线上市场发展对城市降碳的影响机制、路径与效应研究

温 倩[1]，何乐怡[2]，徐佳柔[2]

（1. 江西财经大学工商管理学院，南昌 330013；2. 江西财经大学数字经济学院，南昌 330013）

摘要：线上市场是数字经济时代最重要的市场模式，也是全球规模最大的市场场景，它突破了交易的时空限制，真正实现“买全球卖全球”的交易模式，极大地提升了贸易和商品的流通效率，提升资源的配置效率，进而提高城市的运行效率。那么，线上市场发展在提高城市运行效率的同时是否也能够实现降碳？其降碳机制与效应如何？利用 2014—2021 年中国 288 个城市的面板数据，检验了线上市场发展对城市碳排放强度的影响及作用机制。研究发现：线上市场发展能够显著促进城市碳排放降低，该结论在经过替换被解释变量、排除其他政策干扰等一系列稳健性检验后依然成立；机制分析表明，线上市场的发展通过提高资源配置效率、加速创新要素流动、优化产业结构和能源结构四条路径促进了城市碳排放降低；异质性分析表明，线上市场的降碳效应在非省际交界地区、未受经济增长目标约束地区、中西部地区更加显著。

关键词：线上市场；碳排放；资源配置效率；创新要素流动

中图分类号：F207 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)12－0038－12

城市是中国经济高质量发展的重要载体，2025 年 7 月中央城市工作会议召开，强调推动城市动能转型、结构转型和绿色转型，着力建设绿色低碳的美丽城市，而降低城市碳排放一直以来都是建设低碳美丽城市的核心工作。但是在城市发展的过程中，一方面，中国产业结构和能源结构存在锁定效应。中国传统的产业结构以高碳产业为主，而这些产业形成的路径依赖会阻碍低碳技术的进步，从而限制碳减排速度；能源市场格局在短期内也难以改变，倾向于维持以高碳能源为主的状态。另一方面，中国能源市场和环境市场机制尚不完善，导致资源价格无法有效反映资源的稀缺性和环境成本，且企业对低碳技术的投入因“技术外溢”效应而具有较强的正外部性，“搭便车”行为对企业进行绿色发展的动力具有一定的抑制作用。因此，如何采取有效措施来促进城市碳排放降低成为社会各界关注的重点课题。

在当前科技革命和数字经济快速发展的浪潮中，线上市场迅速发展和壮大，已成为全球最大规模的市场场景。据国家统计局数据，2023 年全国线上市场交易额达到 154 264 亿元，同比增长 11.9%，占社会消费品零售总额的 32.75%；中国网络购物用户规模达 9.15 亿人，占网民整体的 83.8%。由此可见，线上市场交易规模持续扩大，增长势头强劲，其对促进国内外经济循环、资源配置优化方面的作用都不容小觑。线上市场快速发展，深刻改变了人们的生活消费方式和企业的经营生产模式。线上市场不仅是一个全新的市场竞争场景和产品销售渠道，也被视为一种新的机制，正在重塑市场竞争秩序和资源分配方式[1]。一方面，有研究数据显示①，相比传统零售，中国网络零售每亿元销售额减少二氧化碳排放 1 021 t。与传统的线下市场相比，线上市场作为一种在开放网络环境下进行的新型市场运行模式，其根据消费者的需求在全球范围内进行匹配，从价格和物流成本角度优化供需匹配，并且不需要物理交易场景和商品储存场景，这

收稿日期：2026-03-10

基金项目：江西省高校人文社会科学研究项目(GL24206)

作者简介：温倩(1992—)，女，江西赣州人，硕士，讲师，研究方向为财政税收与数字经济；何乐怡(2000—)，女，湖南安仁人，硕士研究生，研究方向为产业发展与数字经济；徐佳柔(2000—)，女，江西乐平人，硕士研究生，研究方向为产业发展与数字经济。

①中国社会科学院中国循环经济与环境评估预测研究中心和阿里巴巴研究中心所组成的联合课题组。

在很大程度上节省了资源和能源的使用,从而降低了碳排放。线上市场还可以通过对绿色产品的偏好引导绿色消费,引导企业进行绿色技术创新,引导区域产业绿色转型发展。因此,线上市场兴起与发展为碳排放的降低提供了新的视角和可能性。另一方面,线上市场的发展主要依赖于数据存储平台、算力中心等数字基础设施,而这些基础设施运行需要消耗大量电力资源,从而增加碳排放。因此,线上市场发展能否真正实现碳排放的降低?其减排效应和机制如何?不同城市区域的减排效应是否具有异质性?减排效应受哪些重要因素的影响?这一系列问题的解决将为中国线上市场绿色发展提供理论指导和实践路径。

1　文献综述

1.1　线上市场发展

在数字经济时代,线上市场展现出蓬勃发展的强劲态势,全球线上交易凭借互联网+强大优势,极大地拓宽了商品的选择范围,减少了商品对地理位置的依赖,有力地促进了资源的跨时空配置。现有文献主要从企业和消费者两个层面分析线上市场的经济影响。首先,在企业层面,线上市场的发展对企业绩效产生积极影响。余文涛和杜博涵[2]基于中国A股制造业上市公司的面板数据,发现电商平台的应用有助于提升企业的全要素生产率;线上服务平台渠道的兴起通过吸引新客户和增加购买频率,在长期内提高了总销售额[3]。其次,在消费者层面,线上消费为数字经济时代重要的消费模式。线上交易帮助消费者在更大的空间地理范围内进行更多元化的商品选择,使消费者有机会找到价格更优惠的商品[4],同时,平台与商家合作所提供的商品展示、信息触达和履约交付等服务增强了对消费者的吸引力[5]。李涵和冷萱[6]指出,城市规模的扩大通过提升物流配送效率,促进了线上消费的增长,这表明线上市场的增长与传统经济集聚效应相结合,能进一步挖掘内需潜力。此外,线上市场的发展也带来新的市场结构和竞争格局。研究表明,线上平台的竞争加剧明显增加平台间价格离散,为线上市场分割提供了实证证据[7];企业接入数字平台后,竞争方式也从传统的线下竞争转向线上与线下同时竞争。线上声誉成为影响市场竞争格局的重要机制,以酒店入住率为例,借助平台接入能够优化酒店线上积累的声誉资本,从而有效提高酒店入住率,进而改变酒店行业的市场竞争格局[8]。在资源配置效率方面,线上市场的作用机制呈现与线下市场不同的特征,线上市场的资源配置更多围绕价格之外的因素展开[9]。例如,刘诚[10]以特牌酒店为例研究发现,平台对特定酒店的流量偏好显著提高了这些酒店的入住率,与未获得流量支持的酒店相比,显示更高的资源配置效率,这一作用机制被称为数据机制。进一步地,刘诚和夏杰长[11]指出,在数据机制的作用下,数字平台可以显著提高资源配置效率,并且数字平台竞争越激烈,数据机制的资源配置作用越大。

