 1 个标准差,企业债务融资成本就会上升 8.25%;而数字化采购则能缓解供应商气候风险对企业债务融资成本的负面作用。机制检验表明,供应商气候风险会增加企业经营风险、加剧企业内外部信息不对称并破坏企业的舆论形象,从而促使债权人要求更高的风险溢价。异质性检验显示,在供应商地理分布集中、市场地位较低、股权较为分散和 ESG 评级较低的企业中,供应商气候风险对企业的债务融资成本表现出了更强的推升效应。拓展性研究表明,供应商气候风险程度越高,企业的债务结构越集中且越依赖银行贷款。相比于已有文献,本文的边际贡献主要体现在以下几个方面:

第一,从供应链网络中的跨主体溢出视角为气候风险经济后果的相关研究提供了新的经验证据。尽管气候风险对企业的影响已受到广泛关注,但现有研究主要集中在单一企业层面,探讨气候风险如何影响企业自身的财务绩效和投融资活动等(Huang 等, 2022; Sautner 等, 2023; 宁博等, 2025)。从供应链溢出效应来看,已有研究只探讨了供应商气候风险对客户企业经营绩效的影响(Pankratz 和 Schiller, 2024; 魏龙等, 2024; 陈国进等, 2025),本文则进一步考察供应商气候风险对企业债务融资成本的影响机制和后果,相关结论能够深化并拓展供应链风险传染效应的内涵和作用边界。

第二,从气候风险来源视角拓展了企业债务融资成本影响因素的相关研究。从气候风险的债务定价效应来看,现有研究主要发现企业自身不同层面的气候风险会提高债务成本(Javadi 和 Masum, 2021; Huang 等, 2022; He 等, 2025)。本文则进一步结合供应链网络的关联事实,关注上游供应商所面临的气候风险对客户企业债务成本的外溢影响,从供应链气候风险维度丰富了企业债务融资成本影响因素的研究文献。

第三,本文结论还具有重要的现实意义。本文结论表明,供应商气候风险会推升企业的债务融资成本。因此,企业在选择供应商时除了考虑常见的质量、价格和技术能力等传统因素外,还需要更加重视来自上游供应商的气候风险并加以识别与防范,以提升自身供应链的韧性,这也是对政府提出的提升供应链韧性和安全水平、防范和化解供应链风险的有效响应。同时,本文还发现了数字化采购在降低气候风险情境下供应不确定性的重要作用,这为我国推进供应链创新应用的战略部署以及企业应积极实施数字化采购提供了重要的事实依据。此外,本文研究

结论也提醒相关部门在发展气候金融工具时,应进一步强化对企业气候风险的全面识别,实现对气候金融风险的前瞻性管控与系统性治理。

二、理论分析与研究假说

首先,供应商气候风险会增加企业的经营风险,从而使得债权人要求更高的风险溢价。气候变化引致的自然灾害或极端天气事件会破坏供应商的供应稳定性,如造成突发性停产、交付延迟和运输网络受阻等。在原材料紧缺的情况下,客户企业可能面临生产活动延缓甚至中断等连锁反应(Pankratz 和 Schiller, 2024; 魏龙等, 2024),这会直接影响企业的收入。此外,气候风险带来的供应商效率低下还可能导致客户企业的市场份额迅速被原料供应更加稳定的竞争对手所占据(彭水军和李之旭, 2024)。还值得注意的是,企业往往需要增加战略库存储备来应对潜在的供应中断(Wu, 2024; 江伟等, 2025),其中不乏恐慌式囤货行为,从而造成资金压力。以上一系列负面后果将削弱企业的盈利稳定性,增加企业的经营风险,进而提高其债务违约的可能性。因此,在企业可能缺乏足够偿债能力保证的情况下,债权人出于风险控制的考虑,会通过提高风险溢价来应对企业所面临的潜在负面冲击(罗进辉等, 2023),从而使企业的债务融资成本提高。

其次,供应商气候风险也可能刺激企业扭曲财务信息披露,加剧债权人与企业之间的信息不对称程度,从而提升企业债务融资成本。供应商气候风险会对客户企业的财务绩效产生负面影响,此时管理层的薪酬绩效和福利待遇将受到极大挑战。为尽可能减少自身的利益损失,客户企业的管理层可能会通过相对隐蔽且符合情境的方式来进行向上盈余管理(Cornett 等, 2009; 谢德仁等, 2018)。通常而言,这种财务信息扭曲行为最终会体现为较好的盈余成果,在部分情况下会导致债权人错误相信企业所展现出的表面业绩,从而引发信贷资源的错配。但是,在供应商存在气候风险的情境下,这种误导现象可能会被扭转。一方面,供应商气候风险所对应的往往是客户企业的财务绩效恶化、经营不稳定等可预期的负面后果;另一方面,在气候风险情境下,债权人很难对企业供应商的未来情况进行有效预测。此时,扭曲的财务信息不仅难以获取债权人的信任,反而可能会提高他们的警惕性。一旦债权人识别出企业管理层出于自利动机虚增盈余,就会索取更高的贷款成本(刘笑霞和李明辉, 2023);即便无法确认,加剧的信息不对称也可能促使债权人进行逆向选择,要求以更高的资本价格来补偿信息风险(Liu 和 Dang, 2025)。

最后,供应商气候风险还可能影响企业的舆论形象,削弱其对债务的隐性担保能力,从而使得债权人提高风险溢价。供应链作为企业价值创造的源泉,其中潜藏的气候风险更是影响企业持续稳定发展的重要因素(汪顺等, 2023)。当企业的关键供应商因气候灾害受到影响时,往往会被相关专业媒体捕捉并报道。例如,“2022 年川渝地区极端高温影响上海地区的上汽、特斯拉的整车下线进程”这一事件就被新浪财经、搜狐、腾讯等多家媒体先后报道,且相应报道标题和内容中也基本出现了“受限”“停产”“暂停”“连锁反应”等带有消极情绪倾向的词汇。鉴于媒体具有强烈的热点追踪倾向,一旦企业的供应商气候风险成为报道焦点,媒体就可能进一步深入挖掘与企业其他潜在风险相关的内容,进而放大其在公众眼中的风险形象。此时,媒体负面报道所形成的外部负面信号会增加债权人对其信用风险的担忧(Gong 等, 2021)。因此,在供应商受气候风险影响时,即使企业可以采取应对措施甚至自身尚未遭遇实际财务损失,媒体的负面情绪反馈也可能促使债权人提高风险溢价,从而推升其债务融资成本。综上所述,本文提出假说 1:

