
气候冲击与企业违约风险： 基于物理风险的视角

王文蔚*

内容提要 本文从理论层面上分析了气候物理冲击对于企业违约风险的影响和作用机制,认为其主要通过阻碍经营发展能力和资产价值无序重估提升企业的违约风险。在此基础上,利用2007-2019年A股上市公司的数据,本文检验了气候物理冲击对企业违约风险的影响,结果发现:气候物理冲击显著提升了企业的违约风险,与理论分析相一致,机制检验发现气候物理冲击通过影响企业的生产经营和资本市场估值两个渠道提升了企业违约风险。随着企业成本转嫁能力以及信息披露质量的提高,气候物理冲击对于企业信用风险的影响会被削弱。同时气候物理风险在转型风险较大和绿色发展能力较弱的企业中更为严峻。随着气候物理冲击提升企业的违约风险,企业的风险承担意愿受到显著的抑制,融资约束提升。企业违约风险的提升也是气候物理冲击提升银行风险的传导渠道。

关键词 物理风险 违约风险 文本分析 企业经营 价值无序重估

一 引言

随着全球气候变化不断加剧,极端的气候灾害事件愈加频发多发。气候灾害给实体经济的生产秩序和金融市场的稳定运行造成负面干扰。据应急管理部统计,中国2023年各类自然灾害共造成直接经济损失3454.5亿元。极端气候事件也对金融市场运行造成负面冲击,以2021年郑州特大暴雨为例,其造成的洪灾给当地上市公

* 王文蔚(通讯作者):中国人民银行金融研究所 北京市西城区通泰大厦A座 电子信箱:wwenwei@pbc.gov.cn。本文为作者观点,不代表所在单位意见,文责自负。

司的股票市场表现带来了影响,郑州煤电在洪灾发生后的七天内下跌了13.25%(李博阳等,2024)。企业是国民经济的细胞,其生产经营绩效和资本市场表现均会直接承受气候灾害的冲击。那么,企业违约风险是否会因此而上升?如果会,上述实体和金融市场层面的效应是否发挥了传导渠道的作用?企业违约风险的上升是否成为气候相关金融风险的传播载体?这一系列问题的回答对于识别气候风险的传播渠道,有效管理和应对气候变化风险,进而有效维护金融稳定、促进经济高质量发展具有重要的理论意义和现实价值。

气候灾害事件的影响范围会逐渐扩散至实体经济领域,改变宏观经济的运行轨迹,恶化微观主体的预期,导致消费、投资低迷和经济衰退(Dell *et al.*, 2014; 李小荣和牛美龄,2020)。上述环境灾害对实体企业的影响效应也将传导至金融体系,影响金融稳定,衍生出一系列金融风险,并反作用于实体经济,通过金融体系的作用进一步放大环境灾害冲击的负面影响(陈雨露,2020)。成立于2017年的央行与监管机构绿色金融合作网络(NGFS)在其出版的研究报告中将气候环境相关风险划分为物理风险(physical risk)和转型风险(transition risk),其中物理风险是指极端环境灾害等导致微观主体的资产和资本存量受到负向不可逆的冲击,使得整体经济的运行受到负面冲击,并传导至金融体系产生金融风险(NGFS,2019;王遥和王文蔚,2021)。转型风险是指在低碳零碳转型的过程中气候环境政策力度的趋严及其不确定性上升、市场需求偏好的低碳转型、低碳零碳技术进步等人为因素的变化对经济体系运行产生干扰,使相关实体部门(尤其是高碳行业)的资产价值大幅下降,恶化其还款能力,传递至金融体系引发金融风险(王文蔚,2024)。可见,气候物理风险与极端环境灾害之间关系密切,成为外在于经济金融体系的潜在风险来源。对于企业而言,识别和管理气候灾害引起的违约风险已是一项迫在眉睫的任务,是新时期维护经济金融稳定、促进经济高质量发展的内在要求。

在上述背景下,本文基于物理风险的视角从微观企业层面对气候冲击的影响效应进行识别和检验。研究表明,气候物理冲击显著提高了企业的违约风险,主要的传导渠道为实体经济中的经营发展能力受阻与资本市场中资产价值无序重估。随着企业成本转嫁能力的提高以及企业信息披露质量的改善,气候物理冲击对企业违约风险的负面影响会显著削弱。同时气候物理风险在转型风险较大和绿色发展能力较弱的企业中表现得更为严峻。在经济后果方面,气候冲击的物理风险会抑制企业的投资动机,削弱企业的融资能力。最后,企业违约风险的上升也是气候物理冲击提升银行风险的传导渠道。

相较于以往研究,本文的边际贡献主要体现在以下几个方面:首先,就研究主题而言,本文较早从微观企业层面就中国的气候环境物理风险议题开展研究,在经济体系之外发掘了可能影响中国经济金融稳定的因素,丰富了中国金融风险问题的研究视角(古志辉和张睿,2023),也为气候物理冲击带给企业的风险提供了来自中国的经验证据;第二,在研究视角方面,以往文献主要从技术创新、劳动保护等经济和社会体系内部视角检验企业违约风险的影响因素,本文在此基础上从气候物理冲击这一经济社会外部因素的角度对企业违约风险的影响因素进行了探讨,拓宽了以往文献的研究视域。

余文结构安排为:第二部分在理论层面梳理气候物理冲击的影响、作用渠道及其衍生效应,提出相应的理论假设;第三部分为研究设计;第四部分为回归结果;第五部分为传导渠道分析;第六部分为进一步分析;第七部分为结论与启示。

二 理论分析与研究假设

已有文献的研究结果表明,气候物理冲击对于企业的影响是全方位的,一方面既会对企业的实体生产和经营造成负面影响,同时也会扰动企业在资本市场上的估值和定价,引发金融市场波动。上述实体层面和资本市场层面的因素共同构成了气候物理冲击提升企业违约风险的传导渠道。

(一)对企业实体的影响

气候物理冲击会给企业的生产和销售环节带来负面影响,干扰正常的经营秩序,导致企业盈利能力下滑,现金流进而被削弱,恶化企业的还款能力,最终使企业的违约风险上升。

具体而言,生产方面,在发生气候物理冲击时,企业的各类生产要素受到负面冲击,一方面会直接作用于企业各类固定资产、生产设备、建筑等资本要素,给企业的资产造成严重损失,阻碍企业正常的生产经营和资本积累活动(Keen and Pakko, 2011; Emanuel, 2011; Elliott *et al.*, 2015; 谭林和高佳琳,2020;古志辉和张睿,2023);另一方面,气候物理冲击也会在一定程度上影响到企业的人力资本和全要素生产率,在极端气候或天气的影响下,劳动力的生产效率会有所下降,企业技术研发部门能够获取的资源减少,研发人员工作效率下滑,最终造成企业技术研发能力有所弱化,全要素生产率下降(Wargocki and Wyon, 2007; Gray and Mueller, 2012)。由经典的科布-道格拉斯生产函数的设定,资本、劳动力和全要素生产率是生产的三大支柱,根据上文的分析可知,气候物理冲击会对以上三方面因素造成负面影响,从而较大程度上削弱

