



企业绿色创新与股票流动性： 基于风险补偿视角

李明操¹, 王健^{1,2}

1 东北大学工商管理学院, 沈阳 110167

2 东北大学行为与服务运作管理研究所, 沈阳 110167

摘要: 坚持市场导向是新时代构建现代环境治理体系的基本原则之一,也是顺利实现绿色创新战略目标的基本要求。已有关于绿色创新促进机制的研究多聚焦于外部利益相关者的制度合法性压力,以及组织内部资源和能力方面,而作为支持企业绿色转型的重要制度安排,资本市场能否运用价值信号为企业绿色创新提供补偿是值得深入探讨的问题。

在信号传递理论框架下,基于风险补偿视角,以股票流动性为切入点,选取2007年至2022年中国A股制造业上市企业为研究样本,将为企业带来技术升级和竞争优势的高质量绿色发明专利授权行为认定为实质性绿色创新,将为追求速度和数量的低水平绿色实用新型专利授权行为认定为策略性绿色创新,系统考察企业实质性绿色创新和策略性绿色创新在资本市场中的表现及其差异,并进一步分析该微观影响的异质属性、潜在作用渠道、动量提供者 and 外部基础条件。

研究表明,无论是企业实质性还是策略性的绿色创新均能显著提升其股票流动性,与策略性绿色创新相比,实质性绿色创新对股票流动性的提升作用更为明显;异质性分析表明,当企业信息透明程度低和内部控制质量高时,绿色创新的风险补偿效应更为显著;机制检验表明,企业绿色创新通过内部信号“提高环境信息披露质量”和外部信号“吸引媒体环境报道”双渠道强化了市场对其绿色发展的正面预期,进而提升其股票流动性;流动性来源检验表明,散户交易者是绿色创新提升股票流动性的主要提供者;进一步分析发现,金融科技是赋能企业提升绿色创新风险补偿绩效的重要外部基础条件。

研究结果揭示了绿色创新的风险补偿效应,对于找准刺激企业自主开展绿色创新的发力点、充分发挥市场导向配置创新资源,以及促进“以金融助实体、以改革促发展”长期目标的实现具有重要的理论和现实意义。

关键词: 绿色创新; 股票流动性; 环境信息披露; 媒体环境报道; 风险补偿

中图分类号: F275

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2023.05.004

文章编号: 1672-0334(2023)05-0053-18

引言

企业绿色创新是推动绿色发展的重要动力。绿色创新的概念最早由国外学者 FUSSLER et al.^[1] 提出,

将其定义为能够给企业和消费者带来价值且不破坏环境的新技术和新产品。绿色创新按照创新质量可分为实质性绿色创新和策略性绿色创新^[2]。区别于

收稿日期: 2023-03-12 **修返日期:** 2023-08-07

基金项目: 国家自然科学基金(72371063, 71971048); 辽宁省科学事业公益研究基金(软科学研究计划)项目(2023JH4/106000122)

作者简介: 李明操, 东北大学工商管理学院博士研究生, 研究方向为绿色金融和公司金融等, 代表性学术成果为“个股情绪、定向增发与大股东利益输送——来自中国A股上市公司的经验证据”, 发表在2022年第9期《中国管理科学》, E-mail: mc_l@foxmail.com

王健, 管理学博士, 东北大学工商管理学院和行为与服务运作管理研究所教授, 研究方向为绿色金融和公司金融等, 代表性学术成果为“中美贸易摩擦对中国沪深股市行业板块的影响”, 发表在2021年第10期《管理科学学报》, E-mail: jwang@mail.neu.edu.cn

一般性创新,绿色创新的典型特征在于其兼顾经济与环境效益。然而较为遗憾的是,目前中国绿色创新格局仍存在两大问题,表现为:一方面,中国绿色专利申请主体以高校为主,企业绿色创新动机明显不足;另一方面,中国绿色专利申请总量虽呈现跨越式增长态势,但创新质量仍与发达国家存在明显差距,企业绿色创新质量亟待提高。

事实上,企业作为独立市场经济主体,要使其自觉从事并主动开展高质量绿色创新活动并非易事。首先,绿色创新的准公共物品特征决定了企业层面的天然供给不足;其次,目前完全依靠中国知识产权制度解决技术创新的外部性又尚有局限^[3];最后,不同于一般性创新,绿色创新是一项前期投入资金较大、回报周期较长和不确定性风险更高的创新活动^[4]。更为重要的是,中国现阶段以环境规制和财税补贴为主要外部手段的政府引导作用还十分有限,且潜藏寻租风险和挤出效应^[5]。因此,在当前中国企业绿色创新动机明显不足和创新质量亟待提高的现实困境下,不能仅简单依靠政府推动企业被动绿色创新,更迫切地需要运用多种手段,尤其是资本市场激励企业自主开展绿色创新和主动提高绿色创新质量。

基于此,本研究尝试以股票流动性为切入点,系统考察资本市场能否运用价值信号为企业绿色创新补偿,资本市场投资者能否对企业实质性绿色创新和策略性绿色创新进行合理评估和定价,企业能否借助专属绿色渠道获得绿色创新补偿,究竟是资本市场哪类投资者为企业绿色创新补偿,以及金融科技能否赋能企业提升绿色创新补偿绩效等系列问题,以期找准刺激企业自主开展绿色创新的发力点、激励企业坚定不移地向全球绿色价值链中高端发展以及在金融供给端寻找突破路径提供重要启示。

1 相关研究评述

尽管已有研究围绕企业绿色创新的促进机制进行了诸多探索,但多囿于政府规制^[6]、媒体监督^[7]、供应商和客户诉求^[8]、消费者需求^[9]等外部利益相关者的制度合法性压力,以及创新资源和能力^[10]、组织利润追求^[11]、高管环保认知^[12]等组织内部资源和能力方面。而资本市场具有发现、筛选和培育创新型企业的功能^[13],却鲜见其与绿色创新相结合的研究。股票流动性作为资本市场的生命线^[14],一直是市场微观结构的核心内容^[15],充足的股票流动性不仅可以在短期内通过价格发现功能及时准确地反映企业创新的内在价值和带来的经济利润^[16-17],还能够在长期内通过缓解委托-代理问题有效激励企业主动开展创新活动^[18-19]。与之相对,若股票流动性不足则会直接抑制企业研发投入和影响企业投资决策,甚至导致企业被迫采用资本密集度较低的生产流程^[20-21]。对于企业而言,只有在创新过程中获得足够的补偿和回报,才会更加有意愿和动力持续进行绿色创新,即形成绿色创新转型-风险补偿-持续绿

色创新的良性循环。而绿色创新与股票流动性之间的关系恰恰直接反映了资本市场投资者能否对企业绿色创新进行合理评估和定价,但却并未有研究确切地将绿色创新与股票流动性联系起来,对于二者之间的影响结果仅能从少量的相关研究中进行推论。CHAN et al.^[22]发现,美国股票市场中环保企业股票能够产生绿色溢价;方先明等^[23]和刘柏等^[24]的研究也相继证实了这一结论,认为中国上市企业绿色创新同样赋予了企业自身更大的经济发展活力,可以通过提升盈利能力和营运能力的价值增长渠道、吸引机构投资者和分析师关注的市场关注渠道为其带来创新溢价;周阔等^[25]进一步的研究表明,中国重污染上市企业绿色化转型能够通过改善环境绩效表现、缓解信息不对称和增强投资者信心途径显著抑制股价崩盘风险。

此外,当前中国除了以推动技术进步和保持竞争优势为动机的实质性创新行为外,还存在以满足监管政策并捕获政府补贴资源为动机的策略性创新行为^[2],但极少有研究去细化讨论企业实质性绿色创新和策略性绿色创新行为的经济后果,进一步系统评价资本市场对企业绿色创新质量的识别能力研究则更加匮乏。更为关键的是,由于绿色创新包含绿色环保和技术创新两层含义,且其无法像一般性创新一样通过财务报告这一标准化信息窗口向投资者传递量化信息,致使企业因陷入绿色信息困境而难以更好地让投资者理解其创新绩效^[23],而已有少量的关于绿色创新获得风险补偿的作用机制研究仅关注了侧重于体现技术创新层面的价值增长渠道和市场关注渠道^[23],并未能从绿色环保层面切实打开企业赢得创新风险补偿的独特机制“黑箱”。与此同时,环境信息披露和媒体环境报道作为企业缓解信息不对称问题的内外部重要机制^[26-27],关于二者能否在企业获得绿色创新补偿中发挥机制作用还有待验证。值得一提的是,在当前人工智能、区块链技术、云计算技术和大数据技术等数字科技手段的有力加持下,金融科技已成为发挥企业绿色创新作用的重要基础^[28],但关于其能否改善绿色创新的风险补偿绩效仍知之甚少。

2 理论分析和研究假设

2.1 绿色创新与股票流动性

绿色创新具有信息效应,可以有效缓解企业与利益相关者之间的信息不对称程度。若资本市场能够由此进一步运用价值信号引导资金向绿色创新能力强的企业集聚,将极大地提升企业信心,刺激企业自主且持续地开展高质量的绿色创新。

首先,在当前中国实现“碳达峰”“碳中和”战略目标和构建市场导向的绿色创新体系的双重背景下,绿色创新是微观企业主体创新升级和绿色发展必经的一个重要阶段,实质上是企业创新驱动战略与绿色发展战略的全方位深度融合。已实现的绿色专利成果是企业用实际行动响应可持续发展的有力证明,

可作为企业释放的积极信号,向利益相关者传递了其环境治理的决心和优势,有利于提高企业在利益相关者心中的环境声誉,向外界树立良好的社会责任形象。

其次,绿色创新的企业通过加快生产工艺绿色化改造、优化清洁生产技术以及提高资源使用效率等多种路径,显著提升了自身综合环境绩效;而综合环境绩效表现越好的企业,向外界释放的信息质量越高^[29]。这将从根本上帮助利益相关者加深对企业绿色发展情况的认知,增强利益相关者对企业的正面发展预期。

最后,成功的绿色创新往往意味着比一般性创新拥有更加长久的回报^[24],是企业在股票市场上保持财务稳健的重要保证。可以有效降低利益相关者的投资风险^[25],提高投资者对企业的好感度,特别是在当前全民绿色化的大氛围下,将愈发增强利益相关者对企业的投资意愿。

基于此,根据风险补偿假说,绿色创新的企业承担了更高的环保责任和创新风险,其优质的绿色创新成果理应得到资本市场的认可,并很可能直接表现为股票流动性水平的有效提升。特别地,以推动技术进步和保持竞争优势为动机的实质性创新行为理应比以获取其他利益为动机的策略性创新行为更能有效提升股票流动性水平。根据以上分析,本研究提出假设。

