

# 环保信用评价提高企业绿色全要素生产率了吗？

钟海燕<sup>1</sup>, 王江寒<sup>1</sup>, 李敏鑫<sup>2</sup>

(1. 三峡大学 经济与管理学院, 湖北 宜昌 443002; 2. 嘉兴大学 商学院, 浙江 嘉兴 314001)

**[摘要]** 环保信用评价是生态环境治理与经济绿色转型压力下的一种新型环境治理政策工具。以环保信用评价政策的实施作为一项准自然实验, 选取 2008—2019 年沪深 A 股上市公司为研究对象, 构建三重差分模型, 考察了环保信用评价对企业绿色全要素生产率的影响。研究发现: 环保信用评价政策显著提高了企业绿色全要素生产率。影响机制分析表明, 绿色技术创新和绿色资源获取对环保信用评价政策促进企业绿色全要素生产率提高发挥了中介效应。进一步研究发现, 环保信用评价与企业绿色全要素生产率之间的正相关关系在政府监管环境严格的地区、市场竞争环境激烈的行业以及社会信任环境良好的地区更加明显。结论提供了环保信用评价政策经济后果的经验证据, 丰富了企业绿色全要素生产率驱动因素的研究文献, 对政府部门进一步推广环保信用评价政策、积极引导企业实施环境向善行为、助力实现经济绿色可持续发展等具有建设性作用。

**[关键词]** 环保信用评价; 企业绿色全要素生产率; 绿色技术创新; 绿色资源获取; 准自然实验

**[中图分类号]** X322; F275; F832.51 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1004-4833(2024)02-0096-11

## 一、引言

过去一些人类社会不甚合理的开发与利用活动致使生态环境约束日益收紧, 资源枯竭、生态失衡、环境污染等成为亟待解决的现实性问题, 直接阻碍了“双碳”目标的如期达成, 也不利于实现可持续发展。可持续发展意味着资源与环境禀赋被纳入衡量经济增长质量的重要约束性要素, 致力于推动经济发展模式的绿色化转型。相比传统的全要素生产率, 绿色全要素生产率是一种综合考虑资源与环境代价的净生产率, 强调经济效益与环境效益的协调性和可持续性, 被视为加快增长方式绿色化转型的关键驱动力和实现经济高质量发展的根本途径<sup>[1]</sup>。环境问题的双重外部性和环境资源的公共品属性导致企业缺乏环境污染治理意愿, “环境公地悲剧”现象时有发生, 客观上需要政府治理主体的合理介入。受此影响, 自 20 世纪 70 年代以来, 以西方发达国家为主的全球多国政府部门纷纷采取措施, 不断完善旨在强化环境监管的宏观制度供给与外部规则约束体系建设<sup>[2]</sup>。

相较于西方发达经济体, 我国更为迫切地需要全面提高绿色全要素生产率, 妥善处理经济与环境的关系。为此, 政府部门近些年制定并实施了一系列环境法律法规和政策, 逐步形成命令控制型、市场调控型与自愿参与型相结合的现代环境治理政策体系。学术界针对政府环境规制政策对绿色全要素生产率影响的研究, 其一是从整体层面入手, 并形成“抑制论”<sup>[3-5]</sup>“促进论”<sup>[6-8]</sup>以及“非线性论”<sup>[9-10]</sup>三种代表性观点。其二是从绿色金融<sup>[11-13]</sup>、碳交易试点<sup>[14-16]</sup>、排污权交易<sup>[17]</sup>以及环境税制改革<sup>[18-19]</sup>等不同的具体分析角度展开。然而, 一方面, 学者们的关注视角仍多停留于地区、城市、行业等宏观或中观层面, 基于微观企业层面的研究总体较少, 且尚未形成较为一致的结论, 有待开展进一步探讨; 另一方面, 作为我国生态环境治理严峻形势与经济社会发展绿色转型压力交织影响下的一种新型环境治理政策工具——环保信用评价政策, 旨在通过积极开展环保信用评价工作, 督促和引导企业持续改善环境行为、高质量践行环境与社会责任的义务, 但却鲜见有学者关注其对提升企业绿色全要素生产率可能产生的影响效果。基于此, 本文试图探讨环保信用评价政策能否有效提高企业的绿色全要素生产率水平? 如果是, 其中的影响机制又是什么? 此外, 该影响关系是否会因差异化的政府监管环境、市场竞争环境和社会信任环境而有所不同? 这对于科学推广环保信用评价政策、合理改善企业环境行为、加快推进绿色转型进程等均具有重要的现实意义。

**[收稿日期]** 2023-08-10

**[基金项目]** 国家自然科学基金青年项目(71402082); 国家社会科学基金重点项目(21AGL013)

**[作者简介]** 钟海燕(1979—), 男, 湖北宜昌人, 三峡大学经济与管理学院副教授, 博士生导师, 博士, 从事公司治理与企业避税研究; 王江寒(1990—), 男, 湖北随州人, 三峡大学经济与管理学院博士研究生, 从事环境会计与企业绿色治理研究; 李敏鑫(1988—), 男, 江西上饶人, 嘉兴大学商学院讲师, 硕士生导师, 博士, 通信作者, 从事绿色金融与公司治理研究, E-mail: wjh\_hbue@ctgu.edu.cn。

为系统全面的回答上述问题,本文利用2008—2019年沪深A股上市公司样本数据,将环保信用评价政策的试点实施视为一项准自然实验,运用构建三重差分(DDD)模型的基本方法,实证考察环保信用评价对企业绿色全要素生产率的影响效应及其中介作用机制,还从政府监管环境、市场竞争环境、社会信任环境等角度作进一步探讨。本文可能的边际研究贡献如下:第一,从企业绿色全要素生产率视角,实证考察并揭示了环保信用评价政策的有效性,有助于扩展环保信用评价政策经济后果的经验研究。已有关于环保信用评价的研究并不多,且虽近来基于大样本的实证检验研究日渐出现<sup>[20-23]</sup>,但总体仍以规范性的理论分析和实践探索研究居多<sup>[24-28]</sup>。本文以企业绿色全要素生产率为切入点,探究环保信用评价政策的有效性,可助力补充环保信用评价政策环境与经济有效性方面的经验研究。第二,从约束与激励相融的环保信用评价政策角度,对环保信用评价与企业绿色全要素生产率的影响关系进行探讨,可丰富已有的相关研究。目前关于政府环境规制对绿色全要素生产率影响的研究虽较多,但多从地区、城市、行业等宏观或中观层面进行分析,少见基于微观企业层面的研究,且部分结论和观点尚存分歧<sup>[13]</sup>。本文从兼具合规约束性和激励引导性的环保信用评价政策角度出发,深入考察了其对绿色全要素生产率的影响,进而有利于合理丰富企业绿色全要素生产率的政府环境规制驱动因素研究。第三,从绿色技术创新和绿色资源获取两方面深入分析了环保信用评价政策影响企业绿色全要素生产率的潜在微观作用机制,并立足差异化的政府监管环境、市场竞争环境、社会信任环境等外部环境特征因素作了进一步验证,研究结果可为我国加快开展和合理完善环保信用评价政策等提供有益的经验借鉴与决策支持。

