

营商环境与企业绿色技术创新

——基于中国上市公司数据的实证分析

李志军 朱亚欣

摘要: 在绿色转型持续推进的背景下,基于2014—2023年中国A股上市公司数据,对营商环境改善影响企业绿色技术创新及其内在作用机制进行了深入探讨。研究发现,优化营商环境能够显著促进企业绿色技术创新,主要通过激励企业增加研发投入、缓解融资约束、降低市场进入壁垒和提升企业环保意识等路径,为企业绿色技术创新提供了更加宽松的外部环境。拓展研究发现,营商环境对绿色技术创新的影响存在异质性,表现为专利类型、企业所有制及环境类型的差异。具体而言,营商环境的改善对绿色发明专利的申请、国有企业绿色技术创新有显著促进作用,营商软环境的改善在推动绿色技术创新方面表现突出,政策激励、创新支持和融资渠道等软环境因素为企业绿色技术研发提供了强有力的支持。

关键词: 营商环境; 企业绿色技术创新; 绿色专利

DOI: 10.19836/j.cnki.37-1100/c.2026.01.010

一、引言

近年来,中国经济增长与环保失衡问题凸显,严重制约产业经济的可持续发展。生态环境部数据显示,2024年全国环境污染治理投资为8737.4亿元,占全社会固定资产投资比例为1.5%,较2023年占比减少0.2%^①。经济与环境的内在矛盾,不仅是制约中国产业经济可持续发展的关键因素,更是生态文明建设亟须突破的核心领域。因此,推动中国经济绿色转型,从制度环境层面约束和引导企业增加环保投资,是当下和未来较长时期内建设现代化绿色发展体系的重要任务。值得注意的是,营商环境建设与优化为企业投资绿色创新并获得回报创造了有利条件^②。2021年《国务院关于开展营商环境创新试点工作的意见》明确将北京、上海等6个核心城市列为试点单元,随后国务院办公厅印发《关于复制推广营商环境创新试点改革举措的通知》,推动试点改革经验以城市为推广单元,在全国范围内复制与普及。当前从省份层面衡量营商环境难以挖掘城市之间的差异,导致对绿色技术创新投入和产出的评估不够准确^③。在此背景下,有必要从城市视角分析营商环境对企业绿色技术创新的影响及其内在机制,为推动营商政策优化和引导企业环保投资指明方向。

营商环境是指企业在从事创业、创新、融资、投资等经济活动时所处的综合生态系统,其核心目标

基金项目: 国家社科基金重大项目“推动高质量发展的市场化、法治化、国际化一流营商环境研究”(23ZDA055)。

作者简介: 李志军,中国海洋大学管理学院教授(青岛 266100; lizhijun@ouc.edu.cn);朱亚欣,对外经济贸易大学国际经济贸易学院博士研究生(北京 100029; zhuyaxin98@163.com)。

① 《2024年中国生态环境统计年报》, https://www.mee.gov.cn/hjzl/sthjzk/sthjtnb/202511/t20251128_1135226.shtml, 访问日期: 2025年10月20日。

② Javeed S. A., Zhou N., Cai X., et al., “How Does Corporate Management Affect Green Innovation via Business Environmental Strategies?”, *Frontiers in Environmental Science*, 2022, 10, No. 1059842.

③ 周泽将、高婷婷、张世国:《营商环境与轻资产运营——基于股权激励和产权性质的情境性分析》,《上海财经大学学报》2020年第6期。

是企业活动提供资金、人才、技术及政策支持,是企业发展的外部环境^①。关于营商环境的测量,现有文献已从世界银行的成本视角、省份评价体系,逐步转向城市层面的多维度评价^②,与城市纷纷出台《优化营商环境条例》的实践趋势相契合,也为聚焦城市层面探究其对企业行为的影响奠定了基础。既有研究认为,营商环境主要影响企业生存与发展^③、创业与投资^④、转型与创新^⑤以及可持续发展^⑥。但这些研究多聚焦于常规条件下,企业通过战略优化实现经济目标最大化。在倡导绿色化发展的政策环境下,其如何有效促进绿色技术创新,相关研究仍存在不足。

绿色技术创新是在生态经济规律指导下,通过节约资源能源、减少环境污染以实现可持续发展的创新活动^⑦。不同于单纯强调企业创新或可持续战略,它更关注在提升环境效益的同时创造新的经济增长点,是缓解经济与环境矛盾的重要途径^⑧。在缺乏外部干预时,企业通常偏向传统创新,与环境治理和可持续发展目标冲突^⑨。基于“波特假说”,现有研究已证实环境规制等措施能显著促进绿色技术创新^⑩。因此,营商环境与绿色技术创新的影响关系如何,其又如何影响绿色技术创新,这些问题亟待进一步厘清。

从理论上讲,政府出台的营商环境优化政策可以通过多重机制影响企业绿色技术创新。首先,研发补贴和税收优惠等政策有效降低企业研发成本,提升绿色创新的预期收益,激励企业加大研发投入。其次,绿色金融政策引导金融机构增加对绿色项目的信贷与股权融资支持,缓解企业融资约束。再次,行政审批流程的简化与透明化降低了制度性交易成本,提升市场准入效率,进一步激发企业创新动能。最后,严格的环境政策,如环保目标责任制与碳排放权交易制度,会增强环境监管约束,推动企业将环境责任纳入战略决策体系,进而持续加大绿色技术创新投入。

