



# 地方环保机构垂直管理 改革与企业碳排放

杜英<sup>1,2</sup>, 齐保垒<sup>1,3</sup>, 薛志欣<sup>4</sup>

1 西安交通大学 管理学院, 西安 710049

2 西安交通大学 管理国家级实验教学示范中心, 西安 710049

3 石河子大学 经济与管理学院, 新疆 石河子 832000

4 西北大学 经济管理学院, 西安 710127

**摘要:** 省以下环保机构垂直管理改革作为推进国家生态环境治理体系与治理能力现代化的重大制度变革, 是一项涉及基层环保机构环境治理机制设计和权限调整的全局性变革。在实现“双碳”战略已成为中国新时期经济高质量发展关键目标的背景下, 考察地方环保机构垂直管理改革是否通过提升政府环境监管能力实现预期的改革成效并进而推动微观企业绿色转型成为学术界亟待研究的重大议题。

基于省以下环保机构垂直管理改革在各地渐进式推进实施所提供的研究场景, 选取2010年至2021年沪深两市A股上市公司作为研究样本, 构建多时点双重差分模型, 检验这一环保机构垂直管理改革对微观企业碳排放的影响及其作用机制。并进一步从地方政府面临的双碳目标压力、企业面临的外部媒体监督以及自身所具备的资源基础三方面探讨了影响改革成效的约束性条件。

研究表明, 地方环保机构垂直管理有助于降低企业碳排放强度。机制检验表明, 地方环保机构垂直管理在宏观层面提升基层环保部门环境规制力度的同时有助于削弱省级环保部门环境监管的“距离衰减效应”, 从而在微观层面强化对企业碳排放的“监督效应”并进行碳减排的“激励效应”, 促使企业通过加强环境管理和绿色创新等长效机制实现低碳转型。截面分析发现, 在地方政府面临的双碳目标压力较大、企业面临的外部媒体监督水平较低以及自身所具备的资源基础较好时, 改革实施对企业碳排放的抑制效果更为明显。

结构设置和权力配置是政府体制改革的关键问题, 在中国生态环境监管由传统属地管理模式向垂直管理模式过渡初期, 从微观企业碳排放视角量化评估并验证了省以下环保机构垂直管理的治理效应, 揭示了如何通过基层治理体制改革更好发挥地方政府在环境监管和促进企业低碳转型中的作用, 为进一步深化落实地方环保体制机制转型、推进国家生态环境治理体系和治理能力现代化提供了理论和经验支撑。

**关键词:** 环保垂直管理; 企业碳排放; 基层环境规制; 距离衰减效应; 企业绿色创新

**中图分类号:** F272

**文献标识码:** A

**doi:** 10.3969/j.issn.1672-0334.2024.04.009

**文章编号:** 1672-0334(2024)04-0109-17

**收稿日期:** 2023-04-15 **修返日期:** 2024-04-12

**基金项目:** 国家自然科学基金(72172116)

**作者简介:** 杜英, 西安交通大学管理学院博士研究生, 研究方向为公司财务和公司治理等, 代表性学术成果为“地区风险偏好与企业并购行为——基于彩票销售数据的证据”, 发表在2023年第12期《管理评论》, E-mail: [duying@stu.xjtu.edu.cn](mailto:duying@stu.xjtu.edu.cn)

齐保垒, 管理学博士, 西安交通大学管理学院教授, 研究方向为审计和公司治理等, 代表性学术成果为“资本市场开放与内部人机会主义减持——基于沪深港通交易制度的准自然实验”, 发表在2023年第5期《会计研究》, E-mail: [baoleiqi@xjtu.edu.cn](mailto:baoleiqi@xjtu.edu.cn)

薛志欣, 经济学博士, 西北大学经济管理学院讲师, 研究方向为数字经济和高质量发展等, 代表性学术成果为“中国新经济的逻辑、综合测度及区域差异研究”, 发表在2021年第10期《数量经济技术经济研究》, E-mail: [xuezhixin0106@163.com](mailto:xuezhixin0106@163.com)

## 引言

良好的生态环境是提升人民幸福感和安全感的重要抓手<sup>[1]</sup>。构建高效合理的环境治理体系是提升政府环境监管能力并激励企业参与环境治理的关键问题。党的二十大报告强调,要持续深入打好蓝天、碧水、净土保卫战,健全现代环境治理体系。在现代环境治理体系的建构过程中,协调条块关系成为落实地方环保责任和破解稳增长、促减排两难困境的核心要义。为解决“以块为主”的地方环保管理体制存在的突出问题,2016年9月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度改革试点工作的指导意见》,明确提出要调整市县环保机构管理体制,将县级环保局调整为市级环保局的派出机构,由市级环保局直接管理,并且将市县两级环保部门的环境监察职能上收,由省级环保部门通过向市或跨市县区派驻等形式统一实施环境监察。环境治理体制改革作为提升政府环境监管能力的重要途径,对实现国家双碳战略目标具有重要意义。企业作为经济运行的微观主体,是生态文明建设的重要参与者<sup>[2]</sup>。从微观企业视角,评估地方环保机构垂直管理改革的实施效果尤为重要。因此,本研究采用中国上市公司数据,构建多时点双重差分模型,识别省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的影响、具体作用机制及其约束性条件。

## 1 相关研究评述

### 1.1 企业碳排放的影响因素研究

与本研究紧密相关的研究,首先是关于企业碳排放影响因素的研究。如何有效降低企业碳排放强度已经成为实现双碳战略目标面临的重大现实问题。已有研究从外部环境和内部特征视角对企业碳排放的影响因素进行了广泛研究。基于外部环境视角,较多文献关注了环境规制政策实施和金融发展对企业碳排放的影响。在环境规制方面,已有研究发现,碳排放权交易<sup>[3]</sup>、排污权交易<sup>[4]</sup>和清洁生产标准<sup>[5]</sup>实施均有助于降低企业碳排放。在金融发展方面,王守坤等<sup>[6]</sup>利用金融分支机构地理信息研究发现,县域金融的可得性每提升1%,企业二氧化碳排放将减少4.4%~5.4%。进一步地,已有研究发现绿色信贷政策<sup>[7]</sup>和碳中和债券<sup>[8]</sup>有助于推动企业碳减排。与此同时,部分文献还考察了税制结构和出口退税政策、社会信用体系建设以及ESG评级等因素对企业碳排放的影响。研究发现,营改增税制结构调整<sup>[9]</sup>、两高一资产品出口退税政策<sup>[10]</sup>、社会信用体系建设<sup>[11]</sup>以及ESG评级<sup>[12]</sup>均有助于降低企业碳排放。基于内部特征视角,已有研究大都关注了机构投资者和董事会特征等公司治理机制对企业碳排放的影响。已有研究指出,机构投资者不仅追求长期财务回报,也具有促使企业改善环境治理的动机和要求<sup>[13]</sup>。AZAR et al.<sup>[14]</sup>和SAFIULLAH et al.<sup>[15]</sup>分别采用跨国企业数据和美国公司数据研究发现,机构投资者持股有

助于减少企业碳排放。国内学者张云等<sup>[16]</sup>则利用机构投资者实地调研文本数据研究发现,机构投资者的绿色关注能够显著降低企业碳排放强度。在董事会特征方面,已有研究表明,董事会性别多样性<sup>[17]</sup>以及女性董事人数的增加<sup>[18]</sup>有助于降低企业碳排放。此外,部分学者关注了CEO个体特征<sup>[19]</sup>和工业企业数字化转型<sup>[20]</sup>的碳减排效应。

### 1.2 环境垂直监管影响效应研究

环境垂直监管作为国家立体式监管机制的重要组成部分,已有研究基于不同场景和不同视角考察了环境垂直监管能否缓解以块为主的属地管理模式导致的环境规制偏差问题。在地区宏观层面,已有研究不仅考察了官员垂直交流的环境治理作用<sup>[21]</sup>,还关注了环境规制垂直管理改革对地区污染减排<sup>[22]</sup>、空气质量改善<sup>[23]</sup>和环境友好型技术进步<sup>[24]</sup>的积极影响。此外,沈坤荣等<sup>[25]</sup>基于中国七大流域干流县域数据考察验证了地方政府竞争引致的污染回流效应的存在性,并且发现以国控点环境监测制度为代表的垂直性环境规制有助于抑制污染回流效应。在微观企业层面,已有研究发现地方环保机构垂直管理改革和纵向环境规制有助于提升企业环保投资<sup>[26]</sup>和绿色创新<sup>[27]</sup>。此外,谢东明<sup>[28]</sup>以企业是否属于中华人民共和国生态环境部公布的重点排污单位来刻画企业是否受到国家和省级生态环保部门的垂直监管,考察了地方监管和垂直监管对污染企业环保投资的影响,结果表明,地方政府监管和垂直监管均有助于提升企业环保投资,且垂直监管能够进一步强化地方监管对企业环保投资的促进作用。

