

创新期望落差、短期失败容忍与低碳创新合作

杨朝均¹, 涂秋月^{1,2}, 戴望想¹

(1. 昆明理工大学 管理与经济学院, 云南 昆明 650500; 2. 楚雄师范学院 管理与经济学院, 云南 楚雄 675000)

摘 要: 低碳创新合作是助力低碳技术瓶颈突破、加速经济绿色低碳转型的关键举措, 而厘清创新期望落差以及短期失败容忍影响低碳创新合作行为的内在逻辑, 对于加强低碳创新合作具有重要作用。文章基于绩效反馈理论, 以2011—2022年中国A股上市企业为样本, 采用双向固定效应模型, 分析创新期望落差对低碳创新合作的影响, 以及短期失败容忍的调节作用。研究发现: 创新期望落差显著促进企业低碳创新合作, 创新关注和创新资源投入在创新期望落差与低碳创新合作之间具有链式中介效应; 政府、投资者和管理者的短期失败容忍均在创新期望落差影响企业低碳创新合作的过程中具有正向调节作用。进一步细分创新期望落差特征的研究发现: 创新期望落差强度与低碳创新合作之间存在倒U形关系, 而创新期望落差持续性不利于低碳创新合作; 历史期望落差与社会期望落差对低碳创新合作表现出异质性影响。通过理论建构与实证检验的有机融合, 文章既拓展了绩效反馈理论在可持续发展领域的应用, 也为中国“双碳”目标下的创新生态系统建设提供理论参考与实践启示。

关键词: 创新期望落差; 低碳创新合作; 短期失败容忍

中图分类号: F270 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-4950(2025)10-0116-18

一、引 言

近年来, 极端高温、干旱、冰冻等气候灾害频发, 全球生态系统面临严重退化。世界气象组织(WMO)数据显示, 2023年全球近地表平均温度较工业化前提升了 $1.45 \pm 0.12^{\circ}\text{C}$, 达到历史峰值。在此背景下, 低碳创新作为应对气候变化的核心策略, 受到国际社会高度关注。但鉴于低碳技术的强外部性、高复杂性和高风险性等特征, 企业单纯依靠内部研发已难以快速实现低碳技术突破, 合作创新逐渐成为提升低碳创新绩效的重要途径(徐远彬等, 2025)。同时, 技术生命周期缩短、迭代速度加快等不断变化的外部环境导致低碳创新更加需要多主体协同、跨学科融合

收稿日期: 2024-12-30

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(72374090); 国家自然科学基金项目(71964019); 云南省哲学社会科学规划重点项目(ZX2025ZD12); 云南省省院省校教育合作人文社会科学研究项目(SYSX202405)

作者简介: 杨朝均(1984—), 男, 昆明理工大学管理与经济学院教授, 博士生导师;

涂秋月(1987—), 女, 昆明理工大学管理与经济学院博士研究生, 楚雄师范学院管理与经济学院讲师(通信作者, 496129034@qq.com);

戴望想(2000—), 男, 昆明理工大学管理与经济学院硕士研究生。

及多元知识互补的创新合作。总之,当前VUCA(易变性、不确定性、复杂性和模糊性)交织的商业环境以及低碳创新自身特征等导致低碳创新失败风险不断增加,实际创新绩效偏离预期目标的现象普遍存在。由此产生的创新期望落差极有可能对创新主体间的低碳创新合作行为产生影响。绩效反馈理论认为,企业通常会根据绩效反馈动态调整战略方向(谢韵典等,2025)。当创新绩效偏离预期目标时,企业通过诊断性分析决定是否调整创新策略,包括建立或终止创新合作关系(Clough和Piezunka,2020)。因此,企业实际低碳创新绩效与预期目标之间的落差是否以及如何影响低碳创新合作行为,已成为亟待解决的重要研究问题。

低碳创新合作的实质在于构建企业、科研机构与政府等主体的创新合作关系,通过创新要素的跨组织流动突破低碳技术瓶颈。从绩效反馈理论来看,实际创新绩效与预期目标之间的落差可能会促使企业开展创新合作,但企业创新合作同时还受企业自身以及外部环境对创新风险的态度影响。不论是作为创新主体的企业,还是作为制度供给方的政府与资本供给方的投资者,其对创新风险的理解与包容,特别是短期失败容忍,决定了企业创新试错空间的伸缩弹性,均能对企业战略响应产生深刻影响(Baum等,2005;周泽将和高雅萍,2025)。当企业低碳创新实践成果与利益相关者预期目标之间存在系统性落差,政策合规压力与市场竞争压力的双重作用,可能触发两种差异化战略路径。企业既可能为填补知识缺口与分散风险选择创新合作,也可能为迅速获取制度合法性转向非创新性环境投资。在此情境下,作为创新试错过程中对创新绩效阶段性未达预期目标的包容,短期失败容忍通过创新风险补偿条款与容错性考核体系形成的“压力—响应”缓冲带,能否有效抑制创新规避倾向,增强企业创新合作意愿?该问题的解析对理解创新期望落差情境下的企业创新合作行为具有重要的理论价值与实践意义。

经系统文献梳理发现,与上述问题相关的研究主要涉及创新合作的影响因素以及期望落差的影响效应两个方面。在创新合作领域,研究多集中于宏观政策支持和中观网络嵌入,对微观主体层面的作用机理探讨仍较为有限(苏涛永等,2024),且研究对象偏重一般创新合作,对低碳情境下的创新合作驱动机制关注不够。值得注意的是,低碳技术创新由于具有双重外部性特征且存在“技术鸿沟”现象(尚勇敏和宓泽锋,2023),创新合作对其绩效提升更为关键。在期望落差的影响效应方面,既有研究从资产剥离(吴倩和薛有志,2024)、现金股利分配(陈艳利和袁美琪,2023)、国际化速度(余天骄和肖书锋,2023)、战略变革(陈伟宏等,2022)、数字化战略信息传递(严若森和高心仪,2024)以及企业创新(肖书锋和王可昕,2022)等多个维度揭示了业绩期望落差的作用机制。然而,传统业绩期望落差的研究多聚焦于企业利润等财务目标未达预期的情形,由于财务目标概括性强、活动指向性模糊,其落差难以精准触发问题导向的绩效反馈(钟熙等,2022)。因此,有必要将绩效反馈理论的研究范畴拓展至财务目标之外(Lungeanu等,2016),以更细致地揭示特定期望落差与其诱发的战略决策之间的关联机制(钟熙等,2022)。遗憾的是,目前仅有少量研究尝试将绩效反馈理论延伸至创新(连燕玲等,2023)与ESG(罗进辉和苏扬,2025)等新兴领域。其中,创新期望落差是指实际创新绩效与期望水平之间的相对差距(Zhong等,2021),其成因可追溯至企业技术能力不足与实际创新效果未达预期(Eggers,2012),二者在利益相关者等外部压力下相互作用,促使创新期望落差显性化。通过分析创新期望落差,企业能更精准地识别创新过程中的关键技术缺陷与知识短板(Gaba和Bhattacharya,2012;连燕玲等,2023),进而实施长期效益导向的战略调整。

尽管现有研究为创新合作与期望落差的关联提供了理论基础,但仍存在以下关键缺口:第一,创新期望落差如何驱动企业低碳创新合作的内在逻辑尚未明晰;第二,既有文献未纳入多主体短期失败容忍这一容错机制,导致对绩效落差情境下企业战略响应的解释存在局限性。本研究旨在突破上述理论局限,并重点解决以下问题:(1)创新期望落差是否会影响企业低碳创

新合作?既有文献普遍将创新合作视为解释创新绩效差异的前置变量,但历史创新绩效本身也可能成为企业决策的参照系(贺小刚等,2020)。当企业将低碳创新合作视为外部资源获取策略时,创新期望落差释放出的自身创新能力不足的信号是否会促使企业选择创新合作?(2)若创新期望落差能够促使企业选择创新合作,其作用机制是什么?(3)各利益相关方的短期失败容忍如何调节创新期望落差与低碳创新合作之间的关系?在创新生态系统构建过程中,管理层、投资者与政府等多元主体的风险包容机制至关重要,但遗憾的是,现有研究尚未对该问题给予足够关注。本研究的贡献或创新点主要在于:首先,拓展绩效反馈理论的应用边界与解释维度。创新性地将绩效反馈理论引入低碳创新领域,突破传统研究聚焦于单一企业创新行为的局限,将研究视角转向低碳创新合作。其次,同时引入注意力基础观与资源基础观,构建“认知聚焦—资源重构”链式中介机制,揭示从绩效感知到合作行动的内在化逻辑。最后,从“政府—投资者—管理者”三维视角分析短期失败容忍对创新期望落差与低碳创新合作之间关系的调节作用,突破传统绩效反馈理论的单主体决策视角,揭示多主体容错的创新风险分担效应,为构建更加完善的低碳创新生态系统提供理论支持。