## 二、政策背景与理论假设

### (一)政策背景

在生态环境治理形势日趋严峻和国家大力推动绿色转型发展的背景下,为更好督促和引导企业改善环境行为、高质量践行环境与社会责任的背景下,原环境保护部联合国务院多个部门于2013年底发布实施环保信用评价政策的指导性文件——《企业环境信用评价办法(试行)》(简称《评价办法》)。这标志着在经历“初始萌芽”(2000—2005年)和“局部探索”(2006—2013年)的前期阶段性准备与实践尝试后,环保信用评价政策在我国逐渐步入“有序推进”(2014年至今)的历史性新阶段。

环保信用评价政策特色鲜明且相对完备的制度设计使其在建立健全现代环境治理体系,督促和引导企业采取环境向善行为方面具备内在优势。首先,在参评企业类型方面,实行强制参与与自愿参与相结合。对“排放多、风险高、影响大”的环境敏感类企业强制纳入参评范围,其他企业则以自愿方式参与。其次,在评价指标方面,构建了比较系统全面且可供量化的指标评价体系。尽管一些地区间存在一定差异,但归纳起来主要包括污染防治、生态保护、环境管理、社会监督四个层面共计二十余项明细指标。再次,在评价过程参与方面,充分贯彻落实“协商共评”理念,主张将环保、财税、金融、媒体、公众等多个环境关注与责任主体纳入相对统一的环保信用治理框架中,坚持以环保部门为主体、其他多元治理主体共同参与评价。最后,在评价结果及应用方面,采取“等级有别、结果共享、分类施治”策略。依据评价得分的不同,将参评企业划分为环保诚信、环保良好、环保警示、环保不良等不同等级,并公开发布评价结果,作为科学落实“守信激励、失信惩戒”原则的重要参考标准。

### (二)理论假设

环保信用评价政策奉行多元治理主体综合运用多元治理工具贯彻“协商、共享、合作、共治”的生态环境治理理念,坚决落实环保失信行为惩戒措施要求,加大了企业的环境合法性压力,进而可产生“合规约束效应”。“波特假说”认为合理的环境规制压力可倒逼企业加强技术创新,降低生产成本,获得超额创新补偿<sup>[6]</sup>,进而提高助力实现经济与环境“双赢”目标的绿色全要素生产率。与此同时,环保信用评价政策积极倡导和落实对环保守信行为实施多样化的“资源”激励,使践行环境向善日益成为一件“有利可图”的益事,充分体现了市场化机制的一般性特征,进而可对企业产生“激励引导效应”。为此,本文认为,环保信用评价政策可通过加强绿色技术创新水平和改善绿色资源获取能力,进而助力提高企业绿色全要素生产率。

一是绿色技术创新视角的分析。合法性理论认为,社会认同感是企业确保组织合法性地位的核心基础,关乎生存与长远发展<sup>[29]</sup>。高质量参与环境治理、积极践行环境社会责任已成为环境利益相关者群体评判企业合法性水平的重要参考依据。具体到本文的研究,首先,环保信用评价政策可以从低成本的组织协调、高效率的信息共享以及多样化的环境“准监管”措施等方面,进一步加大企业的环保失信成本,进而对企业施加日趋增强的环境合规压

力。其次,合理环境规制的合规约束压力可倒逼绿色技术创新活动,被视为破解经济增长与环境污染矛盾的一剂良方。相比传统意义的技术创新,绿色技术创新遵循生态经济学的基本思想理念,在实施创新活动过程中,尤为重视对资源与能源的合理开发和高效利用,竭力减少乃至消除技术进步及创新行为可能诱发的环境污染、生态破坏等负面性影响<sup>[30]</sup>。这意味着绿色技术创新可能对实现绿色高质量发展产生不容忽视的积极影响。此外,Luo 等<sup>[7]</sup>、Du 等<sup>[31]</sup>研究发现,环境规制显著促进了绿色技术创新行为,加速了经济发展方式的绿色化转型。由此可见,绿色技术创新是助力改善企业绿色全要素生产率的重要驱动机制。上述分析表明,环保信用评价政策可通过发挥合规约束效应迫使企业加强绿色技术创新活动,进而提高了企业绿色全要素生产率。

二是绿色资源获取视角的分析。资源基础观认为,企业的竞争优势来源于其拥有的优质性资源<sup>[32]</sup>。然而面对经济发展的诸多不确定性,大多数企业自身掌控的资源是相对有限的,客观上仍需要从外部获取资源支持。受此影响,若企业能够满足环境利益相关者群体的环境向善期望,其亦越来越赞同向企业提供绿色资源支持<sup>[33]</sup>。依据来源的不同,一般可将这些外部资源划分为政府绿色资源和商业绿色资源。其中,前者主要是指从政府网络中获得的环保补贴、绿色采购订单、绿色产业政策导向以及环保荣誉等;后者则主要包括从市场网络中获得的绿色信贷配额、商业信用融资、绿色产品购买行为以及绿色供应链合作等<sup>[22]</sup>。具体到本文的研究,首先,环保信用评价政策在加强环保失信惩戒的同时,亦重视落实对环保守信行为的有效激励。对于那些被评为“绿色”等级的环保诚信类企业,明确要求环保部门向其有序落实优先安排环保资金补助、环保科技项目立项以及新增排污调剂指标等专项激励性措施,同时积极建议政府财政等有关部门对其给予优先纳入政府绿色采购名录清单、落实税收优惠政策以及减免环境污染责任保险投保费用等配套性政策支持。其次,根据信号传递理论,良好的环保信用评价结果可向市场发出来自官方认可的强烈信号,进而产生明显的信用标签溢出效应。这有助于企业与金融机构、潜在客户(消费者)以及商业合作伙伴等环境关注主体构建更加稳健的信任、合作关系,并在此基础上获得更多的绿色信贷资金、绿色产品购买、绿色供应链整合等绿色资源支持。此外,Zhou 等<sup>[34]</sup>的研究表明,政府财政补贴支持进一步降低了产品成本,日益成为提高绿色全要素生产率的重要机制。Wang 和 Wang<sup>[11]</sup>、Zhang<sup>[13]</sup>的研究还发现,绿色信贷政策机制有效改善了企业融资约束状况,对提高绿色全要素生产率发挥了积极作用。上述分析表明,环保信用评价政策可通过发挥激励引导效应进一步改善企业绿色资源获取能力,进而助力提高了企业绿色全要素生产率。