假说 1: 供应商气候风险会显著提升企业的债务融资成本。

归根结底,供应商气候风险对企业债务融资成本的推升作用在于供应环节的不确定性,而数字化采购则在很大程度上能够起到缓解作用。首先,数字化采购可以促进企业与供应商之间的战略协同(许江波等,2025),从而在原材料短缺情况下优先获得产能支持。通过数字化采购,企业能与供应商共享关键信息,增加彼此之间的信任(许江波等,2024),从而形成长期稳固的供应关系。其次,通过数字化采购系统,企业不仅能够实时监控自身库存水平,还能通过信息共享了解供应商的产能恢复与供应情况,强化即时的需求响应能力,从而避免库存过剩(贾俊伟等,2024)。最后,数字化采购还能帮助企业及时补充替代供应商。在传统采购模式下,企业面临采购寻源难的问题。通过数字化采购,企业能够突破地理距离限制,整合全国各地甚至世界范围内的供应商资源(李万利等,2023),形成可供替代的供应商资源库。因此,即使企业的主要供应商出现断供问题,企业也能很快形成新的供应关系,避免生产中断。通过以上这些渠道,数字化采购能够帮助企业在一定程度上规避供应商气候风险带来的负面影响,债权人也会因此降低风险溢价要求。据此,本文提出假说2:

假说2:数字化采购能够削弱供应商气候风险对企业债务融资成本的推升作用。

三、研究设计

(一)样本选择

由于本文所使用的气候风险数据来源于《中国气象灾害年鉴》,目前公开可获取的年鉴数据只统计了2022年及之前各省份的气象灾害信息,因此本文将研究样本限定为2007—2022年的A股上市公司,并执行以下样本筛选过程:(1)剔除无供应商具体信息的样本;(2)剔除金融行业样本;(3)剔除被特殊处理的样本;(4)剔除变量缺失的样本。最后,本文得到5709个上市公司年度观测值。为减少异常值影响,本文在1%水平上对所有的连续型变量进行了缩尾处理。

(二)关键变量定义

1. 被解释变量

本文被解释变量为债务融资成本(COD)。本文借鉴Pittman和Fortin(2004)、钱雪松等(2019)的设计,以企业利息支出占期初期末总负债平均值的比重来衡量债务融资成本。为了方便结果呈现,本文将该比重乘以100作为最终度量指标。利息支出数据来自企业年报附注中的财务费用明细。

2. 解释变量

本文解释变量为供应商气候风险(SCR)。本文参考Chen等(2025)的研究,通过计算省份层面的气候风险指数(CRI)来衡量地区的气候风险。本文首先从《中国气象灾害年鉴》中获取各省份各年度与气候相关的自然灾害事件所导致的死亡人数和经济损失数据,并将其处理成四个关键指标:(1)灾害事件导致的绝对死亡人数(Totaldeath);(2)每十万居民中的死亡人数(Deathratio);(3)灾害造成的总经济损失(Totalloss);(4)单位地方GDP的经济损失(Lossratio)。其次,为了在不同人口规模 and 经济发展水平的省份之间进行横向比较,本文对每项指标进行了逆向排名(如排名值1代表指标值最小),并获得各指标的排名值(加前缀Rank)。最后,本文参考Eckstein等(2021)的研究,通过为不同指标排名值分配权重来计算地区的气候风险指数(该指数越大,气候风险越高):

$$CRI_{p,t} = \frac{1}{6} \times Rank_Totaldeath_{p,t} + \frac{1}{3} \times Rank_Deathratio_{p,t} + \frac{1}{6} \times Rank_Totalloss_{p,t} + \frac{1}{3} \times Rank_Lossratio_{p,t} \quad (1)$$

在计算得到各省份不同年度的气候风险水平后,需要获取另一个关键信息,即企业供应商的地理位置信息。首先,本文将公司披露的前五大供应商信息与工商注册信息进行匹配,获得各供应商的详细地理位置。对于匹配不到工商注册信息的供应商,本文进一步使用天眼查和百度搜索手动查找其所在地理位置进行补全,从而得到各个供应商所处省份的气候风险。其次,为体现不同供应商的影响程度差异,本文参考李万利等(2023)的研究,以供应商采购比例作为权重,对不同供应商所在地的气候风险指数进行调整,加总得到供应商整体层面的气候风险指数。最后,本文取供应商气候风险指数加 1 后的自然对数值进行回归分析:

$$SCR_{it} = \ln(\sum R_{i,j,t} \times CRI_{j,p,t} + 1) \quad (2)$$

$R_{i,j,t}$ 表示企业 i 第 t 年向供应商 j 的采购比例, $CRI_{j,p,t}$ 表示供应商 j 第 t 年所在省份的气候风险指数。 SCR 的值越大,意味着企业的供应商气候风险越高。

3. 调节变量

本文调节变量为数字化采购($Digpro$)。本文参考贾俊伟等(2024)的研究设计,通过文本分析法来测度企业的数字化采购水平。具体来说,本文以“数字化采购”“数字采购”“采购数字化”“采购智能化”“智能采购”“智能化采购”“智慧采购”“智慧寻源”“自动化采购”“采购系统”“采购网站”“采购商城”“采购平台”“供应商管理”“供应商关系管理”“供应商评估”“供应商协同”“线上采购”“在线采购”“采购一体化”“战略采购”“集约采购”“集中采购”“集成采购”“精准采购”“电子采购”“采购可视化”“采购云”等组成数字化采购关键词库,并统计出这些关键词在上市公司年报中出现的频次,以关键词词频加 1 取自然对数作为实际衡量指标。