1.2　线上市场促进碳减排

线上市场是数字经济模式下迅速发展起来的一种新型市场模式,学术界目前对于线上市场促进碳减排的研究较少,主要研究集中在范围更广的数字经济的环境改善效应。一是相较于传统制造业,数字产业在绿色化方面的表现普遍较为突出[12],这主要得益于其能够利用信息通信技术进行跨时空信息传播、数据创建和共享等活动[13],有助于缓解买卖双方信息不对称问题,从而提高市场资源配置效率,减少不必要的资源浪费[14]。二是数字技术的运用在推动能源结构和产业结构的转型升级方面发挥关键作用。一方面,数字技术通过革新传统的商业模式,减少了对传统化石燃料和高能耗产品的依赖,从而加速了经济向绿色发展的转型[15];另一方面,数字经济兴起带动产业数字化转型,各行业可以利用数字技术来提升能源利用效率,改进生产流程[16]。此外,数字传播技术的进步使网络信息成为促进环境治理的关键因素[17]。例如,网络平台关于污染的搜索量数据和雾霾相关的在线讨论,作为一种非正式的环境监管,对提升城市空气质量有积极影响。同时,数字媒体传播的内容能够引导公众培养绿色生活观念,进而减轻城市污染问题[18]。三是利用大数据实现环境治理,政府通过运用大数据及其他数字技术手段,能够实现对污染物排放和环境质量的实时监测与动态分析,迅速且精准地定位高污染企业,提高环境治理效率[19]。然而,具体到线上市场与碳排放的研究仍较为欠缺。为数不多的相关文献仅从电子商务及互联网的视角来研究,认为电子商务产业自身作为环境友好型产业,能够通过优化城市产业结构、降低交易成本、挤压高耗能产业发展空间,推动城市绿色高质量发展[20];互联网的使用及普及率的提高长期来看显著降低碳排放[21]。此外,也有研究关注线上购物与碳足迹的关系,如Isley等[22]发现通过在线界面提供产品碳足迹信息和碳补偿捆绑,可以降低消费者的“软成

本”,从而促进消费者做出环保选择,同时减少供应链的碳足迹。

为进一步研究线上市场发展能否促进城市碳减排,以及促进城市碳减排的机制路径,本文聚焦于线上市场发展对城市碳减排的影响机制与效应,深入剖析线上市场发展规模和发展成熟度对促进城市碳减排的作用,以揭示线上市场发展在城市绿色发展中的积极作用,为城市实现“双碳”目标提供新的视角与路径。

2 理论分析与研究假说

2.1 线上市场发展对碳减排的直接影响

首先,线上市场的运行环境为空间无限的数字平台,商户可以在平台上展示其各种商品。线上平台客户作为平台终端客户,只需要登录平台即可选择购物。相反,对于线下市场,不仅需要空间庞大的物理购物场景,还需要大量的照明设施、电梯或扶梯、空调设备等,这些电子设施通常是12 h以上的不间断运行,消耗巨大的电力资源。因此,线上市场相比于线下市场,极大地节约了电力资源消耗和建筑资源耗能,从而减少了城市的碳排放。

其次,线上市场通过数据机制进行资源配置,进一步优化商品触达客户的路径,节省大量的运输资源。线上市场平台通过运用精准的算法模型向客户推送契合其需求偏好的商品信息,有效减少客户在海量商品信息中搜索特定商品所需耗费的时间与精力成本,从而节省电力资源;凭借云数据计算能力,平台可依据客户对于各类资源及商品的具体需求,在确保商品质量与价格等同的情况下,从距离客户最近的供货源地规划配送路线并组织商品配送,极大节省了运输工具的使用时间,从而降低了碳排放。

再次,线上市场通过引导绿色消费,减少了顾客对高碳产品的消费偏好。通过在线上市场平台设定产品环境最低标准,将超过环境标准的高碳产品挡在门槛之外,限制高碳产品的上线。通过设立绿色消费激励来引导消费行为,例如,在平台展示界面中优先呈现环保产品与绿色产品,利用视觉营销手段吸引消费者关注。同时,针对购买此类绿色产品的消费者,实施价格优惠策略或积分累积奖励计划,从经济利益层面激发消费者对绿色产品的购买意愿,进而改变其消费结构,降低高碳产品的消费占比。开辟线上绿色消费专属通道,当消费者在该通道内的消费金额达到特定额度时,平台将给予相应的积分奖励或资金回馈。这些激励措施进一步强化绿色消费行为的持续性和规模化,从整体上推动绿色消费模式的普及与深化,对高碳产品消费形成有效抑制。

最后,通过培养顾客绿色产品需求偏好,倒逼生产端进行绿色技术创新,引导企业进行清洁生产。在数字化的线上市场环境中,生产者借助大数据分析消费者的消费倾向,可以提前预知消费者的消费需求。随着社会公众对生态环境质量关注度的上升及消费者环保意识的增强,绿色产品在消费市场中越发受到偏好。线上市场可以通过大数据分析敏锐地捕捉到这一市场趋势,向生产者发射市场导向信号,反向促使生产端进行绿色技术创新,为市场提供更多的绿色产品。

随着线上市场规模进一步扩大和成熟度的提高,线上市场将体现出显著的降碳效应。基于此,提出以下研究假设。

H1:线上市场规模扩大和线上市场成熟度提高均能显著降低城市碳排放强度。

2.2 线上市场发展对碳减排的间接影响

线上市场发展不仅能直接促进城市的碳排放减少,还能通过提升城市的资源配置效率、加速创新要素流动,促进城市产业转型升级和能源结构优化,从而间接地促进城市的碳排放减少。

(1)从微观层面来看,线上市场通过提升资源配置效率,加速创新要素流动进一步降低了城市碳排放强度。

线上市场是全球规模最大、范围无边界的市场场景,毋庸置疑大幅度提升了资源的配置效率。线上市场凭借其广泛的连接性,能够涵盖更丰富的商品、服务和人力资源。通过互联网平台,全球在线交易得以拓宽商品的选择渠道,使消费者能够在多样化的商品选项中挑选出成本效益最优的产品,从而提升消费者的福利水平。而随着资源配置效率的提升,对资源和能源的占用和浪费相对减少,从而达到碳排放降低的目的。例如,从工业生产方面看,一方面,线上市场的发展提高了产业链上下游的资源配置效率,降低了产业链资源的错配程度,减少了生产过程中资源的占用和浪费,同时使产业链上下游之间生产更为流畅,减少了设备的空置和占用,从而大大节省了能源的使用。在线上市场数据机制的作用下,企业打破了地理位置对企业间合作的物理束缚,在更广泛的范围内进行沟通协作,这种转变极大地拓宽了产业链上下游参与者的合作边界,使得产业链上下游参与者更加灵活高效地