基于上述分析,本文提出如下假设 H1。

H1:环保信用评价政策的实施对企业绿色全要素生产率具有正向促进作用。

在生态环境治理领域,我国主要采取环境分权制度下的“属地分级管理”模式。地方政府担负着落实国家环境治理总体方针政策和辖区内环境治理具体实施方案的主要职责<sup>[35]</sup>,环境目标的实现效果很大程度上取决于地方政府的环境监管态度和执行力度。具体到本文的研究,一是在实施环保信用评价政策过程中,地方环保部门担负着组织、统筹与协调等多方面的重要职责;二是在现阶段,环保信用评价制度本质上仍属于一种“柔性”环境规制政策,环保信用评价结果本身难以直接加剧企业的强制性法律责任,关键在于能否有效应用差异化的环保信用评价结果积极落实“分类施治”策略。受此影响,可以预见,企业所在地区的政府监管环境宽严状况会对环保信用评价政策实施效果产生重要的直接性影响。理论上,相比那些政府监管环境较为宽松的地区,一方面,严格的政府监管环境将进一步增强环保信用评价政策对企业的环境合规约束压力,使其充分认识到环保失信行为会面临较高的失信惩戒成本,从而更好发挥绿色技术创新机制助力提升企业绿色全要素生产率的作用效果;另一方面,严格的政府监管环境也有助于地方政府部门借助环保信用评价政策的实施,加大政府环保补助资源支持、优化绿色信贷资源配置,高标准践行对企业环保守信行为的有效激励引导,从而更好发挥绿色资源获取机制助力提升企业绿色全要素生产率的作用效果。

基于上述分析,本文提出如下假设 H2。

H2:相较于宽松的政府监管环境,环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的影响效应主要体现在那些政府监管环境比较严格的地区企业中。

行业之间的固有差异往往导致了不同的市场竞争环境<sup>[36]</sup>。在竞争激烈的行业市场环境中,任何独特的竞争优势都可能转化为更有利的竞争态势,而企业必须努力寻求和提供有价值的独特资源,才能实现差异化竞争优势。环境与可持续发展问题备受关注,激烈的市场竞争环境带来了更大的经营压力,环境向善行为日益成为

企业逐鹿“绿色”差异化竞争优势的“新战场”。已有研究发现,开展符合环境利益主体预期的核证减排量活动可提高企业的社会声誉,有助于与之建立起良好的信任关系<sup>[37]</sup>,从而赢得消费者的绿色产品购买青睐、政府更多的采购合同等多方给予的环境“道德溢价”,助力企业逐步确立“绿色”竞争优势。由此可见,企业采取“环境遵从”策略亦正是为了在激烈的市场竞争环境中抢占先机,从而取得更优异的经营表现。具体到本文的研究,受此影响,理论上,相比那些市场竞争环境比较和缓的地区,激烈的行业市场竞争环境将使企业不得不更加关注政府部门实施的环保信用评价政策,重视采取环境向善行为、努力规避环境监管、有效缓解利益冲突、加快构建绿色声誉,旨在获取更多因环保守信行为带来的外部“资源”激励性支持,从而更好发挥绿色资源获取机制助力提升企业绿色全要素生产率的作用效果。

基于上述分析,本文提出如下假设 H3。

H3:相较于和缓的市场竞争环境,环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的影响效应主要体现在那些行业市场竞争环境比较激烈的企业中。

企业的经济活动除受到正式的政府监管机制与行业市场调控机制的规制压力外,亦面临着非正式社会规范的约束性影响<sup>[38]</sup>。其中,社会信任环境作为一个地区社会规范的重要标志之一,主要通过社会期望和舆论监督发挥作用,被视为规范市场经济行为最重要的道德力量<sup>[39]</sup>以及正式制度约束力量的重要补充。历史、民族、语言、经济等多方面的不同特征培育了我国各地区间较为明显的社会信任环境差异状况,并表现出相对较强的稳定性。已有研究发现,在社会信任环境良好的地区,人们大多信奉诚实守信和值得信赖的价值观,企业管理者逐渐将其内化为个人品质,并深刻影响管理决策行为<sup>[40]</sup>。具体到本文的研究,受此影响,理论上,在那些社会信任环境比较好的地区,一方面,环境向善行为理念日益发展成为深入人心的重要社会行为规范,不仅可有效缓解推广落实环保信用评价政策可能面临的抵触情绪和消极应对行为,亦有助于充分激发媒体、公众等群体广泛参与环保信用评价监督的积极性,从而更好落实对环保失信的惩戒约束与环保守信的激励引导,助力提升企业绿色全要素生产率;另一方面,社会规范的自我实现机制和复杂社会网络下的较高失信成本会导致社会信任环境良好地区的企业管理层普遍高度重视环境利益相关者的环境期望,积极落实环保信用评价的政策要求,大力开展绿色技术创新活动、努力获取更多的绿色资源支持,从而更好发挥绿色技术创新机制和绿色资源获取机制助力提升企业绿色全要素生产率的作用效果。

基于上述分析,本文提出如下假设 H4。

H4:相较于较差的社会信任环境,环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的影响效应主要体现在那些地区社会信任环境比较好的企业中。

### 三、研究设计

#### (一)样本选取与数据来源

本文选取 2008—2019 年<sup>①</sup>我国沪深 A 股上市公司作为初始研究样本,并在此基础上进一步排除了部分以下类别的样本数据:(1)证券、银行、保险类公司样本;(2)ST、\*ST、暂停上市、退市类公司样本;(3)指标数据存在缺失类公司样本;(4)当年度新上市类公司样本。最终,本文共计获得了 27502 个有效的样本观测值。为消除极端观测值的影响,还对所有连续变量均进行了上下 1% 分位数水平的 Winsorize 处理。

本文数据来源如下:(1)企业绿色全要素生产率数据是在手工搜集和整理相关原始数据资料基础上,经测算所得;(2)企业绿色技术创新数据来自国家知识产权局网站(SIPO),并经手工收集、整理、匹配所得;(3)政府环保补助等其他企业层面数据主要来自 CSMAR 数据库、Wind 数据库等;(4)地区层面数据主要来自《中国城市统计年鉴》《中国环境统计年鉴》以及《中国价格统计年鉴》等。

#### (二)模型设计与变量定义

借鉴环境经济学政策评估领域的已有相关研究<sup>[41-42]</sup>,本文引入三重差分(DDD)模型法,并构建如下形式的 DDD 模型来更为“纯粹”的评估环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的净影响效应。

<sup>①</sup>因测算企业绿色全要素生产率的部分要素指标仅可获取截至 2019 年度的原始数据资料,同时为使环保信用评价政策实施前后的时间窗口期保持一致,提高研究结论的可靠性,故本文将研究样本期间设定为 2008—2019 年度。

$$GTFP_{itpj} = \alpha_0 + \alpha_1 Post_t \times Pilot_p \times Compulsory_j + \alpha_2 Post_t \times Pilot_p + \alpha_3 Post_t \times Compulsory_j + \alpha_4 Pilot_p \times Compulsory_j + \lambda CVs_{it} + Year + Industry + Province + Firm + \varepsilon_{itpj} \quad (1)$$

模型(1)中,  $i, t, p, j$  分别表示上市公司、时间、地区以及行业,  $\varepsilon_{itpj}$  为随机扰动项。

$GTFP$  为模型(1)的被解释变量, 表示企业绿色全要素生产率。借鉴 Wu 等<sup>[43]</sup>的做法, 本文采用 Super-SBM 模型和 GML 指数作为计算该变量数据的基本方法。在具体测算  $GTFP$  时, 投入指标要素包括资本、劳动力和能源, 产出指标要素分别为期望产出和非期望产出, 其测算方法如下: (1) 资本投入。使用公式  $K_t = (1 - r) \times K_{t-1} + I_t / P_t$  计算得到, 其中,  $K_t, K_{t-1}$  分别为企业当期资本存量和前一期资本存量,  $I_t$  为当期新增固定资产投资,  $P_t$  为企业所在省份当期固定资产投资价格指数,  $r$  为折现率, 统一暂定为 5%。(2) 劳动力投入。使用企业期末员工人数衡量。(3) 能源投入。使用企业营业成本与所在行业营业成本比乘以行业能源耗费总量(万吨标准煤)替代。(4) 期望产出。使用企业营业收入替代。(5) 非期望产出。使用企业废水、二氧化硫、COD、粉尘以及固定废弃物排放量占其所在行业上述污染物排放总量的比例衡量。

