

企业基础研究能否 促进绿色技术创新质量的提升?

徐妍 高琬婷 宋怡瑾

摘要:作为原创知识供给与底层技术突破的重要来源,企业基础研究能否有效推动高质量绿色技术创新,其作用机制与实现条件尚缺乏系统解释。本文基于2012—2022年沪深A股上市公司的科技论文手工匹配数据,运用文本分析法构建企业基础研究及绿色技术创新质量指标,系统考察企业基础研究对绿色技术创新质量的影响及其内在机制。研究发现,企业基础研究促进了绿色技术创新质量的提升,且主要通过增强企业动态能力与强化高管认知两条作用机制实现;媒体关注、绿色投资者及政府绿色创新导向均能强化企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用;在融资约束弱、人力资本水平较高、行业竞争度高以及气候政策变化小的地区,企业基础研究的促进作用明显。本文的研究为破解绿色技术转化瓶颈、推动“双碳”目标下企业绿色技术创新能力跃升提供了实践启示。

关键词:企业基础研究 绿色技术创新质量 动态能力 高管认知 政府绿色创新导向

中图分类号:F273.1

文献标识码:A

文章编号:1000-7636(2026)07-0047-15

一、问题提出

在“双碳”战略目标牵引和绿色转型持续深化的背景下,绿色技术创新已成为推动高质量发展的关键动力^[1]。与传统技术创新相比,绿色技术创新除了推动企业提升生产效率之外,还需要兼顾降低环境负荷的治理目标,这往往更依赖底层技术突破与长期知识积累。然而,当前中国绿色技术创新仍存在“高量低质、强应用弱基础”的问题。一方面,绿色专利数量持续增长,但大量专利集中于低端改良型技术,仍有约三分之二的碳中和关键技术存在“卡脖子”现象,原创性与突破性不足;另一方面,中国在绿色应用领域形成了规模优势,但企业基础研究经费占比远低于发达国家水平^[2],企业研究开发能力和知识基础相对薄弱,制约了突破性创新的形成^[3]。

从实践来看,高质量绿色技术创新往往并非源于短期应用研发,而是建立在长期基础研究积累之上。企业基础研究是指企业以战略性需求为导向,通过系统性、前瞻性的科学探索与关键技术原理的突破,构建

收稿日期:2026-01-10;修回日期:2026-06-18

基金项目:国家社会科学基金青年项目“环境目标责任制提升企业绿色技术创新质量的效果评价、机制检验与路径研究”(25CJL032)

作者简介:徐妍 长安大学经济与管理学院副教授,通信作者,西安,710064;

高琬婷 长安大学经济与管理学院硕士研究生;

宋怡瑾 长安大学经济与管理学院博士研究生。

作者感谢审稿快线专家的评审意见。

非商业化知识基础的创新活动。与高校侧重学术前沿和理论积累的基础研究不同,企业基础研究更强调知识创造与技术演化在产业应用中的耦合,是嵌入产业链条和技术路径的知识生成机制,对于突破关键绿色技术瓶颈具有重要意义。

近年来,中国企业的基础研究在绿色低碳技术领域逐渐凸显出重要作用。例如,在新能源汽车领域,比亚迪股份有限公司依托长期开展的动力电池材料基础研究,推动磷酸铁锂电池技术持续突破,为刀片电池等创新成果奠定了科学基础,实现了电池安全性、续航能力与环境友好性的协同提升;在光伏领域,隆基绿能科技股份有限公司围绕晶硅-钙钛矿叠层电池关键机理开展基础研究,推动电池转换效率不断刷新世界纪录^[4],为降低清洁能源成本和提升绿色能源利用效率提供了重要技术支撑。这些案例表明,高质量绿色技术创新的形成往往依赖于长期基础研究积累,而非单纯依靠短期技术改良。

在绿色技术快速迭代的背景下,企业面临的关键问题已不仅是“是否创新”,更在于“如何识别高价值技术方向并实现高质量创新”。绿色技术创新具有较强的技术不确定性与路径复杂性,企业必须持续识别技术变革、吸收外部知识并动态调整技术结构。因此,企业基础研究的价值不仅体现在直接推动技术突破上,更在于提升企业内部能力和战略技术布局能力。然而,现有研究多集中于外部因素对绿色技术创新的影响,较少从企业知识供给源头系统考察其作用,也未充分区分基础研究与应用开发的功能差异。与此同时,虽然已有研究探讨基础研究对一般技术突破的作用,但绿色技术创新因其显著的外部性、政策依赖性与系统复杂性,其质量提升可能存在特殊机制。

鉴于绿色低碳转型背景下绿色技术创新亟需由数量扩张向质量提升转变,厘清企业基础研究如何推动高质量绿色技术创新,已成为突破绿色技术低端锁定并实现“双碳”目标的核心议题。基于此,本文聚焦企业基础研究与绿色技术创新质量的关系,重点考察企业基础研究对提升绿色技术创新质量的促进作用,并进一步分析其作用机制。同时,结合外部环境因素,探讨企业基础研究作用的强化机制,并从多维度检验其异质性效应,以期为提升中国企业绿色技术创新质量提供系统的经验证据与政策启示。

本文的边际贡献主要体现在以下几个方面:第一,在研究视角方面,将企业基础研究从一般研发活动中剥离,强调其作为高质量绿色技术创新知识源头的特殊作用,拓展了基础研究与绿色技术创新关系的研究边界;第二,在作用机制方面,不仅关注企业基础研究对提升绿色技术创新质量的直接影响,还从动态能力与企业认知的视角,揭示企业基础研究推动高质量绿色技术创新形成的内在逻辑,弥补了现有研究对企业内部知识积累与技术方向调整过程关注不足的问题;第三,在研究情境方面,立足“双碳”目标背景,聚焦绿色技术创新质量而非一般绿色创新数量,进一步揭示了制度环境、市场关注与资源禀赋差异对企业基础研究作用发挥的影响,为理解中国情境下高质量绿色技术创新形成机制提供了新的经验证据。

二、文献综述

绿色技术创新作为兼顾经济效益与环境效益的重要战略工具,其质量已成为衡量企业绿色创新水平的重要指标。现有研究主要从企业内部能力与外部制度环境两个层面探讨绿色技术创新质量的影响因素。在企业内部,管理层特征与技术应用被认为是重要驱动因素。高管的绿色经历与环境注意力有助于缓解融资约束与降低绿色代理成本,进而提升绿色创新质量^[5-6];数字技术应用则通过优化创新策略和增强资源整合能力推动绿色创新升级^[7]。在企业外部,环境规制、绿色金融及非市场治理机制受到广泛关注。相关研究表明,适度的环境目标约束、绿色金融发展以及媒体监督等能够通过强化激励约束、缓解融资约束和改善信息环境促进企业绿色创新^[8-10]。