### 1.3 研究评述

通过对与本研究密切相关的企业碳排放影响因素和环境垂直监管影响效应两方面文献的梳理与回顾可以发现:首先,关于企业碳排放影响因素的研究是近期微观企业环境治理领域的新兴热点研究话题。已有研究较多关注了环境权益交易<sup>[3]</sup>、清洁生产标准实施<sup>[5]</sup>、绿色信贷政策<sup>[7]</sup>、碳中和债券<sup>[8]</sup>、税制结构<sup>[9]</sup>、出口退税政策<sup>[10]</sup>以及社会信用体系建设<sup>[11]</sup>等外部制度因素和机构投资者持股<sup>[14]</sup>以及董事会特征<sup>[17]</sup>等内部公司治理机制对企业碳排放的影响,为本研究进一步从地方环保机构的结构设置改革和权力配置调整的视角研究企业碳排放提供了良好的理论基础和有益借鉴。其次,环境垂直监管能否以及如何产生环境治理效应受到学术界的高度关注。已有研究从宏观或微观视角基于不同场景考察了环境垂直监管对地区环境质量、工业污染以及企业环保投资和绿色创新的影响。不同于其他基于属地管理体制的探索式变革的是,2016年由中央政府正式启动的省以下环保机构垂直管理改革是一项自上而下统筹推进并涉及基层环保治理权限调整的全局性变革<sup>[26]</sup>。全面精准评估省以下环保机构垂直管理改革的影响效应对于进一步深化中国环境监管体制改革和完善现代环境治理体系具有重要价值。目前省以下环保机构垂直管理改革在各地实施正处于初期阶段,

改革实施效果以及环境治理效应的作用机制尚不清晰<sup>[22]</sup>。在国家“双碳”战略目标背景下,深入考察省以下环保机构垂直管理改革能否有效发挥碳减排效应成为亟待解决的重要问题。因此,本研究将从微观层面深入考察省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的影响及其具体作用机制,从而在理论层面进一步拓展关于企业碳排放影响因素研究,同时在实践层面为通过深化环保治理体系改革推动企业绿色转型和国家生态文明建设提供政策启示。

## 2 理论分析和研究假设

### 2.1 制度背景

垂直管理与属地管理是行政管理体制的两种重要模式。在属地管理模式下,地方职能部门同时受到上级部门和地方政府的双重领导,而在垂直管理模式下,地方职能部门直接接受中央部委或省级机构的管理,有助于减少地方政府的行政干预,提升地方职能部门的独立性。长期以来,中国环境监管领域实行以块为主的属地管理模式,但由于环境保护在一定程度上与地方政府对经济高速增长的追求存在利益冲突,导致地方环保部门在执法过程中容易受到地方政府干扰,降低其环境监管效能。在推动经济绿色低碳发展愈加迫切的背景下,为了缓解以块为主的地方环保管理体制导致的“环境规制偏差”问题,2015年10月29日,党的十八届五中全会决定,实行省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度。2016年9月22日,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度改革试点工作的指导意见》(以下简称《意见》),正式启动省以下环保机构垂直管理改革。《意见》对于如何调整地方环境保护管理体制做出明确要求:一是要调整县级环保机构管理体制,将县级环保局调整为市级环保局的派出机构,由市级环保局直接管理。二是要加强省级环保机构环境监察工作,将市县两级环保部门的环境监察职能上收,由省级环保部门通过向市或跨市县区域派驻等形式实施统一环境监察。三是要调整环境监测管理体制,将现有市级环境监测机构调整为省级环保部门驻市环境监测机构,本省(自治区或直辖市)及所辖各市县生态环境质量监测、调查评价和考核工作由省级环保部门统一负责。四是要推动环境执法重心向市县下移,加强市县环境执法工作,由市级环保局统一管理和指挥本行政区域内的县级环境执法力量。随后,各地区按照《意见》要求积极有序推进改革。其中,河北省和重庆市在2016年率先颁布《环保机构监测监察执法垂直管理制度改革实施方案》,其余省份分别在2017年、2018年、2019年和2020年启动改革。省以下环保机构垂直管理改革在各地分批逐步实施所形成的外生政策冲击为采用多时点双重差分模型精准评估改革的微观环境效应提供了良好的研究场景。

### 2.2 理论分析和研究假设

环保机构垂直管理改革对企业碳排放的影响不

仅需要从宏观政府监管角度进行区域层面的统筹分析,还需从微观企业行为角度具体剖析在环保机构垂直管理改革的情景下企业的行为动机。因此,本研究试图基于政府监管与企业行为的二元角度分析省以下环保机构垂直管理改革影响企业碳排放的作用途径。

首先,从政府监管来看,省以下环保机构垂直管理改革有助于提升基层环保部门的独立性,降低由于地方政府干扰导致的环境规制偏差。在传统以块为主的属地管理模式,县级环保部门的人员任免和经费来源均受制于地方政府,而地方政府出于片面追求经济增长的动机可能会干扰环保部门对企业碳排放的执法监管,从而导致企业产生更多碳泄露。省以下环保机构垂直管理改革将县级环保局调整为市级环保局的派出机构,由市级环保局统一管理和指挥辖区内县级环境执法力量,人员任免和工作经费均由市级承担。上述县级环境管理体制调整能够显著弱化地方政府对基层环保部门的行政干预和约束能力,提升基层环保部门的独立性和环境规制力度,从而强化基层环保部门对企业碳排放的监管效应。其次,省以下环保机构垂直管理改革有助于提升省级环保部门的监察能力,削弱省级环保部门环境监管的距离衰减效应。在传统属地管理模式,省级环保部门对辖区内企业的环境监察和监测能力受距离因素的影响,其具体表现为对靠近省级环保部门的企业环境监察和监测能力较强,而对远离省级环保部门的企业环境监察和监测能力较弱,从而导致这类企业逃避环境责任,增加碳排放。省以下环保机构垂直管理改革不仅将市县两级环保部门的环境监察职能上收到省级,由省级环保部门通过向市或跨市县区域派驻等形式统一实施环境监察,同时还还将市级环境监测机构调整为省级环保部门驻市环境监测机构,由省级环保部门统一负责本省及所辖各市县的生态环境质量监测、调查评价和考核工作。上述环境监察和监测管理体制调整有助于延伸和扩展省级环保部门对辖区内各市县企业的环保督察能力,削弱省级环保部门实施环境监管的距离衰减效应,从而降低各市县企业的碳排放水平。

从企业行为看,省以下环保机构垂直管理改革能够通过发挥监督效应和激励效应,促进企业加强环境管理和绿色创新等长效机制实现碳减排目标。一方面,从监督效应看,省以下环保机构垂直管理改革通过提升基层环保部门的环境规制力度和省级环保部门的环境监察能力显著增加了企业碳排放违规被处处的概率和处罚力度,从而促使企业降低碳排放强度。碳排放成本的外部性使企业缺乏自主实施碳减排的内生动力,对于政府环境监管合规性压力的屈从是倒逼企业降低碳排放的重要因素。在传统属地环境管理模式,地方政府出于追求经济增长机会对基层环保部门的执法监管进行干扰,使企业面临的环境规制力度和环保治理压力较小,企业超额碳排放受到地方环保部门监管和查处的概率相对

较低。同时,由于企业与地方政府来往密切,可能出现寻租和共谋行为,从而导致即使企业违规碳排放被查处,企业所受的环保处罚也会相对较轻。因此,在外部环境监管压力较小的情况下,企业往往会选择逃避环境责任来实现自身利益最大化。省以下环保机构垂直管理改革通过提升基层环保部门的环境规制力度和省级环保部门的环境监察能力显著增加了企业面临的环境规制压力,提升了企业进行超额碳排放被查处的概率和处罚力度。因此,面对改革实施后形成的环保强监管态势,为了降低环保处罚风险,维护良好的公司形象和社会声誉,企业将会降低碳排放强度。

另一方面,从激励效应来看,省以下环保机构垂直管理改革有助于促进更多资金和资源流向绿色低碳领域、扩大绿色清洁生产技术的需求,从而推动企业加强环境管理和绿色创新,降低碳排放强度。企业通过环境管理和绿色创新提升生产过程中的资源利用效率和清洁生产程度是推动实现碳减排的重要途径。首先,从引导和增强资源流向动力来看,进行绿色低碳项目投资的风险和收益存在较强的不对称性,尤其是绿色创新普遍具有投资成本大、收益低、周期长且风险高的特征<sup>[29]</sup>,因而开展绿色创新项目需要大量且具有持续性的资金和资源支持。不同于环保约谈或环保督察等运动式的环境监管模式<sup>[26]</sup>,省以下环保机构垂直管理改革作为提升环境规制力度的一种全局性制度调整和常设性制度安排,能够向市场传递国家实施环境强监管和推动经济绿色转型的有力信号,从而有助于促进和引导资本市场投资者和金融机构将更多资源投入到绿色低碳的可持续发展项目中,提升企业开展环境管理和绿色创新的金融的可得性,缓解企业从事绿色低碳项目投资的资源约束,从而激励企业加强环境管理和绿色创新。其次,从扩大绿色清洁生产技术需求渠道来看,省以下环保机构垂直管理改革通过增强政府环境规制力度,将会扩大绿色清洁生产技术的需求规模,相对提升绿色低碳项目投资的经济回报,尤其是能够弱化企业对开展绿色创新的风险预期,增强企业绿色创新动力,促使企业从污染盈利型模式向环保盈利型模式转变,从而降低企业碳排放强度。因此,本研究提出假设。

H<sub>1</sub> 地方环保机构垂直管理改革有助于降低企业碳排放。

### 3 研究设计

#### 3.1 样本选择和数据来源

本研究选取2010年至2021年沪深两市A股上市公司作为研究样本。由于环保机构垂直管理改革最早于2016年开始实施,考虑到政策实施前后样本区间的对称性,选择2010年至2021年作为研究区间,并按以下标准筛选样本:①剔除金融行业样本;②剔除经营异常的资不抵债和ST类样本;③剔除研究变量缺失的样本。最终得到21865个公司-年度层面

