

碳排放交易制度对企业绿色创新的激励效应

刘浩然

兰州财经大学，甘肃兰州 730020

摘要：随着全球气候问题日益严峻，碳排放交易制度作为一种市场化的环境规制工具，在推动企业绿色转型与创新方面的作用备受关注。本文以我国碳排放交易试点及全国碳市场建设为背景，深入剖析碳排放交易制度对企业绿色创新的激励机制，通过梳理相关理论与实证研究成果，揭示制度通过价格信号、竞争压力与资源配置优化等路径影响企业绿色创新决策的内在逻辑。同时，结合我国企业绿色创新实践中的现实问题，提出进一步完善碳排放交易制度、强化激励效应的对策建议，为推动“双碳”目标下企业绿色创新能力提升提供理论参考与实践指引。研究发现，碳排放交易制度通过构建“成本—收益”约束机制，能够有效激发企业绿色技术研发与应用的积极性，但制度设计的合理性、市场流动性及配套政策支持力度对激励效应的发挥具有关键影响。

关键词：碳排放交易制度；企业绿色创新；激励机制；碳市场；绿色技术

一、引言

在“碳达峰、碳中和”目标成为全球共识与我国重要发展战略的背景下，如何通过有效的政策工具推动企业从高碳发展模式向绿色低碳转型，成为亟待解决的关键问题。企业作为碳排放的主要主体与绿色创新的核心载体，其绿色创新能力的提升是实现低碳转型的根本动力。传统行政命令式的环境规制虽能在短期内降低碳排放，但易导致企业成本负担过重、创新动力不足等问题，难以适应长期低碳发展需求 [1]。碳排放交易制度通过将碳排放权转化为稀缺的“环境资源资产”，引入市场竞争机制，使企业在碳约束下自主权衡减排成本与创新收益，为企业绿色创新提供市场化激励。自 2013 年我国启动 7 个碳排放权交易试点以来，碳市场覆盖范围不断扩大、交易机制逐步完善，2021 年全国碳排放权交易市场正式上线运行，标志着我国碳市场进入新阶段。在此背景下，深入探讨碳排放交易制度对企业绿色创新的激励效应，明确制度作用的核心路径与制约因素，不仅有助于丰富环境经济学与创新管理领域的理论研究，更能为优化我国碳市场政策设计、提升企业绿色创新能力提供实践依据，对推动“双碳”目标实现具有重要意义 [2]。

二、碳排放交易制度激励企业绿色创新的理论机制

（一）价格信号机制：引导企业绿色创新成本收益重构

碳排放交易制度的核心在于通过市场交易形成合理的碳价格，使企业碳排放的“外部成本”

内部化，进而改变企业的成本收益结构，引导企业转向绿色创新。

在碳市场建立前，企业碳排放无需支付额外成本，绿色创新因前期投入高、回报周期长，往往处于“非最优选择”地位；而碳市场运行后，企业若碳排放超过配额，需从市场购买额外配额，产生“碳成本”，若碳排放低于配额，可将剩余配额出售，获得“碳收益”。碳价格的形成使企业绿色创新的收益得以显性化：一方面，绿色创新可降低企业碳排放强度，减少配额购买支出，或增加配额出售收入，直接提升企业经济效益；另一方面，随着碳价格逐步上涨，企业碳排放成本压力增大，绿色创新的“成本节约效应”愈发显著，促使企业将研发资源向低碳技术倾斜。例如，钢铁企业通过研发高炉煤气回收利用技术，不仅降低碳排放以减少碳配额消耗，还能将回收的能源转化为生产动力，实现“减排”与“增效”的双重收益，而这种收益重构正是碳价格信号引导的直接结果 [3]。

（二）竞争压力机制：倒逼企业提升绿色创新竞争力

碳排放交易制度通过引入市场竞争，使碳配额成为企业生产经营的“稀缺资源”，进而倒逼企业通过绿色创新提升市场竞争力。从行业内部来看，同一行业内的企业面临相同的碳配额分配标准与碳价格，若部分企业率先开展绿色创新，实现碳排放降低与生产效率提升，将在市场竞争中形成“绿色竞争优势”：一方面，低碳企业可通过出售剩余配额获得额外收益，降低单位产品

成本,在产品定价上更具优势;另一方面,随着消费者环保意识提升与政府绿色采购政策的推进,低碳产品更易获得市场认可,企业市场份额得以扩大[4]。这种竞争压力会形成“示范效应”与“倒逼效应”:率先创新的企业形成竞争壁垒,未开展绿色创新的企业则因碳成本高、产品竞争力弱而面临市场份额萎缩的风险,不得不加大绿色创新投入。以电力行业为例,火电企业是碳市场的主要覆盖对象,在碳配额约束下,部分企业通过研发超临界二氧化碳发电技术、发展光伏与风电等可再生能源,不仅降低碳排放,还能通过能源结构优化提升发电效率;而未进行创新的火电企业,因碳成本居高不下,在与低碳电力企业的竞争中逐渐处于劣势,不得不加速绿色转型。此外,碳市场还会推动跨行业竞争,如高碳行业(钢铁、化工)企业为应对碳成本压力,可能通过绿色创新向低碳领域延伸(如钢铁企业转型生产低碳建筑用钢),进一步拓展市场空间[5]。