基础研究是知识创造与技术突破的重要源泉,其形成的知识积累与知识溢出效应有助于提升企业创新

能力、推动产业升级并促进经济高质量发展^[11-12]。与高校和科研机构相比,企业基础研究更加注重知识创造与产业需求的结合,是推动关键核心技术突破和支撑长期技术布局的重要途径。已有研究表明,企业基础研究有助于获取前沿知识、强化知识积累,并提升企业的创新绩效与突破性创新能力^[13-15]。

总体来看,现有研究分别从绿色技术创新质量的影响因素和企业基础研究的创新效应两个方面积累了丰富成果,但二者之间尚未形成有效衔接。一方面,绿色技术创新质量研究主要聚焦于管理层特征、技术应用以及制度环境等因素,而对企业基础研究活动这一影响创新质量的重要前置因素关注不足;另一方面,现有文献主要关注企业基础研究对一般创新绩效和技术突破的影响,而其对绿色技术创新质量的影响及其作用机制、边界条件尚未得到充分探讨,相关理论分析和经验证据仍较为有限。

三、理论分析与研究假设

(一) 企业基础研究与绿色技术创新质量

企业基础研究是指企业围绕科学规律和技术原理开展的前瞻性知识探索活动,其核心在于形成具有原创性和通用性的知识储备。相较于一般研发活动,基础研究更强调底层知识创造和长期技术积累,为关键技术突破提供知识基础。

绿色技术创新兼具经济价值与环境价值,具有研发周期长、技术复杂度高和不确定性强等特征,其质量提升不仅依赖研发投入规模,更依赖持续的原创知识供给能力和底层技术突破能力。资源基础观和知识基础观认为,异质性知识资源是企业持续竞争优势的重要来源^[16]。企业基础研究通过持续探索科学规律和技术原理,深化企业对绿色技术演进规律的认知,提升其技术预见与复杂问题解决能力^[17],从而为绿色技术路径选择和前沿领域布局提供知识支撑。同时,基础研究形成的知识积累有助于降低研发过程中的技术不确定性和重复试错成本^[17],增强企业开展技术攻关和高风险绿色创新的意愿与能力,进而促进高质量绿色技术创新的形成。此外,企业基础研究具有较强的产业嵌入性和应用导向性^[18],其形成的知识积累能够更好地匹配绿色产业需求和技术演进方向,推动原创知识向绿色技术成果转化,进而提升绿色技术创新的长期价值与质量水平。

基于上述分析,本文提出假设 1:企业基础研究能够促进绿色技术创新质量的提升。

(二) 企业基础研究对绿色技术创新质量影响的机制分析

1. 企业动态能力强化

资源基础观与知识基础观认为,企业基础研究通过持续探索科学规律与技术原理,形成具有原创性和延展性的知识储备,为企业获取持续竞争优势提供基础支撑。然而,知识积累并不会自动转化为创新成果,其价值实现依赖于企业对知识资源的识别、整合与利用能力。动态能力理论进一步指出,企业能够通过感知外部技术机会、吸收与整合新知识,并根据环境变化对资源进行重构与配置,实现知识资源向创新成果的有效转化,从而形成持续竞争优势。对于技术复杂度高、研发周期长且不确定性较强的绿色技术创新而言,仅依赖短期应用研发难以形成持续竞争优势,更需要通过基础研究积累底层知识^[19],并在此过程中不断强化动态能力,从而将知识优势转化为创新优势^[20]。

具体而言,企业基础研究形成的原创性知识有助于企业突破既有技术路径约束,为进入新的绿色技术领域提供知识支撑,增强其原始创新能力^[21]。而绿色技术创新往往涉及能源结构、材料体系和工艺路线的系统性变革,要求企业具备探索新技术路径的能力。较强的创新能力有助于企业将基础研究形成的科学发现转化为新的技术构想和技术方案,并通过持续研发与技术迭代突破既有技术锁定,从而形成更具原创性和先进性的绿色技术成果^[22]。

同时,企业基础研究积累的科学认知有助于增强企业对前沿绿色知识的理解能力^[23],完善其知识识别与筛选机制,从而提升企业的吸收能力。绿色技术创新具有较强的知识融合特征,较强的吸收能力有助于企业整合多元知识资源,将外部知识有效内化为企业创新资源,进而提升绿色技术创新质量^[24]。

此外,企业基础研究能够增强企业对前沿技术和产业发展趋势的认知,提高技术预见水平,使其能够及时识别绿色技术变革信号,并根据环境变化动态调整研发方向和资源配置^[25],从而形成更强的适应能力。考虑到绿色技术创新具有高度不确定性和长期性,其质量不仅取决于技术研发本身,还依赖于技术成果与市场需求及政策环境的匹配程度。较强的适应能力有助于将基础研究形成的知识积累转化为符合技术演进方向和市场需求的成果,降低路径偏离风险,进而提升绿色技术创新质量。

基于上述分析,本文提出假设2:企业基础研究通过提升企业动态能力(创新能力、吸收能力和适应能力),促进绿色技术创新质量的提升。

2. 高管认知提升

知识基础观不仅关注客观知识,也关注知识在决策者认知中的表征。企业基础研究及其科学发现能够持续向高管团队传递技术前沿、绿色方案可行性及长期价值等信息,这有助于修正并强化高管对绿色技术经济价值与环境重要性的认知。根据注意力基础观,高管认知决定了其战略注意力配置方向。更强的绿色认知与创新认知将引导高管注意力与组织资源投向绿色技术研发,为高质量绿色技术创新提供战略承诺与资源支持。

具体而言,企业基础研究通过隐性知识扩散,有助于企业内部形成关于绿色技术可行性、成本收益及长期战略价值的认知共识^[26],从而提升高管绿色认知水平。较高水平的绿色认知促使高管将绿色发展目标纳入企业战略规划,并准确把握绿色政策导向和市场需求变化,提高绿色技术布局的前瞻性与适应性^[27],进而提升绿色技术创新质量。

此外,企业基础研究通过科学验证增强高管对技术可行性和创新价值的认知,降低其对技术不确定性和创新风险的担忧,从而提升其创新认知水平。较高水平的创新认知有助于高管突破既有认知约束,识别潜在的绿色技术机会,增强创新风险容忍度和长期创新投入意愿,并推动更多资源向绿色技术创新活动配置^[28-29],进而提升绿色技术创新质量。

基于上述分析,本文提出假设3:企业基础研究通过提升高管认知(绿色认知与创新认知)水平,促进绿色技术创新质量的提升。

(三) 外部治理因素的交互效应

企业基础研究具有高投入、长周期与高不确定性特征,其创新价值的实现不仅依赖内部知识积累与动态能力,还受到外部治理环境的影响。资源基础观与知识基础观均强调,知识创造与转化高度依赖外部信息反馈与资源协同。因此,外部治理因素可能对企业基础研究提升绿色技术创新质量的作用产生影响。