基于以上思考,以中国283个城市数据,实证检验营商环境对企业绿色技术创新的影响,并进一步研究研发投入、融资约束、进入壁垒和环保意识在其中的调节作用。可能在三个方面做出边际贡献:第一,现有研究多基于省级层面,难以充分捕捉城市间的制度差异。通过构建城市层面的营商环境指数,提升营商环境与企业绿色创新之间的匹配度与解释力。第二,已有研究主要关注营商环境对企业一般性创新的影响,对绿色技术创新的作用机制探讨不足。通过引入绿色投资指标、绿色金融指数及环保关注度变量,提供更直接的机制证据,丰富相关理论研究。

-
- ① “中国城市营商环境评价研究”课题组:《中国城市营商环境评价的理论逻辑、比较分析及对策建议》,《管理世界》2021年第5期。
- ② “中国城市营商环境评价研究”课题组:《中国城市营商环境评价的理论逻辑、比较分析及对策建议》,《管理世界》2021年第5期。
- ③ 林超、刘盛宇、尹恒:《营商环境、交易费用与小微企业生存》,《世界经济》2024年第9期;张兆国、徐雅琴、成娟:《营商环境、创新活跃度与企业高质量发展》,《中国软科学》2024年第1期。
- ④ 朱秀梅、厉悦、张越:《筑巢引凤:城市营商环境对高成长创业企业涌现的影响》,《外国经济与管理》2024年第5期;朱亚军:《政府采购对企业投资行为的影响》,《产经评论》2025年第1期。
- ⑤ 龚新蜀、靳媚:《营商环境与政府支持对企业数字化转型的影响——来自上市企业年报文本挖掘的实证研究》,《科技进步与对策》2023年第2期;李坚飞、水会莉、宋闻:《营商环境、政策支持与企业创新激励——来自中国A股上市公司的经验证据》,《南开管理评论》2023年第5期。
- ⑥ 周泽将、雷玲:《营商环境优化与企业ESG表现》,《厦门大学学报(哲学社会科学版)》2023年第5期。
- ⑦ 曹霞、张路蓬:《企业绿色技术创新扩散的演化博弈分析》,《中国人口·资源与环境》2015年第7期。
- ⑧ Sun Q., Wang Z., Zhu Y., et al., “The Impact of Corporate Social Responsibility on Sustainable Development Performance—mediating Effect of Dual Green Innovation”, *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*, 2025, 32(1), pp. 209-226.
- ⑨ 李旭:《绿色创新相关研究的梳理与展望》,《研究与发展管理》2015年第2期。
- ⑩ 郭进:《环境规制对绿色技术创新的影响——“波特效应”的中国证据》,《财贸经济》2019年第3期。

二、理论分析与研究假设

(一)营商环境与企业绿色技术创新

根据制度基础理论,企业所处的外部制度环境会影响其战略行为选择。营商环境是企业外部环境的重要组成部分,对其优化会影响企业的战略方向^①,例如推动转型与创新^②以及促进可持续发展等^③。不良营商环境向市场传递消极信号,促使企业倾向于保守战略。相反,完善的市场机制、廉洁高效的政府服务以及健全的法律保障体系向市场释放积极信号,不仅能直接激励企业制定绿色转型战略,还能间接影响金融机构和其他利益相关者,通过增加绿色研发投入、缓解融资约束等多种途径,推动企业的绿色技术创新。此外,严格的环境监管能倒逼企业进行绿色技术创新,以满足环境标准要求;完善的绿色金融市场能拓宽融资渠道并降低资金成本;知识产权保护制度为创新成果提供法律保障,降低创新风险;透明高效的行政审批流程则减轻行政负担,加速绿色技术的转化应用^④。因此,营商环境的改善能够降低企业绿色技术创新的风险和成本,缓解绿色技术创新面临的双重市场失灵问题,推动企业绿色转型。基于上述分析,提出以下假设:

假设1:营商环境改善能促进企业绿色技术创新。

(二)研发投入与企业绿色技术创新

企业绿色技术创新具有高投入、高风险和长周期等特点,在研发过程中面临较大的资金压力。在内部资源有限的情况下,企业往往关注短期绩效^⑤,倾向于减少绿色研发投入。因此,提升研发投入往往依赖良好的制度环境。具体而言,当营商环境得到优化时,企业会受到市场积极信号的激励,采取绿色发展战略,并增强其绿色投资的信心。此外,良好的营商环境意味着政府会出台一系列优惠政策激励企业进行绿色研发投入,如通过加大绿色研发补贴力度^⑥、加强知识产权保护^⑦以及增加政府绿色产品采购等措施,降低绿色技术研发的风险和成本,提升创新收益的确定性,引导企业投资绿色技术创新,从而提高绿色创新的市场转化率。基于上述分析,提出以下假设:

假设2:营商环境改善通过提升企业的研发投入,进一步推动绿色技术创新。

(三)融资约束与企业绿色技术创新

由于绿色技术创新投资回报周期长、风险高,传统金融机构投资意愿较低,由此产生的融资约束阻碍了企业的资金获取^⑧。企业决策者不得不削减对绿色技术创新的资金分配,或推迟绿色技术的开发与应用。营商环境的改善通过健全金融服务体系、优化绿色项目评估机制以及提升金融机构对绿色投资的认可度等方式,能够增强绿色信贷、股权融资等政策支持力度^⑨,从而为企业绿色技术创新提供资金保障,缓解融资约束对企业绿色发展的阻碍。此外,良好的营商环境还会向市场传递积

① Peng M. W., Sun S. L., Pinkham B., et al., "The Institution-based View as a Third Leg for a Strategy Tripod", *Academy of Management Perspectives*, 2009, 23(3), pp. 63-81.

