

碳市场建设在债券市场的溢出效应： 债券信用利差的视角

胡 珺¹, 李 倩¹, 宋献中²

(1. 海南大学 国际商学院, 海南 海口 570228; 2. 暨南大学 管理学院, 广东 广州 510632)

摘 要:碳排放权交易市场将企业碳排放权内化为有价生产要素,这可能对资本市场投资者的企业风险预期和资源配置产生重要影响。文章以 2010—2024 年我国公开发行企业债、公司债和中期票据的 A 股上市公司为样本,从债券信用利差视角考察了碳市场建设如何影响债券市场的信用风险定价。研究发现,碳市场建设在债券市场上产生了显著的溢出效应,碳市场控排企业的债券信用利差平均下降了约 13.66%。区分债券类型后的结果表明,碳市场对公司债券信用利差的影响是非对称的,绿色低碳类债券的利差显著降低,其他类债券的利差则出现了显著增加,但绿色低碳债券利差的降低幅度明显高于其他债券的增加程度。机制检验表明,碳市场激励约束下的企业转型收益预期提升是公司债券信用利差总体降低的重要原因。异质性检验发现,当碳市场初始碳配额需支付对价或非履约主体交易更为活跃、企业所在地区或行业的碳风险暴露程度更高以及投资者对企业碳风险更为关注时,碳市场建设对公司债券信用利差的降低作用会更为明显。文章揭示了碳市场建设作用于债券市场定价的逻辑与机制,有助于从环保制度视角为提升我国资本市场的定价效率提供经验与启示。

关键词: 碳市场; 转型收益预期; 碳风险暴露; 债券信用利差

中图分类号: F832 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2026)07-0094-16

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20260523.201

一、引 言

在全球工业化席卷浪潮中,气候资源长期游离于成本核算体系之外,加之传统粗放型发展模式对化石能源的过度依赖,已导致全球升温逼近 1.5℃ 的关键阈值,进而引发极端气象灾害频发、生物多样性锐减等一系列生态危机。碳排放权交易市场(简称“碳市场”)作为气候治理的重要制度创新,通过将无形的碳排放权转化为可交易的有价生产要素,能够对企业形成“污染需付费、减排获收益”的市场激励约束。这一市场机制在欧盟碳交易体系(EU ETS)、美国区域温室气体倡议(RGGI)等国际实践中,都展现出了环境效益与经济效益协同提升的显著优势(Tombe 和 Winter, 2015; Bai 和 Ru, 2024)。碳市场也是我国应对气候变化的重要抓手,自

收稿日期: 2026-06-22

基金项目: 国家自然科学基金地区项目(72362011); 国家自然科学基金重点项目(72132002); 海南省自然科学基金高层次人才项目(725RC726)

作者简介: 胡 珺(1988—), 男, 湖南益阳人, 海南大学国际商学院教授, 博士生导师;

李 倩(1986—)(通讯作者), 女, 河南泌阳人, 海南大学国际商学院博士研究生;

宋献中(1963—), 男, 湖南宁乡人, 暨南大学管理学院教授, 博士生导师。

2011年以来,我国先后在八省市开展了碳市场试点探索,历经十年的制度打磨与实践积累,全国统一碳市场也于2021年在电力行业正式启动运行,纳入了超过2000家重点排放企业。我国碳市场采用“总量设定—配额分配—市场交易”的运行模式,不仅为我国实现“双碳”目标提供了有力支撑,更为全球发展中国家开展气候治理提供了可复制、可推广的中国经验。

碳市场的主要目标在于应对企业环境污染引发的气候变化风险。从环境污染的本质成因来看,企业环保责任意识的缺失固然是核心诱因,但资本市场在资源配置环节对环境考量不足,同样具有不可忽视的影响。现有研究表明,以短期套利为导向的投资者往往更关注企业短期盈余表现,对可持续发展能力的定价机制存在显著缺陷,这种市场反馈机制极易诱导管理层采取短视的经营策略(游家兴,2017; Bennett等,2020)。碳市场作为气候治理的制度创新,不仅能通过价格信号重塑企业成本结构,更可能改变投资者对企业碳排放的风险评估框架与价值判断标准。基于此,国内外学者围绕碳市场与资本市场的关系进行了一些探索,这些研究发现投资者大多对碳市场做出了积极回应(Veith等,2009; Ye等,2013),碳价与股价之间存在收益与波动的单向或双向溢出效应(陶春华,2015; Tan等,2020)。然而,现有关于资本市场的研究大多聚焦于股票市场,对于债券市场定价和信用利差的影响以及不同债券类型的反应是否存在差异,相关研究还少有涉及。

债券市场是我国资本市场的重要支柱。根据Wind数据库的统计,截至2024年末我国债券市场存量规模已达176万亿,约为同期股票市场总市值的2.05倍,在经济资源配置中发挥着举足轻重的作用。然而,随着市场规模的快速扩张,债券市场信用风险暴露问题加剧、信用评级区分度不足、评级质量参差不齐等结构性矛盾日益凸显。特别是在气候政策动态调整、债券市场刚性兑付被打破的双重背景下,如何精准定价债券信用风险,已成为防范金融风险、维护市场稳定的关键命题。2021年8月,中国人民银行等六部门联合发布《关于推动公司信用类债券市场改革开放高质量发展的指导意见》,明确提出要着力健全债券定价机制,构建能够充分反映信用分层的风险定价体系。在绿色发展理念和“双碳”目标的双重导向下,我国投资者环境责任意识显著增强,绿色资产溢价效应逐步显现(Zerbib,2016)。碳市场是否会影响企业债券的信用利差,是一个值得深入思考与探究的问题。

制度经济学与金融市场理论框架表明,碳市场对企业债券信用利差的影响可能呈现双向特征:一方面,碳市场通过碳排放权定价重构成本收益结构,推进企业加速绿色技术革新与生产模式转型,这不仅能为企业带来碳配额交易收益、增强盈利可持续性(任胜钢等,2019),还有助于降低债券违约风险,弱化投资者的风险补偿诉求,推动债券信用利差收窄;另一方面,碳市场也可能通过政策合规成本与碳风险溢价推高债券信用利差。碳市场的强制性减排要求企业承担碳配额购置、节能减排技改等成本支出,会压缩企业利润空间并加剧现金流紧张程度,增加债券违约风险敞口;碳市场对企业碳风险的显性化,也可能增加控排企业在经营中的不确定性风险,推高企业债券信用利差。

基于此,本文选取2010—2024年我国A股上市公司公开发行企业债、公司债和中期票据的年度数据,将碳市场建设作为外生冲击事件,通过构建双重差分模型(DID)深入考察碳市场建设对企业债券信用利差的影响。研究发现,碳市场建设显著降低了企业债券信用利差,与其他企业相比,碳市场控排企业的债券信用利差平均下降了约13.66%。进一步区分债券类型后发现,碳市场建设对债券信用利差的降低作用主要是由绿色低碳类债券驱动的,对“非绿”债券利差的影响是相反的增加效果,但增加的幅度要显著低于其对绿色低碳债券的降低作用。对两者关系的潜在机制检验发现,碳市场建设推动了企业绿色低碳转型,投资者对发行“绿债”企业的

转型收益预期提升,而对发行“非绿债”企业的不确定风险担忧增加,是导致债券信用利差出现非对称变化的重要原因。进一步研究还发现,当碳市场初始配额有偿分配、非履约主体交易更为活跃、企业碳风险暴露程度更高、投资者对企业碳风险的关注程度更高时,碳市场建设对债券信用利差的降低作用更为明显。