1. 媒体关注的交互效应

媒体关注是影响企业绿色技术创新活动的重要外部治理机制。企业基础研究形成的知识资源具有较强的专业性、长期性与不确定性,其价值往往难以被外部市场及时识别,因此企业基础研究向高质量绿色技术创新的转化过程高度依赖外部信息环境。一方面,媒体关注能够通过信息传播提升企业技术绿色创新活动的社会可见性,缓解企业基础研究过程中的信息不对称问题^[30],增强市场对企业绿色基础研究价值的认可,提升企业开展长期绿色技术研发的动力;另一方面,媒体作为重要的非正式外部治理机制,能够通过舆论监督约束管理层的机会主义行为^[31],引导企业更加关注基础研究成果的绿色应用价值。当基础研究尚未有效转化为绿色技术创新成果时,媒体关注形成的外部压力有助于企业优化绿色研发方向,提高基础研究

与绿色技术创新需求的契合度,从而增强企业基础研究对绿色技术创新质量的促进作用。

基于上述分析,本文提出假设 4:媒体关注会强化企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用。

2. 绿色投资者的交互效应

绿色投资者是推动企业绿色转型与长期绿色创新的重要外部治理力量。相较于传统财务投资者,绿色投资者更加关注企业长期绿色价值和绿色技术创新潜力,其投资偏好与企业基础研究的长期性和战略性特征具有较高契合性。在知识基础观视角下,企业基础研究形成的知识资源通常具有回报周期长、技术不确定性高等特点,短期内难以形成稳定收益,因而容易受到短期绩效压力的制约。绿色投资者的进入有助于缓解企业面临的短期市场压力,增强企业持续开展绿色技术研发的动力。同时,绿色投资者具备较强的绿色技术识别能力和长期价值判断能力^[32],能够更准确地识别企业基础研究的潜在价值,并推动其向绿色技术创新领域转化。

基于上述分析,本文提出假设 5:绿色投资者会强化企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用。

3. 政府绿色创新导向的交互效应

政府绿色创新导向反映了地方政府对绿色低碳发展与科技创新协同推进的重视程度。在绿色低碳转型背景下,企业基础研究向高质量绿色技术创新的转化高度依赖稳定的政策预期与明确的发展导向。与传统环境规制侧重污染治理和合规约束不同,政府绿色创新导向更强调绿色发展与科技创新的协同推进。当地方政府持续强化绿色发展与创新目标时,能够向企业释放明确的绿色技术发展信号,增强企业对绿色技术市场前景和政策支持的预期稳定性^[33]。同时,政府绿色创新导向有助于改善绿色创新环境,降低企业基础研究向绿色技术创新转化过程中的不确定性,从而增强企业开展长期绿色研发和技术布局的动力。

基于上述分析,本文提出假设 6:政府绿色创新导向会强化企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用。

四、实证设计

(一) 样本选取与数据来源

本文以 2012—2022 年沪深 A 股上市公司为样本,考虑到绿色技术创新质量的测度需要依托专利申请日后三年的被引用信息,数据观测窗口相应延伸至 2025 年。在样本筛选阶段,剔除金融行业、财务状态异常(ST、*ST、PT)企业、资产负债率异常值及数据缺失的样本,同时对连续变量进行双侧 1%分位数缩尾,以规避极端值干扰。数据主要来自中国科学引文数据库、国家知识产权局专利数据库、上海经禾信息技术有限公司中国研究数据服务平台(CNRDS)、万得(Wind)数据库及深圳希施玛数据科技有限公司 CSMAR 中国经济金融研究数据库,政府绿色创新导向数据则源自地方政府工作报告。

(二) 模型设定

为实证检验企业基础研究对绿色技术创新质量的影响,本文设定如下双向固定效应回归模型:

$$\ln GIQ_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Bas_{i,t-1} + X'_{i,t-1} \beta + \sigma_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, $\ln GIQ_{i,t}$ 表示企业 i 在 t 年的绿色技术创新质量。考虑到企业基础研究对绿色技术创新质量的影响可能存在滞后效应,本文采用滞后一期的企业基础研究变量进行回归分析, $\ln Bas_{i,t-1}$ 表示企业 i 在 $t-1$ 年的基础研究水平。 $X'_{i,t-1}$ 为控制变量向量, σ_i 是企业固定效应, δ_t 是年份固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为误差项。回归标准误均聚类至单个企业层面。

(三) 变量说明

1. 被解释变量

绿色技术创新质量($\ln GIQ$)。鉴于外观设计与实用新型专利技术深度有限,且申请数量难以全面反映创新质量,本文借鉴黄先海等^[34]的专利引用网络方法,从技术突破性和行业影响力两个维度进行衡量。具体地,利用语义相似度模型 SBERT 对专利文本进行向量化表征,并基于专利语义相似度识别技术突破性,将同年度、同行业内突破程度排名前 20% 的绿色发明专利认定为突破性绿色技术创新;同时,以绿色发明专利申请后三年内的被引频次衡量行业影响力,将同年度、同行业内被引频次排名前 20% 的专利认定为高影响力绿色技术创新。本文将同时具备突破性和高影响力特征的绿色发明专利界定为高质量绿色技术创新,并在企业-年份层面加总后进行加 1 后取对数处理,得到绿色技术创新质量指标。

2. 解释变量

企业基础研究($\ln Bas$)。鉴于企业基础研究难以直接量化,本文参考已有研究^[35],采用企业绿色科技论文发表情况衡量企业绿色领域基础研究水平。具体地,首先基于中国科学引文数据库(CSCD)筛选中国企业发表的中英文科技论文,并利用 Python 技术构建论文-企业匹配数据库。其次,结合党的二十大报告、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《新时代的中国绿色发展》白皮书、《绿色技术推广目录(2024 年版)》及联合国可持续发展目标(SDGs)等政策文件构建绿色技术领域种子词表,并基于论文摘要语料,采用 Word2Vec 模型进行语义扩展,形成涵盖绿色技术与工艺、绿色能源与材料、资源节约与循环利用、绿色理念与实践、绿色政策与标准五个维度的绿色关键词体系。最后,利用 jieba 分词识别绿色相关论文,并在企业-年份层面汇总绿色论文数量,加 1 后取自然对数得到企业基础研究指标。具体构建过程如图 1 所示。

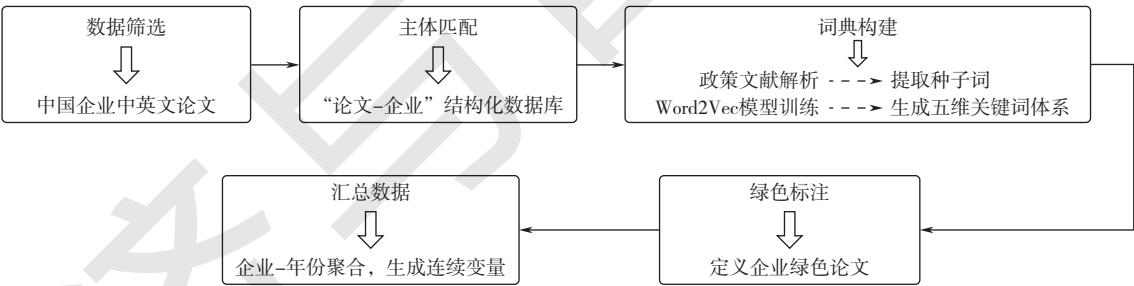


图 1 解释变量构建流程

3. 控制变量

本文在既有研究^[33,36]的基础上,选取相关变量以控制其他可能影响研究结果的因素。在企业特征层面,控制企业规模($\ln Size$,以总资产的自然对数衡量)、资产负债率(Lev ,以总负债与总资产之比衡量)、股权集中度($Top1$,以第一大股东持股比例表示),以及两职合一($Dual$,为董事长与总经理是否兼任的虚拟变量)。同时,进一步控制企业成长性与市场估值因素,包括总资产增长率($Tagr$)和账面市值比(Mbr)。