模型(1)的解释变量包括: 政策试点时间虚拟变量 ( $Post_t$ )、政策试点地区虚拟变量 ( $Pilot_p$ ) 和环境影响属性分组变量 ( $Compulsory_j$ )。其中, 2014 年及之后年度的  $Post_t$  为 1, 否则取为 0; 属于试点地区的  $Pilot_p$  为 1, 否则取为 0; 属于强制参评范围的  $Compulsory_j$  为 1, 其他属于自愿参评范围的取为 0。三重差分交互项  $Post_t \times Pilot_p \times Compulsory_j$  是上述模型的核心解释变量, 其估计系数  $\alpha_1$  反映的正是在对《评价办法》实施前后、试点地区与非试点地区以及强制参评企业与自愿参评企业之间进行三重差分估计后, 环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的净影响效应。若在后续的实证检验中, 估计系数  $\alpha_1$  的结果显著为正, 则意味着环保信用评价政策有助于进一步提高企业绿色全要素生产率。

此外, 借鉴 Zuo 和 Wu<sup>[20]</sup>、于连超和马云<sup>[22]</sup>以及钟海燕和王江寒<sup>[21]</sup>等研究的做法, 本文选取如下变量作为模型(1)的控制变量 ( $CVs$ ): 公司规模 ( $Size$ )、杠杆水平 ( $Lev$ )、盈利能力 ( $Roa$ )、企业性质 ( $Soe$ )、业务成长性 ( $Growth$ )、公司价值 ( $TQ$ )、股权制衡度 ( $Balanced$ )、业务复杂性 ( $Complexity$ )、董事会规模 ( $Board$ )、独立董事比例 ( $Indep$ )、董监高持股 ( $Executives$ )、两职合一 ( $Dual$ )、企业年龄 ( $Age$ )。同时本文还控制了时间层面固定效应 ( $Year$ )、行业层面固定效应 ( $Industry$ )、地区层面固定效应 ( $Province$ ) 以及公司个体层面固定效应 ( $Firm$ )。变量定义及其取值说明详见表 1。

表 1 变量定义与说明

变量名称	变量符号	变量说明
企业绿色全要素生产率	$GTFP$	使用 Super-SBM 模型和 GML 指数相结合的方法进行测算。
环保信用评价政策	$Post$	试点时间虚拟变量, 若为 2014 年及之后的, 则取 1, 否则, 取 0。
	$Pilot$	试点地区虚拟变量, 若为试点地区的, 则取 1, 否则, 取 0。
	$Compulsory$	环境影响属性变量, 若属于强制参评范围的, 则取 1, 否则, 取 0。
公司规模	$Size$	期末资产总额的自然对数。
杠杆水平	$Lev$	即为资产负债率, 期末总负债/期末总资产。
盈利能力	$Roa$	即为资产净利率, 净利润/平均总资产。
企业性质	$Soe$	若为国企, 则取 1, 否则, 取 0。
业务成长性	$Growth$	(本期营业收入 - 上期营业收入)/上期营业收入。
公司价值	$TQ$	托宾 Q 值。
股权制衡度	$Balanced$	第 2-5 大股东持股比例/第一大股东持股比例。
业务复杂性	$Complexity$	(应收账款总额 + 存货总额)/资产总额。
董事会规模	$Board$	董事总人数的自然对数。
独立董事比例	$Indep$	独立董事人数/董事总人数。
董监高持股	$Executives$	董事、监事及高级管理人员合计持有公司股份比例。
两职合一	$Dual$	若总经理与董事长为同一人, 则取 1, 否则, 取 0。
企业年龄	$Age$	公司上市年限的自然对数。

#### 四、实证检验

##### (一) 描述性统计与相关性分析

表 2 报告了各变量的描述性统计分析结果。  $GTFP$  的均值为 1.023, 中位数为 1.002, 最小数为 0.731, 最大值为 1.327。这表明, 一方面, 从总体来看, 企业的绿色全

要素生产率水平并不高, 有待进一步提升; 另一方面, 从个体上看, 不同企业之间的绿色全要素生产率水平表现出一定程度的差异性, 这为对其影响因素的深入考察提供了良好数据特征基础。  $Post$  的均值为 0.604, 这表明环保信用评价政策开始实施当年及后续年度的样本占比约为 60.4%。  $Pilot$  的均值为 0.439, 这表明受环保信用评价政策实施影响的试点地区样本占比约为 43.9%, 但仍低于非试点地区样本所占比例(约为 56.1%), 未来一定

表 2 描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	中位数	最小值	最大值
$GTFP$	27502	1.023	0.314	1.002	0.731	1.327
$Post$	27502	0.604	0.489	1	0	1
$Pilot$	27502	0.439	0.496	0	0	1
$Compulsory$	27502	0.323	0.467	0	0	1

时期内仍可考虑适度加快该项政策在全国各地区的试点推广进程。*Compulsory* 的均值为 0.323,这表明被纳入强制参评范围的样本占比约为 32.3%,相比自愿参评类型企业而言,其所占比例相对较低。

表 3 报告的是主要变量的 Pearson 相关性分析结果。可以发现,三重差分交互项 *Post × Pilot × Compulsory* 与 *GTFP* 的相关系数为 0.058,且在 1% 的水平上显著,可见环保信用评价政策与企业绿色全要素生产率间呈显著的正相关关系,从而初步验证了假设 H1。此外,各变量间的相关系数均处于 0.5 以下,且方差膨胀因子 (*VIF* 值) (限于篇幅,未予报告,留存备索) 均远小于 10,表明模型的变量选择不存在严重的多重共线性问题。

(二) 基准回归分析

表 4 报告的是环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率影响的实证检验结果。结果显示,在列(1)至列(4)中,作为核心解释变量的三重差分交互项 *Post × Pilot × Compulsory* 的估计系数值分别为 0.135、0.140、0.114、0.134,且均保持着至少 5% 的统计显著性水平。上述结果表明,在《评价办法》实施以后,相比那些非试点地区以及自愿参评类企业,环保信用评价政策显著提高了试点地区强制参评类企业的绿色全要素生产率水平,从而支持了假设 H1 的观点。

(三) 稳健性检验及内生性处理

1. 平行趋势假设检验

DDD 模型法的有效应用亦需符合平行趋势假设成立的统计学理论前提,即当未受政策冲击影响时,被解释变量在实验组与对照组具有相同的时间变化趋势。为此,本文以环保信用评价政策实施以前三个会计年度 (*Pre\_3*、*Pre\_2*、*Pre\_1*)、当年度 (*Current*) 及以后三个会计年度 (*Post\_1*、*Post\_2*、*Post\_3*) 的时间窗口期为基础构建交互虚拟变量作为新的核心解释变量,然后进行平行趋势假定检验。