本文的研究贡献主要在于:第一,从企业债券信用利差视角揭示了我国碳市场建设对债券市场定价的溢出影响。既有关于碳排放权交易政策实施效果的研究,大多聚焦于减排成效、企业战略调整和股票市场反应或定价等领域(胡珺等, 2023; Hu 等, 2024; 温慧愉和高昊宇, 2025),而对碳市场是否会对债券市场产生溢出影响还缺乏系统性研究。本文剖析碳市场对债券市场定价以及不同债券类型的影响差异,这不仅拓展了碳市场与债券市场的关联研究,更丰富了碳市场微观经济影响的研究维度,为评估碳市场的政策效应提供了较新的研究视角。

第二,从碳市场的角度拓展了债券信用利差决定因素的研究边界。现有关于内外部环境对债券信用利差的研究主要集中在公司层面(林晚发和李殊琦, 2018; 史永东等, 2021)和宏观环境层面(徐思等, 2022; 余明桂等, 2024),却鲜有研究关注碳市场对债券信用利差的影响。本文围绕碳市场建设可能产生低碳转型收益与不确定风险效应,探究该环境政策如何影响债券信用利差,在丰富宏观政策与债券投资者定价行为理论框架的同时,也为监管机构优化政策设计进而更好地保护投资者权益提供了参考依据。

第三,基于手工收集的我国各碳市场控排企业名录设计准自然实验,更为准确地揭示了碳市场作用于债券市场定价的因果逻辑。目前关于碳市场的研究,无论聚焦于环境经济领域还是股票市场影响,大多以碳试点地区的所有企业或高碳排放行业作为处理组(刘晔和张训常, 2017)。然而,就我国碳市场实践而言,各碳市场均会发布须承担减排责任的控排企业名录,其覆盖范围是特定企业,而非地区或行业内的所有企业。因此,前述模型设定可能引致政策效应估计偏误。本文基于各碳市场公布的控排企业名录界定处理组,借助双重差分模型展开实证检验。上述设计与检验有助于更为准确地估计碳市场在债券市场的溢出效应强度,从而精准揭示两个市场间联动机制所蕴含的因果关系。

二、文献回顾与理论分析

(一)文献回顾

1. 碳市场的经济效应

根据“科斯产权理论”,在产权界定明晰的条件下,碳市场能够通过碳价格信号引导企业碳排放权的配置,以相对较低的成本推进企业碳减排进程,从而达到企业资源配置的帕累托最优(Buerer, 2001)。从实践效果来看,国内外学者对碳市场经济效应的研究主要体现在以下三个方面:在企业层面,参与碳交易的企业通过缩减生产规模(沈洪涛和周艳坤, 2017)、增加研发投入(Calel 等, 2016)和加强绿色技术创新(胡珺等, 2020)等路径实现碳减排。大多数学者认为碳排放权交易能够促进企业提高能源利用率(林伯强, 2022)、生产效率(冯国强等, 2023)和环境绩效(李雪松等, 2024),从而提升企业价值。然而,部分学者也指出碳市场将碳排放成本纳入企业整体生产成本,导致更高的合规与经营成本,增加企业财务风险,进而降低企业竞争力(Stoever 等, 2018)。在产业层面,碳市场能够引导社会资本流向低碳领域,激发产业技术创新活力,以推动产业结构升级、加快能源消费结构转型、提升产业空间集聚程度等,进一步增强低碳产业的综合竞争力(许文立和孙磊, 2023)。在宏观经济层面,碳市场通过碳价机制引导资源优化配置,在降低减排成本的同时也加速了产业结构低碳转型,实现了经济与环境的协同增效(李治国和王杰, 2021)。

此外，已有文献还发现碳市场有利于扩大地区就业规模(闫里鹏等，2023)、缓解城乡收入不平等(Yu等，2021)，推动经济高质量发展。

2. 碳市场与资本市场的联动效应

根据 Hirschman(1958)提出的“联动效应”理论，碳市场将企业碳排放外部成本内部化，碳价波动会影响企业的生产成本和经营绩效，进而波及股票价格，引起股票市场的联动反应。一是在企业股票收益率方面，Oberndorfer(2009)率先实证分析碳市场与股票市场的关联性，发现碳排放权交易的市场化效应能够在企业股票收益层面得到映射。由于碳市场的政策信号会影响企业未来现金流预期，促使投资者采取前瞻性的决策行为，导致企业股票收益率波动早于政策实际执行时间(Tang等，2022)。国内外学者普遍认为碳市场有助于控排企业积累超额收益，并通过投资者行为影响资本市场的定价机制与交易行为(Ye等，2013；王浩等，2022)。具体表现为：企业通过出售剩余碳配额以增加现金流(李竹薇等，2022)，向市场释放“绿色低碳”信号和形成积极的碳价预期(Karpf等，2018)，同时，企业也可能将碳成本转嫁到产品价格上(Velte等，2020)，这些因素均会对企业股票收益率产生积极效应。但部分学者认为碳交易与企业股票收益率负相关，如陶春华(2015)发现高碳行业的碳交易与股票收益率负相关，而低碳行业却无显著相关性。二是在股票市场方面，部分学者从宏观角度探讨了碳市场与股票市场的联动关系。在收益溢出方面，已有研究表明各国碳市场与股票市场之间的收益存在显著联动性(Ji等，2019)；在风险溢出方面，Wen等(2022)发现碳市场与股票市场的风险溢出具有非对称性，而刘超和张薇(2024)从现金流和预期效应渠道揭示了碳市场与股票市场之间存在双向风险溢出效应。此外，温慧愉和高昊宇(2025)还揭示了碳市场对公司债券发行定价的影响。但总体来讲，关于两者联动效应的研究还不够深入，特别是碳市场在债券市场的溢出影响，以及碳市场是否会影响投资者的债券风险定价问题，尚未得到系统阐释。

综上所述，现有文献对碳市场的探讨主要集中于节能减排效应及其经济影响，并聚焦于考察其与股票市场的联动关系，还少有研究探讨碳市场与债券市场的联动效应。债券信用利差作为反映债券风险定价的核心指标，其合理性是资本高效配置与债券市场健康发展的重要基础。鉴于碳市场与资本市场的内在联动性，其碳排放约束机制与激励效应等可能从碳市场传递到债券市场，然而碳市场对债券定价的具体影响尚未明确。此外，相较于股票市场，债券信用利差能更精确地捕捉经济下行风险，直接关系我国经济健康平稳发展。因此，本文从投资者风险定价角度考察碳市场对债券信用利差的影响，对完善资本市场风险定价机制和推动经济平稳转型具有重要意义。

(二)理论分析与研究假设

碳市场作为市场激励型环境规制工具，可能会对企业转型收益预期与不确定风险等存在影响，这两种效应都会直接作用于债券市场投资者对企业要求的风险补偿，即债券信用利差，但作用方向相反。绿色低碳债券标的企业具备更明确的低碳转型路径与收益空间，碳市场建设能显著降低债券信用利差；与之不同，非绿色债券标的企业面临更高的合规成本与转型压力，投资者要求更高的风险溢价，进而提高债券信用利差。