观测值。行业二氧化碳排放和行业营业成本数据以及公司财务和公司治理数据均来自CSMAR数据库,省份层面宏观数据来自中国国家统计局。为控制异常值对回归结果的潜在影响,本研究对连续变量进行上下1%的缩尾处理。

#### 3.2 模型设定和变量定义

##### 3.2.1 模型设定

鉴于环保机构垂直管理改革政策在各省、自治区或直辖市的实施时间存在差异,本研究参考已有研究的做法<sup>[30]</sup>,构建多时点双重差分模型,检验省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的影响。模型具体为

$$Emi_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Ref_{i,t} + \sum \alpha_k Con_{i,t} + \sum Fir + \sum Yer + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, $i$ 为上市公司, $t$ 为年份, $Emi$ 为企业碳排放强度, $Ref$ 为是否受环保机构垂直管理改革政策影响, $Con_{i,t}$ 为控制变量, $Fir$ 为企业固定效应, $Yer$ 为年份固定效应, $\alpha_0$ 为常数项, $\alpha_1$ 为解释变量回归系数, $\alpha_k$ 为控制变量回归系数, $k$ 为控制变量序号, $k=2,3,\dots,14$ ;  $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。本研究对回归标准误在公司和年份层面进行双重聚类处理。

##### 3.2.2 变量定义

(1)被解释变量为企业碳排放强度。借鉴沈洪涛等<sup>[31]</sup>的研究,本研究以企业二氧化碳排放量(吨)除以营业收入(万元)测量企业碳排放强度,并定义为 $Emi1$ 。其中,企业二氧化碳排放量根据行业二氧化碳排放量数据进行测算,具体而言,将企业年度营业成本与其所在行业年度营业成本比值作为权重,乘以行业年度碳排放总量得到企业近似碳排放强度。为控制不同行业之间碳排放强度的差异,本研究对 $Emi1$ 进行行业年度中位数调整,得到对应的碳排放强度指标 $Emi2$ 。上述碳排放强度指标值越大,表明企业碳排放强度越高。

(2)解释变量为省以下环保机构垂直管理改革政策冲击。借鉴已有研究<sup>[26]</sup>,本研究以各省、自治区或直辖市环保机构垂直管理改革实施方案的颁布时点作为在该地区的改革实施起点。改革实施政策冲击变量( $Ref$ )的具体定义为:企业注册地所在省份、自治区或直辖市颁布环保机构垂直管理改革实施方案次年及以后年份取值为1,否则取值为0。根据本研究的研究假设,预期 $\alpha_1$ 的估计系数显著为负。

(3)控制变量。借鉴顾露露等<sup>[32]</sup>的研究,本研究选取一系列反映企业财务和治理状况的微观层面指标以及测量地区社会经济发展状况的省级层面指标作为控制变量。各控制变量的具体定义见表1。

### 4 实证结果分析

#### 4.1 描述性统计

表2给出主要变量的描述性统计结果。 $Emi1$ 的均值为0.202,标准差为0.675,表明样本企业碳排放强度存在一定差异。 $Ref$ 的均值为0.302,表明样本中

表1 变量定义  
Table 1 Definitions of Variables

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	企业碳排放强度	$Emi1$	企业二氧化碳排放量(吨)除以营业收入(万元)
	行业调整后企业碳排放强度	$Emi2$	对 $Emi1$ 进行年度行业中位数调整
解释变量	是否受改革影响	$Ref$	企业所在地区实施省以下环保机构垂直管理改革次年及以后取值为1, 否则取值为0
控制变量	企业规模	$Siz$	期末总资产的自然对数
	资产负债率	$Lev$	期末长期借款除以期末总资产
	资产收益率	$Roa$	净利润除以期末总资产
	固定资产比率	$Ppe$	期末固定资产除以期末总资产
	上市年龄	$Age$	上市年龄加1后取自然对数
	股权集中度	$Ten$	前十大股东持股比例之和
	独立董事占比	$Ind$	独立董事数量除以董事总人数
	两职合一	$Dua$	董事长与总经理兼任时取值为1, 否则取值为0
	经济发展水平	$Gdp$	地区GDP的自然对数
	产业结构	$Str$	第三产业产值除以第二产业产值
	金融发展水平	$Fin$	$\frac{\text{银行业金融机构各项存贷款总额}}{\text{地区国内生产总值}}$
	税收收入水平	$Tax$	地区税收收入的自然对数
	对外开放程度	$Ope$	$\frac{\text{货物进出口金额}}{\text{地区国内生产总值}}$

平均有30%的公司-年度观测值受到省以下环保机构垂直管理改革政策的影响。其他控制变量的描述性统计基本与已有研究保持一致。

## 4.2 基本回归结果

表3给出省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放影响的基本回归结果。根据表3可知,当使用 $Emi1$ 和 $Emi2$ 分别检验省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放强度的影响时, $Ref$ 的回归系数分别为-0.017和-0.016,并且均在1%的水平上显著,这一结果支持了本研究的假设,即省以下环保机构垂直管理改革有助于降低企业碳排放,具体表现为碳排放强度的下降。

## 4.3 稳健性检验

### 4.3.1 平行趋势检验

使用双重差分模型的重要前提是必须满足平行趋势假设,即在省以下环保机构垂直管理改革实施前,处理组与控制组的企业碳排放变化趋势是平行的。对此,本研究借鉴王锋等<sup>[33]</sup>的做法进行平行趋势检验。首先,定义 $Bef_i$ 为企业 $i$ 所在省份、自治区或直辖市实施环保机构垂直管理改革前的第 $t$ 年, $t=2, \dots, 5$ ,并将改革实施前5年的数据汇总到第5期;定义 $Cur$ 为企业 $i$ 所在省份、自治区或直辖市实施环保机构垂直管理改革当年;定义 $Aft_i$ 为企业 $i$ 所在省份、

自治区或直辖市实施环保机构垂直管理改革后的第 $t$ 年, $t=1, \dots, 5$ 。此外,本研究以省以下环保机构垂直管理改革试点政策实施前一期为基期。将上述定义的 $Bef_i$ 、 $Cur$ 和 $Aft_i$ 变量代入(1)式进行回归,回归结果见表4。由表4可知, $Bef_i(t=2, \dots, 5)$ 的估计系数均不显著,说明在改革实施之前的年份,受改革影响组与未受改革影响组之间企业碳排放无显著差异,本研究满足平行趋势假设。而 $Aft_i$ 的回归系数均为负值,并且大都至少在10%的水平上显著,说明省以下环保机构垂直管理改革实施后企业碳排放强度有所下降。

### 4.3.2 安慰剂检验

为了排除观察到的结果是由时间变化和随机性因素所导致的可能性,参考孙泽宇等<sup>[34]</sup>的研究,本研究进行安慰剂检验。具体而言,研究将各省、自治区或直辖市实施环保机构垂直管理改革的时点向前平推2年,并生成虚拟关键解释变量 $Pef_i$ 代入(1)式进行回归,表5给出安慰剂检验的回归结果。根据表5可知, $Pef_i$ 的回归系数均不显著,这一结果说明省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放强度的影响并不是由时间变化或其他随机性因素所导致的,进一步验证了研究结果的稳健性。此外,本研究还将各省、自治区或直辖市实施环保机构垂直管理改革

表2 描述性统计  
Table 2 Results for Descriptive Statistics

变量	均值	标准差	最小值	$p_{25}$	$p_{50}$	$p_{75}$	最大值
<i>Emi1</i>	0.202	0.675	0.001	0.005	0.021	0.181	68.115
<i>Emi2</i>	0.085	0.616	-2.903	-0.011	0	0.059	68.079
<i>Ref</i>	0.302	0.459	0	0	0	1	1
<i>Siz</i>	22.177	1.293	19.714	21.232	21.963	22.869	28.548
<i>Lev</i>	0.036	0.068	0	0	0.002	0.046	0.678
<i>Roa</i>	0.046	0.056	-0.797	0.019	0.043	0.073	0.526
<i>Ppe</i>	0.226	0.150	0.001	0.113	0.196	0.308	0.971
<i>Age</i>	1.883	0.919	0	1.386	2.079	2.639	3.401
<i>Ten</i>	0.603	0.149	0.135	0.497	0.617	0.718	0.986
<i>Ind</i>	0.375	0.054	0.167	0.333	0.333	0.429	0.800
<i>Dua</i>	0.303	0.459	0	0	0	1	1
<i>Gdp</i>	10.595	0.733	6.229	10.131	10.655	11.171	11.731
<i>Str</i>	1.421	0.894	0.500	0.957	1.189	1.373	5.297
<i>Fin</i>	3.647	1.438	1.518	2.672	3.257	4.063	8.131
<i>Tax</i>	8.139	0.790	3.230	7.586	8.344	8.746	9.286
<i>Ope</i>	0.490	0.349	0.008	0.150	0.473	0.664	1.548