二、理论分析与研究假说

(一)创新期望落差对低碳创新合作的影响

创新期望落差是企业实际创新绩效未能达到期望水平的状态(连燕玲等,2023)。根据绩效反馈理论,有限理性的决策者通常设定一个“满意点”作为参照基准(杨治和肖晶,2023),该基准通常基于历史绩效或行业平均绩效动态调整(肖书锋和王可昕,2022)。在低碳创新情境下,创新期望落差的存在意味着企业低碳创新绩效与行业或历史相比处于落后地位(祁凡骥等,2024),向企业传递出既有创新模式失效的信号,进而触发决策者的响应机制:一方面通过强化问题关注启动内部诊断,实施局部创新战略调整(Martínez-Noya和García-Canal,2021);另一方面,因低碳技术具有知识密集与路径依赖特性,单纯内部调整难以突破技术瓶颈,迫使企业将问题搜索边界延伸到外部(连燕玲等,2023),通过寻求创新合作来获取必要的外部资源支持。

企业行为理论指出,企业在战略决策过程中会动态权衡内外部资源禀赋与制度约束,以期规避潜在风险。在创新领域,合作已成为应对技术复杂性与市场不确定性的核心策略(徐远彬等,2025)。相较于传统创新,低碳创新具有三重特殊性:一是技术迭代依赖多学科交叉融合;二是环境效益外溢性导致技术创新具有正外部性效应;三是政策规制依赖性与需求侧刚性约束并存。这些特性导致低碳技术的创新期望落差会产生技术研发滞后与市场响应迟缓的双重风险。低碳创新合作是缓释上述风险的有效策略。一方面,创新合作关系嵌入促进资源共享和知识技术交流,助力企业打破知识孤岛,加速技术创新进程。另一方面,创新合作的风险共担机制能通过重构风险分配结构与优化资源配置效率,将单一主体不可控风险转化为系统可承受的确定性成本,有效降低试错成本。因此,面对低碳创新期望落差,企业更倾向于通过合作来提高其创新绩效。基于以上分析,提出假设H1。

H1:创新期望落差对低碳创新合作具有显著正向影响,即当存在创新期望落差时,企业更倾向于开展低碳创新合作。

(二)创新期望落差影响低碳创新合作的中介机制

基于注意力基础观和资源基础观的整合框架,创新期望落差通过创新关注和创新资源投入的链式路径影响低碳创新合作,即注意力聚焦首先驱动外部知识搜索,进而通过资源再配置构建创新合作基础。一方面,创新期望落差通过引导决策者注意力聚焦低碳创新活动,驱动企业外部知识搜索行为,并触发后续资源重构。根据注意力基础观,注意力作为一种有限资源,其

配置受决策相关情境因素的动态影响。受有限认知资源约束,当决策者面临短期盈利、市场扩张等多目标竞争时,注意力资源呈现“此消彼长”特征(崔煜雯等,2024)。多目标竞争引发的注意力配置冲突具有资源挤出效应,决策者注意力向非低碳领域的倾斜,以及多方关系网络的维护需求,导致研发投入结构性失衡与创新合作信任成本上升,进而抑制企业低碳创新合作。当企业面临创新期望落差时,决策者的注意力呈现“二元聚焦”特征。一方面,对现有技术差距的警觉性关注促使企业加强行业技术动态监测,形成对外部合作的技术需求;另一方面,对潜在机会的探索性关注驱动企业拓展异质性知识搜索半径,主动寻求低碳创新合作。这种注意力重构具有时序上的优先性。研究表明,当感知到绩效与期望存在差距时,决策者首先会调整注意力分配(张双鹏等,2023),通过持续关注激活关系资源网络,催生企业技术吸收与风险承担能力跃迁(连燕玲等,2023),为后续资源投入奠定认知基础。

另一方面,创新关注引发的认知转变促使企业实施资源再配置,通过增加创新资源投入夯实低碳创新合作基础。根据资源基础观,企业的资源和能力是其竞争优势的来源,创新优势的获取和保持离不开充分的资源保障。创新期望落差本质上反映出技术供给与制度、市场需求的动态失衡,激发企业对创新活动的关注,而注意力聚焦形成的战略导向会引导资源分配决策,持续的创新关注通过增量资源定向投入推动资源结构优化(潘红波和杨海霞,2022)。具体而言,在创新期望落差情境下,注意力聚焦识别出的技术缺口倒逼企业调整资源投向,增加替代性技术研发投入,推动产学研合作模式从短期专利买断转向联合实验室建设。同时,“双碳”背景下,环境政策约束和市场偏好变化通过注意力筛选机制,驱动资源向清洁技术和高价值环节倾斜。这种时序上继发于注意力调整的资源再配置行为,能够有效形成创新资源集聚,降低合作信任成本,从而促进低碳创新合作关系建立。因此,提出假设H2。

H2:创新关注和创新资源投入在创新期望落差与低碳创新合作之间存在链式中介效应。

(三)短期失败容忍的影响

失败容忍理论最早由Manso提出,源于对创新激励的考量。该理论认为,创新活动具有高风险性、不可预测性和独特性,需要较高的短期失败容忍(Tian和Wang,2014)。因此,激励创新的最优策略是接受短期失败,并奖励长期成就(Tian和Wang,2014)。该理论强调了容错机制在创新活动中的重要作用,并在风险投资、管理层薪酬激励等领域得到验证。在企业创新领域,针对短期失败容忍的讨论涉及董事会、风险投资基金、政府环境政策等主体或维度。事实上,短期失败容忍属于模糊性情境因素,涉及多方利益主体,容忍程度取决于政策的严格程度(郭俊杰等,2024)以及投资者(Tian和Wang,2014)和管理者态度等,并通过个体认知影响企业特定情景下的创新合作行为。在低碳创新情境下,短期失败容忍涉及政策制定者、投资者、企业管理者等多主体容错机制。

第一,作为宏观经济的主要调控者,政府的短期失败容忍主要通过环境规制工具组合直接影响企业低碳创新合作策略。环境规制对企业低碳创新行为的影响取决于“倒逼”效应和“挤出”效应的博弈结果(郭俊杰等,2024),两者博弈主要受政策工具组合的规制强度和企业低碳创新能力影响。低碳创新期望落差触发企业危机意识,严格的环境标准倒逼企业寻求外部合作以突破技术瓶颈,但此类政策若缺乏创新短期失败容忍,政策弹性不足,可能导致“挤出”效应占优。此时,低技术能力企业被迫将资源投入合规改造,导致低碳创新资源被挤占,甚至创新合作关系破裂。因此,具有容错纠错机制的政策由于对短期创新失败具有更高的容忍度,有利于营造良好的创新合作环境(叶永卫等,2022)。当创新期望落差出现时,高创新失败容忍度政策可有效缓释低碳创新合作风险,但容忍度过高也可能导致资源错配,诱发策略性合作而非实质性创新。