H₁ 企业实质性绿色创新和策略性绿色创新均能显著提升股票流动性,且实质性绿色创新对股票流动性的提升作用比策略性绿色创新更为明显。

2.2 环境信息披露质量的中介效应

企业对外披露信息是缓解信息不对称问题的一种重要机制,而环境信息披露作为自愿性非财务信息披露,是企业向政府、社会公众公开传递企业履行环境保护责任情况的重要方式,已成为外部信息使用者直观了解企业内部环境信息的重要来源之一^[27]。经济披露理论认为,环境信息披露是企业的一种主动战略选择,主要是环境绩效表现优异的企业,为展示其良好的环境管理能力和社会责任形象,主动向外界释放高质量环境信息的行为,这将有效降低企业与利益相关者之间的信息不对称程度^[29-30]。

已有研究表明,高质量的环境信息披露是发挥绿色金融的资源配置作用以及引导资源流入绿色企业的基础和关键,不仅能够显著降低企业权益资本成本^[30],有效缓解外部融资约束^[31],积极抑制股价崩盘风险^[32],还能极大地刺激股票流动性水平的提升,充分提高企业内在价值^[33]。基于此,根据信号传递理论,在当前上市企业环境信息披露水平普遍较低和信息不对称的背景下,绿色创新企业往往存在强烈的动机主动提高环境信息披露质量,并通过环境信息披露的方式向资本市场释放标准化的绿色创新成果,借以向利益相关者传递企业拥有出色的环境管理能力和良好的社会责任形象,以此消除因信息不对称导致的市场失灵,增强绿色投资者和环保消费

者对企业的正面发展预期,提升企业股票流动性水平。根据以上分析,本研究提出假设。

H₂ 在内部信号传递渠道,企业实质性绿色创新和策略性绿色创新均可以通过提高环境信息披露质量路径提升其股票流动性。

2.3 媒体环境报道的中介效应

外部信息环境中的信息中介是缓解信息不对称问题的另一种重要机制,而媒体作为一种法律外监督机制,具有信息传播和社会公器的双重功能,是投资者最易接触到的、覆盖面最广的信息中介^[34],已成为利益相关者获取企业信息的主要渠道^[26],能够对资本市场产生深刻影响。一方面,媒体通过对企业信息的挖掘和传递,弥合不同投资群体之间的信息鸿沟^[35],降低投资者的信息搜索成本^[36],进而有效改善企业外部创新环境^[37]。另一方面,媒体报道通过吸引利益相关者对企业的特定关注^[38],降低其对企业未来价值的不确定性程度和逆向选择成本^[39],从而增加股票流动性^[40]和提高股票定价效率^[41]。

已有研究证实,兼具环境属性的媒体负面环境报道会对企业价值产生惩罚效应,容易引致资本“逃窜”乃至羊群效应,从而导致企业资产价格偏离其正常轨道^[42-43]。然而,如果企业主动进行网络舆情管理,则能够显著降低投资者选择偏差和有效缓解企业与利益相关者之间的信息不对称程度,从而产生与信息披露类似的资本市场效应^[40]。随着生态环境治理成为国家治理体系的重要组成部分,媒体对企业环境事件的关注已上升到相当的高度,企业面临的投资者环保监督压力和政府环境规制压力也与日俱增^[43]。根据信号传递理论,绿色创新的企业在此内外双重压力下,势必拥有强烈的动机借助媒体环境报道的方式,向外界传递企业真实的绿色创新成果,以便于将自己与其他企业区别开来,体现其差异化和不可模仿性的绿色竞争优势,并以此提高利益相关者对企业绿色发展的认知能力,进而提升企业股票流动性水平。根据以上分析,本研究提出假设。

H₃ 在外部信号传递渠道,企业实质性绿色创新和策略性绿色创新均可以通过吸引媒体环境报道路径提升其股票流动性。

3 研究设计

3.1 样本选择和数据来源

本研究选取2007年至2022年中国A股制造业上市企业为研究样本,原因在于:①制造业属于重污染和高能耗产业,是绿色创新发挥价值的重要领域;②2006年中国财政部更新了《企业会计准则》,以2007年为起点可以保证财务数据统计口径一致。上市企业绿色专利数据来自中国研究数据服务平台,股票流动性相关数据、财务相关数据和企业相关数据来自国泰安数据库和万德数据库。为了研究需要,本研究参考黎文靖等^[2]和林志帆等^[19]的做法,对研究样本进行筛选:①剔除样本期在B股上市的A股企业;②剔除样本期被ST、*ST和终止上市的企业;

③剔除企业 IPO 当年的观测值;④剔除企业资产负债率大于 1 或者小于 0 等财务指标明显异常的观测值;⑤为避免极端值的影响,对连续变量进行上下 1% 分位的 winsorize 处理。经过筛选,最终得到 1 967 家上市企业共 14 119 个年度样本观测值。

3.2 变量定义

3.2.1 被解释变量: 股票流动性

借鉴 Amihud^[44] 和林志帆等^[19] 的研究,本研究采用 Amihud 非流动性指标作为测量股票流动性的核心指标。理由如下:①Amihud 非流动性指标无论在横截面还是时间序列方向上均优于其它低频替代指标^[45];②基于日间数据构造的 Amihud 非流动性指标是目前测量中国股票流动性最为合意和常用的指标,不仅可以清晰地反映股票交易成本和价格冲击的叠加影响,还能够充分地表征企业中长期创新行为对其产生的影响^[46]。Amihud 非流动性指标的具体计算方法为

$$Ami_{i,t} = \frac{1}{Day_{i,t}} \sum_{d=1}^{Day_{i,t}} \frac{|R_{i,t,d}|}{Vol_{i,t,d}} \quad (1)$$

其中, i 为股票, t 为年, d 为交易日, Ami 为股票非流动性, Day 为股票的有效交易天数, R 为考虑现金红利再投资的收益率, Vol 为成交金额。 Ami 数值越大,表明股票流动性越低,即单位交易金额对股票价格的冲击越大,投资者的交易成本越高。鉴于该指标原始数据具有较高的偏度和峰度,借鉴林志帆等^[19] 的研究,采用 Amihud 非流动性指标自然对数的相反数测量股票流动性。具体计算方法为

$$Liq_{i,t} = -\ln(Ami_{i,t}) \quad (2)$$

其中, Liq 为股票流动性。 Liq 数值越大,表明企业的股票流动性越高。

3.2.2 解释变量: 绿色创新

专利是研发活动的关键产出,是测量企业创新产出的核心指标^[11]。为了清晰地体现企业绿色创新成果,本研究分别采用实质性绿色创新和策略性绿色创新测量企业绿色创新。具体而言,借鉴黎文靖等^[2] 和 TAN et al.^[47] 的研究,采用绿色发明型专利授权数量加 1 后取自然对数测量企业实质性绿色创新,采用绿色实用新型专利授权数量加 1 后取自然对数测量企业策略性绿色创新。本研究选择企业绿色专利授权数量而非申请数量的原因在于,与绿色专利申请数据相比,绿色专利授权数据更能够充分反映企业的实际绿色创新产出。

3.2.3 中介变量: 环境信息披露质量和媒体环境报道

(1) 环境信息披露质量

由于多数中国企业环境信息披露并非强制,在法律上也没有明确要求,因此,本研究以 2008 年原国家环保总局颁发的第三十五号令《环境信息公开办法(试行)》中的九项环境信息内容为基础,采用内容分析法对企业主动进行的环境信息披露质量进行测量。借鉴 QI et al.^[48] 和王婉菁等^[49] 的研究,将环境信息披露分为环境管理披露、环境认证披露、环境监管披

露、环境信息披露载体、环境负债披露、环境业绩与治理披露 6 类。其中,环境管理披露包括环保理念、环保目标、环保管理制度体系、环保教育与培训、环保专项行动、环境时间应急机制、环保荣誉或奖励、“三同时”制度;环境认证披露包括是否通过 ISO14001 认证、是否通过 ISO9001 认证;环境监管披露包括重点污染监控单位、污染物排放达标、突发环境事故、环境违法事件、环境信访案件;环境信息披露载体包括上市企业年报、社会责任报告、环境报告;环境负债披露包括废水排放量、COD 排放量、SO₂ 排放量、CO₂ 排放量、烟尘和粉尘排放量、工业固体废物排放量;环境业绩与治理披露包括废气减排治理情况、废水减排治理情况、粉尘烟尘治理情况、固废利用和处置情况、噪声光污染辐射等治理情况、清洁生产实施情况。环境管理披露、环境认证披露、环境监管披露、环境信息披露载体中的指标属于非货币化的信息,环境负债披露、环境业绩与治理披露中的指标属于货币化的信息。对于非货币化的信息,若披露取值为 2,未披露取值为 0;对于货币化的信息,若定量与定性结合披露取值为 2,仅定性披露取值为 1,未披露取值为 0。对这 6 类披露领域中的每一子项进行细化评分,将每一子项评分汇总得到环境信息披露质量 ($Eid1$) 总评分。同时,为了确保研究结果的稳健性和可靠性,借鉴邱牧远等^[50] 的研究,采用彭博资讯公司的环境信息披露得分重新测量企业环境信息披露质量 ($Eid2$),该得分越高,表明企业环境信息披露状况越好。为剔除企业可能存在的“漂绿”行为,本研究借鉴麦勇等^[51] 的方法,将环境信息披露评分高于样本中位数但受到环境处罚次数也高于样本中位数的企业定义为存在“漂绿”行为,并将其环境信息披露评分取值为 0。

(2) 媒体环境报道

借鉴杨道广等^[52] 的方法,采用国泰安新闻数据库中 与上市企业相关的每年度环境新闻报道总条数加 1 的自然对数测量媒体环境报道 ($Mec1$)。该新闻数据库的信息来自各主流媒体实时更新的财经新闻资讯,可以有效保证媒体报道数据的完整性和准确性。具体而言,本研究通过人工逐条阅读的方式,筛选出与上市企业相关的环境新闻报道标题条数,若新闻报道标题出现“环保”“节能”“减排”“生态”“绿色”“低碳”“清洁”等词汇,则认定为媒体环境报道。为了减轻人工阅读存在的主观判断误差,聘请 3 位金融学、会计学 and 新闻学专业背景的博士研究生阅读新闻报道,对于有争议的新闻报道,按照少数服从多数的原则确定新闻报道的属性和性质。同时,考虑到媒体对绿色创新企业的报道多以正面环保主题为主,本研究再次采用国泰安新闻数据库中 与上市企业相关的每年度所有正面性质的环境新闻报道总条数加 1 后取自然对数重新测量媒体环境报道 ($Mec2$)。