参与合作,因此资源能够基于全球视野进行最优化、最高效地配置,减少了因资源配置不当所出现过度生产和资源浪费的情况,进而能够减少碳排放。另一方面,线上市场依靠数据机制来提升企业生产过程中的资源配置效率。通过收集和分析大量市场数据,线上平台能够更准确地预测市场需求和供给变化,为企业建立智能化生产管理系统,实现生产数据实时采集和生产能耗精准管理,使得生产过程中的资源配置效率和能源利用效率得到提高,从而降低碳排放强度。与此同时,数字平台还能利用算法和智能技术对入驻企业和整个数字生态系统进行智能化管理,实现对生产资源的动态调整和最优配置[11],减少不必要的能源消耗和资源浪费,降低碳排放。

以数据平台为载体的线上市场促进了技术类线上市场的快速发展,加速了技术要素的平台化配置进程。作为新兴的组织形式,数字平台依托其核心技术的普适性和模块化特征,降低了行业间的技术壁垒,使得技术在不同产业间的扩散速度加快,交易成本降低,从而提高了技术要素配置的有效性。[23]。一方面,线上市场的发展以现代的信息网络为主要载体,贯穿社会生产生活的全过程,通过数据机制建立的信息网络极大地减少了信息不对称现象,信息透明度大大提高,有效地降低了供需双方之间技术要素的交易成本[24],技术信息能够更迅速地流通于市场,企业能够更及时地获取节能减排先进技术与管理经验,进而优化生产流程,降低碳排放。另一方面,线上市场所依托的新一代信息技术具有更强的规模经济和范围经济效应,这些技术特征会加快技术迭代[23],从而加速低碳技术要素的流动,使得低碳技术资源更加灵活地在市场间流动与重组,为绿色化发展道路奠定了技术基础。因此,线上市场能够通过加快创新要素的流动促进低碳技术扩散,从而降低碳排放。

线上市场通过提高资源配置效率,减少生产、生活过程中资源和能源的使用,加速创新要素在市场和企业中的流动,促进企业绿色技术创新,从而降低城市碳排放强度。基于此提出以下假设。

H2a:线上市场通过提高资源配置效率从而降低城市碳排放强度;

H2b:线上市场通过促进创新要素流动从而降低城市碳排放强度。

(2)从宏观层面来看,线上市场通过促进城市产业转型升级和能源结构优化,进一步促进城市的碳排放强度降低。

首先,线上市场以数字平台为核心载体,深度融合互联网、云计算、区块链等前沿新兴技术,构建起独特的市场生态。其蓬勃兴起的态势反向驱动数字平台与相关新兴技术的快速演进,有力促进城市人工智能、互联网、信息技术、软件、虚拟现实、云计算、5G 等新兴技术产业的规模化发展,推动城市产业结构向高阶迭代升级。一方面,线上市场的发展改变了劳动力的流向。线上市场发展需要大量的从事互联网、物联网、平台技术、网站技术、视频技术等方面的人员,且线上市场发展催生了直播业、快递业,使大量的劳动力从第一、二产业流向第三产业,因而加速了城市产业的迭代升级;另一方面,线上市场的发展对传统的高排放和高能源产业产生了挤压效应。线上市场倡导的绿色消费理念,使消费者偏好绿色产品,减少对高碳产品的需求;且线上市场的发展,加速了环境监测技术的应用和创新,使对高能源和高排放产业的监测变得更为便利,加强了对环境监测的频度和广度,从而进一步挤压传统高能源和高排放产业的发展空间。

其次,线上市场通过对新能源产品和智能产品消费的引导,可以进一步优化城市能源结构。例如,可以通过扩大新能源汽车的销售,减少城市对石油和天然气的消耗;可以通过扩大新型取暖产品的销售,减少城市对煤炭的消耗;可以通过扩大节水节电产品的销售,减少城市对水电的消耗。线上市场通过优化能源消费的配置,提高了能源利用效率。对于消费者的能源需求,可设置新能源优先配置约束,线上市场通过庞大的能源网络和物联网网络进行配置,最大限度地优化了能源的配置路径,减少了能源的运输距离和能源运输中的消耗,大幅度提升了城市的能源利用效率,从而实现碳减排;同时,线上市场发展将能源使用纳入全景监控范围,提高了政府对能源消耗的管控力度[25]。综上,提出以下研究假设。

H3a:线上市场通过推动城市产业转型升级从而降低城市碳排放强度;

H3b:线上市场通过优化能源结构从而降低城市碳排放强度。

综上,本文从微观与宏观两个层面构建线上市场影响城市碳排放强度的理论分析框架。在微观层面,线上市场可能通过提高资源配置效率和促进

创新要素流动两条路径推动城市碳减排；在宏观层面，线上市场可能通过推动产业结构升级和优化能源结构两条路径降低城市碳排放强度。本文在基准回归基础上，进一步围绕上述四条具体传导路径分别开展中介效应检验，以系统识别线上市场赋能城市降碳的内在作用机制。

3　研究设计

3.1　模型构建

为检验线上市场发展对碳排放强度的影响，构建面板回归模型。

$$Cei_{it} = \beta_0 + \beta_1 Om_{it}\beta_2 X_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中：Om_{it} 为 i 城市第 t 年的线上市场发展水平，分别从线上市场成熟度 Omm_{it} 和线上市场规模 Oms_{it} 两个角度来衡量：Cei_{it} 为 i 城市第 t 年的碳排放强度；X_{it} 为影响碳排放强度的一系列控制变量；u_i 为城市固定效应；v_t 为时间固定效应；ε_{it} 为随机误差项。

3.2　变量测度与说明

3.2.1　被解释变量：碳排放强度

借鉴丛建辉等[26]的方法，以污染源的覆盖范围作为划分依据，将碳排放细分为三类主要来源，来源Ⅰ涵盖城市区域内直接产生的排放，包括城市内部的能源活动（工业、交通、建筑）、工业生产、农业活动、土地使用变化、林业及废弃物处理过程中产生的温室气体排放；来源Ⅱ涉及城市区域外的间接排放，主要指为满足城市需求而外购的电力、热能或冷能等二次能源引起的排放；来源Ⅲ包括由城市内部活动引发，发生在城市区域外且未被第二类来源包括的其他间接排放，涉及城市从外部采购的所有商品在生产、运输、使用和废弃物处理过程中产生的温室气体排放。城市总的碳排放量为三类来源的排放量的总和。将二氧化碳排放总量除以地区生产总值得到碳排放强度（Cei）。

3.2.2　核心解释变量：线上市场发展水平

将线上市场发展水平分为线上市场发展成熟度和线上市场发展规模。参考李斌和黄少卿[27]对网络市场渗透率的测算方法，使用各城市宽带互联网用户数与所在省份网上零售额的交互项的自然对数作为线上市场发展成熟度（Omm）的代理变量；使用各城市的电子商务交易额与电信业务总量的交互项的自然对数作为线上市场发展规模（Oms）的代理变量。若一个地区的线上市场发展成熟度越高，线上市场规模越大，则该地区的线上市场发展水平越高。