(三)模型构建

为了考察供应商气候风险对企业债务融资成本的影响以及数字化采购的调节作用,本文构建模型(3)和模型(4)进行检验:

$$COD_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 SCR_{i,t} + \beta_2 Controls_{i,t} + \sum Industry + \sum Province + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$COD_{i,t+1} = \gamma_0 + \gamma_1 SCR_{i,t} \times Digpro_{i,t} + \gamma_2 SCR_{i,t} + \gamma_3 Digpro_{i,t} + \gamma_4 Controls_{i,t} + \sum Industry + \sum Province + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中, $Controls$ 代表一系列控制变量,详细变量定义见表 1。 $Industry$ 表示行业固定效应, $Province$ 表示省份固定效应, $Year$ 表示年份固定效应, ε 是随机扰动项。^①此外,本文回归时对标准误进行了企业层面聚类。

表 1 变量定义

变量类型	变量名称	符号	定义和测量
被解释变量	债务融资成本	COD	利息支出占期初期末总负债平均值的比重乘以 100
解释变量	供应商气候风险	SCR	经采购比例调整的供应商气候风险指数加 1 后取自然对数
调节变量	数字化采购	$Digpro$	年报中数字化采购关键词词频加 1 后取自然对数
控制变量	公司规模	$Size$	企业总资产的自然对数
	资产负债率	Lev	总负债/总资产
	总资产收益率	Roa	净利润/总资产

① 基准模型未控制个体固定效应的原因是:本文核心解释变量的差异变化主要体现在不同企业之间,企业内部的差异变化相对较小。此时,若控制个体固定效应会直接吸收个体间的差异,使得关键信息被剔除,导致估计精度下降(Breuer 和 DeHaan, 2024)。

续表 1 变量定义

变量类型	变量名称	符号	定义和测量
控制变量	成长能力	<i>Growth</i>	当年营业收入增长率
	经营活动现金流	<i>Cashflow</i>	当期经营活动现金流量净额/总资产
	公司年龄	<i>Age</i>	企业上市年龄加1的自然对数
	有形资产比例	<i>Fa</i>	固定资产净额/总资产
	账面市值比	<i>Mb</i>	市场价值/账面价值
	董事会规模	<i>Board</i>	董事会人数的自然对数
	独立董事占比	<i>Indep</i>	独立董事人数和董事会人数的比值
	股权集中度	<i>Top1</i>	第一大股东持股比例
	两职合一	<i>Dual</i>	当董事长兼任总经理时,取值为1,否则为0
	地区经济水平	<i>GDP</i>	企业所在省份GDP的自然对数(以万元为单位)

四、实证结果

(一)描述性统计

表 2 列示了主要变量的描述性统计结果。债务融资成本(*COD*)的均值为 2.4398, 只从年报披露的利息支出水平来看, 样本企业的平均债务融资成本约为 2.44%; 最小值和最大值分别为 0.0000 和 7.8056, 标准差为 1.8203, 这说明样本企业之间的债务融资成本差异较大。供应商气候风险(*SCR*)的最小值和最大值分别为 0.1515 和 2.9604, 标准差为 0.6563, 这说明不同企业的供应商气候风险存在显著差异。企业数字化采购水平(*Digpro*)的最小值和最大值分别为 0.0000 和 1.7918, 标准差为 0.4385, 中位数为 0.0000, 这说明不同企业的数字化采购水平差异较大, 且很多企业在样本期间未实施数字化采购, 这一特征与现有研究的统计事实类似(许江波等, 2025)。控制变量的描述性统计特征与既有研究基本一致。

表 2 描述性统计

	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>COD</i>	5 709	2.4398	1.8203	0.0000	2.2833	7.8056
<i>SCR</i>	5 709	1.5044	0.6563	0.1515	1.4859	2.9604
<i>Digpro</i>	5 709	0.2395	0.4385	0.0000	0.0000	1.7918
<i>Size</i>	5 709	22.1012	1.2524	19.5701	21.9263	25.7957
<i>Lev</i>	5 709	0.4441	0.2125	0.0533	0.4366	0.9287
<i>Roa</i>	5 709	0.0261	0.0654	-0.2976	0.0290	0.1803
<i>Growth</i>	5 709	0.1621	0.4747	-0.6185	0.0834	3.0657
<i>Cashflow</i>	5 709	0.0804	0.2315	-1.0526	0.0756	0.7748
<i>Age</i>	5 709	2.1008	0.9592	0.0000	2.3026	3.3322
<i>Fa</i>	5 709	0.2219	0.1735	0.0013	0.1829	0.7070
<i>Mb</i>	5 709	4.4151	4.5704	1.1543	3.2131	36.9632
<i>Board</i>	5 709	2.1438	0.1969	1.6094	2.1972	2.7081
<i>Indep</i>	5 709	0.3700	0.0486	0.3333	0.3333	0.5556
<i>Top1</i>	5 709	0.3369	0.1493	0.0841	0.3024	0.7365
<i>Dual</i>	5 709	0.2319	0.4221	0.0000	0.0000	1.0000
<i>GDP</i>	5 709	10.4117	0.7950	7.9307	10.4757	11.7685

(二)基准回归结果

表 3 报告了本文的基准结果。列(1)未添加控制变量。估计结果显示, *SCR* 的系数显著为正, 这初步表明供应商气候风险会提高客户企业的债务融资成本。列(2)加入了控制变量。估计结果显示, *SCR* 仍在 1% 的水平上显著为正。从经济意义来看, 供应商气候风险增加 1 个标准差, 就会使客户企业的债务融资成本相较于均值上升 8.25%(0.3068×0.6563/2.4398)。综合来看, 供应商气候风险对企业债务融资成本的影响兼具统计显著性和经济显著性。假说 1 得以验证。列(3)报告了数字化采购的调节作用。估计结果显示, *SCR*×*Digpro* 的系数在 5% 的水平上显著为负, 这说明数字化采购可以削弱供应商气候风险对企业债务融资成本的推升作用。假说 2 得以验证。

