

绿色信贷政策对高碳企业的异质影响 —— 基于研发投入与信贷配置视角

刘翼¹, 魏云捷^{2,3}

(1. 中国科学院大学经济与管理学院, 北京 100190; 2. 中国科学院预测科学研究中心, 北京 100190;
3. 中国科学院数学与系统科学研究院, 北京 100190)

摘要 企业创新研发活动对促进经济社会的绿色可持续发展具有重要意义。绿色信贷政策如何影响信贷资金于高碳行业内部在研发强度不同企业之间的配置尚不明朗。本研究使用 2007 年 – 2019 年共 620 家高碳排上市公司数据, 使用 T 检验、混合截面回归模型、双重差分模型等方法, 研究了绿色信贷政策如何对研发强度不同的高碳企业的信贷融资产生差异化影响。研究发现, 从信贷数量视角来看, 2012 年颁布的《绿色信贷指引》显著导致在高碳行业内部信贷资金更多地被配置给了研发意愿高、研发投入大的企业。尽管绿色信贷政策导致高碳行业整体的信贷规模下降, 但研发投入较高的企业所受影响相对较小。从信贷价格视角看, 随着金融市场的发展, 相比于研发投入低的高碳企业, 高研发投入的高碳企业所受的信贷优惠逐渐加大, 但尚没有充足的证据说明在该过程中《绿色信贷指引》产生了显著影响。

关键词 绿色信贷; 创新研发; 信贷配置; 双重差分

Heterogeneous Impact of Green Credit Policy on High-carbon Enterprises: Based on the Perspective of R&D Investment and Credit Allocation

LIU Yi¹, WEI Yunjie^{2,3}

(1. School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2. Center for Forecasting Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; 3. Academy of
Mathematics and Systems Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract The innovative R&D activities of enterprises are also necessary for promoting the transformation of economy and social development to a green and sus-

收稿日期: 2023-03-04

基金项目: 国家自然科学基金 (72171223, 71801213, 71988101)

Supported by National Natural Science Foundation of China (72171223, 71801213, 71988101)

作者简介: 刘翼, 博士研究生, 研究方向: 环境经济学, E-mail: liuyi18@mails.ucas.ac.cn; 通信作者: 魏云捷, 中国科学院数学与系统科学研究院副研究员, 研究方向: 经济分析与预测, E-mail: weiyunjie@amss.ac.cn.

tainable pattern. But it is still unclear how green-credit policy will influence the allocation of credit funds among enterprises with different R&D intensities within high carbon industries. Based on the data of a total of 620 listed companies in high-carbon industries from 2007–2019, this study investigates how green-credit policies exert heterogeneous influence on the credit allocation among high-carbon firms with different R&D intensity using T-tests, mixed cross-sectional regression models, and difference-in-difference models. The study shows that from a quantitative perspective, the “Green Credit Guidelines” issued in 2012 have led to a significant increase in the allocation of credit within high carbon sectors to companies with high R&D intentions and high R&D investments. These enterprises are relatively less affected while most of the high-carbon enterprises are faced at greater financing pressure because of the “Green Credit Guidelines”. From the perspective of the cost of credit, we find that compared to the high-carbon enterprises with low R&D investment, high-carbon enterprises with high R&D investment had gradually received more credit concessions for quite a long time with the development of monetary markets. But there is no sufficient evidence that the “Green Credit Guidelines” have exerted a significant influence in this process.

Keywords green credit; R&D; credit allocation; difference in difference

1 引言

为了更好地实现经济社会的绿色可持续发展, 需要推进绿色金融体系的构建以利用经济手段促进产业结构升级. 构建绿色金融体系已经成为包括中国在内的全球各国金融行业的一个共同的重要议题 (周颖刚等 (2022)). 2022 年, 二十大报告中再次强调了绿色金融的重要性, 指出要 “完善支持绿色发展的财税、金融、投资、价格政策和标准体系”. 目前在我国的绿色金融体系中, 绿色信贷是最主要的组成部分之一, 其具有发展起步早、速度快、政策体系完善等优点 (刘亦文等 (2022)). 早在 2007 年, 中国人民银行、原环保总局、原银监会就联合发布了《关于落实环保政策法规防范信贷风险的意见》, 强调了信贷手段对保护环境的重要意义; 2012 年, 原银监会制定印发了首个全面倡导绿色信贷的政策 —— 《绿色信贷指引》(以下简称《指引》), 标志着中国绿色信贷制度框架正式建立, 绿色金融体系的建立进入 “正轨” (文书洋等 (2022)). 此后我国的绿色信贷发展迅速, 截至 2021 年末, 我国的绿色信贷余额已达 15.9 万亿, 存量规模位居全球第一. 目前, 我国的绿色信贷已经在推进产业升级、提高经济效率、降低碳排放、减少水污染等方面起到了重要的推进作用 (Hu et al. (2020), Guo et al. (2022), 邵帅等 (2022), Ge et al. (2022)).

绿色信贷政策旨在通过引导资金流向环境友好的产业, 限制资金流入会对环境产生负面影响的领域, 以此来实现推进绿色经济的发展. 在其中值得关注的是, 绿色信贷政策究竟是否产生了预期的效果, 以及如何产生预期的效果. 也即是说需要关注绿色信贷政策如何影响了商业银行等金融机构的信贷行为, 以及进一步地, 信贷资金行为的变化如何影响企业的行为. 目前, 绿色信贷政策对产业绿色化转型的促进作用已经得到了广泛认可. 在绿色信贷的支持下, 绿色环保产业得到了快速发展, 企业的绿色创新也得到了大力支持, 企业对环境不友好的生产活动则受到了抑制 (何凌云等 (2019), 张小可和葛晶 (2021)). 对于绿色信贷如

何影响企业行为进而促进经济的绿色化转型这一问题,学术界也开展了大量研究。其中通过影响企业的创新研发进而促进企业绿色化转型是为诸多学者所关注的一个视角。提高经济效率是推进经济高质量、可持续发展的一个根源动力,而创新研发又是企业提高生产效率的必经之路,因而要实现企业的绿色化转型,投入人力、物力进行研发活动是必不可少的(华秀萍等(2022))。现有研究指出,企业的创新研发活动可以提高能源利用效率、降低碳排放(Inglesii-Lotz (2017), Churchill et al. (2019)),这对于实现经济社会的绿色化转型、可持续发展均是具有重要意义的。即便是高碳排的企业,其创新活动也势必是以降本增效为导向的,在很大程度上对降低碳排放、缓解其生产活动对环境的损害也会具有重要意义(刘金科和肖翊阳(2022),郭雨蕙等(2023))。考虑到诸如钢铁、石油化工之类的基础性行业在银行信贷方面长期以来具有优势,此类高碳企业也自然会受到绿色信贷政策的显著影响(刘锡良和文书洋(2019))。但是绿色信贷的背景下高碳企业创新研发活动会受到何种影响,现有研究之中仍存在一定的争议。一方面由于绿色信贷政策会导致高碳企业的融资成本增加、融资规模降低、资金约束趋紧(斯丽娟和曹昊煜(2022)),而创新研发往往需要大量的资金投入,因而有学者认为绿色信贷政策会对高碳企业的技术投资、创新研发等活动起抑制作用(于波(2021))。但另一方面也如“波特假说”所主张的,适当的环境规制也会促进企业的创新活动(Porter and Linde (1995))。因而目前,已有诸多研究以《指引》等政策为研究对象探讨了绿色信贷政策对企业技术创新的影响。有研究发现高碳排、高污染、高能耗企业的创新活动在《指引》实施后受到抑制,技术创新产出有所下降;但也有学者认为绿色信贷政策也可能促进了重污染企业的一些绿色创新活动(王馨和王营(2021))。

诸多证据表明,诸如《指引》之类的绿色信贷政策确实会对企业的创新活动产生显著影响。但相关研究多是从其最终如何影响企业行为的视角进行考察。而正如前文所述,绿色信贷政策作为一种利用经济手段对企业的生产活动实施影响的政策,其直接影响的应当是市场中信贷资金的行为,对于绿色信贷政策的有效性、合理性等的讨论也势必需要从其对信贷资金的配置方式、配置效率等产生怎样的影响这一视角进行讨论。过去受到成本挤出效应、创新活动不确定性的影响(Hall (2002), Gray and Shadbegian (2003)),我国企业的绿色创新活动往往积极性不高,如果可以通过一定的政策手段对商业银行等金融机构的信贷行为进行合理的引导,减轻企业在创新研发过程中的融资约束,则可以对企业的创新研发活动起到“赋能”作用,进而促进其绿色化转型(谭常春等(2023))。相比于一般的通过设定标准或是收取税费等方式规范企业行为的环境规制,《指引》中则是要求对不同的行业、不同的企业客户实施差别化的授信政策、采取差别化的管理措施,因而其自然具有更加灵活,更加有针对性的特点。考虑到研发投入是企业转型升级的必由之路,也是企业履行社会责任的重要方式,如果在《指引》的引导下,银行在向高碳企业发放信贷的过程中对研发意愿强的企业给予了更多的倾斜,则会对高碳行业的转型升级产生巨大的推动作用。同时,纵观现有研究也可以发现,学者们在探讨绿色信贷对高碳企业的影响时,往往选择从高碳企业与非高碳企业之间对比的视角进行讨论,而缺乏绿色信贷政策如何影响信贷资金在高碳行业内部的配置的讨论。但高碳企业的绿色化转型往往是一个长期的过程,信贷资金对不同行业间存在差异态度也可能难以对某一行业中的企业行为产生影响。而若商业银行对在同一行业内部的不同企业之间也提供了差异化信贷服务,譬如对能源利用效率更高或研发意愿更强的企业给予更多信贷上的倾斜,

则更可能对该行业内部各企业行为产生影响。基于此, 本研究从信贷配置的视角探讨了在《绿色信贷指引》发布前后, 高碳排行业中高研发强度与低研发强度企业的信贷规模与信贷价格间的差异是否发生了显著的变化, 也即探讨是否《指引》发布后信贷资金在高碳行业内部是否流向了研发意愿更高、研发强度更高的企业。