中国各地区线上市场发展成熟度和线上市场发展规模如图 1 所示。北京、上海、重庆、天津、广东等地的线上市场成熟度和线上市场发展规模在全国处于领先地位；而宁夏、青海、甘肃、新疆等经济不发达地区，其线上市场的发展比较滞后；吉林、黑龙江、辽宁东北三省受经济发展增速放缓影响，线上市场的发展也排在全国较后位置；珠三角地区和长三角地区的线上市场发展水平较高。由此可见，线上市场发展过程中南北分化态势明显。

3.2.3　中介变量

线上市场通过提高资源配置效率降低碳排放。引入资源配置效率（Allocation）作为中介变量。借鉴刘诚和夏杰长[11]的方法，利用资源错配程度来反映资源配置效率。首先，设定柯布道格拉斯生产函数并对其取对数，采用要素边际产出与其市场价格之间的偏离程度表示要素的市场扭曲程度，计算资本和劳动的扭曲程度，平均后得出总体的市场扭曲程度；其次，将各省份的实际数据代入市场扭曲程度的计算模型中，得到各省份各年的要素市场扭曲程度；最后，利用当年各省份总市场扭曲程度与所有省份中市场扭曲程度最大值之比，来衡量各省份的资源配置效率。

线上市场通过促进创新要素流动降低碳排放。

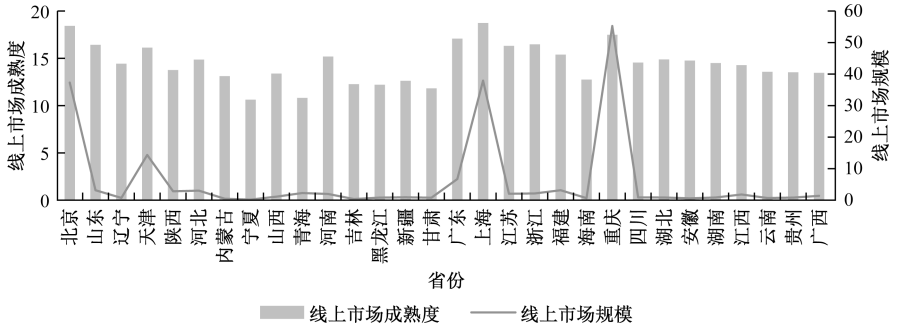


图 1　2014—2021 年各地区线上市场成熟度和线上市场规模指数均值

引入创新要素流动(Inno-flow)作为中介变量,借鉴王必达和苏婧[28]的思路,选择城市专利申请总数作为创新要素的代表性指标,采用专利申请的环比增长率度量创新要素流动水平。采用城市的可再生能源消耗占最终能源消耗总量的比例衡量城市的能源结构水平(Es)。

采用第三产业产值与第二产业产值的比值衡量产业结构水平(Ts)。

3.2.4　控制变量

为了控制对碳排放强度有显著影响的其他变量,选择科学技术水平(Sci)、金融规模(Loan)、外商投资水平(Fia)、人力资本水平(Hum)、交通运输水平(Tl)、人口密度(Density)、城市绿化水平(Green)作为面板回归中的控制变量。如表1所示。

3.3　数据来源与描述性统计

考虑到数据的可得性和完整性,选取2014—2021年全国288个地级市作为研究样本,将缺失值利用线性插值法和移动平均法补齐。指标原始数据来源于历年《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》、各城市国民经济和社会发展统计公报等。主要变量的描述性统计结果如表2所示。

表1　控制变量定义

变量类型	变量名称	测算方式
控制变量	科学技术水平(Sci)	科技支出/政府财政支出
	金融规模(Loan)	年末金融机构贷款余额/地区生产总值
	外商投资水平(Fia)	实际利用外资/地区生产总值
	人力资本水平(Hum)	普通本专科及以上人数/年末总人口
	交通运输水平(Tl)	人均道路面积
	人口密度(Density)	城市年末人口数/行政区域面积
	城市绿化水平(Green)	建成区绿化覆盖率

表2　主要变量描述性统计

变量类型	变量名称	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
核心解释变量	Omm	2 304	14.67	1.741	5.054	19.485
	Oms	2 304	1.267	0.924	0.022	6.005
被解释变量	Cei	2 304	2.715	2.774	0.142	24.734
控制变量	Sci	2 304	0.018	0.019	0.001	0.207
	Loan	2 304	1.150	0.655	0.215	7.450
	Fia	2 304	0.016	0.019	0.000	0.229
	Hum	2 304	0.020	0.025	0.000	0.140
	Tl	2 304	19.100	7.712	2.250	60.070
	Density	2 304	5.714	0.970	0.683	7.882
	Green	2 304	0.407	0.048	0.079	0.648
机制变量	Allocation	2 304	0.299	0.218	0.000	1.000
	Inno-flow	2 304	0.975	10.280	−1.000	385.000
	Es	2 304	0.833	0.128	0.220	0.998
	Ts	2 304	2.335	0.139	1.887	2.834

4　线上市场发展对碳排放强度影响的实证检验

4.1　基准回归分析

表3报告了线上市场发展规模和线上市场发展成熟度对城市碳排放强度的回归结果。其中,列(1)和列(2)、列(5)和列(6)未加入控制变量。由表3的结果可知,解释变量线上市场成熟度(Omm)和线上市场规模(Oms)的系数均显著为负,且都至少在10%的水平下通过显著性检验。表明线上市场成熟度提高和线上市场规模扩大,均能显著降低城市的碳排放强度,H1得到验证。线上市场越发达的地区,要素流动越快,越能节省大量的建筑资源和交通资源,极大地减少由于过度消耗建筑资源和交通资源而产生的碳排放。因此,促进线上市场发展也是实现城市碳减排的一条重要途径。控制变量中,金融规模的扩大会提升城市的碳排放强度,因为金融规模的扩大会促进城市的经济活跃度和消费活跃度,从而加大城市的碳排放。其他控制变量的显著性不确定。

4.2　稳健性检验

(1)替换被解释变量。为了防止基准回归结果因指标测算方法不同而存在差异,使用人均碳排放量(城市碳排放总量与城市常住人口的比值)进行稳健性检验。表4列(1)和列(2)是替换被解释变量的回归结果,线上市场成熟度(Omm)和线上市场规模(Oms)的回归系数均为负,且分别在5%和10%的水平上显著,与基准结果基本保持一致,说明回归结果具有稳健性。

(2)控制宏观环境变量。线上市场和城市碳排放都容易受宏观环境的影响,为了控制宏观环境对回归结果的影响,在模型中引入省份固定效应。从表4列(3)和列(4)列回归结果可知,考虑了省份固定效应后,线上市场依然能显著降低城市碳排放强度,结果稳健。

