

# 创业板上市公司绿色创新溢酬研究\*

方先明 那晋领

**内容提要:** 本文利用 2009—2018 年创业板上市公司面板数据, 基于绿色专利申请量和授权量, 检验了绿色创新溢酬的存在性及其形成机制。研究表明: 创业板上市公司能够获得绿色创新溢酬, 即绿色专利申请量和授权量越多的公司股票超额收益率越高; 前者通过价值增长和市场关注双重机制产生溢酬, 后者仅通过市场关注机制产生溢酬。绿色创新获得了证券分析师和机构投资者的关注, 但普通投资者对绿色创新没有明显反应。异质性分析表明: 污染行业属性会降低绿色创新溢酬, 披露社会责任承担情况对绿色创新溢酬没有明显增益效应; 具体到专利类型, 发明专利授权和实用新型专利申请产生的溢酬更明显。时效性分析表明, 实用新型专利申请增加导致的绿色创新溢酬时效性更强。为此, 在经济转型升级过程中应坚持走绿色创新之路, 推进绿色创新信息披露标准化, 变革对污染行业的监测和管理手段。

**关键词:** 绿色创新 超额收益 价值增长 市场关注

## 一、引言

中国作为转型经济国家, 经济发展和生态保护在国家战略布局中占据着重要位置。习近平总书记多次强调“我们既要绿水青山, 也要金山银山。宁要绿水青山, 不要金山银山, 而且绿水青山就是金山银山。”十八届三中全会上, “绿色”和“创新”同时被纳入了国家五大发展理念, 党的十九大报告强调应加快生态文明体制改革, 建设美丽中国。“绿色创新”正成为推动经济可持续发展、打造社会主义生态文明从而改善人民福祉、实现中华民族伟大复兴的重要途径之一。尽管如此, 当前我国的绿色创新仍存在不足。据国家知识产权局统计, 我国大部分绿色专利的申请仍以高校为主, 企业绿色创新布局亟待加强。

企业尤其是中小企业是市场经济的重要组成部分, 也是国家创新体系的中坚力量。在我国经济增长固有模式作用下, 要使作为独立市场经济主体的企业自觉从事绿色创新活动并非易事。首先, 绿色创新具有“双重外部性”(Rennings, 1998), 准公共品特征决定企业层面的供给天然不足; 其次, 中小企业绿色创新面临规模、资金、信息等各种瓶颈; 此外, 绿色创新在研发、实用化和商业化各个阶段存在很高不确定性。因此, 企业绿色创新行为需要政府的引导和市场的激励。研究发现, 以环境规制和财税补贴为主要手段的政府引导作用十分有限, 且潜藏挤出效应和寻租风险 (Greenstone et al. 2002; 张杰等 2015); 而市场能够借助价格信号引导资源主动向绿色创新能力强的企业集聚, 这将提升企业信心, 激励企业自主、持续地开展绿色创新 (齐绍洲等 2018)。

上市公司的绿色创新行为有助于树立履行社会责任的良好社会形象, 能够获得市场的积极响应。创业板是我国多层次资本市场的重要组成部分, 定位于催化自主创新机制、培育经济新生力量、推动经济结构转型升级, 其中汇聚了一批极具创新性、成长性的中小型公司。在创业板市场上,

\* 方先明、那晋领, 南京大学经济学院, 邮政编码: 210093, 电子信箱: fxfxm@nju.edu.cn。本研究得到江苏高校哲学社会科学重大项目“错配视角下江苏金融支持经济增长研究”(2020SJZDA049) 以及国家社会科学基金一般项目“‘影子银行’交叉传染风险度量及控制机制研究”(14BGL031) 的资助。作者感谢匿名审稿专家的宝贵建议, 文责自负。

企业绿色创新的导向更加凸显,市场对此关注度也更高。因此,创业板上市公司的绿色创新行为理应迅速为市场识别,并通过股价的上升而使公司获取绿色创新溢酬。考虑到我国资本市场的现实有效性,投资者有限关注、认知偏差以及信息流渐进性等还较为明显,创业板上市公司绿色创新行为能否在股票市场上获得溢酬?绿色创新溢酬的形成机制如何?不同特质的绿色创新溢酬是否存在差异?厘清这些问题,能够提升我国资本市场有效性,促进创业板上市公司走绿色创新之路,有助于我国经济高质量增长。