3.2.4 控制变量

综合借鉴国内外的已有研究,本研究选取企业财

务和治理层面的特征指标作为股票流动性的控制变量。企业财务特征层面的控制变量包括企业规模、企业年龄、负债、现金流、成长性、股票波动率、股票回报率、账面市值比、总资产收益率和相对价值;企业治理特征层面的控制变量包括第一大股东持股比例、管理层激励、股权集中度和两职合一。此外,为避免绿色创新对股票流动性的影响只是一般性创新的附属,在模型中还同时选取企业一般性创新作为股票流动性的控制变量。最后,为尽可能地吸收固定效应,在模型中进一步控制了年份、行业和省份固定效应。变量定义见表1。

3.3 实证模型

为研究企业绿色创新对股票流动性的影响,本研究构建回归模型。为提升回归结果的可靠性,考虑到企业绿色创新对股票流动性的影响可能具有一定时滞,且二者之间可能存在双向因果的内生性问题,对核心解释变量和所有控制变量均做滞后1期处理,以尽可能地规避双向因果产生的内生性干扰。在所

有回归模型中,均默认采用Cluster聚类到企业层面的稳健标准误,以尽可能地避免自相关问题对实证结果的干扰。同时,控制年份、行业和省份虚拟变量,以尽可能地吸收固定效应。具体回归模型为

$$Liq_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Gi_{i,t-1} + \sum \beta_j Con_{i,t-1} + \sum Yea + \sum Ind + \sum Pro + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, Gi 为绿色创新,包括 Gii 和 Giu ; Con 为控制变量; Yea 为年份固定效应, Ind 为行业固定效应, Pro 为省份固定效应; β_0 为常数项; $\beta_1 \sim \beta_j$ 为回归系数, j 为控制变量序号, $j = 2, \dots, 16$; $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。

4 实证结果和分析

4.1 描述性统计

表2给出本研究主要变量的描述性统计结果。可以发现,实质性绿色创新的均值和最大值均明显小于策略性绿色创新的均值和最大值,说明中国上市企业整体专利结构仍趋于重数量和轻质量,专利

表1 变量定义

Table 1 Definitions of Variables

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	股票流动性	Liq	Amihud 指标测量的股票流动性,见(1)式和(2)式
解释变量	实质性绿色创新	Gii	企业绿色发明型专利授权数量加1后取自然对数
	策略性绿色创新	Giu	企业绿色实用新型专利授权数量加1后取自然对数
中介变量	环境信息披露质量(Eid)	$Eid1$	内容分析法测量的环境信息披露质量,详见3.2.3
		$Eid2$	彭博资讯公司的环境信息披露得分
	媒体环境报道(Mec)	$Mec1$	媒体每年度环境新闻报道总条数加1后取自然对数
		$Mec2$	媒体每年度所有正面性质的环境新闻报道总条数加1后取自然对数
控制变量	企业规模/元	Sal	期末营业收入的自然对数
	企业年龄/年	Age	成立年龄的自然对数
	负债	Lev	期末总负债除以期末总资产
	现金流	Cf	经营活动现金流量净额除以期末总资产
	成长性	Gro	本期营业收入较上一期营业收入的增长率
	股票波动率	Std	现金红利再投资的周个股回报率的年度标准差
	股票回报率	Ret	现金红利再投资的周个股回报率的年度均值
	账面市值比	Bm	所有者权益总额除以市值
	总资产收益率	Roa	净利润除以总资产
	相对价值	Tob	市场价值除以总资产与无形资产净额和商誉净额的差值
	第一大股东持股比例	Top	第一大股东持股数量除以股本数量
	管理层激励	Sha	高管持股股数除以总股数
	股权集中度	Hhi	前五大流通股股东持股比例的平方和
	两职合一	Dua	董事长与总经理两职合一取值为1,否则取值为0
	一般性创新	Inn	一般性专利授权数量加1后取自然对数

表2 描述性统计结果
Table 2 Results for Descriptive Statistics

变量	均值	标准差	中位数	最小值	最大值
<i>Liq</i>	3.477	0.999	3.413	0.838	6.241
<i>Gii</i>	0.237	0.572	0	0	3.091
<i>Giu</i>	0.540	0.855	0	0	3.611
<i>Sal</i>	21.420	1.299	21.271	18.898	25.228
<i>Age</i>	2.730	0.366	2.773	1.609	3.434
<i>Lev</i>	0.385	0.181	0.381	0.053	0.782
<i>Cf</i>	0.056	0.063	0.053	-0.116	0.246
<i>Gro</i>	0.167	0.304	0.120	-0.406	1.731
<i>Std</i>	0.463	0.162	0.431	0.204	0.989
<i>Ret</i>	0.003	0.011	0.002	-0.018	0.036
<i>Bm</i>	0.349	0.153	0.327	0.078	0.776
<i>Roa</i>	0.048	0.053	0.043	-0.164	0.214
<i>Tob</i>	2.087	1.209	1.702	0.900	7.964
<i>Top</i>	0.346	0.139	0.329	0.092	0.742
<i>Sha</i>	0.161	0.209	0.026	0	0.726
<i>Hhi</i>	0.080	0.099	0.034	0	0.429
<i>Dua</i>	0.301	0.459	0	0	1
<i>Inn</i>	2.805	1.485	2.833	0	6.791

注：样本观测值为14 119。

泡沫问题依然十分严重。此外,实质性绿色创新和策略性绿色创新的中位数均为零,表明仍有相当一部分上市企业并不重视绿色创新转型。股票流动性的均值和中位数均明显小于最大值,说明中国上市企业间的股票流动性水平差距十分悬殊。其他控制变量的描述性统计结果与吴非等^[15]和唐松等^[53]的研究结果基本一致。

4.2 相关性分析

表3给出主要变量的相关性检验结果,对角线左下角的数据为Pearson相关系数,对角线右上角的数据为Spearman相关系数。由表3可知,实质性绿色创新与股票流动性的Pearson相关系数为0.314、Spearman相关系数为0.275,均在1%水平上显著;策略性绿色创新与股票流动性的Pearson相关系数为0.299、Spearman相关系数为0.267,均在1%水平上显著。表明无论是实质性绿色创新还是策略性绿色创新均能显著提升股票流动性,且实质性绿色创新对股票流动性的提升作用比策略性绿色创新更为明显,符合本研究提出的H₁。控制变量与股票流动性的相关系数均在1%水平上显著,表明本研究选取的控制变量可以为检验绿色创新与股票流动性之间的因果关系

提供有效的科学保障。为了避免共线性对回归结果的影响,本研究进行方差膨胀因子检验(VIF检验),各个变量的VIF值均小于5,各个回归模型的整体VIF均值最大值均小于2,说明主要变量之间并不具有显著地多重共线性问题。

4.3 单变量组间差异检验

表4给出主要变量的分组检验结果,根据实质性绿色创新和策略性绿色创新的均值,将大于均值的样本划分为绿色创新高组,将小于均值的样本划分为绿色创新低组。由表4可知,在实质性绿色创新方面,绿色创新高组股票流动性的均值为4.037,明显大于绿色创新低组的3.341,且其差异在1%水平上显著,*t*值为0.696;在策略性绿色创新方面,绿色创新高组股票流动性的均值为3.813,明显大于绿色创新低组的3.280,且其差异在1%水平上显著,*t*值为0.533。上述结果表明,无论实质性绿色创新还是策略性绿色创新均能显著提升股票流动性,且实质性绿色创新对股票流动性的提升作用比策略性绿色创新更为明显,H₁得到验证。

4.4 基准回归结果

表5给出绿色创新与股票流动性之间关系的基

表 3 相关系数
Table 3 Correlation Coefficients

变量	Liq	Gii	Giu	Sal	Age	Lev	Cf	Gro	Std	Ret	Bm	Roa	Tob	Top	Sha	Hhi	Dua	Inn
Liq	1	0.275***	0.267***	0.517***	0.193***	0.170***	0.167***	0.047***	0.094***	0.291***	-0.294***	0.141***	0.166***	-0.080***	-0.126***	0.221***	-0.059***	0.354***
Gii	0.314***	1	0.449***	0.270***	0.079***	0.188***	-0.032***	0.015*	-0.042***	0.018**	-0.060***	-0.057***	-0.082***	-0.021**	-0.070***	0.126***	-0.024***	0.363***
Giu	0.299***	0.549***	1	0.308***	0.096***	0.239***	-0.042***	0.012	-0.041***	0.004	-0.033***	-0.071***	-0.142***	-0.019**	-0.034***	0.134***	-0.029***	0.526***
Sal	0.553***	0.346***	0.376***	1	0.175***	0.523***	0.147***	0.083***	-0.223***	0.017**	-0.064***	0.044***	-0.351***	0.112***	-0.319***	0.328***	-0.172***	0.413***
Age	0.215***	0.070***	0.089***	0.169***	1	0.064***	0.057**	-0.127***	-0.122***	-0.031***	0.002	-0.063***	-0.054***	-0.117***	-0.087***	0.225***	-0.035***	0.149***
Lev	0.168***	0.200***	0.260***	0.530***	0.079***	1	-0.142***	0.049***	0.015*	0.028***	-0.396***	-0.392***	-0.320***	0.011	-0.295***	0.193***	-0.122***	0.208***
Cf	0.191***	-0.025***	-0.029***	0.145***	0.061***	-0.144***	1	0.023***	-0.039**	0.130***	-0.054***	0.452***	0.157***	0.065***	0.008	0.060***	0.001	0.009
Gro	0.052***	0.005	0.010	0.081***	-0.108***	0.066***	-0.002	1	0.026***	0.070***	-0.125***	0.314***	0.115***	0.001	0.100***	-0.118***	0.038***	0.038***
Std	0.078***	-0.055***	-0.057***	-0.207***	-0.104***	0.016*	-0.034***	0.042***	1	0.351***	-0.274***	-0.067***	0.281***	-0.033***	0.049***	-0.182***	0.037***	-0.114***
Ret	0.233***	0.003	-0.009	-0.003	-0.050***	0.029***	0.116***	0.097***	0.437***	1	-0.403***	0.137***	0.410***	0.001	-0.019**	0.021**	-0.011	0.014*
Bm	-0.289***	-0.062***	-0.049***	-0.076***	-0.039***	-0.426***	-0.064***	-0.118***	-0.278***	-0.406***	1	-0.015*	-0.682***	0.022***	0.159***	-0.275***	0.027***	-0.030***
Roa	0.175***	-0.046***	-0.069***	0.072***	-0.058***	-0.359***	0.459***	0.254***	-0.081***	0.140***	-0.040**	1	0.332***	0.104***	0.180***	-0.081***	0.062***	0.027***
Tob	0.214***	-0.071***	-0.124***	-0.249***	-0.005	-0.283***	0.191***	0.067***	0.265***	0.406***	-0.618***	0.316***	1	-0.053***	0.084***	0.119***	0.075***	-0.115***
Top	-0.066***	0.006	-0.002	0.155***	-0.120***	0.024***	0.070***	0.015*	-0.033***	0.001	0.025***	0.117***	-0.031***	1	-0.166***	0.248***	0.012	0.003
Sha	-0.185***	-0.099	-0.095***	-0.334***	-0.123***	-0.288***	-0.013	0.071***	0.056**	-0.019**	0.176***	0.121***	0.001	-0.081***	1	-0.410***	0.244***	0.004
Hhi	0.154***	0.120***	0.126***	0.319***	0.130***	0.162***	0.083***	-0.094***	-0.138***	0.009	-0.211***	0.002	0.120***	0.487***	-0.379***	1	-0.124***	0.160***
Dua	-0.051***	-0.015*	-0.025***	-0.165***	-0.037***	-0.125***	-0.004	0.023***	0.027***	-0.015*	0.027***	0.033***	0.044***	0.002	0.231***	-0.110***	1	-0.002
Inn	0.389***	0.412***	0.552***	0.452***	0.143***	0.211***	0.016*	0.026***	-0.121***	-0.006	-0.045***	0.021**	-0.093***	0.023***	-0.048***	0.144***	0.004	1