(四) 变量描述性统计

表 1 报告了主要变量的描述性统计结果。绿色技术创新质量(GIQ)的均值为 0.048 8,表明样本企业整体高质量绿色技术创新水平较低;其标准差为 0.883 6,说明企业间绿色技术创新质量存在较大差异。企业基础研究(Bas)的均值为 0.037 4,表明多数企业尚未开展或较少开展绿色领域基础研究活动,但部分企业已形成一定的基础研究积累。其余变量的描述性统计结果均在合理范围之内。

表 1 主要变量的描述性统计结果

变量类型	变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	<i>GIQ</i>	28 502	0.048 8	0.883 6	0	85
解释变量	<i>Bas</i>	28 502	0.037 4	0.274 7	0	15
控制变量	<i>Size</i>	28 502	1.599 3×10 ¹⁰	749.781 5	0.030 8×10 ⁸	2.488 4×10 ¹²
	<i>Lev</i>	28 502	0.418 4	0.208 3	0.008 0	0.997 6
	<i>Top1</i>	28 502	34.163 2	14.986 2	0.290 0	89.990 0
	<i>Dual</i>	28 502	0.295 0	0.456 1	0	1
	<i>Tagr</i>	28 502	0.198 3	0.710 3	-0.898 6	45.460 4
	<i>Mbr</i>	28 502	0.613 5	0.252 8	0.001 4	1.643 3

五、实证结果与分析

(一) 基准回归

表 2 报告了基准回归结果。列(1)只控制企业层面相关变量,列(2)进一步控制企业固定效应与年份固定效应。结果显示,企业基础研究(*lnBas*)的回归系数均显著为正,表明企业基础研究能够促进绿色技术创新质量的提升,从而初步验证假设 1。具体而言,结合样本均值计算,在其他条件保持不变的情况下,企业基础研究绿色论文平均每增加 1 篇,企业高质量绿色技术专利平均增加约 0.045 4 件^①。这表明企业通过持续积累绿色领域基础知识,有助于形成更具突破性与影响力的绿色技术成果。

表 2 基准回归结果

变量	(1)	(2)
<i>lnBas</i>	0.257 9*** (40.699 6)	0.044 9*** (2.654 9)
<i>lnSize</i>	0.019 7*** (22.711 6)	0.004 1* (1.813 3)
<i>Lev</i>	-0.017 5*** (-3.591 4)	0.003 5 (0.495 4)
<i>Top1</i>	0.000 0 (0.071 1)	0.000 1 (0.356 3)
<i>Dual</i>	0.006 7*** (3.410 3)	-0.001 1 (-0.425 5)
<i>Tagr</i>	-0.000 0 (-0.012 3)	-0.000 3 (-0.779 3)
<i>Mbr</i>	-0.024 1*** (-5.738 2)	-0.005 6 (-0.828 1)
常数项	-0.402 0*** (-23.089 5)	-0.070 2 (-1.434 0)
企业固定效应	未控制	控制
年份固定效应	未控制	控制
样本量	28 502	28 502
$\overline{R^2}$	0.081 4	0.411 5

注:小括号内为 *t* 值。***、** 和 * 分别表示在 1%、5% 和 10% 水平下显著。后表同。

(二) 内生性分析

考虑到企业基础研究与绿色技术创新质量之间可能存在反向因果、遗漏变量以及样本选择偏误等问题,本文进一步采用工具变量法与倾向得分匹配(PSM)法进行内生性分析,以增强因果识别的可靠性。

1. 工具变量法

为缓解潜在内生性问题,本文采用工具变量法进行检验。鉴于同行企业可能受到共同政策环境、行业景气和区域创新氛围等冲击影响,本文选取供应链上下游企业绿色论文产出的平均值作为工具变量(IV)。该变量既能通过技术关联和知识溢出影响焦点企业基础研究活动,又难以直接作用于焦点企业绿色技术创新质量,满足了相关性与外生性的要求。表 3 结果显

① 0.044 9×[(1+0.048 8)/(1+0.037 4)]≈0.045 4。

示,Kleibergen-Paap rk LM 统计量在 1%水平下显著,Kleibergen-Paap rk Wald F 值为 21.082,大于 10%偏误下的临界值,表明不存在工具变量不可识别和弱工具变量问题。工具变量法的回归结果与基准回归结果保持一致,说明结论可靠。

2. 倾向得分匹配法

考虑到企业开展基础研究可能存在自选择问题,本文采用倾向得分匹配法缓解样本选择偏误问题。以是否发表绿色论文将企业样本划分为处理组与控制组,并将企业规模、资产负债率、成长能力、账面市值比、股权集中度和两职合一等作为协变量,同时控制企业与年份因素,采用评定(Logit)模型进行 1:1 最近邻匹配,卡尺值设为 0.05。匹配后保留共同支撑域样本并重新进行固定效应回归。平衡性检验结果显示,匹配后协变量标准化偏差明显下降。表 3 结果表明,企业基础研究对绿色技术创新质量的影响方向与显著性仍与基准结果一致,进一步验证了本文结论的可靠性。

表 3 内生性分析回归结果

变量	工具变量法		PSM 法
	第一阶段	第二阶段	
IV	0.0921*** (4.5914)		
lnBas		0.4125*** (2.6110)	0.0457*** (2.7026)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
Kleibergen-Paap rk LM	19.1480*** [0.0000]		
Kleibergen-Paap rk Wald F	21.0820 {16.3800}		
样本量	28502	28502	26782

注:中括号内为 P 值,大括号内为临界值。

(三) 稳健性检验

本文采用多种方式进行稳健性检验^①。首先,替换被解释变量。本文分别采用绿色专利总被引次数、剔除自引后的他引次数、绿色发明专利申请数量、绿色发明专利占比,以及单维度的突破式创新、高影响力创新及其加总指标重新衡量绿色技术创新质量。其次,替换解释变量。本文以企业绿色论文知识影响力(总被引频次)、企业作为第一机构发表绿色论文数量和绿色文本强度(绿色总词频)重新衡量企业基础研究水平。再次,考虑企业基础研究成果转化的滞后性,本文在原解释变量基础上引入其滞后一期的值进行回归分析。此外,鉴于论文机构名称与上市企业名称难以完全精确匹配,本文采用 fuzzywuzzy 算法(相似度阈值设为 90%)进行模糊匹配,并基于调整后的样本重新回归。最后,本文进一步控制行业-年份固定效应和城市-年份固定效应,以缓解行业动态趋势、地区政策环境及经济条件等不可观测因素的影响。上述稳健性检验结果均表明,企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用仍然存在,验证了本文核心结论具有较强的稳健性。