2. 安慰剂检验 (*Placebo*)

本文采用反复多次随机抽样生成实验组与对照组并进行回归的方式开展安慰剂检验。

3. 变换被解释变量的衡量方式

本文借鉴 Tone 和 Tsutsui<sup>[44]</sup> 等研究的做法,采用基于非导向、规模报酬可变的超效率 EBM 模型并结合 GML 指数的方法测算出新的企业绿色全要素生产率数值,然后重新进行实证检验。

4. 删除存在争议的样本

在《评价办法》正式发布并实施前,我国已在江苏省等少数地区以“局部探索”的形式开展过一些企业环境行为影响评估工作,可能会混淆对环保信用评价政策影响效应的科学评估。基于此,本文将涉及江苏省地区的样本观测值数据删除,然后重新检验。

5. 剔除未曾开展政策试点的样本

本文剔除在样本期间内尚未曾实施环保信用评价政策试点活动的地区样本,然后重新进行检验。

6. 样本选择偏误

为有效缓解因样本选取偏误可能带来的内生性问题,本文使用倾向得分匹配加三重差分的方法 (PSM-

表 3 相关性分析结果

变量	<i>GTFP</i>	<i>Post × Pilot × Compulsory</i>	<i>Post × Pilot</i>	<i>Post × Compulsory</i>	<i>Pilot × Compulsory</i>
<i>GTFP</i>	1				
<i>Post × Pilot × Compulsory</i>	0.058 ***	1			
<i>Post × Pilot</i>	0.051 ***	0.444 ***	1		
<i>Post × Compulsory</i>	0.077 ***	0.424 ***	0.272 ***	1	
<i>Pilot × Compulsory</i>	0.033 ***	0.470 ***	-0.034 ***	0.491 ***	1

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著。

表 4 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>GTFP</i>	<i>GTFP</i>	<i>GTFP</i>	<i>GTFP</i>
<i>Post × Pilot × Compulsory</i>	0.135 *** (3.043)	0.140 *** (2.810)	0.114 ** (2.302)	0.134 *** (2.680)
<i>Post × Pilot</i>	-0.176 *** (-3.058)	-0.121 (-1.450)	-0.101 (-1.214)	-0.106 (-1.269)
<i>Post × Compulsory</i>	0.658 ** (2.335)	0.517 (1.316)	-0.084 (-1.075)	0.556 (1.436)
<i>Pilot × Compulsory</i>	-0.024 (-0.560)	-0.030 (-0.676)	-0.015 (-0.326)	-0.032 (-0.722)
<i>CVs</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Constant</i>	-20.322 *** (-49.580)	-19.096 *** (-25.362)	-18.745 *** (-27.028)	-18.995 *** (-24.680)
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	No	Yes
<i>Province</i>	Yes	No	Yes	Yes
<i>Firm</i>	No	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	27502	27502	27502	27502
<i>Pseudo R<sup>2</sup></i>	0.470	0.473	0.469	0.475

注:本文采用普通最小二乘法(OLS)进行参数/系数的估计;括号内为*t*值;\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著;本文使用经公司层面 cluster 调整处理的标准误。下同。

DDD)开展进一步检验。

### 7. 遗漏重要变量

为尽可能缓解因遗漏重要变量引起的内生性问题,首先,本文进一步控制了时间与地区的联合固定效应( $Year \times Province$ )、地区与行业的联合固定效应( $Province \times Industry$ )以及时间与行业的联合固定效应( $Year \times Industry$ ),并重新进行回归;其次,本文进一步纳入地区经济发展水平( $ED$ )、市场化进程( $MP$ )以及公众环境关注度( $PEC$ )等公司外部宏观层面的变量作为控制变量,然后重新进行回归。

以上稳健性检验及内生性处理结果(限于篇幅,未予报告,留存备案)均证明本文结论是稳健可靠的。

#### (四) 路径检验

根据理论分析,本文初步推断环保信用评价政策的合规约束效应迫使企业加强绿色技术创新水平,激励引导效应则有助于企业改善绿色资源获取能力,进而提高了企业绿色全要素生产率。也就是说,环保信用评价政策可通过绿色技术创新机制和绿色资源获取机制促进企业绿色全要素生产率提高。

为验证上述路径推断,本文借鉴 Baron 和 Kenny<sup>[45]</sup>、温忠麟和叶宝娟<sup>[46]</sup>的中介效应检验方法,并结合模型(1),构建如下中介效应模型进行影响机制的实证检验。

$$Med_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Post_t \times Pilot_p \times Compulsory_j + \beta_2 Post_t \times Pilot_p + \beta_3 Post_t \times Compulsory_j + \beta_4 Pilot_p \times Compulsory_j + \rho CVs_{it} + Year + Industry + Province + Firm + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

$$GTFP_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Post_t \times Pilot_p \times Compulsory_j + \beta_2 Post_t \times Pilot_p + \beta_3 Post_t \times Compulsory_j + \beta_4 Pilot_p \times Compulsory_j + \beta_5 Med_{ij} + \rho CVs_{it} + Year + Industry + Province + Firm + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

$Med$  为模型的中介变量,包括绿色技术创新和绿色资源获取。绿色技术创新记为  $GIInva$ ,度量方式如下:首先,本文采用绿色专利评价绿色技术创新<sup>[43]</sup>;其次,绿色专利的划分标准参照世界知识产权组织 2010 年发布的《国际专利分类绿色清单》;最后,本文使用绿色专利的申请数量衡量绿色技术创新,并进行对数化处理。综合考虑数据的可获得性和评价指标的可代表性,本文分别使用绿色信贷、环保补助作为考察环保信用评价政策提高企业绿色全要素生产率的绿色资源获取机制的替代性指标。其中,绿色信贷记为  $GCredit$ ,使用我国 2012 年绿色信贷政策文件——《绿色信贷指引》发布后的企业信用借款额进行衡量,并剔除企业资产规模的影响。环保补助记为  $ESubsidy$ ,本文采用“关键词搜索法”对上市公司年报中的政府补助明细项目进行手工筛选,将那些与污染减排、生态环境、可持续发展、节能环保、清洁生产等具有较强关联性的明细项目及其本期发生金额划分为环保类别政府补助,并使用企业资产规模进行合理调整。此外,考虑到样本企业所得政府环保补助数据数值大多较小,本文进一步使用了百分数的形式予以表示。

表 5 列(1)至列(3)报告的是环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率影响的绿色技术创新( $GIInva$ )机制检验结果。结果显示:列(1)中,三重差分交互项  $Post \times Pilot \times Compulsory$  估计系数显著为正,说明环保信用评价政策提高了企业绿色全要素生产率;列(3)中,三重差分交互项  $Post \times Pilot \times Compulsory$  与中介变量  $GIInva$  的估计系数分别在 1%、10% 的水平上显著为正,但由于列(2)未能顺利通过显著性测试,此时需要运用 Sobel 法<sup>[47]</sup>开展进一步的检验工作;Sobel 检验结果显示,中介效应在 1% 的水平上显著为正,表明环保信用评价政策显著促进了绿色技术创新,进而有效提高了企业绿色全要素生产率。综合以上结果可以说明,绿色技术创新对环保信用评价与企业绿色全要素生产率之间的正相关关系具有部分中介作用,绿色技术创新机制得以验证。