企业的生产能力(Dell *et al.*, 2014)。与此同时,为了应对气候物理冲击的负面影响,企业需要将更多的资源投入修复生产之中,挤占了原本可用于生产的有限资源,提高了企业的生产经营成本(陶然,2024)。综合以上因素,企业的利润下降,盈利能力受到较大程度的削弱,资产负债表恶化,抑制企业的物质资本积累能力。

与此同时,气候物理冲击还可能会对企业的销售和流通环节造成负面影响。从外在因素看,气候物理冲击会损害基础设施,影响产品货物的运输,阻塞企业产品的市场流通(Wang *et al.*, 2020)。从企业内在因素看,气候物理冲击还会挤占有限的销售资源,从而削弱企业的营销能力,给企业所处的供应和产业链条带来负面影响(Tenggren *et al.*, 2020)。在以上因素的共同作用下,企业的销售能力下降,产品市场流通受阻,也会较大程度上削弱企业的盈利能力(Huynh *et al.*, 2020; 陶然,2024)。

企业盈利能力的下滑会从以下两个方面影响企业的违约风险:一是随着企业盈利能力的下滑,企业的自由现金流量规模减小,导致企业可调配的资源规模减小,进而削弱企业的还款能力,违约风险上升;二是企业盈利能力的下滑也可能导致企业在融资市场上的资金吸引力下降,进而推升其融资成本。盈利能力下滑使得银行等金融机构为企业设置更为严苛的贷款条件,增加了企业的还款负担,提升企业违约的概率和风险。

综合以上分析,气候物理冲击会对企业的生产和销售造成负面影响,破坏企业正常的生产经营秩序,降低盈利能力,恶化企业的现金流量,导致企业还款能力受损,违约概率和信用风险提升(Trenberth *et al.*, 2004; Kruttli *et al.*, 2019; Addoum *et al.*, 2020; Pankratz *et al.*, 2019; Berkman *et al.*, 2021)。

(二)对资本市场的影响

一方面,在气候物理冲击的影响下,投资者情绪会受到一定程度的干扰(Makridis, 2018; Choi *et al.*, 2020)。以环境灾害为代表的社会风险会带来较大的心理预期冲击,相较于单纯的经济风险因素,微观个体倾向于高估与大灾难相关的风险(Slovic *et al.*, 2000),对环境灾害更为敏感,在社会、生态环境、心理、经济和制度机制之间的相互作用下,以环境灾害为代表的社会危机具有社会放大效应,更容易使微观主体产生负面预期。气候物理冲击的威胁会推升对企业风险的预期,投资者要求的收益也随之提高。这一效应也会影响投资者情绪,使得投资者表现出明显的过度反应,压低债券和股票价格,加剧了企业资产估值的无序重估^①(Bansal *et al.*, 2016; Huynh

^① 指在气候风险的影响下资产价值无序、剧烈地下跌。

and Xia, 2021;杜剑等,2023;杨子暉等,2024);另一方面,股市是国民经济的晴雨表,资本市场的表现与实体经营层面的因素息息相关。气候物理灾害对企业生产经营和发展的负面冲击导致企业生产经营业绩的大幅波动,这一效应也会传导至金融市场,造成企业资产价值的无序重估(Naumann *et al.*, 2021;Massa and Zhang, 2021)。

企业价值的无序重估将通过以下三个方面提升企业的违约风险:一是企业所持有的设备、不动产等固定资产往往是以抵押品的形式存在(Uesugi *et al.*, 2015)。其价值的无序重估削弱了其承担借贷抵押品的职能,进而削弱企业的还款能力,提升违约风险。二是作为企业市场价值的重要组成部分,企业的权益价值很大程度上取决于企业的资本市场估值。企业资本市场价值的无序重估也会对企业的市场价值造成负面影响,增大企业破产的概率,进而提升企业的违约风险。三是企业市场价值的无序重估也会导致企业在融资市场上的吸引力下降,推升借款成本和还款负担,引起违约风险的上升。

上述逻辑关系如图1所示,其中链条①表示气候物理冲击通过影响企业生产经营能力,进而恶化企业的盈利和还款能力,提升企业违约风险;链条②表示气候物理冲击通过影响资本市场,导致价值重估,进而恶化企业的还款能力;链条③表示气候物理冲击通过影响实体生产,进而传递至金融市场,再影响到企业的违约风险的间接效应。

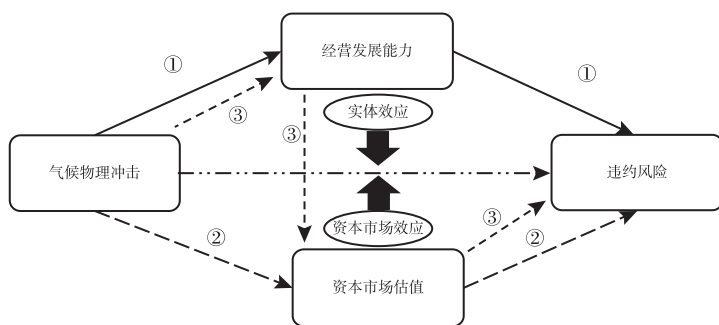


图1 传导渠道链条

基于以上分析,我们提出:

研究假说:气候物理冲击会通过影响实体企业生产经营和对资本市场造成扰动两方面渠道显著提升企业的违约风险。

三 研究设计

(一)模型设定

参考 Brogaard *et al.* (2017) 的设定,本文构建如下回归模型检验气候物理冲击对

企业违约风险的影响:

$$np_{it} = \alpha + \beta phyclimt_{it} + \gamma X_{it} + \nu_t + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, np_{it} 为企业 i 在年份 t 的违约风险, $phyclimt_{it}$ 为企业受到的气候物理冲击影响, X_{it} 为控制变量, ν_t 为时间固定效应, δ_i 为企业固定效应, ε_{it} 为残差项。本文聚类到企业个体层面。