第二,投资者短期失败容忍通过投资决策对企业低碳创新合作产生影响。首先,投资者的短期失败容忍体现为其对资本存续周期与企业技术开发周期匹配度的认知,高容忍度投资者能够容忍低碳技术开发的天然长周期性。反之,低容忍度投资者因退出压力,会迫使企业转向成熟技术引进,导致合作网络空心化。其次,高容忍度投资者通过技术周期适配性设计,打破传统财务指标对技术突破的约束,重构企业低碳创新激励框架。通过考核周期解耦、指标权重重置、风险对冲设计等,将低碳技术验证期与收益回报期分离,使企业在前端研发阶段免受短期财务压力干扰,促使企业更加关注技术突破而采取实质性合作。最后,高容忍度投资者通过定向资源支持缓解政策刚性带来的挤出效应。高容忍投资者能够通过绿色过桥基金、容错准备金制度、资金期限优化设计等有效缓解企业因合规压力导致的资源挤占,实现政策刚性的柔性转化,促进企业低碳创新合作。研究显示,环境规制的有效性高度依赖利益相关者的风险承担意愿,投资者通过提高短期失败容忍度,可将环境规制的挤出效应转化为倒逼效应(郭俊杰等, 2024)。但需要注意的是,投资者短期失败容忍度并不是越高越好,当企业技术吸收能力不足叠加过高容忍度,可能导致“僵尸合作”,出现专利联合申请量高但商业化率低的现象。

第三,管理者短期失败容忍通过重构创新决策框架与资源配置机制强化创新期望落差下的低碳创新合作动力。传统决策中,管理者因低碳技术回报周期长而低估其潜在价值,当创新实际绩效低于预期时,创新期望落差引起企业问题导向的认知重构。此时,低容忍管理者基于短视决策框架与刚性资源分配的决策体系,过度强调风险规避和短期绩效导向,倾向于将资源投向末端治理技术引进而非低碳创新合作,导致企业易陷入“低创新投入—低技术收益—更低容忍度”的负向循环。而高容忍度管理者的决策体系以长期价值锚定和动态适应性为核心,在低碳技术创新中聚焦于技术突破而非短期收益,通过设置技术验证宽限期和动态考核指标,将失败惩罚系数从正值归零,从而改变决策权重系数,为负向绩效反馈下的低碳创新合作提供资源配置保障。这种机制有利于形成创新期望落差情形下的低碳创新合作引力(吕迪伟等, 2023)。因此,本文提出假设H3。

H3:在创新期望落差情境下,政府、投资者与管理者的短期失败容忍有利于企业低碳创新合作。

三、研究设计与数据处理

(一)模型设定与变量选取

1.模型设定

考虑到创新期望落差对低碳创新合作的影响可能存在滞后性,参考连燕玲等(2023)的研究,设定模型(1),用以检验创新期望落差对低碳创新合作的影响。

$$Coopera_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Expectfall_{it-1} + \alpha_2 Control_{it} + Year + Ind + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $Coopera_{it}$ 为*i*企业*t*年低碳创新合作; $Expectfall_{it-1}$ 为*i*企业*t-1*年创新期望落差; $Control_{it}$ 为控制变量组合; $Year$ 为时间固定效应; Ind 为行业固定效应; ε_{it} 为扰动项。

2.变量选取

(1)被解释变量。低碳创新合作($Coopera$):参考徐远彬等的研究,以企业联合申请低碳发明专利总量加1的自然对数衡量低碳创新合作(徐远彬等, 2025)。同时,构造替代性指标用于后文的稳健性检验。具体而言,若企业当年申请的低碳发明专利存在与其他机构联合申请的情况,低碳创新合作取1;反之,取0。

(2)解释变量。创新期望落差($Expectfall$):借鉴已有研究(贺小刚等, 2020;余天骄和肖书

锋,2023;肖静等,2024),根据Cyert和March的假设,以低碳发明专利授权数为基础构造创新期望落差指标。首先,考虑到低碳创新发明专利授权的滞后性和间断性特征(连燕玲等,2023),采用第*t*-2、*t*-1和*t*期低碳发明专利授权数的均值作为低碳创新绩效的代理变量。其次,低碳创新绩效期望值由历史期望和社会期望共同构成(余天骄和肖书锋,2023)。计算公式如下:

$$EP_{it} = \alpha_1 SP_{it} + (1 - \alpha_1) HP_{it} \tag{2}$$

$$SP_{it} = \sum_{j \neq i} RP_{jt-1} / (n - 1) \tag{3}$$

$$HP_{it} = \alpha_2 HP_{it-1} + (1 - \alpha_2) RP_{it-1} \tag{4}$$

其中, EP_{it} 为*i*企业*t*年低碳创新绩效期望值; SP_{it} 为*i*企业*t*年低碳创新绩效社会期望值; HP_{it} 为*i*企业*t*年低碳创新绩效历史期望值; RP_{jt-1} 为*j*企业*t*-1年实际低碳创新绩效; HP_{it-1} 为*i*企业*t*-1年低碳创新绩效历史期望值; RP_{it-1} 为*i*企业*t*-1年实际低碳创新绩效; α_1 和 α_2 为权重系数,取值范围为0.1—0.9。本文以0.1为步长逐一验证 α_1 和 α_2 不同取值情况下的模型拟合情况,均无显著差异。因此,参考严若森和高心仪的研究,将权重系数均设定为0.4,同时保留权重系数为0.5的相关计算结果,用以后文的稳健性检验(严若森和高心仪,2024)。最后,基于低碳创新绩效期望值,求出低碳创新绩效实际值与期望值之差。若该差值小于0,则创新期望落差为1,否则为0(Su等,2023)。

(3)控制变量。①企业规模(*Size*):企业总资产的自然对数;②企业年龄(*Firmage*):企业成立年限;③资产负债率(*Lev*):总负债与总资产的比值;④资产收益率(*ROA*):净利润与总资产的比值;⑤股权集中度(*Herfindal*):前五大股东持股比例的平方和;⑥董事会规模(*Boardsize*):董事总人数;⑦市场集中度(*HHI*):企业营业收入占行业总营业收入的比例;⑧独立董事比例(*Indepratio*):独立董事人数占比;⑨闲置资源(*Resour*):货币资金与总资产之比;⑩期望顺差强度(*Perform_G*):由于本文主要讨论企业创新期望落差状态的影响,借鉴已有文献,构造期望顺差强度(*Perform_G*)指标,并在模型中对创新期望顺差变量进行控制(肖书锋和王可昕,2022)。上述各变量的定义及计算如表1所示。

表 1 变量定义表

变量名称	变量符号	变量计算
低碳创新合作	<i>Coopera</i>	企业联合申请低碳发明专利的数量加1取自然对数
创新期望落差	<i>Expectfall</i>	低碳发明专利实际授权数低于期望值则取1,否则取0
企业规模	<i>Size</i>	总资产的自然对数
企业年龄	<i>Firmage</i>	企业成立年限
资产负债率	<i>Lev</i>	总负债与总资产的比值
资产收益率	<i>ROA</i>	净利润与总资产的比值
股权集中度	<i>Herfindal</i>	前五大股东持股比例的平方和
董事会规模	<i>Boardsize</i>	董事总人数
市场集中度	<i>HHI</i>	企业营业收入与行业营业收入之比
独立董事比例	<i>Indepratio</i>	独立董事与董事会人数之比
闲置资源	<i>Resour</i>	货币资金与总资产之比
创新期望顺差	<i>Perform_G</i>	低碳创新绩效实际值高于期望值的差值

(二)数据来源与处理

以2008—2022年中国沪深A股上市企业为样本,考虑到低碳发明专利数据的特殊性,采用连续三年的低碳发明专利平均授权数作为低碳创新绩效衡量指标,因此,实际用于估计的样本

为2011—2022年A股上市企业。在此基础上,剔除变量指标严重缺失的数据,最终得到23 667个观测值。其中,低碳专利数据来源于Incopat数据库,其余数据来源于CNRDS中国研究数据服务平台。

四、创新期望落差对低碳创新合作的影响及其中介机制分析

(一)基本回归结果

1.变量描述性统计分析

表2报告了主要变量描述性统计结果。低碳创新合作*Coopera*均值为0.132,标准差为0.508,表明我国A股上市企业低碳创新合作整体水平较低,企业间差异较大。创新期望落差*Expectfall*均值为0.078,标准差为0.268。模型*VIF*值平均为1.16,且所有变量*VIF*值均远低于10,说明不存在严重的多重共线性问题。