^① 限于篇幅,未报告稳健性检验回归结果,留存备案。

(四) 机制检验

本文进一步从企业动态能力和高管认知两个方面检验企业基础研究影响绿色技术创新质量的作用机制。具体设定如下模型：

M_{i,t-1} = \beta_0 + \beta_1 \ln Bas_{i,t-1} + X'_{i,t-1} \beta + \sigma_i + \delta_{t-1} + \varepsilon_{i,t-1} \tag{2}

其中，M_{i,t-1} 为机制变量，分别代表企业动态能力和高管认知。在企业动态能力方面，从创新能力、吸收能力和适应能力三个方面进行度量。具体而言，创新能力(lnInnov)以企业当年新进入绿色技术国际专利分类(IPC)小类种类数量(相对于前三年未进入领域)加1后取自然对数衡量，用以刻画企业突破既有技术路径进入新技术领域的能力；吸收能力由知识来源和知识广度两个维度构成，分别采用企业引用专利申请人类别分散度和引用专利IPC多样性进行测度，并依据赫芬达尔指数原理计算指标，以反映企业对外部知识的识别、整合与利用能力；适应能力由前沿技术进入和行业技术响应两个维度构成，前者基于行业上一年度绿色高质量专利所对应的IPC领域识别行业前沿技术方向，后者结合行业绿色技术IPC结构变化识别上行技术方向，据此统计企业当年新进入上述两类技术领域的IPC种类数量，并加1后取自然对数，以反映企业对技术演进方向的动态适应能力。在高管认知方面，高管绿色认知参考李亚兵等^[37]的做法，从绿色竞争优势认知、企业社会责任认知和绿色治理制度认知三个维度构建指标体系，并基于企业年报文本进行关键词词频统计，最终加1后取自然对数；高管创新认知参考黄珊珊和邵颖红^[28]的做法，统计企业年报中“创新”“研发”“开发”等关键词词频，并加1后取自然对数。其他变量定义同前文。

表4列(1)结果显示，企业基础研究(lnBas)的回归系数为0.1861，且在1%水平下显著为正。这说明企业基础研究能够通过强化企业对前沿科学规律与底层技术原理的积累，增强企业进入新绿色技术领域与突破既有技术路径依赖的能力，从而推动企业形成更具原创性与突破性的绿色技术创新。列(2)和列(3)企业基础研究(lnBas)的回归系数均至少在5%水平下通过显著性检验。这意味着企业基础研究有助于增强企业对跨领域知识资源的识别、整合与利用能力，提高企业对外部绿色技术知识的吸收效率与知识融合能力，从而促进基础研究成果向高质量绿色技术创新转化。列(4)和列(5)企业基础研究(lnBas)的回归系数均显著为正，说明企业基础研究积累的底层知识与技术判断能力，有助于企业准确研判绿色技术发展趋势，并及时进入前沿绿色技术领域和上行技术方向，提升技术路径调整与资源重构能力，进而促进绿色技术创新质量的提升。由此，假设2得到验证。

此外，表4列(6)和列(7)企业基础研究(lnBas)的回归系数分别为0.0910和0.0466，均在1%水平下显著为正，说明企业基础研究不仅有助于企业形成长期绿色知识积累，还能够增强管理层对绿色低碳转型与技术创新长期价值的关注程度，提高管理层对绿色技术发展趋势与创新战略布局的认知能力，从而强化企业绿色创新导向与长期创新战略，进而促进绿色技术创新质量的提升。由此，假设3得到验证。

表4 机制检验回归结果

变量	动态能力					高管认知	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
lnBas	0.1861*** (4.5750)	0.0344*** (3.0987)	0.0352** (2.2943)	0.0282** (2.0448)	0.0572** (2.3396)	0.0910*** (2.6459)	0.0466*** (2.6570)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制

表4(续)

变量	动态能力				高管认知		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	28 502	28 502	28 502	28 479	28 502	28 328	28 078
$\overline{R^2}$	0.532 4	0.431 1	0.497 4	0.226 6	0.460 6	0.674 1	0.756 7

注:列(1)—列(7)的机制变量分别为创新能力、知识来源、知识广度、前沿技术进入、行业技术响应、高管绿色认知和高管创新认知。

(五) 交互效应分析

企业基础研究能否有效转化为高质量绿色技术创新,不仅取决于企业内部知识积累、动态能力与高管认知等内部因素,还受到外部治理环境的重要影响。基于此,本文进一步从媒体关注、绿色投资者以及政府绿色创新导向三个维度,考察外部治理环境在企业基础研究与绿色技术创新质量关系中的交互效应。本文设定以下回归模型:

$$\ln GIQ_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln Bas_{i,t-1} + \beta_2 \ln Bas_{i,t-1} \times T_{i,t-1} + \beta_3 T_{i,t-1} + X'_{i,t-1} \beta + \sigma_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \tag{3}$$

其中, $T_{i,t-1}$ 分别为媒体关注、绿色投资者及政府绿色创新导向的代理指标。交互项的系数 β_2 用于捕捉交互变量对企业基础研究与绿色技术创新质量关系的影响。其他变量定义同前文。

首先,媒体关注作为重要的信息外部治理机制,能够通过提升企业绿色创新活动的社会可见性与强化外部监督,影响企业基础研究成果的绿色转化效率。本文采用企业当年媒体报道数量衡量媒体关注程度,并加1后取自然对数($\ln Media$)。表5列(1)结果显示,媒体关注与企业基础研究交互项的回归系数为0.026 5,在5%水平下显著为正,说明媒体关注能够强化企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用。这表明,媒体关注一方面有助于缓解企业基础研究过程中的信息不对称问题,增强外部市场对企业长期绿色技术布局与绿色研发能力的识别;另一方面,持续的媒体关注也会强化企业绿色发展责任,引导企业更加重视基础研究成果在绿色低碳技术领域中的应用价值,从而提升企业基础研究向高质量绿色技术创新转化的效率。

其次,绿色投资者作为具有长期价值导向的重要外部治理主体,更加关注企业绿色发展能力与可持续创新潜力。参考王辉等^[38]的方法,本文依据基金“投资目标”与“投资范围”中的绿色相关关键词识别绿色投资基金,对企业当年绿色投资者数量加1后取自然对数,以衡量企业绿色投资者水平($\ln Greiv$)。表5列(2)结果显示,绿色投资者与企业基础研究交互项的回归系数显著为正,说明绿色投资者能够强化企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用。这意味着,绿色投资者不仅能够缓解企业长期绿色研发过程中面临的短期绩效压力,还能够通过长期价值导向增强企业开展绿色基础研究与高质量绿色技术创新的动力。