② 李坚飞、水会莉、宋闻:《营商环境、政策支持与企业创新激励——来自中国A股上市公司的经验证据》,《南开管理评论》2023年第5期。

③ 周泽将、雷玲:《营商环境优化与企业ESG表现》,《厦门大学学报(哲学社会科学版)》2023年第5期。

④ 刘金科、肖翊阳:《中国环境保护税与绿色创新:杠杆效应还是挤出效应?》,《经济研究》2022年第1期;徐建中、贯君、林艳:《制度压力、高管环保意识与企业绿色创新实践——基于新制度主义理论和高阶理论视角》,《管理评论》2017年第9期;吴超鹏、唐菡:《知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据》,《经济研究》2016年第11期。

⑤ Zhao Q., Li Z., Yu Y., "Does Top Management Quality Promote Innovation? Firm-level Evidence from China", *China Economic Review*, 2021, 65, No. 101562.

⑥ 郭玥:《政府创新补助的信号传递机制与企业创新》,《中国工业经济》2018年第9期。

⑦ 龙小宁、易巍、林志帆:《知识产权保护的价值有多大?——来自中国上市公司专利数据的经验证据》,《金融研究》2018年第8期。

⑧ Manso G., "Motivating Innovation", *Journal of Finance*, 2011, 66(5), pp. 1823-1860.

⑨ 王馨、王营:《绿色信贷政策增进绿色创新研究》,《管理世界》2021年第6期。

极信号,一方面会增加金融机构的绿色投资信心,促进绿色金融的发展,另一方面会提高企业绿色融资的效率,从而促进企业绿色技术创新。基于上述分析,提出以下假设:

假设3:营商环境改善可以通过缓解企业融资约束来促进企业绿色技术创新。

(四)双向激励与企业绿色技术创新

在绿色发展领域,双向激励是指通过正向激励和负向约束两种方式,共同推动企业绿色技术创新。首先,优化营商环境对企业绿色技术创新具有正向激励作用,如通过简化行政审批手续、提高政府效率以及减少不必要行政干预等方式降低市场进入壁垒^①,从而吸引更多企业进入绿色市场^②,促进绿色产业集聚。这种产业集聚效应不仅能够增强企业间的知识溢出和技术交流,还能推动绿色技术的创新与应用。其次,严格的环境规制和相关制度压力构成负向约束,倒逼企业推进绿色发展战略,将环境保护融入核心发展理念^③。企业为适应制度要求和市场竞争,会制定绿色发展计划,增加绿色技术研发投入,提升绿色技术创新能力。基于上述分析,提出以下假设:

假设4:营商环境改善通过降低市场进入壁垒和提高企业环保意识协同促进企业绿色技术创新。

三、研究设计

(一)数据来源与样本筛选

选取2014—2023年中国A股上市公司作为研究样本,遵循以往研究惯例,剔除金融保险行业、资不抵债、ST等处于异常交易状态以及存在部分指标缺失的公司样本,最终获得33106个观测值。其中,上市公司绿色创新数据源自国家知识产权局(SIPO),并依据世界知识产权组织(WIPO)发布的绿色分类索引进行识别。营商环境指数则是基于公共服务、政务环境、人力资源、市场环境、创新环境、金融服务及法治环境七个指标加权计算得到。相关数据来源于国家统计局、天眼查、中国裁判文书网、中国城市政商关系评价报告、城市国民经济与社会发展统计公报以及EPS全球统计数据平台中的“中国城乡建设数据库”和“中国城市数据库”。其他数据均来源于国泰安(CSMAR)数据库。为减少极端值影响,对所有连续变量进行了1%和99%水平的Winsor缩尾处理。

(二)实证模型

为探究营商环境对企业绿色技术创新的影响,构建如下计量模型:

$$EnvrPat_{it} = \alpha + \beta_1 BE_{it} + \beta_2 X_{it} + \gamma_t + \delta_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $EnvrPat_{it}$ 表示企业*i*在年份*t*的绿色专利申请数量指标, BE_{it} 表示企业*i*在年份*t*的营商环境综合指数得分, X_{it} 是控制变量矩阵,包含企业的其他经济特征; γ_t 是时间固定效应, δ_i 是个体固定效应,用来控制时间、企业个体差异; ϵ_{it} 是随机误差项,用来捕捉所有未被控制的因素。此外,模型标准误经过稳健性修正。 β_1 为重点关注的回归系数,代表营商环境的改善对企业绿色专利申请的影响。

(三)变量的度量

1. 被解释变量:企业绿色技术创新($EnvrPat$)。考虑到专利从申请到批准并公开往往耗时1—3年,为及时评估企业在绿色技术创新领域重视程度的变化,使用申请数据而非授权数据。为避免0值的影响,参考徐佳和崔静波的研究^④,将上市企业绿色专利申请总量加1取对数处理,用来衡量企业绿色创新能力,该值越大,企业绿色创新水平越高。绿色发明专利和实用新型绿色专利数量的构建也采

① 黎文靖、李耀淘:《产业政策激励了公司投资吗》,《中国工业经济》2014年第5期。

② 吕政、刘勇、王钦:《中国生产性服务业发展的战略选择——基于产业互动的研究视角》,《中国工业经济》2006年第8期。

③ Kraus S., Rehman S. U., García F. J. S., “Corporate Social Responsibility and Environmental Performance: The Mediating Role of Environmental Strategy and Green Innovation”, *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, 160, No. 120262.