注：样本量为21 865个公司-年度层面观测值。

时点向前平推1年或者3年进行安慰剂检验, *Pef*的回归系数仍然不显著。

#### 4.3.3 其他稳健性检验

虽然本研究在基准回归模型中已经加入了一系列可能影响企业碳排放的公司层面和省份层面控制变量,并纳入公司个体固定效应和年份固定效应来控制不随时间变化的企业固有特征和不同年度宏观环境变化的影响,但本研究仍然可能面临遗漏变量问题的干扰。首先,根据高层梯队理论,公司高管团队特征对企业行为具有重要影响,因此,本研究在模型中加入企业管理层的特征变量,具体包括管理层的平均年龄、管理层的男性占比、管理层的持股比例以及董监高是否具有海外背景,回归结果见表6的(1)列和(2)列。其次,考虑到行业和地区层面因素对企业碳排放的影响,本研究加入行业-省份联合固定效应,从而缓解行业层面的不随省份资源禀赋变化的因素所导致的遗漏变量干扰,回归结果见表6的(3)列和(4)列。进一步地,同一地区企业之间的碳排放水平可能存在关联性,因此,为了缓解这种相关性可能对回归标准误产生的影响,本研究对回归标准误在省份层面进行聚类,回归结果见表6的(5)列和(6)列。可以发现,无论在何种情况下, *Ref*的回归系数都显著为负,说明省以下环保机构垂直管

理改革对企业碳排放具有抑制效果。此外,本研究结果在进行如下稳健性检验后依然保持不变:①调整样本区间,以2013年作为研究起始年份,缓解党的十八大召开后中央政府加强环境治理所引致的估计偏误;②调整样本范围,剔除自发进行垂改的陕西省辖区内的企业样本和位于直辖市辖区内的企业样本;③替换被解释变量,参考 RICHARDSON<sup>[35]</sup>测算企业投资效率模型的思路,对企业碳排放强度与企业特征变量进行分年度和分行业回归,使用回归模型残差作为企业超额碳排放的测量指标。

#### 4.4 影响机制检验

前文研究表明,省以下环保机构垂直管理改革能够有效降低企业碳排放,接下来,本研究将进行影响机制检验。在宏观政府监管层面,省以下环保机构垂直管理改革调整了市县环保机构管理体制,将县级环保局调整为市级环保局的派出机构,增强了地方基层环保部门的独立性,有利于其环境监管职能的发挥。同时,省以下环保机构垂直管理改革将市县两级环保部门的环境监察职能上收,由省级环保部门通过向市或跨市县区域派驻等形式统一实施环境监察,这一行政机制调整有助于发挥省级环保督察的延伸作用,削弱省级环保部门对企业环境监管的距离衰减效应。在微观企业行为层面,省以下环

表3 基本回归结果

Table 3 Basic Regression Results

变量	Emi1 (1)	Emi2 (2)
<i>Ref</i>	-0.017*** (-2.776)	-0.016*** (-2.609)
<i>Siz</i>	0.001 (0.114)	0.007 (0.930)
<i>Lev</i>	0.178 (1.448)	0.048 (0.498)
<i>Roa</i>	-0.302*** (-3.868)	-0.340*** (-3.983)
<i>Ppe</i>	-0.100* (-1.934)	0.007 (0.168)
<i>Age</i>	0.032*** (3.992)	0.002 (0.206)
<i>Ten</i>	-0.090** (-2.002)	0.060* (1.681)
<i>Ind</i>	-0.066 (-1.014)	-0.074 (-1.264)
<i>Dua</i>	0.003 (0.438)	0.008 (1.303)
<i>Gdp</i>	-0.095 (-1.083)	-0.048 (-0.621)
<i>Str</i>	-0.041* (-1.792)	-0.010 (-0.448)
<i>Fin</i>	-0.036 (-1.091)	-0.033 (-1.145)
<i>Tax</i>	-0.032 (-0.735)	-0.070 (-1.616)
<i>Ope</i>	-0.181*** (4.258)	-0.142*** (3.525)
常数项	1.778 (1.594)	1.225 (1.238)
企业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
样本观测值	21 865	21 865
拟合优度	0.639	0.565

注:括号内数据为回归系数的t统计量;\*\*\*为在1%水平上显著,\*\*为在5%水平上显著,\*为在10%水平上显著,下同。

保机构垂直管理改革能够通过发挥监督效应和激励效应促使企业加强环境管理和绿色创新等长效机制实现碳减排目标。因此,本研究从宏观政府监管与微观企业行为二元框架视角检验省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的具体影响路径。

4.4.1 宏观政府监管的机制检验

(1) 提升基层环保部门环境规制力度。地方政府

表4 平行趋势检验

Table 4 Parallel Trend Effect Test

变量	Emi1 (1)	Emi2 (2)
<i>Bef5</i>	0.026 (0.548)	0.019 (0.427)
<i>Bef4</i>	0.008 (0.226)	0.005 (0.138)
<i>Bef3</i>	0.004 (0.123)	-0.002 (-0.064)
<i>Bef2</i>	-0.011 (-0.440)	-0.015 (-0.629)
<i>Cur</i>	-0.052 (-1.368)	-0.052 (-1.411)
<i>Aft1</i>	-0.063* (-1.759)	-0.061* (-1.768)
<i>Aft2</i>	-0.089** (-2.157)	-0.080* (-1.928)
<i>Aft3</i>	-0.085* (-1.767)	-0.079* (-1.686)
<i>Aft4</i>	-0.107* (-1.818)	-0.098* (-1.696)
<i>Aft5</i>	-0.184** (-2.190)	-0.110 (-1.373)
控制变量	控制	控制
常数项	1.805 (1.581)	1.204 (1.176)
企业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
样本观测值	21 865	21 865
拟合优度	0.639	0.565

表5 安慰剂检验

Table 5 Placebo Test

变量	Emi1 (1)	Emi2 (2)
<i>Pef</i>	0.009 (0.665)	0.010 (0.668)
控制变量	控制	控制
常数项	1.718 (1.554)	1.173 (1.194)
企业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
样本观测值	21 865	21 865
拟合优度	0.639	0.565

表6 其他稳健性检验  
Table 6 Other Robustness Test

变量	加入管理层特征变量		控制省份-行业 固定效应		省份层面聚类	
	<i>Emi1</i> (1)	<i>Emi2</i> (2)	<i>Emi1</i> (3)	<i>Emi2</i> (4)	<i>Emi1</i> (5)	<i>Emi2</i> (6)
<i>Ref</i>	-0.017*** (-2.715)	-0.016** (-2.504)	-0.018*** (-2.740)	-0.017** (-2.521)	-0.018* (-1.840)	-0.017* (-1.820)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	1.915 (1.575)	1.356 (1.265)	1.973 (1.567)	1.413 (1.272)	1.973 (1.524)	1.413 (1.084)
管理层特征变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业-省份联合固定效应	未控制	未控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	21 360	21 360	21 360	21 360	21 360	21 360
拟合优度	0.632	0.562	0.632	0.562	0.629	0.559

注：表6样本量与表3基本回归样本量存在差异的原因为管理层特征变量存在部分缺失值。

在地区环境治理领域拥有一定的自由裁量权，在地区整体发展水平、地方保护主义以及晋升激励等因素的影响下，各地方政府对于地区环境保护和监管的重视程度可能存在差异。在改革实施前，县级环保机构受到市级环保机构监管较弱，同时更易受到地方基层政府的干扰，这影响了其独立性及其环境监管职责的发挥<sup>[36]</sup>。省以下环保机构垂直管理改革实施要求将县级环保部门作为市级环保局的派出机构，由市级环保机构统筹管理安排各县的环境执法力量，这将有效提升县一级环保机构的独立性，增强其环境监管能力。地区本身的环境规制力度将会影响环保机构垂直管理改革对基层环保部门环境监管能力的提升程度，当地区本身环境规制力度较低时，省以下环保机构垂直管理改革对基层环保部门监管能力的提升作用将更加明显。对此，本研究推测，若省以下环保机构垂直管理改革确实有效提升了地方环保机构的环境监管能力，进而降低了企业碳排放强度，那么改革实施对于企业碳排放强度的抑制效应将在环境规制力度较低的地区更加明显。

本研究采用财政环境保护支出占财政一般预算支出的比例测量地区环境规制力度，并根据地区环境规制力度的年度中位数将样本分为环境规制力度较低和环境规制力度较高两组子样本进行分组回归，回归结果见表7的A栏。其中，在(1)列和(2)列环境规制力度较低的组别中，改革实施变量*Ref*的估计系数均显著为负；而在(3)列和(4)列环境规制力度较高的组别中，改革实施变量*Ref*的估计系数则不显著。这表明在环境规制力度较低的地区，省以下环保机构垂直管理改革实施对企业碳排放强度的降低作用更为明显。

(2)削弱省级环保部门监管的距离衰减效应。地理距离对于市场主体的经济活动具有重要影响，政府部门对企业的监管能力存在距离衰减效应，即企业距离政府监管部门越远时，政府监管效应越弱。已有研究表明，距离政府环境监管部门越远的企业会进行更多的污染排放<sup>[37]</sup>。在省以下环保机构垂直管理改革政策实施前，距离省级环保部门较远的企业，受到省级环保督察的影响较小，因此主动进行环境治理的动机较弱；而在改革政策实施后，市县两级环保部门的环境监察职能以及除执法监测以外的环境监测职能被上收到省级环保部门，由省级环保部门通过向市或跨市县区域派驻等形式统一实施环境监察，这一行政机制改革有助于延伸省级环保督察的环境治理作用，加强省级环保部门对辖区内企业的环境监管能力，削弱省级环保部门实施环境监管的距离衰减效应。因此，本研究预期省以下环保机构垂直管理改革实施对企业碳排放的抑制作用在距离省级环保部门较远的企业中更加显著。