表 3 供应商气候风险与企业债务融资成本

	COD		
	(1)	(2)	(3)
SCR	0.1650*** (2.8948)	0.3068*** (6.1178)	0.3490*** (6.1624)
SCR×Digpro			-0.1776** (-2.0180)
Digpro			0.1544 (1.1383)
Size		0.1632*** (3.5741)	0.1649*** (3.5950)
Lev		3.2038*** (12.4117)	3.2263*** (12.5473)
Roa		-4.1093*** (-7.0478)	-4.0706*** (-7.0092)
Growth		0.0580 (1.1490)	0.0596 (1.1828)
Cashflow		0.1486 (1.0687)	0.1480 (1.0663)
Age		-0.1271*** (-2.9457)	-0.1308*** (-3.0350)
Fa		1.6615*** (5.9931)	1.6640*** (6.0316)
Mb		-0.0279*** (-3.2343)	-0.0286*** (-3.3254)
Board		-0.6559*** (-3.1908)	-0.6422*** (-3.1184)
Indep		-0.5823 (-0.7531)	-0.5504 (-0.7128)
Top1		-1.6869*** (-6.3534)	-1.6899*** (-6.3695)
Dual		0.0782 (1.0566)	0.0845 (1.1436)
GDP		-1.0261** (-2.0453)	-1.0071** (-2.0081)
常数项	2.1916*** (23.8038)	9.9106* (1.8589)	9.5923* (1.8002)
行业固定效应	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制
年度固定效应	控制	控制	控制
观测值	5 709	5 709	5 709
adj. R ²	0.1214	0.3224	0.3235

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著，括号内为t值，标准误经企业层面聚类调整。下同。

(三)稳健性检验

1. 工具变量法

人口密集地区往往有更集中的经济活动，会导致城市热岛效应加强，从而加剧气候灾害(乔治等，2022)。而供应商所在地的人口密度是人口分布指标，理论上难以直接影响客户企业的债务融资成本。因此，本文选取供应商所在地的人口密度作为工具变量。具体来说，本文使用采购比例对各供应商所在地的人口密度数据进行加权调整并加总，从而获得供应商总体层面的人口密度水平，并加1取自然对数($Pdensity$)。结果显示，不存在弱工具变量问题，且第二阶段的SCR的系数显著为正，这说明结论是稳健的。^①

2. Heckman 检验

由于供应商具体信息通常不属于强制性披露的范围，而供应商气候风险指标又依赖于供应商具体信息，本文样本只能涵盖部分上市公司，这可能会造成样本选择偏差问题。因此，本文使用 Heckman 两阶段方法进行检验，第一阶段回归使用的样本为样本期间内所有符合条件的非金融上市公司。本文选择同行业其他企业的供应商透明度平均值作为排他性约束变量($SCTnum_Ind$)，并以所有控制变量作为企业是否披露供应商具体信息(SCT_dummy)的影响因素，计算得到逆米

^① 受篇幅限制，此处未报告稳健性检验结果。

尔斯比率(*IMR*)。然后,本文在基准回归模型中增加控制变量 *IMR*。结果显示, *SCR* 的系数仍显著为正,这说明结论是稳健的。

3. 样本匹配

供应商气候风险水平不同的企业在某些特征上可能存在显著差别,而这些特征差异又可能导致债务融资成本有所不同。为了排除这种影响,本文根据供应商气候风险水平的中位数将样本分为两个子样本,并使用两种方法进行检验:第一, *PSM* 匹配法。本文将所有控制变量作为匹配使用的协变量,在 0.05 的卡尺范围内采用 1:1 无放回的方式对子样本进行匹配,并以匹配成功的样本重新进行回归。第二,熵平衡匹配法。本文对协变量的一阶矩、二阶矩和三阶矩进行调整,从而为供应商气候风险较高的样本匹配一个与之完全相似的供应商气候风险较低的样本。匹配样本的回归结果显示, *SCR* 的系数均显著为正,这说明本文基准结论在考虑特征差异后仍然成立。

4. 替换债务融资成本的度量方式

本文参考罗进辉等(2023)、刘柏和卢家锐(2024)、陈运森等(2025)、潘红波等(2025)的做法,分别使用利息支出占总债务的比重(*COD1*)、利息支出与手续费支出等其他财务费用之和占期初期末总负债平均值的比重(*COD2*)、利息支出占期初期末长短期债务总额平均值的比重(*COD3*)、利息支出占期初期末长短期银行借款平均值的比重(*COD4*)来重新度量债务融资成本。结果显示, *SCR* 的系数均正向显著,这说明本文基准结论是稳健的。

5. 替换气候风险的度量方式

本文参考 Guo 等(2024)的研究,以极端低温、极端高温、极端降雨和极端干旱四种极端气候事件为基础,重新构建供应商气候风险指数(*SCR_Guo*)。为了提高测量精度,本文基于 Guo 等(2024)的指标设计,从城市层面测度了企业的供应商气候风险水平(*SCR_City*)。此外,本文通过计算地区若干年度的平均气候风险指数,重新构建供应商气候风险指标,以捕捉债权人对供应商所在地长期气候风险的反应。具体来说, *SCR_2year* 是指以 *t* 年和 *t-1* 年的平均气候风险指数计算的供应商气候风险, *SCR_3year* 是指以 *t* 年、*t-1* 年和 *t-2* 年的平均气候风险指数计算的供应商气候风险。以上替换气候风险度量方式的估计结果均表明,供应商气候风险会显著提升客户企业的债务融资成本。

6. 排除企业自身气候风险的影响

已有研究表明,企业自身的气候风险是影响企业债务融资的重要因素(Javadi 和 Masum, 2021),因此本文对该因素进行控制。还有一种情况是,企业选择供应商时往往有“本地偏好”,如果供应商和客户都处于同一地区,那么两者都会面临相同的气候风险。为了排除这种影响,本文进行了如下两种检验:第一,仅保留所有异地供应商关系来测度供应商气候风险。第二,剔除存在本地供应商关系的样本。经以上方法处理后,本文基准结论依然成立。

7. 排除新冠疫情的影响

2020 年初开始,新冠疫情的暴发导致各地实体经济活动停滞,这也可能导致企业面临供应链中断风险。为了排除新冠疫情的潜在影响,本文将 2020 年及以后的样本剔除,发现基准结论仍然成立。