(二) 变量设定

1. 被解释变量 np 。对于企业违约风险, 本文主要利用 Merton (1974) 提出的违约风险模型 (Merton DD, distance of default)。基于期权定价公式, Merton (1974) 将企业权益资本视为企业价值的看涨期权, 行权价格等于企业债务的账面价值。当企业资产的价值低于企业债务的账面价值时, 企业发生违约, 基于上述逻辑可构建企业的违约距离^① (邓路等, 2020)。在实践中运用较多的是 KMV 模型, 该模型是 KMV 公司开发的现代信用风险度量模型。然而, 该模型以 KMV 公司构建的企业历史违约信息数据库为基础, 并不适用于中国 (蒋彧和高瑜, 2015; 孟庆斌等, 2019)。为此, Bharath and Shumway (2008) 提出了简化违约概率对 Merton (1974) 进行近似估计, 且其研究发现简化模型在实际中的表现更好 (邓路等, 2020)。综合以上因素, 本文参考 Bharath and Shumway (2008)、Brogaard *et al.* (2017)、孟庆斌等 (2019)、邓路等 (2020) 的做法, 使用简化违约概率 (naïve default probability) 来衡量企业的违约风险^②。

2. 解释变量 $phyclimt$ 。企业层面的气候物理冲击指的是基于微观企业的视角, 刻画和衡量其所受到的来自短期极端气候环境灾害事件的冲击和长期气候模式变迁的影响。基于企业微观视角的指标刻画能够有效把握各个微观企业的独特特征和气候物理冲击强弱在微观层面的异质性, 从而更为精准地把握微观企业受到的气候冲击影响。本文以企业年报中气候相关词频作为企业层面物理冲击程度的度量指标。参考杜剑等 (2023) 的做法, 基于 Li *et al.* (2020) 所构建的英文气候词典, 考虑到中英文之间的差异性, 本文进一步阅读部分企业年报, 拓展中文语境下更加多元化的气候关键词表达方式。同时, 结合国家气象科学数据中心和《中国气象灾害年鉴》中的气候相关词汇, 最终制定出本文所采用的气候物理冲击种子词集。在此基础上, 本文进一步利用文构财经文本数据平台 (Wingo), 通过深度学习方法, 获取与种子词相似度

① 表示企业市场价值期望值距离违约点的远近, 距离越大发生违约的概率越小。

② 限于篇幅, 此处略去具体计算方法, 对此感兴趣的读者可访问《世界经济》网站 (www.jweonline.cn) 2025 年第 3 期在线期刊中本文的补充材料附录一。下文简称见网站。

排名前10的相似词,在剔除明显与气候因素无关的词汇后对种子词进行扩展得到企业物理冲击的扩展词^①。

在确定企业层面物理冲击词典后,本文按照如下步骤获取核心解释变量数据:(1)利用爬虫(Python)工具从巨潮网批量下载中国A股上市公司2007–2019年的年报,并利用Python的pdfminer工具包将PDF文档转化为TXT格式;(2)使用Jieba词库对年报文件进行分词并剔除停用词;(3)计算气候物理冲击词频与年报总词频的比值再乘以100得到企业的物理冲击指标,该指标越大,企业所面临的物理冲击程度越强^②。

3.控制变量。参考李俊成和王文蔚(2022)的做法,为控制可能影响企业违约风险的各类因素,本文选取的控制变量包括企业的财务变量和治理变量。其中,财务变量主要包括企业的规模($\ln assets$),以企业资产规模的自然对数表示,企业的盈利能力(roa),以企业的净资产收益率表示,企业的杠杆率(lev),固定资产占比($fixed_assets$),企业经营性现金流($cash$),以企业经营活动产生的现金流量净额与总资产之比表示;企业的治理指标主要包括企业的董事会规模(dsh_size),以企业董事会人数的对数值表示,独立董事占比(ind_ds)、高管薪酬($ggxc$),以前三名高管薪酬的对数值表示,企业的成立年限(age),企业的市盈率(PE)。

(三)数据说明

本文的研究样本为2007–2019年中国A股上市公司的非平衡面板数据,之所以选取这一样本区间,原因在于一方面考虑到新冠疫情的突然暴发给企业生产经营造成巨大的负面影响,因此,样本选取到2019年(辛宇等,2022)。同时,鉴于2007年开始实施《企业会计准则》,它是中国会计准则国际趋同的重要时点,为避免前后会计准则差异对结果产生影响,本文选取2007年作为样本区间的起点(胡楠等,2021)。本文剔除了金融保险业以及数据缺失的上市公司样本,上市公司的数据来源于东方财富Choice数据库,上市公司年报下载来源于巨潮资讯网。受篇幅所限,各变量的描述性统计见网站补充材料附录四。

四 回归结果

(一)基准回归结果

表1汇报本文基准回归的主要结果。其中,第(1)列未加入任何控制变量,第(2)

^① 限于篇幅,此处略去词典,详见网站补充材料附录二。

^② 对于本文构建解释变量的优越性及其有效性检验,详见网站补充材料附录三。

列加入企业财务层面控制变量,第(3)列仅加入企业治理层面控制变量,第(4)列加入所有的控制变量。由表1的回归结果可见,无论在何种情形下,核心解释变量的系数均在5%的显著性水平上为正,表明随着企业层面的气候物理冲击影响增加,企业的违约风险随之升高。从经济意义来看,气候物理冲击的程度每提升一个标准差,企业违约风险将提升0.02个标准差。以气候灾害和气候模式变迁为代表的物理冲击具有显著的风险效应,从而验证了本文的理论假说。

(二)替换解释变量度量方法

上文对本文核心解释变量的合理性进行了理论阐述,并分别从宏观、中观和微观的视角

论证了本文构建的企业气候物理冲击指标的合理性。虽然如此,考虑到本文选取的词典作为一元词汇可能是仅仅反映了客观天气事件,而不是明确映射到企业遭受气候物理冲击的情况。为此,本文接下来分别从词频加权和施加关键词筛选限制条件两个维度进一步完善本文核心解释变量的度量方法,以期提升相关指标的严谨性和研究结论

表 1	基准回归结果			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>np</i>	<i>np</i>	<i>np</i>	<i>np</i>
<i>phyclimt</i>	0.0423** (2.59)	0.0354** (2.55)	0.0416** (2.52)	0.0342** (2.48)
<i>ln assets</i>		0.0082*** (4.58)		0.0095*** (5.22)
<i>roa</i>		-0.0003*** (-2.86)		-0.0002** (-2.20)
<i>lev</i>		0.1612*** (9.33)		0.1597*** (9.26)
<i>fixed_assets</i>		-0.0142* (-1.84)		-0.0152** (-1.96)
<i>cash</i>		0.0227** (2.39)		0.0232** (2.45)
<i>dsh_size</i>			0.0076 (1.08)	0.0028 (0.42)
<i>ind_ds</i>			0.0201 (1.06)	0.0111 (0.62)
<i>ggxc</i>			-0.0020 (-1.13)	-0.0053*** (-3.28)
<i>age</i>			-0.0007 (-0.25)	-0.0002 (-0.08)
<i>PE</i>			0.0000 (0.41)	0.0000 (0.27)
个体固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	26 087	26 087	26 087	26 087
R ²	0.034	0.068	0.035	0.068