由于位于直辖市或各省会城市的企业距离省级环保部门较近，而位于非直辖市和非省会城市的企业距离省级环保部门较远。因此，本研究将注册地位于直辖市或各省省会城市的企业划分为距离省级环保部门较近的子样本，而将位于非直辖市和非省会城市的企业划分为距离省级环保部门较远的子样本，并进行分组回归，回归结果见表7的B栏。其中，在(1)列和(2)列监管距离较近的组别中，改革实施变量*Ref*的估计系数虽然为负，但均不显著；而在(3)列和(4)列监管距离较远的组别中，改革实施变量*Ref*的估计系数均在5%的水平上显著为负。上述结果表明，距离省级环保部门越远的企业受到省以下

表7 宏观政府监管机制检验的回归结果  
Table 7 Regression Results for the Macro-Government Regulatory Mechanism Test

A栏: 提升基层环保部门环境规制力度				
变量	环境规制力度较低		环境规制力度较高	
	Emi1 (1)	Emi2 (2)	Emi1 (3)	Emi2 (4)
Ref	-0.039* (-1.765)	-0.041** (-2.027)	-0.023 (-1.355)	-0.015 (-0.856)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	3.144* (1.837)	2.001 (1.182)	-0.253 (-0.280)	-0.667 (-0.706)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	11 386	11 386	9 982	9 982
拟合优度	0.553	0.501	0.839	0.745
B栏: 削弱省级环保部门监管的距离衰减效应				
变量	监管距离较近		监管距离较远	
	Emi1 (1)	Emi2 (2)	Emi1 (3)	Emi2 (4)
Ref	-0.014 (-0.770)	-0.001 (-0.063)	-0.020** (-1.989)	-0.025** (-2.407)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	3.552* (1.759)	3.054 (1.544)	0.256 (0.299)	0.096 (0.129)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	9 070	9 070	12 788	12 788
拟合优度	0.597	0.537	0.809	0.713

注: 表7样本量与表3基本回归样本量存在差异的原因为分组后子样本中出现单个公司观测值, 在使用 *reghdfe* 命令回归时, 子样本中的单个公司观测值被剔除。

环保机构垂直管理改革政策实施的影响越大, 在一定程度上说明改革有助于削弱省级环保部门环境监管的距离衰减效应。

#### 4.4.2 微观企业行为的机制检验

(1) 检验省以下环保机构垂直管理改革影响企业碳排放的监督效应。根据前文理论分析, 省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放产生抑制作用的微观机制在于同时发挥监督效应和激励效应, 进而降低企业碳排放。为了给上述微观逻辑链条提供确凿的证据支持, 本研究首先围绕改革对企业碳排放的监督效应进行作用机制检验, 具体从企业内部环保参与水平和企业是否为地方纳税大户视角展开分析与检验。一方面, 若企业自身内部环保参与水平较高, 那么, 省以下环保机构垂直管理改革对企业碳

排放监督力度的提升空间较小。因此, 本研究预期, 改革实施对企业碳排放的影响在环保参与水平较低的企业中更加明显。另一方面, 已有研究表明, 出于保护地方经济增长动机, 政府环保部门对地方纳税大户的环境监管力度较弱, 使地方纳税大户能够在一定程度上豁免于环境规制<sup>[38]</sup>。因此, 本研究预期省以下环保机构垂直管理改革带来的监督效应能够对地方纳税大户产生更为明显的威慑效应。有鉴于此, 本研究首先以企业是否为重点污染监控单位、是否进行环保教育与培训以及是否获得环保荣誉和奖励进行分组, 将重点污染监控单位、参与过环保教育与培训或获得过环保相关荣誉和奖励的企业视为内部环保建设水平较高的公司, 然后进行分组回归, 回归结果见表8的A栏。在(1)列和(2)列企业内部环

表8 微观企业行为机制检验的回归结果  
Table 8 Regression Results of Micro-enterprise Behavior Mechanism Test

A栏: 监督效应检验——企业内部环保参与水平				
变量	环保参与水平较低		环保参与水平较高	
	Emi1 (1)	Emi2 (2)	Emi1 (3)	Emi2 (4)
Ref	-0.022** (-1.974)	-0.020* (-1.932)	0.013 (0.623)	0.008 (0.374)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	3.139* (1.932)	2.012 (1.379)	0.203 (0.184)	0.861 (0.828)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	14 092	14 092	7 182	7 182
拟合优度	0.832	0.775	0.569	0.502
B栏: 监督效应检验——企业是否为地方纳税大户				
变量	非地方纳税大户		地方纳税大户	
	Emi1 (1)	Emi2 (2)	Emi1 (3)	Emi2 (4)
Ref	-0.010 (-1.638)	-0.008 (-1.383)	-0.028* (-1.816)	-0.025* (-1.792)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	0.438 (0.776)	0.166 (0.306)	3.451 (1.638)	2.636 (1.395)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	10 734	10 734	10 698	10 698
拟合优度	0.842	0.825	0.604	0.526
C栏: 激励效应检验——企业环境管理与企业绿色创新				
变量	Iso (1)	Pat (2)		
Ref	0.031*** (4.293)	0.024** (2.233)		
控制变量	控制	控制		
常数项	0.415 (0.569)	-2.315** (-2.421)		
企业固定效应	控制	控制		
年份固定效应	控制	控制		
样本观测值	21 865	21 865		
拟合优度	0.481	0.673		

注: 表8的A栏与B栏样本量与表3基本回归样本量存在差异的原因为分组后子样本中出现单个公司观测值, 在使用`reghdfe`命令回归时, 子样本中的单个公司观测值被剔除。

保参与水平较低的组别中,改革实施变量 *Ref* 的估计系数显著为负;而在(3)列和(4)列企业内部环保参与水平较高的组别中,改革实施变量 *Ref* 的估计系数不显著。上述结果说明当企业本身的环保参与度较低时,改革实施对企业碳排放的抑制效应更为明显。其次,本研究以公司当年应交税费占同省份同行业样本公司税费总额的比例测量企业纳税贡献度,并将纳税贡献度高于同省份样本中位数的企业确定为地方纳税大户,同时将纳税贡献度低于同省份样本中位数的企业确定为非地方纳税大户。基于上述分组回归的结果见表8的B栏。在(1)列和(2)列企业为非地方纳税大户的组别中,改革实施变量 *Ref* 的估计系数并不显著;而在(3)列和(4)列企业为地方纳税大户的组别中,改革实施变量 *Ref* 的估计系数均在10%的水平上显著为负。这一结果表明,省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的抑制效应在地方纳税大户中更为明显。总体而言,上述结果符合本研究的理论推断,并且在一定程度上间接地验证了省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放发挥的监督效应,从而增强了本研究机制传导途径分析的严谨性。

(2) 检验省以下环保机构垂直管理改革影响企业碳排放的激励效应。接下来,本研究从环境管理和绿色创新两个方面对改革实施产生的碳减排激励效应进行实证检验。本研究预期省以下环保机构垂直管理改革能够通过促进更多资源流向绿色低碳领域,以及扩大绿色清洁生产技术的市场需求渠道推动企业加强环境管理和绿色创新,进而降低碳排放强度。因此,本研究一方面参考于连超等<sup>[39]</sup>的做法,以企业是否通过ISO14001环境管理体系认证作为企业是否进行环境管理的测量指标,并设定虚拟变量 *Iso*, 具体来说,当企业通过ISO14001认证时, *Iso* 变量取值为1,否则取值为0。另一方面,本研究借鉴李青原等<sup>[40]</sup>的方法,以企业申请的绿色创新专利数量加1的自然对数作为测量企业进行绿色创新程度的指标 *Pat*。然后,将(1)式的被解释变量分别替换为企业环境管理变量 *Iso* 和绿色创新变量 *Pat* 进行回归,回归结果见表8的C栏。(1)列报告了省以下环保机构垂直管理改革对企业环境管理影响的回归结果, *Ref* 的估计系数为0.031,并且在1%的水平上显著,说明改革实施推动了企业开展环境管理工作。(2)列报告了省以下环保机构垂直管理改革对企业绿色创新影响的回归结果, *Ref* 的估计系数为0.024,并且在5%的水平上显著,说明改革实施显著提升了企业绿色创新水平。上述结果表明,省以下环保机构垂直管理改革通过发挥激励效应促使企业加强环境管理和绿色创新,从而实现碳排放强度的降低。

#### 4.5 截面分析

为进一步揭示不同约束条件下改革实施对企业碳排放影响效应的异质性,本研究分别从地方政府面临的双碳目标压力、企业面临的外部媒体监督水平以及自身所具备的资源基础视角展开讨论。

##### 4.5.1 地方政府双碳压力的异质性影响

2020年9月,习近平总书记在第七十五届联合国大会上提出双碳战略目标,即中国力争在2030年前实现碳达峰并在2060年前实现碳中和。国家双碳战略目标的如期实现需要各地区的共同配合与努力。地方政府面临的双目标压力会直接影响其环境治理动机,从而进一步影响其在环境治理过程中发挥的监管作用。随着能源转型和双碳目标压力的不断提升,地方政府积极响应并配合省以下环保机构垂直管理改革实施的积极性也会极大增强,从而有利于提升改革实施对企业碳排放的抑制效果。因此,本研究预期省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的抑制作用在地方政府面临双碳目标压力越大的地区越明显。地区能源消费量越高,地方政府面临的双碳目标压力也会越大,因此本研究根据地区能源消费量占全国能源消费总量比例的年度中位数将样本分为双碳压力较小和双碳压力较大两组子样本,并进行分组回归,回归结果见表9。其中,在(1)列和(2)列地方政府面临双碳压力较小的组别中,改革实施变量 *Ref* 的估计系数均不显著;而在(3)列和(4)列地方政府面临的双碳压力较大的组别中,改革实施变量 *Ref* 的估计系数至少在10%的水平上显著为负。上述结果表明,当地方政府面临的双碳目标压力越大时,改革实施对企业碳排放的抑制作用更为明显,本研究预期得到验证。