8. 控制个体固定效应

为控制不随时间变化的个体特征对本文结论可能产生的影响,本文进一步控制个体固定效应,发现结论依然稳健。

五、进一步分析

(一)机制检验

1. 经营风险

本文使用总资产收益率三年波动率(t 年至 $t+2$ 年的标准差)来衡量企业经营风险(*ORISK*)。如表4列(1)所示,*SCR*的回归系数在10%的水平上显著为正,这说明供应商气候风险会提升客户企业的经营风险。如表4列(2)所示,同时将*SCR*和*ORISK*纳入基准模型时,*SCR*和*ORISK*的系数均显著为正,这表明供应商气候风险确实会通过提高客户企业的经营风险推升其债务融资成本。^①

2. 信息不对称

本文参考 Roychowdhury(2006)的研究,以真实盈余管理行为来表征企业财务信息扭曲所导致的信息不对称程度(*REM*)。如表4列(3)所示,*SCR*的系数在1%的水平上显著为正,这说明供应商气候风险程度越高,客户企业可能实施越多的真实盈余管理行为,加剧了信息不对称。如表4列(4)所示,同时将*SCR*和*REM*纳入基准模型时,*SCR*和*REM*的系数均显著为正,这表明供应商气候风险确实会通过加剧客户企业信息不对称提升其债务融资成本。^②

3. 企业形象

本文参考范晓敏等(2022)的研究,以8家权威财经报纸的相关报道构建 Janis-Fadner 系数来衡量企业的舆论形象(*REPUTATION*)。^③该指数越大,舆论形象越好。如表4列(5)所示,*SCR*的系数在5%的水平上显著为负,说明供应商气候风险会导致媒体负面舆论,进而损害企业形象。如表4列(6)所示,同时将*SCR*和*REPUTATION*纳入基准模型时,*SCR*的系数显著为正,*REPUTATION*的系数则显著为负,表明供应商气候风险会通过影响客户企业形象抬高其债务融资成本。

表4 机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>ORISK</i>	<i>COD</i>	<i>REM</i>	<i>COD</i>	<i>REPUTATION</i>	<i>COD</i>
<i>SCR</i>	0.0092* (1.6999)	0.3041*** (6.0405)	0.0403*** (6.7703)	0.2675*** (5.1168)	-0.0216** (-2.1667)	0.3046*** (6.0749)
<i>ORISK</i>		0.1792*** (5.3683)				
<i>REM</i>				0.8391*** (5.0358)		
<i>REPUTATION</i>						-0.1042** (-2.3073)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年度固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	5 690	5 690	5 297	5 297	5 709	5 709
adj. R^2	0.0338	0.3231	0.2730	0.3252	0.0235	0.3230

① 本文还直接检验了供应商气候风险对企业的产品市场份额和采购成本的影响。未列示的回归结果显示,供应商气候风险会降低企业的产品市场份额、增加企业的采购成本,这表明理论分析的内在逻辑是成立的。在此,感谢匿名审稿人的宝贵意见。

② 为进一步夯实供应商气候风险会加剧企业信息不对称的理论分析基础,本文还以交易所官方发布的企业信息质量评级来衡量企业的信息质量。未列示的回归结果显示,供应商气候风险越高,企业的信息质量越低。

③ 这8家权威财经报纸分别是《中国证券报》《上海证券报》《证券日报》《证券时报》《中国经营报》《21世纪经济报道》《经济观察报》《第一财经日报》。

(二)异质性分析

1. 供应商地理分布

供应商地理分布越分散,企业越能够降低因特定地区气候事件引致集中性冲击的可能性(魏龙等, 2024)。相反,若企业的关键供应商集中在某一地区,当该地区遭受气候灾害时,企业的经营稳定性则容易受到影响(梁贺等, 2025)。因此,本文预期供应商气候风险对企业债务融资成本的影响会在供应商地理分布集中的样本中更加显著。本文使用企业前五大供应商来自不同省份的比值来衡量供应商地理分布多元化程度(如某年度某企业的前五大供应商来自五个不同的省份,此时该比值为1,地理分布多元化程度最高),并按照年度样本中位数将样本划分为供应商地理分布集中化和供应商地理分布多元化两个子样本。表5列(1)和列(2)的回归结果显示,虽然SCR的系数在两个子样本中均显著为正,但影响程度和显著性在供应商地理分布集中化的子样本中更强,且组间系数差异通过了统计检验,从而验证了本文的预期结论。

表5 异质性分析

	COD							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	供应商地理分布集中化	供应商地理分布多元化	市场地位低	市场地位高	股权集中	股权分散	ESG表现一般	ESG表现好
SCR	0.4268*** (6.2064)	0.1610*** (2.5932)	0.3800*** (5.5219)	0.2550*** (4.0416)	0.1876*** (2.9449)	0.4106*** (5.4732)	0.3367*** (5.8293)	0.1743** (2.2442)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年度固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	3 174	2 535	2 810	2 898	2 849	2 859	3 881	1 632
adj. R ²	0.3156	0.3469	0.3295	0.3637	0.3510	0.3215	0.3163	0.3767
组间系数差异	P=0.000***		P=0.024**		P=0.000***		P=0.016**	

注:由于华证所发布的ESG评级数据始于2009年,所以部分样本未进入分组回归。

2. 企业市场地位

企业的市场地位在一定程度上能够反映其对供应链资源配置的主导权与抗风险能力。一方面,企业的市场地位低意味着其缺乏足够的市场议价能力,其转嫁成本或更换替代供应商的能力较弱;另一方面,市场地位低的企业通常难以在合同中设定有利于自己的条款(黄贤环等, 2022),更可能受到上游风险冲击。由此可见,在市场地位较低的样本中,供应商气候风险对企业债务融资成本的推升作用应更为显著。本文参照刘娟等(2024)的做法,以勒纳指数衡量企业市场地位。该值越大,则企业的市场地位越高。本文按照企业市场地位的年度中位数对样本进行分组,回归结果列示于表5列(3)和列(4)。结果显示,SCR的系数在市场地位低的子样本中更加显著(绝对值也更大),且组间系数差异通过了统计检验,符合预期。