1. 碳市场建设与债券信用利差

企业转型收益预期主要是指碳市场能够对企业减排形成激励和约束，并增加企业绿色低碳转型的收益，以降低投资者对企业的风险溢价。碳市场遵循“买碳有成本、卖碳有收益和投资有回报”的市场经济法则，若企业碳排放超过给予额度，需要购买额外的碳排放配额；相反，若企业碳排放额度存在剩余，则可以在市场上出售以获得收益。在上述成本收益重构模式下，企业

会有更强的动机通过绿色转型削减碳排放量,以获得剩余碳配额的出售收益(胡珺等, 2020, 2023)。碳市场的上述作用机制能够对降低企业债券信用利差产生三方面的积极影响:一是推动企业绿色低碳转型,增强其在气候风险加剧下的抵御能力,减少投资者对可持续发展不确定性的担忧,降低债券投资者的气候风险溢价。二是增加减排收益。在碳市场的影响下,企业低碳转型行为获得的碳排放配额剩余能够形成直接的经济收益,这也会增强投资者对企业低碳转型的收益预期,降低风险溢价要求。三是低碳转型契合利益相关者的价值理念,这不仅能够帮助企业获得更高的债券信用评级(吴育辉等, 2020; Vasileiou 等, 2022),还可以向市场释放出积极的绿色信号以吸引更多社会资本与政府财税政策支持(郭玥, 2018; 刘剑民等, 2022),从而有助于降低企业的债券违约风险和信用利差。基于以上分析,本文提出假设 1a:

假设 1a: 碳市场建设会显著降低企业债券信用利差。

从不确定风险效应看,碳市场建设也可能通过加剧企业的合规成本压力和盈余不确定性风险两条路径增加公司债券的信用利差。一方面,碳市场将企业碳排放权内化为有价生产要素,从而增加企业碳配额购置、碳信息披露等相关的直接或间接合规成本。借鉴欧盟碳市场的经验,我国碳市场碳配额分配制度正从免费模式转向有价拍卖模式,这种付费配额分配模式可能还会进一步挤压企业利润空间(Oestreich 等, 2015)。尽管前文提及绿色低碳转型可能具有收益预期,但绿色转型还具有初期投入成本高、研发周期长、失败风险高等特点(He 和 Tian, 2013),这也可能引发企业现金流紧张。因此,碳市场可能加剧投资者对违约风险的担忧,强化风险补偿诉求。另一方面,碳市场实施制度环境的动态调整也会增加企业未来业绩的不确定性。当前碳市场仍处于机制完善与行业扩容的探索阶段,市场规则、覆盖范围等制度要素的持续优化,可能对企业现金流稳定性产生潜在冲击,增加未来盈余的不确定性。债券信用利差作为投资者风险预期的直接映射,当企业盈余不确定性更高时,投资者出于风险规避考量,会要求更高的额外收益以补偿潜在风险。由此可推断,碳市场建设可能导致债券信用利差呈上升态势。基于以上分析,本文提出竞争性假设 1b:

假设 1b: 碳市场建设会显著提高企业债券信用利差。

2. 碳市场、债券类型与信用利差

碳市场对债券信用利差的双重效应,在作用强度与方向上均可能呈现显著的债券类型异质性。核心原因在于,不同类型债券会向投资者传递企业在低碳转型行为、可持续发展、碳风险暴露水平等方面的差异信号,使得投资者对企业形成差异化的风险判断与收益预期,从而影响碳市场作用于债券信用利差的机制。

绿色低碳债券作为专注于碳减排领域的融资工具,能够向资本市场传递企业积极开展低碳转型、响应环境政策的明确信号,这可能强化投资者对企业在碳市场作用下的转型收益预期,并降低对不确定性风险的担忧。一方面,绿色低碳债券能够更好地减少投资者对企业在碳市场影响下不确定风险的担忧。绿色债券是企业用于绿色低碳项目的专门融资工具,不仅能够为企业低碳环保行为提供直接的资金支持,还能借助绿色声誉与惩罚效应激励企业的绿色研发与创新产出,切实推动企业绿色低碳转型(王营和冯佳浩, 2022)。因此,绿色债券能够更有效地降低企业合规压力与转型风险,减少投资者对企业未来不确定性风险的担忧。另一方面,绿色债券还可以强化投资者对企业的转型收益预期。绿色债券主要用于企业绿色项目,能够向投资者传递企业积极提升碳风险管控能力的信号,增加投资者对企业未来出售剩余碳配额收益的预期。此外,绿色债券还伴随着企业更为严格的信息披露与评估机制,这也有助于投资者更好地了解企业在低碳环保方面的努力与积累,降低信息不对称导致的风险溢价。因此,碳市场对绿色低

碳债券标的企业的影响，可能更多体现为转型收益预期的增强，进而推动其债券信用利差收窄。基于以上分析，本文提出假设 2a：

假设 2a：绿色低碳债券以“转型收益预期效应”为主，碳市场建设会显著降低企业债券信用利差。

与之相对，非绿色低碳债券的资金用途无低碳转型投向要求，这可能向资本市场传递企业碳风险应对意识薄弱、缺乏明确低碳转型规划等信号，从而增加投资者对企业在碳市场作用下不确定性风险的担忧，并降低转型收益预期。一方面，非绿色低碳债券会降低投资者对企业转型收益的预期。在碳市场影响下，投资者对企业转型收益预期的增加主要源于企业低碳转型获得的碳配额剩余，而非绿色低碳债券由于缺乏资金投向的绿色约束和环境效益监管，一般用于企业的“非绿”项目，这些项目不仅不会减少企业碳排放，甚至还可能增加碳排放。在碳市场政策的持续推进下，发行非绿色低碳债券还可能向资本市场传递企业缺乏低碳转型动力、未来转型成本较高等消极信号，这些都会降低投资者对企业在碳市场下获得碳减排配额剩余的转型收益预期。另一方面，非绿色低碳债券还可能增加投资者对企业不确定性风险的担忧。由于非绿色低碳债券的用途缺乏绿色标签和环境信息核查等披露要求，投资者无法识别企业真实低碳转型进度，倾向于高估碳市场带来的合规风险。此外，碳价波动会直接影响企业的经营现金流，而投资者无法预测企业未来的碳成本冲击和合规压力等，这可能增加投资者对企业经营不确定性的担忧，从而要求较高的风险补偿。因此，碳市场建设对非绿色低碳债券标的企业的影响，可能更多地体现为不确定风险溢价，进而导致其债券信用利差相对提高。基于以上分析，本文提出竞争性假设 2b：

假设 2b：非绿色低碳债券以“不确定风险效应”为主，碳市场建设会显著提高企业债券信用利差。

三、研究设计

（一）样本选取与数据来源

本文选取 2010—2024 年 A 股上市公司发行并在债券二级市场交易的企业债券（企业债、公司债和中期票据）年度数据为初始样本，并对初始样本进行如下筛选：（1）剔除金融保险行业上市公司；（2）剔除当年被 ST 和 *ST 的公司年度样本；（3）在债券临近到期时，债券信用利差的波动会很剧烈，因此剔除剩余期限不足 3 个月的债券样本；（4）剔除关键数据缺失的样本。经上述处理后，本文最终获得 6 093 个“公司—年度”层面的有效观测值。数据来源方面，碳市场数据主要根据各地区生态环境厅、发改委公布的信息进行手工整理，债券市场数据和公司债券的日度交易数据来自 Wind 数据库，无风险到期收益率数据来自中国债券信息网（ChinaBond），公司财务相关数据来自 CSMAR 数据库。为避免极端值影响估计结果，本文对所有连续变量进行上下 1% 分位数缩尾处理。