(3)剔除中心城市。中国城市发展水平差异较大,部分城市经济体量远大于其他城市,省会城市环境和经济发展水平也远高于其他城市,为了避免特殊城市可能对回归结果造成影响,剔除直辖市及省会城市样本后,再次检验线上市场发展对碳排放强度的影响效应。结果如表4列(5)和列(6)所示,系数依然显著为负,回归结果稳健。

(4)双边截尾处理。为了排除变量中可能存在的异常值,对所有变量在1%的水平上进行双边截尾,回归结果如表5列(1)和列(2)所示,系数仍然显

表 3　线上市场发展对城市碳排放强度的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Cei	Cei	Cei	Cei	Cei	Cei	Cei	Cei
Omm	−0.233 6***	−0.190 3***	−0.802 1*	−0.087 7***				
	(0.028 2)	(0.063 0)	(0.431 7)	(0.024 3)				
Oms					−0.002 1***	−0.001 4*	−0.001 0**	−0.001 6***
					(0.000 7)	(0.000 9)	(0.000 4)	(0.000 4)
Sci			2.219 0*	2.043 0			2.273 0**	1.939 1*
			(1.236 5)	(1.302 9)			(1.038 1)	(1.002 1)
Loan			0.236 3**	0.149 3*			0.246 8**	0.097 7*
			(0.106 1)	(0.078 6)			(0.104 4)	(0.055 2)
Fia			−1.849 4*	−1.678 0*			0.808 6	0.580 6
			(1.006 5)	(0.935 4)			(1.590 4)	(1.403 4)
Hum			5.965 6**	4.453 4*			5.783 5*	2.048 1
			(2.580 4)	(2.620 2)			(2.977 9)	(3.112 0)
Tl			−0.001 2	−0.003 6			−0.001 1	−0.005 8
			(0.003 4)	(0.003 6)			(0.003 9)	(0.003 9)
Density			−0.055 0	−0.040 4			−0.053 8	−0.025 8
			(0.084 1)	(0.082 8)			(0.092 1)	(0.094 0)
Green			−0.485 6	−0.625 2			0.199 4	−0.136 3
			(0.528 5)	(0.558 8)			(0.616 6)	(0.607 4)
常数项	6.177 0***	5.522 8***	19.474 9***	21.649 3***	2.801 4***	2.933 9***	18.748 2***	24.048 6***
	(0.413 9)	(0.859 4)	(1.128 3)	(1.796 1)	(0.004 0)	(0.032 7)	(1.139 7)	(2.041 3)
城市固定	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制
年份固定	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制
观测值	2 304	2 304	2 304	2 304	2 304	2 304	2 304	2 304
R^2	0.112 2	0.133 0	0.466 9	0.471 8	0.003 6	0.056 0	0.425 4	0.458 4

注：括号内为聚类到城市层面的稳健标准误；*、**、***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

表 4　稳健性检验

变量	替换被解释变量		控制省份固定效应		剔除中心城市	
	人均碳排放	人均碳排放	Cei	Cei	Cei	Cei
Omm	−0.158 6*		−0.144 3***		−0.254 7***	
	(0.096 0)		(0.040 0)		(0.057 7)	
Oms		−0.008 3**		−0.002 0***		−0.002 1*
		(0.003 8)		(0.000 7)		(0.001 2)
常数项	10.599 7***	9.172 5***	3.505 9**	1.624 2	4.707 6**	1.539 5
	(3.696 8)	(2.903 7)	(1.471 0)	(1.309 2)	(2.113 4)	(2.044 3)
省份固定	未控制	未控制	控制	控制	未控制	未控制
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	2 304	2 304	2 304	2 304	2 057	2 057
R^2	0.983 6	0.983 8	0.242 2	0.163 7	0.969 7	0.968 9

注：括号内为聚类到城市层面的稳健标准误；*、**、***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

著为负，进一步说明了线上市场促进碳减排效应的结果稳健。

(5)排除其他政策干扰。为避免样本期间内其他政策的影响对结果造成偏误，在式(1)基准模型的基础上进一步加入样本城市是否属于低碳城市等政策虚拟变量。由表 5 列(3)和列(4)可知，在考虑其他政策影响后，线上市场成熟度和规模的回归系数的正负和显著性仍未改变，进一步表明线上市场发展带来的城市碳减排效应依然稳健。

5　进一步分析

5.1　中介效应检验

为了检验线上市场成熟度和线上市场规模对城市碳排放强度的间接影响，构建中介效应模型。

$$\mathrm{Medi}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \mathrm{Om}\,it + \beta_2 X_{it} + u_i + v_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中：Medi_{it} 为中介变量，分别考虑资源配置、创新要

素流动、能源结构及产业结构的中介传导机制。若系数 β_1 显著为负,则说明中介机制成立。

基于前文的理论分析,在微观层面,考虑线上市场通过提高资源配置效率,促进创新要素流动,进而促进城市碳减排的间接机制。提高资源配置效率中介机制的检验结果如表 6 列(1)和列(3)所示。回归系数在 1%的水平上显著为负,表明线上市场成熟度提高和线上市场规模扩大均能提高城市的资源配置效率,而城市资源配置效率的提升进一步促进了城市的碳排放强度的降低。这验证了线上市场发展通过提升资源配置效率促进城市碳减排的中介机制。

线上市场促进创新要素流动中介机制的检验结果如表 6 列(2)和列(4)所示。线上市场成熟度的提高显著加速了创新要素流动,而线上市场规模的扩大虽然对创新要素流动有正向影响,但影响并不显著。总的来说,线上市场的发展可以通过加速城市创新要素流动,促进城市创新活跃度提高,从而进一步促进城市绿色技术创新活跃度提升和绿色技术创新成果的应用与转化,进而提升城市的绿色发展水平,达到降低城市碳排放强度的目的。

在宏观层面,考虑线上市场发展促进城市产业转型升级和能源结构优化,进而促进城市碳排放强度降低的间接机制。表 7 列(1)和列(3)结果表明线上市场成熟度的提升和规模的扩大都显著地促进了城市的产业结构优化,通过产业结构优化,产业迭代升级,进一步淘汰高能耗高污染的"双高"传统产业,迭代为新兴产业、清洁产业和环保产业,从而进一步降低了城市的碳排放强度。

能源结构优化中介机制的检验结果如表 7 列(2)和列(4)所示,线上市场规模的扩大显著加速了能源结构优化,而线上市场成熟度的提高对能源结构的优化作用并不显著。总体来看,线上市场发展对能源结构优化产生一定的积极作用,通过提升城市能源利用效率,从而实现城市碳减排。

表 5　稳健性检验

变量	双边截尾		排除其他政策干扰	
	Cei	Cei	Cei	Cei
Omm	−0.184 8***		−0.143 7***	
	(0.042 7)		(0.040 5)	
Oms		−0.004 9**		−0.002 0***
		(0.002 0)		(0.000 7)
低碳城市			0.053 4	−0.008 7
			(0.064 2)	(0.063 2)
常数项	3.080 1	1.027 6	3.301 6**	1.396 9
	(2.326 2)	(1.675 3)	(1.547 2)	(1.378 1)
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制
观测值	2 304	2 304	2 304	2 304
R^2	0.972 9	0.972 3	0.970 5	0.970 0