最后,本文进一步考察政府绿色创新导向的交互效应。与传统环境规制侧重污染治理与合规约束不同,政府绿色创新导向更加强调绿色发展与科技创新协同推进的政策信号作用。本文基于地方政府工作报告,分别统计“环保”与“创新”等相关目标值的词频,并采用二者乘积构建政府绿色创新导向指标($GGIO$)。表5列(3)结果显示,政府绿色创新导向与企业基础研究交互项的回归系数显著为正,说明政府绿色创新导向能够增强企业基础研究对绿色技术创新质量的促进作用。这表明,当地方政府更加重视绿色发展与科技创新协同推进时,能够向企业释放更加明确的绿色技术发展预期,降低企业开展长期绿色基础研究与绿色技术布局过程中的不确定性。同时,较强的政府绿色创新导向也有助于改善绿色创新生态环境,引导企业更加关注高质量绿色技术领域,从而促进企业基础研究成果向高质量绿色技术创新转化。

表 5 交互效应分析回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
lnBas	0.037 9** (2.252 1)	0.027 0 (1.598 7)	0.037 4** (2.197 5)
lnBas×lnMedia	0.026 5** (2.086 0)		
lnMedia	0.003 7** (2.319 0)		
lnBas×lnGreiv		0.060 4** (2.565 7)	
lnGreiv		0.007 1*** (3.656 4)	
lnBas×GGIO			0.000 4* (1.958 3)
GGIO			0.000 0 (1.318 9)
控制变量	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
样本量	27 719	28 502	25 646
$\overline{R^2}$	0.411 7	0.414 0	0.428 1

(六) 异质性分析

考虑到企业资源禀赋及外部环境存在显著差异,企业基础研究对绿色技术创新质量的影响可能具有异质性。基于资源基础观与知识基础观理论,本文进一步从融资约束、人力资本、行业竞争程度以及气候政策四个维度展开异质性分析。

从融资约束角度来看,外部资金获取能力已成为企业创新发展的核心制约因素,尤其对作为创新主体的中小企业而言,股权融资难以充分满足其融资需求。而绿色技术创新相较传统技术创新,具有长周期性、高资本密集性与技术不确定性,因而外部资金支持成为其发展的必要条件^[39]。本文以 WW 指标中位数为划分依据,将样本企业分为低融资约束组与高融资约束组分别进行回归分析。表 6 结果显示,低融资约束组中企业基础研究对绿色技术创新质量提升影响的回归系数($\beta=0.070\ 5$)显著为正,而高融资约束组的回归系数不显著。这表明当企业融资约束较低时,企业更容易维持长期基础研究投入,并将基础研究成果持续转化为高质量绿色技术创新成果。相反,融资约束较高的企业更倾向于开展短期、低风险的研发活动,难以支撑长期绿色基础研究及绿色技术布局。

从人力资本角度来看,高质量绿色技术创新通常涉及跨学科知识融合与复杂技术协同,对研发人员知识储备与学习能力要求较高。人力资本较好的企业通常具有更强的知识理解、技术吸收与创新协同能力,更容易实现基础研究成果向绿色技术创新的有效转化^[35]。同时,高水平人力资本也有助于企业识别绿色技术发展方向、提升技术迭代效率与知识整合能力。因此,本文以员工本科学历占比中位数为划分依据,将样本企业分为低水平人力资本组与高水平人力资本组分别进行回归分析。表 6 结果显示,企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用在员工本科比率较高的企业中明显。这表明,较高水平的人力资本有助于企业更有效地吸收、整合和转化基础研究形成的知识资源,从而提升绿色技术创新质量。

从行业竞争结构来看,行业赫芬达尔-赫希曼指数(HHI)较低意味着行业竞争程度较高。在竞争压力

较大的市场环境下,企业更需要依靠长期技术积累与高质量创新形成差异化竞争优势,而企业基础研究形成的原创知识资源能够帮助企业突破技术路径依赖、提升绿色技术壁垒。本文以行业 HHI 指数中位数为划分依据,将样本企业分为低竞争组与高竞争组分别进行回归分析。表 6 结果显示,在行业竞争程度较高(HHI 较低)的行业中,企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用明显。这表明,行业竞争越激烈,企业越有动力将基础研究成果转化为高质量绿色技术创新成果,以维持和提升自身竞争优势。

从外部政策环境来看,气候政策的变化会影响企业对绿色技术研发收益与政策稳定性的预期。受气候系统复杂性及经济增长与减排目标动态平衡的制约,气候政策的变化加剧了企业外部环境的波动性。本文借鉴相关研究^[40]衡量各地气候政策变化,以中位数划分样本组别分别进行回归分析。表 6 结果显示,在气候政策变化小的地区,企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用明显。这可能是因为,当外部气候政策变化大时,企业会因未来政策方向的不稳定而降低长期绿色基础研究投入,削弱基础研究成果向绿色技术创新质量的转化效率。相反,在气候政策变化小的地区,企业更容易形成稳定绿色发展预期,从而开展长期绿色基础研究与高质量绿色技术创新的意愿更强。

表 6 异质性分析回归结果

变量	融资约束		人力资本		行业竞争		气候政策	
	低约束	高约束	低水平	高水平	高竞争	低竞争	变化大	变化小
lnBas	0.070 5*** (2.925 4)	0.020 2 (0.811 8)	0.034 6 (1.361 0)	0.044 1* (1.915 8)	0.069 9*** (2.661 1)	0.006 3 (0.280 6)	0.067 5** (2.564 2)	-0.010 1 (-0.394 7)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	11 370	16 421	13 876	14 216	13 806	13 971	13 928	13 507
$\overline{R^2}$	0.463 4	0.167 7	0.320 9	0.481 1	0.377 3	0.447 6	0.301 3	0.516 5

六、结论与建议

在“双碳”目标与绿色低碳转型背景下,提升绿色技术创新质量已成为推动经济高质量发展的关键路径。本文基于 2012—2022 年沪深 A 股上市企业数据,考察了企业基础研究对绿色技术创新质量提升的影响,并进一步从动态能力与高管认知视角分析其作用机制,同时考察了外部治理环境的交互效应。

第一,企业基础研究促进了绿色技术创新质量的提升。企业基础研究通过强化底层知识积累与原创技术储备,能够有效推动企业形成具有高影响力与突破性的绿色技术创新成果。经过内生性分析和稳健性检验后,研究结论依然成立。

第二,企业动态能力与高管认知在企业基础研究影响绿色技术创新质量提升的过程中发挥重要机制作用。从企业动态能力角度看,企业基础研究提升企业进入新绿色技术领域的创新能力、跨领域知识整合的吸收能力以及根据行业绿色技术演进趋势动态调整技术布局的适应能力,从而促进高质量绿色技术创新形成。从高管认知视角来看,企业基础研究有助于强化管理层的绿色认知与创新认知,提高企业对绿色技术长期价值与绿色创新方向的重视程度,进而推动绿色技术创新质量的提升。