注: ***为在1%水平上显著, **为在5%水平上显著, *为在10%水平上显著, 下同。

表4 单变量组间差异检验
Table 4 Single Variable Group Difference Test

变量	实质性绿色创新				t 检验	策略性绿色创新				t 检验
	高组		低组			高组		低组		
	样本观测值	均值	样本观测值	均值		样本观测值	均值	样本观测值	均值	
<i>Liq</i>	2 747	4.037	11 372	3.341	0.696***	5 217	3.813	8 902	3.280	0.533***

准检验结果, (1) 列和 (3) 列为未引入控制变量的回归结果, (2) 列和 (4) 列为引入控制变量后的回归结果。由 (1) 列和 (3) 列的结果可知, 实质性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.451, 策略性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.338, 均在 1% 水平上显著。进一步观察 (2) 列和 (4) 列的结果可知, 实质性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.103, 策略性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.074, 均在 1% 水平上显著。上述结果表明, 无论是实质性绿色创新还是策略性绿色创新均能显著提升股票流动性, 且实质性绿色创新对股票流动性的提升作用比策略性绿色创新更为明显, H_1 得到进一步验证。从经济意义看, 在剔除了可能的混淆因素后, 实质性绿色创新每增加一个标准差, 将引起下一期股票流动性提高 5.897% ($\frac{0.103 \times 0.572}{0.999}$), 策略性绿色创新每增加一个标准差, 将引起下一期股票流动性提高 6.333% ($\frac{0.074 \times 0.855}{0.999}$)。

从控制变量看, 企业规模、股票波动率、股票回报率、总资产收益率、相对价值、一般性创新对股票流动性的影响在 5% 及以上水平上显著为正, 而企业负债、现金流和账面市值比对股票流动性的影响在 5% 及以上水平上显著为负, 表明营收规模大、收益率标准差大、股票回报率高、总资产收益率高、社会财富创造能力强、一般性创新产出高、财务杠杆低、现金流强度适中和成长性较好的企业更容易受到资本市场的青睐, 这可能是因为由此不断增加的多元化信息含量将有效缓解企业与投资者之间的信息不对称程度, 促使股票价格更加有效, 集中表现为其股票更能获得资本市场的青睐。第一大股东持股比例、管理层激励和股权集中度对股票流动性的影响均在 1% 水平上显著为负, 这可能是因为低效的企业治理机制和委托代理行为会引发投资者对利益输送行为的担忧, 从而投资者交易的逆向选择问题更加突出, 集中表现为其股票交易活跃度的下降。

4.5 稳健性检验

4.5.1 双向因果关系检验

考虑到企业绿色创新提升股票流动性的同时, 资本市场压力 (股票流动性) 也会激励企业绿色创新, 从而导致二者之间可能存在因双向因果关系导致的内生性问题。因此, 本研究采用迭代式 3SLS 联立方程模型进行稳健性检验。为满足阶条件, 一方面, 在

(3) 式的基础上加入机构投资者持股变量, 构建以企业股票流动性为被解释变量的计量模型; 另一方面, 在 (3) 式的基础上加入企业科技人员占比变量, 构建以企业绿色创新为被解释变量的计量模型。将两个计量模型构建成一个联立方程, 具体模型为

$$Liq_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Gi_{i,t} + \alpha_2 Ins_{i,t} + \sum \alpha_j Con_{i,t} + \sum Yea + \sum Ind + \sum Pro + \delta_{i,t} \quad (4)$$

$$Gi_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Liq_{i,t} + \gamma_2 Tep_{i,t} + \sum \gamma_j Con_{i,t} + \sum Yea + \sum Ind + \sum Pro + \mu_{i,t} \quad (5)$$

其中, Ins 为机构投资者持股; Tep 为企业科技人员占比; α_0 和 γ_0 为常数项; $\alpha_1 \sim \alpha_j$ 、 $\gamma_1 \sim \gamma_j$ 为回归系数, $j = 3, \dots, 17$; $\delta_{i,t}$ 和 $\mu_{i,t}$ 为随机误差项。

采用联立方程的检验结果见表 6 的 (1) 列和 (2) 列, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对股票流动性的影响均在 1% 水平上显著为正, 支持本研究的主要结果。

借鉴武恒光等^[54]的研究, 选取与该企业隶属于同一行业、同一省份的其他企业绿色专利授权数量的平均值作为绿色创新的工具变量, 并采用两阶段最小二乘法检验内生性问题。从相关性看, 同行业或同地区企业的行业特征和外部环境等相似度较高, 在一定程度上可以满足相关性条件; 而上述工具变量并不会直接影响该行业或该地区单个企业的股票流动性, 在一定程度上可以满足外生性条件。进一步通过相应统计检验发现, 第 1 阶段回归的 F 统计量均大于 10, 表明不存在显著的弱工具变量问题; Hansen J 检验对应的 p 值均大于 10%, 表明工具变量在一定程度上可以满足统计意义上的外生性要求。因此, 本研究选取的工具变量较为有效。通过两阶段工具变量法得到的第 2 阶段回归结果见表 6 的 (3) 列和 (4) 列, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对股票流动性的影响均在 1% 水平上显著为正, 结果仍支持本研究的主要结果。

4.5.2 替换变量检验

在被解释变量方面, 为了充分描述其流动性特征, 确保研究结果的稳健性, 借鉴 CHORDIA et al.^[55] 的研究, 选取由每分钟高频交易数据构建的相对有效价差和相对报价价差两个非流动性指标的相反数, 重新测量股票流动性, 该数值越大, 表明企业的股票流

表 5 绿色创新与股票流动性的回归结果

Table 5 Regression Results for Green Innovation and Stock Liquidity

变量	Liq			
	实质性绿色创新		策略性绿色创新	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Gii</i>	0.451*** (15.471)	0.103*** (6.004)		
<i>Giu</i>			0.338*** (17.191)	0.074*** (6.380)
<i>Sal</i>		0.538*** (39.341)		0.541*** (40.375)
<i>Age</i>		-0.017 (-0.548)		-0.011 (-0.362)
<i>Lev</i>		-1.293*** (-13.361)		-1.321*** (-13.366)
<i>Cf</i>		-0.295** (-2.564)		-0.310*** (-2.687)
<i>Gro</i>		-0.011 (-0.562)		-0.012 (-0.630)
<i>Std</i>		0.527*** (10.359)		0.521*** (10.225)
<i>Ret</i>		12.256*** (13.968)		12.254*** (13.946)
<i>Bm</i>		-1.348*** (-12.085)		-1.361*** (-12.186)
<i>Roa</i>		0.427** (2.491)		0.413** (2.406)
<i>Tob</i>		0.101*** (9.667)		0.102*** (9.669)
<i>Top</i>		-0.538*** (-7.380)		-0.537*** (-7.378)
<i>Sha</i>		-0.280*** (-6.215)		-0.277*** (-6.134)
<i>Hhi</i>		-1.120*** (-11.258)		-1.120*** (-11.097)
<i>Dua</i>		0.024 (1.352)		0.027 (1.473)
<i>Inn</i>		0.046*** (5.771)		0.039*** (4.682)
常数项	1.988*** (4.286)	-8.671*** (-23.002)	1.917*** (3.326)	-8.729*** (-21.882)
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	14 119	14 119	14 119	14 119
调整的 R^2	0.346	0.691	0.356	0.691

注: 括号内数据为经聚类稳健标准误调整的 t 值, 下同。

表 6 双向因果关系检验结果

Table 6 Test Results for Bidirectional Causality

变量	Liq			
	联立方程检验		工具变量检验	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Gii</i>	0.763*** (9.570)		0.827*** (4.046)	
<i>Giu</i>		0.626*** (8.160)		0.681*** (2.668)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	14 119	14 119	14 119	14 119
χ^2	25 117.210	18 257.590		
调整的 R^2			0.394	0.404
第 1 阶段 F 值			17.910	14.320
Hansen J 检验			0.204	0.340

动性越高。检验结果见表 7 的 (1) 列 ~ (4) 列, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对相对有效价差和相对报价价差的影响均在 5% 水平上显著为正, 说明无论是实质性绿色创新还是策略性绿色创新均能显著提升股票流动性, 仍支持本研究的主要结果。

在解释变量方面, 一方面, 借鉴方先明等^[23]的研究, 采用绿色发明型专利申请数量和绿色实用新型专利申请数量重新测量绿色创新, 以弥补绿色专利授权存在的滞后性难以及时反映出对资本市场即时性影响的不足; 另一方面, 借鉴徐佳等^[56]的研究, 采用绿色发明型专利授权数量和绿色实用新型专利授权数量分别与一般性专利授权总量的占比重新测量绿色创新, 以排除宏观经济中其他不可观测因素的影响。检验结果见表 7 的 (5) 列 ~ (8) 列, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对股票流动性的影响均在 1% 水平上显著为正, 仍支持本研究的主要结果。

4.5.3 普适性影响检验

企业作为实现环境治理全生命周期管理的重要微观载体, 若能在全生命周期内通过绿色创新获得资本市场的创新风险补偿, 对于有效推动企业绿色创新具有重要意义。因此, 本研究借鉴刘诗源等^[57]的研究, 采用目前常用的现金流模式法将样本企业生命周期划分为成长期、成熟期和衰退期 3 个阶段, 检验每一个阶段企业绿色创新对股票流动性的影响。检验结果表明, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对股票流动性的影响均在 1% 水平上显著为正, 无论是实质性绿色创新还是策略性绿色创新均打破了流