表 5 列(4)至列(9)报告的是环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率影响的绿色资源获取( $GCredit$ 、 $ESubsidy$ )机制检验结果。结果显示:列(4)和列(7)中,三重差分交互项  $Post \times Pilot \times Compulsory$  的估计系数均显著为正,说明环保信用评价政策提高了企业绿色全要素生产率;此时,一方面,由于列(6)中,三重差分交互项  $Post \times Pilot \times Compulsory$  与中介变量  $GCredit$  的估计系数均在 1% 的水平上显著为正,且列(5)亦顺利通过了显著性测试(在 5% 的水平上显著为正),表明环保信用评价政策显著改善了绿色信贷资源获取状况,进而有效提高了企业绿色全要素生产率;另一方面,尽管列(9)中,三重差分交互项  $Post \times Pilot \times Compulsory$  与中介变量  $ESubsidy$  的估计系数均保持了 1% 的正向显著性水平,但由于列(8)未能顺利通过显著性测试,尚有待继续实施 Sobel 法下的相关检验,Sobel 检验结果显示,中介效应在 5% 的水平上显著为正,表明环保信用评价政策显著改善了环保补助资源获取状况,进而有效提高了企业绿色全要素生产率。综合以上结果可以说明,绿色资源获取对环保信用评价与企业绿色全要素生产率之间的正相关关系亦具有部分中介作用,绿色资源获取机制亦得到验证。

表5 中介机制检验结果

变量	(1) GTFP	(2) GInva	(3) GTFP	(4) GTFP	(5) GCredit	(6) GTFP	(7) GTFP	(8) ESubsidy	(9) GTFP
<i>Post × Pilot × Compulsory</i>	0.133 *** (2.671)	0.008 (0.466)	0.134 *** (2.677)	0.162 *** (2.947)	0.005 ** (1.978)	0.158 *** (2.873)	0.133 *** (2.647)	0.003 (0.760)	0.132 *** (2.633)
<i>Post × Pilot</i>	-0.108 (-1.282)	0.118 *** (3.833)	-0.104 (-1.240)	0.154 ** (2.125)	0.008 ** (2.241)	0.148 ** (2.043)	-0.113 (-1.334)	-0.000 (-0.057)	-0.113 (-1.336)
<i>Post × Compulsory</i>	0.559 (1.441)	-0.127 (-1.409)	0.555 (1.434)	0.458 (1.005)	-0.023 (-0.752)	0.476 (1.045)	0.359 (1.047)	0.014 (0.691)	0.363 (1.059)
<i>Pilot × Compulsory</i>	-0.033 (-0.725)	0.011 (0.646)	-0.032 (-0.718)	-0.057 (-1.287)	-0.001 (-0.489)	-0.057 (-1.270)	-0.032 (-0.705)	-0.005 (-1.545)	-0.033 (-0.741)
<i>GInva</i>			0.030 * (1.785)						
<i>GCredit</i>						0.793 *** (2.776)			
<i>ESubsidy</i>									0.578 *** (2.708)
<i>Sobel</i>		0.007 *** (3.331)						0.005 ** (2.536)	
<i>Constant</i>	-18.999 *** (-24.678)	-0.913 *** (-3.032)	-19.026 *** (-24.726)	-17.598 *** (-18.291)	0.119 ** (2.445)	-17.693 *** (-18.446)	-19.004 *** (-25.143)	0.060 (1.262)	-18.978 *** (-25.102)
<i>CVs</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year/Industry/Province/ Firm</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	27481	27481	27481	20894	20894	20894	27154	27154	27154
<i>Pseudo R<sup>2</sup></i>	0.475	0.034	0.475	0.447	0.116	0.447	0.474	0.025	0.475

## 五、进一步分析

### (一) 政府监管环境

为进一步验证不同的政府监管环境状况对环保信用评价政策促进企业绿色全要素生产率可能具有的差异化影响效果,本文引入政府监管环境变量 *Government*。具体来说,首先,借鉴 *Earnhart* 和 *Segerson*<sup>[48]</sup> 的做法,使用“环境行政处罚案件数量”的自然对数进行衡量,其数值越大,表示政府监管环境越严格;其次,依据指标取值的中位数,将全部样本划分为政府监管环境比较严格 (*Government* = 1)、政府监管环境比较宽松 (*Government* = 0) 两个组

别;最后,分别纳入模型(1)中进行实证检验。表6列(1)和列(2)报告的回归结果显示,仅列(1)中的三重差分交互项 *Post × Pilot × Compulsory* 估计系数在10%的水平上显著为正。这表明相比那些政府监管环境比较宽松的地区,环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的正向影响效应主要体现在政府监管环境比较严格的地区企业中,假设 H2 得以验证。

### (二) 市场竞争环境

为进一步验证不同的市场竞争环境状况对环保信用评价政策促进企业绿色全要素生产率可能具有的差异化影响效果,本文引入市场竞争环境变量 *Market*。具体来说,首先,借鉴 *Tan* 和 *Zhu*<sup>[49]</sup> 的做法,使用行业市场集中度作为衡量企业所处市场竞争环境状况的基本指标,其数值越小,代表市场竞争环境越激烈;其次,依据指标取值的中位数,将全部样本划分为市场竞争环境激烈组 (*Market* = 1) 和市场竞争环境和缓组 (*Market* = 0);最后,分别纳入模型(1)中进行实证检验。表6列(3)和列(4)报告的回归结果显示,仅列(3)中的三重差分交互项

表6 进一步分析结果

变量	(1) Government = 1	(2) Government = 0	(3) Market = 1	(4) Market = 0	(5) Trust = 1	(6) Trust = 0
<i>Post × Pilot × Compulsory</i>	0.139 * (1.960)	0.114 (1.388)	0.209 *** (2.991)	0.039 (0.537)	0.185 *** (2.774)	0.076 (1.019)
<i>Post × Pilot</i>	-0.282 * (-1.829)	0.054 (0.401)	-0.149 (-1.285)	-0.125 (-1.001)	-0.104 (-0.843)	-0.122 (-1.062)
<i>Post × Compulsory</i>	0.965 * (1.783)	0.495 (1.129)	-0.645 * (-1.854)	0.593 (1.166)	0.822 (1.468)	0.152 (0.333)
<i>Pilot × Compulsory</i>	-0.079 (-1.065)	0.048 (0.732)	-0.055 (-0.912)	0.025 (0.383)	-0.087 (-1.280)	0.026 (0.413)
<i>Constant</i>	-19.394 *** (-15.882)	-17.816 *** (-15.849)	-18.883 *** (-19.712)	-18.705 *** (-17.549)	-19.187 *** (-19.003)	-19.195 *** (-17.185)
<i>CVs</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year/Industry/ Province/Firm</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	13622	13880	13593	13909	13111	14391
<i>Pseudo R<sup>2</sup></i>	0.464	0.462	0.465	0.460	0.471	0.481