（二）模型设定及变量选取

我国碳市场建设采取从试点先行到建立全国统一碳市场的方式，八个碳交易试点与发电行业全国统一碳市场同时独立运行。本文基于双重差分法（DID）构建计量模型，检验碳市场建设这一政策冲击对二级市场债券信用利差所产生的影响，具体模型设定如下：

$$CS_{it} = \beta_0 + \beta_1 CTS_{it} + \beta_2 CTS_Post_{it} + \beta Controls_{it} + FixedEffect + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， CS 为公司债券信用利差，该值越高，表明企业债券的信用风险越高。鉴于一级市场债券发行价格受承销商和机构投资者等的影响，更有可能存在价格高估现象（Ding 等，2022），而二

级市场债券价格由交易供需双方决定,债券信用利差能够更好地反映债券市场定价效率(孙晓燕等,2022),因此本文聚焦于二级市场债券信用利差。为较为准确地考察碳市场对二级市场债券定价的影响,本文参考吴育辉等(2020)的研究,采取如下方法得到企业债券信用利差:首先,基于债券二级市场日度交易数据,计算出每只债券每日收盘价隐含的到期收益率与同期限中债国债到期收益率的差值,构造日度债券信用利差指标;其次,计算年度有效交易日债券信用利差的均值,作为年度债券信用利差指标;最后,若上市公司在同年度存在多只处于存续阶段的债券,则选取剩余到期年限最长的债券来衡量企业债券信用利差。

本文的解释变量为控排企业和进入碳市场时间的交互项,用 CTS_Post 表示。其中, CTS 表示上市公司是否为碳市场控排企业,本文参考胡珺等(2023)的做法,手工收集各地区生态环境厅、发改委网站公布的重点排放单位名录,并与上市公司进行匹配。将控排企业界定为处理组,对 CTS 赋值为 1; 其他企业则为对照组,对 CTS 赋值为 0。^① $Post$ 为时间虚拟变量,控排企业被纳入碳市场的当年及之后年份赋值为 1, 否则赋值为 0。核心解释变量 CTS_Post 的系数反映了碳市场建设对债券信用利差的影响。

$Controls$ 表示控制变量。本文参考现有文献(史永东等,2021; 余明桂等,2024; 纪敏等,2025)的做法,控制如下变量:(1)债券层面特征变量,包括可赎回条款($Call$)、可回售条款(Put)、债项评级($Rating$)和债券发行规模($Bondsize$); (2)公司层面特征变量,包括总资产报酬率(Roa)、资产负债率(Lev)、企业规模($Size$)、流动资产比例($Current$)、第一大股东持股比例($Top1$)、企业年龄($FirmAge$)和产权性质(Soe); (3)宏观层面特征变量,包括宏观经济波动(GDP_Growth)、地方财政赤字率($Deficit$)、行业景气度($Boom$)、国债期限利差($Termslope$)、10 年期国债收益率波动率($Yieldvol$)、低碳城市试点政策($Lowcarbon$)、绿色信贷政策($Gres_Post$)和绿色金融改革创新试验区政策($List_Post$)。^②此外,为规避企业不随时间变化的异质性因素影响,模型还加入了公司固定效应,以及年度与行业、年度与省份的交互固定效应。

四、实证结果分析

(一)基准回归结果

表 1 列示了碳市场对债券信用利差的基准回归结果。列(1)显示,在未加入任何控制变量的情况下, CTS_Post 的系数为-0.3042, 且在 5% 水平上显著,这说明碳市场建设有效降低了二级市场债券信用利差,与本文的预期相符。列(2)加入了债券、公司和宏观经济层面的控制变量,通过控制公司固定效应,以及年度与行业、年度与省份的交互固定效应,以排除企业层面非时变特征以及行业和地区随时间变化的不可观测因素的影响。结果显示, CTS_Post 的系数为-0.3277, 且在 1% 水平上显著。这两列结果表明,在控制潜在混杂因素后,碳市场建设显著降低了二级市场企业债券信用利差,有力支持了研究假设 1a。从经济显著性来看,列(2)中 CTS_Post 的系数为-0.3277, 这意味着与其他企业债券相比,当企业被纳入碳市场的控排企业名录后,债券信用利差平均下降约 13.66% $(-0.3277/2.3988)$,即碳市场建设对债券市场风险定价的影响不仅在统计上显著,而且具有重要的经济意义。

① 各试点碳市场的控排企业名录每年动态调整,整体以新增纳入为主。样本中 7 家上市公司在纳入控排企业名录 1 至 2 年后退出。为避免政策识别干扰,本文在数据预处理时剔除了这 7 家企业样本。

② 限于篇幅,此处省略了相关变量定义、计算方法和描述性统计结果。

表 1 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	CS	CS	CS	CS
	单变量回归	全变量回归	绿色低碳债券	非绿色低碳债券
<i>CTS_Post</i>	-0.3042**(-2.4223)	-0.3277***(-2.6981)	-1.0411***(-2.8105)	0.3071**(-1.9744)
<i>Call</i>		-0.0567(-0.4359)	0.1771(0.9982)	-0.1522(-0.8202)
<i>Put</i>		-0.0190(-0.2339)	-0.2707*(-1.6868)	-0.0873(-0.7978)
<i>Rating</i>		-0.0226(-0.1800)	-0.3688(-1.3782)	-0.0917(-0.5323)
<i>Bondsize</i>		-0.0607(-0.9510)	0.3352***(-2.9126)	-0.1513*(-1.7288)
<i>Roa</i>		-0.0169*(-1.8072)	-0.0218(-1.1311)	-0.0173(-1.5016)
<i>Lev</i>		0.0183***(-4.1123)	0.0130(1.4650)	0.0177***(-3.4399)
<i>Size</i>		-0.4777***(-4.3345)	-0.8055***(-3.8050)	-0.4836***(-3.8950)
<i>Current</i>		-0.0029(-0.8437)	-0.0126*(-1.6616)	-0.0033(-0.7560)
<i>Top1</i>		-0.0051(-1.0524)	-0.0083(-0.8548)	-0.0042(-0.6682)
<i>FirmAge</i>		0.1493(0.2393)	-2.0154*(-1.7067)	1.2704(1.5125)
<i>Soe</i>		-0.2173(-0.9333)	0.6112(0.8482)	-0.3466(-1.4545)
<i>GDP_Growth</i>		0.0437*(1.7126)	0.0473(0.8310)	0.0297(0.9509)
<i>Deficit</i>		0.2819***(-3.0083)	0.5040***(-2.7597)	0.2148*(1.6651)
<i>Boom</i>		0.0045(0.9399)	0.0231(1.4984)	-0.0017(-0.3531)
<i>Termslope</i>		1.5622***(-3.4221)	-0.7511(-0.5026)	1.3865***(-2.8204)
<i>Yieldvol</i>		-1.3907***(-2.3352)	-0.4529(-0.3207)	-1.2403*(-1.7992)
<i>Lowcarbon</i>		-0.1247(-0.5802)	0.2968(0.4141)	-0.3037(-1.3179)
<i>Gcres_Post</i>		-0.4588**(-1.9682)	-1.0861**(-1.9920)	0.0643(0.2352)
<i>List_Post</i>		-0.4922***(-2.0560)	-0.9599**(-2.2615)	-0.3921(-1.1289)
<i>Constant</i>	2.4481***(-98.6181)	9.8340***(-2.9368)	22.4995***(-3.7104)	8.3608**(-2.0285)
<i>Year × Ind</i>	控制	控制	控制	控制
<i>Year × Prov</i>	控制	控制	控制	控制
<i>Firm</i>	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	6 093	6 093	1 375	4 718
<i>Adj.R²</i>	0.4547	0.4689	0.6394	0.4506
<i>Different Test</i>			<i>P-value</i> = 0.000***	