说明:系数下圆括号内为t值,*、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平下显著,后表同。

的可靠性。限于篇幅,变量的构建及其检验结果详见网站补充材料附录五。

(三)内生性和稳健性检验

为确保本文基准回归结论的可信度,本文还开展了一系列内生性和稳健性检验,限于篇幅在正文中略去,详见网站补充材料附录六。

五 传导渠道分析

(一)实体经营渠道

对于实体经营效应,本文选取企业的发展能力(*da*,以营业收入增长率衡量)、净利润增长率(*net-profit*)及利润总额增长率(*profit*)进行衡量,以期较为全面地检验气候物理冲击对于企业生产经营状况的干扰和影响。相应的回归结果如表2所示。第(1)列汇报了气候物理冲击对于企业发展能力的影响,第(2)(3)列分别汇报了气候物理冲击对于企业相关利润增长率的影响。由回归结果可知,核心解释变量均至少在10%的显著性水平上为负。这表明在气候物理冲击的影响下,企业以营业收入增长率为代表的发展能力和以利润增长率为代表的盈利能力均在一定程度上受到削弱。为了避免企业盈利能力下滑对违约风险论证不够充分的问题,参考李万利等(2023)的做法,本文进一步检验了企业的发展能力(*da*)、净利润增长率(*net-profit*)以及利润总额增长率(*profit*)对企业违约风险的影响效应,相应的回归结果如表2第(4)-(6)列

表2 机制检验:实体经营效应

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>da</i>	<i>net-profit</i>	<i>profit</i>	<i>np</i>	<i>np</i>	<i>np</i>
<i>phyclimt</i>	-16.4131** (-2.11)	-0.4878** (-2.41)	-0.5353*** (-2.64)			
<i>da</i>				-0.0001*** (-4.46)		
<i>net-profit</i>					-0.0020*** (-2.69)	
<i>profit</i>						-0.0016** (-2.22)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	26 087	24 950	24 950	26 087	24 950	24 950
R ²	0.116	0.172	0.177	0.069	0.070	0.070

所示,可知以发展能力、净利润增长率和利润总额增长率为代表的企业盈利能力上升有助于降低企业的违约风险,这说明随着气候物理冲击降低企业盈利能力,企业的违约风险会有所上升。

(二)资本市场渠道

对于资本市场效应,本文选取托宾Q (tbq)作为企业资本市场估值表现的衡量指标(沈洪涛和黄楠,2019; Hu *et al.*, 2021)。相应的回归结果见表3。第(1)列汇报了气候物理冲击对于企业托宾Q的影响效应,由回归结果可知,核心解释变量在10%的水平上显著为负,这表明在气候物理冲击的影响下,企业在资本市场上的估值降低,资本市场表现

恶化,导致企业价值的无序重估。类似地,本文进一步检验了托宾Q对企业违约风险的影响效应,第(2)列的回归结果显示,托宾Q上升有助于降低企业的违约风险,说明随着气候物理冲击导致企业价值的无序重估程度的加重,企业的违约风险会有所上升。

根据本文理论部分的分析,存在着气候物理冲击通过影响企业实体经营而影响企业资本市场估值的情况,并进一步影响企业违约风险的渠道。本文参考Becker and Woessmann(2009)、D'Acunto *et al.*(2019)、刘冲等(2023)等的研究,构建如下三阶段模型来检验气候物理冲击通过影响资本市场估值表现进而影响企业违约风险的传导过程。三阶段的方程系统设定如下:

$$F_{it} = \alpha_0 + \beta_1 phyclimt_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_t + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$tbq_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \hat{F}_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_t + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$np_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \widehat{tbq}_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_t + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, F_{it} 为气候物理冲击影响企业*i*违约风险的生产经营渠道相关指标,包括企业发展能力(da)、利润增长率($profit$)和净利润增长率($net-profit$)。 tbq 为企业的资本市场估值代理指标, np 为企业的违约风险。相应的回归检验结果见表4。由表4的检

表3 机制检验:资本市场效应

	(1)	(2)
	tbq	np
$phyclimt$	-0.2912* (-1.80)	
tbq		-0.0036** (-2.30)
控制变量	控制	控制
个体固定效应	控制	控制
时间固定效应	控制	控制
样本数	24 672	24 672
R ²	0.377	0.064

验结果可知,在气候物理冲击的影响下,企业经营发展能力受到的负面影响会在资本市场估值中有所体现,并进一步传递至企业的违约风险,导致违约风险的上升,从而验证了气候物理冲击通过影响企业生产经营进而影响资本市场估值的间接传导渠道。

表4 资本市场效应的三阶段检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<i>da</i>	<i>tbq</i>	<i>np</i>	<i>net-profit</i>	<i>tbq</i>	<i>np</i>	<i>profit</i>	<i>tbq</i>	<i>np</i>
<i>phyclimt</i>	-16.4131** (-2.11)			-0.4878** (-2.41)			-0.5353*** (-2.64)		
\hat{F}		0.0177* (1.80)			0.5968* (1.80)			0.5438* (1.80)	
\widehat{tbq}			-0.1041*** (-2.98)			-0.1041*** (-2.98)			-0.1040*** (-2.98)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	26 087	24 672	24 672	24 950	24 671	24 671	24 950	24 671	24 671
R ²	0.116	0.377	0.064	0.172	0.377	0.064	0.177	0.377	0.064

综上所述,本文的机制检验验证了理论部分的分析,即气候物理冲击主要通过实体经济和资本市场估值两个方面的渠道影响企业的违约风险。

六 进一步分析

(一)调节效应分析

1.企业成本转嫁能力。面对气候物理冲击造成的损失,如果企业能够将相应的成本和代价进行转嫁,就能在一定程度上削弱气候物理冲击对于企业自身的负面影响,降低违约发生的概率。可以预期的是,企业自身的成本转嫁能力越高,气候物理冲击对于该企业违约风险的负面影响越低。为检验是否存在上述效应,参考李俊成和王文蔚(2022)等的做法,本文采用赫芬达尔指数(*HHI*)来度量企业的成本转嫁能力。赫芬达尔指数是常用的反映行业竞争度的指标,该指数越高表明行业的垄断程度越高,行业内企业在面对消费者和供应商时就越有议价话语权,企业转嫁成本的能力也就越强。相应的回归结果如表5第(1)列所示,交互项的系数在10%的水平上显著为负,这表明企业成本转嫁能力的提高也会显著削弱气候物理冲击对于企业违约