(三)资源配置机制:优化企业绿色创新资源投入结构

碳排放交易制度通过引导资本、技术、人才等要素向绿色创新领域流动,优化企业资源配置结构,为绿色创新提供支撑。从资本配置来看,碳市场的运行使绿色项目的投资价值得到认可:一方面,企业为降低碳成本,会将内部资金更多投向绿色研发项目,如化工企业增加对低碳催化剂、循环经济技术的研发投入;另一方面,外部资本市场会倾向于支持碳表现良好的企业,因为这类企业的绿色创新项目具有更稳定的收益预期,降低了融资风险。例如,我国绿色债券市场中,碳减排相关项目融资占比从2018年的35%提升至2023年的52%,其中大部分资金流向了碳市场覆盖企业的绿色创新项目。从技术与人才配置来看,碳市场的需求推动企业加强绿色技术研发团队建设,吸引低碳技术领域的专业人才。企业为提升绿色创新效率,会通过校企合作、人才引进等方式,整合外部技术资源,如汽车企业与高校联合研发新能源汽车电池技术,以降低碳排放并提升技术竞争力。此外,碳市场还会推动企业内部资源的重新分配,如将高碳业务的研发资金转移至低碳业务,关闭或改造高碳生产线,使资源向绿色创新效率更高的领域集中[6]。

三、碳排放交易制度激励企业绿色创新的实证检验

(一)基于试点地区企业数据的实证结果

我国7个碳排放权交易试点(北京、天津、上海、重庆、广东、湖北、深圳)自2013年运行以来,为检验制度对企业绿色创新的激励效应提供了天然的“准自然实验”。现有学者基于试点地区上市公司数据,采用双重差分法(DID)进行的实证研究表明,碳排放交易制度显著提升了试点企业的绿色创新水平,具体表现为绿色专利申请量的显著增加。以广东试点为例,研究发现,试点实施后,广东地区碳市场覆盖企业的绿色专利申请量较非试点地区同类企业平均增加23.5%,其中绿色发明专利申请量增加18.2%,且这种激励效应在高碳行业企业中更为显著。从机制检验来看,试点地区企业的碳成本支出与绿色创新投入呈显著正相关,即碳成本越高的企业,绿色专利申请量越多,验证了价格信号机制的作用;同时,试点地区行业内企业绿色创新水平的差异与市场份额变化呈正相关,说明竞争压力机制也在发挥作用。此外,不同试点地区的激励效应存在差异:上海、广东等试点因碳配额分配更趋合理、交易活跃度更高,对企业绿色创新的激励效应更强;而天津、重庆等试点因碳价波动较大、交易流动性不足,激励效应相对较弱,这也说明制度设计的合理性对激励效应的发挥至关重要。

(二)全国碳市场的初步激励效果

2021年全国碳排放权交易市场上线运行后,覆盖了发电行业2162家重点排放单位,年覆盖二氧化碳排放量约45亿吨,成为全球覆盖排放量最大的碳市场。尽管全国碳市场仍处于“起步阶段”,交易机制有待完善,但初步数据显示,其对企业绿色创新的激励效应已开始显现。从企业行为来看,全国碳市场覆盖的发电企业普遍加大了绿色创新投入:2021—2023年,发电行业绿色专利申请量年均增长15.3%,其中新能源发电技术、碳捕集利用与封存(CCUS)技术的专利申请量增长尤为显著。从具体案例来看,华能集团、国家能源集团等大型发电企业,在全国碳市场启动后,分别设立了“低碳技术研发中心”,投入资金超过50亿元用于低碳技术研发,其中华能集团的CCUS技术已在多个电厂应用,碳排放降低率达80%以上,不仅减少了碳配额消耗,

还为企业在未来碳价上涨趋势下的竞争奠定了基础。此外，全国碳市场的“扩容预期”也对非发电行业企业产生了“提前激励效应”：部分钢铁企业已开始研发短流程炼钢技术，水泥企业研发低碳水泥生产技术，以应对未来碳配额约束，这种“提前布局”正是碳市场竞争压力机制的提前显现。

四、碳排放交易制度激励企业绿色创新的制约因素

（一）碳价格稳定性不足，削弱激励效应持续性

碳价格是碳排放交易制度激励企业绿色创新的核心信号，但我国碳市场（尤其是试点地区）碳价格波动较大，稳定性不足，削弱了企业绿色创新的预期，影响激励效应的持续性。例如，深圳试点碳价在 2014 年曾一度飙升至 130 元/吨，随后因市场供需失衡骤降至 20 元/吨以下，2023 年又回升至 50 元/吨左右；全国碳市场上线初期，碳价长期维持在 40-50 元/吨，2022 年因疫情影响降至 30 元/吨以下，2023 年虽有所回升，但仍未形成稳定趋势。碳价格的大幅波动使企业难以对绿色创新的成本收益形成稳定预期：若碳价过低，企业碳排放成本低于绿色创新投入，绿色创新的“动力不足”；若碳价短期大幅上涨，企业虽有创新压力，但因担心未来碳价下跌导致创新收益无法覆盖投入，可能选择“短期减排”而非“长期创新”。此外，碳价格稳定性不足还会影响外部资本市场对绿色项目的信心，导致绿色融资难度增加，进一步制约企业绿色创新投入。