表7 替换变量检验结果
Table 7 Test Results for Substitution Variables

变量	Liq							
	相对有效价差		相对报价价差		绿色专利申请数量		绿色专利授权数量占比	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Gii</i>	0.027** (2.434)		0.028** (2.548)		0.088*** (7.663)		0.547*** (3.337)	
<i>Giu</i>		0.016** (2.169)		0.020** (2.491)		0.070*** (6.109)		0.242*** (2.959)
控制变量	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
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	14 119	14 119	14 119	14 119	14 119	14 119	14 119	14 119
调整的 R^2	0.481	0.443	0.483	0.438	0.693	0.691	0.689	0.689

动性边界约束,在企业全生命周期展现出一致性的蓬勃活力,有力地支持了本研究的主要结果。

4.5.4 模型选择偏误检验

为规避由模型选择偏误对回归结果产生的内生性干扰,本研究采用控制时间和个体的双向固定效应模型重新进行估计,检验结果仍支持本研究的主要结果。

4.5.5 遗漏变量检验

为缓解遗漏变量因素导致的内生性问题,本研究采用高维固定效应对基准模型进行重新估计,在原有回归模型中进一步加入行业固定效应、省份固定效应和年份固定效应的交互项,以控制随时间变化的行业层面和省份层面不可观测因素,检验结果仍支持本研究的主要结果。

4.5.6 时效性影响检验

考虑到企业绿色创新活动可能具有长期性影响,表现为在未来更长时间内仍能体现出显著裨益。因此,本研究延长了绿色创新影响股票流动性的时间考察窗口,一方面分别将解释变量做滞后1期和滞后2期处理,另一方面将被解释变量做前置1期和前置2期处理,以此对二者进行交叉比对,检验结果仍支持本研究的主要结果。

4.5.7 重大突发事件检验

企业绿色创新行为乃至股票流动性水平与全球范围内的重大突发事件存在密切关联,如企业在遭受重大不利金融事件冲击后,绿色创新行为可能面临阻滞,股票流动性也可能面临枯竭,如果忽略了这类因素的影响可能导致回归结果产生偏误。在本研究样本周期的时间序列中共存在两个重要金融冲击事件和一个公共卫生安全事件,即2008年国际金融

危机、2015年中国“股灾”和2020年全球新冠疫情。在以往的金融实践中,此类因素难以通过构建变量的方式直接测量。因此,本研究借鉴唐松等^[53]的研究,将两次金融危机因素和公共卫生安全事件分别予以剔除。首先,考虑到2008年国际金融危机的波及广度和影响深度,不仅剔除了2008年的企业样本,还同时剔除了2009年和2010年的企业样本,以尽可能排除2008年国际金融危机带来的后效性影响;其次,基于上述同样考虑,本研究在剔除2008年国际金融危机影响因素的基础上,又进一步剔除了2015年、2016年和2017年的企业样本,以竭力排除2015年中国“股灾”产生的后效性影响;最后,沿用上述思路,再次剔除2020年、2021年和2022年的企业样本。经过上述样本处理后的回归结果仍支持本研究的主要结果。

本研究还进行了其他稳健性检验,如直接剔除北京市、上海市、天津市和重庆市等直辖市的企业样本,采用White稳健标准误的方法进行回归分析,将winsorize位置由1%改变为5%等,主要研究结果均未发生明显变化。

4.6 异质性检验

4.6.1 信息透明程度

信息透明程度是表征企业向市场注入自身特质信息质量的重要指标。借鉴辛清泉等^[58]的研究,采用盈余质量、企业信息披露考评结果、分析师跟踪人数、分析师盈余预测准确性、是否邀请国际四大审计这5个指标的百分等级的平均值构建企业信息透明程度综合指标,该数值越大,信息透明程度越高。进一步,根据信息透明程度综合指标的年度中位数,将大于中位数的样本划分为信息透明程度高组,将

小于中位数的样本划分为信息透明程度低组。分组回归结果见表 8 的 (1) 列 ~ (4) 列, 在信息透明程度高组, 实质性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.072, 策略性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.057, 均在 1% 水平上显著; 在信息透明程度低组, 实质性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.099, 策略性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.080, 均在 1% 水平上显著。此外, 采用 bootstrap 法抽样 1 000 次得到实际观察到的组间系数差异可能出现的概率, 即经验 p 值, 它与传统检验中的 p 值具有相同的含义。对于信息透明程度的回归中, 采用 bootstrap 法得到的对应经验 p 值分别为 0.027 和 0.023, 且在 10% 及以上水平上显著, 再次证实了实质性绿色创新与策略性绿色创新的组间变量系数差异在统计上的显著性。通过比较两组的回归系数可以发现, 绿色创新的风险补偿效应在外部信息透明程度低的样本中更为显著。这可能是因为, 与信息透明程度高的企业相比, 信息透明程度低的企业面临更严峻的信息困境, 其利益相关者更迫切需要关于企业发展的增量信息, 而已实现的绿色专利成果具有的信号传递作用将有效填补该类企业与利益相关者之间的信息鸿沟, 引导利益相关者做出对企业有利的价值判断, 从而表现为其股票流动性的提升作用更为明显。

4.6.2 内部控制质量

内部控制质量是提升企业信息披露质量的有效保证, 借鉴周阔等^[25]的研究, 采用迪博内部控制指数测量内部控制质量, 该数值越大, 企业内部控制质量越高。进一步, 根据企业内部控制质量的年度中位数, 将大于中位数的样本划分为内部控制质量高组,

将小于中位数的样本划分为内部控制质量低组。分组回归结果见表 8 的 (5) 列 ~ (8) 列, 在内部控制质量高组, 实质性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.106, 策略性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.084, 均在 1% 水平上显著; 在内部控制质量低组, 实质性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.084, 策略性绿色创新对股票流动性的回归系数为 0.060, 均在 1% 水平上显著。此外, 经由 bootstrap 法得到的对应经验 p 值分别为 0.022 和 0.024, 均在 10% 水平上显著, 再次证实了实质性绿色创新与策略性绿色创新的组间变量系数差异在统计上的显著性。通过比较两组的回归系数可以发现, 绿色创新的风险补偿效应在内部控制质量高的样本中更为显著。这可能是因为, 与内部控制质量低的企业相比, 内部控制质量高的企业更有可能打通企业内部各层级之间的信息壁垒, 向外界传递真实可靠的企业特质性信息, 这将有效地消除与利益相关者之间的信息不对称程度, 促进利益相关者更加充分地了解企业绿色创新成果, 从而表现为其股票流动性的显著提升。

4.7 机制检验

4.7.1 环境信息披露质量

为识别企业绿色创新对股票流动性影响的内部信号传递渠道, 本研究选取环境信息披露质量作为中介传导变量。检验结果见表 9 的 (1) 列 ~ (4) 列, 在以内容分析法和机构评分法测量环境信息披露质量时, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对环境信息披露质量的回归系数均为正, 且均在 10% 及以上水平上显著, 表明无论是实质性绿色创新还是策略性绿色创新均可以通过提高环境信息披露质量路径提

表 8 异质性检验结果
Table 8 Results for Heterogeneity Test

变量	Liq							
	信息透明程度				内部控制质量			
	高组 (1)	低组 (2)	高组 (3)	低组 (4)	高组 (5)	低组 (6)	高组 (7)	低组 (8)
<i>Gii</i>	0.072*** (4.075)	0.099*** (4.656)			0.106*** (5.112)	0.084*** (4.825)		
<i>Giu</i>			0.057*** (3.884)	0.080*** (5.614)			0.084*** (5.724)	0.060*** (4.371)
控制变量	控制							
年份固定效应	控制							
行业固定效应	控制							
省份固定效应	控制							
样本观测值	7 088	7 031	7 088	7 031	7 065	7 054	7 065	7 054
调整的 R^2	0.718	0.588	0.718	0.589	0.721	0.638	0.721	0.638
经验 p 值	0.027*		0.023**		0.022*		0.024*	

表9 机制检验结果
Table 9 Mechanism Test Results

变量	环境信息披露质量				媒体环境报道			
	内容分析法		机构评分法		媒体全部环境报道		媒体正面环境报道	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Gii</i>	0.937*** (3.699)		1.618*** (3.277)		0.040*** (2.740)		0.039*** (2.712)	
<i>Giu</i>		0.457** (2.520)		0.689* (1.732)		0.059*** (6.975)		0.055*** (6.647)
控制变量	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
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	14 119	14 119	4 421	4 421	14 119	14 119	14 119	14 119
调整的 R^2	0.344	0.343	0.370	0.337	0.125	0.132	0.126	0.132

升其股票流动性, H_2 得到验证。

4.7.2 媒体环境报道

为识别企业绿色创新对股票流动性影响的外部信号传递渠道, 本研究选取媒体环境报道作为中介传导变量。检验结果见表9的(5)列~(8)列, 无论是以环境新闻报道总条数测量媒体环境报道, 还是以企业正面性质的新闻报道条数测量媒体环境报道, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对媒体环境报道的回归系数均在1%水平上显著为正, 表明无论是实质性绿色创新还是策略性绿色创新均可以通过吸引媒体环境报道路径提升其股票流动性, H_3 得到验证。

为确保作用机制研究结果的可靠性, 本研究再次采用Sobel和bootstrap检验方法, 抽取自助样本1 000次, 开展稳健性检验。研究结果发现, 前述研究结果依然保持不变。

4.8 流动性来源检验

为考察绿色创新提升股票流动性的来源群体, 首先, 本研究借鉴LEE et al.^[59]提出的中间区域界定方法, 将样本中每笔成交金额50 000元以下定义为散户投资者的交易, 成交金额1 000 000元以上定义为机构投资者的交易。其次, 借鉴LEE et al.^[60]的研究, 对主动性买单和卖单进行判断。如果交易的价格高于报价中点, 归类为买入; 如果交易的价格低于报价中点, 归类为卖出; 若成交价等于买卖报价中点, 则与上一笔成交价相比较, 高于上一笔成交价的为主动性买单, 低于上一笔成交价的为主动性卖单。最后, 借鉴HVIDKJAER^[61]的研究, 以年内每个交易日散户投资者买入交易金额的合计数与卖出交易金额的合计数的差额除以流通股股数测量散户交易者的

买卖交易行为, 以年内每个交易日机构投资者买入交易金额的合计数与卖出交易金额的合计数的差额除以流通股股数测量机构投资者的买卖交易行为。

对股票流动性来源的检验结果见表10, 对于散户交易者, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对散户交易者的回归系数均在5%水平上显著为正; 对于机构投资者, 实质性绿色创新和策略性绿色创新对机构交易者的回归系数均无法通过统计显著性检验。综合上述结果可知, 散户交易者是绿色创新提升股票流动性的主要提供者。