④ 徐佳、崔静波:《低碳城市和企业绿色技术创新》,《中国工业经济》2020年第12期。

取同样的处理方法。绿色专利数据参考齐绍洲等的专利指标构建方法收集整理^①。

2. 核心解释变量:营商环境(*BE*)。考虑到各省份内部城市经济发展水平不同,导致其营商环境可能存在较大差异。借鉴李志军的研究^②,从城市层面测度营商环境。为确保与企业绿色创新指标的值域相契合,在进行无量纲加权计算时,将营商环境指数的值域标准化至 $[0,1]$ 区间。同时,参照申烁等的研究^③,将营商环境进一步细分为营商硬环境和营商软环境。

3. 控制变量。参考齐绍洲等^④、周泽将等的研究^⑤,综合考虑数据的可获得性,选取以下控制变量:企业规模(*Size*),以企业员工数量的自然对数表示;企业成熟度(*Age*),以企业年龄的自然对数表示;企业社会财富创造力(*Tobin*),以托宾Q值(即市场价值与资本重置成本之比)表示;现金流水平(*Cflow*)以经营活动现金流量净额与资产总额比值表示;固定资产比例(*Fasset*),以固定资产净额与企业总资产之比表示;股权集中度(*Equity*),以第一大股东持股比例表示;资产负债率(*Debt*),以负债总额与资产总额的比值表示;总资产收益率(*Roa*),以净利润与资产总额的比值表示;成长能力(*Growth*),以营业收入同比增速表示;市场势力(*Market*),采用营业收入与营业成本的比值的自然对数表示。

(四)主要变量的描述性统计

表1报告了各个变量的基本统计特征。首先,根据企业绿色技术创新(*EnvrPat*)的均值(0.9492)与最大值(7.3803)可知,样本企业间绿色技术创新发展并不均衡,存在较大差异,大多数企业的绿色技术创新发展水平一般。同样营商环境指数(*BE*)的区间范围(0.0408—0.8089)也反映出城市间营商环境发展的不平衡。其余控制变量的变化范围在此不再赘述。其次,计算主要变量之间的相关系数^⑥,结果显示,营商环境与企业绿色技术创新之间的相关系数显著为正(0.102***),符合理论预期。模型中各变量间相关系数均小于0.5,多重共线性问题较小。最后,在基准回归前,进行方差膨胀因子检验,结果显示变量间不存在严重的多重共线性。

表1 主要变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值	中位数
<i>EnvrPat</i>	33106	0.9492	1.2345	0.0000	7.3803	0.6931
<i>BE</i>	33106	0.3542	0.2169	0.0408	0.8089	0.2770
<i>Size</i>	33106	7.6099	1.2742	2.3026	13.4638	7.5115
<i>Age</i>	33106	2.9774	0.3096	1.3863	4.1897	2.9957
<i>TobinQ</i>	33106	2.1531	2.3659	0.6112	126.9515	1.6483
<i>Cflow</i>	33106	0.0496	0.0751	-1.9377	2.2216	0.0486
<i>Fasset</i>	33106	0.2041	0.1530	0.0027	0.9542	0.1716
<i>Equity</i>	33106	33.2398	14.7930	0.2900	89.9900	30.8750
<i>Debt</i>	33106	0.4008	0.2002	0.0091	0.9976	0.3890
<i>Roa</i>	33106	0.0349	0.1096	-3.9944	7.4461	0.0384
<i>Growth</i>	33106	0.3075	7.2921	-0.9991	944.0996	0.0901
<i>Market</i>	33106	0.4029	0.3758	-3.2387	5.9726	0.3058

① 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年第12期。

② 李志军:《2022中国城市营商环境报告》,北京:中国商业出版社,2023年。

③ 申烁、李雪松、党琳:《营商环境与企业全要素生产率》,《经济与管理研究》2021年第6期。

④ 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年第12期。

⑤ 周泽将、高雅萍:《地方政府环保关注度与企业绿色持续创新水平》,《系统工程理论与实践》2025年第1期。

⑥ 限于篇幅,该部分不在文中展示,如有需要请联系作者。

四、实证结果分析

(一)基准回归分析

表2展示了研究的基准回归结果,重点考察营商环境优化对企业绿色技术创新影响的回归结果。结果显示,营商环境(BE)的回归系数在所有模型中均显著为正,具备一定的统计学意义。说明营商环境优化对企业绿色技术创新具有正向的促进作用;加入相关控制变量后,营商环境(BE)的系数呈现出预期合理的下降趋势,回归结果符合现实。在第(4)列中,营商环境的回归系数为0.4776,且在5%的水平上显著,系数符号为正表明营商环境的改善能够显著促进企业绿色技术创新。良好的营商环境为企业提供更加稳定、公平的制度环境,降低企业制度性交易成本,为企业吸引创新资源进行绿色技术创新创造了有利的外部条件,从而提高其绿色专利的申请数量,有效缓解绿色研发溢出效应导致的创新激励弱化和环境问题造成的企业动力不足。企业规模、企业成熟度、企业财富创造力和总资产收益率对企业绿色技术创新的系数显著为正,说明成立时间更久的大规模企业通常拥有更多资源和研发经验,强创新意识以及高盈利水平都会推动企业在绿色技术方面的投入,回归结果与现实情况相符。固定资产比例的回归系数为-0.2835,且在1%的水平上显著。固定资产比例较高的企业通常集中在传统制造业或资本密集型行业,资金更多地投入到生产线和设备等硬件设施,缺乏对绿色技术的投入支持,从而抑制企业绿色技术创新能力。综上,基准回归结果说明,营商环境优化显著提升了企业的绿色技术创新,验证了研究假设1。