注:括号内为聚类到城市层面的稳健标准误;*、**、***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

表 6　微观层面中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Allocation	Inno-flow	Allocation	Inno-flow
Omm	−1.677 4***	1.749 8**		
	(0.348 8)	(0.733 7)		
Oms			−0.031 1***	0.090 7
			(0.010 2)	(0.237 6)
常数项	3.703 1***	−3.400 7*	0.627 0	10.152 0
	(1.244 8)	(1.763 6)	(0.691 8)	(18.439 4)
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制
观测值	2 304	2 304	2 304	2 304
R^2	0.187 4	0.019 5	0.148 5	0.013 1

注:括号内为聚类到城市层面的稳健标准误;*、**、***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

表 7　宏观层面中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Ts	Es	Ts	Es
Omm	0.129 0**	0.113 0		
	(0.062 7)	(0.129 7)		
Oms			0.004 3*	0.005 8*
			(0.002 3)	(0.003 4)
常数项	1.502 1***	−0.270 7	1.799 8***	−0.035 3
	(0.249 3)	(0.431 6)	(0.216 0)	(0.274 3)
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制
观测值	2 304	2 304	2 304	2 304
R^2	0.920 2	0.770 5	0.922 4	0.766 5

注:括号内为聚类到城市层面的稳健标准误;*、**、***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

5.2　碳排放来源分析

城市的碳排放来源具有多样性,为了更细致地分析线上市场发展对不同碳排放来源的影响作用,根据前文所述,将城市的碳排放来源分为三种来源,来源Ⅰ(内部产生内部消耗)、来源Ⅱ(外部产生外部消耗)和来源Ⅲ(外部产生内部消耗)。

表 8 报告了线上市场成熟度和规模对城市的三类不同来源的碳排放的影响。从列(1)和列(4)的结果可以看出,线上市场发展成熟度的提高和规模的扩大,能够显著降低来源Ⅰ产生的碳排放。列(2)和列(5)是来源Ⅱ的回归结果,只有线上市场发展规模

表 8　线上市场发展对城市的不同来源碳排放的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	来源Ⅰ	来源Ⅱ	来源Ⅲ	来源Ⅰ	来源Ⅱ	来源Ⅲ
mm	−1.438 9***	−0.161 2	−0.566 7***			
	(0.338 5)	(0.109 2)	(0.184 7)			
Oms				−0.001 2***	−0.000 3***	−0.000 2
				(0.000 2)	(0.000 1)	(0.000 2)
常数项	17.344 5***	3.686 6***	5.100 5***	16.127 3***	3.752 0***	4.193 3***
	(1.531 9)	(0.485 2)	(0.668 9)	(1.459 0)	(0.481 8)	(0.682 0)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	2 304	2 304	2 304	2 304	2 304	2 304
R^2	0.980 1	0.910 7	0.905 4	0.979 9	0.910 0	0.900 4

注：括号内为聚类到城市层面的稳健标准误；*、**、***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

的扩大能够显著降低此类来源的碳排放。列(3)和列(6)是来源Ⅲ的回归结果，只有线上市场成熟度的提升能够显著促进此类来源的碳排放的降低。线上市场发展成熟度的提高促进了物流配送的优化，通过线上物流平台，货物可以进行集中配送和拼载，大幅度提高了运输工具满载率，降低了从城市外部运输到城市内部过程中的能源消耗，从而减少了运输过程中的碳排放。

5.3　异质性分析

不同城市在经济发展水平、发展目标和发展环境等方面都存在一定的差异，而这些差异可能影响线上市场对碳排放强度的作用。首先，处于省际交界处的城市和非省际交界处城市在环境监管和污染转移方面存在明显差异，与非省际交界城市相比，省际交界处城市的碳排放难以受到某一省份的完全监管，承接邻近城市污染转移的可能性更大，从而会影响线上市场碳减排效应的发挥。其次，经济目标约束在影响碳排放方面具有两面性，具有经济目标约束的城市更容易激励技术创新和产业升级，但也可能过度关注经济效益而忽视了环境效益。最后，东部和中西部地区在线上平台的数量、线上市场规模和数字技术水平等方面都有较大差距，东部地区处于明显的优势地位。

5.3.1　*污染转移异质性*

跨界污染转移是碳排放日益增加的重要原因之一，在省际交界地区跨界污染转移表现更为突出、普遍。这类地区通常横跨多个省份，行政辖区相互交错使得其难以被纳入某一省份完整且严格的环境监管框架之下，处于环境监管的“灰色地带”，不仅容易沦为高碳排放企业的庇护所，还因属地划分模糊的特点成为周边省份污染掩埋地。因此，线上市场对省际交界处地域碳排放强度的影响可能会由于此类问题而被掩盖。将样本按照是否处于省际交界处划分为交界处城市和非交界处城市。回归结果如表 9 所示。与省际交界地区相比，非省际交界地区的线上市场碳减排作用更显著。这是因为，在财政分权体制和属地管理模式下，地方环境监督部门仅关注本辖区内的环境质量目标，并不对辖区之外的环境保护负责，而处于省际交界地区的城市线上市场发展本就后劲不足，因此，对碳排放的抑制作用并不明显。

表 9　异质性检验 1

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	交界处	非交界处	交界处	非交界处
Omm	−0.251 0*	−0.138 5***		
	(0.127 6)	(0.044 3)		
Oms			−0.191 1*	−0.076 3**
			(0.104 2)	(0.029 8)
常数项	14.092 1**	5.062 8***	7.243 4	4.002 8***
	(5.486 7)	(1.095 3)	(6.511 5)	(0.720 3)
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制
观测值	368	1 936	368	1 936
R^2	0.953 5	0.977 1	0.919 2	0.974 7

注：括号内为聚类到城市层面的稳健标准误；*、**、***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

5.3.2　*经济增长目标约束异质性*

遵循发展是硬道理的思路，大多数地区经济增长都被设定为第一目标。根据环境成本理论，追求快速的经济发展总是要以一定的环境损失为代价，因此，经济增长硬约束可能对环境造成一定的影响。利用 Python 编写正则表达式对政府工作报告进行文本分析。若报告中涉及经济发展目标相关内容，此时 constraint 取值为 1，否则取值为 0。从

表 10 的回归结果看到,线上市场发展成熟度对有经济目标约束的城市和无经济目标约束的城市的碳排放强度降低均有显著的促进作用,而线上市场规模仅对无经济目标约束的城市的碳排放强度降低有显著的促进作用。这是由于受经济增长目标的裹挟,地方政府近乎本能地出台短期内成效显著的调控政策,并集中资源来实现更高的经济增长[29]。为了实现短期内的经济增长目标,地方政府会倾向于选择能够迅速拉动经济增长但碳排放较高的项目和技术,从而牺牲一定的碳减排效应。相比之下,没有经济增长目标约束地区的地方政府采用短视的政策措施可能性较小,更容易发挥线上市场的优势实现产业结构优化,发展低耗能、低排放的新兴产业和服务业,从而具有更高的碳减排效应。