表10 流动性来源检验结果
Table 10 Test Results for Liquidity Source

变量	散户交易者		机构交易者	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Gii</i>	0.004** (2.495)		-0.002 (-1.153)	
<i>Giu</i>		0.002** (2.144)		-0.001 (-1.032)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
样本观测值	14 119	14 119	14 119	14 119
调整的 R^2	0.359	0.359	0.102	0.102

5 进一步分析:金融科技赋能企业提升绿色创新风险补偿绩效检验

熊彼特的创新理论认为,技术的优质性和资金的可获得性在企业一般性创新中发挥核心作用。绿色创新不仅需要企业内在动力驱动,更迫切的需要外部技术支持和资金保障赋能自身高质量创新发展,二者不可偏废,一方面有力的技术条件支持能够为绿色创新提供相应的底层架构技术支持,另一方面有效的金融供给能够为绿色创新提供高质量的资金扶持。而当前处于高质量发展轨道上的金融科技业态刚好可以为企业开展颠覆性的绿色创新活动提供必要条件,一方面,金融科技作为传统金融通过科技赋能方式形成的新产物,在人工智能、区块链技术、云计算技术和大数据技术等数字科技手段的有力加持下,能够为企业技术创新提供优质技术工具,帮助企业更好地识别技术创新演替的最优路径,助力企业形成合理有效的技术创新决策^[53];另一方面,金融科技作为一种金融溢出,能够为企业创新提供多层次的融资渠道,如智能投顾、供应链金融和消费金融等,并能对海量标准化和非标准化数据进行深度挖掘,可以有效降低金融部门与企业主体之间的信息不对称程度,有助于更加高效地将资金要素与企业创新的风险特征相匹配^[53,62]。鉴于此,本研究尝试在原有微观层面绿色创新—股票流动性的范式中嵌入外部宏观层面的金融科技禀赋条件,以挖掘金融科技赋能企业提升绿色创新风险补偿绩效的效果。

本研究通过构建金融科技与企业绿色创新交互项的方式,考察金融科技的赋能效果。构建的回归模型为

$$Li_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 Gi_{i,t-1} + \varphi_2 Gi_{i,t-1} \cdot Fi_{i,t-1} + \varphi_3 Fi_{i,t-1} + \sum \varphi_j Con_{i,t-1} + \sum Yea + \sum Ind + \sum Cit + \lambda_{i,t} \quad (6)$$

其中, Fi 为企业所在城市的金融科技发展程度,包括金融科技总体指标(Fit)、金融科技覆盖广度(Fib)和金融科技使用深度(Fid), Cit 为城市固定效应, φ_0 为常数项, $\varphi_1 \sim \varphi_j$ 为回归系数, $j=4, \dots, 18$, $\lambda_{i,t}$ 为随机误差项。

在金融科技发展指标的刻画上,借鉴邱晗等^[63]和郭峰等^[64]的研究,采用北京大学互联网金融研究中心编制的《数字金融普惠金融指数》中市一级层面对口径的普惠金融发展指数作为金融科技的代理变量,并对该指数进行归一化处理。由于《数字金融普惠金融指数》的数据起始时间为2011年,故本研究参与回归的样本数据为2011年至2022年,样本观测值为10670。为确保研究结果的稳健性,将金融科技总指标降维分解至金融科技覆盖广度和金融科技使用深度两个子维度,重新进行检验。

金融科技赋能企业提升绿色创新风险补偿绩效的检验结果见表11,无论是金融科技总指标,还是金融科技广度指标和深度指标,它们与实质性绿色创新和策略性绿色创新交互项的回归系数均在1%水

平上显著为正,表明金融科技是赋能企业提升绿色创新风险补偿绩效的重要外部基础条件。

6 结论

6.1 研究结果

激励企业绿色创新的关键是将外部性问题内部化,而资本市场是实现企业绿色创新外部性问题内部化的主要抓手。本研究以2007年至2022年中国A股制造业上市企业为研究样本,基于风险补偿视角,以股票流动性为切入点,系统考察企业实质性绿色创新和策略性绿色创新在资本市场中的表现及其差异,并进一步分析该微观影响的异质属性、潜在作用渠道、动量来源和外部基础条件。研究结果表明,实质性绿色创新和策略性绿色创新均能显著提升其股票流动性,且实质性绿色创新对股票流动性的提升作用比策略性绿色创新更为明显;异质性分析表明,当企业信息透明程度低和内部控制质量高时,绿色创新的风险补偿效应更为显著;机制检验表明,企业绿色创新通过内部信号提高环境信息披露质量、外部信号吸引媒体环境报道双渠道强化了市场对其绿色发展的正面预期,进而提升其股票流动性;流动性来源检验表明,散户交易者是绿色创新提升股票流动性的主要提供者;进一步分析发现,金融科技是赋能企业提升绿色创新风险补偿绩效的重要外部基础条件。

6.2 研究贡献

(1)不同于已有从外部利益相关者的制度合法性压力和组织内部资源的能力视角对绿色创新展开研究,本研究从股票流动性视角系统揭示了绿色创新的先发优势所触发的风险补偿效应,拓展了资本市场与企业创新之间关系的研究边界,剖析了绿色创新获得风险补偿的来源群体,不仅有助于更好地理解中国上市企业绿色创新绩效,也有益于中国尽早实现让市场真正成为配置创新资源的力量、让企业真正成为技术创新主体的规划目标,同时也为政府部门优化企业外部信息环境提供有益参考。

(2)与已有研究考察企业创新行为的影响因素不同,本研究系统评价了资本市场对企业绿色创新质量的识别能力,为激励中国上市企业坚定不移地向全球绿色价值链中高端发展提供经验证据。

(3)已有关于绿色创新获得风险补偿作用机制的研究多侧重于体现与技术创新相关的价值增长渠道和市场关注渠道,本研究着眼于与绿色环保相关的信号传递渠道,并率先从内部信号环境信息披露质量和外部信号媒体环境报道双渠道打开了企业绿色创新获得资本市场风险补偿的机制“黑箱”,这对于找准刺激企业自主开展绿色创新的发力点具有重要启发和参考价值。

(4)本研究深入挖掘了兼具技术与资金禀赋优势的金融科技力量对企业绿色创新补偿绩效的外部赋能效果,据此为上市企业在金融供给端寻找突破路径提供针对性方案,助力于以金融助实体、以改革促

表 11 金融科技赋能企业提升绿色创新风险补偿绩效检验结果
Table 11 Test Results for Fintech Empowering Companies to Improve
the Risk Compensation Performance of Green Innovation

变量	Liq					
	金融科技		金融科技广度		金融科技深度	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Gii</i>	0.041** (2.300)		0.040** (2.247)		0.042** (2.350)	
<i>Giu</i>		0.029** (2.469)		0.028** (2.397)		0.031*** (2.692)
<i>Fit</i>	-0.015 (-0.033)	0.096 (0.216)				
<i>Fib</i>			0.247 (0.536)	0.274 (0.599)		
<i>Fid</i>					-0.187 (-0.694)	-0.109 (-0.407)
<i>Gii · Fit</i>	0.086*** (6.081)					
<i>Giu · Fit</i>		0.070*** (4.597)				
<i>Gii · Fib</i>			0.088*** (6.095)			
<i>Giu · Fib</i>				0.072*** (4.656)		
<i>Gii · Fid</i>					0.084*** (6.056)	
<i>Giu · Fid</i>						0.064*** (4.277)
控制变量	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
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670
调整的 R^2	0.703	0.702	0.703	0.702	0.703	0.702

发展长期目标的实现。

6.3 研究启示和政策建议

(1) 随着当前中国构建市场导向的绿色创新体系以及“碳达峰”“碳中和”重大战略目标的提出,需要充分挖掘和利用资本市场在激励中国上市企业绿色创新中的独特作用。企业可以利用资本市场合理分散绿色创新风险和促进绿色创新资本形成等重要功能,加快完成自身产业结构从传统资源驱动向绿色创新驱动模式的转型,切实推动自身绿色创新布局从数量导向型向质量优先型策略的转变。政府部门

可以充分发挥市场在配置绿色创新资源中的决定性力量,深入优化绿色创新激励政策,持续强化企业绿色创新的主体地位等关键举措,逐步形成市场引领、政策驱动的绿色创新高质量增长新局面。

(2) 应充分考虑企业异质性特征在绿色创新获得风险补偿效应中的差别,如针对创新信息环境较差的企业激励措施应有所侧重,以促进绿色创新型要素在该类企业中的培育和高效利用,以便更为精准地推动中国上市企业绿色创新协同高质量发展。

(3) 应特别重视环境信息披露和媒体环境报道在

缓解企业绿色信息困境中的作用,既应引导上市企业主动提高环境信息披露质量,充分利用好企业内部信号的先发披露优势,也应引导上市企业重视媒体环境治理功能,充分利用好媒体外部信号的意见领袖作用,以内外联动的新方式推动中国上市企业绿色创新赢得来自资本市场的创新补偿。

(4)政府职能部门应鼓励上市企业主动抓住金融科技发展的机会窗口,通过数字化赋能方式积极提升企业绿色创新风险补偿绩效,助推其早日摆脱绿色专利创新在全球技术链条中的低端锁定困境。

6.4 研究不足和未来展望

首先,企业绿色创新对股票流动性的作用受到诸多因素的影响,本研究仅考察了信息透明程度和内部控制质量的差异化表现,后续研究可以从企业或其他层面的特征进行多角度分析,以期政府职能部门提供更为丰富的差异化政策建议。其次,环境信息披露文本中可能隐藏着企业“漂绿”行为,环境信息披露质量指标的精准度仍有待于进一步挖掘和拓展。最后,受限于所用数据库中关于媒体负面环境报道数量较少的限制,本研究未能系统考察媒体负面环境报道的环境治理功效,后续研究可以通过文本分析等方法构建媒体负面环境报道指标,以细致考察其对资本市场的深层影响。

参考文献:

- [1] FUSSLER C, JAMES P. *Driving eco-innovation: a breakthrough discipline for innovation and sustainability*. London: Pitman Publishing, 1996: 1-364.
- [2] 黎文靖,郑曼妮.实质性创新还是策略性创新?宏观产业政策对微观企业创新的影响. *经济研究*, 2016, 51(4): 60-73.
LI Wenjing, ZHENG Manni. Is it substantive innovation or strategic innovation? Impact of macroeconomic policies on micro-enterprises' innovation. *Economic Research Journal*, 2016, 51(4): 60-73.
- [3] 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(9): 98-116.
GUO Yue. Signal transmission mechanism of government innovation subsidy and enterprise innovation. *China Industrial Economics*, 2018(9): 98-116.
- [4] 王馨,王莹.绿色信贷政策增进绿色创新研究. *管理世界*, 2021, 37(6): 173-188.
WANG Xin, WANG Ying. Research on the green innovation promoted by green credit policies. *Journal of Management World*, 2021, 37(6): 173-188.
- [5] 王永贵,李霞.促进还是抑制:政府研发补助对企业绿色创新绩效的影响. *中国工业经济*, 2023(2): 131-149.
WANG Yonggui, LI Xia. Promoting or inhibiting: the impact of government R&D subsidies on the green innovation performance of firms. *China Industrial Economics*, 2023(2): 131-149.
- [6] 李青原,肖泽华.异质性环境规制工具与企业绿色创新激励:来自上市企业绿色专利的证据. *经济研究*, 2020, 55(9): 192-208.
LI Qingyuan, XIAO Zehua. Heterogeneous environmental regulation tools and green innovation incentives: evidence from green patents of listed companies. *Economic Research Journal*, 2020, 55(9): 192-208.
- [7] 张玉明,邢超,张瑜.媒体关注对重污染企业绿色技术创新的影响研究. *管理学报*, 2021, 18(4): 557-568.
ZHANG Yuming, XING Chao, ZHANG Yu. The impact of media coverage on green technology innovation of high-polluting enterprises. *Chinese Journal of Management*, 2021, 18(4): 557-568.
- [8] 解学梅,韩宇航.本土制造业企业如何在绿色创新中实现“华丽转型”?基于注意力基础观的多案例研究. *管理世界*, 2022, 38(3): 76-105.
XIE Xuemei, HAN Yuhang. How can local manufacturing enterprises achieve luxuriant transformation in green innovation? A multi-case study based on attention-based view. *Journal of Management World*, 2022, 38(3): 76-105.
- [9] LI S R, JAYARAMAN V, PAULRAJ A, et al. Proactive environmental strategies and performance: role of green supply chain processes and green product design in the Chinese high-tech industry. *International Journal of Production Research*, 2016, 54(7): 2136-2151.
- [10] 肖静,曾萍.数字化能否实现企业绿色创新的“提质增量”?基于资源视角. *科学学研究*, 2023, 41(5): 925-935, 960.
XIAO Jing, ZENG Ping. Does digitalization improve the quality and quantity of enterprise green innovation? Based on resource perspective. *Studies in Science of Science*, 2023, 41(5): 925-935, 960.
- [11] ZHANG D Y, RONG Z, JI Q. Green innovation and firm performance: evidence from listed companies in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 2019, 144: 48-55.
- [12] 曹洪军,陈泽文.内外环境对企业绿色创新战略的驱动效应:高管环保意识的调节作用. *南开管理评论*, 2017, 20(6): 95-103.
CAO Hongjun, CHEN Zewen. The driving effect of internal and external environment on green innovation strategy: the moderating role of top management's environmental awareness. *Nankai Business Review*, 2017, 20(6): 95-103.
- [13] 谭小芬,钱佳琪.资本市场压力与企业策略性专利行为:卖空机制的视角. *中国工业经济*, 2020(5): 156-173.
TAN Xiaofen, QIAN Jiaqi. Capital market pressure and strategic patent behavior: the perspective of short selling mechanism. *China Industrial Economics*, 2020(5): 156-173.
- [14] AMIHUUD Y, MENDELSON H. Liquidity, volatility, and exchange automation. *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 1988, 3(4): 369-395.
- [15] 吴非,胡慧芷,林慧妍,等.企业数字化转型与资本市场表现:来自股票流动性的经验证据. *管理世界*, 2021, 37(7): 130-144.
WU Fei, HU Huizhi, LIN Huiyan, et al. Enterprise digital transformation and capital market performance: empirical evidence from stock liquidity. *Journal of Management World*, 2021, 37(7): 130-144.
- [16] FANG V W, NOE T H, TICE S. Stock market liquidity and firm value. *Journal of Financial Economics*, 2009, 94(1): 150-169.
- [17] 黄灿,蒋青嫒.股票流动性在中国:基于影响机制的再检验. *管理科学*, 2023, 36(2): 144-158.
HUANG Can, JIANG Qingshan. Stock liquidity in China: a retest based on the influence mechanism. *Journal of Management Science*, 2023, 36(2): 144-158.
- [18] 冯根福,刘虹,冯照楨,等.股票流动性会促进我国企业技术

- 创新吗? **金融研究**, 2017(3): 192–206.
- FENG Genfu, LIU Hong, FENG Zhaozhen, et al. Does stock liquidity enhance technological innovation?. *Journal of Financial Research*, 2017(3): 192–206.
- [19] 林志帆, 杜金岷, 龙晓旋. 股票流动性与中国企业创新策略: 流水不腐还是洪水猛兽?. **金融研究**, 2021(3): 188–206.
- LIN Zhifan, DU Jinmin, LONG Xiaoxuan. Helping hand or punching fist? How stock liquidity affects corporate innovation in China. *Journal of Financial Research*, 2021(3): 188–206.
- [20] AMIHUUD Y, LEVI S. The effect of stock liquidity on the firm's investment and production. *The Review of Financial Studies*, 2023, 36(3): 1094–1147.
- [21] 顾乃康, 陈辉. 股票流动性、股价信息含量与企业投资决策. **管理科学**, 2010, 23(1): 88–97.
- GU Naikang, CHEN Hui. Stock liquidity, price informativeness and the investment decision of the firm. *Journal of Management Science*, 2010, 23(1): 88–97.
- [22] CHAN P T, WALTER T. Investment performance of “environmentally-friendly” firms and their initial public offers and seasoned equity offers. *Journal of Banking & Finance*, 2014, 44: 177–188.
- [23] 方先明, 那晋领. 创业板上市公司绿色创新溢酬研究. **经济研究**, 2020, 55(10): 106–123.
- FANG Xianming, NA Jinling. Stock market reaction to green innovation: evidence from GEM firms. *Economic Research Journal*, 2020, 55(10): 106–123.
- [24] 刘柏, 王馨竹. 企业绿色创新对股票收益的“风险补偿”效应. **经济管理**, 2021, 43(7): 136–157.
- LIU Bai, WANG Xinzhui. The risk compensation effect of enterprise green innovation on stock returns. *Business and Management Journal*, 2021, 43(7): 136–157.
- [25] 周阔, 王瑞新, 陶云清, 等. 企业绿色化转型与股价崩盘风险. **管理科学**, 2022, 35(6): 56–69.
- ZHOU Kuo, WANG Ruixin, TAO Yunqing, et al. Firm green transformation and stock price crash risk. *Journal of Management Science*, 2022, 35(6): 56–69.
- [26] DYCK A, VOLCHKOVA N, ZINGALES L. The corporate governance role of the media: evidence from Russia. *The Journal of Finance*, 2008, 63(3): 1093–1135.
- [27] 朱炜, 孙雨兴, 汤倩. 实质性披露还是选择性披露: 企业环境表现对环境信息披露质量的影响. **会计研究**, 2019(3): 10–17.
- ZHU Wei, SUN Yuxing, TANG Qian. Substantive disclosure or selective disclosure: the impact of corporate environmental performance on the quality of environmental information disclosure. *Accounting Research*, 2019(3): 10–17.
- [28] 谭常春, 王卓, 周鹏. 金融科技“赋能”与企业绿色创新: 基于信贷配置与监督的视角. **财经研究**, 2023, 49(1): 34–48, 78.
- TAN Changchun, WANG Zhuo, ZHOU Peng. Fintech “enabling” and enterprise green innovation: from the perspectives of credit allocation and credit supervision. *Journal of Finance and Economics*, 2023, 49(1): 34–48, 78.
- [29] 沈洪涛, 黄珍, 郭昉汝. 告白还是辩白: 企业环境表现与环境信息披露关系研究. **南开管理评论**, 2014, 17(2): 56–63, 73.
- SHEN Hongtao, HUANG Zhen, GUO Fangru. Confess or defense? A study on the relationship between environmental performance and environmental disclosure. *Nankai Business Review*, 2014, 17(2): 56–63, 73.
- [30] CLARKSON P M, LI Y, RICHARDSON G D, et al. Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: an empirical analysis. *Accounting, Organizations and Society*, 2008, 33(4/5): 303–327.
- [31] 吴红军, 刘啟仁, 吴世农. 公司环保信息披露与融资约束. **世界经济**, 2017, 40(5): 124–147.
- WU Hongjun, LIU Qiren, WU Shinong. Corporate environmental disclosure and financing constraints. *The Journal of World Economy*, 2017, 40(5): 124–147.
- [32] ZHANG Z Q, SU Z, WANG K, et al. Corporate environmental information disclosure and stock price crash risk: evidence from Chinese listed heavily polluting companies. *Energy Economics*, 2022, 112: 106116-1–106116-15.
- [33] 唐勇军, 马文超, 夏丽. 环境信息披露质量、内控“水平”与企业价值: 来自重污染行业上市公司的经验证据. **会计研究**, 2021(7): 69–84.
- TANG Yongjun, MA Wenchao, XIA Li. Quality of environmental information disclosure, internal control “level” and enterprise value: empirical evidence from listed companies in heavy polluting industries. *Accounting Research*, 2021(7): 69–84.
- [34] 逮东, 宋昕倍. 媒体报道、上市公司年报可读性与融资约束. **管理科学学报**, 2021, 24(12): 45–61.
- LU Dong, SONG Xinbei. Media coverage, readability of listed companies' annual reports and financing constraints. *Journal of Management Sciences in China*, 2021, 24(12): 45–61.
- [35] 杨玉龙, 孙淑伟, 孔祥. 媒体报道能否弥合资本市场上的信息鸿沟? 基于社会关系网络视角的实证考察. **管理世界**, 2017, 33(7): 99–119.
- YANG Yulong, SUN Shuwei, KONG Xiang. Can media bridge the knowledge gap in the capital market? An empirical study based on the perspective of social network. *Journal of Management World*, 2017, 33(7): 99–119.
- [36] TETLOCK P C. Does public financial news resolve asymmetric information?. *Review of Financial Studies*, 2010, 23(9): 3520–3557.
- [37] 何欢浪, 任岩, 章韬. 媒体宣传、知识产权保护与企业创新. **世界经济**, 2022, 45(1): 57–81.
- HE Huanlang, REN Yan, ZHANG Tao. Media propaganda, intellectual property protection and corporate innovation. *The Journal of World Economy*, 2022, 45(1): 57–81.
- [38] BARBER B M, ODEAN T. All that glitters: the effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors. *Review of Financial Studies*, 2008, 21(2): 785–818.
- [39] 温素彬, 周鉴鉴. 企业碳信息披露对财务绩效的影响机理: 媒体治理的“倒U型”调节作用. **管理评论**, 2017, 29(11): 183–195.
- WEN Subin, ZHOU Liuliu. The influencing mechanism of carbon disclosure on financial performance: “inverted U-shaped” moderating role of media governance. *Management Review*, 2017, 29(11): 183–195.
- [40] 吴璇, 田高良, 司毅, 等. 网络舆情管理与股票流动性. **管理科学**, 2017, 30(6): 51–64.
- WU Xuan, TIAN Gaoliang, SI Yi, et al. Internet media management and stock liquidity. *Journal of Management Science*, 2017, 30(6): 51–64.
- [41] FANG L, PERESS J. Media coverage and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 2009, 64(5): 2023–2052.