表 2 描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值	<i>p1</i>	<i>p99</i>	<i>VIF</i>
<i>Coopera</i>	23 667	0.132	0.508	0	7.822	0	2.565	
<i>Expectfall</i>	23 667	0.078	0.268	0	1	0	1	1.01
<i>Size</i>	23 667	22.543	1.415	14.942	28.636	19.552	26.616	1.52
<i>Firmage</i>	23 667	21.268	5.509	5	67	11	37	1.04
<i>Lev</i>	23 667	0.472	0.214	0.05	0.996	0.068	0.985	1.48
<i>ROA</i>	23 667	2.009	8.101	-35.69	20.7	-35.69	20.01	1.30
<i>Herfindal</i>	23 667	0.142	0.111	0	0.81	0.012	0.526	1.14
<i>Boardsize</i>	23 667	10.143	3.009	1	30	4	19	1.06
<i>HHI</i>	23 667	0.141	0.153	0.024	1	0.027	0.89	1.02
<i>Resour</i>	23 667	0.161	0.115	0	0.993	0.011	0.56	1.09
<i>Indepratio</i>	23 667	38.302	9.499	0	63.636	9.091	62.5	1.01
<i>Perform_G</i>	23 667	0.087	0.407	0	3.223	0	3.223	1.06

2.创新期望落差对低碳创新合作的影响

表3报告了模型(1)的估计结果,其中,列(1)和(3)未考虑固定效应,列(2)和(4)同时控制了时间和行业固定效应。第(1)—(4)列中创新期望落差(*L.Expectfall*)的回归系数均在1%水平上显著为正,表明上市企业创新期望落差对低碳创新合作具有显著促进作用,实证结果支持假设H1。

表 3 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>L.Expectfall</i>	0.249*** (0.019)	0.186*** (0.018)	0.233*** (0.018)	0.185*** (0.017)
控制变量	NO	NO	YES	YES
常数项	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	23 667	23 667	23 667	23 667
<i>R-squared</i>	0.017	0.093	0.230	0.279
时间固定效应	NO	YES	NO	YES
行业固定效应	NO	YES	NO	YES

注:***、**、*分别表示在1%、5%和10%水平下显著,括号内数值均为稳健标准误。(下同)

3.创新期望落差影响低碳创新合作的中介机制

根据上文理论分析,创新关注与创新资源投入在创新期望落差与低碳创新合作之间存在链式中介效应。为检验该中介机制是否存在,本文构建如下模型:

$$M1_{it} = \beta_0 + \beta_1 Expectfall_{it-1} + \beta_2 Control_{it} + Year + Ind + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$M2_{it} = b_0 + b_1 M1_{it} + b_2 Expectfall_{it-1} + b_3 Control_{it} + Year + Ind + e_{it} \quad (6)$$

$$Coopera_{it} = \delta_0 + \delta_1 M1_{it} + \delta_2 M2_{it} + \delta_3 Expectfall_{it-1} + \delta_4 Control_{it} + Year + Ind + \mu_{it} \quad (7)$$

其中, $M1$ 为中介变量创新关注, $M2$ 为中介变量创新资源投入, 其他变量同模型(1)。首先, 参考连燕玲等的研究, 采用企业年度报告中研发相关词词频的自然对数衡量创新关注($Inno_att$)。其次, 分别从人力资源配置、财务资源强度与知识资本密度三个维度选取研发人员占比(Inn_input)、研发投入占比(Inn_input2)和高学历人员占比(Inn_input3)三个指标作为创新资源投入的代理变量。最后, 采用逐步回归法和Bootstrap检验的方法验证创新关注与创新资源投入的中介作用(吴传清和邓明亮, 2023)。表4报告了逐步回归的结果, 创新期望落差对创新关注的回归系数在1%水平上显著为正, 表明创新期望落差能够显著增强企业创新关注程度。创新关注的回归系数均在1%水平上显著为正, 表明创新关注的增强能够促使企业在人力资源、财务资源及知识资本方面增加创新资源投入, 进而推动企业低碳创新合作。同时, 研发人员占比、研发投入占比和高学历人员占比的回归系数均在1%水平显著为正, 表明人力资源、财务资源及知识资本的增加进一步促进企业低碳创新合作。表5报告了运用Process插件进行Bootstrap抽样5000次的检验结果, 创新期望落差通过增加知识资本投入促进低碳创新合作路径(创新期望落差→知识资本投入→低碳创新合作)95%置信区间下限和上限分别为-0.0009和0.0005, 包含0, 未通过显著性检验。除此之外, 其他路径95%置信区间均未包含0, 通过Bootstrap显著性检验且效应均为正。综合逐步回归法及Bootstrap检验结果, 创新关注与创新资源投入在创新期望落差与低碳创新合作之间存在链式中介效应, 假设H2得到验证。

表4 创新期望落差的影响机制

变量	$Inno_att$	Inn_input	Inn_input2	Inn_input3	$Coopera$	$Coopera$	$Coopera$
Inn_input					0.001** (0.000)		
Inn_input2						0.001** (0.000)	
Inn_input3							0.126*** (0.024)
$Inno_att$		6.714*** (0.259)	2.670*** (0.100)	0.073*** (0.003)	0.069*** (0.010)	0.037*** (0.008)	0.032*** (0.008)
$L.Expectfall$	0.070*** (0.010)	0.577** (0.240)	0.181 (0.113)	0.019*** (0.004)	0.171*** (0.018)	0.186*** (0.018)	0.183*** (0.018)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	18630	15879	18630	18026	15879	18630	18026
$R-squared$	0.470	0.467	0.270	0.488	0.262	0.284	0.288
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

注: 由于中介效应分析过程中部分变量存在缺失值, 样本量与主效应存在差异。

(二)稳健性检验

本文以五种方法进行稳健性检验。一是更换解释变量, 将解释变量计算过程中 α_1 和 α_2 的取值均重设为0.5, 检验结果见表6第(1)列, 创新期望落差的回归系数仍显著为正。二是以企业当年是否联合申请低碳发明专利替换被解释变量, 并采用logit回归重新进行检验。结果见表6列(2), 创新期望落差的系数显著为正。三是将被解释变量更换为企业当年联合申请低碳发明

专利的数量,并采用多重固定效应泊松估计进行重新检验,结果见表6列(3),本文研究结论仍成立。四是为避免模型误设和高维变量导致的估计偏误,采用双重机器学习的随机森林法进行重新检验,检验结果见表6列(4),创新期望落差的回归系数及其显著性水平均未发生根本变化。五是为剔除异常值对估计结果的影响,将模型中所有连续变量进行1%缩尾处理,表6列(5)显示,重新检验的结果未产生显著变化。

表 5 链式中介效应检验结果

作用路径	效应值	标准误	95%置信区间	
			下限	上限
创新期望落差→创新关注→低碳创新合作	0.0096	0.0013	0.0072	0.0123
创新期望落差→人力资源投入→低碳创新合作	0.0008	0.0004	0.0002	0.0017
创新期望落差→财务资源投入→低碳创新合作	0.0002	0.0001	0.0001	0.0006
创新期望落差→知识资本投入→低碳创新合作	-0.0001	0.0003	-0.0009	0.0005
创新期望落差→创新关注→人力资源投入→低碳创新合作	0.0011	0.0004	0.0004	0.0019
创新期望落差→创新关注→财务资源投入→低碳创新合作	0.0006	0.0003	0.0001	0.0013
创新期望落差→创新关注→知识资本投入→低碳创新合作	0.0014	0.0004	0.0006	0.0022

注:限于篇幅仅列示关键路径的Bootstrap检验结果。

表 6 稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>L.Expectfall</i>	0.185*** (0.017)	1.338*** (0.057)	0.898** (0.403)	0.197*** (0.017)	0.185*** (0.017)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	23 666	23 547	22 966	23 667	23 666
<i>R-squared</i>	0.279				0.278
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES

(三)内生性问题

1.工具变量法

在检验创新期望落差对低碳创新合作的影响时可能存在遗漏变量和反向因果问题,一方面,影响公司低碳创新合作的宏观因素众多,尽管本文参照前人研究尽量控制了可观测的因素,仍可能存在模型之外的因素对创新期望落差和低碳创新合作同时产生影响。另一方面,创新期望落差与低碳创新合作之间可能存在双向因果问题,即创新期望落差可能激发企业寻求合作以提高低碳创新绩效。反之,低碳创新合作也可能会影响企业对低碳创新绩效的预期,进而影响创新期望落差。为此,本文采用工具变量法克服上述内生性问题,结果见表7。