风险的负面影响效应。

2. 信息披露质量。风险信息的有效披露有助于降低资本市场上的信息不对称 (Easley and O'hara, 2004), 使得投资者能够更加客观理性地看待气候物理冲击的影响, 实事求是地评估冲击造成的损失, 减少情绪波动的放大效应, 避免资产价值的无序重估, 最终削弱气候物理冲击对于企业违约风险的影响。对于企业的信息披露质量, 参考 Kim and Verrecchia (2001) 的做法, 本文使用 KV 度量法衡量企业的信息披露质量, KV 值越小, 企业的信息披露质量越高 (林长泉等, 2016)。相应的回归结果如表 5 第 (2) 列所示, 交互项的系数在 5% 的显著性水平上为正, 表明随着企业信息披露质量的提高, 气候物理冲击对于企业违约风险的影响减小。

(二) 物理风险与转型风险的关联性分析

物理风险和转型风险是气候风险的两个维度, 企业面临的转型冲击及自身的低碳转型努力是否有助于缓解气候物理冲击的风险效应? 本文接下来从企业转型风险程度和绿色发展能力两个方面开展异质性分析, 探讨气候物理冲击影响的不同。

1. 转型风险程度异质性。对于企业面对的转型风险程度, 本文同样采用文本分析法进行刻画。基于转型风险的定义, 选取涉及环境和能源转型的关键词并计算相应词频以刻画企业面临的转型冲击的强弱, 具体词汇列表见网站附录七 (杜剑等, 2023)。本文采用气候转型冲击程度的中位数作为划分异质性的依据, 相应的异质性分析结果见表 6 第 (1)(2) 列。由回归结果可知, 气候物理冲击带来的风险在面临较高转型冲击的企业样本中表现得更为突出。这一结果表明, 对于面临更高转型风险的企业, 其面临的气候物理风险也相对更高, 验证了气候物理风险和转型风险之间存在着密切的相互关联。

2. 企业绿色发展能力。企业自身的绿色发展能力对于有效应对转型风险至关重要

表 5 调节效应结果

变量	成本转嫁	信息披露
	(1)	(2)
	<i>np</i>	<i>np</i>
<i>phyclimt_adj</i>	-0.1159* (-1.66)	0.0893** (2.44)
<i>phyclimt</i>	0.0524** (2.16)	-0.0135 (-0.49)
<i>adj</i>	0.0002 (0.04)	-0.0186*** (-5.56)
控制变量	控制	控制
企业固定效应	控制	控制
时间固定效应	控制	控制
样本数	25 628	23 822
R ²	0.069	0.074

要,企业绿色发展能力越强,低碳转型冲击对于企业正常生产经营秩序造成的负面扰动就越小。参考李俊成等(2023)的做法,本文利用熵权法综合绿色技术创新、环境关注度、社会责任表现三个维度构建企业绿色发展能力指标,划分企业绿色发展能力的差异性。本文以企业绿色发展能力的中位数作为划分基准,若企业的绿色发展能力高于中位数则视为高绿色发展能力企业,反之则为绿色发展能力较低的企业。相应的回归结果如表6第(3)(4)列所示。若企业的绿色发展能力越强,企业应对气候转型的韧性越强,气候物理冲击对于企业违约风险的影响效应越小。这一结果表明,若企业高度关注环境议题,重视提升自己面临气候转型的韧性能力和适应力,那么气候物理层面的负面冲击带来的风险也会被显著削弱。气候物理风险和转型风险之间存在着密切的相互关联。

表6 物理风险和转型风险的关联性分析

变量	高转型冲击	低转型冲击	高绿色发展能力	低绿色发展能力
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>np</i>	<i>np</i>	<i>np</i>	<i>np</i>
<i>phyclimt</i>	0.0405*** (4.50)	0.0314 (0.55)	0.1053 (1.10)	0.0297* (1.92)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
样本数	13 061	13 026	13 371	12 716
R ²	0.064	0.074	0.073	0.068

(三)物理风险对企业生产经营的进一步影响

气候物理冲击对企业实体经营的影响包括直接影响和间接影响。其中,直接影响指的是气候物理冲击直接影响企业的生产经营,这在上文中的机制检验中已进行了讨论。而间接影响是指气候物理冲击通过企业违约风险进一步影响企业的实体经营。为了区分直接影响和间接影响,本文参考 Becker and Woessmann (2009)、D'Acunto *et al.* (2019)、刘冲等(2023)等的研究,构建如下三阶段模型来检验气候物理冲击直接影响和间接影响的传导过程。三阶段的方程系统设定如下:

$$F_{it} = \alpha_0 + \beta_1 phyclimt_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_t + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$np_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \hat{F}_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_t + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$Z_{i,t+1} = \alpha_0 + \beta_1 \widehat{np}_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_t + \eta_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中, F_{it} 为本文机制检验中所检验的气候物理冲击影响企业 i 违约风险的生产经营渠道相关指标, 包括企业发展能力、利润增长率和净利润增长率。 $Z_{i,t+1}$ 为本文进一步分析的两个方面, 包括风险承担意愿和融资约束在前置一期的表现。其中, 风险承担反映了企业在生产投资决策过程中对项目的选择, 一定的风险承担水平是企业精神的重要体现, 有助于微观企业加速资本积累, 提高生产效率和增加企业价值。参考已有文献的做法(李俊成等, 2023), 本文使用经行业均值调整的 roa 三年期波动率衡量企业的风险承担 ($Risk_taking$) 水平; 参考鞠晓生等(2013)的做法, 采用 SA 指数刻画企业融资约束。

第一阶段的检验分析的是气候物理冲击对于企业生产经营方面(盈利和发展能力)的直接影响。

第二阶段, 本文使用第一阶段估计得到的气候物理冲击对于企业生产经营指标直接影响的拟合值 \hat{F}_{it} 来预测企业违约风险所受到的影响, 反映的是气候物理冲击对企业生产经营的直接影响如何传导至企业的违约风险。

第三阶段, 本文继续使用第二阶段估计得到的企业违约风险拟合值 \widehat{np}_{it} 来预测企业的风险承担意愿和融资约束, 反映的是气候物理冲击通过影响企业违约风险对企业生产经营的间接影响。

