



碳排放权交易制度与企业绿色治理

张 娆, 郭晓旭

南京农业大学 金融学院, 南京 210095

摘要: 碳排放权交易制度是促进减排治污、实现绿色发展的重要推动力, 制度实施对企业生产经营和获取经济利益产生了一定影响, 但其能否促使企业在追求经济可得的过程中更多考虑环境保护、进行绿色治理、从本质上追求绿色却鲜有关注。

基于制度经济学理论和信号传递理论, 从微观企业绿色治理视角, 理论分析和实证检验碳排放权交易制度对企业绿色治理影响的机理。选取2008年至2020年沪深A股上市企业作为研究样本, 构建三重差分模型, 检验碳排放权交易制度对企业绿色治理的直接影响关系; 采用中介效应方法检验碳排放权交易制度对企业绿色治理的作用机制; 根据企业异质性特征, 检验企业成本转嫁、公众环保意识和产权异质性对二者之间关系的差异影响。

研究表明, 碳排放权交易制度显著促进企业绿色治理, 与未参与碳排放权交易的企业相比, 参与碳排放权交易的企业具有更高的绿色治理绩效、更多的绿色创新和绿色支出, 在进行平行趋势检验、倾向得分匹配、Heckman两步法检验、更换对照组样本等稳健性处理后此结果依然成立。作用机制检验表明, 碳排放权交易制度能够传递企业环保标签信号, 吸引绿色基金投资和绿色信贷, 支持企业绿色治理; 还能传递企业迎合信号和迁移压力信号, 获取政府环保补助, 推动企业绿色治理。进一步研究发现, 在成本转嫁能力较低的企业、公众环保意识较强的地区和国有企业中, 碳排放权交易制度更能促进企业绿色治理。

通过理论分析和实证检验, 将碳排放权交易制度的经济后果研究拓展到企业绿色治理领域, 为评估中国碳排放权交易制度的实施效果提供了新的研究视角, 丰富了企业绿色治理的影响因素研究, 对于探索环境治理变革之路和推进生态文明建设具有启示意义。

关键词: 碳排放权交易制度; 企业绿色治理; 绿色基金投资; 政府环保补助; 绿色信贷

中图分类号: F830.9

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2022.06.002

文章编号: 1672-0334(2022)06-0022-18

引言

改革开放40多年, 中国经济取得了世界瞩目的成就, 但付出了环境和能源资源代价, 生态问题日益暴露。在此背景下, “碳达峰”“碳中和”目标被提升到国家战略的高度。绿色经济发展必然会影响到企业经营生产, 企业需要依靠管理变革形成绿色发展的长效机制。企业绿色治理作为一种新兴的企业管理模式, 要求企业主动协调自身逐利行为与保护环境、

增进社会福利目标之间的关系, 在生态环境可承载范围内追求经济效益, 促进社会经济的可持续发展^[1]。因此, 如何推进企业绿色治理成为当前国家生态文明建设亟待解决的重要问题。

碳排放权交易制度作为市场型环境规制, 是中国一项重要的环境经济政策, 自实施以来受到政府的重视和推进, 通过约束和激励手段内部化环境成本, 较为公平地限制高碳排企业为追求利益的盲目排放,

收稿日期: 2022-06-21 **修返日期:** 2022-11-04

基金项目: 国家社会科学基金(18BGL085); 江苏高校“青蓝工程”(2022-2025); 江苏省高校社科联发展专项基金(22GSB-008)

作者简介: 张娆, 管理学博士, 南京农业大学金融学院教授, 研究方向为绿色金融、资本市场会计与金融等, 代表性学术成果为“产业政策能否促进企业风险承担?”, 发表在2019年第7期《会计研究》, E-mail: zr@njau.edu.cn
郭晓旭, 南京农业大学金融学院博士研究生, 研究方向为绿色金融和绿色治理等, E-mail: 18895673118@163.com

碳排放权交易制度有望成为推进企业绿色治理的有效手段。

基于上述分析,本研究尝试探讨碳排放权交易制度对企业绿色治理的实际效果及其传导机制,具有积极的理论意义和现实意义。一方面,通过新制度经济学理论和信号传递理论,分析碳排放权交易制度对企业绿色治理的影响机理,在理论上拓展企业绿色治理影响因素研究,深化碳排放权交易制度微观经济后果的研究。另一方面,从作用机理和调节机制角度展开系统性分析,解构碳排放权交易制度与企业绿色治理的内在逻辑,在制度层面寻找企业绿色治理动因,有助于缓和环境规制与经济绩效的冲突,对引导实体企业在经营发展中回归绿色本源具有较强的现实意义。

1 相关研究评述

1.1 企业绿色治理的影响因素

在企业绿色治理影响因素研究方面,学界从内部影响因素和外部影响因素展开探讨。研究发现企业管理层的环保意识是企业绿色治理的内部影响因素^[2],管理决策者认为参与生态环境保护是提高企业竞争优势的手段^[3],节能减排能间接为企业带来经济利益^[4],因此企业在战略选择上更加偏向于引入环保治理理念,应用到企业的生产、应用和销售等环节^[5],具体体现为增强自身绿色创新能力,从而提高企业绿色核心竞争力,提高绿色支出用于企业终端污染控制、生产污染预防和可持续发展项目等。因此,企业管理层的环保意识越强,企业就越有可能实施绿色治理。

关于企业绿色治理的外部影响因素,绿色投资者、供应商和公众等外部利益相关者也都在一定程度上影响企业绿色治理^[6-8],主要是通过给企业施加环境治理压力以约束企业攫取自然资源的行为。企业调整自身的生产经营方式以满足利益相关者的环保要求,该行为有助于企业适应环境监管,培养企业环境治理意识,并积极释放主观治理能动性,对企业绿色治理产生积极的影响^[9]。有研究表明,企业在感受到外部利益相关者的压力后,会根据自身资源和发展现状采取合适的环境治理方案^[2],承担与自身能力相匹配的环保责任,有助于实现企业绿色治理。

综上,关于企业绿色治理影响因素的研究较为匮乏,已有研究主要聚焦于企业管理层决策、机构投资者和供应商等内外部利益相关者视角,鲜有从政府实施的环保制度视角入手探讨企业绿色治理影响因素。当前,碳排放权交易制度作为市场型环境规制,已被证实在中国存在一定的政策诱导优势,是比命令和控制方法更具有成本效益的重要环保政策^[10]。本研究以碳排放权交易制度为准自然实验,探究该制度实施对企业绿色治理的影响及其作用机制,是对已有研究的有益补充。

1.2 碳排放权交易制度的经济后果

2005年《京都议定书》正式生效,标志着国际碳

排放权交易市场开始形成并进入快速发展阶段,与欧美等国相比,中国碳排放权交易市场的建立起步较晚。2011年底,国务院发布《“十二五”控制温室气体排放工作方案》,开始了碳市场的构建。在2013年和2014年两年间深圳、北京、上海、广东、天津、湖北和重庆7个省市碳交易市场正式启动。2017年12月,国家碳排放交易体系成立。2021年7月16日,全国碳排放权交易市场启动,标志着中国碳交易进入全国统一市场阶段。根据主要数据看,2021年中国深圳、北京、上海、广东、天津、湖北和重庆7个碳交易市场的合计成交量为3.47亿吨,较2020年增长16.44%;合计成交额为79.90亿元人民币,较2020年增长28.33%^[11]。随着碳排放权交易覆盖规模的日益扩大,纳入碳排放权交易制度的企业也逐渐增多,碳交易已成为中国有效控制碳排放、实现“双碳”目标的重要手段。

关于碳排放权交易制度的宏观经济后果方面,根据研究方法的不同,可划分为两类。其一,将碳排放权交易制度视为准自然实验,采用双重差分法估计制度实施的经济后果。如碳排放权交易制度实施显著减少了试点省市的碳排放量^[12-13],主要作用途径是能源总量的降低和能源效率的提高^[14-15]。此外,制度实施还能发挥空间溢出效应,抑制邻近地区碳排放^[16]。其二,通过数理模拟方法预估碳排放权交易制度实施成效。包括构建可计算的一般均衡模型(CGE)评估碳排放权交易制度对碳排放和碳强度的降低幅度^[17-18],运用动态随机一般均衡模型(DSGE)探讨不同碳配额分配方式下交易制度的实施对经济波动的冲击^[19],以及量化碳排放权交易制度实施对“双碳”目标的贡献^[20]。总体来看,碳排放权交易制度的实施对地区碳排放控制可谓颇具成效。

关于碳排放权交易制度的企业微观经济后果方面,已有研究多认同制度实施对企业生产经营发挥积极的促进作用,如碳排放权交易制度能够显著推动企业技术创新^[21]、提高企业全要素生产率^[22]、提升企业投资效率^[23]、促进企业高质量生产^[24]、实现企业价值^[25]。但也有部分学者认为碳排放权交易制度的作用具有局限性,主要是碳排放配额的松散控制导致数量上供过于求,碳定价较低,企业更有可能通过“买碳”来降低生产成本而不愿进行绿色创新研发和加大环保投资^[26],不利于实质性的提高减排效果。此外,交易机制不完善、立法滞后、与其他政策不协调等问题也降低了碳排放权交易制度的作用^[27-28]。

综上所述,已有研究在宏观层面多是探讨碳排放权交易制度对区域减排效果和经济发展的影响。在微观企业层面关注碳排放权交易制度对企业生产经营和财务状况的影响,且并未得出统一的定论,可见关于碳排放权交易制度经济后果的研究还待进一步挖掘。对于参与碳排放权交易的企业来说,无论是生产率还是投资效率提升,都仅仅是企业获取经济利益的手段或途径,属于经济效应层面,而关于制度实施对企业绿色治理这种社会效应的影响的研究较

为缺乏,尚未从本质上揭示企业将碳排放权交易制度究竟是作为一个“包袱”还是“跳板”,是否摒弃了“就污染论污染”和“就降碳论降碳”的思维模式,充分利用碳交易规则释放企业环境治理积极性,获得长期化的绿色经济利益。有鉴于此,本研究着重考察碳排放权交易制度对企业绿色治理的影响,并深入挖掘该交易制度究竟通过怎样的机制或渠道影响企业绿色治理,使环境政策和企业环境治理行为的研究链条更加完整。

2 理论分析和研究假设

2.1 碳排放权交易制度与企业绿色治理

根据新制度经济学理论,企业参与碳排放权交易,虽有可能在短期内去寻求成本最低的适应方法,但这种适应会潜移默化地发生转变^[29],即企业会将制度与环境治理行为联系起来,承担新的环境责任,这与企业利润最大化行为相悖,此时企业参与碳排放权交易的程度并不是单纯基于成本效益考虑^[30]。主要原因是随着碳排放权交易制度的推进,企业会逐渐认识到虽然对环境治理行为采取谨慎态度可被视为风险较低的选择,但它同样也可被视为在不断变化的外部环境中失去的“机会”或潜在的“威胁”^[31]。企业会逐渐改变将环境支出视为政府部门强加的成本这一认知,将环境治理视为一种增值活动,体现在管理层和企业员工对环境污染问题的认识逐步加深,对企业的低碳发展战略和行动越来越关注,期望依此收获经济利益、获取声誉利益和在市场上建立信誉。一旦企业认识到环境保护问题,并有责任为解决问题做出贡献,就可以在最低限度的合规措施之外,设计长期的绿色治理方案,提高绿色治理绩效。