不同于现有研究,本文的边际贡献在于:(1)聚焦于创业板市场,研究绿色创新市场溢酬及其形成机制。以往文献在环境规制倒逼、财税补贴扶植和信贷市场支持等方面为绿色创新激励提供了比较丰富的研究。资本市场作为科技创新的重要融资场所,与绿色创新的关系却少有研究。创业板市场发挥着培育科技型中小企业的核心作用,是绿色创新最活跃的板块。因此,本文从绿色创新的资本市场表现入手,检验中小型上市公司的绿色创新能否在创业板市场上获得积极回应,丰富了绿色创新激励的研究。(2)比较分析绿色专利申请量和授权量的溢酬。以往文献多是对专利申请或专利授权的单一研究。两者都反映了公司创新能力,但方式和内容各有不同,本文探究了绿色专利申请量和授权量的创新溢酬差异。(3)从内部“价值增长”和外部“市场关注”两个维度对绿色创新溢酬的形成机制进行解析。以往文献常见绿色创新对公司价值的作用分析,本文将公司价值作为中介变量,结合市场关注,构成内外双重视角,探讨绿色创新溢酬的形成机制。(4)剖析绿色创新溢酬的企业异质性。针对绿色创新进行了社会责任承担、污染行业属性、绿色创新类型等差异性分析,由此评价资本市场对绿色创新质量的识别能力。

## 二、文献评述

绿色创新常被称作生态创新、环境创新或可持续创新等。学界对绿色创新的研究始于20世纪90年代,由于研究视角的差异,不同文献对绿色创新的定义也有所不同。通常来说,绿色创新主要指绿色技术创新,在具备创新一般性特征的同时,还具有资源节约和环境改善特征。

### 1. 绿色创新溢酬的存在性

在资本市场上,创新型公司的股票若有良好的市场表现,其融资约束将会降低,创新绩效也得以提升(Rajan & Zingales, 1996)。如果绿色创新能力强的公司在资本市场上的表现突出,股票收益率显著高于市场平均水平,则认为绿色创新为公司带来溢酬,公司将有力持续推进绿色创新以获得规模扩张和效益提升。并且,这种激励机制会通过示范效应,带动产业绿色创新水平的提高。

绿色创新包含“绿色”和“创新”两个层面的含义。在“创新”层面,Lev & Sougiannis(1996)发现资本性研发支出及专利产出可以提高企业的股票收益率;创新能力高的公司长期更具比较优势,这种优势反映在股票长期回报率上(Cohen et al., 2013)。周铭山等(2017)发现创业板上市公司研发投入越高,股票超额收益率越高;张学勇和张叶青(2016)则发现IPO公司中创新能力高的公司长期超额回报率更高。在“绿色”层面,在相对发达的美国金融市场上,企业环境违法信息的披露对企业市值有明显的惩罚效应(Gupta & Goldar, 2005),而在中国金融市场上,由于环境违法成本较低、投资者对环境信息的感知和关注不足,环境信息披露未引起明显的市场反应(方颖和郭俊杰, 2018)。但也有研究得到不同的结论,如王宇哲和赵静(2018)通过分析公众对雾霾的关注度发现,环境信息披露会影响股指收益。黎文靖和路晓燕(2015)则指出企业环保方面的资本支出可以带来超额收益。由此可见,“创新”和“绿色”的市场表现并不一致,不同研究的结论也有所差异。

### 2. 绿色创新溢酬的形成机制

从价值增长层面看,研发创新是公司获得长期竞争优势的内在动力和根源,创新形成的知识和技术积累作为一种存量资源,能够改善公司经济绩效(Amit & Schoemaker, 1993; McEvily &