一是参考现有研究,将创新期望落差滞后两期(*L2.Expectfall*)作为工具变量(吴倩和薛有志,2024;严若森和高心仪,2024)。二是借鉴连燕玲等的研究,采用企业非经常性损益规模(*IV2*)作为工具变量。一方面,非经常性损益规模反映了企业业务复杂度,与企业创新期望落差具有相关性;另一方面,非经常性损益规模不会对企业低碳创新合作决策直接产生显著影响,满足外生性要求(连燕玲等,2023)。根据LM统计量和C-D Wald F统计量,不存在工具变量识别不足和弱工具变量的问题。创新期望落差拟合值(*Expfall_hat*)的回归系数在1%水平上显著为正,前文研究结论仍成立。

2.倾向性得分匹配

考虑到是否进行低碳创新合作是企业自身战略选择的结果,而非随机产生,上文模型可能

表7 内生性检验

变量	第一阶段	第二阶段	1:1邻近匹配	k邻近匹配
<i>L2.Expectfall</i>	0.301*** (0.006)			
<i>IV2</i>	0.004*** (0.002)			
<i>Expfall_hat</i>		0.240*** (0.035)	0.243*** (0.017)	0.257*** (0.012)
控制变量	YES	YES	YES	YES
<i>F statistic</i>	106.59			
<i>LM statistic (p-value)</i>		2 046.202 (0.000)		
<i>C-D Wald F</i>		973.284		
常数项	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	23 257	23 257	3 508	11 071
<i>R-squared</i>		0.276	0.305	0.289
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES

存在样本自选择问题,为缓解该问题导致的估计偏差,运用倾向性得分匹配法重新进行检验(周泽将和高雅萍,2025)。具体而言,在筛选合适协变量的基础上采用1:1邻近匹配和k邻近匹配($k=7$),对控制组和处理组在协变量上的差异进行控制,经过倾向得分匹配法处理后的估计结果见表7。创新期望落差的系数均在1%水平上显著为正,表明在考虑样本选择偏差问题后,本文研究结论仍成立。

3.混合安慰剂检验

为进一步排除可能存在的其他不可观测因素或遗漏变量对模型估计结果的干扰,采用混合安慰剂检验。重复随机化处理过程500次后检验结果见图1,模拟回归系数分布在零附近,均远小于实际观测到的回归系数0.185,符合安慰剂检验预期,间接说明了上文研究结果是可靠的。

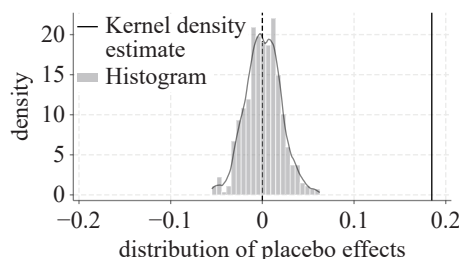


图1 混合安慰剂检验

五、短期失败容忍的影响分析

上文分析表明,创新期望落差对企业低碳创新合作具有显著促进作用。那么,这种促进作用是否受短期失败容忍影响?本文借鉴郭俊杰等的研究,将针对企业创新行为的短期失败容忍界定为影响企业创新决策的相关主体对短期创新失败的包容程度,即创新决策相关主体允许企业在创新过程中有多大的试错空间(郭俊杰等,2024),并尝试从政府、投资者和管理者三个角度探讨短期失败容忍对创新期望落差与低碳创新合作之间关系的影响。

(一)管理者短期失败容忍的影响

借鉴Tian和Wang的研究以投资项目持续时间作为风投基金的失败容忍度,本文采用企业发明专利平均获得年限(*Period*)作为管理者短期失败容忍的代理变量(Tian和Wang,2014)。专利获得年限与管理者短期失败容忍的关联机制源于创新周期与风险承担的耦合关系,长周期专利反映战略定力,可捕捉管理者对技术验证期的资源承诺强度(邸俊鹏和王浩宇,2018)。在模型(1)中加入企业发明专利平均获得年限及其与创新期望落差的交乘项($L.Expectfall \times Period$),回归结果见表8列(1)。创新期望落差与发明专利获得平均年限的交乘项系数显著为正,表明管理者对创新短期失败的包容增强了创新期望落差对低碳创新合作的促进作用。

表8 企业层面短期失败容忍

变量	(1)	(2)	(3)
<i>L.Expectfall</i>	0.092*** (0.027)	0.224*** (0.039)	0.022 (0.031)
<i>Period</i>	0.017*** (0.004)		
<i>L.Expectfall</i> × <i>Period</i>	0.079*** (0.026)		
<i>RDnx</i>		0.005*** (0.000)	
<i>L.Expectfall</i> × <i>RDnx</i>		0.006*** (0.002)	
<i>Instr</i>			0.009 (0.015)
<i>L.Expectfall</i> × <i>Instr</i>			0.408*** (0.085)
控制变量	YES	YES	YES
常数项	YES	YES	YES
<i>N</i>	19244	19810	23629
<i>R-squared</i>	0.284	0.167	0.281
时间固定效应	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES

考虑到专利获得平均年限受专利审查流程干扰和技术复杂性偏差影响,可能不足以全面表征管理者对短期创新失败的容忍程度。本文参照高管薪酬黏性的计算方法,构建创新投入粘性(*RDnx*)作为短期失败容忍的替代性指标(步丹璐和文彩虹,2013;陈修德等,2021)。具体计算见公式(8)。

$$RDnx_{it} = \left| \sum_k \frac{\nabla rd}{\nabla sales} \right| / n - \left| \sum_s \frac{\nabla rd}{\nabla sales} \right| / m \quad (8)$$

其中, ∇rd 代表研发投入增长率, $\nabla sales$ 代表营业收入增长率, k 和 s 分别代表连续五年内营业收入上升和下降的年份, n 和 m 分别代表连续五年内营业收入上升和下降的年数。该指标越高,表明企业越倾向于维持稳定的研发投入力度,不会因营业收入下降而立即减少研发投入,此时,管理者对创新失败具有较高的容忍度。进一步地,在模型(1)的基础上加入研发投入黏性(*RDnx*)及其与创新期望落差的交乘项(*L.Expectfall*×*RDnx*)。表8列(2)显示,交乘项系数显著为正。表明在创新期望落差情境下,管理者对创新短期失败的包容有利于促进低碳创新合作。

(二)投资者短期失败容忍的影响

在投资者层面,机构投资者相较于个人投资者展现出显著的治理优势与资源禀赋差异(顾海峰和马云冰,2025),这种差异通过决策机制专业性与网络协同效应深刻影响企业创新生态。机构投资者凭借其专业投研团队,能够穿透财务数据表层波动,重构投资决策框架,有效抑制管理层短视,促使企业形成更加合理宽容的创新环境(侯晓辉和王腾宇,2024)。因此,机构投资者持股比例能在一定程度上反映投资者对创新短期失败的容忍度。本文参考侯晓辉和王腾宇的研究,采用机构投资者持股比例(*Instr*)作为投资者层面短期失败容忍的代理变量,并在模型(1)的基础上加入该变量及其与创新期望落差的交乘项(*L.Expectfall*×*Instr*),估计结果见表8列(3)。交乘项系数显著为正,表明投资者短期失败容忍在创新期望落差对低碳创新合作的影响中具有正向调节效应。

(三)政府政策短期失败容忍的影响

政府政策层面,低碳城市试点和节能减排财政政策试点虽同属环境规制范畴,但政策设计逻辑与激励导向的差异反映出环境政策不同的创新短期失败容忍程度。低碳城市试点政策以探索型容错为核心,强调政策弹性与动态调整能力,其政策文本明确提出“健全容错纠错机制”,允许地方政府在技术路线选择、资源分配上拥有自主权(庄贵阳,2020)。而节能减排财政

政策更强调结果导向型激励,对成功项目给予奖励,对失败项目则没有明显补偿或容忍措施。相比之下,节能减排财政政策对创新短期失败的容忍没有低碳城市试点政策那么明确和直接。从政策内容上看,低碳城市试点政策的创新短期失败容忍程度更高。为比较两项政策在创新失败容忍程度上的差异带来的影响,首先采用双重差分法对低碳城市试点政策和节能减排财政政策进行政策效应检验。

$$Coopera_{it} = \mu_0 + \mu_1 Expectfall_{it-1} \times Treat_{it} + \mu_2 Control_{it} + Year + Ind + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