从碳排放权交易制度的功能角度,碳排放权交易制度对企业绿色治理存在积极的促进效应,主要体现在企业绿色治理的潜在收益和企业环境污染的成本压力两方面。在企业绿色治理的潜在收益方面,碳排放权交易制度通过为“碳”定价,激励企业在控制总排放量低于限额时,用剩余排放权换取额外的减排收益,从而补偿环境规制成本。这会让企业觉察到更早地进行二氧化碳精益产品生产和采取绿色创新将获得相对于竞争对手的先发优势。企业会主动释放更多绿色支出,增加绿色创新,提高绿色治理绩效。在企业环境污染的成本压力方面,如果企业保持较低的环境治理标准,企业只能购买超额排放权或减少自身产量,无论哪一种方式都会降低企业利润,企业在碳排放权交易中就会陷入被动,如果购买配额的成本或是减产造成的损失大于绿色治理的成本,交易制度也会促使企业优先选择绿色治理。此外,碳排放权交易制度也有助于激发企业绿色治理的潜力。在碳排放权交易中,碳价格具有较强的波动性,企业就会将这种不确定性纳入其投资决策中,以增强自身的抗风险能力和减排成本可接受性,也会使企业倾向于采用能够获得长期绿色收益的绿色治理方式,如进行环保投资、绿色创新和生产设备

升级等。因此,本研究提出假设。

H₁ 碳排放权交易制度促进企业绿色治理。

2.2 碳排放权交易制度推动企业绿色治理的作用机制

对碳排放权交易制度影响企业绿色治理的中介路径的挖掘,在理论设计层面和环境治理实践中都具有研究价值,遵循中介路径将更有效地扩大碳排放权交易制度的效应。

根据信号传递理论,企业参与碳排放权交易可以视为企业在环保方面有所行动,并形成环保标签作为一种绿色信号传递出来,接收到该信号的可能是关注企业发展的利益相关者,如潜在投资者、负有改善环境任务的地方政府、拟发放绿色信贷的银行和社会公众等。一旦利益相关者的资本入驻参与碳排放权交易的企业,目标函数不同的资本将从不同角度对企业绿色治理提供支持或施加影响。通过对不同环境资本的剖析,展示绿色投资者的绿色基金投资、政府发放的环保补助和银行机构的绿色信贷3条中介传导途径,将碳排放权交易制度、获得环境资本支持和企业绿色治理纳入同一理论框架中,厘清碳排放权交易制度推动企业绿色治理的作用机制。

从信号传递理论出发,政府出台的碳排放权交易制度可以作为一种环保标签信号传递给绿色投资者,引导绿色投资者进行环保投资,帮助企业获取绿色资金支持以推动企业绿色治理。一方面,碳排放权交易制度中的企业会受到较为严格的环境核查和监管,往往会披露更多更透明的碳排放信息,并响应政策号召增加减排投入,向投资者传递环保标签信号,这能够引起投资者群体中绿色投资者的关注。原因是与普通投资者可能只在企业能够产生短期利润或获得财政资源的情况下才重视环境投资不同,绿色投资者关注企业社会责任和公众利益,尤其看重在环境问题上负责任的企业^[32],其投资倾向更具长期性和可持续发展性。因而绿色投资者也更容易被碳排放权交易制度释放的环保标签信号吸引。另一方面,由于政府逐年缩减碳排放限额,参与碳排放权交易的企业有时也会购买限额或缩减产量,这也会向绿色投资者传递一种盈利风险信号,但是绿色投资者会选择包容企业因环境支出和环境治理规划而导致的短暂利益受损,即表现出愿意承担风险的特征。已有研究还表明,即使在受到新冠肺炎疫情的影响时,绿色投资者依旧能够给予企业持续稳定的环保投资^[33]。

绿色投资者影响企业绿色治理的主要手段是绿色基金投资,一方面,绿色基金投资能够为企业绿色治理提供一定的经济激励,投资资金可以直接作用于企业绿色治理活动,如企业进行绿色创新的研发、环保设备的更新等,能够直接提升企业绿色治理绩效。另一方面,企业也非常重视与绿色投资者建立良好持久的关系,企业如果在环保方面做得不好,可能会失去绿色投资者的支持,因而绿色基金投资也会给予企业一种无形的外部压力,这种压力对企业

形成绿色治理意识和开展绿色治理活动起着重要的促进作用。此外,绿色投资者的长期化环保投资理念也会通过“用手投票”和“用脚投票”的方式表现出来^[6],进而影响企业管理层决策,推动企业进行绿色治理。因此,本研究提出假设。

H₂ 碳排放权交易制度能够通过为企业获得绿色基金投资促进企业绿色治理。

根据信号传递理论,碳排放权交易制度是一个以市场为基础的工具,但它仍然是一个由政府权威操控的系统,减排目标由中央政府传递到地方政府,再传递到企业,对企业的经营活​​动产生影响。一方面,政府希望碳排放权交易制度能够成为有利于企业减排降碳的一个重要工具,期待越来越多的企业加入到这一试点政策里。因此,企业参与碳排放权交易可视为向政府传递了一种迎合信号^[34],从不打压企业环保积极性角度看,政府乐于向参与企业提供一定的环保补助,以奖励企业在环保方面做出的响应。近年来中国政府还对碳排放权交易制度进行了持续的关注和推广,出台了一些保护碳排放交易的法规和政策,其中就包括环保补助和软贷款等。另一方面,从企业迁移的角度看,如果碳排放权交易覆盖的企业获得限额的成本较高,即减排成本相对较高,则企业产品价格将不比那些未加入试点政策的同类企业更有竞争力,在行业竞争中就会处于不利地位。此时碳排放权交易制度便发挥负外部性作用干扰市场,企业为避免承担过多的碳排负担,会选择迁移至其他非试点政策地区,因此会向政府传递出迁移压力信号^[35]。试点企业会要求政府进行环保补助,以抵消负外部性干扰对企业发展造成的损害^[36]。事实上,企业迁移对政府和企业双方都是不利的。对于政府,政府外部控制和补贴不足造成的企业迁移,会直接导致政府管辖地区碳市场的失灵,导致碳泄漏;此外,企业的迁移也会带走大量的就业机会和税收收入等。对于企业,企业迁移的成本较高,同时也可能出现对新环境的不适应等问题。政府为了缓解企业碳排放压力,防止企业迁移和碳泄漏,会及时给予企业一定的环保补助。

从补助的资源属性看,一方面,获得环保补助在一定程度上能够解决企业绿色治理资金匮乏的难题,让企业能够增加更多的绿色支出,开展绿色创新等绿色治理活动。此外,相对于未获得环保补助的企业,获得补助能够帮助企业建立一种市场优势,根据资源基础理论,正是由于这种市场竞争优势的存在^[37],试点企业才拥有了可持续发展的资源和能力,更愿意将资源分配给环境项目,而这很难被环境治理主动性较低的竞争对手模仿,因而企业在主动承担低碳环保责任的同时,也持续稳定地获取经济利益,实现企业的绿色治理。另一方面,虽然理论上政府补助也可能造成企业迎合政府和机会主义,但环保补助本身也具有积极的引导作用,因为企业获得补助相当于获得了政府的认可^[38],受助企业更可能受到行业协会、同行企业、供应商和客户的关注,这在无

形之中也发挥了对企业的环保监管作用,对企业培育常态化的绿色发展意识和提升环保收益意识都具有十分积极的作用。因此,本研究提出假设。

H₃ 碳排放权交易制度能够通过为企业获得政府环保补助促进企业绿色治理。

企业参与碳排放权交易也能向银行传递环保标签信号,更有可能获得绿色信贷支持,促进企业绿色治理。在银行方面,绿色信贷的发放可视为银行向企业提供补贴,企业若要获得绿色贷款,必须受到银行的“青睐”,即满足绿色信贷对企业污染物排放的严格要求,这一要求通常与企业的节能环保项目密切相关^[39],可以说银行发放绿色信贷时十分关注企业对环保的承诺,并且企业要开展节能环保项目促使碳排放量不超过政府规定的碳上限^[40]。已有研究发现,相对于未参与碳排放权交易或是命令型环境规制下的企业,碳排放权交易制度中的企业更加注重开展节能环保项目,企业预期利润更高,碳排放更低^[41],因而极有可能会满足银行的环保要求,符合预先规定的环境标准,从而收获绿色信贷。

绿色信贷能够支持企业节能减排,发展绿色、低碳和循环经济^[42],通过降低碳排放量赢得的绿色信贷会促使企业产生一定的资源可依赖性,企业在后续的环境治理上可能优先选择加强内部管理,加大环保投资^[43],以持续稳定地获得绿色信贷资金。企业不会轻易产生治理惰性,也不会为提高产量而增加碳排放,因为这样做很有可能会造成企业违约,当其碳排放量超过标准,银行会宣布暂停贷款并要求收回贷款,导致企业生产经营面临困境,因而企业会规划长期的绿色治理方案进行绿色治理。因此,本研究提出假设。

H₄ 碳排放权交易制度能够通过为企业获得绿色信贷支持促进企业绿色治理。

3 研究设计

3.1 样本选择和数据来源

本研究以2008年至2020年中国沪深A股上市企业作为初始的研究样本,对原始数据做如下筛选:剔除金融保险类企业数据,剔除财务数据存在缺失以及当年ST、*ST、PT的企业数据,最终获得23 421个有效样本观测值。企业财务和企业治理层面数据来自国泰安数据库,绿色治理数据来自企业年报、国泰安数据库和中国研究数据服务平台(Chinese research data services, CNRDS)数据库。对最终样本数据中的连续变量采用上下1%缩尾处理。深圳、北京、上海、广东、天津、湖北和重庆7个碳市场建立时间集中在2013年下半年和2014年上半年,故以2014年为基准,实证中以2014年作为碳排放权交易制度发挥实际影响的起始年。碳排放权交易制度主要对高碳排放企业产生影响,高碳排放企业是指在生产过程中消耗更多的能源、产生更多二氧化碳排放、具有较大的节能减排空间、环境敏感度较高的企业。因此,实证中将高碳排放企业作为样本划分处理组和对照组的依据。

3.2 变量定义

3.2.1 被解释变量：企业绿色治理

借鉴姜广省等^[6]和李维安等^[1]的研究,分别用绿色治理绩效、绿色创新和绿色支出测量企业绿色治理。

(1) 绿色治理绩效为最终计算的J-F系数值,计算公式为

$$\text{J-F系数} = \begin{cases} \frac{p^2 - p|q|}{r^2}, & p > |q| \\ 0, & p = |q| \\ \frac{p|q| - p^2}{r^2}, & p < |q| \end{cases} \quad (1)$$

其中, p 为正面得分; q 为负面得分; r 为总得分, $r = p + |q|$ 。计算得出的绿色治理绩效取值越接近1,表示企业绿色治理绩效越高。正面得分包括企业是否通过ISO14000系列标准认证,是取值为1,否取值为0;是否获得环保荣誉或奖励,是取值为1,否取值为0;是否通过绿色审查,即污染物排放是否达标,是取值为1,否取值为0。负面得分包括企业是否存在环境负面事件,存在突发环境事故取值为-1,否则取值为0;存在环境违法事件取值为-1;否则取值为0;存在环境信访案件取值为-1;否则取值为0。