本文主要的边际贡献有三点: 第一, 从绿色信贷政策的直接目的出发, 对高碳行业内部的信贷配置进行分析, 为实证研究绿色信贷政策的影响提供了一个新视角。研究发现绿色信贷政策也会对信贷资金在行业内部不同企业间的流向产生影响。第二, 本研究为绿色信贷政策对高碳企业创新研发的影响路径提供了新的证据。研究结果指出, 《指引》实施后, 整体来看高碳行业受到的信贷支持减弱, 但在高碳行业内部, 信贷资金会更加青睐于研发意愿高、研发投入大的企业。第三, 本研究的结果为绿色信贷政策如何促进产业升级提供了新的解释。由于高碳企业的绿色转型往往需要较长的时间周期和较大的资金投入, 单纯对高碳企业收紧信贷可能仅仅会使高碳行业的发展受阻而难以提高高碳企业加大转型升级意愿。但本研究的结果指出, 在《指引》实施后, 在高碳行业内部, 信贷资金会更加青睐于高研发强度的企业, 因而高研发强度的高碳企业所受到的资金约束会得到缓解, 高碳企业的创新研发意愿则会有所提高, 这也会促进企业注重研发活动, 使得生产效率提升、能源利用效率提高, 进而推动产业升级。

文章后续内容有: 第二节对绿色信贷政策与企业的创新研发相关的研究进行了文献综述; 第三节对我们主要的研究设计进行了概述, 包括各个变量的测度方式、数据来源等; 第四节介绍了主要的回归模型与实证分析结果; 第五节是稳健性检验结果; 第六节总结研究结论并提出政策建议。

2 相关研究综述

绿色信贷政策旨在通过调整信贷资金的配置, 内部化企业生产过程中对环境所产生的污染, 以促进企业的绿色化转型 (刘亦文等 (2022))。在传统的金融体系下, 商业银行等金融机构作为贷款人, 往往更加青睐利润高、现金流状况良好的企业, 因这些企业的违约风险较低。过去高污染、高碳排的企业因无需对其生产过程中所产生的污染付出任何成本而可以获得更多的利润, 往往更易获取到信贷资金 (原毅军和耿殿贺 (2010))。而《指引》中指出, “银行业金融机构应当有效识别、计量、监测、控制信贷业务活动中的环境和社会风险, 建立环境和社会风险管理体系, 完善相关信贷政策制度和流程管理”。在绿色信贷政策发布后, 金融机构在发放信贷的过程中除了要考虑企业的财务状况外, 还要考虑企业的环境、社会责任履行等方面的表现。《指引》的发布影响了市场中信贷资金的流向, 也影响了各个行业中的企业行为, 进而对经济发展方式的转型升级起到推动作用。其也成为了诸多学者探究绿色信贷、绿色金融政策对我国经济产生何种实际影响的一个重要研究对象。如斯丽娟和曹昊煜 (2022) 以《指引》为准自然实验, 发现绿色信贷政策显著提高了企业开展前端治理和绿色办公的可能性, 通过提高资金成本等外部约束以及增加企业的环保意识两种方式影响了企业的环境社会责任水平。金祥义等 (2022) 以《指引》为准自然实验, 探究了绿色金融对我国进出口贸易的影响, 发现绿色金融对中国的出口贸易具有显著的积极作用。苏冬蔚和连莉莉 (2018) 发现在《指引》发布之后, 重污染企业的新增投资显著减少、债务成本显著上升、经营业绩也有所下滑,

证明了绿色信贷政策对重污染企业的惩罚作用与投资抑制效应。Tan et al. (2022) 从同侪效应 (peer effect) 角度探讨了《指引》的影响, 发现高能耗、产能过剩企业的绿色创新也可以促进非产能过剩企业的绿色创新, 产业竞争、融资约束会限制绿色创新中的同侪效应。由于我国绿色金融体系目前仍处于发展阶段, 《指引》作为我国首个对银行业金融机构的绿色信贷做出详细、明确的引导的政策性文件, 其对实证探究绿色信贷乃至绿色金融政策的影响具有重要意义。

企业的创新研发活动对于企业的可持续发展必不可少, 2022 年召开的二十大中再次强调了创新驱动发展的重要性, 企业的创新研发也是企业管理等领域中被学者们高度关注的话题。企业的创新研发活动可以提高企业的竞争力、为企业创造价值 (姚明明等 (2014), 刘秉镰等 (2022))。此外, 创新研发带来的技术进步也是企业降本增效, 实现可持续发展的必由之路 (张伟等 (2013))。李新安和李慧 (2022) 也指出外商直接投资 (FDI) 影响制造业碳排放的重要路径是清洁技术的提高。Shao et al. (2016) 对可能影响工业二氧化碳排放量的具体的投资与研发活动相关因素进行了深入的剖析, 通过构建一个扩展的对数平均 Divisia 指数分解法, 将研发强度、投资强度、研发效率引入模型, 其结果发现从宏观的角度来看, 研发投入 (R&D) 对工业碳排放具有显著的缓解作用。关于影响企业创新研发的相关因素, 学界也开展了较为广泛的讨论。相关政策、企业间竞争、公司治理、管理层与投资者的特征等因素均可能对企业的研发意愿与创新活动产生影响 (张杰等 (2015), 魏浩和巫俊 (2018), 王孝钰和高琪 (2021))。其中, 环境规制对企业创新活动的影响也一直是颇受关注的前沿学术话题, 但现有研究仍未形成统一结论。如前文所述, 一方面由于创新研发活动需要较大的人力、物力、资金投入, 而环境规制往往会导致污染企业的经营业绩下降、现金流压力变大, 因而企业的创新研发活动可能因环境规制而受到抑制。另一方面, 因为企业也可能通过创新研发缓解环境规制带来的经营压力, 因而合适的环境规制 (特别是基于市场的工具) 也可能产生“创新弥补”的效应, 促进污染企业的创新研发活动, 这也是“波特假说”的一个主要观点 (Porter and Linde (1995), 刘金科和肖翊阳 (2022))。绿色信贷政策作为一种通过信贷市场产生影响的特殊环境规制, 其并不只是单纯地限制污染行业的发展, 更要引导其盈利模式从“速度型”向“质量型”转变 (程虹等 (2016))。《指引》要求金融机构自行在对企业的环境绩效与社会责任情况进行评估后进行信贷的发放, 因而具有相对较高的灵活性。究竟“波特假说”在绿色信贷的背景下是否存在, 诸如《指引》之类的绿色信贷政策对高碳企业的创新研发活动产生了何种影响一直备受关注。于波 (2021) 发现《指引》降低了重污染企业的研发投入, 抑制了企业的技术创新, 未发现波特假说成立的证据。陆菁等 (2021) 评估了绿色信贷的影响效应, 发现绿色信贷政策会通过成本效应与信贷约束效应抑制污染企业企业创新。丁杰 (2019) 也发现我国重污染企业应对绿色信贷政策的主要表现为减少资本投资而非提高资本配置效率, 认为绿色信贷政策没有表现出波特效应。但 Li et al. (2022) 也发现绿色信贷政策会通过增加重污染企业的研发投入提高重污染企业的绿色创新效率。针对绿色信贷如何影响高碳企业创新的问题仍然需要更多的证据。

尽管现有研究对绿色信贷如何影响高碳排、高污染、高能耗的企业的创新研发做了大量的调研, 但可以发现这些研究大多是从行业间研发活动差异的视角进行分析, 而《指引》之类的绿色信贷政策不仅会影响信贷资金在行业间的流动, 同时也会影响信贷资金在行业内部不

同企业之间的配置。如前文所述, 高碳企业的绿色化转型是一个长周期大投入的过程, 不可一蹴而就, 尽管绿色信贷政策会因高碳企业生产过程中存在外部性而对其施加惩罚, 但往往仅能产生限制高碳企业发展的效果, 很难直接促使其加大投转型的投入力度。但是如果在绿色信贷的背景下, 研发力度高、转型意愿强的高碳企业可以获得相对更多的信贷支持, 则对整个高碳行业的转型会具有重要的意义。同时当某个污染企业意识到相同行业或相近行业的其它企业会因增加研发投入等转型升级的活动而在绿色信贷实施的过程中受到某种程度的奖励, 则该企业的转型意愿也会得到显著提高。因而对比高碳企业与同行业的其它企业间所受到的绿色信贷政策的差异化影响可能对于探讨绿色信贷有效性的问题给出新的解释。

基于以上的分析, 本研究以 2012 年《绿色信贷指引》发布为准自然实验, 探讨《绿色信贷指引》的颁布如何影响信贷资金在高碳行业内部的配置。与现有研究多关注的绿色信贷政策如何通过影响信贷资金在行业间的流向影响高碳排、高污染、高能耗企业的创新研发行为这一视角不同, 我们关注的问题是绿色信贷政策如何在高碳行业内部影响信贷配置。目前学者们对信贷配置一词的关注主要有两个层面, 其一是企业内部如何利用信贷资金 (Cull and Xu (2003), 余明桂和潘红波 (2008)), 其二是则信贷在不同企业之间如何配置, 也是本文主要关注的问题。Wurgler (2000) 提出了一个衡量资本配置是否有效的办法, 其基本原理是观察效益“上升”行业和效益“下降”行业的投资变动情况。如果更多的投资进入了上升的行业之中, 则资本配置的效率更高。王珏等 (2015) 拓展了该度量方法并从企业的层面探究了政府干预对信贷在上市公司中的配置效率所产生的影响。在传统的金融市场中, 当资本更多地流入效益更好、利润率更高的企业时, 金融市场则更加有效。但在绿色金融的背景下中, 资金除了关注企业的盈利情况外, 更应当关注企业的可持续发展能力。创新研发作为企业承担社会责任的一种方式, 也是实现可持续发展的基础, 诸多企业也将其创新研发情况纳入到其 ESG 报告之中, 绿色化转型的背景下研发意愿更强、研发投入更多的企业是否获得了更多的信贷资源倾斜是一个值得探讨的问题。因而本研究参考现有研究中对信贷配置效率测度的思想, 探讨在绿色信贷的背景下, 在信贷资金获取方面高碳行业内部高研发强度的企业和低研发强度的企业的差异受到了何种影响。