表2 基准回归结果

变量	<i>EnvrPat</i>	<i>EnvrPat</i>	<i>EnvrPat</i>	<i>EnvrPat</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
营商环境	0.5554***(0.206)	0.5165***(0.187)	0.5929***(0.226)	0.4776**(0.212)
企业规模		0.2936***(0.019)		0.2974***(0.019)
企业成熟度		0.8701***(0.047)		0.0111(0.156)
社会财富创造力		-0.0006(0.002)		0.0067***(0.002)
现金流水平		-0.0698(0.063)		-0.0956(0.063)
固定资产比例		-0.5633***(0.088)		-0.2835***(0.087)
股权集中度		-0.0003(0.001)		0.0002(0.001)
资产负债率		0.0034(0.060)		0.0325(0.060)
总资产收益率		0.0777**(0.039)		0.0736*(0.042)
成长能力		0.0001(0.000)		0.0001(0.000)
市场势力		0.0145(0.031)		-0.0446(0.031)
时间固定效应	否	否	是	是
个体固定效应	是	是	是	是
观测值	33106	33106	33106	33106
调整后的R ²	0.001	0.083	0.101	0.128

注:***、**、*分别为在1%、5%、10%水平上显著;括号内为稳健标准误;下同。

(二)内生性及稳健性检验^①

1. 工具变量法。历史上,地形起伏度与该地区的通商便利度存在紧密联系。但随着基础设施建设越发完善,其对企业等微观主体行为的影响逐渐降低,符合工具变量外生性的要求^②,因此采用地

① 限于篇幅,部分相关检验结果未展示,如有需要请联系作者。

② 林伯强、谭睿鹏:《中国经济集聚与绿色经济效率》,《经济研究》2019年第2期。

形起伏度与时间变量(年份)的交互项作为工具变量(IV)来解决可能存在的内生性问题^①。表3结果显示,地形起伏度(IV)对营商环境(BE)的影响显著,回归系数为-0.0228,且在1%的水平上显著,表明地形起伏较大的地区因营商环境较为闭塞,对营商环境的发展产生了不利影响;同时,营商环境(BE)对企业绿色技术创新(EnvrPat)具有显著的正向影响,回归系数为0.8273,且在1%的水平上显著,说明营商环境的改善能够有效促进企业绿色技术创新。三大统计量均通过1%显著性水平的统计检验,确认了地形起伏度作为有效工具变量的合理性。

表3 工具变量法回归结果

变量	第1阶段	第2阶段
	BE	EnvrPat
	(1)	(2)
IV	-0.0228***(-36.9639)	
BE		0.8273***(4.4128)
控制变量	是	是
观测值	31964	31964
R ²	0.213	
Kleibergen-Paap rk LM statistic	652.600***	
Cragg-Donald Wald F statistic	597.679	
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic	1366.329	

2. 倾向得分匹配法(PSM)。按营商环境均值,将位于营商环境平均值以下城市的企业划为处理组,另一组为控制组。通过近邻匹配、半径匹配和核匹配算法重新评估营商环境对企业绿色技术创新的影响。结果表明,无论采用哪种匹配方法,营商环境对企业绿色技术创新的正向影响均显著。表明研究结论稳健,这一发现为政策制定者推动企业绿色技术创新提供了重要依据。

3. 替换被解释变量。分别将上市企业绿色专利授权总量、企业绿色专利申请量占其当年申请所有专利的比值作为新的被解释变量,回归系数均显著为正,表明营商环境不仅促进企业绿色专利申请,还有效推动专利授权。绿色专利占比的回归系数显著为正,表明企业在整体创新活动中对绿色技术投入的相对权重增加,反映出企业在创新战略中对绿色技术的重视程度不断提升。

4. 分阶段回归。考虑到2019年《优化营商环境条例》的实施,将样本划分为2014—2019年与2020—2023年两个阶段。结果显示,第一阶段营商环境系数为正但不显著。而在2020—2023年,回归系数为正,并在5%的水平上显著。这表明,政策实施后的营商环境改善,显著提高了企业的绿色创新能力。自2020年起,绿色技术创新激励政策、绿色金融支持以及完善的法律保障为企业提供清晰的政策预期,降低了绿色创新成本,激发了企业绿色技术研发的积极性。

5. 其他稳健性检验。(1)引入地区和行业固定效应。在分别加入省份固定效应和行业固定效应后,营商环境对企业绿色技术创新的回归系数依旧显著为正。(2)样本剔除。剔除北京、天津、上海和重庆四个直辖市后重新回归。尽管直辖市的特殊地位可能对回归结果产生一定影响,但剔除后,分析结果仍表明营商环境改善在推动企业绿色技术创新方面具有正向作用。(3)改变计量模型。使用Probit、Logit和Tobit三种计量模型进行稳健性检验。结果一致表明营商环境改善对企业绿色专利申请具有显著的正向影响,证明良好的政策和市场环境促进企业绿色技术创新。(4)排除重大事件影响。剔除2015年股票市场震荡、2018年中美贸易摩擦以及2020年新冠疫情年份的样本后重新回归,结果依然显著。对比基准回归,营商环境系数略有上升,表明这些重大事件确实产生了一定冲击,但对营

^① Nunn N., Qian N., "Us Food Aid and Civil Conflict", *American Economic Review*, 2014, 104(6), pp. 1630-1666.

商环境与企业绿色技术创新之间的关系并未产生显著影响。

(三)作用机制检验

上述分析结果表明,营商环境改善会促进企业绿色技术创新。下面进一步探讨营商环境影响企业绿色技术创新的机制。根据理论分析部分的论述,此处探讨研发投入机制、融资约束机制和准入壁垒机制。

1. 研发投入机制检验。借鉴辛金国等的研究方法^①,构建四个指标来衡量企业研发的投入规模和投入强度。其中,研发投入总额(*RDSpendSum*)和研发人员数量(*RDPerson*)用于衡量投入规模;研发投入占总资产的比例(*RDSratio*)和研发人员占员工总数的比例(*RDPratio*)用于度量投入强度。为衡量绿色创新的实际投入水平,借鉴张琦等的研究^②,使用上市公司年报披露的环境保护支出,作为企业绿色投资指标(*GEInv*)。表4回归结果显示,营商环境对企业的创新投入规模和投入强度均有显著的正向影响。表4第(5)列显示,营商环境改善能够促进企业增加绿色投资。营商环境优化往往伴随一系列政府政策的倾斜,能有效降低企业创新成本,激励企业加大在绿色技术研发上的投入。表4第(6)列结果表明,企业绿色投资增加越多,企业绿色技术创新积极性越高,假设2成立。