3. 股权分散程度

在股权高度集中的企业中,大股东具有较强的动力来约束管理层的盈余操纵行为。相比之下,在股权分散的企业中,由于单个股东持股比例有限,其采取监督或维权的收益不足以弥补其付出的成本,因此可能会选择“搭便车”。在这种环境下,管理层所掌握的自由裁量权更容易被滥用,当供应商气候风险冲击企业经营业绩时,管理层出于维持薪酬的动机,更可能实施向上盈余管理。因此,本文预期供应商气候风险与企业债务融资成本的正向关系在股权分散程度更高的样本组别中更加显著。本文参考张洪辉等(2024)的研究设计,以前三大股东持股比例来衡量

股权集中度。该值越大, 股权集中度越高。本文按照股权集中度的年度中位数对样本进行分组, 回归结果列示于表 5 列(5)和列(6)中。结果显示, *SCR* 的系数在股权分散的子样本中更加显著 (绝对值也更大), 且组间系数差异通过了统计检验, 符合预期。

4. 企业 ESG 表现

ESG 表现也是债权人评估企业长期信用风险的重要依据, 低评级企业往往难以获得市场信任 and 声誉缓冲 (范云朋等, 2023)。在此背景下, ESG 表现较好的企业由于具备更高的潜在气候适应能力和良好的市场形象, 能够获得债权人更多信任, 从而减轻融资压力。因此, 供应商气候风险对客户企业债务融资成本的影响应该在 ESG 表现一般的样本中更为显著。本文选取华证 ESG 评级作为企业 ESG 表现的度量方式, 并以年度中位数划分样本。表 5 列(7)和列(8)的结果显示, *SCR* 的系数在 ESG 表现一般的子样本中更加显著, 且组间系数差异通过了统计检验, 符合预期。

(三) 拓展性研究

1. 供应商气候风险与企业债务集中度

理论上, 企业债务集中度在供应商气候风险情境下如何变化是不确定的。一方面, 供应商气候风险提高了企业的经营风险并加剧了内外部信息不对称, 债务市场可能不愿意为这类企业提供多种债务产品 (Colla 等, 2013), 从而使得企业的债务集中度被迫上升; 另一方面, 企业很可能利用自身在规模、资产质量和长期成长性等方面的优势, 与多类债权人建立联系来拓展融资渠道以降低债务集中度, 从而避免抽贷和断贷等资金链断裂风险 (倪骁然等, 2024)。本文参考倪骁然等 (2024) 的研究, 将企业负债 (*Debt*) 划分为六个子类别, 分别是商业信用 (*TC*)、银行借款 (*BL*)、债券融资 (*BD*)、其他经营负债 (*OOD*)、其他金融负债 (*OFD*) 和其他负债 (*OD*), 并依据下式构建债务集中度指标:

$$SS_{it} = \left(\frac{TC}{Debt}\right)^2 + \left(\frac{BL}{Debt}\right)^2 + \left(\frac{BD}{Debt}\right)^2 + \left(\frac{OOD}{Debt}\right)^2 + \left(\frac{OFD}{Debt}\right)^2 + \left(\frac{OD}{Debt}\right)^2 \quad (5)$$

$$Debt_HHI_{it} = \left(\frac{SS_{it} - 1/6}{1 - 1/6}\right) \quad (6)$$

其中, SS_{it} 是企业 6 种不同类型债务占负债总额比例的平方和, 对 SS_{it} 进行标准化后得到债务结构的赫芬达尔指数 (*Debt_HHI*)。 *Debt_HHI* 取值范围在 0 与 1 之间。该值越大, 说明债务结构越集中。此外, 本文还计算了 6 种不同类型债务中占比超过 10% 的类型总和 (*Debt_num*), *Debt_num* 为 1 至 6 的整数。该值越小, 说明债务结构越集中。表 6 列(1)和列(2)的结果显示, *SCR* 与 *Debt_HHI* 显著正相关, 与 *Debt_num* 显著负相关, 这说明供应商气候风险越高, 客户企业债务结构越集中。

2. 供应商气候风险与企业债务来源

以银行等金融机构为主的债权人往往拥有更强的信息获取能力和监督能力, 能够与企业进行更为高效的沟通和协调。因此, 在供应商气候风险情境下, 这类关系型债权人往往更可能向相关企业提供贷款支持。相比之下, 以债券为代表的公共债务通常对应更为分散的债权人结

表 6 供应商气候风险与企业债务集中度

	(1)	(2)
	<i>Debt_HHI</i>	<i>Debt_num</i>
<i>SCR</i>	0.0117*** (2.7267)	-0.0558*** (-2.6281)
控制变量	控制	控制
行业固定效应	控制	控制
省份固定效应	控制	控制
年度固定效应	控制	控制
观测值	5 709	5 709
adj. R^2	0.0935	0.0852

构,信息获取能力相对有限,故其融资成本也往往更高(Al-Ayyoub 和 Phan, 2026)。因此,受供应商气候风险冲击的企业可能不会选择增加公共债务融资。为了更直观地体现企业债务融资来源之间的差异,本文选取了向供应商的商业信用融资(SC_ratio)、向客户的商业信用融资(CC_ratio)、银行债务融资(BL_ratio)和公共债务融资(BD_ratio)四类常见的债务融资方式进行对比。其中, SC_ratio 等于应付账款和应付票据之和除以总负债; CC_ratio 等于预收账款除以总负债; BL_ratio 等于短期借款和长期借款之和除以总负债; BD_ratio 等于应付债券除以总负债。

由表 7 的结果可以看出, SCR 与 SC_ratio 之间呈负向显著关系,这表明供应商气候风险会显著降低企业向供应商的商业信用融资比重。也就是说,在面临供应商气候风险时,企业会减少对供应商的资金占用,这可能是为了提升供应链的整体韧性(Liu 等, 2025)。然而, SCR 与 CC_ratio 之间未表现出显著关系,这表明供应商气候风险不会显著影响企业向下游客户的商业信用融资比重。进一步地, SCR 与 BL_ratio 之间呈显著正相关,这表明供应商气候风险会显著增加企业的银行债务融资比重。这一结果表明,当供应商面临气候风险时,企业可能会通过增加银行债务融资来弥补商业信用融资的缺口,以使其生产和运营的资金需求得以满足。然而, SCR 与 BD_ratio 之间无统计显著关系,这表明供应商气候风险不会对企业的公共债务融资比重产生影响。上述结果表明,在供应商气候风险影响下企业会更依赖银行借款。