3 研究设计

在相关的金融理论之中, 金融市场应当将资源分配给边际效率更高的企业, 以实现总效用的提高。基于此, Wurgler (2000) 认为如果在“上升”行业之中投资增多, “下降”行业之中投资减少, 则金融市场是有效率的。Wurgler (2000) 提出的基本检验方程式 (1) 所示:

$$\ln \frac{I_{i,t}}{I_{i,t-1}} = \alpha_i + \beta \ln \frac{V_{i,t}}{V_{i,t-1}} + \epsilon_i, \quad (1)$$

其中, I 表示新增投资, V 表示行业增加值, 衡量行业效益, β 为投资反应系数, 即反映资本配置效率的主要变量。该方法在相关领域得到较为广泛的认可与应用。如叶康涛和祝继高 (2009) 参考该思路, 使用托宾 Q 值衡量企业的成长性, 使用信贷资金对托宾 Q 的反应系数作为信贷配置效率的衡量, 考察了货币政策对信贷配置效率的影响。王珏等 (2015) 采用了类似的思路, 认为信贷应当配置给效益更高的企业, 并且从信贷规模与信贷价格两个角度测度了信贷资金对企业收益情况的反应系数, 以此作为信贷配置效率的衡量, 探讨了地方政府干

预对信贷配置效率的影响。

我们的主要研究问题是绿色信贷政策是否影响了信贷资金在高碳行业内部的配置。在绿色信贷的背景下,除了增强高碳行业整体的资金约束,为了推进高碳企业的低碳化转型,在高碳行业内部信贷资金也应当更多地被配置给创新研发强度更高,可持续发展能力更强的企业。因此参考 Wurgler (2000), 叶康涛和祝继高 (2009), 王珏等 (2015), 我们探究了相比于研发意愿不高、研发投入较低的企业来说,高研发强度的企业是否获得了获得更多的信贷,更优惠的信贷价格,也即探讨在《指引》发布后,高研发强度的企业与低研发强度的企业之间的信贷规模增速与信贷价格之间的差异是否显著加大。尽管这里还有另外一种可能的解释,即仅有当企业可以以较为优惠的价格获得较多的信贷资金时,其研发意愿才可能比较强。但我们主要关注的是绿色信贷政策对信贷资金配置的影响,无论是更良好的信贷条件促进了企业的研发还是企业的高研发行为吸引了更多的信贷资金,政策出台前后高研发强度与低研发强度企业之间信贷状况的差异都反映了市场中信贷资金配置的变化。因而这种内生性的问题不会对我们的研究产生影响。因此,参考王珏等 (2015), 我们设定检验方程为式 (2) 的形式:

$$\text{Loan}_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 \text{R\&D}_{i,t} + \beta_2 \text{Post} + \beta_3 \text{Post} \times \text{R\&D}_{i,t} + \epsilon_i, \quad (2)$$

其中, Loan 表示企业某一年度获得的信贷数量或是承担的信贷价格, R&D 表示企业某一年度的研发投入强度, Post 为一个虚拟变量,在绿色信贷政策颁布的发生时间点之后为 1,在此之前则为 0。我们主要关注交互项系数 β_3 的符号,若 β_3 显著,则说明绿色信贷政策很可能对高碳行业内部不同研发强度的企业之间的信贷配置情况产生了显著的影响。

本文所用的上市公司财务数据来自 Wind 数据库,上市公司交易状态信息来自国泰安数据库 (CSMAR),样本期内 GDP 增长率数据来自国家统计局。参考各地对高碳排的重点行业的划分,我们搜集了所属的行业为钢铁、有色、建材、化工、火电、造纸、航空、航运八个行业的共计 769 个企业作为研究的样本,考虑到 2020 年的新冠冲击,我们选取了上市公司 2007–2019 年的数据用于接下来的分析。表 1 展示了我们研究中具体的变量设置和定义。

对于公司的新增贷款,参考王珏等 (2015) 我们使用了企业期末和期初的长短期贷款差额来衡量,具体的长短期贷款中包括了长期借款、短期借款与一年内到期的非流动负债。对于信贷的价格,由于公司年报不会公布每笔信贷的具体期限及相应的利率,我们同样参考王

表 1 变量设置与定义

变量名称	变量定义
TD	贷款增速 = (年底贷款余额 - 年初贷款余额) / 年初总资产
COST	财务费用率 = 财务费用 / 营业收入
R&D	企业当年的研发投入强度
SOE	企业性质的虚拟变量,国有企业为 1, 否则为 0
SIZE	企业规模 = 公司总资产的对数值
PROFITABILITY	盈利情况 = 公司当年净利润的对数值
LEV	杠杆率 = 总负债 / 总资产
STUCTURE	资产结构 = 固定资产 / 总资产
GDP	当年国内 GDP 增长率

珏等 (2015) 使用公司的财务费用率 (财务费用与营业收入之比) 衡量一个企业面临的信贷价格. 对于企业的研发投入强度, 可以使用年报中公布的研发支出合计来衡量, 但由于不同规模的企业研发投入规模显然有所不同, 因而本研究使用了研发支出与公司总资产之比来反映企业的研发强度. 此外, 参考现有研究 (Demirgüç-Kunt and Maksimovic (1999), 江伟和李斌 (2006), 陆正飞等 (2009)), 本研究选取了公司规模、盈利情况、公司资产结构、公司杠杆率等指标作为控制变量. 此外, 我们还控制了企业性质、宏观经济状况的影响. 具体的变量及计算方式也如表 1 中所示. 最后, 我们参考相关的公司金融研究, 仅选择交易状态正常的、非 ST 或 ST* 的、样本期内数据无缺失的 620 家 A 股上市公司作为研究的样本 (毛捷和管星华 (2022), 黄晓迪等 (2023)).

4 实证研究结果

基于前文所构建的相关指标, 本文接下来实证检验了《指引》的发布对高碳行业中信贷资金配置情况的影响. 下文首先对样本数据做了初步的统计分析, 然后运用不同的计量模型进行实证研究, 并分析了模型的实证结果, 之后对结论的稳健性进行进一步的验证.

4.1 统计分析

为了避免极端值影响研究结果, 参考相关领域文献的一般做法, 我们对文中使用的连续变量做了 1% 的缩尾处理, 处理后数据的描述性统计如表 2 所示.

在回归分析之前, 我们还对数据样本做了简单的统计分析. 我们首先将样本公司按照其研发强度是否高于其所属的申万一级行业内的研发强度的均值将样本公司分为高研发强度组与低研发强度组, 比较两组公司在信贷数量和信贷价格平均值上的差异, 结果如表 3 所示.

从表 3 中我们发现, 从信贷数量上来看, 在 2012 年之前, 仅有 2010 年发现信贷资金显著更多地被配置给了高研发投入的企业之中, 在 2008 年甚至发现信贷资金有可能更多地被配给到了研发投入较低的企业之中, 尽管组间的差异并不显著. 这表示 2012 年之前信贷资金并没有表现出青睐研发意愿更高的企业的现象. 现有的研究也指出, 企业的研发活动往往由于周期长、风险大, 可能会对企业的现金流产生影响, 因而可能不会受到信贷资金的青睐. 在 2012 年也即《指引》发布当年, 检验结果显示研发强度较低的企业信贷规模增速反而高于研

表 2 变量的描述性统计

变量名称	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
TD	4262	0.0362	0.1104	-0.1943	0.5161
COST	5536	0.0231	0.0294	-0.0307	0.1459
R&D	3850	0.0189	0.0159	0.0001	0.0763
SOE	5536	0.4693	0.4991	0	1
SIZE	5536	22.3269	1.3999	19.8942	26.1608
PROFITABILITY	4924	18.8491	1.5668	15.1524	22.7727
STRUCTURE	5531	0.3408	0.1708	0.0300	0.7512
LEV	5536	0.4581	0.2145	0.0510	0.9498
GDP	5536	8.0191	1.9236	5.95	14.23

表 3 按研发投入分组: 信贷数量和信贷价格的比较

	信贷数量 (TD)			信贷价格 (COST)		
	(1) 低投入组	(2) 高投入组	(1) - (2)	(1) 低投入组	(2) 高投入组	(1) - (2)
2008	0.0723	0.0499	0.0223	0.0271	0.0238	0.0033
2009	0.0407	0.0741	-0.0334	0.0269	0.0148	0.0121***
2010	0.0482	0.0757	-0.0275*	0.0237	0.0135	0.0102***
2011	0.0607	0.0676	-0.0069	0.0276	0.0088	0.0187***
2012	0.0418	0.0245	0.0172*	0.0293	0.0131	0.0162***
2013	0.0163	0.0473	-0.0311**	0.0290	0.0132	0.0158***
2014	0.0013	0.0249	-0.0236**	0.0360	0.0112	0.0248***
2015	0.0074	0.0166	-0.0092	0.0373	0.0121	0.0253***
2016	0.0095	0.0167	-0.0072	0.0298	0.0100	0.0199***
2017	0.0298	0.0560	-0.0263***	0.0260	0.0132	0.0128***
2018	0.0258	0.0428	-0.0170**	0.0248	0.0089	0.0159***
2019	0.0201	0.0364	-0.0163**	0.0258	0.0099	0.0159***

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

发强度较高的企业,这也与我们之前的预想存在一定的差异.我们认为这可能是因为政策颁布当年,整体来看高碳企业面临的信贷环境还未发生显著的变化,并且高低投入组之间的差异也仅在 10% 的显著性水平下显著.但在 2013 年及 2013 年之后,我们发现多数年份中研发力度更强的企业显著地获得了更多的信贷资金.尽管 2015、2016 年组间的差异并不显著,但仍然表现出了高研发投入组信贷规模增速更快的现象.因此我们初步认定《指引》的发布使得商业银行等金融机构在信贷发放的过程中更多地关注企业的可持续性,促进了高碳行业内部更多的信贷资金流向研发意愿较高的企业.但是从信贷价格上看,从 2009 年至 2019 年我们均发现更加优惠的信贷资金被发放给了研发投入意愿更高的企业,尽管 2008 年时高投入组和低投入组之间差异并不显著,但高投入组的信贷价格平均值仍然是更低的.这也是符合直觉的,因为只有能够获得较为优惠的信贷的企业才会有更高意愿加大的研发投入.但具体高研发强度组与低研发强度组之间信贷价格方面的差异是否受到了《指引》发布的影响仍然有待考证.因此接下来,我们使用回归分析控制其它因素的影响,对研究问题进行深入的探讨.