其中, μ_0 为截距项, $Treat_{it}$ 为政策识别变量,若企业*i*第*t*年所在城市为低碳城市试点或节能减排财政政策试点则取1,否则取0。 μ_1 、 μ_2 分别为相应的估计系数,其他变量同上文。双重差分检验结果见表9列(1)和(2)。两项政策的估计系数分别为0.195和0.164,且均在1%水平上显著,表明两项政策均有助于促进低碳创新合作。然而,对创新失败容忍度较高的低碳城市试点具有更强的政策效应。基于这一发现,我们进一步对两项政策按照试点和非试点进行分组回归。表9的结果显示,低碳城市试点组回归系数显著高于非试点组回归系数。相比之下,非节能减排财政政策试点组回归系数与节能减排财政政策试点组回归系数无显著差异,这表明政策层面对创新短期失败的包容机制有助于发挥创新期望落差对低碳创新合作的积极作用。假设H3得到验证。

表 9 政策层面短期失败容忍

变量	(1) 全样本	低碳城市 试点	非低碳城市 试点	(2) 全样本	节能减排财政 政策试点	非节能减排财政 政策试点
<i>L.Expectfall</i> × <i>Treat</i>	0.195*** (0.027)			0.164*** (0.034)		
<i>L.Expectfall</i>		0.221*** (0.025)	0.119*** (0.021)		0.202*** (0.033)	0.166*** (0.019)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	22 823	13 011	10 654	22 823	7 042	16 623
<i>R-squared</i>	0.152	0.324	0.229	0.148	0.391	0.238
费舍尔检验		-0.102***			-0.036	
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES

六、进一步分析

(一)创新期望落差强度、创新期望落差持续性与低碳创新合作

理解创新期望落差对低碳创新合作的影响还需考虑落差强度与时间因素的异质性(余天骄和肖书锋,2023)。一方面,创新期望落差强度并非越高越好,其对合作行为的影响可能存在非线性阈值效应(Su等,2023)。微弱落差可能因信号模糊难以激活合作响应,而极端落差则因资源挤占可能引发资源约束下的合作排斥。另一方面,短期落差通过增强创新紧迫性提升合作意愿,而持续性落差可能引发认知锁定与信任耗散,最终导致创新合作关系破裂(尚勇敏和逯泽锋,2023)。一方面,受到决策者风险偏好的影响,当企业处于持续性期望落差状态时,技术追赶压力可能导致其过度依赖既有技术路径,反而会降低对开放式创新的包容性。另一方面,当落差呈现长期化特征时,企业可能因资源耗竭而难以维持合作信任,只能采取保守型创新策略。此时,创新期望落差“双刃剑”效应显现,即适度落差驱动外部合作,而持续性落差则抑制合作意愿。因此,本部分从创新期望落差强度和持续性两个维度延展分析。

1.创新期望落差强度对低碳创新合作的影响

在上文创新期望落差指标的基础上构造创新期望落差强度指标(余天骄和肖书锋,2023),如果实际低碳创新绩效低于期望值,创新期望落差强度取实际值与期望值差值的绝对值,否则取0。同时,考虑到创新期望落差强度影响效应的滞后性,将上述指标滞后一期加入模型进行检验。表10列(3)和(4)报告了回归结果,列(3)模型中只包含了创新期望落差强度的一次项($L.Expfall_gap$),列(4)在列(3)基础上增加了创新期望落差强度的二次项($L.Expfall_gap2$)。列(4)的结果显示,创新期望落差强度一次项系数显著为正(系数=0.168, $p<0.01$),二次项系数显著为负(系数=-0.008, $p<0.01$)。参考Haans等的方法,对上述非线性关系的性质进一步探讨(Haans等,2016)。由表10列(4)可知,曲线极值点11.107位于期望落差强度取值范围0~23.595之内,极值点两侧斜率系数相反,表明创新期望落差强度与低碳创新合作之间呈倒U形关系,存在“过犹不及”效应(林伟鹏和冯保艺,2022)。与仅存在创新期望落差的情况不同,过低或过高的创新期望落差强度均不利于开展低碳创新合作。当创新期望落差强度较低时,决策者可能会低估低碳创新绩效落差带来的压力和生存风险(余天骄和肖书锋,2023),将这种偏差视为外部环境不确定性导致的短期内的正常偏离。因此,不会对创新战略做出大幅度调整。相应地,开展低碳创新合作的意愿也较低。随着期望落差强度增加,决策者会对短期内解决问题的压力和生存风险的感知增强,从而有利于打破创新路径依赖,增强企业创新合作意愿。但当落差强度超过阈值(11.107),企业虽有动力通过合作克服创新障碍,但囿于自身能力和资源限制,加之信任危机和内外压力,开展低碳创新合作的困难更多。因此,创新期望落差强度过高也不利于开展低碳创新合作。

表 10 创新期望落差强度和持续性的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
$L.Expfall_endur$	-0.017*** (0.002)	0.004 (0.005)		
$L.Expfall_endur2$		-0.002*** (0.001)		
$L.Expfall_gap$			0.022*** (0.006)	0.168*** (0.020)
$L.Expfall_gap2$				-0.008*** (0.001)
控制变量	YES	YES	YES	YES
常数项	YES	YES	YES	YES
N	23 667	23 667	23 667	23 667
R-squared	0.237	0.238	0.232	0.239
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES
极值点		0.836		11.107
95%Fieller区间		[-2.138;2.102]		[10.60;11.66]
斜率(上限)		-0.042		-0.188***
斜率(下限)		0.004		0.168***

2.创新期望落差持续性对低碳创新合作的影响

本文通过计算低碳创新绩效实际值持续低于期望值的年数来衡量创新期望落差持续性(肖书锋和王可昕,2022),并考虑到创新期望落差持续性对低碳创新合作影响效应的滞后性,将上述指标滞后一期加入模型进行检验。表10列(1)和(2)报告了检验结果,创新期望落差持续性($L.Expfall_endur$)与低碳创新合作显著负相关,而在模型中加入创新期望落差持续性二次项($L.Expfall_endur2$)后,创新期望落差持续性一次项系数为正但不显著(系数=0.004, $p>0.1$),二次项系数显著为负(系数=-0.002, $p<0.01$)。由表10列(2)可知,模型极值点0.836位于创新期望落差持续性取值范围0~10之间,但U形检验的95%置信区间包含0,表明创新期望落差持续

性与低碳创新合作之间不存在U形或倒U形关系。因此,检验结果以表10列(1)为准,创新期望落差持续性与低碳创新合作显著负相关,创新期望落差持续时间越长,越不利于低碳创新合作。可能的原因在于,创新期望落差持续性高意味着企业长期处于“损失”状态,先前的策略均未能帮助企业走出落差困境(余天骄和肖书锋,2023)。一方面,持续的创新困境使得决策者更加依赖惯例和经验,倾向于选择保守策略(肖静等,2024),而非创新合作。另一方面,当合作项目连续未能达到预期目标时,合作伙伴可能会对企业的 ability、承诺或资源投入的可靠性产生怀疑,从而降低合作意愿。这种情况不仅可能打击合作的积极性,还可能损害合作方之间的信任关系。

(二)历史期望落差、社会期望落差与低碳创新合作

上文研究表明,创新期望落差对企业低碳创新合作具有显著正向效应。然而,当企业选择不同绩效反馈参照点时,其合作策略呈现显著差异(陈永恒等,2023)。具体而言,历史期望落差是企业实际创新绩效与自身历史绩效的偏离。这种自我参照系下的差距识别符合问题导向搜索机制,企业能够针对可追溯的内部缺陷发起定向改进(Ye等,2021),具有低归因模糊性。而社会期望落差涉及企业创新绩效与行业平均水平的横向偏离,由于难以区分环境约束与能力缺陷,其归因过程具有更高模糊性,导致决策者倾向于采取维持现状的保守策略。表11报告了基于社会期望落差与历史期望落差的进一步分析结果。社会期望落差(*Expect_ind*)的系数在1%的显著性水平上为负,表明行业位势落后会抑制低碳创新合作。可能的原因在于:(1)低碳技术具有高复杂性,行业落后企业受限于先验知识储备不足,难以有效吸收合作方的技术溢出,致使合作关系退化为低效互动;(2)低碳创新情境中行业竞争劣势企业面临更强的合法性维护压力,决策者为规避创新失败风险,倾向于采取防御型战略,即优先引进成熟技术或优化现有工艺,而非开展探索性合作研发。与之形成对照的是,历史期望落差(*Expect_his*)的系数显著为正,表明纵向创新绩效偏离能够激发企业低碳创新合作。可能的解释在于,历史期望落差触发的危机识别机制,通过威胁刚性效应迫使企业重新评估技术路线可行性。同时,历史期望落差的低归因模糊性,使管理者能明确地将差距归因于内部能力短板,从而显著提升企业开展创新合作的主动性。