表4 研发投入机制检验

变量	<i>RDSpendSum</i>	<i>RDSratio</i>	<i>RDPerson</i>	<i>RDPratio</i>	<i>GEInv</i>	<i>EnvrPat</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>BE</i>	1.6243* (0.927)	0.0677* (0.036)	0.0353*** (0.014)	0.0035*** (0.001)	12.1295* (6.907)	
$\beta \times GEInv$						0.1623** (0.069)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间、个体固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	25826	25826	23694	23693	1507	1507
调整后的 <i>R</i> ²	0.217	0.228	0.228	0.234	0.022	0.225

2. 融资约束机制检验。为检验融资约束在营商环境对企业绿色技术创新影响中的作用,借鉴Whited和Wu提出的*WW*指数来衡量企业融资约束程度^③,并进行VIF检验来避免内生性和多重共线性问题。表5结果表明,营商环境的改善显著降低企业融资约束,特别是在绿色技术创新领域,通过改善金融市场功能、降低融资成本和拓宽融资渠道,缓解企业在技术研发中面临的资金约束,解决融资难题。为验证这一机制的稳健性,使用*FC*指数来衡量融资约束^④,回归结果与上述结论一致。借鉴张瑞涵等^⑤计算绿色金融指数,并根据刘华珂等的研究^⑥,使用绿色信贷作为替代指标进行回归分析。回归结果显示,营商环境的改善显著推动了绿色金融和绿色信贷的发展,优化营商环境有助于绿色金融市场的扩展和优化资源配置,提高对绿色技术和环保项目的融资支持。尤其是在绿色信贷方面,良好的营商环境为企业提供便捷的融资渠道,推动绿色技术创新发展。结合表5第(3)到(6)列结果,发现营商环境优化对绿色金融发展的促进作用越显著,企业绿色技术创新表现越积极,假设3成立。

① 辛金国、蔡婧靓、杨晨等:《营商环境、融资结构与家族企业创新投入》,《科研管理》2023年第1期。
 ② 张琦、郑瑶、孔东民:《地区环境治理压力、高管经历与企业环保投资——一项基于〈环境空气质量标准(2012)〉的准自然实验》,《经济研究》2019年第6期。
 ③ Whited T. M., Wu G., “Financial Constraints Risk”, *The Review of Financial Studies*, 2006, 19(2), pp. 531-559.
 ④ 况学文、施臻懿、何恩良等:《中国上市公司融资约束指数设计与评价》,《山西财经大学学报》2010年第5期。
 ⑤ 张瑞涵、周亚虹:《绿色金融、碳排放强度和企业ESG表现——基于上市企业微观数据的实证研究》,《社会科学》2024年第3期。
 ⑥ 刘华珂、何春:《绿色金融促进城市经济高质量发展的机制与检验——来自中国272个地级市的经验证据》,《投资研究》2021年第7期。

表5 融资约束机制检验

变量	WW指数	FC指数	绿色金融指数	EnvrPat	绿色信贷	EnvrPat
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
BE	-0.0155** (0.008)	-0.0967*** (0.030)	0.1646*** (0.023)		0.0098*** (0.004)	
$\beta \times$ 绿色金融指数				2.6741* (1.446)		
$\beta \times$ 绿色信贷						44.9409* (0.023)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间、个体固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	27459	33106	28397	28397	28397	28397
调整后的R ²	0.988	0.418	0.569	0.147	0.135	0.147

3. 双向激励机制检验。参考卢现祥等通过非公有制经济与国有经济占比情况(*Marketentry*)来衡量市场准入程度^①,反映企业在市场环境中的活跃度;以及曹越等的做法^②,使用经营费用率(*Operfee*)衡量企业的产品差异化程度,并将经营费用率高于年度行业中位数的企业归为差异化程度较大组(*HOperfee*),低于中位数的归为差异化程度较小组(*LOperfee*)。通过这些代表性变量,评估市场准入和产品壁垒推动企业绿色创新的影响。此外,参考毛其淋等^③,通过上市公司年报中有关环保的词频,衡量企业对绿色领域的关注程度(*EConcern*),考察外部营商环境如何通过市场竞争和社会监督等机制,影响企业内部环保意识的提升,进一步推动企业绿色技术创新。

表6 双向激励机制检验

变量	<i>Marketentry</i>	<i>Operfee</i>	<i>HOperfee</i>	<i>LOperfee</i>	<i>EConcern</i>	EnvrPat
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
BE	0.0640*** (0.024)	-0.0358* (0.018)	-0.0789*** (0.028)	-0.0131 (0.009)	0.3768** (0.164)	
$\beta \times EConcern$						1.8616*** (0.692)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间、个体固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	33019	32155	15396	16759	21832	21832
调整后的R ²	0.012	0.198	0.193	0.347	0.358	0.150

表6结果表明,营商环境与市场准入程度之间存在显著的正相关关系,随着营商环境的改善,市场准入程度得到提升。第(2)列结果显示,营商环境的改善会降低产品差异化程度,从而削弱行业的市场进入壁垒。较高的市场准入意味着竞争压力加大和市场壁垒减少,迫使企业加强创新以保持竞争力。面临低壁垒、高竞争的市场环境,企业必须通过技术创新、产品创新及管理创新等多方位的努力来获得竞争优势。此外,产品差异化程度对营商环境的影响存在显著差异,对于差异化程度较高的企业,改善营商环境