4.2 基于混合截面回归的分析与结果

我们使用的回归模型:

$$\text{Loan}_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_1 \text{R\&D}_{i,t} + \beta_2 \text{Post}_t + \beta_3 \text{Post}_t \times \text{R\&D}_{i,t} + B \cdot \text{Control}_{i,t} + \epsilon_i, \quad (3)$$

式 (3) 中的模型中,被解释变量为公司的贷款情况,具体来说就是该企业的信贷规模增速或公司的信贷价格.考虑到内生性的问题,在回归方程的右边,公司层面的控制变量我们均选择了当年的年初值,以反映公司当年的基本特征,这些特征也是银行向企业发放信贷过程中的重要参考,此外我们还控制了行业和时间的影响.我们的样本数据是 2007-2019 年的上市公司数据,由于变量计算中存在滞后期的问题,我们在实际的回归分析中仅使用 2008-2019 年

共 12 年的非平衡面板数据。

首先我们探讨了《指引》发布前后, 信贷规模增速与研发强度之间关系的变化。考虑到《指引》于 2012 年 2 月印发, 但信贷条件的变化、信贷价格的变化往往是一个长期的行为, 同时政策的影响可能存在一定的时滞, 基于前文初步的统计分析结果, 我们将 2012 年及 2012 年之前均设定为事件发生前, 将 2012 年之后设定为事件发生后。回归结果如表 4 所示。

由表 4 可以看出, 模型 (1)~(4) 中研发强度 (R&D) 的系数估计值分别为 0.0408, 0.1336, -0.3366, -0.2867, 但均不显著, 这表示在 2012 年之前, 信贷资金在高碳行业中并没有更多地配置给研发强度更高的企业。但四个模型中交互项的系数分别为 1.0590, 0.9211, 1.1386, 1.0465, 均显著为正。这表示 2012 年之后, 高碳企业的信贷增速对其研发强度的反应系数显著增加。即在高碳行业中, 更多的资金被配置给了研发强度较大的企业。这也表示了《绿色信贷指引》颁布后, 高碳行业之中, 信贷资金在发放的过程中可能不仅考虑企业的财务状况、信用状况, 还会考虑企业是否愿意加大研发力度以实现降本增效的目的, 是否具有高质量、可持续发展的潜力。因此可以初步认为, 在《指引》发布之后, 诸如商业银行等金融机构的

表 4 绿色信贷政策对信贷配置的影响: 信贷规模角度

	TD			
	(1)	(2)	(3)	(4)
R&D	0.0408 (0.15)	0.1336 (0.49)	-0.3366 (-1.18)	-0.2867 (-1.00)
Post	-0.0480*** (-7.35)		-0.0351*** (-3.51)	
R&D × Post	1.0590*** (3.39)	0.9211*** (2.92)	1.1386*** (3.54)	1.0465*** (3.23)
SOE			-0.0076* (-1.68)	-0.0077* (-1.70)
SIZE			-0.0009 (-0.32)	-0.0005 (-0.16)
PROFITABILITY			0.0059*** (3.23)	0.0050*** (2.77)
LEV			0.0172 (1.29)	0.0174 (1.31)
STRUCTURE			-0.1022*** (-7.40)	-0.1013*** (-7.29)
GDP			0.0087*** (3.07)	0.0182*** (4.74)
_Cons	0.0693*** (6.14)	0.0377*** (2.84)	-0.0671 (-1.15)	-0.1754*** (-3.02)
年度效应	不控制	控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
N	3378	3378	3004	3004

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

信贷活动对高碳企业向可持续转型的支持力度显著增强。此外,表中 Post 的系数反映绿色信贷政策对高碳企业整体的影响,在模型 (1) 和模型 (3) 中分别为 -0.0480 和 -0.0351 , 均显著为负,这表示 2012 年后高碳行业整体的信贷数量显著降低,这与《指引》制定的初衷相符,再一次证明了《指引》的有效性。此外从模型 (3) 与模型 (4) 中控制变量系数的回归结果也可以发现信贷规模的增速与企业的盈利能力呈显著的正相关,与企业的固定资产占比呈显著的负相关,这也是合理的,因为盈利能力越强,固定资产占比越低表示企业的偿债能力越强,因而可能更受信贷资金的青睐。比较反直觉的是,根据回归估计结果发现模型 (3) 与模型 (4) 中 SOE 的系数为 -0.0076 , -0.0077 , 这表示在绿色信贷的背景下,国有高碳企业的信贷增速反而低于非国有企业,我们认为这可能是因为非国企、外企等在我国往往长期信贷“歧视”,导致其对信贷融资的依赖性更低(曾亚敏和张俊生(2016))。因而在绿色信贷的大背景下,尽管高碳行业整体的信贷约束趋紧,但非国企、外企等受到的影响可能相对较小。

为了进一步验证信贷配置的变化是否是因为《绿色信贷指引》的颁布所致,我们将模型中事件发生的时间改为 2010 年、2011 年和 2013 年,重新运行了回归模型,结果如表 5 所示。需要说明的是,表 5 中仅报告了主要解释变量的回归系数,但在运行回归模型时我们同样考虑了控制变量的影响,表 5 中的模型 A、模型 B、模型 C 中的政策发生时点分别认定为 2010、2011、2013 年。

由表 5 中的结果我们可以发现,在模型 (A1)~(B2) 中交互项的系数均不显著,这表示在 2010 年前后、2011 年前后,均没有发现在高碳行业内部企业的信贷增速对企业研发强度的反应系数存在差异。在模型 (C1) 与 (C2) 中交互项的系数也显著为正,但一方面与表 4 中模型 (3) 与模型 (4),也即当政策发生时点认定为 2012 年的结果对比时,可以发现在不控制年度效应和控制年度效应的情形下,系数分别从表 4 中的 1.1386 和 1.0465 下降到了表 5 中的 0.8515 和 0.7417,并且置信水平也有所下降,另一方面考虑到政策的实际效果可能存在一个逐步扩大的过程,因而我们仍然可以认为将政策发生的时点认定为 2012 年是更加合适的,也

表 5 绿色信贷政策对信贷规模的影响:调整政策发生时点

	TD					
	(A1)	(A2)	(B1)	(B2)	(C1)	(C2)
R&D	0.2974 (0.57)	0.3119 (0.59)	0.1023 (0.28)	0.1064 (0.29)	-0.0679 (-0.28)	-0.0075 (-0.03)
Post	-0.0126 (-1.07)		-0.0393*** (-3.18)		-0.0208** (-2.38)	
R&D × Post	0.1970 (0.36)	0.1668 (0.30)	0.4722 (1.21)	0.4396 (1.11)	0.8515*** (2.91)	0.7417** (2.53)
_Cons	-0.1011* (-1.75)	-0.1457** (-2.49)	-0.0328 (-0.54)	-0.1541*** (-2.64)	-0.0960* (-1.66)	-0.1691*** (-2.91)
年度效应	不控制	控制	不控制	控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制	不控制	控制
N	3004	3004	3004	3004	3004	3004

注: *、**、*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

即《指引》的发布确实导致了在高碳行业内部信贷资源被配置给了研发强度更高的企业。

之后, 我们还从信贷价格的角度探讨了《指引》发布前后, 信贷配置与研发强度之间关系的变化。回归结果如表 6 所示。

由表 6 中的结果我们可以发现, 模型 (1)~(4) 中 R&D 的系数分别为 -0.3738 , -0.3778 , -0.0925 , -0.0887 , 交互项的系数分别为 -0.2158 , -0.1976 , -0.1393 , -0.1383 , 且均显著为负。这表示从信贷价格的角度来看, 2012 年前后信贷资金在高碳行业内部的配置情况确实存在差异。尽管在 2012 年之前, 相比于研发强度低的高碳企业, 研发强度高的高碳企业已经获得了更优惠的信贷资金, 但是在 2012 年之后, 这种情形更加明显。此外, 从控制变量的系数来看, SOE、PROFITABILITY 的系数显著为负, LEV 和 STRUCTURE 的系数显著为正, 这表示国有企业、盈利能力更强、资产负债率更低、固定资产占比更小的的企业信贷价格更低, 这也是符合直觉的, 因为这些企业往往具有相对较低的违约风险。

并且, 同样为了验证模型中政策发生时间选择的正确与否, 我们将模型中的政策发生时间设定为 2010 年、2011 年、2013 年并重新运行了模型, 结果如表 7 所示。与前文类似, 我

表 6 绿色信贷政策对信贷配置的影响: 信贷价格角度

	COST			
	(1)	(2)	(3)	(4)
R&D	-0.3738^{***} (-10.11)	-0.3778^{***} (-9.90)	-0.0925^{***} (-3.10)	-0.0887^{***} (-2.94)
Post	0.0055^{***} (3.92)		0.0012 (0.79)	
R&D \times Post	-0.2158^{***} (-4.63)	-0.1976^{***} (-4.14)	-0.1393^{***} (-3.80)	-0.1383^{***} (-3.71)
SOE			-0.0056^{***} (-7.50)	-0.0057^{***} (-7.70)
SIZE			0.0027^{***} (4.77)	0.0029^{***} (5.09)
PROFITABILITY			-0.0031^{***} (-8.07)	-0.0032^{***} (-8.19)
LEV			0.0688^{***} (28.53)	0.0681^{***} (28.08)
STRUCTURE			0.0100^{***} (3.63)	0.0100^{***} (3.64)
GDP			-0.0008^{*} (-1.76)	0.0006 (1.06)
_Cons	0.0676^{***} (21.17)	0.0298^{***} (11.72)	0.0283^{***} (2.80)	-0.0283^{***} (-2.70)
年度效应	不控制	控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
N	3850	3850	3457	3457