相应的回归结果见表 7 和表 8。表 7 中的系数反映了企业风险承担意愿所受到的间接影响, 表 8 反映了企业融资约束受到的间接影响, 由于第一和第二阶段的回归

表 7 企业风险承担意愿受到的间接影响

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<i>da</i>	<i>np</i>	<i>F.rt</i>	<i>net-profit</i>	<i>np</i>	<i>F.rt</i>	<i>profit</i>	<i>np</i>	<i>F.rt</i>
<i>phyclimt</i>	-16.4131** (-2.11)			-0.4878** (-2.41)			-0.5353*** (-2.64)		
\hat{F}		-0.0021** (-2.48)			-0.0677** (-2.37)			-0.0617** (-2.37)	
\widehat{np}			-34.6102* (-1.66)			-34.8862** (-1.66)			-34.8751* (-1.66)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	26 087	26 087	20 322	24 950	24 950	20 322	24 950	24 950	20 322
R ²	0.116	0.068	0.026	0.172	0.070	0.026	0.177	0.070	0.026

结果相同,因此只在表7中标注前两个阶段的回归结果。第一阶段的回归结果如表7第(1)(4)(7)列所示,核心解释变量至少在10%的显著性水平上为负,表明气候物理冲击会显著降低企业的盈利能力;第二阶段的回归结果如表7第

	(1)	(2)	(3)
	<i>F.SA</i>	<i>F.SA</i>	<i>F.SA</i>
\widehat{np}	2.5217*** (3.65)	2.5418*** (3.65)	2.5410*** (3.65)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
样本数	20 322	20 322	20 322
R ²	0.837	0.837	0.837

(2)(5)(8)列所示,核心解释变量的系数在5%的显著性水平上为负,表明气候物理冲击对企业盈利能力的影响会进一步影响企业的违约风险。表7第三阶段的回归结果(见(3)(6)(9)列)表明,气候物理冲击的违约风险上升会进一步降低企业的风险承担意愿;表8第三阶段的回归结果表明,气候物理冲击的违约风险上升会进一步加剧企业面临的融资约束。

(四)企业违约风险向金融体系传导效应检验

接下来,本文检验气候物理冲击由企业违约风险向金融体系的传导过程。参考Bertrand and Mullainathan(2001)、葛新宇等(2021)、潘敏等(2022)的做法,本文构建如下两阶段模型,首先在企业层面,构建如(8)式所示的模型以检验环境规制对于企业层面相关指标的影响:

$$np_{it} = \alpha_0 + \beta_f phyclimt_{it} + \gamma X_{it} + \delta_t + \eta_r + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

式中各变量定义同表1。

在模型(8)的基础之上,本文测度气候物理冲击对于企业违约风险的平均影响,定义如下:

$$\widehat{np}_{it} = \hat{\beta}_f phyclimt_{it} \quad (9)$$

其中, $\hat{\beta}_f$ 为模型(8)中核心解释变量系数的估计值,代入(9)式可得由气候物理冲击所带来的企业违约风险变动的估计值 \widehat{np}_{it} ,在此基础上计算位于同一个地区*r*的所有企业违约风险变动估计值的均值 \widehat{anp}_{rt} 。将 \widehat{anp}_{rt} 代入模型(10)用于检验企业违约风险向银行风险的传导效应:

$$npl_{bt} = \alpha_0 + \kappa \widehat{anp}_{rt} + \gamma X_{bt} + \delta_{bt} + \eta_b + \varepsilon_{bt} \quad (10)$$

(10)式中 npl_{bt} 为银行机构 b 在年份 t 的不良贷款率,其关键系数为 κ ,表示由企业气候物理冲击带来的地区层面企业违约风险的平均变动如何影响同地区银行的风险。回归结果见表9第(1)列。由回归结果可知,核心解释变量的系数显著为正,表明气候物理冲击提升了所在区域实体企业的违约风险,该风险会进一步传递到金融体系,使银行业金融机构的不良贷款率上升。

此外,考虑到一方面银行可能在省域范围之外有分支机构经营,另一方面企业的异地经营使其债务关系可能涉及其他地区的银行,上述两个方面的问题导致企业经营区域与银行经营区域不完全匹配。为此,本文进一步通过以下两方面工作对企业和银行经营进行匹配:

一是对于银行,基于银行分支机构数据,以银行在各地区分支机构的占比作为权重,对受物理冲击影响的企业违约风险进行加权加总,得到微观银行层面的企业违约风险均值 \widehat{npb}_{it} ,并代入到如下模型用于检验企业违约风险向银行风险的传导效应:

$$npl_{bt} = \alpha_0 + \kappa \widehat{npb}_{it} + \gamma X_{bt} + \delta_{bt} + \eta_b + \varepsilon_{bt} \quad (11)$$

相应的检验结果如表9第(2)列所示。由回归结果可知,使用银行分支机构数据加权后,不改变原主要结论。

二是对于企业,基于企业异地投资数据,以企业在各地区子公司的资产规模占比作为权重,将企业受到物理冲击影响的企业违约风险按权重分解到各个地区。在此基础上,将分解到各个地区的企业违约风险的均值 \widehat{npri}_{it} 代入到如下模型用于检验企业违约风险向银行风险的传导效应:

$$npl_{bt} = \alpha_0 + \kappa \widehat{npri}_{it} + \gamma X_{bt} + \delta_{bt} + \eta_b + \varepsilon_{bt} \quad (12)$$

表9 企业风险向银行风险传导

	(1)	(2)	(3)
	npl	npl	npl
\widehat{np}	88.8988*** (3.20)		
\widehat{npb}		192.7462*** (3.23)	
\widehat{npri}			239.1334** (2.23)
控制变量	控制	控制	控制
个体固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
样本数	2035	2167	2210
R ²	0.372	0.371	0.368

相应的检验结果如表9第(3)列所示。由回归结果可知,使用银行分支机构数据加权后,不改变原主要结论。

基于上述检验可见,在气候物理冲击的影响下,企业层面的违约风险会进一步传递至金融体系,提升银行风险。这表明,企业违约风险的提升是气候物理冲击下气候风险的重要表现和金融风险的传递渠道。因此,本文从企业违约风险的视角开展相关研究具有重要的理论和现实意义,有助于抓住气候物理风险的重要表现和向金融体系传播的关键环节。

七 结论与启示

本文从理论层面上分析了气候物理冲击对于企业违约风险的影响和作用机制,认为其主要通过阻碍经营发展能力和资产价值无序重估提升企业的违约风险。在此基础上,利用2007-2019年A股上市公司的数据,本文检验了气候物理冲击对于企业违约风险的影响。结果发现,气候物理冲击通过降低企业盈利能力和降低金融市场估值显著提升了企业的违约风险。企业成本转嫁能力以及信息披露质量的提高会削弱气候物理风险效应。气候物理风险效应在转型风险较大和绿色发展能力较弱的企业中更为严峻。随着气候物理冲击提升企业的违约风险,企业的风险承担意愿受到显著的抑制,融资约束更为严重。最后,企业违约风险的提升也是气候物理冲击提升银行风险的传导渠道。

基于本文的研究结果,可以得到以下几个方面的政策启示:

一是要高度关注气候冲击对经济金融体系的影响,做好应对物理冲击的物质保障工作。大力发展巨灾保险等品种,为易受气候物理冲击影响的企业提供保险支持,通过设备改造、区域布局调整、平急两用设施建设等方式加强企业生产经营对于气候变迁的适应性。政府部门也应加强对受气候物理冲击影响企业的兜底保障工作,缓解对企业生产经营的负面影响。二是更多地关注资本市场在气候风险传递过程中的放大效应。应进一步完善资本市场建设,加强环境信息披露。引导投资者理性客观地评估相关风险,避免金融市场的大幅波动。金融监管部门也应做好应急预案,可通过设立灾害平准基金等形式,在紧急情况下为受影响行业或企业板块提供流动性支持,缓解市场波动。三是关注气候物理风险和转型风险之间的联动效应。对于企业而言应主动顺应政策和市场需求转型的趋势,加强对绿色低碳转型的投入,提升应对气候相关风险的韧性。政策部

门在加强应急防范的同时,也要注重长远的韧性建设,为企业低碳转型提供政策支持。

参考文献:

- 陈雨露(2020):《当前全球中央银行研究的若干重点问题》,《金融研究》第2期。
- 邓路、刘欢、侯璨然(2020):《金融资产配置与违约风险:蓄水池效应,还是逐利效应?》,《金融研究》第7期。
- 杜剑、徐筱彧、杨杨(2023):《气候风险影响权益资本成本吗?——来自中国上市公司年报文本分析的经验证据》,《金融评论》第3期。
- 葛新宇、庄嘉莉、刘岩(2021):《贸易政策不确定性如何影响商业银行风险——对企业经营渠道的检验》,《中国工业经济》第8期。
- 古志辉、张睿(2023):《台风灾害与股价崩盘风险》,《中国管理科学》第11期。
- 胡楠、薛付婧、王昊楠(2021):《管理者短视主义影响企业长期投资吗?——基于文本分析和机器学习》,《管理世界》第5期。
- 蒋彧、高瑜(2015):《基于KMV模型的中国上市公司信用风险评估研究》,《中央财经大学学报》第9期。
- 鞠晓生、卢荻、虞义华(2013):《融资约束、营运资本管理与企业创新可持续性》,《经济研究》第1期。
- 李博阳、张嘉望、沈徐豪(2024):《气候变化风险存在股票溢价效应吗?》,《财经科学》第6期。
- 李俊成、彭俞超、王文蔚(2023):《绿色信贷政策能否促进绿色企业发展?——基于风险承担的视角》,《金融研究》第3期。
- 李俊成、王文蔚(2022):《谁驱动了环境规制下的企业风险承担:“转型动力”还是“生存压力”?》,《中国人·资源与环境》第8期。
- 李万利、刘虎春、龙志能等(2023):《企业数字化转型与供应链地理分布》,《数量经济技术经济研究》第8期。
- 李小荣、牛美龄(2020):《突发公共事件与金融关系研究进展》,《经济学动态》第7期。
- 林长泉、毛新述、刘凯璇(2016):《董秘性别与信息披露质量——来自沪深A股市场的经验证据》,《金融研究》第9期。
- 刘冲、曾琪、刘莉亚(2023):《金融强监管、存贷长期化与企业短债长用》,《经济研究》第10期。
- 孟庆斌、侯璨然、鲁冰(2019):《企业创新与违约风险》,《世界经济》第10期。
- 潘敏、刘红艳、程子帅(2022):《极端气候对商业银行风险承担的影响——来自中国地方性商业银行的经验证据》,《金融研究》第10期。
- 沈洪涛、黄楠(2019):《碳排放权交易机制能提高企业价值吗?》,《财经经济》第1期。
- 谭林、高佳琳(2020):《气候变化风险对金融体系的作用机理及对策研究》,《金融发展研究》第3期。
- 陶然(2024):《气候风险会加剧企业避税吗?》,《财经科学》第1期。
- 王文蔚(2024):《气候冲击下金融风险的研究进展和展望——基于物理风险和转型风险视角》,《金融经济》第4期。
- 王遥、王文蔚(2021):《环境灾害冲击对银行违约率的影响效应研究:理论与实证分析》,《金融研究》第12期。
- 辛宇、宋沛欣、徐莉萍、滕飞(2022):《经营投资问责与国有企业规范化运作——基于高管违规视角的经验

证据》，《管理世界》第12期。

杨子晖、李东承、陈雨恬(2024)：《金融市场的“绿天鹅”风险研究——基于物理风险与转型风险的双重视角》，《管理世界》第2期。

Addoum, J. M.; Ng, D. T. and Ortiz-Bobea, A. “Temperature Shocks and Establishment Sales.” *Social Science Electronic Publishing*, 2020.

Bansal, R.; Kiku, D. and Ochoa, M. “Price of Long-Run Temperature Shifts in Capital Markets.” *NBER Working Paper*, No. 22529, 2016.

Becker S. O. and Woessmann L. “Was Weber Wrong? A Human Capital Theory of Protestant Economic History.” *The Quarterly Journal of Economics*, 2009, 124(2), pp.531–596.

Berkman, H.; Jona, J. and Soderstrom, N. S. “Firm-Specific Climate Risk and Market Valuation.” SSRN working paper 2775552, 2021.

Bertrand, M. and Mullainathan, S. “Are CEOs Rewarded for Luck? The Ones Without Principals Are.” *The Quarterly Journal of Economics*, 2001, 116(3), pp.901–932.

Bharath, S. T. and Shumway, T. “Forecasting Default with the Merton Distance to Default Model.” *Review of Financial Studies*, 2008, 21(3), pp.1339–1369.

Brogaard, J.; Li, D. and Xia, Y. “Stock Liquidity and Default Risk.” *Journal of Financial Economics*, 2017, 124(3), pp.486–502.

Choi, D.; Gao, Z. and Jiang, W. “Attention to Global Warming.” *The Review of Financial Studies*, 2020, 33(3), pp.1112–1145.

D’Acunto, F.; Prokopczuk, M. and Weber, M. “Historical Antisemitism, Ethnic Specialization, and Financial Development.” *The Review of Economic Studies*, 2019, 86(3), pp.1170–1206.

Dell, M.; Jones, B. F. and Olken, B. A. “What Do We Learn from the Weather? The New Climate Economy Literature.” *Journal of Economic Literature*, 2014, 52(3), pp.740–798.

Easley, D. and O’hara, M. “Information and the Cost of Capital.” *The Journal of Finance*, 2004, 59, pp.1553–1583.

Elliott, R. J. R.; Strobl, E. and Sun, P. “The Local Impact of Typhoons on Economic Activity in China: A View from Outer Space.” *Journal of Urban Economics*, 2015, 988, pp.50–56.