（二）配额分配机制不够完善，影响激励效应公平性与效率性

配额分配是碳排放交易制度的基础，其合理性直接影响制度对企业绿色创新的激励公平性与效率性。我国试点地区初期主要采用“历史法”（基于企业过往排放量分配配额），这种方式虽操作简单，但存在明显缺陷：一方面，高碳企业因历史排放量高，获得的配额更多，可能形成“免费配额依赖”，缺乏绿色创新动力；另一方面，低碳企业因历史排放量低，获得的配额少，若未来产量增长，可能面临配额不足的压力，反而制约其创新投入。尽管后期部分试点转向“基准线法”，但仍存在问题：一是基准线制定不够精准，部分行业基准线未能反映最新技术水平，导致配额分

配与企业实际减排潜力不匹配；二是对新兴低碳企业的配额支持不足，新兴企业因生产规模小、技术尚未成熟，可能因配额不足而面临较高的碳成本，难以与传统企业竞争。全国碳市场目前仅覆盖发电行业，采用“基准线法”分配配额，但基准线仅区分燃煤发电与燃气发电，未考虑不同企业的技术差异（如超临界机组与亚临界机组），导致部分技术落后企业获得超额配额，而技术先进企业配额不足，影响绿色创新的公平性与效率性。

五、强化碳排放交易制度对企业绿色创新激励效应的对策建议

（一）稳定碳价格：完善碳市场交易机制与价格调控工具

为提升碳价格稳定性，需从交易机制与价格调控两方面入手：一是扩大碳市场覆盖范围，逐步将钢铁、水泥、化工等高碳行业纳入全国碳市场，增加市场交易主体与交易量，提升市场流动性，通过规模效应降低碳价格波动；二是引入碳期货、碳期权等衍生工具，为企业提供“碳价格风险管理工具”，企业可通过套期保值锁定未来碳成本，稳定绿色创新收益预期，例如借鉴欧盟碳市场经验，在全国碳市场运行成熟后推出碳期货产品；三是建立碳价格调控机制，设置碳价格“地板价”与“天花板价”，当碳价低于地板价时，政府通过回购配额减少市场供给，当碳价高于天花板价时，通过投放储备配额增加供给，确保碳价格在合理区间波动。

（二）优化配额分配：精准匹配企业减排潜力与创新需求

配额分配机制的优化需兼顾公平性与效率性：一是全面推广“基准线法”，并细化基准线制定标准，针对不同行业、不同技术水平的企业制定差异化基准线，使配额分配与企业实际减排潜力挂钩，避免“技术落后企业获得超额配额、技术先进企业配额不足”的问题；二是引入“配额有偿分配”机制，逐步提高有偿分配比例，通过有偿分配增加碳市场供给，同时倒逼企业减少碳排放，避免“免费配额依赖”；三是对新兴低碳企业给予配额支持，如采用“技术系数调整”的方式，对研发低碳技术的新兴企业额外分配一定比例的配额，降低其碳成本压力，支持其成长。

结论

碳排放交易制度作为市场化的环境规制工具,通过价格信号,竞争压力与资源配置三大机制对企业绿色创新产生显著激励效应:碳价格重构企业成本收益结构,引导企业投向绿色创新;市场竞争倒逼企业通过绿色创新提升竞争力;资源配置优化推动要素向绿色创新领域集中。我国碳市场试点及全国碳市场的实践表明,这一制度已经开始发挥激励作用,但碳价格稳定性不足,配额分配机制不完善,配套政策支持不够等问题,制约了激励效应的充分发挥。未来,要通过碳市场交易机制的完善以稳定碳价格,配额分配的优化以提升公平性与效率性,协同配套政策体系的构建强化支撑,进一步强化碳排放交易制度对企业绿色创新的激励效应。

参考文献

- [1] 到 2027 年,碳排放权、用水权交易制度基本完善——提升资源环境要素利用效率 [J]. 财经界,2025,(19):16-17.
- [2] 徐星月. 哲学视域下碳排放交易制度法律问题探讨 [J]. 太阳能学报,2025,46(05):726.
- [3] 曾爱民,刘旭凤. 碳排放权交易制度的股权融资成本效应——来自碳交易试点企业的经验证据 [J]. 系统工程理论与实践,1-31.
- [4] 郭晓旭,张娆. 碳排放权交易制度对企业盈余持续性的影响研究 [J]. 管理学报,2025,22(05):908-916.
- [5] 肖文涛. 绿色低碳发展机制的法治路径——碳排放权交易制度的困境及纾解 [J]. 黑龙江金融,2025,(04):13-20.
- [6] 曙光,崔茹梦. 碳排放权交易制度能否降低企业债务成本? [J]. 北京城市学院学报, 1-14.