(2) 绿色创新。借鉴王馨等^[44]的做法,从CNRDS数据库获取所有A股上市企业发明专利和实用新型专利的专利分类号信息,将其与2010年世界知识产权组织(World Intellectual Property Organization, WIPO)发布的“国际专利分类绿色清单”进行匹配,以获得企业当年产生的绿色创新。发明专利比实用新型专利和外观设计型专利更能体现创新的质量,因此本研究借鉴齐绍洲等^[45]的做法,将企业绿色创新测量方法设定为已授予的绿色发明专利占企业发明专利的比重,这样更能体现企业的实际绿色创新水平。

(3) 绿色支出。借鉴姜广省等^[6]的研究,根据相关绿色行动获取支出费用,主要是环境治理方面的支出,如废气减排、废水减排、粉尘与烟尘治理、固废利用与处置、清洁生产实施等治理支出,还包括如ISO14000系列标准认证、实施绿色生产技术改造等企业绿色管理支出。

3.2.2 解释变量：碳排放权交易制度

参照刘晔等^[46]和胡珺等^[21]的研究,采用试点地区、试点行业和政策时间的交互项测量碳排放权交易制度。试点地区,企业在深圳、北京、上海、广东、天津、湖北和重庆7个省市取值为1,否则取值为0;试点行业,企业在石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力和航空这八大高碳排放行业取值为1,否则取值为0;政策时间,碳排放权交易开市后取值为1,否则取值为0。

3.2.3 中介变量

(1) 绿色基金投资。借鉴姜广省等^[6]的做法,将国泰安数据库基金市场系列中的基金主体信息表和股票投资明细表按照基金主代码匹配,并按照“环保”“生态”“绿色”“新能源开发”等关键词在基金投资

目标和范围列表中搜索绿色基金信息,剔除非绿色投资基金;根据绿色基金披露的定期报告获取企业层面的绿色基金持股数量,并进行对数化处理。

(2) 政府环保补助。由于企业财务报表只披露政府补助而未直接披露政府环保补助,本研究使用年报附注中的政府补助项目明细,使用关键词搜索法,通过“清洁”“节能”“新能源”“绿色”“环保补贴”“环境”“可持续发展”等关键词手工整理企业所得的政府环保补助金额,将最终获得的数据进行对数化处理。

(3) 绿色信贷支持。目前学界多使用省际数据或者商业银行数据测量绿色信贷支持,但这与本研究的企业层面数据不匹配,为更加准确地确定受绿色信贷支持的企业,本研究借鉴郭晔等^[39]的研究,根据原银监会2013年发布的《绿色信贷统计填报说明》中关于节能环保项目及服务的贷款指标和解释,如果企业拥有节能环保项目则视为企业受到绿色信贷支持,从而用关键词搜索法确定受到绿色信贷支持的企业。此外,绿色信贷支持对象包括重污染企业,如果重污染企业从银行获得借款,可视为符合银行的绿色信贷要求,应属于获得绿色信贷支持。因此,本研究借鉴占华^[47]的做法,使用重污染企业样本数据,将企业获得的银行借款视为绿色信贷支持,并对绿色信贷额进行对数化处理。

3.2.4 控制变量

借鉴姜广省等^[6]的研究,从企业经营、财务状况和治理结构等方面选取控制变量,控制股权集中度、盈利能力、财务杠杆、企业成长性、现金持有水平、企业规模、企业年龄、两职兼任、董事会规模和独立董事比例对企业绿色治理的影响。表1给出相关变量的定义。

3.3 模型设计

双重差分模型是政策效应评估的常用方法,但双重差分法并不完全适用于本研究主题,按照其构建思路,一般而言是将实施政策的试点省市的企业作为处理组,将非试点省市的企业作为对照组,这种做法会忽略行业的污染属性这一问题^[48],因为碳排放权交易制度针对的高碳排放行业企业往往面临更大的环境压力。因此,本研究将试点地区试点行业作为处理组,将试点地区非试点行业作为对照组1,将非试点地区的所有行业作为对照组2,构建三重差分模型,通过比较碳排放权交易制度对高碳排放行业与非高碳排放行业的绿色治理的影响,检验碳排放权交易制度对企业绿色治理的促进作用。同时,三重差分模型能够消除处理组与对照组之间本就存在的行业差异和地区差异^[46],进而得到比双重差分模型更稳健的估计结果。参考齐绍洲等^[45]和闫昊生等^[49]的三重差分模型的设定方法,本研究构建三重差分模型,即

$$Gg_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Tip_{j,k,t} + \sum \alpha_m X_{i,t} + u_{j,k}^1 + \delta_{k,t}^1 + \varphi_{j,t}^1 + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

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	企业绿色治理	Gg	分别由绿色治理绩效、绿色创新、绿色支出测量
	绿色治理绩效	Ggp	J-F 系数, 见 (1) 式
	绿色创新	Ggc	已授予的企业绿色发明专利占企业发明专利的比重
	绿色支出	Gge	环境治理和绿色管理支出加总后的自然对数
解释变量	碳排放交易制度	Tip	试点地区、试点行业、政策时间的交互项
	试点地区	Tre	企业处于试点地区取值为 1, 否则取值为 0
	试点行业	Ind	企业处于试点行业取值为 1, 否则取值为 0
	政策时间	Pos	碳排放权交易开市后取值为 1, 否则取值为 0
中介变量	绿色基金投资	GI	绿色基金持股数量取对数
	政府环保补助	GE	政府环保补助金额取对数
	绿色信贷支持	$GC1$ $GC2$	企业拥有节能环保项目取值为 1, 否则取值为 0 重污染企业获得的银行借款取对数
控制变量	股权集中度	$Top1$	第一大股东持股比例
	盈利能力	Roa	总资产收益率
	财务杠杆	Lev	总负债与总资产的比值
	企业成长性	Gro	营业收入增长率
	现金持有水平	Cas	经营活动产生的现金流与总资产的比值
	企业规模	Siz	总资产取对数
	企业年龄	Age	企业成立年数取对数
	两职兼任	Dua	董事长与总理由同一个人担任取值为 1, 否则取值为 0
	董事会规模	Boa	董事会人数取对数
独立董事比例	Dep	独立董事人数占董事会人数的比例	

其中, i 为上市企业, t 为年, j 为地区, k 为行业; $X_{i,t}$ 为控制变量; α_0 为常数项; α_1 和 α_m 为回归系数, m 为控制变量序号, $m = 2, 3, \dots, 11$; u^1 为地区与高碳排放行业的联合固定效应; δ^1 为高碳排放行业与年份的联合固定效应; φ^1 为地区与年份的联合固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 为残差项。 α_1 为经过三重差分后得到的回归系数, 反映碳排放权交易制度对于处理组企业绿色治理的净影响。在三重差分模型的具体估计中, 借鉴 GARTHWAITE et al.^[50]、陈林^[51] 和闫昊生等^[49] 的研究思路, 采用两两联合固定效应估计三重差分, 考虑到本研究的试点政策冲击在地区层面, 具体是将模型中涉及的地区、年份和行业相互交互控制, 实现对三重差分中水平项和双重交互项的完全控制。三重差分控制了地区与时间的联合效应, 地区特征被固定效应隐去, 所以控制变量只需为企业层面变量。

在基准回归模型的基础上, 根据碳排放权交易制度的信号传递机制, 运用中介效应模型考察企业参

与碳排放权交易是否可以通过吸引绿色基金投资、获取政府环保补助、获得绿色信贷支持来推动企业绿色治理。借鉴温忠麟等^[52] 的中介效应检验逻辑, 通过经典三步法逐步检验回归系数来依次识别绿色基金投资、政府环保补助和绿色信贷支持的中介效应。第 1 步是基准回归模型, 不再重复设定, 第 2 步和第 3 步回归模型为

$$Med_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Tip_{j,k,t} + \sum \beta_m X_{i,t} + u_{j,k}^2 + \delta_{k,t}^2 + \varphi_{j,t}^2 + \omega_{i,t} \quad (3)$$

$$Gg_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Tip_{j,k,t} + \gamma_2 Med_{i,t} + \sum \gamma_m X_{i,t} + u_{j,k}^3 + \delta_{k,t}^3 + \varphi_{j,t}^3 + \theta_{i,t} \quad (4)$$

其中, $Med_{i,t}$ 为中介变量; β_0 和 γ_0 为常数项; β_1 和 γ_1 为经过三重差分后得到的回归系数; γ_2 为中介变量的回归系数; β_m 和 γ_m 为控制变量的回归系数, (3) 式中 $m = 2, 3, \dots, 11$, (4) 式中 $m = 3, 4, \dots, 12$; u^2 和 u^3 为地区与

高碳排放行业的联合固定效应; δ^2 和 δ^3 为高碳排放行业与年份的联合固定效应; φ^2 和 φ^3 为地区与年份的联合固定效应; $\omega_{i,t}$ 和 $\theta_{i,t}$ 为残差项。根据中介检验程序,需要着重关注 β_1 和 γ_2 ,若两个系数都显著则中介效应成立,至少1个不显著则需要做Sobel检验,通过检验则中介效应显著。

4 实证结果和分析

4.1 描述性统计和相关性分析

表2给出主要变量的描述性统计结果。其中, Ggp 的均值为0.361,最大值为1,最小值为-0.111,且其标准差较大,说明企业之间的绿色治理绩效存在较大差异。 Ggc 和 Gge 的均值分别为0.019和0.321,表明样本中有约1.900%和32.100%的企业有绿色发明专利产出和绿色支出,整体而言,绿色发明专利产出比例偏低。 Tre 和 Ind 的均值分别为0.385和0.174,说明样本中约有38.500%和17.400%的企业受到碳排放权交易的地区和行业影响。控制变量的描述性结果也均在正常范围之内,统计分布特征较为常见。超过一半的控制变量的均值大于标准差,说明离散系数相对较小,表明控制变量数据具有较高的稳定性。

表3给出相关变量的皮尔森相关系数, Tip 与 Ggp 、

表2 描述性统计结果

Table 2 Results for Descriptive Statistics

变量	均值	标准差	最小值	最大值
Ggp	0.361	0.480	-0.111	1
Ggc	0.019	0.120	0	1
Gge	0.321	1.563	0	9.489
Tre	0.385	0.486	0	1
Ind	0.174	0.379	0	1
Pos	0.707	0.455	0	1
$Top1$	0.351	0.148	0.087	0.749
Roa	0.041	0.055	-0.213	0.196
Lev	0.420	0.208	0.050	0.903
Gro	0.175	0.429	-0.558	2.802
Cas	0.187	0.137	0.016	0.681
Siz	22.116	1.299	19.753	26.185
Age	2.818	0.354	1.609	3.465
Dua	0.269	0.443	0	1
Boa	2.135	0.198	1.609	2.708
Dep	0.374	0.052	0.333	0.571

注:样本观测值为23 421。

Ggc 、 Gge 的相关系数均为正,且在1%水平上显著,初步验证了碳排放权交易制度对企业绿色治理有显著的影响,且可能为正向影响。所有的相关系数绝对值均低于0.600,故可认为变量之间不具有显著的共线性问题。

4.2 回归结果分析

表4给出采用(2)式进行基准回归的结果,(1)列~(3)列给出碳排放权交易制度对企业绿色治理的影响结果, Tip 的回归系数均在5%及以上水平上显著为正,表明碳排放权交易制度对绿色治理绩效、绿色创新和绿色支出均呈现显著的促进作用。其中,碳排放权交易制度会使企业绿色治理绩效提升0.128,增加绿色创新和绿色支出的效果分别为0.011和0.550。各控制变量的回归系数也都与已有研究结果相符。从碳排放权交易制度与企业绿色治理的检验结果看,与没有参与碳排放权交易的上市企业相比,参与碳排放权交易的上市企业更能提升绿色创新、增加绿色支出以及具有更高的绿色治理绩效。 H_1 得到验证。