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

们在表 7 中仅报告了主要的解释变量的系数,表中模型 D、模型 E、模型 F 中的政策发生时点分别认定为 2010、2011、2013 年。

但是在进一步探究信贷价格是否受到《指引》的影响时,我们认为尚没有充足的证据说明 2012 年后信贷价格对研发强度的反应系数增加在仅仅是由《指引》的颁布导致的。如表 7 所示,结果显示在调整了政策发生时点后所有模型中的交互项系数仍然均显著为负。并且,在模型 (D1) 至模型 (E2) 的结果中,交互项的系数分别为 -0.1645 , -0.1815 , -0.1868 , -0.1867 , 系数的绝对值相比于表 6 中模型 (3) 和模型 (4) 中的 -0.1393 和 -0.1383 更大,并且置信度也更高。模型 (F1) 和模型 (F2) 中交互项系数分别为 -0.1347 , -0.1348 , 与表 6 中原模型的交互项系数估计结果差异也不大,因此尚不能说明将模型中的政策发生时点认定为 2012 年是合理的。我们认为反应系数的变化可能是由于金融市场的转型过程中,在信贷市场中充当贷款人的商业银行等金融机构的信贷行为在较长的时间里发生了变化。随着绿色信贷体系的不断推进完善,金融机构逐渐将企业的研发活动纳入其信贷决策之中,因而在一个相对长期的时间内逐渐表现出了更优惠的信贷资金被配置给研发强度更高的高碳企业的现象。但是,尚没有充分的证据说明《指引》的颁布在这一过程中产生了显著的影响。

表 7 绿色信贷政策对信贷价格的影响: 调整政策发生时点

	COST					
	(D1)	(D2)	(E1)	(E2)	(F1)	(F2)
R&D	-0.0472 (-1.13)	-0.0265 (-0.64)	-0.0511 (-1.51)	-0.0362 (-1.07)	-0.1075^{***} (-3.81)	-0.1024^{***} (-3.58)
Post	0.0033^{**} (1.96)		0.0057^{***} (2.98)		0.0009 (0.61)	
R&D \times Post	-0.1645^{***} (-3.62)	-0.1815^{***} (-4.02)	-0.1761^{***} (-4.47)	-0.1867^{***} (-4.74)	-0.1347^{***} (-3.65)	-0.1348^{***} (-3.59)
_Cons	0.0230^{**} (2.33)	-0.0289^{***} (-2.78)	0.0169 (1.62)	-0.0279^{***} (-2.67)	0.0297^{***} (2.99)	-0.0277^{***} (-2.62)
年度效应	不控制	控制	不控制	控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	3457	3457	3457	3457	3457	3457

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

4.3 基于双重差分模型的分析与结果

为了进一步验证《指引》的印发导致高碳行业内部的信贷资金流向了研发强度更大、研发意愿更高的企业,我们采用了双重差分模型对样本数据进行分析。参考王珏等 (2015), 张晶和陈志龙 (2021), 我们将样本公司的研发强度是否高于其同行业均值将样本分为高研发强度组 (处理组) 与低研发强度组 (对照组)。但考虑到研发活动具有长期性, 判断一个企业是否是高研发意愿的企业需要从较长的时间跨度内进行考察。但是对于单个企业而言, 有可能存在一个企业当年隶属于高研发强度组, 而次年隶属于低研发强度组的情况, 这类企业的研发意愿高低实际上难以给出确定的结论。因而我们保留在政策发生时点前后分组情况未发生变

化的样本, 以及分组未发生变化的时间段作为本部分实际研究所用的样本。譬如, 一个企业在 2009–2015 年内一直隶属于高研发强度组, 我们就保留该企业 2009–2015 年的数据作为处理组样本, 但如果一个企业在 2012 年为低研发强度组, 2013 年为高研发强度组, 则该样本被舍弃。如此, 我们得到了一个包含 324 家上市公司的样本量为 2088 的非平衡面板数据。接下来, 我们对该样本应用双重差分模型进行了分析。

在应用双重差分模型之前, 需要检验数据是否服从平行趋势假定。因而我们对数据做了平行趋势检验, 结果如图 1 所示。从图 1 中结果可以发现, 在 2012 年之前, 无论从信贷数量还是从信贷价格的角度看, 在 95% 的置信度水平下均不能拒绝处理组与控制组不存在显著差异的原假设, 因而可以认为该模型通过了平行趋势检验。

在通过平行趋势检验后, 我们对保留的样本数据做了双重差分分析, 模型如式 (4) 所示。

$$\text{Loan}_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_1 \text{Treat}_i + \beta_2 \text{Post}_t + \beta_3 \text{Treat}_i \times \text{Post}_t + B \cdot \text{Control}_{i,t} + \epsilon_i. \quad (4)$$

模型中的被解释变量与控制变量的设定与上文中式 (3) 的模型均相同; Treat 为一个虚拟变量, 对处理组的样本为 1, 对照组则为 0; 与前文一致地, 对于模型中的 Post , 将 2012 年及 2012 年之前设定为 0, 将 2013 年及 2013 年之后设定为 1。该模型的回归结果如表 8 所示, 其中 (A1) 列、(B1) 列为控制了行业效应的混合最小二乘回归的结果, (A2) 列、(B2) 列为控制了个体固定效应的面板数据回归结果, (A3) 列、(B3) 列为个体时点双固定效应的面板数据回归结果。

从表 8 中可以发现, 所有模型中的交互项系数 β_3 均显著不为 0, 其中模型 (A1) 至模型 (A3) 中交互项的系数分别为 0.0211, 0.0314, 0.0374, 均显著为正。这表示在 2012 年之后, 高研发投入组和低研发投入组之间的信贷规模增速差距显著扩大。模型 (B1)~(B3) 中交互项的系数分别为 -0.0051 , -0.0042 , -0.0040 , 均显著为负。这表示在 2012 年之后, 高研发投入组和低研发投入组之间的信贷价格差距也显著扩大。因此可以认为在《指引》发布后, 对高碳行业内部而言, 更多更优惠的资金确实被配置给了创新研发强度更高的企业。该结论与前文

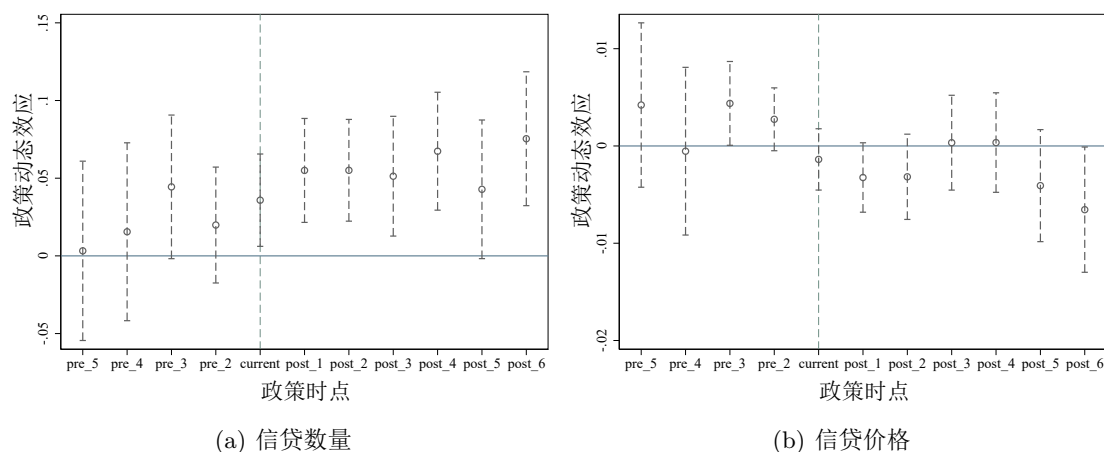


图 1 平行趋势检验结果

表 8 绿色信贷政策对信贷配置的影响: 基于双重差分的分析

	TD			COST		
	(A1)	(A2)	(A3)	(B1)	(B2)	(B3)
Treat	-0.0101 (-1.15)			-0.0029** (-2.04)		
Post	-0.0258*** (-2.65)	-0.0213** (-2.11)		0.0003 (0.14)	0.0009 (0.76)	
Treat × Post	0.0211** (2.11)	0.0314** (2.57)	0.0374*** (3.16)	-0.0051*** (-2.94)	-0.0042** (-2.06)	-0.0040** (-2.05)
_Cons	-0.0582 (-0.94)	0.8382*** (3.28)	1.2307*** (3.94)	0.0296** (2.19)	-0.0845** (-2.04)	-0.2056*** (-4.21)
年度效应	不控制	不控制	控制	不控制	不控制	控制
个体效应	不控制	控制	控制	不控制	控制	控制
行业效应	控制	不控制	不控制	控制	不控制	不控制
N	2088	2088	2088	2354	2354	2354

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

基于混合截面回归的结果得出的结论基本一致。但同样地, 为了验证信贷配置的变化是否是由于《指引》的发布所致, 我们进一步调整了模型中的事件发生时点, 并重新运行了模型, 结果如表 9 所示, 表中模型 C、模型 F 的政策发生时间为 2010 年, 模型 D、模型 G 为 2011 年, 模型 E、模型 H 为 2013 年。

从表 9 中展示的结果可以看出, 从信贷数量视角来看, 模型 (C1)~(C3) 和模型 (D1)~(D3) 结果中的交互项系数均是不显著的, 这表示无论是当模型中的政策发生时点调整为 2010 年或 2011 年时, 在事件发生前后处理组和对照组之间的信贷规模增速没有显著差异。尽管模型 (E1)~(E3) 中的结果显示当政策发生时点调整为 2013 年时, 交互项的系数可以显著, 但一方面模型 (E1) 的中交互项的系数为 0.0176, 仅在 10% 的显著性水平下显著, 且模型 (E2) 与模型 (E3) 中交互项的系数估计值分别为 0.0311 和 0.0343, 在数值和置信水平上都小于表 8 中模型 (A2) 和模型 (A3) 中交互项系数的估计结果。另一方面如前文所述, 这种系数的显著可能是由于政策产生的影响逐渐扩大所导致的。因而, 基于双重差分模型的分析仍然可以得出《指引》的颁布使得在高碳行业中信贷资金更多地被配置给了高研发强度企业的结论。从信贷价格视角来看, 如模型 (F1)~(F3)、模型 (H1)~(H3) 所示, 除了模型 (F1) 外, 当政策发生时点改为 2010 年或 2013 年时交互项系数置信度均有所降低。但当政策发生时点改为 2011 年时, 模型 (G1) 与模型 (G2) 的交互项系数分别为 -0.0072, -0.0051, 相比于表 8 中模型 (B1) 和模型 B(2) 的结果发现在系数的绝对值和置信水平上均有所提高。考虑到《指引》的颁布时间为 2012 年, 结合前文的分析结果, 我们认为随着绿色金融体系的发展, 信贷在高碳行业内部不同企业之间的配置确实发生了变化, 但由于价格的形成是一个长期的过程, 尚没有充分的证据说明《指引》的颁布如何从价格角度影响高碳行业中的信贷配置。