注:括号内为个体聚类调整后标准误;*、**和***分别表示在10%、5%和1%水平上显著。下同。

基于前文的理论分析可知,碳市场建设有助于降低二级市场债券信用利差,但不同类型债券在募集资金用途和发行程序上存在差异,进而可能影响投资者预期,本文对此展开进一步检验。债券主体类型可以分为绿色低碳债券和非绿色低碳债券两大类型。本文参考《中国绿色债券市场报告》的分类标准,将绿色低碳债券分为“贴标”与“非贴标”两类。其中,“贴标绿色低碳债券”主要通过 Wind 数据库中债券所属概念板块与募集资金用途中的“绿色低碳”标签筛选得出;“未贴标绿色低碳债券”则依据中债绿色债券指数来识别。在此基础上,本文将上述两类债券的发行主体与上市公司名录进行匹配,以筛选出上市公司发行的绿色低碳债券。然后,本文将企业划分为绿色低碳债券发行主体与非绿色低碳债券发行主体,若企业当年存续绿色低碳债券,即为绿色低碳债券发行主体。回归结果如表 1 列(3)和列(4)所示,在绿色低碳债券发行主体样本中,*CTS_Post* 系数在 1% 水平上显著为负,而在非绿色低碳债券发行主体样本中显著为正,这有力支持了假设 2a 和假设 2b。结合两组系数差异来看,碳市场对绿色低碳债券发行主体

的影响要显著大于非绿色低碳债券发行主体,这表明碳市场建设对债券信用利差的降低作用主要由绿色低碳债券驱动,即绿色低碳债券是碳市场降低投资者风险溢价的主要原因。

(二)稳健性检验

为了验证基准回归结论的可靠性,本文还通过平行趋势检验、平行趋势敏感性检验、安慰剂检验、多期 DID 模型的异质性处理效应、堆叠 DID、采用地区空气流通系数的工具变量法、倾向得分匹配和熵平衡匹配、替换被解释变量、滞后解释变量、改变样本区间、替换聚类稳健标准误等一系列稳健性检验。这些检验均表明基准回归结果具有较强的稳健性。^①

(三)作用机制分析

虽然基准回归和稳健性检验验证了本文的假设 1a,即碳市场建设能够显著降低控排企业的债券信用利差,但其作用机制仍需进一步检验。根据前文的理论分析,碳市场建设将通过增强企业绿色转型收益预期来降低债券投资者要求的风险补偿。基于此,本文接下来围绕企业转型收益预期来考察碳市场影响债券信用利差的作用机制。

1. 企业绿色转型能力

结合前文逻辑,碳市场对企业形成的减排激励约束能够推动企业绿色低碳转型,这不仅能够增加企业的直接减排收益,还能形成企业的可持续竞争优势,由此增强投资者对企业转型收益的预期,降低债券信用利差。企业绿色转型收益的实现,离不开企业绿色转型能力与投资者行为的共同支撑。为了验证上述逻辑是否成立,本文从两个维度进行检验:一是考察碳市场是否确实推动了企业绿色低碳转型能力;二是考察碳市场是否改善了投资者决策与定价行为。本文认为,若碳市场降低债券信用利差的转型收益预期机制成立,则在这两组回归检验中,碳市场都会产生积极且显著的影响。

本文首先考察碳市场建设是否切实推动了企业的绿色低碳转型。环保投资与绿色专利作为企业绿色低碳转型的技术支撑,是实现转型收益的重要基础。本文借鉴沈洪涛和周艳坤(2017)、徐佳和崔静波(2020)的做法,分别以环保投资占总资产比重和企业绿色专利申请量来衡量企业环保投资水平(*Env Inv*)和绿色创新水平(*G Patent*),并以此作为企业绿色转型行为的代理变量,以检验碳市场建设对企业环保投资与绿色创新的影响。回归结果如表 2 列(1)–列(6)所示,在全样本中,碳市场建设与企业环保投资比重和绿色专利水平均显著正相关,这说明碳市场建设确实推动了企业的绿色低碳转型行为。在绿色低碳债券样本中,碳市场对环保投资与绿色创新水平都具有显著正向影响,这表明在这些企业中,碳市场推动了企业绿色低碳转型。与之相反,在非绿色低碳债券样本中,碳市场对企业环保投资与绿色创新水平都具有显著的负向影响,这说明这些企业在碳市场约束下并未实现绿色低碳转型。综上所述,碳市场建设确实显著推动了企业绿色低碳转型,但对不同类型债券企业具有差异化影响,且上述结果也为前文基准回归的结果提供了源于企业绿色转型行为的机制解释。

2. 投资者行为

环保投资和绿色专利是实现转型收益的重要基础,但无法直接等同于转型收益,因此本文引入债券绿色溢价作为投资者转型收益预期的代理变量。绿色溢价是投资者风险定价行为的直接体现(Pástor 等, 2021)。绿色溢价越高,表明投资者对绿色主体认可程度越高;反之,则表明投资者对非绿色主体存在风险规避。因此,本文认为碳市场建设对绿色溢价具有显著正向影响。本文参考 Zerbib(2016)和张丽宏等(2021)的做法,以绿色债券到期收益率与同主体、同评级和剩余期限差异小于 10% 的普通债券到期收益率差值的绝对值作为绿色溢价(*GreenPre*)的衡量

^① 限于篇幅,相关检验结果未在正文中报告。

指标。结果如表 3 列(1)所示，碳市场建设与债券绿色溢价显著正相关，这表明碳市场建设增强了投资者的绿色偏好。^①

此外，债券流动性也能够反映投资者需求与持仓偏好(Bao 等, 2011)。本文认为，若碳市场降低债券信用利差的转型收益预期机制成立，则碳市场建设能够提高债券流动性。本文参考余明桂等(2024)的做法，分别采用年度平均债券换手率(*Turnover*)和债券高低价差(*High-Low*)作为债券流动性的衡量变量。一般而言，债券换手率越低和高低价差越大，债券流动性越差。结果如表 3 列(2)–列(7)所示，在全样本中，*CTS_Post* 的系数分别与债券换手率正相关，与债券高低价差显著负相关，这说明碳市场建设能够有效改善债券流动性；在绿色低碳样本中，碳市场建设显著提高了绿色债券溢价并增强了其流动性，这表明碳市场进一步强化了绿色低碳主体的信号效应，吸引投资者购置并提升债券交易活跃度；而在非绿色低碳样本中则相反，这表明投资者对非绿色低碳主体存在规避行为。

表 2 影响机制检验：企业绿色转型能力

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Env_Inv</i>			<i>GPatent</i>		
	全样本	绿色低碳	非绿色低碳	全样本	绿色低碳	非绿色低碳
<i>CTS_Post</i>	0.1385** (2.3890)	0.2216** (2.0184)	−0.1040* (−1.7392)	0.1933** (1.9687)	0.6431** (2.2148)	−0.1678* (−1.7983)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Year × Ind</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Year × Prov</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Firm</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	6 093	1 375	4 718	6 093	1 375	4 718
<i>Adj.R</i> ²	0.4937	0.5735	0.5230	0.7411	0.7547	0.7566