$Post \times Pilot \times Compulsory$  估计系数在 1% 的水平上显著为正。这表明相比那些市场竞争环境比较和缓的行业,环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的正向影响效应主要体现在行业市场竞争环境比较激烈的企业中,假设 H3 亦得到支持。

### (三) 社会信任环境

为进一步验证不同的社会信任环境状况对环保信用评价政策促进企业绿色全要素生产率可能具有的差异化影响效果,本文引入社会信任环境变量  $Trust$ 。具体来说,首先,借鉴 Chen 等<sup>[50]</sup>的做法,利用中国社会综合调查(CGSS)数据为基础进行衡量,其数值越大,意味着社会信任环境越良好;其次,依据指标取值的中位数,将全部样本划分为社会信任环境良好( $Trust = 1$ )、社会信任环境较差( $Trust = 0$ )两个组别;最后,分别纳入模型(1)中进行实证检验。表 6 列(5)和列(6)报告的回归结果显示,仅列(5)中的三重差分交互项  $Post \times Pilot \times Compulsory$  估计系数在 1% 的水平上显著为正。这表明相比那些社会信任环境较差的地区,环保信用评价政策对企业绿色全要素生产率的正向影响效应主要体现在地区社会信任环境比较好的企业中,从而验证了假设 H4 的推论。

## 七、结论与政策建议

本文将环保信用评价政策的试点实施视为一项准自然实验,应用构建三重差分(DDD)模型的方法,深入考察了环保信用评价对企业绿色全要素生产率的影响及其作用机制。此外还进一步分析了政府监管环境、市场竞争环境以及社会信任环境的异质性影响。本文主要得到以下几点研究结论:第一,环保信用评价政策实施后,相比那些非试点地区以及自愿参评企业,环保信用评价显著提高了试点地区强制参评企业的绿色全要素生产率水平;第二,绿色技术创新和绿色资源获取是环保信用评价政策促进企业绿色全要素生产率中介作用机制;第三,相比宽松的政府监管环境、和缓的市场竞争环境、较差的社会信任环境,环保信用评价提高企业绿色全要素生产率的政策影响效果主要体现在那些地方政府监管环境比较严格、行业市场竞争环境更为激烈以及地区社会信任环境相对良好的企业中。

基于上述研究结论,本文提出如下政策建议:第一,政府部门应该积极引入和深入推行环保信用评价政策。本文研究发现,实施环保信用评价政策有助于提高企业绿色全要素生产率水平,这为有效破解经济增长与环境恶化难题提供了值得参考借鉴的新方向和新工具。因此,政府部门可考虑适度加快推广落实环保信用评价政策,尽快实现该项政策在全国范围内的全面覆盖,并适时扩大强制参加环保信用评价的行业企业及其他市场主体范围。第二,在推广实施环保信用评价政策时,应高度重视提高企业的绿色技术创新水平和绿色资源获取能力,加快构建和形成“守信激励、失信惩戒”的“分类施治”治理体系。本文研究发现,环保信用评价政策促进企业绿色全要素生产率是通过绿色技术创新机制以及绿色资源获取机制得以实现的。因此,一方面,应坚决将环保“失信惩戒”措施落实到位,从而充分发挥环保信用评价政策的“合规约束效应”,督促企业大力开展绿色技术创新活动,不断提高绿色技术创新水平;另一方面,亦有必要全面落实绿色信贷支持、环保补助发放等相关的配套性激励措施,构建更加完善的环保“守信激励”保障体系,从而充分发挥环保信用评价政策的“激励引导效应”,切实提高企业绿色资源获取能力。第三,从政府监管、市场竞争、社会信任的角度看,有必要对环保信用评价政策的异质性政策效果给予充分重视。本文研究发现,环保信用评价政策在政府监管环境严格、市场竞争环境激烈以及社会信任环境良好的情形下发挥了提高企业绿色全要素生产率的积极作用。因此,可以考虑适度加强对那些政府监管环境相对宽松地区的督察与指导力度、审慎引导市场竞争、努力营造良好的社会信任氛围,从而为环保信用评价政策效果的有效发挥创造更加有利的外部宏观环境。

### 参考文献:

- [1] Gu B, Liu J, Ji Q. The effect of social sphere digitalization on green total factor productivity in China: Evidence from a dynamic spatial Durbin model[J]. Journal of Environmental Management, 2022, 320(2): 115946.
- [2] Hojnik J, Ruzzier M. The driving forces of process eco-innovation and its impact on performance: Insights from Slovenia[J]. Journal of Cleaner Production, 2016, 133(1): 812-825.
- [3] 于斌斌, 金刚, 程中华. 环境规制的经济效应: “减排”还是“增效”[J]. 统计研究, 2019(2): 88-100.
- [4] Ren W, Ji J. How do environmental regulation and technological innovation affect the sustainable development of marine economy: New evidence from China's coastal provinces and cities[J]. Marine Policy, 2021, 128(1): 104468.