##### 4.5.2 外部媒体监督水平的异质性影响

随着气候风险日益严峻,企业碳排放不仅会受到来自政府环保部门的监管,已有研究表明,公众媒体监督也已经成为倒逼企业进行减排与低碳发展的重要力量,能够显著促进企业绿色转型<sup>[41]</sup>。与受到外部媒体关注水平较低的企业相比,当企业受到较高级别的外部媒体关注时,省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放监督效应的提升空间较小。因此,本研究预期,改革对企业碳排放的抑制作用在外部媒体关注水平较低的企业中更加明显。为了验证上述理论推断,本研究根据来源于CNRDS数据平台的企业网络媒体关注度的行业中位数,将样本分为受媒体监督水平较低和受媒体监督水平较高两组子样本,并进行分组回归,回归结果见表10。其中,在(1)列和(2)列媒体监督水平较低的组别中, *Ref* 的估计系数均在10%的水平上显著为负;而在(3)列和(4)列媒体监督水平较高的组别中, *Ref* 的估计系数虽为负,但并不显著,这一结果验证了本研究的理论预期,说明省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的抑制作用在受到媒体监督水平较低的样本企业中更加明显。

##### 4.5.3 微观企业资源基础的异质性影响

从资源基础观角度来看,企业对政府环境监管的响应能力与其自身所拥有的资源基础息息相关<sup>[37]</sup>。其中,财务资源对企业开展绿色减排活动尤为关键<sup>[42]</sup>。环境管理和绿色技术创新普遍具有投资成本大、收益低和周期长的特征,并且难以在短期内为企业带

表9 地方政府双碳压力的异质性检验结果  
Table 9 Heterogeneity Test Results for Dual Carbon Pressure of Local Government

变量	双碳压力较小		双碳压力较大	
	Emi1 (1)	Emi2 (2)	Emi1 (3)	Emi2 (4)
Ref	-0.011 (-1.443)	-0.002 (-0.198)	-0.013* (-1.703)	-0.015** (-2.001)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	1.224 (1.484)	0.685 (0.816)	0.925 (0.552)	1.616 (0.904)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	12 588	12 588	9 193	9 193
拟合优度	0.658	0.602	0.843	0.767

注：表9样本量与表3基本回归样本量存在差异的原因为分组变量存在部分缺失值以及分组后子样本中出现单个公司观测值，在使用`reghdfe`命令回归时，子样本中的单个公司观测值被剔除。

表10 外部媒体监督水平的异质性检验  
Table 10 Heterogeneity Test for External Media Supervision

变量	媒体监督水平较低		媒体监督水平较高	
	Emi1 (1)	Emi2 (2)	Emi1 (3)	Emi2 (4)
Ref	-0.020* (-1.765)	-0.023* (-1.745)	-0.008 (-0.986)	-0.004 (-0.479)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	3.716* (1.775)	2.771 (1.429)	-0.328 (-0.510)	0.079 (0.153)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	10 543	10 543	10 244	10 244
拟合优度	0.481	0.441	0.914	0.853

注：表10样本量与表3基本回归样本量存在差异的原因为分组变量存在部分缺失值以及分组后子样本中出现单个公司观测值，在使用`reghdfe`命令回归时，子样本中的单个公司观测值被剔除。

来经济流入。因此，企业是否具有充足的现金流量会直接影响其参与环境治理的意愿和能力。因此，本研究预期省以下环保机构垂直管理改革对企业碳排放的抑制作用在自身财务资源较好的企业中更加明显。为了验证上述理论推断，本研究以营业收入标准化后的企业经营活动产生的净现金流量三年标准差测量企业现金流的稳定性，企业现金流越稳定，说明企业财务资源基础越好。本研究进一步根据企业现金流稳定性的行业中位数将样本分为资源基础较差和资源基础较好两组子样本，并进行分组回归，回归结果见表11。其中，在(1)列和(2)列资源

基础较差的组别中，*Ref*的估计系数虽然为负值，但均不显著；而在(3)列和(4)列资源基础较好的组别中，*Ref*的估计系数均在5%的水平上显著为负。上述结果验证了本研究的预期，说明省以下环保机构垂直管理改革的实施效果受到企业自身财务资源的影响，当企业现金流较为稳定时，改革实施的碳减排作用更加明显。

## 5 结论

### 5.1 研究结果

本研究以2010年至2021年上市公司作为研究对

表11 微观企业资源基础的异质性检验  
Table 11 Heterogeneity Test of Micro-Enterprise Resource Base

变量	资源基础较差		资源基础较好	
	Emi1 (1)	Emi2 (2)	Emi1 (3)	Emi2 (4)
Ref	-0.006 (-0.469)	-0.007 (-0.519)	-0.024** (-2.179)	-0.021** (-2.035)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	3.314 (1.102)	2.568 (0.886)	0.112 (0.128)	0.710 (0.785)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	7 989	7 989	7 960	7 960
拟合优度	0.887	0.779	0.859	0.770

注:表11样本量与表3基本回归样本量存在差异的原因为分组变量存在部分缺失值以及分组后子样本中出现单个公司观测值,在使用`reghdfe`命令回归时,子样本中的单个公司观测值被剔除。

象,基于省以下环保机构垂直管理改革在各地地区渐进实施所提供的准自然实验场景,构建双重差分模型,从理论逻辑和经验证据两方面系统考察了地方环保机构垂直管理改革对企业碳排放的影响效应、作用机制及其约束条件。研究发现,地方环保机构垂直管理能够显著抑制企业碳排放,具体表现为企业碳排放强度的降低。机制分析结果表明,地方环保机构垂直管理在宏观层面提升基层环保部门环境规制力度的同时,也有助于削弱省级环保部门环境监管的距离衰减效应,从而在微观层面强化对企业碳排放的监督效应和企业碳减排的激励效应,促使企业通过加强环境管理和绿色创新等长效机制实现低碳转型。进一步研究发现,在地方政府面临的双碳目标压力较大、企业面临的外部媒体监督水平较低以及企业自身所具备的资源基础较好的情况下,改革实施对企业碳排放的抑制作用更为明显。

## 5.2 研究贡献

首先,从微观企业碳排放视角量化评估了省以下环保机构垂直管理改革这一涉及基层环保机构环境治理机制设计和权限调整的全局性重大制度变迁产生的影响,拓展了地方环保机构垂直管理经济后果领域的研究。已有关于地方环保机构垂直管理在微观企业层面的研究成果较为有限,尤其是尚未评估该项制度改革对当前双碳战略目标下企业碳减排的影响效应。本研究分析并验证了地方环保机构垂直管理改革对企业碳排放的抑制作用及其内在机理,不仅拓展了关于地方环保机构垂直管理经济后果的研究,同时丰富了地方政府垂直管理改革在微观企业层面经济后果领域的研究<sup>[43]</sup>。

其次,从政府行政体制改革视角考察了企业碳排放的影响因素,丰富了政府监管制度变迁如何影响微观企业环境治理的相关研究。以纵向层级调整重

塑地方政府行为并进而影响微观企业决策为切入点,本研究探讨并证实了地方环保机构垂直管理通过提升基层环保部门环境规制力度和削弱省级环保部门环境监管的距离衰减效应,从而强化对企业碳排放的监督效应以及企业碳减排的激励效应,促使企业通过加强环境管理和绿色创新等长效机制实现低碳转型的逻辑链条,进一步深化并拓展了企业碳排放影响因素的相关研究。

最后,本研究有助于厘清垂直管理体制在环境监管领域的制度适用性,为进一步深化落实地方环保机构垂直管理体制、推进国家生态环境治理体系和治理能力现代化提供了理论和经验支撑。垂直管理体制有助于减少地方职能部门执法过程中的地方干扰进而增强其独立性,但垂直管理也会带来如何激励监管机构、防范合谋的问题。本研究利用省以下环保机构垂直管理改革这一外生政策冲击提供的准自然实验情境,从企业碳排放视角为厘清地方环保机构垂直管理的环境治理效应提供了新的微观证据,揭示了地方环保机构垂直管理体制能够更好发挥地方政府在双碳战略目标中的作用,验证了垂直管理体制在环境监管领域产生的积极效果。

## 5.3 政策启示

首先,本研究为政府部门和社会各界准确评估地方环保机构垂直管理改革的机制成效提供了参考依据,特别是对了解和把握地方环保机构垂直管理如何影响微观企业的绿色创新和减排效果具有重要价值。

其次,本研究证实了垂直管理体制在环境监管领域的制度优越性,具体而言,地方环保机构垂直管理能够有效提升地方政府的环境监管效能,因此应继续深化地方环保机构垂直管理改革落地实施。其中,在中央层面要强化顶层设计、统筹协调,保障改革措

施的系统性和整体性,在地方层面要激发政府的改革意愿,提高地方政府对改革措施的接受度和配合度,同时还要注重地方资源禀赋差异,精准施策。

最后,本研究说明推动地方政府管理体制机制改革创新是顺利实现国家双碳战略目标的重要抓手,要同时发挥有为政府和有效市场在推动企业绿色转型中的组合作用。在新时期实现双碳目标对政府管理体制提出了新的要求,要重塑政府治理机制,构建与双碳战略相适应的政府监管体系,为开展双碳工作创造良好的制度环境。