4.3 作用机制检验

4.3.1 绿色基金投资中介效应检验

在经典三步法中,第1步是基准回归部分,主要考察碳排放权交易制度对企业绿色治理的影响;第2步以 Tip 为解释变量、 GI 为被解释变量进行回归,验证碳排放权交易制度对中介变量绿色基金投资的影响;第3步同时以 Tip 和 GI 对企业绿色治理指标进行回归,以考察 GI 的中介效应。表5给出采用(3)式和(4)式进行的绿色基金投资中介效应检验结果。(1)列中 Tip 的回归系数为1.902,在1%水平上显著,说明碳排放权交易制度显著促进绿色基金投资。(2)列~(4)列为同时加入 Tip 和 GI 的回归结果, Tip 和 GI 的回归系数均显著为正,说明碳排放权交易制度和绿色基金投资均能促进企业绿色治理。就整体而言,碳排放权交易制度与企业绿色治理之间存在以绿色基金投资为中介变量的中介效应,即存在碳排放权交易制度-绿色基金投资-企业绿色治理的传导路径, H_2 得到验证。

4.3.2 政府环保补助中介效应检验

表6给出采用(3)式和(4)式进行的政府环保补助中介效应检验结果,(1)列中 Tip 的回归系数显著为正,说明碳排放权交易制度促进企业获取政府环保补助,(2)列~(4)列为同时加入 Tip 和 GE 的回归结果,在因变量为 Ggp 和 Gge 的模型中 Tip 和 GE 的回归系数均显著为正,说明碳排放权交易制度和政府环保补助均能促进企业绿色治理。在因变量为 Ggc 的模型中 Tip 的回归系数并不显著,Sobel检验的结果表明 z 值为2.798且在1%水平上显著,表明存在中介效应。综上说明参与碳排放权交易的企业更能得到政府环保补助,从而支持企业绿色治理, H_3 得到验证。

4.3.3 绿色信贷支持中介效应检验

表7给出采用(3)式和(4)式进行的绿色信贷支

表3 Pearson 相关系数
Table 3 Pearson Correlation Coefficients

	Ggp	Ggc	Gge	Tip	Top1	Roa	Lev	Gro	Cas	Siz	Age	Dua	Boa	Dep
Ggp	1													
Ggc	0.048***	1												
Gge	0.183***	0.030***	1											
Tip	0.070***	0.043***	0.061***	1										
Top1	0.024***	0.001	0.041***	0.002	1									
Roa	0.017***	-0.008	0.018***	0.004	0.110***	1								
Lev	0.055***	0.049***	0.038***	0.013**	0.057***	-0.374***	1							
Gro	-0.060***	-0.010	-0.007	-0.016**	-0.023***	-0.018***	0	1						
Cas	-0.110***	-0.028***	-0.053***	-0.060***	0.026***	0.266***	-0.385***	0.032***	1					
Siz	0.212***	0.092***	0.150***	0.078***	0.201***	-0.036***	0.505***	-0.093***	-0.255***	1				
Age	0.102***	-0.003	0.058***	0.054***	-0.110***	-0.085***	0.184***	-0.064***	-0.198***	0.179***	1			
Dua	-0.033***	-0.011*	-0.025***	-0.018***	-0.043***	0.060***	-0.157***	0.037***	0.104***	-0.192***	-0.091***	1		
Boa	0.064***	0.030***	0.040***	0.038***	0.024***	0.002	0.155***	-0.037***	-0.053***	0.264***	0.026***	-0.185***	1	
Dep	-0.011*	-0.003	0.006	0.010	0.045***	-0.016**	-0.010	0.011*	0.004	0.015**	-0.017**	0.116***	-0.530***	1

注:***为在1%水平上显著,**为在5%水平上显著,*在10%水平上显著,下同。

表4 碳排放权交易制度与企业绿色治理的检验结果

Table 4 Test Results for Carbon Emission Trading System and Corporate Green Governance

	<i>Ggp</i> (1)	<i>Ggc</i> (2)	<i>Gge</i> (3)
<i>Tip</i>	0.128*** (0.018)	0.011** (0.005)	0.550*** (0.065)
<i>Top1</i>	0.025 (0.021)	-0.003 (0.005)	0.281*** (0.074)
<i>Roa</i>	0.087 (0.059)	-0.006 (0.016)	0.437** (0.208)
<i>Lev</i>	-0.059*** (0.020)	0.018*** (0.005)	-0.124* (0.070)
<i>Gro</i>	-0.016** (0.006)	-0.0006 (0.001)	0.006 (0.024)
<i>Cas</i>	-0.078*** (0.025)	0.002 (0.006)	-0.076 (0.087)
<i>Siz</i>	0.081*** (0.003)	0.008*** (0.0008)	0.182*** (0.010)
<i>Age</i>	0.041*** (0.009)	-0.003 (0.002)	0.117*** (0.034)
<i>Dua</i>	-0.014** (0.006)	-0.0001 (0.001)	-0.018 (0.024)
<i>Boa</i>	0.101*** (0.019)	0.008* (0.005)	0.165** (0.067)
<i>Dep</i>	-0.043 (0.068)	0.002 (0.018)	0.218 (0.236)
截距项	-1.450*** (0.216)	-0.220*** (0.059)	-4.131*** (0.752)
地区×高碳排放行业联合固定效应	控制	控制	控制
高碳排放行业×年份联合固定效应	控制	控制	控制
地区×年份联合固定效应	控制	控制	控制
样本观测值	23 421	23 421	23 421
拟合优度	0.213	0.067	0.105

注：括号内数据为标准误，下同。

持中介效应检验结果，(1)列~(4)列为通过文本搜索法获取的绿色信贷支持中介变量(*GC1*)的回归结果，(1)列中*Tip*的回归系数显著为正，说明碳排放权交易制度有利于企业获得绿色信贷支持，(2)~(4)列为同时加入*Tip*和*GC1*的回归结果，*Tip*和*GC1*的回归系数在*Ggp*和*Gge*的模型中均显著为正，说明碳排放权交易制度与绿色信贷均能显著提升绿色治理绩效，增加了绿色支出。在因变量为*Ggc*的模型中*GC1*的

表5 机制检验结果：绿色基金投资

Table 5 Mechanism Test Results: Green Fund Investment

	<i>GI</i> (1)	<i>Ggp</i> (2)	<i>Ggc</i> (3)	<i>Gge</i> (4)
<i>Tip</i>	1.902*** (0.415)	0.128*** (0.019)	0.011** (0.005)	0.550*** (0.066)
<i>GI</i>		0.001*** (0.0005)	0.001*** (0.0001)	0.008*** (0.001)
截距项	-27.960*** (0.995)	0.025 (0.212)	-0.185*** (0.059)	-0.769 (0.731)
控制变量	控制	控制	控制	控制
两两联合固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	23 421	23 421	23 421	23 421
拟合优度	0.198	0.192	0.070	0.097

表6 机制检验结果：政府环保补助

Table 6 Mechanism Test Results:

Government Environmental Subsidies

	<i>GE</i> (1)	<i>Ggp</i> (2)	<i>Ggc</i> (3)	<i>Gge</i> (4)
<i>Tip</i>	1.945*** (0.242)	0.114*** (0.018)	0.008 (0.006)	0.526*** (0.065)
<i>GE</i>		0.006*** (0.001)	0.0003** (0.0001)	0.012*** (0.001)
截距项	4.911* (2.769)	-1.484*** (0.216)	-0.131* (0.073)	-4.191*** (0.751)
控制变量	控制	控制	控制	控制
两两联合固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	23 421	23 421	23 421	23 421
拟合优度	0.189	0.220	0.295	0.106

回归系数并不显著，Sobel检验的结果中 z 值为5.224且在1%水平上显著，表明在因变量为*Ggc*的模型中绿色信贷支持也存在中介效应。(5)列~(8)列为重污染企业绿色信贷支持中介变量(*GC2*)的回归结果，由于使用重污染企业样本进行回归，整体样本观测值减少，但不影响回归分析。依照中介机制检验逻辑也发现碳排放权交易制度能够促进企业获取绿色信贷支持而推动企业绿色治理。因此， H_4 得到验证。

4.4 稳健性检验

4.4.1 平行趋势检验

基准回归结果表明碳排放权交易制度显著促进企业绿色治理，但仍需验证三重差分模型估计的处理组和对照组在事前的共同趋势，这主要是因为碳

表 7 机制检验结果：绿色信贷支持
Table 7 Mechanism Test Results: Green Credit Support

	GC1 (1)	Ggp (2)	Ggc (3)	Gge (4)	GC2 (5)	Ggp (6)	Ggc (7)	Gge (8)
Tip	0.091*** (0.017)	0.105*** (0.018)	0.011** (0.005)	0.502*** (0.065)	0.833* (0.466)	0.148*** (0.031)	0.042*** (0.008)	0.514*** (0.156)
GC1		0.247*** (0.007)	0.001 (0.001)	0.522*** (0.024)				
GC2						0.002*** (0.001)	0.001** (0.0002)	0.013*** (0.004)
截距项	-2.297*** (0.199)	-0.882*** (0.211)	-0.217*** (0.059)	-2.932*** (0.747)	-30.260*** (4.217)	-1.317*** (0.285)	-0.056 (0.072)	-4.658*** (1.419)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
两两联合 固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	23 421	23 421	23 421	23 421	6 557	6 557	6 557	6 557
拟合优度	0.323	0.254	0.067	0.122	0.538	0.254	0.126	0.162

碳排放权交易制度的推出具有一定的行业针对性, 企业很可能会预期到该制度的推出, 从而提早改变治理决策, 进行绿色治理活动, 这可能会破坏共同趋势假设。虽然已有研究表明三重差分模型能够在一定程度上解决平行趋势假设不成立的问题, 但为了检验企业预期效应的影响, 本研究对基准回归模型进行平行趋势检验。具体参照张国峰等^[53]和刘啟仁等^[54]的做法, 首先, 在基准回归的基础上加入新交互项, *Pre1* ~ *Pre5* 分别为 2014 年制度实施之前的各年份虚拟变量与处理组的试点地区和试点行业的交互项, 对应时间段是 2009 年至 2013 年, *Cur0* 为当期政策冲击。其次, 制度实施对企业绿色治理的促进作用是否具有持续效应仍需检验, 因此, 也按照制度实施后 1 年 ~ 5 年设定年份虚拟变量与处理组的试点地区和试点行业的交互项, 分别为 *Aft1* ~ *Aft5*, 对应时间段为 2015 年至 2019 年。表 8 给出基准回归的平行趋势检验结果, 在 *Ggp*、*Ggc* 和 *Gge* 的模型中, 除极个别年份外, 当期冲击之前碳排放权交易制度检验变量的回归系数不显著, 表明制度实施前处理组与对照组在企业绿色治理程度上并未呈现出显著差异, 说明预期效应并没有破坏共同趋势假设。在动态效应检验里, *Aft3* ~ *Aft5* 的回归系数大部分显著为正, 表明碳排放权交易制度对企业绿色治理的促进作用呈现出一定的时间效应。图 1 ~ 图 3 给出动态平行趋势图, 图中实线为平行趋势检验中逐年估计系数, 虚线为 95% 置信区间, 图中走势与表 8 结果较为吻合, 这也说明本研究的平行趋势检验具有一定的稳健性。