5.3.3　地理区位异质性

将样本城市分为东部和中西部地区,分别考查线上市场发展对不同地域位置的城市的碳排放强度的影响,回归结果如表 11 所示。线上市场成熟度和线上市场规模均对中西部地区的碳排放强度降低具有显著的促进作用,而对东部地区的效果不显著。这是因为中西部地区地理位置更为复杂,经济发展活跃度和要素的流动也低于东部地区,因此更需要突破时空限制的无形的线上市场来促进要素的流动,提高资源的配置效率,因而线上市场发展更能在中西部地区发挥资源优化的作用,从而降低城市的碳排放。

表 10　异质性检验 2

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	有约束	无约束	有约束	无约束
Omm	−0.086 6**	−0.188 5***		
	(0.041 6)	(0.067 3)		
Oms			−0.001 5	−0.002 1**
			(0.001 0)	(0.001 0)
常数项	1.412 0	4.385 8***	−0.057 1	2.121 8**
	(3.429 0)	(1.190 0)	(3.444 3)	(0.882 6)
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制
观测值	949	975	949	975
R^2	0.163 2	0.351 3	0.130 2	0.231 5

注:括号内为聚类到城市层面的稳健标准误;*、**、*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平。

表 11　异质性检验 3

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	东部城市	中西部城市	东部城市	中西部城市
Omm	−0.041 3	−0.159 8***		
	(0.037 4)	(0.052 6)		
Oms			0.000 1	−0.003 0***
			(0.000 4)	(0.000 7)
常数项	0.921 6	4.362 7***	−0.725 8	2.106 1
	(3.776 2)	(1.548 9)	(3.311 5)	(1.429 2)
控制变量	控制	控制	控制	控制
城市固定	控制	控制	控制	控制
年份固定	控制	控制	控制	控制
观测值	725	1 579	725	1 579
R^2	0.369 6	0.229 8	0.307 6	0.171 3

6　结论与建议

6.1　结论

当前,随着数字化转型的步伐加快和不断向行业纵深推进,线上市场将在生产、消费、交易、流通等市场体系全部环节的资源配置过程中发挥更大作用。线上市场成熟度提高和规模的进一步扩大不仅极大地提高了城市的运行效率,而且也对城市的碳排放降低起到了积极的作用。本文基于全国 2014—2021 年 288 个地级市的面板数据,运用面板固定效应模型和中介效应模型,实证检验了线上市场对城市碳排放强度的影响。研究结果表明:线上市场成熟度提高和线上市场规模的扩大均能够显著降低城市碳排放,这一结论在经过替换被解释变量、控制宏观环境政策、剔除中心城市、双边截尾处理及排除政策干扰的稳健性检验后依然成立;机制检验结果表明,线上市场发展不仅在微观层面通过提高城市的资源配置效率、促进创新要素流动助力城市碳减排,而且在宏观层面通过优化城市产业结构和能源结构促进城市碳减排;异质性分析表明,线上市场发展成熟度和规模均对城市内部产生的碳排放具有显著的抑制作用;但仅有发展规模对外部采购的能源在城市内消费产生的碳排放具有显著的抑制作用,仅有发展成熟度对外部采购的商品在城市内部消费产生的碳排放具有显著的抑制作用。另外,线上市场发展成熟度和规模对非省际交界地区、没有经济增长目标约束、中西部地区的城市碳排放强度降低具有更显著的抑制作用。

6.2　建议

由前述分析可以看到,线上市场发展可以从不同角度促进城市的碳排放降低,促进线上市场成熟度提高和线上市场发展规模扩大是实现城市可持续绿色发展的重要途径,为此提出以下政策建议。

(1)加快发展数字平台,促进以数字平台发展为核心的线上市场发展。线上市场的发展加快了城市要素的流动,促进了城市资源配置效率的提高,节省了大量的建筑、交通和能源资源,从而促进城市的碳排放的降低。数字平台孕育形成了搜索、

即时通信、网游、数据交易等新兴市场，促进各地产业迭代升级和消费迭代升级，各地区需要进一步推进各类数字平台和平台经济的发展。一方面，加快数据中心、算力中心、云计算平台等算力基础设施的建设。线上市场运行以算力为前提，线上市场定价和支付需要依托算力。算力可以促进线上市场的价格发现，使企业更好地匹配市场供求，并借此动态调整价格，促进市场均衡价格的形成；线上支付需要算力来协调定价、实施优惠政策、合理分配收益。另一方面，引导数字平台有序竞争。平台经济天然具有网络效应和马太效应，数字平台企业通过跨界竞争、用户竞争、线上线下融通竞争等手段不断增强和巩固自身的市场力量，容易形成超大规模企业平台，并逐步形成垄断。因此，引导数字平台企业竞争合规，防止竞争中的违法行为。竞争合规是经营者进行“自我规制”的重要形式，是企业内部为实现依法依规经营所推行的自我管理、自我监督的治理方式。平台企业竞争合规有利于形成公平竞争的网络环境，有助力于全国统一大市场的建设。

(2)充分发挥线上市场优化资源配置的功能。线上市场不仅通过价格机制来配置资源，而且通过数据机制来优化资源配置。在线上市场上，客户更容易进行价格发现，可以在网上搜索价格最低的符合自己需求的商品；而一旦价格匹配成功，线上市场便启动数据机制在全球范围内对客户的商品进行配送工具和配送距离的优化。如果价格匹配不成功，线上市场还可通过数据机制，根据客户以往消费偏好，向客户推荐客户满意的商品。线上市场通过线上交易，实现企业间的一键转单、商品自动对接、询价、电子招投标等多种业务需求。这种协同合作不仅减少了企业间的沟通成本，还提高了资源的利用效率。利用线上市场的资源配置优化功能，减少由于资源错配造成的生产过剩和能源浪费，同时优化减排能力与减排空间的匹配、减排技术与企业减排环节的匹配、减排额度与减排需求量的匹配等，由此达到减少城市碳排放的目的。

(3)针对区域发展差异，实施有针对性的线上市场发展策略。异质性分析结果表明，线上市场未能在省际交界、东部地区、有经济目标约束地区发挥出显著的碳减排效应。首先，对于省际交界地区，加强区域合作和政策协同，共同制定线上市场发展的区域政策，通过政策协同消除地区壁垒，促进碳减排作用发挥。同时，构建信息共享平台实时共享企业的碳排放数据，防止高碳排放企业通过转移业务至相邻城市来逃避监管。其次，对于东部地区，线上市场一般比较发达，需要进一步推进线上市场本身的绿色化发展，设置入市环境门槛标准，将高碳高污染产品挡在市场之外；优化配额机制，扩大碳交易市场规模，提升碳交易市场活跃度。最后，对于受经济增长目标约束较强的地区，将优化地方考核机制作为关键着力点。上级政府将碳排放强度、绿色消费占比、单位GDP能耗等环境指标与经济增长置于同等重要的位置，构建“经济增长＋绿色低碳”的双目标协同考核体系。从制度层面扭转地方政府重增长、轻环保的短视行为，破除制度约束对线上市场绿色降碳效能的抑制，实现数字化发展与“双碳”目标的协同推进。

参考文献

[1] CHEN Y, SEONG J, WOETZEL J. China's rising internet wave: wired companies[J]. McKinsey Quarterly, 2015(1): 1-9.