#### 5.4 研究不足与展望

首先,基于数据可得性,本研究采用上市公司作为研究样本,研究结论反映了地方环保机构垂直管理对上市企业碳排放产生的影响,但改革如何影响广大中小企业的环保决策和碳排放行为在未来值得深入探讨。其次,在本研究所考察的样本区间,大部分省、市、自治区的环保垂直管理改革实施年限不超过5年,无法观察到政策实施的长期效应,在未来政策实施更久之后,可以进一步考察政策实施是否带来了长期的环境治理效果。最后,本研究未考察环保机构垂直管理改革对不同行业产生的异质性影响,未来可进一步从行业面临的能源转型压力视角进行分析。

#### 参考文献:

- [1] 余典范,龙睿,王超.数字经济与边界地区污染治理. *经济研究*, 2023, 58(11): 172-189.  
YU Dianfan, LONG Rui, WANG Chao. Digital economy and pollution control in border areas. *Economic Research Journal*, 2023, 58(11): 172-189.
- [2] 钱明,吕明晗,沈弋.同群正面环保叙述对企业绿色投资的溢出效应研究. *管理学报*, 2023, 20(11): 1608-1616.  
QIAN Ming, LYU Minghan, SHEN Yi. Research on the spillover effects of peer positive environmental protection narratives for green investments. *Chinese Journal of Management*, 2023, 20(11): 1608-1616.
- [3] 董康银,邓又一.碳排放权交易试点政策对企业低碳转型的影响. *财经问题研究*, 2023(12): 52-63.  
DONG Kangyin, DENG Youyi. The impact of CET policy on low-carbon transition of enterprises. *Research on Financial and Economic Issues*, 2023(12): 52-63.
- [4] 宋德勇,陈梁,王班班.环境权益交易如何实现减污降碳协同增效:理论与经验证据. *数量经济技术经济研究*, 2024, 41(2): 171-192.  
SONG Deyong, CHEN Liang, WANG Banban. How environmental trading achieve the synergistic effects of pollution and carbon reduction: theoretical and empirical evidence. *Journal of Quantitative & Technological Economics*, 2024, 41(2): 171-192.
- [5] 孙博文,郑世林.环境规制的减污降碳协同效应:来自清洁生产标准实施的准自然实验. *经济学(季刊)*, 2024, 24(2): 624-642.  
SUN Bowen, ZHENG Shilin. The synergistic effect of pollution reduction and carbon reduction of environmental regulation: evidence from the quasi-natural experiment of cleaner production standards implementation. *China Economic Quarterly*, 2024, 24(2): 624-642.
- [6] 王守坤,范文诚.金融可得性与碳排放:来自金融地理结构的宏观与微观证据. *数量经济技术经济研究*, 2024, 41(1): 67-89.  
WANG Shoukun, FAN Wencheng. Financial accessibility and carbon emissions: macro and micro evidence from financial geographical structure. *Journal of Quantitative & Technological Economics*, 2024, 41(1): 67-89.
- [7] XU P, YE P H, JAHANGER A, et al. Can green credit policy reduce corporate carbon emission intensity: evidence from China's listed firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 2023, 30(5): 2623-2638.
- [8] LU J, LI H, YANG R. Low carbon finance drives corporate carbon emissions reduction: a perspective from issuing carbon neutral bonds. *Technological Forecasting and Social Change*, 2024, 203: 123404-1-123404-10.
- [9] 宋恒,李川川,官方茗.税制改革与制造业企业碳减排:来自“营改增”的准自然实验. *宏观经济研究*, 2023(7): 35-48.  
SONG Heng, LI Chuanchuan, GONG Fangming. Tax reform and carbon emission reduction in manufacturing enterprises: a quasi-natural experiment from the “replacing business tax with value-added tax”. *Macroeconomics*, 2023(7): 35-48.
- [10] 佟家栋,冯祥玉,赵思佳.出口退税政策对中国企业碳排放强度的影响:基于“两高一资”产品出口退税政策改革的准自然实验. *现代财经(天津财经大学学报)*, 2023, 43(11): 3-14.  
TONG Jiadong, FENG Xiangyu, ZHAO Sijia. The impact of export tax rebate policy on carbon emission intensity of Chinese enterprises: a quasi-natural experiment based on export tax rebate policy reform of high-energy, high-pollution and resource-based products. *Modern Finance and Economics (Journal of Tianjin University of Finance and Economics)*, 2023, 43(11): 3-14.
- [11] CUI X H, XU N, YAN X W, et al. How does social credit system constructions affect corporate carbon emissions? Empirical evidence from Chinese listed companies. *Economics Letters*, 2023, 231: 111309-1-111309-7.
- [12] LI J L, XU X G. Can ESG rating reduce corporate carbon emissions? An empirical study from Chinese listed companies. *Journal of Cleaner Production*, 2024, 434: 140226-1-140226-11.
- [13] 陈晓艳,张国清,吴绍昭,等.机构投资者与企业环境治理:过程与结果孰轻孰重. *管理科学*, 2023, 36(6): 138-151.  
CHEN Xiaoyan, ZHANG Guoqing, WU Shaoyun, et al. Institutional investors and corporate environmental governance: which is more important in the process dimension or the outcome dimension. *Journal of Management Science*, 2023, 36(6): 138-151.
- [14] AZAR J, DURO M, KADACH I, et al. The big three and corporate carbon emissions around the world. *Journal of Financial Economics*, 2021, 142(2): 674-696.
- [15] SAFIULLAH M, ALAM S, ISLAM S. Do all institutional investors care about corporate carbon emissions?. *Energy Economics*, 2022, 115: 106376-1-106376-20.
- [16] 张云,韩云,吕纤.机构投资者绿色关注的减排作用与溢出效应. *经济学动态*, 2023(10): 90-107.  
ZHANG Yun, HAN Yun, LYU Qian. Emission reduction and spillover effects of institutional investors' green attention. *Economic Perspectives*, 2023(10): 90-107.