表 9 政策发生时点调整后的双重差分模型结果

	TD			COST		
	(C1)	(C2)	(C3)	(F1)	(F2)	(F3)
Treat	0.0249** (2.18)			0.0008 (0.41)		
Post	-0.0040 (-0.34)	0.0004 (0.03)		0.0017 (0.85)	0.0007 (0.42)	
Treat × Post	-0.0112 (-0.88)	0.0052 (0.34)	0.0058 (0.38)	-0.0071*** (-3.11)	-0.0037 (-1.61)	-0.0024 (-1.14)
_Cons	-0.1511** (-2.33)	0.8969*** (3.35)	1.1749*** (3.67)	0.0426*** (2.78)	-0.0334 (-0.75)	-0.1807*** (-3.42)
年度效应	不控制	不控制	控制	不控制	不控制	控制
个体效应	不控制	控制	控制	不控制	控制	控制
行业效应	控制	不控制	不控制	控制	不控制	不控制
N	1611	1611	1611	1780	1780	1780
	TD			COST		
	(D1)	(D2)	(D3)	(G1)	(G2)	(G3)
Treat	0.0094 (0.88)			-0.0006 (-0.39)		
Post	-0.0222 (-1.45)	-0.0335** (-2.23)		0.0054** (2.00)	0.0061*** (3.01)	
Treat × Post	-0.0055 (-0.46)	0.0136 (0.96)	0.0140 (1.02)	-0.0072*** (-3.62)	-0.0051** (-2.30)	-0.0040* (-1.91)
_Cons	-0.0936 (-1.24)	0.9232*** (3.39)	1.0854*** (3.35)	0.0279 (1.60)	-0.0910** (-1.97)	-0.2029*** (-3.92)
年度效应	不控制	不控制	控制	不控制	不控制	控制
个体效应	不控制	控制	控制	不控制	控制	控制
行业效应	控制	不控制	不控制	控制	不控制	不控制
N	1713	1713	1713	1959	1959	1959
	TD			COST		
	(E1)	(E2)	(E3)	(H1)	(H2)	(H3)
Treat	-0.0095 (-1.26)			-0.0054*** (-4.23)		
Post	-0.0054 (-0.65)	-0.0026 (-0.30)		0.0009 (0.56)	0.006 (0.49)	
Treat × Post	0.0176* (1.94)	0.0311*** (2.68)	0.0343*** (3.00)	-0.0035** (-2.08)	-0.0035* (-1.90)	-0.0034* (-1.93)
_Cons	-0.1103* (-1.80)	0.8313*** (3.38)	1.2316*** (4.07)	0.0166 (1.28)	-0.0994** (-2.32)	-0.2151*** (-4.42)
年度效应	不控制	不控制	控制	不控制	不控制	控制
个体效应	不控制	控制	控制	不控制	控制	控制
行业效应	控制	不控制	不控制	控制	不控制	不控制
N	2112	2112	2112	2398	2398	2398

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

5 稳健性检验

前文中我们分别使用 T 检验、混合截面模型、双重差分模型, 从信贷数量与信贷价格两个角度探讨了《指引》对高碳行业中信贷配置的影响, 发现《指引》的颁布使得相比于研发强度较低的高碳企业, 研发强度高的高碳企业获得了更多的信贷资金. 为了验证结论的稳健性, 我们还对上述结论进行了如下检验:

1) 更换模型形式

在 4.2 中, 我们使用的是混合横截面回归, 考虑到我们的样本数据具有面板数据的结构, 我们使用面板数据固定效应模型重新进行了回归分析, 结果如表 10 所示. 可以发现模型中交互项的系数与显著性基本未发生改变, 并且其它解释变量的系数也未发生显著的符号变化, 对被解释变量的影响也较为合理, 因而可以认为我们的结论是稳健的.

2) 以申万二级行业划分企业所属行业

在前文中, 当在模型中需要控制行业固定效应或是划分企业的在所属的高碳行业内属于

表 10 稳健性检验: 基于面板数据模型的分析

	TD			
	(1)	(2)	(3)	(4)
R&D	0.6936** (2.07)	0.9019** (2.50)	0.0808 (0.23)	-0.0024 (-0.01)
Post	-0.0621*** (-7.76)		-0.0262** (-2.38)	
R&D \times Post	1.2272*** (3.56)	1.0780*** (3.05)	1.2190*** (3.23)	1.1962*** (3.12)
SOE			0.0211 (0.77)	0.0233 (0.81)
SIZE			-0.0203** (-2.40)	-0.0303*** (-2.98)
PROFITABILITY			0.0052** (2.10)	0.0045* (1.79)
LEV			-0.1886*** (-7.78)	-0.1743*** (-7.03)
STRUCTURE			-0.1305*** (-4.11)	-0.1408*** (-4.22)
GDP			0.0088*** (2.72)	0.0107* (1.95)
_Cons	0.0482*** (7.04)	0.0674*** (5.20)	0.4505** (2.35)	0.6563*** (2.67)
年度效应	不控制	控制	不控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制
N	3378	3378	3004	3004

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平.

高研发强度还是低研发强度时, 我们均以该企业所在的申万一级行业为参考。但是考虑到银行等金融机构在对企业的信用、环境社会责任、经营绩效等进行评估时会对企业的主营业务进行较为详细的划分。举例来说, 尽管玻璃制造企业和水泥制造企业所属的申万一级行业均为建筑材料, 但具体业务仍然有所不同。主营业务细分领域的差异也可能会对结果产生一定的影响。因而我们将模型中需要考虑行业因素的部分均改为以更加具体的申万二级行业为作为参考, 其它控制变量保持不变, 重新进行了回归分析, 主要结果如表 11 所示。其中, 列 (1) 与列 (2) 为对信贷配置对研发强度的反应的探讨, 列 (3)、列 (4)、列 (5) 为对高研发强度组与低研发强度组之间信贷配置差异的探讨。

同样地, 在模型中细化了企业的所属行业后, 模型的结果与前文结果仍然基本保持一致, 这再一次证明了前文结论的稳健性。此外, 由于所属申万二级行业相同的企业主营业务往往更加相近, 在相同的申万二级行业中, 研发强度高与研发强度低的企业在绿色信贷的背景下融资成本差距加大, 也可能对于激励低研发强度的企业开展研发活动具有更显著的意义。这也为《绿色信贷指引》促进高碳企业转型提供了更有力的证据。

3) 更改企业研发强度的测度方式

为了进一步说明《指引》的颁布影响了高碳行业中信贷规模对研发强度的反应, 加强结论的稳健性, 我们更改了企业研发强度的测度方式。一方面, 我们将研发强度测度方式改为按企业当年年末资产规模调整的研发投入, 另一方面, 考虑到企业的研发活动可能与企业的应收状况、财务压力等相关, 我们将研发强度测度方式调整为按企业上一年与当年的营收调整的研发投入。重新运行模型后的结果如表 12 所示。

由表 12 中结果可以发现, 在对研发投入的测度方式进行调整后, 结果基本未发生改变, 模型中交互项系数仍然为正, 尽管模型 B3、C3 代表的模型系数出现了不显著的情形, 但符号仍然为正, 并且对应的模型使用面板数据回归后的结果如列 B4、B5、C4、C5 的系数仍然

表 11 稳健性检验: 基于申万二级行业的分析

	TD				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
R&D	-0.2617 (-0.92)	-0.2147 (-0.74)	Treat -0.0156* (-1.72)		
Post	-0.0352*** (-3.54)		-0.0276*** (-2.83)	-0.0213** (-2.04)	
R&D × Post	1.1272*** (3.51)	1.0382*** (3.20)	R&D × Post 0.0236** (2.33)	0.0309** (2.48)	0.0350*** (2.89)
_Cons	0.0419 (-0.66)	-0.1573*** (-2.65)	0.0047 (0.07)	1.0933*** (3.93)	1.5096*** (4.38)
年度效应	不控制	控制	不控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	不控制	不控制
个体效应			不控制	控制	控制
N	3004	3004	2063	2063	2063

注: *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

表 12 稳健性检验: 更改解释变量计算方式

	TD					
	(A1)	(A2)		(A3)	(A4)	(A5)
R&D ^a	-1.4657*** (-5.14)	-1.4049*** (-4.88)	Treat ^a	-0.0243*** (-2.72)		
Post	-0.0321*** (-3.30)			-0.0243** (-2.44)	-0.0209** (-2.02)	
R&D ^a × Post	1.1441*** (3.62)	1.0277*** (3.22)	R&D ^a × Post	0.0234** (2.33)	0.0315*** (2.61)	0.0358*** (3.05)
_Cons	0.0590 (0.99)	-0.0109 (-0.18)		-0.0210 (-0.34)	1.0412*** (3.80)	1.4019*** (4.31)
年度效应	不控制	控制		不控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制		控制	不控制	不控制
个体效应				不控制	控制	控制
N	3004	3004		2128	2128	2128

	TD					
	(B1)	(B2)		(B3)	(B4)	(B5)
R&D ^b	-0.0761 (-0.34)	-0.0416 (-0.18)	Treat ^b	0.0045 (0.50)		
Post	-0.0334*** (-3.37)			-0.0178* (-1.85)	-0.0152 (-1.45)	
R&D ^b × Post	0.7201*** (2.92)	0.6403*** (2.57)	R&D ^b × Post	0.0069 (0.68)	0.0281** (2.16)	0.0339*** (2.65)
_Cons	-0.0785 (-1.38)	-0.1777*** (-3.11)		-0.0514 (-0.81)	1.0271*** (4.14)	1.4873*** (4.95)
年度效应	不控制	控制		不控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制		控制	不控制	不控制
个体效应				不控制	控制	控制
N	3004	3004		2033	2033	2033