Chakravarthy 2002)。绿色创新通过推动公司完成价值链闭环、上下游协同发展以及降低合规成本进一步提升经济绩效,带来价值增长。目前,国内学者对绿色创新影响公司价值的检验多是基于“波特假说”的“环境规制—绿色创新—超额利润”机制( Porter & Linde ,1995)。但是由于直接检验“环境规制—超额利润”的关系,只说明了环境规制对超额利润的影响,不能揭示绿色创新的中介作用。而龙小宁和万威( 2017) 发现,环境规制虽然能够提高大公司的利润率,但这一关系其实是由合规成本差异导致的,而并非如波特假说因绿色创新导致。也有部分研究直接对绿色创新和公司绩效的关系进行了检验。如 Zhang et al.( 2019) 以我国制造业公司为例,发现实用性绿色创新越多,公司的盈利性和成长性越好; Sharma & Vredenburg( 1998) 提出绿色创新可以利用环境绩效的声誉作用,间接提升经济绩效。然而,也有研究得到相反的结论: Palmer et al.( 1995) 指出,绿色创新会大幅增加公司成本,降低公司绩效; Rezende et al.( 2019) 则发现绿色创新的绩效提升效果具有时滞性,一般在第二年才会显现。目前,该问题因不同的样本和实证方法,尚未获得一致结论。在价值增长机制方面, Eberhart et al.( 2004) 发现公司宣布增加 R&D 投资能够提升股票收益,并且实际增加 R&D 投资的公司比仅宣布而未实施的公司收益更高; 黎文靖和郑曼妮( 2016) 也指出开展实质性创新的公司市场价值更高; Hirshleifer et al.( 2013) 提出,创新效率越高的公司未来经营业绩和股票收益率越高。上述文献发现创新活动可以通过价值增长机制产生溢酬,但具体到具有环境属性的绿色创新,价值增长机制仍然值得检验。

从市场关注层面看,管理层和投资者身处信息不对称的两端,公司对外传递的内部信息可以降低信息不对称,为投资者决策提供依据,而越是被投资者密切关注的信息就越容易引起市场反应。研究发现,一些与公司基本面无关的信息,同样会引起股票价格波动,这正是市场关注的作用( Bae & Wang 2012)。市场关注通过影响投资者的信息搜寻行为和购买偏好,驱动股票价格波动( Drake et al. 2012)。随着绿色创新上升为国家战略导向,以及居民绿色意识的普遍提高,绿色创新也获得市场更高的关注。目前,直接分析绿色创新与投资者关注的研究还比较少见。在创新方面,周铭山等( 2017) 发现创业板上市公司 R&D 投入能够吸引普通投资者关注; Guo et al.( 2019) 提出,证券分析师和机构投资者会关注公司的创新情况,并构成公司创新的外部压力。在绿色方面,黎文靖和路晓燕( 2015) 发现环境绩效较好的公司长期机构投资者持股比例更高; Wei et al.( 2019) 提出机构投资者会关注与公司有关的负面环境信息披露,并追求短期收益。在市场关注机制的检验方面,周铭山等( 2017) 指出驱动公司创新市场表现的是投资者关注机制而非绩效提升机制; 王宇哲和赵静( 2018) 指出公众对雾霾关注度的提高会引起环保股票收益率的显著提升; 方颖和郭俊杰( 2018) 比较了 A 股市场和 H 股市场对环境违法信息的反应,提出只有在投资者关注公司绿色行为时,环境违法信息才有惩罚效应。

鉴于此,本文构建理论模型分析公司绿色创新溢酬的存在性,并从绿色专利申请量与绿色专利授权量两个维度对我国创业板上市公司绿色创新溢酬进行检验;在此基础上,从价值增长与市场关注两个方面对公司绿色创新溢酬的形成机制进行检验。

### 三、理论分析与模型构建

#### (一) 绿色创新溢酬的存在性

##### 1. 模型设定

Lin( 2012) 构建了扩展的 PCAPM 模型,将公司内生创新存量作为无形资本,推导出公司创新与股票收益率的正相关关系。绿色创新强调生产工艺和管理模式的可持续性,缓解了传统创新模式下经济效益和环境效益间的矛盾;在提高产出效率的同时,降低合规成本,提升公司声誉,优化价值实现模式,进一步释放创新溢酬。在 Lin( 2012) 的基础上,提取绿色创新资本,构建如下生产

函数:

$$y_t = e^{x_t} k_t^\alpha (\theta n_t)^\beta (\gamma m_t)^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