表 7 供应商气候风险与企业债务来源

	(1)	(2)	(3)	(4)
	SC_ratio	CC_ratio	BL_ratio	BD_ratio
SCR	-0.0277***(-5.3984)	-0.0018(-0.6546)	0.0282*** (4.1630)	0.0039(1.6350)
控制变量	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
年度固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	5 709	5 709	5 709	5 709
$adj. R^2$	0.2745	0.2756	0.3046	0.0751

六、研究结论与政策建议

在全球气候变化常态化的背景下,极端天气等气候灾害已经演变为供应链风险管理领域的重大挑战之一。为此,本文基于 2007—2022 年 A 股上市公司样本,系统探讨了供应商气候风险对企业债务融资成本的影响。研究结果表明,供应商气候风险会通过加剧企业经营风险、加剧企业信息不对称程度和损害企业形象来抬高企业的债务融资成本。数字化采购则可以在一定程度上缓解供应商气候风险对企业融资活动的不利影响。异质性分析发现,在供应商地理分布集中、市场地位较低、股权较为分散和 ESG 评级较低的企业中,供应商气候风险对企业债务融资成本的提升作用更加显著。拓展性研究显示,供应商气候风险会使企业的债务结构更加集中且更加依赖银行借款。基于以上结论,本文提出如下政策建议:

首先,企业应当加强对上游供应商的气候风险监测与评估,积极将气候风险防范意识纳入供应链管理的长期布局之中。作为企业运营的核心枢纽,供应链网络既是价值创造的源泉,也日益成为风险集聚与传导的重要渠道。本文结论表明,供应商气候风险会通过生产网络传导至下游企业的债务市场,触发债权人的负面反应,具体表现为更高的债务融资成本。因此,在面临“融资难、融资贵”的现实困境下,企业更需要主动识别关键供应商的气候风险暴露程度,对供

应商气候风险实施有效管控,做到从风险源头进行管理。

其次,面对供应环节可能存在的高风险节点,企业应当有针对性地建立更加有效的应急响应机制。在具体实践中,企业可以积极实施数字化采购战略,通过强化上下游协同合作、优化采购计划、快速建立新供应关系等方式来提高供应链韧性和资源重构能力,从而能够在外部负面冲击发生时快速应对,最大限度降低突发风险对正常生产运营活动的负面影响,实现防患于未然。此外,企业还可以通过构建地理多元化供应网络、积极提升市场势力、强化公司治理和加强 ESG 管理等手段来降低供应商气候风险的负面影响。

最后,政府部门应当出台相关政策推动企业提升供应链透明度,并加快气候风险信息共享和预警平台建设。在当前实践中,由于供应链信息是非强制性披露的,企业上下游存在一定的信息盲区,尤其是对于中小企业或拥有多层次供应链的企业而言,其供应商气候风险暴露程度往往难以被有效掌握,进而可能无法让利益相关者做出及时调整。因此,政府可以通过引导性政策、数据共享机制等手段加快推动企业扩大供应链信息的披露范围;同时,政府部门也可以依托新兴技术,建立供应链气候风险预警平台,从而提升产业链上下游对极端气候事件的响应速度与应对能力,构建更有韧性与可持续性的产业链供应链体系。

本文还具有如下研究局限性:第一,由于《中国气象灾害年鉴》中的气候风险相关数据不够细致,本文只能从省份层面构建供应商的气候风险暴露程度,这在一定程度上可能忽视了区域内企业实际面临的异质性气候风险冲击。未来研究可以结合卫星遥感监测数据、气象站点数据以及高分辨率的地理信息系统技术,构建更精细的指标(如县级、企业经纬度坐标级),从而提升测度准确性与结果解释力。第二,本文只考察了企业所披露的前五大供应商的影响,缺乏对多级供应链结构的探讨。现实中,企业的供应链网络往往呈现多层嵌套的复杂结构,间接供应商(如二级、三级供应商)所面临的气候风险同样可能通过生产关系逐级传导,最终影响下游企业的经营稳定性与融资能力。因此,未来研究可借助供应链大数据、企业关联网络图谱等,识别并量化间接供应商的气候暴露程度,深入探讨多级供应关系下的风险传导机制及其对企业投融资活动的潜在影响。第三,本文只从债务融资成本视角考察了供应商气候风险对客户企业融资活动造成的负面影响,并未考虑客户企业在成本收益权衡后可能采取的应对供应商气候风险的相关措施,未来研究可以按照这个思路继续拓展。

主要参考文献:

- [1]陈国进,徐晓芳,赵向琴.自然灾害冲击在生产-融资网络关联中的传导效应研究[J].系统工程理论与实践,2025,(9):2893-2911.
- [2]范晓敏,李元旭,游家兴.企业声誉:木秀于林,风必摧之?——基于市场传闻及澄清的经验证据[J].系统管理学报,2022,(5):1000-1017.
- [3]贾俊伟,武瑛,何年初,等.供应链数字化与企业生产率:要素配置和供应链治理视角[J].管理科学,2024,(3):88-105.
- [4]江伟,王楠,曹少鹏.供应链中断风险的度量与应用:基于词嵌入模型的分析[J].南开管理评论,2025,(4):109-120.
- [5]李万利,刘虎春,龙志能,等.企业数字化转型与供应链地理分布[J].数量经济技术经济研究,2023,(8):90-110.
- [6]刘柏,卢家锐.ESG 榜单对企业融资成本冲击的异化效应[J].财经研究,2024,(4):124-138.
- [7]刘娟,康茂楠,赵丽婷.需求激励还是创新抑制:OFDI 供应链外溢与本土企业数字化转型——基于客户与供应商关系的经验分析[J].财经研究,2024,(12):122-136.