- [5] Li B, Wu S. Effects of local and civil environmental regulation on green total factor productivity in China: A spatial Durbin econometric analysis[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 153(1): 342-353.
- [6] Porter M E, Linde C V. Green and competitive: Ending the stalemate[J]. *Harvard Business Review*, 1995, 73(5): 120-134.
- [7] Luo Y, Claudia M M, Lu Z, et al. Environmental regulation and green total factor productivity in China: A perspective of Porter's and compliance hypothesis [J]. *Ecological Indicators*, 2022, 145(2): 109744.
- [8] Cheng Z, Kong S. The effect of environmental regulation on green total factor productivity in China's industry[J]. *Environmental Impact Assessment Review*, 2022, 94(1): 106757.
- [9] 何凌云, 祁晓凤. 环境规制与绿色全要素生产率——来自中国工业企业的证据[J]. *经济学动态*, 2022(6): 97-114.
- [10] 刘伟江, 杜明泽, 白玥. 环境规制对绿色全要素生产率的影响——基于技术进步偏向视角的研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2022(3): 95-107.
- [11] Wang C, Wang L. Green credit and industrial green total factor productivity: The impact mechanism and threshold effect tests[J]. *Journal of Environmental Management*, 2023, 331(1): 117266.
- [12] Li Z, Li J. How does green finance affect green total factor productivity? Evidence from China[J]. *Energy Economics*, 2022, 107(1): 105863.
- [13] Zhang D. Green credit regulation, induced R&D and green productivity: Revisiting the porter hypothesis[J]. *International Review of Financial Analysis*, 2021, 75(1): 101723.
- [14] Zhou C, Qi S. Has the pilot carbon trading policy improved China's green total factor energy efficiency? [J]. *Energy Economics*, 2022, 114: 106268.
- [15] Feng Y, Wang X, Zhou L, et al. Effects of emission trading system on green total factor productivity in China: Empirical evidence from a quasi-natural experiment[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2021, 294(1): 126262.
- [16] 胡玉凤, 丁友强. 碳排放权交易机制能否兼顾企业效益与绿色效率? [J]. *中国人口·资源与环境*, 2020(3): 56-64.
- [17] Hou B, Wang B, Du M, et al. Does the SO<sub>2</sub> emissions trading scheme encourage green total factor productivity? An empirical assessment on China's cities [J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2020, 27(6): 6375-6388.
- [18] Shen Y, Zhang X. Study on the impact of environmental tax on industrial green transformation[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(24): 16749.
- [19] 王性玉, 赵辉. 环境保护税改革对企业绿色发展的影响研究[J]. *科研管理*, 2023(8): 139-151.
- [20] Zuo M, Wu T. Does environmental credit rating promote green innovation in enterprises? Evidence from heavy polluting listed companies in China[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(20): 13617.
- [21] 钟海燕, 王江寒. 环境信用评价与企业环境信息披露[J]. *当代财经*, 2023(2): 144-156.
- [22] 于连超, 马宁. 环境信用评价制度能优化商业信用资源配置吗[J]. *当代财经*, 2023(5): 131-141.
- [23] 于连超, 单约楠, 马宁. 环保信用评价制度能提高企业资本配置效率吗? [J]. *审计与经济研究*, 2023(3): 65-74.
- [24] 崔萌. 协同治理背景下环保信用监管的三方演化博弈分析[J]. *系统工程理论与实践*, 2021(3): 713-726.
- [25] Li J. Enterprises' environmental credit assessment: From the perspective of financial institutions' green credit[J]. *Advanced Materials Research*, 2012, 361(1): 1868-1873.
- [26] Serrano-Cinca C, Gutiérrez-Nieto B, Reyes N M. A social and environmental approach to microfinance credit scoring[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2016, 112(1): 3504-3513.
- [27] 王莉. 我国企业环保信用评价制度的重构进路[J]. *法学杂志*, 2018(10): 100-105.
- [28] 王瑞雪. 公法视野下的环境信用评价制度研究[J]. *中国行政管理*, 2020(4): 125-129+152.
- [29] Borgstedt P, Nienaber A M, Liesenkötter B, et al. Legitimacy strategies in corporate environmental reporting: A longitudinal analysis of German DAX companies' disclosed objectives[J]. *Journal of Business Ethics*, 2019, 158(1): 177-200.
- [30] Liu S, Shen X, Jiang T, et al. Impacts of the financialization of manufacturing enterprises on total factor productivity: Empirical examination from China's listed companies[J]. *Green Finance*, 2021, 3(1): 59-89.
- [31] Du K, Cheng Y, Yao X. Environmental regulation, green technology innovation, and industrial structure upgrading: The road to the green transformation of Chinese cities[J]. *Energy Economics*, 2021, 98(1): 105247.
- [32] Barney J B, Wright M T, Ketchen D J. The resource-based view of the firm: Ten years after 1991[J]. *Journal of Management*, 2001, 27(6): 625-641.
- [33] Peng X, Liu Y. Behind eco-innovation: Managerial environmental awareness and external resource acquisition[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2016, 139(1): 347-360.
- [34] Zhou D, Yin X, Xie D. Local governments' environmental targets and green total factor productivity in Chinese cities[J]. *Economic Modelling*, 2023, 120(1): 106189.
- [35] 于连超, 张卫国, 毕茜, 等. 环境政策不确定性与企业环境信息披露——来自地方环保官员变更的证据[J]. *上海财经大学学报*, 2020(2): 35-50.
- [36] Han S, Pan Y, Mark M, et al. Differentiated environmental regulations and corporate environmental responsibility: The moderating role of institutional environment[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2021, 313(1): 127870.
- [37] Lins K V, Servaes H, Tamayo A. Social capital, trust, and firm performance: The value of corporate social responsibility during the financial crisis[J]. *Journal of Finance*, 2017, 72(4): 1785-1824.

- [38] Ang J S, Cheng Y, Wu C. Trust, investment, and business contracting[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2015, 50(3): 569–595.
- [39] Chen X, Wan P. Social trust and corporate social responsibility: Evidence from China[J]. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 2020, 27(2): 485–500.
- [40] Guiso L, Sapienza P, Zingales L. Does culture affect economic outcomes? [J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2006, 20(2): 23–48.
- [41] Yang M, Hong Y, Yang F. The effects of mandatory energy efficiency policy on resource allocation efficiency: Evidence from Chinese industrial sector[J]. *Economic Analysis and Policy*, 2022, 73(1): 513–524.
- [42] 刘金科, 肖翊阳. 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*, 2022(1): 72–88.
- [43] Wu J, Qiu X, Li Z. Green innovation and enterprise green total factor productivity at a micro level: A perspective of technical distance[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2022, 344(1): 131070.
- [44] Tone K, Tsutsui M. An epsilon-based measure of efficiency in DEA—A third pole of technical efficiency[J]. *European Journal of Operational Research*, 2010, 207(3): 1554–1563.
- [45] Baron R M, Kenny D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, 51(6): 1173–1182.
- [46] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. *心理科学进展*, 2014(5): 731–745.
- [47] Sobel M E. Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models[J]. *Sociological Methodology*, 1982, 13: 290–312.
- [48] Earnhart D, Segerson K. The influence of financial status on the effectiveness of environmental enforcement[J]. *Journal of Public Economics*, 2012, 96(9–10): 670–684.
- [49] Tan Y, Zhu Z. The effect of ESG rating events on corporate green innovation in China: The mediating role of financial constraints and managers' environmental awareness[J]. *Technology in Society*, 2022, 68(2): 101906.
- [50] Chen Z, Chen F, Zhou M. Does social trust affect corporate environmental performance in China? [J]. *Energy Economics*, 2021, 102(1): 105537.

[责任编辑: 杨志辉]

## Does the Environmental Credit Evaluation Promote the Green Total Factor Productivity of Enterprises?

ZHONG Haiyan<sup>1</sup>, WANG Jianghan<sup>1</sup>, LI Minxin<sup>2</sup>

(1. School of Economics and Management, China Three Gorges University, Yichang 443002, China;

2. School of Business, Jiaying University, Jiaying 314001, China)

**Abstract:** Environmental credit evaluation policy is a new governance tool under the pressure of eco-environment governance and green transformation of economy. Taking the implementation of environmental credit evaluation policy as a “quasi-natural” experiment and using the Chinese A-share listed companies between 2008 and 2019 as samples, we constructed a DDD model to empirically evaluate the impact of environmental credit evaluation policy on the green total factor productivity of enterprises. The results show that environmental credit evaluation policy significantly improves the green total factor productivity of enterprises. The impact mechanism shows that green technology innovation and green resource acquisition play a mediating role in the improvement of green total factor productivity of enterprises by using the environmental evaluation assessment policy. Further analysis shows that the positive correlation between environmental credit evaluation policy and green total factor productivity of enterprises are more significant in the regions with strict government supervision environment, industries with fierce market competition environment and regions with better social trust environment. This study provides scientific evidence of the economic consequences of the environmental credit evaluation policy and enriches the literature on the driving factors of the green total factor productivity of enterprises. It plays a constructive role in further promoting the environmental credit evaluation policy by government departments, actively guiding enterprises to implement more friendly environmental behaviors, and helping to realize sustainable development of economy.

**Key Words:** environmental credit evaluation; green total factor productivity of enterprises; green technology innovation; green resource acquisition; a quasi-natural experiment