① 卢现祥、王素素:《要素市场化配置程度测度、区域差异分解与动态演进——基于中国省际面板数据的实证研究》,《南方经济》2021年第1期。

② 曹越、张文琪、郭天泉:《员工需要为在职培训买单吗?——来自职工教育经费税前扣除改革的经验证据》,《会计与经济研究》2021年第1期。

③ 毛其淋、石步超:《通向绿色发展之路:智能制造与企业绿色转型》,《世界经济》2024年第9期。

对降低进入壁垒的作用更加显著。第(5)列结果显示,优化营商环境显著提高企业绿色环保关注度,促使企业将环保问题纳入其发展战略,提升社会责任感,还会推动企业积极参与绿色技术创新。结合第(6)列结果,发现营商环境改善对提高绿色环保关注度作用越显著,企业绿色技术创新表现越好,假设4得证。

(四)异质性分析

1. 专利类型异质性。绿色发明专利通常具有更高的技术含量和创新性^①,代表企业在绿色技术方面的原创性技术突破和创新,而实用新型绿色专利的创新性和技术复杂性相对较低。为考察绿色专利的不同创新性和价值,将绿色专利分为绿色发明专利和实用新型绿色专利。由表7第(1)列与第(2)列可知,营商环境的改善显著促进企业在绿色技术领域的高端创新,对实用新型专利的影响较弱。良好的营商环境通过税收优惠、研发资金、技术支持等政策,降低企业在绿色发明领域的创新成本,加速企业原创性技术研发进程。实用新型专利往往是对现有技术的改进或应用,研发投入较少,因此受营商环境改善的带动相对有限。

2. 企业所有制异质性。在研究营商环境对企业绿色技术创新的影响时,企业所有制是一个关键的异质性因素。国有企业和非国有企业在市场环境、政府支持力度以及政府依赖性方面存在显著差异。具体而言,国有企业凭借其政治身份和资源背景,能够以较低的成本获取和维持政府关系;而非国有企业则需要通过更多的创新策略争取政府支持。表7第(3)列和第(4)列的结果显示,营商环境对国有企业和非国有企业绿色技术创新的影响存在显著差异。国有企业由于资源禀赋和政府支持,能够更高效地整合资源并优化政府关系,推动绿色技术的创新和应用。尽管营商环境在一定程度上改善了市场竞争条件,但非国有企业仍面临外部资源匮乏和政策激励不足的问题。因此,政府应根据不同所有制企业的特点,制定差异化的政策。

表7 异质性分析:专利类型、企业所有制、营商环境类型

变量	绿色发明专利	实用新型绿色专利	国有企业	非国有企业	<i>EnvrPat</i>	<i>EnvrPat</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>BE</i>	0.4111** (0.190)	0.3055* (0.171)	0.8470** (0.390)	0.4717** (0.231)		
硬环境					0.2882 (0.190)	
软环境						0.4395** (0.172)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间、个体固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	33106	33106	9355	20470	33106	33106
调整后的 <i>R</i> ²	0.092	0.103	0.185	0.090	0.127	0.128

3. 营商环境类型异质性。营商硬环境主要包括基础设施、公共资源供给以及市场竞争公平性等制度保障因素。在我国市场化和法治化水平不断提升的背景下,各地区的硬环境差异逐渐缩小。而软环境则侧重于政府服务、融资支持、创新氛围和法治保障等因素,对企业发展的影响更加显著^②。根据申烁等的研究^③,营商环境可划分为硬环境与软环境两大类,其中硬环境包括公共服务、市场环境和人力资本,软环境则由政务环境、金融服务、法治环境和创新环境四个指标构成。表7第(5)列结

① 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年第12期。

② 薄文广、钱镜、刘璇:《专精特新“小巨人”企业集聚的影响因素及分位异质性——基于分位数回归模型的实证研究》,《经济地理》2024年第3期。

③ 申烁、李雪松、党琳:《营商环境与企业全要素生产率》,《经济与管理研究》2021年第6期。

果显示,营商环境回归系数为正但不显著,表明尽管硬环境的改善为企业提供了更好的创新基础和资源支持,但由于硬环境的改进通常需要较长时间才能显现出显著效果,对绿色技术创新的直接推动作用较为有限。相比之下,第(6)列回归结果显著为正,表明软环境的改善能够显著促进企业的绿色技术创新。良好的软环境可以提供更多政策激励、融资渠道和创新支持,特别是在金融服务和法治保障的支持下,企业能够更有效地获得资金支持并降低创新风险,从而推动绿色技术的创新。因此,政府在继续加强基础设施建设和提升市场竞争环境的同时,应进一步优化软环境,特别是在政策、融资和法治保障等方面,为企业绿色技术创新提供更有力的支持和激励。

五、研究结论与对策建议

基于2014—2023年中国283个城市的营商环境指数和A股上市公司数据,深入探讨了营商环境改善对企业绿色技术创新的影响及其内在作用机制。研究发现,优化营商环境能够显著促进企业绿色技术创新。这一效应主要通过激励企业增加绿色研发投入、缓解企业融资约束、降低市场进入壁垒以及提高企业环保关注度等路径,为企业开展绿色技术创新提供了更为宽松的外部环境。此外,研究发现,营商环境对绿色技术创新的作用存在专利类型、企业所有制及营商环境类型等异质性特征。具体而言,营商环境的改善显著促进了绿色发明专利的申请,尤其是对高技术创新的推动作用较强,而对绿色实用新型专利的推动作用则相对较小。国有企业由于其资源禀赋和政府关系,能够在较低的绿色技术创新投入下维持较高的绿色创新水平。营商硬环境的改善对企业绿色技术创新的直接推动作用相对较弱,而营商软环境的改善则显著促进了绿色技术创新。这表明,营商软环境中的政策激励、创新支持和融资渠道为企业的绿色技术研发提供了强有力的推动力。已有研究表明,企业外部制度环境会影响其绿色技术创新投入^①,本文研究结论与此保持一致,并在鲍群等人研究的基础上^②,将分析拓展至城市层面,进一步验证营商环境对企业绿色技术创新的影响,提供城市层面的实证证据。同时,上述结果也验证了Acemoglu等强调的“绿色技术创新能够缓解经济增长与环境污染之间的内在矛盾”^③,为推进绿色可持续发展提供了有力支撑。