- [8]刘笑霞,李明辉.债权人会惩罚真实盈余管理行为吗?——基于债务融资成本视角的经验证据[J].管理工程学报, 2023, (1): 1-18.
- [9]罗进辉,刘玥,杨帆.高管团队稳定性与公司债务融资成本[J].南开管理评论, 2023, (5): 95-104.
- [10]倪晓然,黄琨皓,彭俞超,等.结构性减税与企业债务结构调整:兼议财政政策的事前金融风险治理效应[J].中国工业经济, 2024, (7): 124-141.
- [11]宁博,汤旭东,梁师赫,等.气候物理冲击与企业金融资产配置:来自异常降水的证据[J].世界经济, 2025, (2): 196-229.
- [12]钱雪松,唐英伦,方胜.担保物权制度改革降低了企业债务融资成本吗?——来自中国《物权法》自然实验的经验证据[J].金融研究, 2019, (7): 115-134.
- [13]汪顺,周泽将,余璐.供应链气候风险与企业商业信用契约[J].系统工程理论与实践, 2023, (9): 2517-2534.
- [14]魏龙,蔡培民,潘安.供应链冲击、多元化战略与企业发展韧性——来自中国重大自然灾害的证据[J].中国工业经济, 2024, (9): 118-136.
- [15]翁健英,杜兴强,林峤.商帮文化降低了债务成本吗[J].会计研究, 2023, (9): 119-133.
- [16]许江波,武瑛,梁鹏,等.数字化采购、供应商合作与企业市场绩效[J].财经研究, 2025, (1): 94-108.
- [17]张洪辉,熊浩君,章琳一.无控股股东之殇:来自管理层股票交易超额收益的经验证据[J].会计研究, 2024, (7): 58-69.
- [18]周楷唐,麻志明,吴联生.高管学术经历与公司债务融资成本[J].经济研究, 2017, (7): 169-183.
- [19]Al-Ayyoub N, Phan H V. Riskier climate, closer ties? How climate risk drives firms towards bank debt financing[J]. Journal of Corporate Finance, 2026, 96: 102895.
- [20]Chen X, Wen F H, Xiao J L, et al. Weathering the risk: How climate uncertainty fuels corporate fraud[J]. Journal of Business Ethics, 2025, 201(2): 519-547.
- [21]Colla P, Ippolito F, Li K. Debt specialization[J]. The Journal of Finance, 2013, 68(5): 2117-2141.
- [22]Guo K, Ji Q, Zhang D Y. A dataset to measure global climate physical risk[J]. Data in Brief, 2024, 54: 110502.
- [23]Huang H H, Kerstein J, Wang C, et al. Firm climate risk, risk management, and bank loan financing[J]. Strategic Management Journal, 2022, 43(13): 2849-2880.
- [24]Javadi S, Masum A A. The impact of climate change on the cost of bank loans[J]. Journal of Corporate Finance, 2021, 69: 102019.
- [25]Liu Y S, Dong H M, Wang Y Y. In the same boat: Climate risk and hidden debt in the supply chain[J]. Journal of International Money and Finance, 2025, 153: 103299.
- [26]Pankratz N M C, Schiller C M. Climate change and adaptation in global supply-chain networks[J]. The Review of Financial Studies, 2024, 37(6): 1729-1777.
- [27]Pittman J, Fortin S. The impact of auditor's reputation on the cost of financing[J]. Journal of Accounting and Economics, 2004, 37: 113-136.
- [28]Roychowdhury S. Earnings management through real activities manipulation[J]. Journal of Accounting and Economics, 2006, 42(3): 335-370.
- [29]Wu D. Text-based measure of supply chain risk exposure[J]. Management Science, 2024, 70(7): 4781-4801.

The Cross-firm Spillover Effect of Supplier Climate Risk: A Perspective Based on the Debt Financing Costs of Client Firms

Zhang Qihao, Pan Ailing, Fang Lingrui

(School of Management, Shandong University, Jinan 250100, China)

Summary: In recent years, global climate change has exhibited a clear trend of acceleration, generating an increasingly far-reaching impact on the economic system and social development. As fundamental microeconomic actors, firms are inevitably exposed to these changes. More importantly, with the deepening specialization and interdependence embedded in modern supply chain networks, firms are tightly connected through complex upstream and downstream relationships. This amplifies the channels through which risks are transmitted, making physical climate risk faced by upstream suppliers a source of vulnerability for downstream client firms. However, there remains a notable gap in understanding whether and how supplier climate risk is priced in the capital market as a new factor. Given that the debt market is generally considered more sensitive to downside risks and information asymmetry, and climate risk may exacerbate these two issues, it is particularly important to explore the cross-firm spillover effect of supplier climate risk from the perspective of the debt market.

This paper conducts an empirical analysis based on a sample of China's A-share listed companies. The findings provide robust evidence of a significant positive relationship between supplier climate risk and corporate debt financing costs, and digital procurement plays a mitigating role. Mechanism testing indicates that supplier climate risk exacerbates operating risks, increases information asymmetry, and affects corporate image, ultimately raising debt financing costs. Heterogeneity analysis suggests that the impact of supplier climate risk is more pronounced for firms with concentrated supplier geographical distribution, lower market position, dispersed ownership structure, and lower ESG ratings. Further research demonstrates that supplier climate risk leads to a more concentrated debt structure and a greater reliance on bank financing.

The contributions of this paper are as follows: First, by providing additional empirical evidence on the cross-firm spillover effect within supply chain networks, it enriches the literature on the economic consequences of climate risk, extending the scope of climate finance research beyond firm-level direct exposure. Second, by incorporating supply chain linkages into the analysis of corporate financing characteristics, it advances our understanding of how upstream climate risk is transmitted and priced in the debt market, offering a novel perspective on the determinants of corporate debt financing costs. Third, it suggests that firms should integrate climate risk assessment into supplier selection and supply chain management processes, alongside traditional criteria such as quality, costs, and technological capabilities, to enhance supply chain resilience and security.

Key words: supplier climate risk; physical climate risk; debt financing costs; supply chain risk contagion

(责任编辑 景 行)