4.4.2 重新设置对照组样本

在基准回归中, 碳排放权交易制度针对地区处理组的设定是在深圳、北京、上海、广东、天津、湖北和重庆地区取值为 1, 否则取值为 0。通过对处理组

表 8 稳健性检验：平行趋势检验结果
Table 8 Robust Test: Parallel Trend Test Results

	Ggp (1)	Ggc (2)	Gge (3)
<i>Pre5</i>	0.024 (0.078)	-0.019 (0.017)	-0.052 (0.271)
<i>Pre4</i>	0.052 (0.069)	0.004 (0.015)	0.022 (0.232)
<i>Pre3</i>	0.108 (0.082)	0.011 (0.018)	-0.066 (0.285)
<i>Pre2</i>	0.097* (0.058)	-0.0004 (0.012)	-0.012 (0.178)
<i>Pre1</i>	0.065 (0.058)	0.018 (0.012)	0.157 (0.182)
<i>Cur0</i>	0.120** (0.055)	0.026** (0.011)	-0.015 (0.171)
<i>Aft1</i>	0.027 (0.052)	0.008 (0.011)	0.279* (0.165)
<i>Aft2</i>	0.028 (0.049)	0.017 (0.010)	0.843*** (0.157)
<i>Aft3</i>	0.125*** (0.045)	0.026** (0.010)	0.625*** (0.146)
<i>Aft4</i>	0.088** (0.044)	0.005 (0.010)	0.772*** (0.145)
<i>Aft5</i>	0.074* (0.043)	0.021** (0.010)	0.615*** (0.143)
截距项	-0.564** (0.255)	-4.035* (2.125)	-4.137*** (0.752)
控制变量	控制	控制	控制
两两联合 固定效应	控制	控制	控制
样本观测值	23 421	23 421	23 421
拟合优度	0.462	0.031	0.106

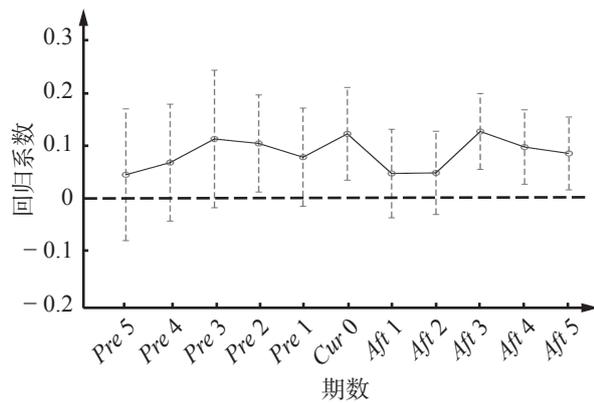


图1 Ggp 平行趋势检验结果

Figure 1 Ggp Parallel Trend Test Results

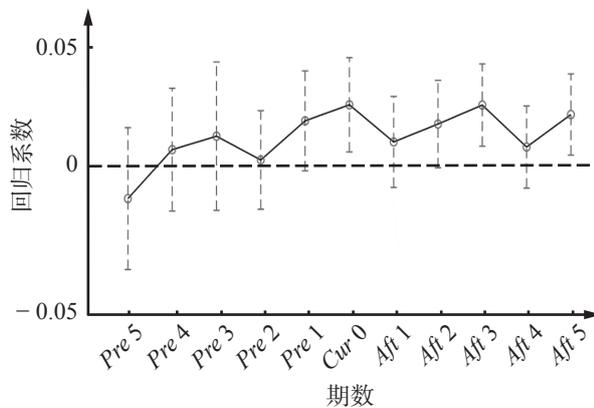


图2 Ggc 平行趋势检验结果

Figure 2 Ggc Parallel Trend Test Results

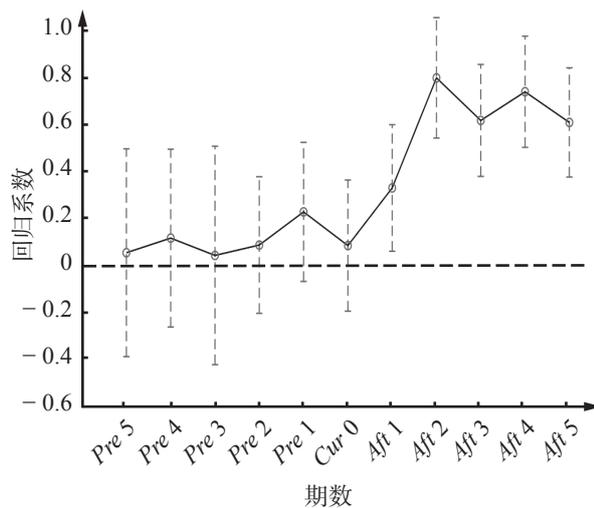


图3 Gge 平行趋势检验结果

Figure 3 Gge Parallel Trend Test Results

的观察发现,深圳市、上海市、广东省这3个省市位于经济较发达的东部沿海地区,而北京市和天津市所属的京津冀地区经济实力也较为强劲,重庆市和湖北省这两个省市位于长江经济带,经济水平较高。本研究在此部分为了缩小处理组与对照组的经济差

距,同时考虑地理区位因素,选择将江苏省、山东省、浙江省、四川省、湖南省、河北省、安徽省和河南省的地区样本作为对照组。基于经济水平和地理区位因素剔除部分对照组省市,因此整体样本观测值减少,但不影响回归分析。表9给出重新设置对照组样本后的基准回归结果,发现 Tip 对3个绿色治理变量的回归系数均显著为正,说明在重新设置对照组样本之后回归结果较为稳健。

表9 稳健性检验:重新设置对照组样本检验结果

Table 9 Robust Test: Test Results for Resetting Control Group Sample

	Ggp (1)	Ggc (2)	Gge (3)
Tip	0.128*** (0.019)	0.011** (0.005)	0.560*** (0.064)
截距项	-1.587*** (0.179)	-0.193*** (0.050)	-4.899*** (0.605)
控制变量	控制	控制	控制
两两联合 固定效应	控制	控制	控制
样本观测值	18 754	18 754	18 754
拟合优度	0.200	0.054	0.087

4.4.3 倾向得分匹配检验

在处理样本选择性偏差和混杂偏移而导致的内生性问题方面,倾向得分匹配法具有明显的优势,也能够解决样本选择偏差造成的变量选择性问题。因此,本研究使用倾向得分匹配方法采用基准回归进行检验,主要操作思路是:根据企业经营和财务状况、治理结构等特征将(2)式中全部控制变量作为匹配变量,然后基于1:1近邻匹配为处理组匹配合理的对照组,通过平衡性检验后重新估计基准模型。由于倾向得分匹配方法是根据处理组的特征选择相近的对照组样本,因此经过配对处理的样本比整体样本观测值减少,但不影响回归分析。表10给出检验结果, Tip 的回归系数在绿色治理绩效、绿色创新和绿色支出模型中均在5%及以上水平上显著为正,表明在保留与处理组的特征相似的对照组后,得到的结果与原结果相符。

4.4.4 更换制造业样本和试点地区样本检验

判断基准结果是否会受样本选择问题的影响,一是由于参与碳排放权交易的企业大多为制造业,只使用制造业样本检验碳排放权交易制度对企业绿色治理的影响;二是只使用碳排放权交易试点地区的样本,此时处理组和对照组依据行业因素进行划分,将石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力和航空八大高碳排放行业设置为处理组,试点地区的非高碳排放行业设置为对照组。回归结果表明,在更换

表 10 稳健性检验:倾向得分匹配检验结果

Table 10 Robust Test: Test Results for Propensity Score Matching

	<i>Ggp</i> (1)	<i>Ggc</i> (2)	<i>Gge</i> (3)
<i>Tip</i>	0.137*** (0.022)	0.013** (0.006)	0.635*** (0.078)
截距项	-1.763*** (0.446)	-0.180 (0.123)	-3.489** (1.536)
控制变量	控制	控制	控制
两两联合固定效应	控制	控制	控制
样本观测值	12 005	12 005	12 005
拟合优度	0.228	0.093	0.122

制造业样本和试点地区样本后,回归结果均未发生实质性变化,验证了研究结果的稳健性。

4.4.5 固定效应模型检验

控制企业固定效应也是学界常用的一种估计三重差分模型的方法,且企业层面固定效应也可以吸收区域和行业的水平项和交互项^[55]。本研究在三重差分模型中控制企业固定效应和年份效应,以消除企业自身特征对回归结果的影响,将其作为两两联合固定效应的稳健性补充。回归结果表明,*Tip*的回归系数均在5%及以上水平上显著为正,回归结果仍较为稳健。

4.4.6 排除滞后效应干扰

为排除碳排放权交易制度对企业绿色治理滞后效应的干扰,本研究将绿色治理绩效、绿色创新和绿色支出3个变量均提前1期作为各自的替代变量,将替代变量代入(2)式进行回归。在改变企业绿色治理的测量方法后,碳排放权交易制度对企业绿色治理的促进作用仍未改变。

4.4.7 考虑时序选择问题

本研究的样本时序区间为2008年至2020年,考虑到时序选择问题,将样本时间序列确定为碳排放权交易制度颁布的前后3年,使用2011年至2017年数据重新估计。采用(2)式进行回归,*Tip*的回归系数在3个模型中均显著为正,证明研究结果较为稳健。

4.4.8 Heckman 两步法检验

碳排放权交易制度可能存在一定的自选择问题,这是由于企业绿色治理程度较高意味着企业在环保意识、环保责任和环境治理贡献方面做的较好,政府相关部门会倾向于引导这类企业参与碳排放权交易,促进交易制度稳步实施,这可能导致估计结果存在偏误。针对此问题本研究考虑使用Heckman两步法进行估计,借鉴陈强远等^[56]的研究思路,第1步是选择方程,估计企业参与碳排放权交易的概率,此阶段

可获得逆米尔斯比例(*Imr*)。第2步是将第1步估计的*Imr*作为控制变量嵌入到第2阶段的回归方程中,以控制碳排放权交易制度的选择偏误。检验结果表明,在绿色治理绩效和绿色创新的模型中*Imr*的回归系数不显著,表明并不存在自选择问题;在绿色支出的模型中,*Imr*的回归系数显著,说明存在自选择问题,因此使用Heckman两步法是有必要的。综合来看,在3个模型中*Tip*的回归系数均显著为正,故原结果稳健。

4.4.9 行业特征检验结果

根据本研究基准回归模型得到的结果,碳排放权交易制度实施后,相对于非高碳排放行业,高碳排放行业的绿色治理表现更加活跃,因此从行业特征视角也能对该结果进行稳健性测试。参考谢里等^[57]的研究,构建地区与年份层面的交互项表征碳排放权交易制度,考察碳排放权交易制度对非重污染企业绿色治理的影响,同时也对节能环保企业进行考察。回归结果表明,碳排放权交易制度对非重污染企业和节能环保企业绿色治理的作用力度并不如对高碳排放企业绿色治理的作用力度强,也验证了本研究结果的稳健性。