据此,提出以下对策建议:首先,政府应继续深化改革,完善营商环境。在制度创新、行政效率提升以及市场公平竞争机制建设方面,政府应加强政策引导和监管力度,营造良好的创新生态系统。这包括加强知识产权保护,加大对侵权行为的惩处力度,提高侵权成本;完善绿色税收抵扣、绿色信贷利率优惠等制度细节,更精准地激励企业绿色技术的自主研发;实行一站式审批服务,减少审批环节、缩短审批时间,为企业绿色技术创新提供更为宽松的政策环境。政府还应定期检查绿色金融政策和创新激励的落实情况,确保企业的绿色技术研发能够获得资金支持,降低企业绿色技术创新的资金成本,推动绿色技术在市场中的应用和普及。同时,利用新媒体等开展环保宣传活动,提高公众环保意识,提高社会对企业的环保要求和期望,促使企业面对消费者和利益相关方的压力时能够将环保议题纳入其发展战略。强化政府和社会监督,促使企业自觉采取更加环保的生产方式和技术创新,从而减少环境负担。

其次,制定针对性的政策,充分释放市场活力。在企业研发投入方面,通过提供研发税收抵免、直接的资金补贴或者建立研发基金等方式,激励企业将更多的资源投入新产品、新技术的研发中,提高

① 阳镇、李井林、陈劲:《混合所有制改革能促进企业绿色技术创新吗?——来自中国上市公司的经验证据》,《中国人口·资源与环境》2024年第6期;杨东、柴慧敏:《企业绿色技术创新的驱动因素及其绩效影响研究综述》,《中国人口·资源与环境》2015年第S2期;解学梅、朱琪玮:《企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题?》,《管理世界》2021年第1期。

② 鲍群、傅鹤妍:《绿色创新视域下营商环境对企业可持续发展的驱动机制研究》,《渤海大学学报(哲学社会科学版)》2024年第4期。

③ Acemoglu D., Aghion P., Bursztyn L., et al., “The Environment and Directed Technical Change”, *American Economic Review*, 2012, 102(1), pp. 131-166.

其核心竞争力。针对高污染行业以及中小民营企业绿色发明专利申请意愿较低的问题,可设立专项绿色技术平台,推动产学研联动,缓解其研发资源不足问题。目前多数地区绿色创新政策以正向激励为主,忽视了对污染型企业的惩罚性约束机制。应建立绿色信用评分,与企业信贷挂钩,并针对污染严重的企业责令停产停业。为应对企业的融资需求,应提供更加便捷的融资渠道和更优惠的融资条件,包括降低贷款利率、提供担保服务、设立专项融资基金等措施,降低企业的融资成本,支持其绿色发展能力的扩张和成长。为了降低市场进入壁垒,政府应减少行政干预,同时提高数字化办公能力,实现政务服务的自动化。还应加强市场监管,维护市场的公平竞争,促进市场的多元化。

最后,推动企业技术合作,实现绿色技术协同创新。通过促进企业间的技术合作与创新联盟,尤其是跨地区和跨行业的技术合作,通过设立国家级绿色创新联盟、共享专利池等方式,加强绿色技术的共享与协同创新,形成绿色技术创新的合力,从而有效推动生态文明建设与经济高质量发展的目标实现。

尽管研究对营商环境与企业绿色技术创新的关系进行了较为深入的分析,但仍存在一定局限性。未来研究可进一步结合非上市公司数据或融入跨国比较视角,全面探讨营商环境对绿色技术创新影响机制的普遍性与特殊性。此外,还可考虑使用非线性回归模型或动态面板数据模型进一步探讨营商环境与绿色创新之间的关系。

Business Environment and Corporate Green Technology Innovation: An Empirical Analysis Based on Chinese Listed Company Data

Li Zhijun¹ Zhu Yaxin²

(1. School of Management, Ocean University of China, Qingdao 266100, P.R.China;

2. School of International Economics and Trade, University of International Business and Economics, Beijing 100029, P.R.China)

Abstract: In the context of promoting green transformation, this study examines the impact of business environment improvements on corporate green technology innovation and its underlying mechanisms using data from Chinese A-share listed companies from 2014 to 2023. The findings reveal that optimizing the business environment significantly promotes corporate green technology innovation, primarily through the path that incentivize increased R&D investment, alleviate financing constraints, reduce market entry barriers, and enhance corporate environmental awareness, thereby creating a more conducive external environment for green technology innovation. Further analysis reveals heterogeneous effects of the business environment on green technology innovation across patent types, ownership structures, and environmental dimensions. Specifically, business environment improvements significantly promote green invention patent applications and green technology innovation in state-owned enterprises. Soft business environment improvements demonstrate particularly strong effects in advancing green technology innovation, with soft environmental factors such as policy incentives, innovation support, and financing channels providing robust support for corporate green technology R&D.

Keywords: Business environment; Enterprise green technology innovation; Green patents

[责任编辑:纪小乐]