表 3 影响机制检验：投资者行为

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>GreenPre</i>	<i>Turnover</i>			<i>High_Low</i>		
	绿色低碳	全样本	绿色低碳	非绿色低碳	全样本	绿色低碳	非绿色低碳
<i>CTS_Post</i>	0.7172** (2.0854)	0.2969** (2.0973)	1.1954*** (4.4956)	−0.2767* (−1.7061)	−0.7036** (−1.9898)	−1.9512*** (−3.0177)	0.9692** (2.3456)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Year × Ind</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Year × Prov</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Firm</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	6 093	6 093	1 375	4 718	6 093	1 375	4 718
<i>Adj.R</i> ²	0.2900	0.2163	0.4140	0.2215	0.5234	0.7240	0.4942

五、进一步分析

(一)基于碳市场机制设计的异质性分析

我国碳市场的初始排放配额以免费分配为主，有偿分配为辅。与配额免费获取相比，控排企业有偿获得碳配额面临更强的碳排放成本约束，企业在此分配模式下的绿色低碳转型动机也

① 绿色溢价仅存在于绿色债券标的样本，非绿色债券标的样本无绿色溢价。全样本与绿色低碳样本的检验结果一致，因此不重复列示。

会更强(胡珺等, 2023)。本文预期, 当企业有偿获取初始碳配额时, 碳市场建设对债券信用利差的降低作用更为明显。本文参考胡珺等(2023)的做法, 通过整理各碳市场的配额分配方案, 将广东、深圳、北京和天津的碳市场控排企业设为配额付费组, 将剩余四个碳试点和全国电力碳市场的控排企业设为配额免费组, 其余未纳入控排企业名录的企业作为比照对象。结果如表 4 列(1)和列(2)所示, 在初始配额付费加非控排企业的样本组中, CTS_Post 的系数显著为负, 但在初始配额免费加非控排企业的样本组中不显著, 且 CTS_Post 的系数在两组间存在显著性差异。该分组回归结果表明, 当碳市场初始碳配额分配方式对控排企业更能形成激励约束时, 碳市场对企业债券信用利差的降低作用也会更为明显。

从碳市场参与主体的角度来看, 以机构和个人为代表的非履约投资者以盈利为目的, 通过交易活跃度降低债券投资者的信息搜索成本, 使其及时掌握碳价格和市场供需状况, 这有助于进一步改善债券投资者的碳信息环境, 进而降低信息不对称可能导致的风险溢价。本文预期, 当碳市场非履约主体交易更为活跃时, 碳市场建设对债券信用利差的降低作用会更为明显。同样, 本文参考胡珺等(2023)的做法, 手工整理各碳市场年度工作报告中非履约主体的配额交易数据, 按中位数将碳市场分为非履约主体参与程度高和低两组, 然后分别与比照对象组成样本进行分析。结果如表 4 列(3)和列(4)所示, CTS_Post 的系数在非履约主体参与程度较高组中显著为负, 且通过组间系数差异检验。可见, 当碳市场非履约主体参与程度更高时, 碳市场建设对二级市场债券信用利差的影响更为明显, 这支持了前文的理论预期。

表 4 异质性检验: 碳市场机制设计

	(1)	(2)	(3)	(4)
	CS	CS	CS	CS
	初始配额免费	初始配额付费	非履约主体参与程度低	非履约主体参与程度高
CTS_Post	-0.1904(-1.0404)	-0.5302***(-3.4762)	-0.1075(-0.5392)	-0.5602***(-3.8176)
$Constant$	控制	控制	控制	控制
$Year \times Ind$	控制	控制	控制	控制
$Year \times Prov$	控制	控制	控制	控制
$Firm$	控制	控制	控制	控制
N	5 121	5 368	5 031	5 458
$Adj.R^2$	0.4591	0.4693	0.4567	0.4707
$Different\ Test$	$P\text{-value} = 0.038^{**}$		$P\text{-value} = 0.025^{**}$	

(二) 基于碳风险暴露的异质性分析

碳市场对债券信用利差的影响不仅会直接受碳市场机制设计的影响, 碳风险暴露也可能间接影响债券投资者的风险定价和投资决策(Bolton 和 Kacperczyk, 2021)。本文分别从地区和行业层面来衡量企业碳风险暴露程度。从企业所处地域的污染状况来看, 当该地区面临较为严重的空气污染时, 绿色低碳转型企业或将得到政府部门更有力的支持, 并受到资本市场的更多关注, 投资者由此产生的转型收益预期亦将随之提升。本文预期, 当企业所处地域的空气污染更为严重时, 碳市场建设对债券信用利差的降低作用会更为明显。根据原环境保护部颁布的《环境空气质量标准》, 本文以空气质量指数(AQI, 2014 年之后)和空气污染指数(API, 2014 年之前)作为衡量地区空气质量的指标, 并按 AQI 和 API 的年度中位数进行分组检验。结果如表 5 列(1)和列(2)所示, CTS_Post 的系数在空气质量较差组中显著为负, 另一组为负但不显著; 通过组间系数差异可以看出, 当企业所处地区空气质量较差时, CTS_Post 的系数更为显著。

从企业所处行业来看,高碳污染企业受制于日趋收紧的环境规制,碳市场机制将倒逼其强化减排技术部署,推动生产环节的低碳化转型。此举一方面有助于消解环境政策带来的不确定风险,增厚转型收益;另一方面则可有效降低投资者对风险溢价的要求。本文预期,当企业处于高碳行业时,碳市场建设对债券信用利差的降低作用会更为明显。本文基于2010年行业碳排放强度区分高碳与低碳行业,并匹配上市公司所属行业,将样本企业划分为高碳组与低碳组进行分析。结果如表5列(3)和列(4)所示, CTS_Post 的系数在高碳组中显著为负,结果通过组间系数差异检验。分组结果表明,当企业处于高碳行业时,碳市场建设对债券信用利差的影响更为明显。

表5 异质性检验:碳风险暴露

	(1)	(2)	(3)	(4)
	CS	CS	CS	CS
	空气质量较好	空气质量较差	低碳行业	高碳行业
CTS_Post	-0.2074(-1.1092)	-0.5568***(-3.5968)	-0.1238(-0.8375)	-0.5780**(-2.5298)
$Controls$	控制	控制	控制	控制
$Year \times Ind$	控制	控制	控制	控制
$Year \times Prov$	控制	控制	控制	控制
$Firm$	控制	控制	控制	控制
N	3 147	2 946	4 463	1 630
$Adj.R^2$	0.4208	0.5404	0.4641	0.4924
$Different\ Test$	$P\text{-value} = 0.020^{**}$		$P\text{-value} = 0.035^{**}$	

(三)基于投资者碳风险关注的异质性分析

根据前文逻辑,碳市场能够影响债券信用利差,而气候风险加剧引发投资者对企业碳排放的关注,是其中的一个重要原因。本文预期,当投资者的碳风险关注度较高时,碳市场通过推动企业绿色低碳转型与改善碳信息环境,对债券信用利差的降低作用会更为明显。本文参考Hu等(2024)、潘爱玲等(2024)的研究,通过整理交易所投资者互动平台的提问内容,选取碳排放、碳减排、碳峰值、碳中和、低碳、温室气体、二氧化碳、环境保护、PM2.5等作为关键词;再根据这些关键词每年出现频次的均值,将企业样本划分为投资者碳风险关注高和低两组进行回归。结果如表6列(1)和列(2)所示, CTS_Post 的系数在投资者碳风险关注较高组中显著为负,而在低关注组中为负但不显著,并且组间系数差异显著。分组结果表明,当投资者对碳风险关注度更高时,碳市场对债券信用利差的影响更为显著。