4.4.10 考虑制度信号差异的检验结果

由于碳市场的建立会有区域差异,碳市场交易量会影响制度信号强度,可能会对企业绿色治理产生影响。通过对比各地区碳配额累计成交量数据发现,在2020年前后,除广东和湖北试点地区,其他市级试点地区的碳配额累计成交量均在1000万吨左右,差距并不明显。因此,剔除省级试点地区样本,用其他市级试点地区样本进行稳健性检验,能够降低碳市场交易量对制度信号强度的影响。采用(2)式进行回归,*Tip*的回归系数依然显著为正,证明研究结果较为稳健。

5 进一步讨论

5.1 企业成本转嫁异质性的影响

碳排放权交易制度可以给企业施加一定的环境污染成本压力,推动企业绿色治理。但已有研究表明,成本转嫁成为企业应对环境污染成本压力的普遍做法,在德国和荷兰,参与碳排放权交易的电力行业,成本转嫁率高达60%~100%不等^[58],而澳大利亚电力市场的平均转嫁率为93.45%,大部分碳成本已经转嫁给了消费者^[59]。CHERNYAVS'KA et al.^[60]研究发现,成本转嫁率会受到市场结构、容量可用性和电力需求水平因素的影响。以上证据表明,企业虽然使用成本转嫁手段缓解了环境污染的成本压力,但是很可能也会因此降低碳排放权交易制度的促进作用。具体而言,如果企业成本转嫁能力较高,企业会通过提高产品定价等方式将碳成本转移出企业,这意味着大部分的碳成本是由能源消费者承担的,可视为企业以“走捷径”的方式应对碳排放权交易,因而企业主动采取绿色治理的动机可能相对降低,绿色治理成效也会相对较低。反之,当企业所处市场

中的可替代品较多, 竞争产品的供给弹性较大时, 企业往往不会盲目进行成本转嫁^[21], 而会选择主动承担碳成本, 在这种情况下, 碳排放权交易制度能够很好地发挥作用, 推动企业绿色治理。

关于企业成本转嫁指标的测量, 学界一般认为可以用产品市场竞争强度作为其代理变量^[61-62]。本研究借鉴胡珺等^[21]的思路, 使用赫芬达尔指数表示产品市场竞争强度, 以测量企业成本转嫁能力 (*Pas*)。根据 2001 版证监会上市企业行业分类指引, 以 4 位数代码的行业为基础, 使用行业内企业营业收入与行业总营业收入之比的平方和测量赫芬达尔指数。并将赫芬达尔指数按照年度中位数分组, 大于等于中位数为高值组, $Pas = 1$, 表示企业面临的产品市场竞争相对较低, 即企业成本转嫁能力较高; 小于中位数为低值组, $Pas = 0$, 表示企业面临的产品市场竞争相对较高, 即企业成本转嫁能力较低。表 11 给出企业成本转嫁异质性检验结果, 在以 *Ggp* 为被解释变量的模型中, *Tip* 在成本转嫁能力高和低组中的回归系数分别为 0.096 和 0.144, 且均在 1% 水平上显著为正。借鉴雷宇等^[63]的做法, 使用 Chow 检验分组回归组间系数差异性, 结果为 6.500, 在 1% 水平上显著。在以 *Ggc* 和 *Gge* 为被解释变量的模型中, *Tip* 的回归系数在成本转嫁能力高组中均不显著, 而在成本转嫁能力低组中均显著为正, 并通过 Chow 检验。以上结果说明企业成本转嫁能力高和低两组样本中碳排放权交易制度回归系数均存在显著差异, 即企业成本转嫁能力越低, 碳排放权交易制度对企业绿色治理的促进作用越明显。

5.2 公众环保意识异质性的影响

公众环保意识能够影响企业的减排和运营策略。

随着地区公众环保意识的增强, 公众对绿色产品的需求不断提升, 要求企业注重绿色生产, 关注产品的环境效益, 并且表现出较强的绿色产品购买意愿, 愿意为环保产品支付更高的价格^[64]。企业参与碳排放权交易后, 会更加关注环保投入带来的利益, 加快绿色产品的研发和生产^[65], 因而在公众环保意识较强的地区, 企业通过绿色治理获得减排收益的动机相对增加, 会提供绿色产品供给以匹配公众的低碳需求, 故碳排放权交易制度对企业绿色治理的推动作用更明显。LIU et al.^[66] 研究发现, 如果地区公众环保意识不强, 则该地区具有环境成本优势, 良好环保运营的企业的盈利能力也会趋于下降。说明公众环保意识不强会潜在地拉低地区企业通过环境治理获利的意愿, 这无疑会削弱碳排放权交易制度对企业绿色治理的积极作用。

关于公众环保意识指标的测量, 借鉴姜广省等^[6]的做法, 使用中国环境文化促进会公布的“中国各省公众环保民生指数”, 将企业所在地区的公众环保意识 (*Ena*) 设置为虚拟变量, 大于等于该指数的中位数赋值为 1, 否则赋值为 0。将样本企业分为地区环保意识强 ($Ena = 1$) 和地区环保意识弱 ($Ena = 0$) 两组进行回归。在以 *Ggp* 为被解释变量的模型中, *Tip* 的回归系数分别为 0.186 和 0.069, 在 5% 及以上水平上显著, 并通过 Chow 检验。在以 *Ggc* 为被解释变量的模型中, *Tip* 的回归系数分别为 0.019 和 0.016, 在 5% 及以上水平上显著。在以 *Gge* 为被解释变量的模型中, *Tip* 的回归系数在公众环保意识强组中显著为正, 在公众环保意识弱组中未通过显著性检验。以上结果说明地区公众环保意识越强, 碳排放权交易制度对企业绿色治理的推动作用越明显。

表 11 成本转嫁、碳排放权交易制度与企业绿色治理

Table 11 Cost Transfer, Carbon Emission Trading System and Corporate Green Governance

	<i>Ggp</i>		<i>Ggc</i>		<i>Gge</i>	
	<i>Pas</i> = 1 (1)	<i>Pas</i> = 0 (2)	<i>Pas</i> = 1 (3)	<i>Pas</i> = 0 (4)	<i>Pas</i> = 1 (5)	<i>Pas</i> = 0 (6)
<i>Tip</i>	0.096*** (0.029)	0.144*** (0.026)	0.006 (0.007)	0.020*** (0.007)	0.163 (0.099)	0.838*** (0.091)
截距项	-2.010*** (0.299)	-1.493*** (0.250)	-0.242*** (0.079)	-0.208*** (0.070)	-3.537*** (1.023)	-5.396*** (0.875)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
两两联合 固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	11 364	12 057	11 364	12 057	11 364	12 057
拟合优度	0.250	0.212	0.102	0.073	0.148	0.113
Chow 检验	6.500***		3.000***		4.810***	

注: Chow 检验用于检验组间 *Tip* 回归系数差异显著性。

5.3 企业产权异质性的影响

碳排放权交易制度作为一种政府主导的环境规制,与政府保持密切关系的国有企业更关注国家节能减排政策,会积极响应政府号召,履行更多的企业社会责任,对污染排放标准要求更高且监管更加严格,发生重大环境事件的次数较少,获得环保治理荣誉较多。因此,在绩效考核方面,具有良好碳减排基础的国有企业更可能具有较高的绿色治理绩效。反之,非国有企业由于面临更为激烈的市场竞争,具有自负盈亏的经营特征,倾向于追求利润最大化,具有环保投入不足、环保标准较低等特征,对污染治理成本较为敏感^[67],而在面对碳排放权交易制度这种市场型环境规制时,非国有企业自身的环保经营不规范、环保措施不到位等问题就暴露出来,企业的绿色治理绩效较低。在资源配置方面,国有企业在财政支持和资源分配方面具有一定优势,较少受到融资约束的限制,也正因如此,国有企业在面对碳配额交易的经济激励时往往缺乏“进取”,在增加绿色支出力度和改变创新策略上反应较为“迟钝”。对非国有企业而言,一方面,非国有企业对成本变动和外部市场的信息较为敏感,该类型企业会有更大的动机调整资源配置,迅速适应市场变化,积极参与碳交易,通过加大环保投入和适时推进绿色创新,期望在交易制度中获利。另一方面,在碳排放权交易制度中非国有企业积极开展各项绿色治理活动,也能在一定程度上弥补与国有企业竞争的劣势,能更好地占据市场地位,符合企业长远发展利益。因此,非国有企业可能在参与碳排放权交易后更关注企业绿色创新和增加绿色支出,但从整体绩效层面看,碳排放权交易制度还是更能推动国有企业的绿色治理绩效。

为检验不同产权性质企业之间碳排放权交易制度与企业绿色治理关系的差异,依照产权性质将样本企业分为国有企业($Soe = 1$)和非国有企业($Soe = 0$)两组分别进行回归。在以 Ggp 为被解释变量的模型中, Tip 的回归系数在国有企业组和非国有企业组分别为0.152和0.128,均在1%水平上显著,并通过Chow检验,说明与非国有企业相比,碳排放权交易制度对国有企业绿色治理绩效的促进作用更加明显。在以 Ggc 为被解释变量的模型中, Tip 的回归系数在国有企业组为0.014但不显著,在非国有企业组为0.012,在5%水平上显著。说明碳排放权交易制度促进了非国有企业绿色创新。而在以 Gge 为被解释变量的模型中, Tip 的回归系数在国有企业组和非国有企业组分别为0.530和0.542,均在1%水平上显著,并通过Chow检验,说明碳排放权交易制度更能促进非国有企业绿色支出。

6 结论

本研究以2008年至2020年沪深A股上市企业数据,基于碳排放权交易制度的准自然实验,构建三重差分模型实证检验碳排放权交易制度对企业绿色治理的影响。研究表明,①碳排放权交易制度显

著促进企业绿色治理,与未参与碳排放权交易的企业相比,参与碳排放权交易的企业具有更高的绿色治理绩效、更多的绿色创新和绿色支出,在进行平行趋势检验、倾向得分匹配、Heckman两步法检验、更换对照组样本等稳健性处理后此结果依然成立。②作用机制检验表明,碳排放权交易制度能够传递企业环保标签信号,吸引绿色基金投资和绿色信贷,支持企业绿色治理;还能传递企业迎合信号和迁移压力信号获取政府环保补助,推动企业绿色治理。这说明碳排放权交易制度能够发挥信号传递作用吸引利益相关者的资本入驻企业,目标函数不同的资本将从不同角度对企业绿色治理产生影响。③进一步研究发现,在成本转嫁能力较低的企业、公众环保意识较强的地区和国有企业中,碳排放权交易制度更能促进企业绿色治理。

上述研究结果带来的启示是:碳排放权交易制度不仅能给参与企业带来直接的交易利益,制度实施也能有效发挥信号传递效应,为企业带来绿色基金投资、政府环保补助和绿色信贷支持,在对企业的经营运作产生积极作用的同时也能释放企业环保主观能动性,弱化企业获取经济利益与环境治理之间的矛盾,促进企业绿色治理。同时,良好的外部环境能够更好地发挥碳排放权交易制度的绿色治理促进作用,企业更有资源和信心应对减排治污。