其中  $y_t$  为公司  $t$  期产出水平  $m_t$  为公司  $t$  期绿色创新资本(或存量)  $\gamma$  为作用于最终产出的比例 ( $0 < \gamma \leq 1$ );  $n_t$  和  $\theta$  表示普通创新资本及其作用于最终产出的比例 ( $0 < \theta \leq 1$ );  $k_t$  为实物资本存量,  $x_t$  为外生冲击。

公司绿色创新资本和普通创新资本遵循标准的资本积累过程:

$$m_{t+1} = (1 - \delta_m) m_t + s_t \quad (2)$$

$$n_{t+1} = (1 - \delta_n) n_t + o_t \quad (3)$$

其中  $s_t$  和  $o_t$  为新增绿色创新和普通创新投资;  $\delta_m$  和  $\delta_n$  为二者资本折旧。假设实物资本遵循如下的资本积累过程:

$$k_{t+1} = (1 - \delta_k) k_t + \Phi(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1}) \quad (4)$$

其中  $i_t$  为实物资本投资  $\delta_k$  为实物资本折旧。  $\Phi(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1})$  为新增实物资本, 即实物资本增加除了来源于实物资本投资本身, 还来源于普通创新资本和绿色创新资本中用于提高实物投资效率的部分, 比例分别为  $(1 - \theta)$  和  $(1 - \gamma)$ 。 (4) 式满足实物资本边际递减  $\Phi_{11} < 0, \Phi_{22} < 0, \Phi_{33} < 0$ ; 创新资本存量的增加能够提高实物资本的投资效率, 即  $\Phi_{12} > 0, \Phi_{13} > 0$ ; 绿色创新能够提高普通创新的实物资本边际  $\Phi_{23} > 0$ 。

根据欧拉定理 (4) 式变换为:

$$k_{t+1} = (1 - \delta_k) k_t + i_t \Phi_1(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1}) + (1 - \theta) n_{t+1} \Phi_2(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1}) + (1 - \gamma) m_{t+1} \Phi_3(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1}) \quad (5)$$

## 2. 模型求解

令公司股利为公司收入扣除实物资本投资和创新投资后的留存, 即:

$$d_t = y_t - i_t - o_t - s_t \quad (6)$$

用  $M$  表示贴现因子, 则最大化股利现值公司的目标函数为:

$$v(k_t, n_t, m_t, x_t) = \max_{k_{t+1}, n_{t+1}, m_{t+1}, i_{t+1}, o_{t+1}, s_{t+1}} E_t \sum_{j=0}^{\infty} M_{t,t+j} d_{t+j} \quad (7)$$

将 (2) — (4) 式作为约束条件, 对应的拉格朗日乘子分别为  $q_t^m, q_t^n$  和  $q_t^k$ , 拉格朗日方程对  $i_t, o_t, s_t, k_{t+1}, n_{t+1}$  和  $m_{t+1}$  求导可得一阶条件:

$$q_t^k = 1/\Phi_1(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1}) \quad (8)$$

$$q_t^n = 1 \quad (9)$$

$$q_t^m = 1 \quad (10)$$

$$q_t^k = E_t \{ M_{t,t+1} [\alpha y_{t+1}/k_{t+1} + (1 - \delta_k) q_{t+1}^k] \} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} q_t^n &= 1 - (1 - \theta) q_t^k \Phi_2(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1}) \\ &= E_t \{ M_{t,t+1} [\beta y_{t+1}/n_{t+1} + (1 - \delta_n)] \} \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} q_t^m &= 1 - (1 - \gamma) q_t^k \Phi_3(i_t, (1 - \theta) n_{t+1}, (1 - \gamma) m_{t+1}) \\ &= E_t \{ M_{t,t+1} [(1 - \alpha - \beta) y_{t+1}/m_{t+1} + (1 - \delta_m)] \} \end{aligned} \quad (13)$$