此外,根据投资者类型可以将资本市场的投资者区分为散户投资者和机构投资者。一般认为,机构投资者通常被视为“成熟投资者”,相比于个人投资者,他们更倾向于长期投资,且更关注企业的可持续发展能力和长远发展前景(Jo和Harjoto, 2012; 钟覃琳和陆正飞, 2018)。基于上述逻辑,在碳市场约束下,机构投资者持股更多的企业可能会更有动力推动企业的绿色低碳转型和碳信息环境优化,产生进一步的溢出影响并提振债券市场投资者信心,降低风险补偿溢价。因此,本文预期,当企业机构投资者持股比例相对更高时,碳市场建设对债券信用利差的降低作用更为明显。本文参考钟覃琳和陆正飞(2018)的研究,根据企业机构投资者持股比例的中位数,将样本划分为高和低两组,然后进行分组检验。结果如表6列(3)和列(4)所示, CTS_Post 的系数在机构投资者持股比例更高时显著为负,且系数绝对值显著大于较低组。分组结果与本文的预期一致,这说明投资者的碳风险关注会影响债券信用利差。

表 6 异质性检验:投资者碳风险关注

	(1)	(2)	(3)	(4)
	CS	CS	CS	CS
	碳风险关注度低	碳风险关注度高	机构持股比例低	机构持股比例高
<i>CTS_Post</i>	-0.0604(-0.3765)	-0.5563**(-2.4189)	-0.1169(-0.4724)	-0.3578***(-3.1952)
<i>Constant</i>	控制	控制	控制	控制
<i>Year × Ind</i>	控制	控制	控制	控制
<i>Year × Prov</i>	控制	控制	控制	控制
<i>Firm</i>	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	3 416	2 677	3 049	3 044
<i>Adj.R²</i>	0.4871	0.5007	0.4365	0.5395
<i>Different Test</i>	<i>P-value</i> = 0.020**		<i>P-value</i> = 0.036**	

六、研究结论与政策建议

碳市场将无形的碳排放权转化为有价生产要素,通过价格信号引导资本市场投资者重新审视企业的碳风险,重塑其估值框架与资源配置标准,从而降低债券信用利差。本文通过整理我国各碳市场控排企业名录,从债券信用利差的视角实证检验了碳市场建设对债券市场风险定价的影响。研究发现:碳市场建设显著降低了绿色低碳类债券信用利差,而其他类债券信用利差则显著增加,但绿色低碳类债券信用利差的降低幅度明显高于其他类债券的增加程度。整体而言,碳市场建设有助于降低债券信用利差,这主要归因于企业绿色转型收益预期的提升,具体表现为企业积极践行绿色低碳转型举措与债券投资者环境风险溢价的下降。进一步研究发现,当碳市场初始配额需支付对价和非履约主体更为活跃、企业所在地区或行业的碳风险暴露程度更高,以及投资者对企业碳风险更为关注时,碳市场对债券信用利差的降低作用更为明显。

根据上述研究结论,本文提出如下三个方面的政策建议:(1)对于政府监管部门,应持续优化全国碳市场的制度设计,充分释放碳环境规制对债券市场定价效率的积极溢出效应。本文研究表明,碳市场能够显著降低控排企业债券信用利差,且在配额有偿分配、市场交易活跃、碳风险暴露程度更高的场景下,定价改善效果更为突出。因此,政府部门应稳步推进碳配额有偿分配改革,以激活碳市场交易活力,完善市场化定价机制。同时,针对碳市场对不同类型债券的非对称影响,可实施差异化政策:健全绿色低碳债券的认证标准与信息披露制度,强化绿色债券的融资成本优势,引导债券市场形成服务企业低碳转型的高效定价体系,实现生态环境治理与资本市场定价效率提升的双向赋能。(2)对于碳市场控排企业,应积极依托碳市场的激励约束机制,加速低碳转型升级,以实现碳减排压力向低碳转型红利转变。碳市场对企业债券信用利差的影响是非对称的,且主要取决于企业在碳市场约束下是否能实现绿色低碳转型。因此,企业应积极主动响应碳市场履约规则,科学配置碳资产,加大绿色技术创新与低碳改造投入,通过实质性提升碳治理能力与转型潜力,向资本市场传递积极信号,降低投资者风险预期以实现碳市场的积极利好。(3)对于资本市场投资者,应将碳风险与碳转型因素系统性纳入债券信用定价与投资决策框架,建立基于企业碳约束特征和债券属性的差异化投资逻辑。本文发现,在碳市场影响下,绿色低碳债券信用利差显著下行,而普通债券利差有所上行,且投资者碳风险关注度越高、企业所在行业或地区碳风险越大,碳市场的定价优化效应越显著,这意味着投资者要主动识别企业的碳治理水平与低碳转型潜力,对合规能力强、转型前景好的企业及其绿色低碳债券加大投资配置力度,以把握绿色债券的融资溢价优势。同时,投资者也应理性研判高碳企业

普通债券所蕴含的碳政策风险与转型风险,主动优化债券投资组合,以规避低碳政策冲击带来的信用定价波动,降低投资损失。

主要参考文献:

- [1]郭珏. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. [中国工业经济](#), 2018, (9): 98-116.
- [2]胡珺, 方祺, 龙文滨. 碳排放规制、企业减排激励与全要素生产率——基于中国碳排放权交易机制的自然实验[J]. [经济研究](#), 2023, (4): 77-94.
- [3]胡珺, 黄楠, 沈洪涛. 市场激励型环境规制可以推动企业技术创新吗?——基于中国碳排放权交易机制的自然实验[J]. [金融研究](#), 2020, (1): 171-189.
- [4]纪敏, 邱丽萍, 杨刚, 等. 通胀预期如何影响债券信用利差?[J]. [金融研究](#), 2025, (10): 1-20.
- [5]李治国, 王杰. 中国碳排放权交易的空间减排效应: 准自然实验与政策溢出[J]. [中国人口·资源与环境](#), 2021, (1): 26-36.
- [6]李竹薇, 卢雪姣, 杨倩倩, 等. 我国碳期权产品研发设计——以碳排放配额为基础标的[J]. [投资研究](#), 2022, (5): 53-68.
- [7]林伯强. 碳中和进程中的中国经济高质量增长[J]. [经济研究](#), 2022, (1): 56-71.
- [8]林晚发, 李殊琦. 成本粘性、信用评级与债券信用利差[J]. [北京工商大学学报\(社会科学版\)](#), 2018, (3): 33-41.
- [9]潘爱玲, 张启浩, 李广鹏. 中小投资者环境关注会影响重污染企业绿色并购吗[J]. [南开管理评论](#), 2024, (7): 135-147.
- [10]任胜钢, 郑晶晶, 刘东华, 等. 排污权交易机制是否提高了企业全要素生产率——来自中国上市公司的证据[J]. [中国工业经济](#), 2019, (5): 5-23.
- [11]沈洪涛, 周艳坤. 环境执法监督与企业环境绩效: 来自环保约谈的准自然实验证据[J]. [南开管理评论](#), 2017, (6): 73-82.
- [12]史永东, 宋明勇, 李凤羽, 等. 控股股东股权质押与企业债权人利益保护——来自中国债券市场的证据[J]. [经济研究](#), 2021, (8): 109-126.
- [13]王莹, 冯佳浩. 绿色债券促进企业绿色创新研究[J]. [金融研究](#), 2022, (6): 171-188.
- [14]温慧愉, 高昊宇. 碳交易管控的债券定价效应——来自中国碳排放权交易试点的经验证据[J]. [金融研究](#), 2025, (7): 149-167.
- [15]吴育辉, 翟玲玲, 张润楠, 等. “投资人付费”vs. “发行人付费”: 谁的信用评级质量更高?[J]. [金融研究](#), 2020, (1): 130-149.
- [16]徐佳, 崔静波. 低碳城市和企业绿色技术创新[J]. [中国工业经济](#), 2020, (12): 178-196.
- [17]徐思, 潘昕彤, 林晚发. “一带一路”倡议与公司债信用利差[J]. [金融研究](#), 2022, (2): 135-152.
- [18]许文立, 孙磊. 市场激励型环境规制与能源消费结构转型——来自中国碳排放权交易试点的经验证据[J]. [数量经济技术经济研究](#), 2023, (7): 133-155.
- [19]游家兴. R^2 的复活——股价同步性研究评述与展望[J]. [管理科学学报](#), 2017, (3): 63-79.
- [20]余明桂, 安剑锋, 郑馨睿, 等. 全国统一大市场建设与金融高质量发展——基于打破债券市场分割的研究[J]. [管理世界](#), 2024, (3): 1-15.
- [21]钟覃琳, 陆正飞. 资本市场开放能提高股价信息含量吗?——基于“沪港通”效应的实证检验[J]. [管理世界](#), 2018, (1): 169-179.
- [22]Bai J, Ru H. Carbon emissions trading and environmental protection: International evidence[J]. [Management Science](#), 2024, 70(7): 4593-4603.