表 11 历史期望落差与社会期望落差的影响

变量	(1)	(2)
<i>Expect_ind</i>	-0.067*** (0.011)	
<i>Expect_his</i>		0.181*** (0.017)
控制变量	YES	YES
常数项	YES	YES
<i>N</i>	23 666	23 666
<i>R-squared</i>	0.272	0.278
时间固定效应	YES	YES
行业固定效应	YES	YES

(三)异质性分析

1.行业性质的影响

在环保与低碳转型的合法性压力与资源约束双重驱动下,重污染行业与非重污染行业对创新期望落差的响应呈现系统性分化。重污染行业面临更严苛的环境规制强度与社会监督压力,且设备投资等沉没成本更高。在创新期望落差情境下,其通过低碳创新合作获取合法性地位的边际收益显著高于非重污染行业。因此,与非重污染行业企业相比,重污染行业企业更倾

向于通过低碳创新合作应对创新期望落差。参考王伊攀和何圆的方法,将样本划分为重污染与非重污染两组(王伊攀和何圆,2021),采用倾向性得分匹配进行 k 近邻匹配($k=2$)以平衡组间协变量差异,并进行分组检验。表12结果显示,两组样本中创新期望落差的系数均显著为正,但重污染行业企业创新期望落差的系数显著高于非重污染行业企业,验证了重污染行业创新期望落差下的低碳创新合作刚性。

表 12 异质性分析

变量	非重污染	重污染	非重点监管	重点监管	非过度自信	过度自信
<i>L.Expectfall</i>	0.160*** (0.032)	0.220*** (0.033)	0.165*** (0.032)	0.237*** (0.032)	0.221*** (0.029)	0.137*** (0.026)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	7317	5312	7718	5875	9037	8792
<i>R-squared</i>	0.304	0.274	0.333	0.280	0.317	0.196
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES

2.污染监管的影响

由于政策工具作用机理的异质性以及企业响应策略的分化,不同类型污染监管政策对企业低碳创新合作行为可能产生差异化影响。为进一步分析污染监管政策对创新期望落差情境下企业低碳创新合作行为的影响,本文在运用倾向性得分匹配的方法控制协变量组间差异的基础上,根据企业是否属于重点污染监控单位进行分组检验。表12的检验结果表明,尽管两组样本中创新期望落差的系数均显著为正,但在重点污染监控单位中,创新期望落差对低碳创新合作的正向影响更加显著。

3.管理层过度自信的影响

管理层作为公司决策的核心力量,其心理和认知特征会通过信息编码偏差与风险偏好异化影响企业对绩效反馈信息的响应模式。积极的态度与适度自信虽能提升风险承担能力,但过度自信引发的控制幻觉可能导致管理者对创新期望落差的归因逻辑发生变化,倾向于将绩效落差归因于政策环境突变或市场竞争失序,而非内部资源配置效率问题,高估自主研发成功率,进而触发自主创新路径锁定,不利于创新合作。本文采用薪酬最高的前三名高管薪酬占比衡量管理层自信程度。基于该指标的中位数,将样本分为过度自信和非过度自信两组,并采用倾向性得分匹配的方法控制协变量组间差异后进行分组检验,结果详见表12。管理层过度自信组别在回归分析中的系数显著低于非过度自信组别,验证了过度自信管理者对创新期望落差情境下低碳创新合作的抑制效应。

七、研究结论与启示

整合绩效反馈理论、注意力基础观与资源基础观,本研究系统揭示了创新期望落差对企业低碳创新合作的影响及其作用机制,主要结论如下:第一,创新期望落差显著促进企业低碳创新合作,其影响通过“认知聚焦—资源重构”的链式中介路径传导,即创新期望落差驱动管理者对低碳创新的持续性关注;进而,这种关注导向倒逼企业重组研发资源布局;最终通过认知与资源的联动调整实现低碳创新合作深化;第二,政府政策弹性、投资者价值包容与管理者风险偏好构成的创新容错机制显著强化创新期望落差情景下的企业低碳创新合作意愿;第三,创新期望落差强度与低碳创新合作呈倒U形关系,而创新期望落差持续性则抑制低碳创新合作,即适度的创新期望落差有利于低碳创新合作,但持续性落差导致企业低碳创新合作意愿下降;第

四,历史期望落差与社会期望落差对低碳创新合作具有异质性影响,历史期望落差显著促进低碳创新合作,但社会期望落差则抑制低碳创新合作。第五,高污染行业与重点污染监控企业中,创新期望落差对低碳创新合作的驱动作用更强,而过度自信的管理者则不利于创新期望落差情境下的低碳创新合作。

本研究结论具有重要启示:第一,创新期望落差情境下,注意力重构与资源再配置对于驱动企业低碳创新合作以突破创新困境至关重要。当创新绩效不及预期,企业更需在创新关注和创新资源投入上给予足够保障,避免陷入“低投入—低收益—更低投入”的恶性循环。第二,鉴于创新短期失败包容机制有利于促进创新期望落差情景下的企业低碳创新合作,政策制定者需构建多维创新容错体系,通过完善环境政策容错纠错机制、创新保险机制与投资者风险补偿机制,为低碳创新活动营造有利的合作环境。第三,针对持续性期望落差,企业一方面需要加强创新期望管理以防止持续落差导致创新资源浪费和创新动力衰减,另一方面还应关注持续性落差对员工和合作伙伴的影响,通过有效沟通缓解持续性落差的负面效应,维持创新合作动力。第四,过高或过低的落差强度均不利于企业选择低碳创新合作策略,因此,企业可构建创新期望落差动态监测和预警系统,将低碳创新绩效纳入绩效反馈体系,根据创新期望落差的强度和持续性,建立创新期望落差三级预警机制,并根据绩效反馈情况动态调整低碳创新合作策略。在面临强落差时,企业可采取积极的开放式创新策略;而在期望落差持续时间较长时,则需制定更为谨慎和长远的合作规划,以确保创新目标的可实现性和创新合作的连续性。第五,企业需认识到管理者有限理性对低碳创新合作的约束作用,创新期望落差情境下的管理者决策不仅受落差强度、持续性周期等影响,更受决策参考点锚定效应、内外部制度压力耦合以及管理者认知特质等多因素交互作用的影响。因此,创新合作生态构建需实现三重协同:一是基于动态绩效监测,建立科学的决策锚定机制;二是完善政府、投资者和管理者三位一体协同容错机制;三是建立有效的管理者认知偏差矫正机制。

本研究仍存在以下不足:(1)尽管从创新期望落差、落差强度和持续性等多个维度探讨了创新期望落差对低碳创新合作的影响,但对正向创新绩效反馈与低碳创新合作的关系未进行深入分析;(2)在刻画低碳创新合作时,仅考虑了合作的发生与否,未来研究可在合作深度、广度、合作质量等更多维度上进行拓展和深化。

主要参考文献

- [1]陈伟宏,钟熙,蓝海林,等.动态环境下双重期望落差一致性对战略变革的影响研究[J].管理评论,2022,34(04):238-250.
- [2]陈修德,栗辉杨,马文聪,等.董事会失败容忍会影响企业创新吗?[J].管理评论,2021,33(08):90-103.
- [3]陈艳利,袁美琪.绩效期望落差如何影响企业现金股利分配[J].北京工商大学学报(社会科学版),2023,38(02):87-99.
- [4]陈永恒,苏涛永,毛宇飞.异质性绩效反馈对合作创新数量与质量的影响研究[J].管理学报,2023,20(11):1660-1669.
- [5]崔煜雯,刘洪,张晶.高管团队注意力与企业数字化创新——来自中国A股上市公司的经验证据[J].科学学与科学技术管理,2024,45(06):178-196.
- [6]郭俊杰,方颖,郭晔.环境规制、短期失败容忍与企业绿色创新——来自绿色信贷政策实践的证据[J].经济研究,2024,59(03):112-129.
- [7]贺小刚,彭屹,郑豫容,等.期望落差下的组织搜索:长期债务融资及其价值再造[J].中国工业经济,2020,(05):174-192.
- [8]侯晓辉,王腾宇.“用脚投票”还是“用手投票”:机构投资者持股与公司欺诈[J].经济管理,2024,46(07):168-189.
- [9]连燕玲,郑伟伟,高皓.创新困境下的制造业企业战略响应——基于创新绩效期望落差与响应式搜索行为的研究[J].中国工业经济,2023,(08):174-192.
- [10]林伟鹏,冯保艺.管理学领域的曲线效应及统计检验方法[J].南开管理评论,2022,25(01):155-164.