第三,外部治理环境会影响企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用。在媒体关注度较高、绿色投资者较多以及政府绿色创新导向较强的情况下,企业基础研究对绿色技术创新质量提升的促进作用明显。这表明良好的外部治理环境能够通过强化绿色监督、改善资源配置效率以及稳定绿色发展预期,促进企业基础研究成果向高质量绿色技术创新转化。

第四,企业基础研究的作用存在明显异质性。研究发现,在融资约束较低、员工本科率较高、行业竞争程度较高以及气候政策变化小的企业或地区中,企业基础研究对绿色技术创新质量的促进作用明显。这说明企业基础研究作用的发挥不仅依赖企业内部知识积累,还受到资源基础、人力资本与外部制度环境的重要影响。

结合上述研究结论,本文提出如下建议:

在企业层面,应进一步强化企业创新主体地位,优化基础研究布局。首先,企业应提升对基础研究长期价值的认识,推动研发活动由短期应用开发向原创性知识积累转变,围绕绿色核心技术、关键材料及底层技术原理开展持续性研究,增强绿色技术领域的自主创新能力。其次,企业应重点提升动态能力:一是通过设立绿色技术专项研发计划、建设绿色研发中心和联合实验室、组建绿色复合型研发团队等方式,加强绿色前沿技术布局,持续进入新的绿色技术领域,降低绿色技术研发中的路径依赖;二是加强与高校、科研院所、产业链上下游企业及绿色创新平台的协同创新,通过联合研发、人才交流、技术合作等方式拓宽绿色知识来源,提高跨领域绿色知识吸收、整合与转化能力;三是建立绿色技术跟踪与市场反馈机制,及时关注行业前沿绿色技术、绿色消费需求及环保政策变化,动态调整绿色研发方向,加快绿色技术成果产业化应用。最后,企业还应加强高管绿色认知与创新认知培育,将绿色发展理念和长期创新导向纳入企业战略决策与绩效考核体系,提升管理层对绿色技术趋势、基础研究价值及长期绿色创新收益的认识,增强企业绿色创新战略导向。

在政府层面,完善绿色基础研究支持体系,强化绿色创新导向。首先,政府应进一步加大对企业绿色基础研究的长期支持力度,完善绿色基础研究财政支持体系,优化绿色研发补贴、税收优惠以及长期科研资助政策,引导企业加强绿色底层技术与前沿科学问题研究,提升绿色原创知识供给能力。其次,应强化绿色与创新协同发展的政策导向。地方政府在绿色低碳转型过程中,不应仅关注污染治理与短期减排目标,更应通过政府工作报告、绿色产业规划与科技创新政策等方式,持续释放稳定的绿色创新政策信号,增强企业对绿色技术未来市场需求与政策支持预期稳定性,引导企业开展长期绿色技术布局与基础研究投入。最后,应进一步优化绿色创新制度环境。政府应完善绿色知识产权保护、绿色成果转化以及绿色科技金融支持体系,降低企业绿色基础研究成果转化过程中的制度性障碍,促进绿色基础研究向高质量绿色技术创新有效转化。

在市场与社会层面,完善外部治理机制,形成绿色创新协同环境。首先,应进一步发挥媒体监督与信息传播作用。应完善绿色信息披露制度,鼓励媒体与社会公众加强对企业绿色创新行为的监督与评价,形成良好的绿色创新舆论环境。其次,积极培育绿色投资者与长期绿色资本。绿色基础研究具有明显的长期性与高风险特征,需要稳定的长期资本支持。应引导更多长期资本进入绿色基础研究与绿色技术创新领域,缓解企业绿色创新融资约束,提高企业开展长期绿色技术研发的积极性。最后,应加强绿色创新协同网络建设。政府、高校、科研机构与企业之间应进一步加强绿色技术合作与知识共享,推动绿色基础研究成果在产业链中的扩散与转化,形成绿色创新协同发展体系,提升整体绿色技术创新质量与绿色低碳发展水平。

参考文献:

- [1] 周肖肖,贾梦雨,赵鑫. 绿色金融助推企业绿色技术创新的演化博弈动态分析和实证研究[J]. 中国工业经济,2023(6):43-61.
- [2] 张龙鹏,钟易霖. 基础研究发展对技术创新的影响:基于最优研发结构视角[J]. 科技进步与对策,2021,38(17):19-25.
- [3] 王芳,赵兰香,戴小勇. 中国企业基础研究偏好异质性的影响因素分析[J]. 科研管理,2021,42(3):12-22.
- [4] 柳卸林,葛爽. 创新生态系统中企业的价值共创共享与新兴产业竞争优势形成:以中国光伏产业发展为例[J]. 中国工业经济,2025(6):140-158.
- [5] 王分棉,贺佳,陈丽莉. 连锁董事绿色经历会促进企业绿色创新“增量提质”吗[J]. 中国工业经济,2023(10):155-173.
- [6] 李毅,周积琨,丁煜. 高管团队环境注意力与企业绿色技术创新[J]. 中南财经政法大学学报,2024(4):17-28.
- [7] Wang X, Gan Y F, Zhou S Q, et al. Digital technology adoption, absorptive capacity, CEO green experience and the quality of green innovation: evidence from China[J]. Finance Research Letters, 2024, 63:105271.