- [23] Bao J, Pan J, Wang J. The illiquidity of corporate bonds[J]. *The Journal of Finance*, 2011, 66(3): 911–946.
- [24] Bolton P, Kacperczyk M. Do investors care about carbon risk?[J]. *Journal of Financial Economics*, 2021, 142(2): 517–549.
- [25] Ding Y, Xiong W, Zhang J F. Issuance overpricing of China's corporate debt securities[J]. *Journal of Financial Economics*, 2022, 144(1): 328–346.
- [26] Hu J, Zhang S Y, Wang L, et al. Carbon emission trading scheme, investors' attention, and earnings response coefficients[J]. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 2024, 97: 102085.
- [27] Ji Q, Xia T S, Liu F, et al. The information spillover between carbon price and power sector returns: Evidence from the major European electricity companies[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2019, 208: 1178–1187.
- [28] Pástor L, Stambaugh R F, Taylor L A. Sustainable investing in equilibrium[J]. *Journal of financial economics*, 2021, 142(2): 550–571.
- [29] Tombe T, Winter J. Environmental policy and misallocation: The productivity effect of intensity standards[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2015, 72: 137–163.
- [30] Zerbib O D. Is there a green bond premium? The yield differential between green and conventional bonds[J]. *Journal of Banking and Finance*, 2016, 98: 39–60.

The Spillover Effects of China's Carbon Market Development on the Bond Market: A Perspective from Bond Credit Spreads

Hu Jun¹, Li Qian¹, Song Xianzhong²

(1. *International Business School, Hainan University, Haikou 570228, China;*

2. *School of Management, Jinan University, Guangzhou 510632, China)*

Summary: Since 2011, China has established pilot carbon emission trading schemes (ETS), commonly known as “carbon markets”, across eight provincial and municipal regions. In 2021, a unified national carbon market was officially launched, initially covering the power sector. As a pivotal institutional innovation in climate governance, carbon markets convert corporate carbon emission rights into a priced production factor, which can substantially reshape investor risk perceptions and resource allocation decisions in capital markets. Existing literature predominantly focuses on risk spillovers and asset pricing dynamics in the stock market, while there is still little systematic theoretical elaboration and empirical evidence regarding the spillover effects of carbon markets on the bond market. Therefore, this paper investigates the impact of carbon market implementation on credit risk pricing in the bond market, with a specific focus on corporate bond credit spreads.

Taking China's A-share listed companies that publicly issued enterprise bonds, corporate bonds, and medium-term notes between 2010 and 2024 as samples, this paper constructs a quasi-natural experiment using the staggered rollout of regional carbon markets. The results show that carbon market implementation significantly reduces credit spreads for carbon-regulated firms. Subsample analysis based on bond categories documents an asymmetric pricing effect: Carbon markets significantly narrow the spreads of green and low-carbon bonds while widening those of conventional bonds, and the reduction in the spreads of green bonds exceeds

(下转第 138 页)

cross-border digital M&As and adopts the Poisson pseudo-maximum likelihood estimation method to systematically answer the following two questions: (1) Does distance still affect cross-border digital M&As? (2) How do digital technologies affect the relationship between distance and cross-border digital M&As?

The study finds that increases in geographic and institutional distance significantly and robustly inhibit the flow of cross-border digital M&As. The main reason is that greater distance intensifies the costs of digital M&As and amplifies political risks in the digital context. Moreover, the inhibiting effect of distance varies with the stage of economic development, the level of distance, the cultural context, and the type of digital M&As. Although digital technologies can weaken the negative effect of geographic distance, they cannot alleviate the inhibiting effect of institutional distance.

This paper makes the following contributions: First, it is the first to use a large global sample to systematically test the decisive impact of distance on the emerging phenomenon of cross-border digital M&As, thus providing new evidence on the determinants of cross-border digital M&As. Second, it reveals the important impact of geographic and institutional distance on cross-border digital M&As, and explains the mechanisms from both costs and risks induced by distance, thereby extending the research on the relationship between distance and cross-border investment. Third, it examines the heterogeneous effects from the stage of economic development, cultural distance, and the level of distance, and analyzes the moderating effect of digital technologies, thus more comprehensively revealing the contexts where distance affects cross-border digital M&As in the era of the digital economy, and providing useful implications for enterprises to optimize the location choices of cross-border digital M&As and for governments to improve digital governance and international investment policies.

Key words: geographical distance; institutional distance; cross-border digital M&As; digital technologies

(责任编辑 景 行)

(上接第 108 页)

the increase in the spreads of conventional bonds. Mechanism testing reveals that enhanced expectations of corporate low-carbon transformation benefits, driven by carbon markets' dual incentive and constraint mechanisms, serve as the primary channel underlying the overall decline in corporate bond credit spreads. Heterogeneity analysis indicates that the effect is stronger when the initial carbon quota requires payment of consideration or non-compliant participants are more active, carbon risk exposure at the regional and industry levels is higher, and investor attention to corporate carbon risks is greater.

This paper makes the following marginal contributions: First, it sheds light on the cross-market spillover effects of China's carbon market development by linking carbon regulation to bond pricing dynamics from the credit spread perspective. Second, it expands the set of determinants of corporate bond credit spreads and extends the theoretical framework explaining how macro market-oriented environmental policies shape bond investors' pricing behaviors. Third, it provides empirical evidence for policymakers to optimize carbon market frameworks and maximize the positive environmental and economic outcomes of this market-oriented climate governance mechanism.

Key words: carbon markets; expectations of transformation benefits; carbon risk exposure; bond credit spreads

(责任编辑 景 行)