- [11]罗进辉, 苏扬. ESG绩效期望落差的供应链溢出效应——来自商业信用融资的经验证据[J]. 外国经济与管理, 2025: 1-18.
- [12]吕迪伟, 陈伟宏, 邱炜明, 等. 绩效期望差距与企业内向开放式创新——基于认知-行为视角[J]. 管理科学学报, 2023, 26(02): 49-65.
- [13]潘红波, 杨海霞. 利益相关者“创新关注”促进了企业创新吗——来自深交所“互动易”的证据[J]. 南开管理评论, 2022, 25(03): 85-96.
- [14]祁凡骥, 高天翼, 李正午. 双重绩效反馈如何影响环保绩效: 棘轮效应、逆向避责、现状偏好和蜕皮效应[J]. 中国行政管理, 2024, 40(06): 121-135.
- [15]尚勇敏, 宓泽锋. 长三角低碳技术创新合作对绿色经济增长的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2023, 33(10): 135-145.
- [16]苏涛永, 张鹏, 陈永恒. 连锁董事网络对合作创新广度与深度的差异性影响研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2024, 45(09): 160-176.
- [17]王伊攀, 何圆. 环境规制、重污染企业迁移与协同治理效果——基于异地设立子公司的经验证据[J]. 经济科学, 2021, (05): 130-145.
- [18]吴传清, 邓明亮. 信息化水平促进中国全要素碳生产率增长的路径研究[J]. 中国软科学, 2023, (04): 177-188.
- [19]吴倩, 薛有志. 绩效期望落差对企业资产剥离的影响研究[J]. 管理学报, 2024, 21(1): 33-42.
- [20]肖静, 曾萍, 陈国才. 环境绩效反馈与企业绿色创新模式选择[J]. 研究与发展管理, 2024, 36(5): 160-172.
- [21]肖书锋, 王可昕. 期望落差强度和持久度对探索式创新的差异化影响研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2022, 43(4): 136-155.
- [22]谢韵典, 董静, 李辰. 双重目标期望逆差与公司创业投资行为——基于组织结构的视角[J]. 外国经济与管理, 2025, 47(01): 70-87.
- [23]徐远彬, 黄婷, 卢福财. 合作创新对企业韧性的影响研究——来自上市公司联合专利数据的证据[J]. 财经问题研究, 2025, (01): 101-113.
- [24]严若森, 高心仪. 业绩期望落差与企业数字化战略信息传递积极性——来自交易所网络互动平台投资者问答的证据[J]. 南开管理评论, 2024, 27(09): 65-77.
- [25]杨治, 肖晶. 绩效反馈理论演进脉络与研究展望[J]. 管理学报, 2023, 20(10): 1565-1578.
- [26]叶永卫, 云锋, 曾林. 容错纠错机制何以激励国企创新[J]. 财经研究, 2022, 48(05): 95-109.
- [27]余天骄, 肖书锋. 企业期望落差强度与持久度对国际化速度的影响研究[J]. 管理评论, 2023, 35(04): 264-276.
- [28]张双鹏, 刘凤委, 李培功. 绩效反馈, 注意力分配转移与并购决策[J]. 管理科学学报, 2023, 26(08): 35-51.
- [29]钟熙, 任柳杨, 任鸽. 家族企业“去家族化”研究: 创新期望落差视角[J]. 南开管理评论, 2022, 25(01): 177-190.
- [30]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[J]. 系统工程理论与实践, 2025, 45(01): 17-35.
- [31]Baum J A C, Rowley T J, Shipilov A V, et al. Dancing with strangers: Aspiration performance and the search for underwriting syndicate partners[J]. Administrative Science Quarterly, 2005, 50(4): 536-575.
- [32]Clough D R, Piezunka H. Tie dissolution in market networks: A theory of vicarious performance feedback[J]. Administrative Science Quarterly, 2020, 65(4): 972-1017.
- [33]Eggers J P. Falling flat: Failed technologies and investment under uncertainty[J]. Administrative Science Quarterly, 2012, 57(1): 47-80.
- [34]Gaba V, Bhattacharya S. Aspirations, innovation, and corporate venture capital: A behavioral perspective[J]. Strategic Entrepreneurship Journal, 2012, 6(2): 178-199.
- [35]Haans R F J, Pieters C, He Z L. Thinking about U: Theorizing and testing U- and inverted U-shaped relationships in strategy research[J]. Strategic Management Journal, 2016, 37(7): 1177-1195.
- [36]Lungeanu R, Stern I, Zajac E J. When do firms change technology-sourcing vehicles? The role of poor innovative performance and financial slack[J]. Strategic Management Journal, 2016, 37(5): 855-869.
- [37]Martínez-Noya A, García-Canal E. Innovation performance feedback and technological alliance portfolio diversity: The moderating role of firms' R&D intensity[J]. Research Policy, 2021, 50(9): 104321.
- [38]Su T Y, Yu Y Z, Chen Y H, et al. On or off: The triggering effect of underperformance duration on cooperative innovation[J]. Technovation, 2023, 126: 102817.

- [39]Tian X, Wang T Y. Tolerance for failure and corporate innovation[J]. *The Review of Financial Studies*, 2014, 27(1): 211-255.
- [40]Ye Y, Yu W, Nason R. Performance feedback persistence: Comparative effects of historical versus peer performance feedback on innovative search[J]. *Journal of Management*, 2021, 47(4): 1053-1081.
- [41]Zhong X, Chen W H, Ren G. Continuous innovation failure, top management team relational capital and the overseas R&D activities of companies in emerging economies[J]. *Industry and Innovation*, 2021, 29(5): 623-648.

Innovation Expectation Gap, Short-term Failure Tolerance, and Low-carbon Innovation Cooperation

Yang Chaojun¹, Tu Qiuyue^{1,2}, Dai Wangxiang¹

(1. *Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China*; 2. *Faculty of Management and Economics, Chuxiong Normal University, Chuxiong 675000, China*)

Abstract: Based on the performance feedback theory, utilizing a two-way fixed-effects model with a sample of China's A-share listed companies from 2011 to 2022, this paper examines the impact of innovation expectation gap on low-carbon innovation cooperation and its mechanism. The study finds that: Innovation expectation gap exerts a significant positive effect on low-carbon innovation cooperation; the short-term failure tolerance of the government, investors, and managers all play a positive moderating role in the process of innovation expectation gap affecting the low-carbon innovation cooperation. Further breakdown of the characteristics of innovation expectation gap reveals that: There is an inverted U-shaped relationship between the intensity of innovation expectation gap and low-carbon innovation cooperation, while the persistence of innovation expectation gap is unfavorable to low-carbon innovation cooperation; historical expectation gap and social expectation gap show heterogeneous effects on low-carbon innovation cooperation. Through the organic integration of theoretical constructs and empirical tests, this paper not only expands the application of the performance feedback theory in the field of sustainable development, but also provides theoretical references and practical insights for the construction of innovation ecosystems under the “dual carbon” goal in China.

Key words: innovation expectation gap; low-carbon innovation cooperation; short-term failure tolerance

(责任编辑:王雅丽)