本研究具有重要的政策意义:①国家应积极有序推进碳排放权交易制度进程,制定严格规范的碳配额设定及定价机制和政策执行监管机制,根据交易规则从内部化碳排放成本的视角不断引导企业在参与过程中承担绿色环保责任,加强绿色治理观念,释放企业绿色治理新动能。②政府部门需要完善碳市场的建设,充分发挥碳交易制度的信号传递效应,鼓励和引导投资者和金融机构关注碳交易企业的绿色行动和可持续发展的相关信息,提升绿色基金投资和绿色信贷的服务效率,同时给碳交易企业一定的环保补助,拓宽企业绿色治理的资金来源,推进企业绿色治理。③政府部门应优化碳交易制度企业的外部环境,落实针对企业异质特征的碳交易方案。首先,相关政府部门应该着手放松行业管制,以此提高产品市场竞争强度,降低企业成本转嫁能力,确保碳交易制度功能的正常发挥。其次,当地政府所管辖区域内,须确保环保执法的及时性、有效性和权威性,并加强对环境治理优势的宣传,进一步提高当地公众的环保意识,强化碳交易制度的积极作用。最后,应根据企业产权性质差异设置排放配额,兼顾公平与适度从紧原则,确保国有企业稳定参与碳交易制度,充分调动非国有企业追求碳配额交易的经济激励的积极性,促进企业绿色治理。

本研究存在两个方面的不足。①本研究使用的数据是中国A股上市企业数据,其结果倾向于解释碳排放权交易制度对企业绿色治理的整体影响趋势,但并不排除有个案与研究结果不符,后续可深入使用案例研究等形式补充丰富本研究提出的碳排放权

交易制度和绿色治理这一研究领域的相关理论。此外,受数据限制,参与碳排放权交易的并非全是上市企业,这些企业也很有可能进行绿色治理,后续研究可利用相关精确数据对此进行考察。②在异质性研究部分,碳排放权交易制度对企业绿色治理的作用会受到诸多因素的影响,但限于篇幅,本研究只考虑了成本转嫁、地区公众环保意识和企业产权性质的异质性影响,后续研究可加入其他企业治理层面和宏观层面的影响因素进行分析。

参考文献:

- [1] 李维安,张耀伟,郑敏娜,等.中国上市公司绿色治理及其评价研究. *管理世界*, 2019, 35(5): 126-133.
LI Weian, ZHANG Yaowei, ZHENG Minna, et al. Research on green governance of Chinese listed companies and its evaluation. *Journal of Management World*, 2019, 35(5): 126-133.
- [2] HOU N, ZHU Q Y, ZHAO W Z, et al. Study on the impact of green management of paper enterprises on carbon performance in the background of carbon peaking and carbon neutrality. *Energy Reports*, 2022, 8: 10991-11002.
- [3] YU Y B, ZHANG J Z, CAO Y H, et al. Intelligent transformation of the manufacturing industry for Industry 4.0: seizing financial benefits from supply chain relationship capital through enterprise green management. *Technological Forecasting & Social Change*, 2021, 172: 120999-1-120999-14.
- [4] WANG Y X, SHEN T, CHEN Y, et al. CEO environmentally responsible leadership and firm environmental innovation: a socio-psychological perspective. *Journal of Business Research*, 2021, 126: 327-340.
- [5] MITRA S, DATTA P P. Adoption of green supply chain management practices and their impact on performance: an exploratory study of Indian manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, 2014, 52(7): 2085-2107.
- [6] 姜广省,卢建词,李维安.绿色投资者发挥作用吗?来自企业参与绿色治理的经验研究. *金融研究*, 2021(5): 117-134.
JIANG Guangsheng, LU Jianci, LI Weian. Do green investors play a role? Empirical research on firms' participation in green governance. *Journal of Financial Research*, 2021(5): 117-134.
- [7] WONG C W Y, LAI K H, SHANG K C, et al. Green operations and the moderating role of environmental management capability of suppliers on manufacturing firm performance. *International Journal of Production Economics*, 2012, 140(1): 283-294.
- [8] 陶克涛,郭欣宇,孙娜.绿色治理视域下的企业环境信息披露与企业绩效关系研究:基于中国67家重污染上市公司的证据. *中国软科学*, 2020(2): 108-119.
TAO Ketao, GUO Xinyu, SUN Na. Research on the relationship between corporate environmental information disclosure and corporate performance from the perspective of green governance: evidence from 67 heavily polluted listed companies in China. *China Soft Science*, 2020(2): 108-119.
- [9] 李维安,徐建,姜广省.绿色治理准则:实现人与自然的包容性发展. *南开管理评论*, 2017, 20(5): 23-28.
LI Weian, XU Jian, JIANG Guangsheng. Global green governance principle: realization of the inclusive development of human and nature. *Nankai Business Review*, 2017, 20(5): 23-28.
- [10] LIU X B, NIU D J, BAO C K, et al. Affordability of energy cost increases for companies due to market-based climate policies: a survey in Taicang, China. *Applied Energy*, 2013, 102: 1464-1476.
- [11] 陈星星.中国碳排放权交易市场:成效、现实与策略. *东南学术*, 2022(4): 167-177.
CHEN Xingxing. China's carbon emission trading market: effectiveness, reality and strategy. *Southeast Academic Research*, 2022(4): 167-177.
- [12] 董直庆,王辉.市场型环境规制政策有效性检验:来自碳排放权交易政策视角的经验证据. *统计研究*, 2021, 38(10): 48-61.
DONG Zhiqing, WANG Hui. Validation of market-based environmental policies: empirical evidence from the perspective of carbon emission trading policies. *Statistical Research*, 2021, 38(10): 48-61.
- [13] CUI L B, FAN Y, ZHU L, et al. How will the emissions trading scheme save cost for achieving China's 2020 carbon intensity reduction target?. *Applied Energy*, 2014, 136: 1043-1052.
- [14] 黄向岚,张训常,刘晔.我国碳交易政策实现环境红利了吗?. *经济评论*, 2018(6): 86-99.
HUANG Xianglan, ZHANG Xunchang, LIU Ye. Does China's carbon emissions trading policy fulfill the environmental dividend?. *Economic Review*, 2018(6): 86-99.
- [15] HONG Q Q, CUI L H, HONG P H. The impact of carbon emissions trading on energy efficiency: evidence from quasi-experiment in China's carbon emissions trading pilot. *Energy Economics*, 2022, 110: 106025-1-106025-15.
- [16] 李治国,王杰.中国碳排放权交易的空间减排效应:准自然实验与政策溢出. *中国人口·资源与环境*, 2021, 31(1): 26-36.
LI Zhiguo, WANG Jie. Spatial emission reduction effects of China's carbon emissions trading: quasi-natural experiments and policy spillovers. *China Population, Resources and Environment*, 2021, 31(1): 26-36.
- [17] ZHANG Y J, LIANG T, JIN Y L, et al. The impact of carbon trading on economic output and carbon emissions reduction in China's industrial sectors. *Applied Energy*, 2020, 260: 114290-1-114290-13.
- [18] 吴力波,钱浩祺,汤维祺.基于动态边际减排成本模拟的碳排放权交易与碳税选择机制. *经济研究*, 2014, 49(9): 48-61, 148.
WU Libo, QIAN Haoqi, TANG Weiqi. Selection mechanism between emission trading and carbon tax based on simulation of dynamic marginal abatement cost. *Economic Research Journal*, 2014, 49(9): 48-61, 148.
- [19] 杨翱.不同碳配额分配方式的中国经济波动效应研究. *数量经济技术经济研究*, 2022, 39(6): 81-99.
YANG Ao. Study on China's economic fluctuation under different carbon quota allocation methods. *Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2022, 39(6): 81-99.
- [20] 史丹,李鹏.“双碳”目标下工业碳排放结构模拟与政策冲击. *改革*, 2021(12): 30-44.
SHI Dan, LI Peng. Industrial carbon emission structure simulation and policy impact under the target of "Double Carbon". *Reform*, 2021(12): 30-44.
- [21] 胡珺,黄楠,沈洪涛.市场激励型环境规制可以推动企业技术创新吗?基于中国碳排放权交易机制的自然实验. *金融*

- 研究, 2020(1): 171-189.
- HU Jun, HUANG Nan, SHEN Hongtao. Can market-incentive environmental regulation promote corporate innovation? A natural experiment based on China's carbon emissions trading mechanism. *Journal of Financial Research*, 2020(1): 171-189.
- [22] 范丹, 付嘉为, 王维国. 碳排放权交易如何影响企业全要素生产率?. *系统工程理论与实践*, 2022, 42(3): 591-603.
- FAN Dan, FU Jiawei, WANG Weiguo. How does carbon emission trading influence firm's total factor productivity?. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2022, 42(3): 591-603.
- [23] 张涛, 吴梦莹, 周立宏. 碳排放权交易是否促进企业投资效率? 基于碳排放权交易试点的准实验. *浙江社会科学*, 2022(1): 39-47.
- ZHANG Tao, WU Mengxuan, ZHOU Lihong. Can carbon emission rights trading affect enterprise investment efficiency?. *Zhejiang Social Sciences*, 2022(1): 39-47.
- [24] 胡晖, 唐恩宁. 环境权益交易对企业高质量生产的影响: 基于碳排放权交易的经验证据. *宏观质量研究*, 2020, 8(5): 42-57.
- HU Hui, TANG Enning. The impact of pollution rights trading on high quality production of enterprises: evidence from carbon emission trading. *Journal of Macro-quality Research*, 2020, 8(5): 42-57.
- [25] 沈洪涛, 黄楠. 碳排放权交易机制能提高企业价值吗. *财经经济*, 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.
- [26] AL SADAWI A, MADANI B, SABOOR S, et al. A comprehensive hierarchical blockchain system for carbon emission trading utilizing blockchain of things and smart contract. *Technological Forecasting & Social Change*, 2021, 173: 121124-1-121124-17.
- [27] ZHANG W, LI G X, GUO F Y. Does carbon emissions trading promote green technology innovation in China?. *Applied Energy*, 2022, 315: 119012-1-119012-12.
- [28] DUAN M S, TIAN Z Y, ZHAO Y Q, et al. Interactions and coordination between carbon emissions trading and other direct carbon mitigation policies in China. *Energy Research & Social Science*, 2017, 33: 59-69.
- [29] GULBRANDSEN L H, STENQVIST C. The limited effect of EU emissions trading on corporate climate strategies: comparison of a Swedish and a Norwegian pulp and paper company. *Energy Policy*, 2013, 56: 516-525.
- [30] GOULDER L H, LONG X L, LU J Y, et al. China's unconventional nationwide CO₂ emissions trading system: cost-effectiveness and distributional impacts. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2022, 111: 102561-1-102561-24.
- [31] SEGAL G, SHALIASTOVICH I, YARON A. Good and bad uncertainty: macroeconomic and financial market implications. *Journal of Financial Economics*, 2015, 117(2): 369-397.
- [32] SANGIORGI I, SCHOPOHL L. Why do institutional investors buy green bonds: evidence from a survey of European asset managers. *International Review of Financial Analysis*, 2021, 75: 101738-1-101738-21.
- [33] GAREL A, PETIT-ROMEC A. Investor rewards to environmental responsibility: evidence from the COVID-19 crisis. *Journal of Corporate Finance*, 2021, 68: 101948-1-101948-20.
- [34] YANG L, LI F Y, ZHANG X. Chinese companies' awareness and perceptions of the emissions trading scheme (ETS): evidence from a national survey in China. *Energy Policy*, 2016, 98: 254-265.
- [35] ZHANG Y J, WANG A D, TAN W P. The impact of China's carbon allowance allocation rules on the product prices and emission reduction behaviors of ETS-covered enterprises. *Energy Policy*, 2015, 86: 176-185.
- [36] MARTIN R, MUÜLS M, DE PREUX L B, et al. Industry compensation under relocation risk: a firm-level analysis of the EU emissions trading scheme. *American Economic Review*, 2014, 104(8): 2482-2508.
- [37] DUAN W Q, KHURSHID A, RAUF A, et al. Government subsidies' influence on corporate social responsibility of private firms in a competitive environment. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2022, 7(2): 100189-1-100189-10.
- [38] 吴伟伟, 张天一. 非研发补贴与研发补贴对创新创业创新产出的非对称影响研究. *管理世界*, 2021, 37(3): 137-160.
- WU Weiwei, ZHANG Tianyi. The asymmetric influence of non-R&D subsidies and R&D subsidies on innovation output of new ventures. *Journal of Management World*, 2021, 37(3): 137-160.
- [39] 郭晔, 房芳. 新型货币政策担保品框架的绿色效应. *金融研究*, 2021(1): 91-110.
- GUO Ye, FANG Fang. The green financing effect of the expanded central bank collateral framework. *Journal of Financial Research*, 2021(1): 91-110.
- [40] AN S M, LI B, SONG D P, et al. Green credit financing versus trade credit financing in a supply chain with carbon emission limits. *European Journal of Operational Research*, 2021, 292(1): 125-142.
- [41] DRAKE D F, KLEINDORFER P R, VAN WASSENHOVE L N. Technology choice and capacity portfolios under emissions regulation. *Production and Operations Management*, 2016, 25(6): 1006-1025.
- [42] THOMPSON P, COWTON C J. Bringing the environment into bank lending: implications for environmental reporting. *The British Accounting Review*, 2004, 36(2): 197-218.
- [43] LIU X B, FAN Y B. Business perspective to the national greenhouse gases emissions trading scheme: a survey of cement companies in China. *Energy Policy*, 2018, 112: 141-151.
- [44] 王馨, 王莹. 绿色信贷政策增进绿色创新研究. *管理世界*, 2021, 37(6): 173-188.
- WANG Xin, WANG Ying. Research on the green innovation promoted by green credit policies. *Journal of Management World*, 2021, 37(6): 173-188.
- [45] 齐绍洲, 林岫, 崔静波. 环境权益交易市场能否诱发绿色创新? 基于我国上市公司绿色专利数据的证据. *经济研究*, 2018, 53(12): 129-143.
- QI Shaozhou, LIN Shen, CUI Jingbo. Do environmental rights trading schemes induce green innovation? Evidence from listed firms in China. *Economic Research Journal*, 2018, 53(12): 129-143.
- [46] 刘晔, 张训常. 碳排放交易制度与企业研发创新: 基于三重差分模型的实证研究. *经济科学*, 2017(3): 102-114.
- LIU Ye, ZHANG Xunchang. Carbon emissions trading and the innovation of enterprises: an empirical study based on triple difference model. *Economic Science*, 2017(3): 102-114.