Emanuel, K. “Global Warming Effects on U.S. Hurricane Damage.” *Weather Climate and Society*, 2011, 3(4), pp.261–268.

Gray, C. L. and Mueller, V. “Natural Disasters and Population Mobility in Bangladesh.” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, 109(16), pp.6000–6005.

Hu, J.; Li, J. and Li, X. “Will Green Finance Contribute to a Green Recovery? Evidence from Green Financial Pilot Zone in China.” *Frontiers in Public Health*, 2021, 9.

Huynh, T. D.; Nguyen, T. H. and Truong, C. “Climate Risk: The Price of Drought”, *Journal of Corporate Finance*, 2020, 65:101750.

Huynh, T. and Xia, Y. “Climate Change News Risk and Corporate Bond Returns.” *Journal of Financial and*

Quantitative Analysis, 2021, 56(6), pp.1985–2009.

Keen, B. D. and Pakko, M. R. “Monetary Policy and Natural Disasters in a DSGE Model.” *Southern Economic Journal*, 2011, 77(4), pp.973–990.

Kim, O. and Verrecchia, R. E. “The Relation Among Disclosure, Returns and Trading.” *The Accounting Review*, 2001, 76(4), pp.633–654.

Kruttli, M. S.; Roth, T. B. and Watugala, S. W. “Pricing Poseidon: Extreme Weather Uncertainty and Firm Return Dynamics.” *Social Science Electronic Publishing*, 2019.

Li, Q.; Shan, H. and Tang, Y. “Corporate Climate Risk: Measurements and Responses.” SSRN working paper 3508497, 2020.

Makridis, C. “Can You Feel the Heat? Extreme Temperatures, Stock Returns, and Economic Sentiment.” *Social Science Electronic Publishing*, 2018.

Massa, M. and Zhang, L. “The Spillover Effects of Hurricane Katrina on Corporate Bonds and the Choice between Bank and Bond Financing.” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2021, 56(3), pp.885–913.

Merton, R. C. “On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates.” *Journal of Finance*, 1974, 29(2), pp.449–470.

Naumann, G.; Cammalleri, C.; Mentaschi, L. and Feyen, L. “Increased Economic Drought Impacts in Europe with Anthro-Genic Warming.” *Nature Climate Change*, 2021, 11(6), pp.485–491.

NGFS. “A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk.” 2019, <https://www.banque-france.fr/search-es?term=network+greening+financial+systemthe>.

Pankratz, N.; Bauer, R. and Derwall, J. “Climate Change, Firm Performance and Investor Surprises.” UCLA working paper, 2019.

Slovic, P.; Monahan, J. and Macgregor, D. “Violence Risk Assessment and Risk Communication: The Effects of Using Actual Cases, Providing Instruction, and Employing Probability Versus Frequency Formats.” *Law and Human Behavior*, 2000, 24(3), pp.271–296.

Tenggren, S.; Olsson, O.; Vulturius, G.; Carlsen, H. and Benzie, M. “Climate Risk in a Globalized World: Empirical Findings from Supply Chains in the Swedish Manufacturing Sector.” *Journal of Environmental Planning and Management*, 2020, 63.

Trenberth, K. E.; Dai, A. and Van Der Schrier, G. “Global Warming and Changes in Drought.” *Nature Climate Change*, 2004, 4(1).

Uesugi, I.; Miyakawa, D. and Hosono, K. “The Collateral Channel versus the Bank Lending Channel: Evidence from a Massive Earthquake.” HIT - REFINED working paper series, 2015.

Wang, T.; Qu, Z.; Yang, Z.; Nichol, T.; Dimitriu, D.; Clarke, G.; Bowden, D. and Lee, P. “Impact Analysis of Climate Change on Rail Systems for Adaptation Planning: A UK Case.” *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2020, 83.

Wargoeki P, and Wyon, D. P. “The Effects of Moderately Raised Classroom Temperatures and Classroom Ventilation Rate on the Performance of Schoolwork by Children.” *HVAC&R Research*, 2007, 13(2), pp.193–220.

Climate Shock and Corporate Default Risk from the Perspective of Physical Risk

Wang Wenwei

Abstract: Climate disasters not only cause negative interference to the production order of the real economy and the stable operation of the financial market, but also have a negative impact on the operation of the financial market, affecting the performance of the stock market. This paper provides a theoretical analysis of how climate shocks influence the corporate default risk, postulating that the main pathways materialise through the physical effect that hinders business development capacity and the capital market effect, which leads to a disorderly asset value appreciation. Using data of A-share listed companies from between 2007 and 2019, the study obtains indicators to assess the physical risk of microenterprises through textual analysis of annual reports, and empirically investigates how climate shock influences corporate default risk. The empirical results demonstrate that climate shock significantly increases the corporate default risk, which is consistent with the theoretical analysis. The chain intermediary effect test concludes that climate shock exerts an effect through three channels: first, direct improvement of corporate default risk by influencing the production and operation of enterprises; second, direct improvement of corporate default risk by influencing the capital market valuation; and third, physical factors are transferred to the capital market, causing a disorderly revaluation, thereby enhancing corporate default risk. The adjustment effect analysis indicates that, with improvement in the ability to transfer business costs and information disclosure quality, the potential impact of the climate shock on corporate credit risk weakens. The risk effect of climate physics is more severe in enterprises with high transition risk and weak green development ability. With the physical impact of climate increasing the default risk of enterprises, the risk-taking of enterprises has been significantly restrained, and the financing constraints have increased. Finally, the increase of corporate default risk is also the transmission channel for climate physical shocks to enhance bank risk.

Compared with previous studies, the marginal contribution of this paper is mainly reflected in the following aspects: first, as far as the research topic is concerned, this paper has carried out research on China's climate and environmental physical risks from the micro enterprise level earlier, explored factors that may affect China's economic and financial stability outside the economic system, enriched the research perspective of China's financial risks, and also provided empirical evidence from China for the risk effects of climate physical shocks; Secondly, in terms of research perspective, the influencing factors of enterprise default risk are discussed from the perspective of climate physical impact, an external factor of economy and society, which broadens the research scope of previous literature.

Based on the results of this paper, we can get the following policy implications: first, we should pay close attention to the impact of climate shocks on the economic and financial system, and do a good job in material security to cope with physical shocks; second, pay more attention to the amplification effect of capital market in the process of climate risk transmission; third, we should pay attention to the linkage effect between climate physical risks and transformation risks.

Key words: climate physical risk, default risk, text analysis, enterprise operation, disorderly revaluation

JEL codes: D24, M11

(截稿:2024年10月 责任编辑:宋志刚)