- [42] XU X D, ZENG S X, ZOU H L, et al. The impact of corporate environmental violation on shareholders' wealth: a perspective taken from media coverage. *Business Strategy and the Environment*, 2016, 25(2): 73-91.
- [43] 唐松, 施文, 孙安其. 环境污染曝光与公司价值: 理论机制与实证检验. *金融研究*, 2019(8): 133-150.
TANG Song, SHI Wen, SUN Anqi. Environmental pollution and firm value: theory and empirical evidence. *Journal of Financial Research*, 2019(8): 133-150.
- [44] AMIHUD Y. Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*, 2002, 5(1): 31-56.
- [45] 张峥, 李怡宗, 张玉龙, 等. 中国股市流动性间接指标的检验: 基于买卖价差的实证分析. *经济学(季刊)*, 2013, 13(1): 233-262.
ZHANG Zheng, LI Yizong, ZHANG Yulong, et al. A test on indirect liquidity measures in China stock market: an empirical analysis of the direct and indirect measures of bid-ask spread. *China Economic Quarterly*, 2013, 13(1): 233-262.
- [46] 闫红蕾, 张自力, 赵胜民. 资本市场发展对企业创新的影响: 基于上市公司股票流动性视角. *管理评论*, 2020, 32(3): 21-36.
YAN Honglei, ZHANG Zili, ZHAO Shengmin. Capital market development's impact on firm innovation: perspective from stock liquidity. *Management Review*, 2020, 32(3): 21-36.
- [47] TAN Y X, TIAN X, ZHANG X D, et al. The real effect of partial privatization on corporate innovation: evidence from China's split share structure reform. *Journal of Corporate Finance*, 2020, 64: 101661-1-101661-23.
- [48] QI F X, LI T T. Study of environmental information disclosure under the hypothesis of political cost: based on PM2.5 burst event. *Journal of Finance and Economics*, 2018, 6(5): 178-185.
- [49] 王婉菁, 朱红兵, 张兵. 资本市场开放与环境信息披露质量. *管理科学*, 2021, 34(6): 29-42.
WANG Wanjing, ZHU Hongbing, ZHANG Bing. Capital market liberalization and quality of environment information disclosure. *Journal of Management Science*, 2021, 34(6): 29-42.
- [50] 邱牧远, 殷红. 生态文明建设背景下企业 ESG 表现与融资成本. *数量经济技术经济研究*, 2019, 36(3): 108-123.
QIU Muyuan, YIN Hong. An analysis of enterprises' financing cost with ESG performance under the background of ecological civilization construction. *Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2019, 36(3): 108-123.
- [51] 麦勇, 唐悦, 孟磊. 选择性环境信息披露对企业绿色声誉的影响研究. *环境经济研究*, 2023, 8(1): 100-116.
MAI Yong, TANG Yue, MENG Lei. Research on the impact of selective environmental information disclosure on corporate green reputation. *Journal of Environmental Economics*, 2023, 8(1): 100-116.
- [52] 杨道广, 陈汉文, 刘启亮. 媒体压力与企业创新. *经济研究*, 2017, 52(8): 125-139.
YANG Daoguang, CHEN Hanwen, LIU Qiliang. Media pressure and corporate innovation. *Economic Research Journal*, 2017, 52(8): 125-139.
- [53] 唐松, 伍旭川, 祝佳. 数字金融与企业技术创新: 结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异. *管理世界*, 2020, 36(5): 52-66.
TANG Song, WU Xuchuan, ZHU Jia. Digital finance and enterprise technology innovation: structural feature, mechanism identification and effect difference under financial supervision. *Journal of Management World*, 2020, 36(5): 52-66.
- [54] 武恒光, 徐艳丽, 王萌. 企业绿色创新与债券融资成本. *管理科学*, 2022, 35(5): 35-50.
WU Hengguang, XU Yanli, WANG Meng. Enterprise green innovation and bond financing costs. *Journal of Management Science*, 2022, 35(5): 35-50.
- [55] CHORDIA T, ROLL R, SUBRAHMANYAM A. Commonality in liquidity. *Journal of Financial Economics*, 2000, 56(1): 3-28.
- [56] 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(12): 178-196.
XU Jia, CUI Jingbo. Low-carbon cities and firms' green technological innovation. *China Industrial Economics*, 2020(12): 178-196.
- [57] 刘诗源, 林志帆, 冷志鹏. 税收激励提高企业创新水平了吗? 基于企业生命周期理论的检验. *经济研究*, 2020, 55(6): 105-121.
LIU Shiyuan, LIN Zhifan, LENG Zhipeng. Whether tax incentives stimulate corporate innovation: empirical evidence based on corporate life cycle theory. *Economic Research Journal*, 2020, 55(6): 105-121.
- [58] 辛清泉, 孔东民, 郝颖. 公司透明度与股价波动性. *金融研究*, 2014(10): 193-206.
XIN Qingquan, KONG Dongmin, HAO Ying. Transparency and stock return volatility. *Journal of Financial Research*, 2014(10): 193-206.
- [59] LEE C M C, RADHAKRISHNA B. Inferring investor behavior: evidence from TORQ data. *Journal of Financial Markets*, 2000, 3(2): 83-111.
- [60] LEE C M C, READY M J. Inferring trade direction from intraday data. *The Journal of Finance*, 1991, 46(2): 733-746.
- [61] HVIDKJAER S. Small trades and the cross-section of stock returns. *Review of Financial Studies*, 2008, 21(3): 1123-1151.
- [62] DEMERTZIS M, MERLER S, WOLFF G B. Capital markets union and the fintech opportunity. *Journal of Financial Regulation*, 2018, 4(1): 157-165.
- [63] 邱晗, 黄益平, 纪洋. 金融科技对传统银行行为的影响: 基于互联网理财的视角. *金融研究*, 2018(11): 17-29.
QIU Han, HUANG Yiping, JI Yang. How does fintech development affect traditional banking in China? The perspective of online wealth management products. *Journal of Financial Research*, 2018(11): 17-29.
- [64] 郭峰, 王靖一, 王芳, 等. 测度中国数字普惠金融发展: 指数编制与空间特征. *经济学(季刊)*, 2020, 19(4): 1401-1418.
GUO Feng, WANG Jingyi, WANG Fang, et al. Measuring China's digital financial inclusion: index compilation and spatial characteristics. *China Economic Quarterly*, 2020, 19(4): 1401-1418.

Company Green Innovation and Stock Liquidity: From the Perspective of Risk Compensation

LI Mingcao¹, WANG Jian^{1,2}

1 School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110167, China

2 Institute of Behavioral and Service Operations Management, Northeastern University, Shenyang 110167, China

Abstract: Adhering to market orientation is a fundamental principle for establishing a modern environmental governance system and driving green innovation in the new era. However, existing study on green innovation promotion primarily emphasizes external stakeholder pressures for system legitimacy and internal organizational resources and capabilities. Therefore, as an important institutional arrangement to support company green transformation, whether the capital market can use value signals to provide company green innovation compensation is issues worthy of in-depth discussion.

Under the theoretical framework of signal transmission and focusing on risk compensation, the study takes stock liquidity as the breakthrough point, examines the performance and distinctions between substantial and strategic green innovation in manufacturing listed companies on the Chinese A-share market from 2007 to 2022. Substantial green innovation is defined as the “high-quality” grant behavior of green invention patents that contributes to technological upgrading and competitive advantage for companies. Strategic green innovation, on the other hand, refers to the “low-level” grant behavior of green utility model patents that prioritize speed and quantity. The study systematically investigates the differences in performance between these two types of green innovation in the capital market and analyzes their heterogeneous attributes, potential action channels, sources of momentum, and external conditions.

This study reveals several key findings. First, both substantial and strategic green innovation significantly enhance stock liquidity, with substantial green innovation exhibiting a more pronounced effect. Second, the analysis of heterogeneity indicates that the risk compensation effects of green innovation are particularly notable in cases of lower information transparency and higher internal control quality. Third, the channel analysis highlights that company green innovation reinforces positive market expectations through internal signals such as “improving the quality of environmental information disclosure” and external signals like “attracting media environment coverage”, consequently bolstering stock liquidity. Furthermore, the investigation on liquidity sources indicates that individual investors play a primary role in driving the enhancement of stock liquidity through green innovation. Additionally, the study unveils that fintech serves as a crucial external condition, empowering companies to improve the risk compensation performance of green innovation.

This study highlights the risk compensation effect of company green innovation, which is of great theoretical and practical importance in stimulating independent green innovation within companies. It supports the market-oriented allocation of innovation resources and contributes to achieving the long-term goal of “assisting entities through finance and promoting development through reform.”

Keywords: green innovation; stock liquidity; environmental information disclosure; media environment coverage; risk compensation

Received Date: March 12th, 2023 **Accepted Date:** August 7th, 2023

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China (72371063, 71971048) and the Science Public Welfare Research Foundation (Soft Science Research Plan) Project of Liaoning Province (2023JH4/106000122)

Biography: LI Mingcao is a Ph.D candidate in the School of Business Administration at Northeastern University. His research interests include green finance and corporate finance. His representative paper titled “Individual stock sentiment, private placement, and tunneling: empirical evidence from Chinese A-share listed companies” was published in the *Chinese Journal of Management Science* (Issue 9, 2022). E-mail: mc_l@foxmail.com

WANG Jian, doctor in management, is a professor in the School of Business Administration and the Institute of Behavioral and Service Operations Management at Northeastern University. Her research interests include green finance and corporate finance. Her representative paper titled “Impacts of the Sino-US trade friction on China’s Shanghai and Shenzhen stock sectors” was published in the *Journal of Management Sciences in China* (Issue 10, 2021). E-mail: jwang@mail.neu.edu.cn □

(责任编辑: 李祎博)