- [47] 占华. 绿色信贷如何影响企业环境信息披露: 基于重污染行业上市企业的实证检验. *南开经济研究*, 2021(3): 193–207.
ZHAN Hua. How does green credit affect corporate environmental information disclosure? Evidence based on heavily polluting enterprises in China. *Nankai Economic Studies*, 2021(3): 193–207.
- [48] CAI X Q, LU Y, WU M Q, et al. Does environmental regulation drive away inbound foreign direct investment? Evidence from a quasi-natural experiment in China. *Journal of Development Economics*, 2016, 123: 73–85.
- [49] 闫昊生, 孙久文, 蒋治. 创新型城市、所有制差异与企业创新: 基于目标考核视角. *世界经济*, 2021, 44(11): 75–101.
YAN Haosheng, SUN Jiuwen, JIANG Zhi. Innovative cities, ownership differences and business innovation: a perspective based on performance appraisal. *The Journal of World Economy*, 2021, 44(11): 75–101.
- [50] GARTHWAITE C, GROSS T, NOTOWIDIGDO M J. Public health insurance, labor supply, and employment lock. *The Quarterly Journal of Economics*, 2014, 129(2): 653–696.
- [51] 陈林. 自然垄断与混合所有制改革: 基于自然实验与成本函数的分析. *经济研究*, 2018, 53(1): 81–96.
CHEN Lin. Natural monopoly and mixed ownership reform: based on the natural experiment and cost function analysis method. *Economic Research Journal*, 2018, 53(1): 81–96.
- [52] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展. *心理科学进展*, 2014, 22(5): 731–745.
WEN Zhonglin, YE Baojuan. Analyses of mediating effects: the development of methods and models. *Advances in Psychological Science*, 2014, 22(5): 731–745.
- [53] 张国峰, 陆毅, 蒋灵多. 关税冲击与中国进口行为. *金融研究*, 2021(10): 40–58.
ZHANG Guofeng, LU Yi, JIANG Lingduo. Import tariff shocks and Chinese import behavior. *Journal of Financial Research*, 2021(10): 40–58.
- [54] 刘啟仁, 赵灿, 黄建忠. 税收优惠、供给侧改革与企业投资. *管理世界*, 2019, 35(1): 78–96.
LIU Qiren, ZHAO Can, HUANG Jianzhong. Tax incentives, supply-side reform and firm's investment. *Journal of Management World*, 2019, 35(1): 78–96.
- [55] 鄢伟波, 安磊. 社会保险缴费与转嫁效应. *经济研究*, 2021, 56(9): 107–123.
YAN Weibo, AN Lei. Social security contributions enforcement and incidence. *Economic Research Journal*, 2021, 56(9): 107–123.
- [56] 陈强远, 林思彤, 张醒. 中国技术创新激励政策: 激励了数量还是质量. *中国工业经济*, 2020(4): 79–96.
CHEN Qiangyuan, LIN Sitong, ZHANG Xing. The effect of China's incentive policies for technological innovation: incentivizing quantity or quality. *China Industrial Economics*, 2020(4): 79–96.
- [57] 谢里, 郑新业. 理性预期与能源投资: 基于中国碳减排承诺的自然实验. *金融研究*, 2020(5): 151–169.
XIE Li, ZHENG Xinye. Rational expectations and energy investment: a natural experiment based on China's commitment to carbon dioxide emissions abatement. *Journal of Financial Research*, 2020(5): 151–169.
- [58] SIJM J, NEUHOFF K, CHEN Y. CO₂ cost pass-through and windfall profits in the power sector. *Climate Policy*, 2006, 6(1): 49–72.
- [59] NELSON T, KELLEY S, ORTON F. A literature review of economic studies on carbon pricing and Australian wholesale electricity markets. *Energy Policy*, 2012, 49: 217–224.
- [60] CHERNYAVS'KA L, GULLÌ F. Marginal CO₂ cost pass-through under imperfect competition in power markets. *Ecological Economics*, 2008, 68(1/2): 408–421.
- [61] FABRA N, REGUANT M. Pass-through of emissions costs in electricity markets. *American Economic Review*, 2014, 104(9): 2872–2899.
- [62] CLARKSON P M, LI Y, PINNUCK M, et al. The valuation relevance of greenhouse gas emissions under the European Union carbon emissions trading scheme. *European Accounting Review*, 2015, 24(3): 551–580.
- [63] 雷宇, 郭剑花. 规则公平与员工效率: 基于高管和员工薪酬粘性差距的研究. *管理世界*, 2017, 33(1): 99–111.
LEI Yu, GUO Jianhua. Rule fairness and employee efficiency: a study based on the difference between top managers' and employees' compensation stickiness. *Journal of Management World*, 2017, 33(1): 99–111.
- [64] CHITRA K. In search of the green consumers: a perceptual study. *Journal of Services Research*, 2007, 7(1): 173–191.
- [65] MOON W, FLORKOWSKI W J, BRÜCKNER B, et al. Willingness to pay for environmental practices: implications for eco-labeling. *Land Economics*, 2002, 78(1): 88–102.
- [66] LIU Z G, ANDERSON T D, CRUZ J M. Consumer environmental awareness and competition in two-stage supply chains. *European Journal of Operational Research*, 2012, 218(3): 602–613.
- [67] CHEN Y J, LI P, LU Y. Career concerns and multitasking local bureaucrats: evidence of a target-based performance evaluation system in China. *Journal of Development Economics*, 2018, 133: 84–101.

Carbon Emission Trading System and Corporate Green Governance

ZHANG Rao, GUO Xiaoxu

School of Finance, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China

Abstract: The carbon emission trading system is an essential driving force to promote emission reduction and pollution control to achieve green development, the implementation of the system has some impact on the production and operation of enterprises and the acquisition of economic benefits. However, whether it can encourage enterprises to consider environmental protection more in pursuing economic availability, and to carry out green governance, which essentially pursues green, needs more attention.

Based on the institutional economics theory and signalling theory, this study theoretically analyzes and empirically tests the mechanism of the impact of the carbon emission trading system on corporate green governance from the perspective of micro-enterprise green governance. The difference-in-differences-in-differences model is constructed by selecting Shanghai and Shenzhen A-shares listed companies from 2008 to 2020 as the research sample to examine the direct impact of carbon emission trading system on corporate green governance; and the mediating effect method is further used to test the mechanism of the carbon emission trading system on corporate green governance. Finally, the differential effects of corporate cost transfer, public environmental awareness, and property rights heterogeneity on the relationship between the carbon emission trading system and corporate green governance are examined based on corporate heterogeneity characteristics.

The results show that the carbon emission trading system significantly promotes corporate green governance, companies that participate in carbon trading have higher green governance performance, more green spending, and more green innovation than companies that do not participate in carbon trading. This conclusion remains after robustness treatments such as parallel trend test, PSM matching method, Heckman two-step test, and replacement of control group samples. The mechanism test shows that the carbon emission trading system can signal the “environmental label” of enterprises to attract green fund investment and green credit, supporting corporate green governance; it can also signal the “catering” and “migration pressure” of enterprises to obtain government environmental subsidies, promoting corporate green governance. Further study shows that in enterprises with low cost transfer ability, regions with strong public awareness of environmental protection, and state-owned enterprises, the carbon emission trading system can better promote corporate green governance.

Through theoretical analysis and empirical tests, the study on the carbon emission trading system’s economic consequences is extended to the corporate green governance field, which provides a new research perspective for evaluating the implementation effect of Chinese carbon emission trading system. It also enriches the research on the influencing factors of corporate green governance. The study has implications for exploring the way of environmental governance reform and promoting the construction of ecological civilization.

Keywords: carbon emission trading system; corporate green governance; green fund investment; government environmental subsidies; green credit

Received Date: June 21st, 2022 **Accepted Date:** November 4th, 2022

Funded Project: Supported by the National Social Science Foundation of China (18BGL085), the Qing Lan Project of Jiangsu Province (2022-2025), and the Development Project of University Social Science Union of Jiangsu Province (22GSB-008)

Biography: ZHANG Rao, doctor in management, is a professor in the School of Finance at Nanjing Agricultural University. Her research interests include green finance, capital market accounting and finance. Her representative paper titled “Does industrial policy affect the risk-taking of the supported companies?” was published in the *Accounting Research* (Issue 7, 2019). E-mail: zr@njau.edu.cn

GUO Xiaoxu is a Ph.D candidate in the School of Finance at Nanjing Agricultural University. His research interests include green finance and green governance. E-mail: 18895673118@163.com

□
(责任编辑: 刘思宏)