- [8] 朱于珂,高红贵,丁奇男,等. 地方环境目标约束强度对企业绿色创新质量的影响:基于数字经济的调节效应[J]. 中国人口·资源与环境, 2022,32(5):106-119.
- [9] Li X, Wang S W, Lu X, et al. Quantity or quality? The effect of green finance on enterprise green technology innovation[J]. European Journal of Innovation Management, 2025, 28(3):1114-1140.
- [10] 陈运平,刘燕. 媒体关注对重污染企业绿色技术创新的影响机制:基于政府环境规制与公众参与的中介效应[J]. 管理评论, 2023, 35(6): 111-122.
- [11] 廖述梅. 高校研发对企业技术创新的溢出效应分析[J]. 科研管理, 2011, 32(6):11-17.
- [12] 戴魁早,王思曼,温晓华. 基础研究与工业绿色全要素生产率[J]. 南方经济, 2023(8):93-114.
- [13] Rotolo D, Camerani R, Grassano N, et al. Why do firms publish?: A systematic literature review and a conceptual framework[J]. Research Policy, 2022, 51(10):104606.
- [14] 袁野,吴超楠,陶于祥,等. 基础研究如何推动我国关键核心技术创新?:基于新一代人工智能专利的实证研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2023, 44(10):3-17.
- [15] 唐锦玥,罗守贵,孙雅慧. 企业基础研究对技术突破的影响研究[J/OL]. 科学学研究, 2025-11-04. <https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20251103.003>.
- [16] 杨立成,周正,张芸芸. 知识溢出与企业绿色创新:制度压力与吸收能力的调节作用[J]. 软科学, 2023, 37(9):67-77.
- [17] 孟巧爽,李乐逸,王艺萌. 企业基础研究的知识溢出效应研究[J]. 科学学研究, 2025, 43(1):91-102.
- [18] 刘祺源,谢富纪. 应用导向的企业基础研究对企业创新效率的影响:基于工业企业数据的实证研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(8):165-171.
- [19] Lin B Q, Ma R Y. Green technology innovations, urban innovation environment and CO₂ emission reduction in China: fresh evidence from a partially linear functional-coefficient panel model[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2022, 176:121434.
- [20] 邢明强,许龙. 数字化转型、动态能力与制造业企业绿色创新[J]. 统计与决策, 2024, 40(3):184-188.
- [21] 杜传忠,曹建. 基础研究对我国高技术制造业全要素生产率影响的实证分析[J]. 经济问题探索, 2024(2):111-128.
- [22] 洪元元,王宁,刘晓康. 从技术引进到自主突破:人工智能对企业关键核心技术突破的影响研究[J]. 经济与管理研究, 2026, 47(4):49-63.
- [23] 刘维刚,张鹏杨,贾锐宁. 创新知识、网络传递与企业技术进步:生产-非生产性关联统一分析框架[J]. 数量经济技术经济研究, 2025, 42(2):69-89.
- [24] 王屹鹏,张悦,向子威,等. 多元动态能力视角下逆全球化与企业绿色创新:“逆流而上”还是“顺势而为”[J/OL]. 科学学与科学技术管理, 2026-02-10. <https://doi.org/10.20201/j.cnki.ssstm.20260210.002>.
- [25] 杨林,和欣,顾红芳. 高管团队经验、动态能力与企业战略突变:管理自主权的调节效应[J]. 管理世界, 2020, 36(6):168-188.
- [26] 赵勇,白永秀. 知识溢出:一个文献综述[J]. 经济研究, 2009, 44(1):144-156.
- [27] 梁敏,曹洪军,王小洁. 高管环保认知、动态能力与企业绿色创新绩效:环境不确定性的调节效应[J]. 科技管理研究, 2022, 42(4):209-216.
- [28] 黄珊珊,邵颖红. 高管创新意识、企业创新投入与创新绩效:基于我国创业板上市公司的实证研究[J]. 华东经济管理, 2017, 31(2):151-157.
- [29] 王旭超,胡香华,凌畅. 高管团队创新注意力、技术并购与企业创新绩效:基于中国上市公司的经验证据[J]. 科学学与科学技术管理, 2023, 44(11):166-182.
- [30] 阳镇,陈劲,凌鸿程. 媒体关注、环境政策不确定性与企业绿色技术创新:来自中国 A 股上市公司的经验证据[J]. 管理工程学报, 2023, 37(4):1-15.
- [31] 汪建成,杨梅,李晓晔. 外部压力促进了企业绿色创新吗?:政府监管与媒体监督的双元影响[J]. 产经评论, 2021, 12(4):66-81.
- [32] 宋肖肖,王爱萍,胡海峰. 绿色投资者与企业绿色创新:基于机构投资者注意力视角[J]. 国际金融研究, 2025(2):85-96.
- [33] 阮青松,谢远鑫,吕大水. 地方政府环境关注度促进企业绿色创新了吗?:来自 A 股上市公司的经验证据[J]. 环境经济研究, 2023, 8(3): 1-26.
- [34] 黄先海,孙涌铭,陈梦涛. 企业数字化转型与颠覆性技术创新:来自专利网络与 SBERT 模型的微观证据[J]. 中国工业经济, 2024(10): 137-154.
- [35] 刁海琛. 企业基础研究与新质生产力培育[J]. 数量经济技术经济研究, 2025, 42(3):91-110.
- [36] 郑华章,宋浩洋. 数字政府建设对企业绿色技术创新的影响研究[J]. 首都经济贸易大学学报, 2026, 28(2):69-82.
- [37] 李亚兵,夏月,赵振. 高管绿色认知对重污染行业企业绩效的影响:一个有调节的中介效应模型[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(7):113-123.
- [38] 王辉,林伟芬,谢锐. 高管环保背景与绿色投资者进入[J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(12):173-194.
- [39] 徐佳,崔静波. 低碳城市和企业绿色技术创新[J]. 中国工业经济, 2020(12):178-196.
- [40] Ma Y R, Liu Z H, Ma D D, et al. A news-based climate policy uncertainty index for China[J]. Scientific Data, 2023, 10:881.

Can Enterprise Basic Research Improve Green Technological Innovation Quality?

XU Yan, GAO Wanting, SONG Yijin
(Chang'an University, Xi'an 710064)

Abstract: In the context of the restructuring of global climate governance and China's accelerating low-carbon transition, firms face growing constraints in achieving breakthroughs in green technologies. As an important source of original knowledge and fundamental technological advances, enterprise basic research may help alleviate these constraints. Yet whether and how it enhances green technological innovation quality remains insufficiently understood. Using manually matched data on scientific publications of A-share listed firms in China from 2012 to 2022 and text analysis techniques, this paper constructs measures of enterprise basic research and green technological innovation quality to examine their relationship and underlying channels.

The results show that enterprise basic research improves green technological innovation quality. Mechanism analyses reveal two pathways. First, enterprise basic research strengthens dynamic capabilities, including innovation capability, absorptive capability, and adaptive capability. Second, enterprise basic research promotes top management cognition, reflected in stronger green cognition and innovation cognition among executives.

Further analyses indicate that media attention, green investor participation, and government green innovation orientation can strengthen the positive association between enterprise basic research and green technological innovation quality. Specifically, media attention mitigates information asymmetry and strengthens external oversight, thereby increasing firms' incentives to commercialize research achievements. Green investor participation improves resource allocation efficiency, while government policy signals reduce uncertainty surrounding green technology development. Collectively, these mechanisms facilitate the transformation of basic research outputs into high-quality green technological innovation.

Heterogeneity analyses show that this positive impact is more pronounced among firms with lower financing constraints, higher human capital, stronger industry competition, and fewer climate policy updates. This finding suggests that the effectiveness of enterprise basic research depends on both internal resource endowments and external institutional conditions. Firms with stronger resource acquisition capabilities and greater competitive pressure are better positioned to convert basic research outputs into high-quality green technological innovation.

This paper contributes to the literature in three respects. First, it distinguishes enterprise basic research from general research and development activities and highlights its unique role as a knowledge source for high-quality green technological innovation, thereby extending research on basic research and green innovation. Second, it uncovers the micro-level mechanisms linking enterprise basic research to green technological innovation quality from the perspectives of dynamic capabilities and top management cognition, enriching explanations of how basic research generates innovation outcomes. Third, by focusing on innovation quality rather than innovation quantity under China's "dual carbon" goals, this paper reveals how institutional environments, market attention, and resource endowments condition the effectiveness of enterprise basic research, providing new evidence on high-quality green innovation in China.

Keywords: enterprise basic research; green technological innovation quality; dynamic capability; top management cognition; government green innovation orientation

编校:周 斌