- [17] KONADU R, AHINFUL G S, BOAKYE D J, et al. Board gender diversity, environmental innovation and corporate carbon emissions. *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, 174: 121279-1-121279-14.
- [18] BARROSO R, DUAN T H, GUO S Y, et al. Board gender diversity reform and corporate carbon emissions. *Journal of Corporate Finance*, 2024, 87: 102616-1-102616-17.
- [19] GAREL A, PETIT-ROMEY A. CEO exposure to abnormally hot temperature and corporate carbon emissions. *Economics Letters*, 2022, 210: 110156-1-110156-6.
- [20] 喻春娇, 唐威. 工业企业数字化转型能否促进碳减排: 基于中国 A 股上市工业企业的证据. *宏观经济研究*, 2023(7): 97-110, 127.  
YU Chunjiao, TANG Wei. Can digital transformation of industrial enterprises contribute to carbon emission reduction: evidence based on Chinese A-share listed industrial enterprises. *Macroeconomics*, 2023(7): 97-110, 127.
- [21] 张楠, 卢洪友. 官员垂直交流与环境治理: 来自中国 109 个城市市委书记(市长)的经验证据. *公共管理学报*, 2016, 13(1): 31-43.  
ZHANG Nan, LU Hongyou. Capital officials communication and environment governance: empirical evidence from Chinese party secretaries and mayors in 109 cities. *Journal of Public Management*, 2016, 13(1): 31-43.
- [22] 韩超, 孙晓琳, 李静. 环境规制垂直管理改革的减排效应: 来自地级市环保系统改革的证据. *经济学(季刊)*, 2021, 21(1): 335-360.  
HAN Chao, SUN Xiaolin, LI Jing. Emission reduction effect of vertical management reform in environmental regulation: evidence from environmental system reform in cities. *China Economic Quarterly*, 2021, 21(1): 335-360.
- [23] YOU C, CIFUENTES-FAURA J, LIU X Q, et al. Can the government environmental vertical reform reduce air pollution? A quasi-natural experiment in China. *Economic Analysis and Policy*, 2024, 81: 947-963.
- [24] WANG Y, GUO B N, HU F. Central vertical regulation and urban environment-biased technological progress: evidence from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 2023, 31(25): 36440-36453.
- [25] 沈坤荣, 周力. 地方政府竞争、垂直型环境规制与污染回流效应. *经济研究*, 2020, 55(3): 35-49.  
SHEN Kunrong, ZHOU Li. Local government competition, vertical environmental regulation and the pollution backflow effect. *Economic Research Journal*, 2020, 55(3): 35-49.
- [26] 张琦, 邹梦琪. 环境治理垂直改革的效果、基层机制与影响因素. *经济研究*, 2022, 57(8): 172-190.  
ZHANG Qi, ZOU Mengqi. Real effects, grassroots mechanism and influencing factors of vertical management reform of environmental protection departments. *Economic Research Journal*, 2022, 57(8): 172-190.
- [27] DU L Z, LIN W F, DU J H, et al. Can vertical environmental regulation induce enterprise green innovation? A new perspective from automatic air quality monitoring station in China. *Journal of Environmental Management*, 2022, 317: 115349-1-115349-16.
- [28] 谢东明. 地方监管、垂直监管与企业环保投资: 基于上市 A 股重污染企业的实证研究. *会计研究*, 2020(11): 170-186.  
XIE Dongming. Local supervision, vertical supervision and corporate environmental protection investment: an empirical study based on listed A-share heavily polluting enterprises. *Accounting Research*, 2020(11): 170-186.
- [29] 丁杰, 李仲飞, 黄金波. 绿色信贷政策能够促进企业绿色创新吗? 基于政策效应分化的视角. *金融研究*, 2022(12): 55-73.  
DING Jie, LI Zhongfei, HUANG Jinbo. Can green credit policies promote enterprise green innovation? A policy effect differentiation perspective. *Journal of Financial Research*, 2022(12): 55-73.
- [30] BERTRAND M, MULLAINATHAN S. Enjoying the quiet life? Corporate governance and managerial preferences. *Journal of Political Economy*, 2003, 111(5): 1043-1075.
- [31] 沈洪涛, 黄楠. 碳排放权交易机制能提高企业价值吗. *财贸经济*, 2019, 40(1): 144-161.  
SHEN Hongtao, HUANG Nan. Will the carbon emission trading scheme improve firm value?. *Finance & Trade Economics*, 2019, 40(1): 144-161.
- [32] 顾露露, 庞晶, 徐子芥. 碳减排、环境规制与高污染行业企业价值. *管理科学*, 2022, 35(6): 40-55.  
GU Lulu, PANG Jing, XU Zijie. Carbon emission reduction, environmental regulation and enterprise value of highly polluting industries. *Journal of Management Science*, 2022, 35(6): 40-55.
- [33] 王锋, 葛星. 低碳转型冲击就业吗: 来自低碳城市试点的经验证据. *中国工业经济*, 2022(5): 81-99.  
WANG Feng, GE Xing. Can low-carbon transition impact employment: empirical evidence from low-carbon city pilot policy. *China Industrial Economics*, 2022(5): 81-99.
- [34] 孙泽宇, 孙凡. 资本市场开放与企业金融化: 基于沪(深)港通交易制度的准自然实验. *管理科学*, 2021, 34(6): 15-28.  
SUN Zeyu, SUN Fan. Capital market liberalization and corporate financialization: a quasi-natural experiment based on Shanghai-Hong Kong and Shenzhen-Hong Kong stock connect. *Journal of Management Science*, 2021, 34(6): 15-28.
- [35] RICHARDSON S. Over-investment of free cash flow. *Review of Accounting Studies*, 2006, 11(2/3): 159-189.
- [36] GOLLOP F M, ROBERTS M J. Environmental regulations and productivity growth: the case of fossil-fueled electric power generation. *Journal of Political Economy*, 1983, 91(4): 654-674.
- [37] 金浩, 陈诗一. 地理距离对政府监管企业污染排放的影响效应研究: 兼论数据技术监管的作用. *数量经济技术经济研究*, 2022, 39(10): 109-128.  
JIN Hao, CHEN Shiyi. Does geographic distance matter for the governmental supervision of firms' pollution emission?. *Journal of Quantitative & Technological Economics*, 2022, 39(10): 109-128.
- [38] 席鹏辉. 财政激励、环境偏好与垂直式环境管理: 纳税大协议价能力的视角. *中国工业经济*, 2017(11): 100-117.  
XI Penghui. Fiscal incentives, environmental preference and the horizontal environmental management: from the perspective of bargaining power of major taxpayers. *China Industrial Economics*, 2017(11): 100-117.
- [39] 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. *上海财经大学学报*, 2020, 22(2): 35-50.  
YU Lianchao, ZHANG Weiguo, BI Qian, et al. Environmental

- policy uncertainty and corporate environmental information disclosure: evidence from the turnover of local environmental protection directors. *Journal of Shanghai University of Finance and Economics*, 2020, 22(2): 35–50.
- [40] 李青原, 肖泽华. 异质性环境规制工具与企业绿色创新激励: 来自上市企业绿色专利的证据. *经济研究*, 2020, 55(9): 192–208.
- LI Qingyuan, XIAO Zehua. Heterogeneous environmental regulation tools and green innovation incentives: evidence from green patents of listed companies. *Economic Research Journal*, 2020, 55(9): 192–208.
- [41] 马平平, 张明, 宋妍. 公众新媒体监督如何促进企业绿色转型: 基于发展与减排协同视角. *中国管理科学 (网络首发)*, 2024: 1–25.
- MA Pingping, ZHANG Ming, SONG Yan. How public monitoring based on the new media platform can promote green transformation of enterprises: based on the synergistic perspective of development and emission reduction. *Chinese Journal of Management Science (Online)*, 2024: 1–25.
- [42] XU Q P, KIM T. Financial constraints and corporate environmental policies. *The Review of Financial Studies*, 2022, 35(2): 576–635.
- [43] 刘亚伟, 翟华云, 张兆国. 纵向行政管理结构与企业全要素生产率. *会计研究*, 2021(10): 108–125.
- LIU Yawei, ZHAI Huayun, ZHANG Zhaoguo. Vertical administrative governance structure and firm's total factor productivity. *Accounting Research*, 2021(10): 108–125.

## Vertical Management Reform of Local Environmental Protection Departments and Firm Carbon Emissions

DU Ying<sup>1,2</sup>, QI Baolei<sup>1,3</sup>, XUE Zhixin<sup>4</sup>

1 School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

2 National Demonstration Center for Experimental Management Education, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

3 School of Economics and Management, Shihezi University, Shihezi 832000, China

4 School of Economic and Management, Northwest University, Xi'an 710127, China

**Abstract:** As a major institutional change to modernize the national ecological and environmental governance system and capacity, the vertical management reform of sub-provincial environmental agencies is a global change, which involving the design of environmental governance mechanisms and adjustment of the authority of grassroots environmental agencies. Against the backdrop that the “dual carbon” strategy has become a key objective for China's high-quality economic development in the new era, it has become an important issue for academics to examine whether the vertical management reform of local environmental protection institutions has achieved the expected reform results by improving the government's environmental regulatory capacity and thus promoting the green transformation of micro enterprises.

Based on the research scenario that gradually implemented vertical management reform of environmental protection agencies below the provincial level in each region, this study selects listed companies in Shanghai and Shenzhen stock markets from 2010 to 2021 as research samples, constructs a multi-point difference-in-difference model, and tests the impact and mechanism of the vertical management reform of environmental protection agencies on micro enterprise carbon emissions. And it further explore the constraint conditions that affect the effectiveness of the reform in terms of the local governments' dual-carbon target pressure, the external media supervision and firm's resource base.

The results show that the vertical management of local environmental protection departments can help reduce the carbon emission intensity of enterprises. And the mechanism tests show that the vertical management of local environmental protection departments can help to enhance the environmental regulation efforts of grassroots environmental protection departments and weaken the “distance attenuation effects” of environmental supervision by provincial environmental protection departments at the macro level. Thus, the vertical management of local environmental protection departments can enhance the “supervision effects” on firm carbon emissions and “incentive effects” on corporate carbon reduction and then encourage enterprises to achieve low-carbon transition through long-term mechanisms such as strengthening environmental management and green innovation. Cross-section analysis finds that the vertical management reform of local environmental protection departments has a more significant effect on firm carbon emissions when local governments are under pressure to meet the dual car-

bon targets, external media supervision are at a low level, and firms have a better resource base.

Structural setting and power allocation are key issues in government institutional reform. In the early stage of transitioning from the traditional territorial management model to the vertical management model of ecological and environmental regulation in China, this study quantitatively evaluates and verifies the governance effects of vertical management by environmental protection departments below the provincial level from the perspective of micro firm carbon emissions. It also reveals how to better play the role of local governments in environmental regulation and promote the low-carbon transition of enterprises through the reform of the grassroots governance system, which provides theoretical and empirical support for further deepening the implementation of the transformation of local environmental protection institutions and promoting the modernization of the national ecological and environmental governance system and governance capacity.

**Keywords:** vertical management of environmental protection; firm carbon emissions; grassroots environmental regulation; distance attenuation effects; corporate green innovation

---

**Received Date:** April 15<sup>th</sup>, 2023      **Accepted Date:** April 12<sup>th</sup>, 2024

**Funded Project:** Supported by the National Natural Science Foundation of China (72172116)

**Biography:** DU Ying is a Ph.D candidate in the School of Management at Xi'an Jiaotong University. Her research interests include corporate finance and corporate governance. Her representative paper titled "Regional risk preference and corporate M&A: evidence based on lottery sales data" was published in the *Management Review* (Issue 12, 2023). E-mail: [duying@stu.xjtu.edu.cn](mailto:duying@stu.xjtu.edu.cn)

QI Baolei, doctor in management, is a professor in the School of Management at Xi'an Jiaotong University and School of Economics and Management at Shihezi University. His research interests include audits and corporate governance. His representative paper titled "Capital market openness and insider opportunistic selling: a quasi-natural experiment based on 'Shanghai-Hong Kong' and 'Shenzhen-Hong Kong' stock connect" was published in the *Accounting Research* (Issue 5, 2023). E-mail: [baoleiqi@xjtu.edu.cn](mailto:baoleiqi@xjtu.edu.cn)

XUE Zhixin, doctor in economics, is a lecturer in the School of Economics and Management at Northwest University. Her research interests include digital economy and high-quality development. Her representative paper titled "Research on logic, comprehensive measurement and regional differences of China's new economy" was published in the *Journal of Quantitative & Technological Economics* (Issue 10, 2021). E-mail: [xuezhixin0106@163.com](mailto:xuezhixin0106@163.com) □

(责任编辑: 李祎博)