	TD					
	(C1)	(C2)		(C3)	(C4)	(C5)
R&D ^c	-0.7462*** (-3.21)	-0.6898*** (-2.91)	Treat ^c	-0.0065 (-0.73)		
Post	-0.0356*** (-3.63)			-0.0241** (-2.39)	-0.0198* (-1.84)	
R&D ^c × Post	0.9648*** (3.83)	0.8870*** (3.46)	R&D ^c × Post	0.0149 (1.48)	0.0289** (2.33)	0.0321*** (2.63)
_Cons	0.0007 (-0.01)	-0.0995* (-1.68)		-0.0648 (-1.04)	0.9343*** (3.99)	1.3136*** (4.74)
年度效应	不控制	控制		不控制	不控制	控制
行业效应	控制	控制		控制	不控制	不控制
个体效应				不控制	控制	控制
N	3004	3004		2182	2182	2182

注: 表中上角标 *a* 代表的解释变量均为根据当年末企业资产规模调整的研发投入测算, 角标 *b* 与角标 *c* 代表的解释变量分别为按企业上一年与当年的营收调整的研发投入测算; *, **, *** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

显著为正,因而依然可以认定我们之前的研究结论是稳健的,《指引》的颁布确实导致了高碳行业内部信贷向研发强度较高的企业倾斜。

6 结论与政策启示

本研究借助信贷配置效率的测算方法,以2012年颁布的《绿色信贷指引》为对象,从信贷数量和信贷价格两方面讨论了绿色信贷政策对信贷资金在高碳行业内部配置情况的影响。研究发现:1)从信贷数量角度看,《指引》的颁布使得信贷资金在高碳行业内部更多地被配置给了研发意愿高、研发强度大的企业;2)从信贷价格角度看,2012年前后,高碳行业内部信贷价格对研发强度的敏感度存在显著差异,但由于价格的形成往往是一个相对长期的过程,这种差异的产生可能是由于信贷市场的逐渐发展与绿色信贷体系的逐渐完善所致,尚没有充足的证据说明这种差异在多大程度上是由《指引》的颁布所致。

本研究的结论为《绿色信贷指引》对信贷市场的影响提供了新的视角。研究指出在绿色信贷政策的引导下,信贷资金在行业内部会流向研发强度大、可持续性强、社会责任承担意愿更高的企业。另外,本研究的结论也为绿色信贷体系如何促进高碳排企业的转型升级、促进经济的可持续发展提供了新的解释。研究发现在通过提高融资成本,倒逼高碳排企业转型之外,绿色信贷政策还可以通过引导商业银行在行业内部对高研发强度与低研发强度的企业之间提供差异化的信贷服务,保障高研发强度的高碳企业发展,提高行业的整体效率,进而促进高碳行业的转型升级。

我们的研究有以下四点政策启示:一是虽然绿色信贷政策对污染行业整体的技术投资、创新研发等活动可能起到了抑制作用,但在行业内部,研发强度较高、研发意愿较高的企业受到的影响相对较小,在某种程度上绿色信贷政策也对于激励高碳企业增加研发投入具有一定的促进作用。二是在推进绿色金融体系建立的过程中,政府部门不仅应当引导资金在行业间的流动,也应当关注资金在同行业内不同企业之间的流向,为行业内部技术水平较高,研发能力较强的企业提供更加优惠的信贷资源,以促进行业的发展和升级。三是在通过经济手段促进高碳排企业向绿色化、可持续转型的过程中,除了通过增加其融资成本,倒逼其转型之外,向同行业内转型意愿不同的企业提供差异化的金融服务可能会对于激励高碳排企业的绿色化转型具有更显著的作用。四是在推进绿色金融体系的过程中,除了要关注企业的所属行业、主营业务外,更应当关注企业的具体资金用途,加强贷后管理,真正将金融资源用于提高能源利用效率、降低碳排放、污染物排放等对于经济社会可持续发展的项目之中。

参 考 文 献

- 程虹,刘三江,罗连发,(2016). 中国企业转型升级的基本状况与路径选择——基于570家企业4794名员工入企调查数据的分析[J]. 管理世界,(2): 57-70.
- Cheng H, Liu S J, Luo L F, (2016). Basic Condition and Path Selection of Transformation and Upgrading of Chinese Enterprises: Analysis Based on Survey Data of 4794 Employees from 570 Enterprises[J]. Journal of Management World, (2): 57-70
- 丁杰,(2019). 绿色信贷政策、信贷资源配置与企业策略性反应[J]. 经济评论,(4): 62-75.

- Ding J, (2019). Green Credit Policy, Credit Resources Allocation and Strategic Response of Enterprises[J]. *Economic Review*, (4): 62–75.
- 郭雨蕙, 吴瀚然, 章政, (2023). 污染物排放标准提升触发了“波特效应”吗 —— 来自中国水污染企业的微观证据 [J]. *当代财经*, (1): 108–119.
- Guo Y H, Wu H R, Zhang Z, (2023). Has Stricter Pollution Discharge Standard Triggered the Porter Effect? Micro-evidences from Chinese Water Polluting Enterprises[J]. *Contemporary Finance & Economics*, (1): 108–119.
- 何凌云, 梁宵, 杨晓蕾, 钟章奇, (2019). 绿色信贷能促进环保企业技术创新吗 [J]. *金融经济研究*, 34(5): 109–121.
- He L Y, Liang X, Yang X L, Zhong Z Q, (2022). Can Green Credit Promote the Technological Innovation of Environmental Protection Enterprises?[J]. *Financial Economics Research*, 34(5): 109–121.
- 洪康隆, 邵帅, 吕长江, (2023). 实际控制人行业专长与公司创新 [J/OL]. *南开管理评论*: 1–32.
[Http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20230616.1133.002.html](http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20230616.1133.002.html).
- Hong K L, Shao S, Lü C J, (2023). Actual Controller's Industry Expertise and Company Innovation[J/OL]. *Nankai Business Review*: 1–32.
[Http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20230616.1133.002.html](http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20230616.1133.002.html).
- 华秀萍, 毕坚达, 夏舟波, 石豪骞, (2022). 创新陷阱对企业生产效率的影响研究 [J]. *计量经济学报*, 2(2): 362–382.
- Hua X P, Bi J D, Xia Z B, Shi H Q, (2022). Effects of Innovation Trap on Total Factor Productivity of Chinese Listed Firms[J]. *China Journal of Econometrics*, 2(2): 362–382.
- 黄晓迪, 曾燕, 戴芸, 汪寿阳, (2023). 中国上市公司解禁与业绩说明会语调操纵 [J]. *系统工程理论与实践*, 43(3): 684–705.
- Huang X D, Zeng Y, Dai Y, Wang S Y, (2023). Lockup Expiration and Tone Management of Earnings Communication Conferences in Chinese Listed Companies[J]. *Systems Engineering — Theory & Practice*, 43(3): 684–705.
- 江伟, 李斌, (2006). 制度环境、国有产权与银行差别贷款 [J]. *金融研究*, (11): 116–126.
- Jiang W, Li B, (2006). Institutional Environment, State Ownership and Lending Discrimination[J]. *Journal of Financial Research*, (11): 116–126.
- 金祥义, 张文菲, 施炳展, (2022). 绿色金融促进了中国出口贸易发展吗?[J]. *金融研究*, (5): 38–56.
- Jing X Y, Zhang W F, Shi B Z, (2022). Does Green Finance Promote Exports from China?[J]. *Journal of Financial Research*, (5): 38–56.
- 李新安, 李慧, (2022). 外资引入、技术进步偏向影响了制造业的碳排放吗? —— 来自我国 27 个制造行业面板数据模型的实证检验 [J]. *中国软科学*, (1): 159–170.
- Li X A, Li H, (2022). Do Foreign Investment and Technological Progress Bias Affect the Carbon Emission of China's Manufacturing Industry? — Based on the Empirical Research of Manufacturing Sector Segmentation Data[J]. *China Soft Science*, (1): 159–170.
- 刘秉镰, 高子茗, 吕洋, (2022). 知识产权司法强化能否真正服务于创新驱动战略? —— 基于研发竞争结构异质性的讨论 [J]. *财经研究*, 48(12): 19–33.
- Liu B L, Gao Z M, Lü Y, (2022). Can the Judicial Strengthening of Intellectual Property Rights Really Serve Innovation-driven Strategy? Based on the Structural Heterogeneity of R&D Competition[J]. *Journal of Finance and Economics*, 48(12): 19–33.
- 刘锡良, 文书洋, (2019). 中国的金融机构应当承担环境责任吗? —— 基本事实、理论模型与实证检验 [J].