[2] 余文涛，杜博涵. 电商平台应用与制造业企业全要素生产率——来自A股上市公司的经验证据[J]. 中国经济学，2022(2)：207-233.

[3] ZHANG S, PAUWELS K, PENG C. The impact of adding online-to-offline service platform channels on firms' offline and total sales and profits[J]. Journal of Interactive Marketing, 2019, 47(1): 115-128.

[4] KRASNOKUTSKAYA E, SONG K, TANG X. The role of quality in internet service markets[J]. Journal of Political Economy, 2020, 128(1): 75-117.

[5] 刘向东，何明钦，刘雨诗. 数字化零售能否提升匹配效率——基于交易需求异质性的实证研究[J]. 南开管理评论，2023，26(6)：190-202.

[6] 李涵，冷萱. 超大规模市场、物流效率与线上消费[J]. 经济研究，2023，58(11)：190-208.

[7] 孙震，刘健平，刘涛雄. 跨平台竞争与平台市场分割——基于中国线上市场价格离散的证据[J]. 中国工业经济，2021(6)：118-136.

[8] 刘诚，王世强，叶光亮. 平台接入、线上声誉与市场竞争格局[J]. 经济研究，2023，58(3)：191-208.

[9] FRANCK J, PEITZ M. Market power of digital platforms[J]. Oxford Review of Economic Policy, 2023, 39(1): 34-46.

[10] 刘诚. 数字化进程与线上市场配置效率——基于平台流量倾斜的微观证据[J]. 数量经济技术经济研究，2023，40(6)：175-194.

[11] 刘诚，夏杰长. 线上市场、数字平台与资源配置效率：价格机制与数据机制的作用[J]. 中国工业经济，2023(7)：84-102.

[12] ZHANG W, LIU X, WANG D, et al. Digital economy

and carbon emission performance: evidence at China's city level[J]. Energy Policy, 2022, 165: 112927.

[13] CHEN L, ZHAO X. The role of ICT in promoting green growth in the manufacturing sector[J]. Environmental Science & Policy, 2019, 92: 34-42.

[14] 杨虎涛. 数字经济的增长效能与中国经济高质量发展研究[J]. 中国特色社会主义研究, 2020(3): 21-32.

[15] HORNER N C, SHEHABI A, AZEVEDO I L. Known unknowns: indirect energy effects of information and communication technology[J]. Environmental Research Letters, 2016, 11(10): 103001.

[16] 肖旭, 戚聿东. 产业数字化转型的价值维度与理论逻辑[J]. 改革, 2019(8): 61-70.

[17] 徐圆. 源于社会压力的非正式性环境规制是否约束了中国的工业污染? [J]. 财贸研究, 2014, 25(2): 7-15.

[18] 陈晓红. 数字经济时代的技术融合与应用创新趋势分析[J]. 社会科学家, 2018(8): 8-23.

[19] 赵云辉, 张哲, 冯泰文, 等. 大数据发展、制度环境与政府治理效率[J]. 管理世界, 2019, 35(11): 119-132.

[20] 刘乃全, 邓敏, 曹希广. 城市的电商化转型推动了绿色高质量发展吗? ——基于国家电子商务示范城市建设的准自然实验[J]. 财经研究, 2021, 47(4): 49-63.

[21] SHOBANDE O A. Decomposing the persistent and transitory effect of information and communication technology on environmental impacts assessment in Africa: evidence from Mundlak Specification[J]. Sustainability, 2021, 13(9): 4683.

[22] ISLEY S C, STERN P C, CARMICHAEL S P, et al. Online purchasing creates opportunities to lower the life cycle carbon footprints of consumer products[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2016, 113(35): 9780-9785.

[23] 武宵旭, 任保平. 数字经济背景下要素资源配置机制重塑的路径与政策调整[J]. 经济体制改革, 2022(2): 5-10.

[24] 李三希, 黄卓. 数字经济与高质量发展: 机制与证据[J]. 经济学(季刊), 2022, 22(5): 1699-1716.

[25] 卢京宇, 郭俊华. 数字经济赋能农业绿色发展的碳减排效应[J]. 江西财经大学学报, 2024 (3): 78-90.

[26] 丛建辉, 刘学敏, 赵雪如. 城市碳排放核算的边界界定及其测度方法[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(4): 19-26.

[27] 李斌, 黄少卿. 网络市场渗透与企业市场影响力——来自中国制造业企业的微观证据[J]. 经济研究, 2021, 56(11): 84-99.

[28] 王必达, 苏婧. 要素自由流动能实现区域协调发展吗——基于"协调性集聚"的理论假说与实证检验[J]. 财贸经济, 2020, 41(4): 129-143.

[29] 严兵, 贾辉辉. 工业用地成本、地方政府行为与外商撤资[J]. 世界经济研究, 2022(3): 92-108.

Research on the Mechanisms and Effects of Online Market Empowering Urban Carbon Reduction

WEN Qian[1], HE Leyi[2], XU Jiarou[2]

(1. School of Business Administration, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China;
2. School of Digital Economics, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China)

Abstract: Online market is the most important market mode in the era of digital economy and the largest market scene in the world, which breaks through the limitation of time and space of transaction and truly realizes the transaction mode of "buying and selling globally", which greatly improves the circulation efficiency of trade and commodities, and enhances the allocation efficiency of resources, and then improves the operational efficiency of the city. So, can the development of online market also realize carbon emission reduction? What are its carbon reduction mechanisms and effects? Panel data from 288 Chinese cities from 2014 to 2021 was utilized to examine the impact and mechanism of online market development on urban carbon emission intensity. The research finds that the development of online market can significantly promote the reduction of urban carbon emissions, and this conclusion still holds after a series of robustness tests such as replacing the explanatory variables and excluding other policy interferences; the mechanism analysis shows that the development of online market promotes the reduction of urban carbon emissions through four paths, namely, improving the efficiency of resource allocation, accelerating the flow of innovative factors, and optimizing the industrial structure and energy structure. Heterogeneity analysis shows that the carbon emission reduction effect of online markets is more significant in non-interprovincial border areas, areas not constrained by economic growth targets, and central and western regions.

Keywords: online markets; carbon emissions; resource allocation efficiency; innovation factor flows