- 经济研究, 54(3): 38–54.
- Liu X L, Wen S Y, (2019). Should Financial Institutions be Environmentally Responsible in China? Facts, Theory and Evidence[J]. *Economic Research Journal*, 54(3): 38–54.
- 刘金科, 肖翊阳, (2022). 中国环境保护税与绿色创新: 杠杆效应还是挤出效应?[J]. *经济研究*, 57(1): 72–88.
- Liu J K, Hsiao Y Y, (2022). China's Environmental Protection Tax and Green Innovation: Incentive Effect or Crowding-out Effect?[J]. *Economic Research Journal*, 57(1): 72–88.
- 刘亦文, 阳超, 周韶成, 张漾滨, (2022). 绿色信贷政策对企业环境信息披露的影响研究 [J]. *统计研究*, 39(11): 73–87.
- Liu Y W, Yang C, Zhou S C, Zhang Y B, (2022). Research on the Impact of Green Credit Policy on Environmental Information Disclosure[J]. *Statistical Research*, 39(11): 73–87.
- 陆菁, 鄢云, 王韬璇, (2021). 绿色信贷政策的微观效应研究 —— 基于技术创新与资源再配置的视角 [J]. *中国工业经济*, (1): 174–192.
- Lu J, Yan Y, Wang T X, (2021). The Microeconomic Effects of Green Credit Policy — From the Perspective of Technological Innovation and Resource Reallocation[J]. *China Industrial Economics*, (1): 174–192.
- 陆正飞, 祝继高, 樊铮, (2009). 银根紧缩、信贷歧视与民营上市公司投资者利益损失 [J]. *金融研究*, (8): 124–136.
- Lu Z F, Zhu J G, Fan Z, (2009). Monetary Contractions, Bank Discrimination and the Wealth Loss of Non-state Listed Firms' Investors[J]. *Journal of Financial Research*, (8): 124–136.
- 毛捷, 管星华, (2022). 地方政府纾困政策的效应研究: 来自上市公司的证据 [J]. *经济研究*, 57(9): 82–98.
- Mao J, Guan X H, (2022). Study on the Effects of Local Governments' Enterprise-helping Relief Policies: Evidence from Listed Companies[J]. *Economic Research Journal*, 57(9): 82–98.
- 邵帅, 尹俊雅, 范美婷, 杨莉莉, (2022). 僵尸企业与低碳转型发展: 基于碳排放绩效的视角 [J]. *数量经济技术经济研究*, 39(10): 89–108.
- Shao S, Yin J Y, Fan M T, Yang L L, (2022). Zombie Firms and Low-carbon Transformation Development: A Perspective on Carbon Emission Performance[J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 39(10): 89–108.
- 斯丽娟, 曹昊煜, (2022). 绿色信贷政策能够改善企业环境社会责任吗 —— 基于外部约束和内部关注的视角[J]. *中国工业经济*, (4): 137–155.
- Si L J, Cao H Y, (2022). Does Green Credit Policies Improve Corporate Environmental Social Responsibility — The Perspective of External Constraints and Internal Concerns[J]. *China Industrial Economics*, (4): 137–155.
- 苏冬蔚, 连莉莉, (2018). 绿色信贷是否影响重污染企业的投融资行为?[J]. *金融研究*, (12): 123–137.
- Su D W, Lian L L, (2018). Does Green Credit Policy Affect Corporate Financing and Investment? Evidence from Publicly Listed Firms in Pollution-intensive Industries[J]. *Journal of Financial Research*, (12): 123–137.
- 谭常春, 王卓, 周鹏, (2023). 金融科技“赋能”与企业绿色创新 —— 基于信贷配置与监督的视角 [J]. *财经研究*, 49(1): 34–48.
- Tan C C, Wang Z, Zhou P, (2023). Fintech “Enabling” and Enterprise Green Innovation: From the Perspectives of Credit Allocation and Credit Supervision[J]. *Journal of Finance and Economics*, 49(1): 34–48.
- 王珏, 骆力前, 郭琦, (2015). 地方政府干预是否损害信贷配置效率?[J]. *金融研究*, (4): 99–114.
- Wang J, Luo L Q, Guo Q, (2015). Does Local Government Intervention Damage Credit Market

- Efficiency?[J]. Journal of Financial Research, (4): 99–114.
- 王馨, 王营, (2021). 绿色信贷政策增进绿色创新研究 [J]. 管理世界, 37(6): 173–188.
- Wang X, Wang Y, (2021). Research on the Green Innovation Promoted by Green Credit Policies[J]. Journal of Management World, 37(6): 173–188.
- 魏浩, 巫俊, (2018). 知识产权保护、进口贸易与创新型领军企业创新 [J]. 金融研究, (9): 91–106.
- Wei H, Wu J, (2018). Intellectual Property Rights, Import and Innovation of Leading Innovative Enterprises[J]. Journal of Financial Research, (9): 91–106.
- 文书洋, 刘浩, 王慧, (2022). 绿色金融、绿色创新与经济高质量发展 [J]. 金融研究, (8): 1–17.
- Wen S Y, Liu H, Wang H, (2022). Green Finance, Green Innovation, and High-quality Economic Development[J]. Journal of Financial Research, (8): 1–17.
- 姚明明, 吴晓波, 石涌江, 戎珂, 雷李楠, (2014). 技术追赶视角下商业模式设计与技术创新战略的匹配 —— 一个多案例研究 [J]. 管理世界, (10): 149–162.
- Yao M M, Wu X B, Shi Y J, Rong K, Lei L N, (2014). The Fit, Based on the Perspective of the Technological Catch-up, between the Business Model Design and the Technology Innovation Strategy: A Multi-case Study[J]. Journal of Management World, (10): 149–162.
- 于波, (2021). 绿色信贷政策如何影响重污染企业技术创新?[J]. 经济管理, 43(11): 35–51.
- Yu B, (2021). How Does the Green Credit Policy Impact on Heavy Pollution Firms' Technological Innovation?[J]. Economic Management, 43(11): 35–51.
- 余明桂, 潘红波, (2008). 政府干预、法治、金融发展与国有企业银行贷款 [J]. 金融研究, (9): 1–22.
- Yu M G, Pan H B, (2008). Government Intervention, Legal Enforcement, Financial Development and Bank Loans to State-owned Enterprises[J]. Journal of Financial Research, (9): 1–22.
- 原毅军, 耿殿贺, (2010). 环境政策传导机制与中国环保产业发展 —— 基于政府、排污企业与环保企业的博弈研究 [J]. 中国工业经济, (10): 65–74.
- Yuan Y J, Geng D H, (2010). The Transmission Mechanism of Environmental Policies and Sustainable Development on Environment Protect Industry of China — Based on Research of Government and Pollutant Corporation and Environment Protect Corporation[J]. China Industrial Economics, (10): 65–74.
- 叶康涛, 祝继高, (2009). 银根紧缩与信贷资源配置 [J]. 管理世界, (1): 22–28.
- Ye K T, Zhu J G, (2009). Between Short Money Supply and the Allocation of Credit Resources[J]. Journal of Management World, (1): 22–28.
- 曾亚敏, 张俊生, (2016). 外资企业在中国信贷市场中的境遇 [J]. 会计研究, (2): 29–35.
- Zeng Y M, Zhang J S, (2016). Loan Accessibility of Foreign Invested Enterprises in China[J]. Accounting Research, (2): 29–35.
- 张杰, (2015). 进口对中国制造业企业专利活动的抑制效应研究 [J]. 中国工业经济, (7): 68–83.
- Zhang J, (2015). Study on the Inhibitory Effect of Imports on the Patent Activities of China's Manufacturing Enterprises[J]. China Industrial Economics, (7): 68–83.
- 张晶, 陈志龙, (2021). 劳动力成本上升与中国制造业转移 [J]. 统计研究, 38(6): 70–85.
- Zhang J, Chen Z L, (2021). Rising Labor Cost and the Transfer of Manufacturing Sector in China[J]. Statistical Research, 38(6): 70–85.
- 张伟, 朱启贵, 李汉文, (2013). 能源使用、碳排放与我国全要素碳减排效率 [J]. 经济研究, 48(10): 138–150.
- Zhang W, Zhu Q G, Li H W, (2013). Energy Use, Carbon Emission and China's Total Factor Carbon Emission Reduction Efficiency[J]. Economic Research Journal, 48(10): 138–150.
- 张小可, 葛晶, (2021). 绿色金融政策的双重资源配置优化效应研究 [J]. 产业经济研究, (6): 15–28.

- Zhang X K, Ge J, (2021). Green Finance Policies and Optimization of Resources Allocation Efficiency in China[J]. Industrial Economics Research, (6): 15–28.
- 周颖刚, 纪洋, 倪晓然, 谢沛霖, (2022). 金融学的发展趋势和挑战与中国金融学的机遇 [J]. 计量经济学报, 2(3): 465–489.
- Zhou Y G, Ji Y, Ni X R, Xie P L, (2022). Development Trend & Challenges of Finance Research and Opportunities of China's Finance[J]. China Journal of Econometrics, 2(3): 465–489.
- Churchill S A, Inekwe J, Smyth R, Zhang X, (2019). R&D Intensity and Carbon Emissions in the G7: 1870–2014[J]. Energy Economics, (80): 30–37.
- Cull R, Xu L C, (2003). Who Gets Credit? The Behavior of Bureaucrats and State Banks in Allocating Credit to Chinese State-owned Enterprises[J]. Journal of Development Economics, 71(2): 533–559.
- Demirgüç-Kunt A, Maksimovic V, (1999). Institutions, Financial Markets, and Firm Debt Maturity[J]. Journal of Financial Economics, 54(3): 295–336.
- Ge Y, Zhu Y, (2022). Boosting Green Recovery: Green Credit Policy in Heavily Polluted Industries and Stock Price Crash Risk[J]. Resources Policy, (79): 103058.
- Gray W B, Shadbegian R J, (2003). Plant Vintage, Technology, and Environmental Regulation[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 46(3): 384–402.
- Guo L, Tan W, Xu Y, (2022). Impact of Green Credit on Green Economy Efficiency in China[J]. Environmental Science and Pollution Research, 29(23): 35124–35137.
- Hall B H, (2002). The Financing of Research and Development[J]. Oxford Review of Economic Policy, 18(1): 35–51.
- Hu Y, Jiang H, Zhong Z, (2020). Impact of Green Credit on Industrial Structure in China: Theoretical Mechanism and Empirical Analysis[J]. Environmental Science and Pollution Research, 27(10): 10506–10519.
- Inglesi-Lotz R, (2017). Social Rate of Return to R&D on Various Energy Technologies: Where Should We Invest More? A Study of G7 Countries[J]. Energy Policy, (101): 521–525.
- Li S, Zhang W, Zhao J, (2022). Does Green Credit Policy Promote the Green Innovation Efficiency of Heavy Polluting Industries? — Empirical Evidence from China's Industries[J]. Environmental Science and Pollution Research, 29(31): 46721–46736.
- Porter M E, Linde C, (1995). Toward a New Conception of the Environment-competitiveness Relationship[J]. Journal of Economic Perspectives, 9(4): 97–118.
- Shao S, Yang L, Gan C, Cao J, Geng Y, et al. (2016). Using an Extended LMDI Model to Explore Techno-economic Drivers of Energy-related Industrial CO₂ Emission Changes: A Case Study for Shanghai (China)[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, (55): 516–536.
- Tan X, Yan Y, Dong Y, (2022). Peer Effect in Green Credit Induced Green Innovation: An Empirical Study from China's Green Credit Guidelines[J]. Resources Policy, (76): 102619.
- Wurgler J, (2000). Financial Markets and the Allocation of Capital[J]. Journal of Financial Economics, 58(1–2): 187–214.