(8) — (10) 式左侧分别表示实物投资、普通创新投资和绿色创新投资的边际收益 ( $q_t^k, q_t^n, q_t^m$ ), 右侧分别是对应的边际成本 ( $1/\Phi_1(\cdot), 1, 1$ ); (11) — (13) 式左侧分别表示实物投资、普通创新投资和绿色创新投资的有效边际成本 ( $q_t^k, q_t^n, q_t^m$ ), 右侧表示未来边际收益的有效现值, 未来边际收益由资本边际产出 ( $\alpha y_{t+1}/k_{t+1}, \beta y_{t+1}/n_{t+1}, (1 - \alpha - \beta) y_{t+1}/m_{t+1}$ ) 和期末价值 ( $(1 - \delta_k) q_{t+1}^k, (1 - \delta_n), (1 - \delta_m)$ ) 两部分构成, 即为了在下期期初多获得一单位的 ( $k_{t+1}, n_{t+1}, m_{t+1}$ ) 所需付出的成本与其带来的收益相等。

### 3. 股票收益

由(8) — (13) 式, 可得到公司  $t+1$  期的实物资本投资收益  $r_{t+1}^k$ 、普通创新投资收益  $r_{t+1}^n$  和绿色创新投资收益  $r_{t+1}^m$ :

$$r_{t+1}^k = \frac{\frac{\alpha y_{t+1}}{k_{t+1}} + (1 - \delta_k) q_{t+1}^k}{q_t^k} \quad (14)$$

$$r_{t+1}^n = \frac{\frac{\beta y_{t+1}}{k_{t+1}} + (1 - \delta_n)}{q_t^n} \quad (15)$$

$$r_{t+1}^m = \frac{(1 - \alpha - \beta) y_{t+1} / k_{t+1} + (1 - \delta_m)}{q_t^m} \quad (16)$$

令公司  $t+1$  期的股票收益

$$r_{t+1}^s = \frac{p_{t+1}^s + d_{t+1}}{p_t^s} \quad (17)$$

(17) 式中  $p_t^s$  为  $t$  期股票除权价格。令

$$v(k_t, n_t, m_t, x_t) = p_t^s + d_t = p_t^s - u_t^s + d_t \quad (18)$$

(18) 式中  $p_t^s = p_t^s - u_t^s$  表示反映公司基本面的有效除权价  $u_t^s$  表示因投资者有限理性等原因导致的股价偏离基本面的部分。资本存量满足如下边界条件:

$$\lim_{j \rightarrow \infty} E_t M_{t+j} q_{t+j}^k k_{t+j} = 0 \quad (19)$$

$$\lim_{j \rightarrow \infty} E_t M_{t+j} n_{t+j} = 0 \quad (20)$$

$$\lim_{j \rightarrow \infty} E_t M_{t+j} m_{t+j} = 0 \quad (21)$$

由(5) — (7) 式和(18) — (21) 式可得:

$$p_t^s = q_t^k k_{t+1} + q_t^n n_{t+1} + q_t^m m_{t+1} + u_t^s \quad (22)$$

在(22) 式的基础上, 由(2) — (5) 式、(14) — (17) 式可得:

$$r_{t+1}^s = \frac{q_t^k k_{t+1}}{p_t^s} r_{t+1}^k + \frac{q_t^n n_{t+1}}{p_t^s} r_{t+1}^n + \frac{q_t^m m_{t+1}}{p_t^s} r_{t+1}^m + \frac{u_{t+1}^s}{p_t^s} \quad (23)$$

由(23) 式可知, 股票收益  $r_{t+1}^s$  随绿色创新资本  $m_{t+1}$  增加而增加。

#### (二) 绿色创新溢酬的形成机制

从模型的推导结果可知, 若公司绿色创新投入能够提高产出, 那么公司绿色创新资本 ( $m_{t+1}$ ) 的增加就可以提高股票收益 ( $r_{t+1}^s$ ), 产生绿色创新溢酬。然而, 绿色创新的成果转化具有长期性和不确定性, 初期的绿色创新活动具有“侵占效应”, 可能削弱公司竞争力。因此, 绿色创新成果在短期内可能不会表现在公司的财务业绩上并增加股利。事实上, 创业板上市公司大多具有“耐克曲线”的业绩增长特征, 即上市之初业绩增长滞缓, 三五年后才恢复高增长态势。投资者关注是股票市场反应的另一重要条件。注意力作为一种稀缺资源, 受投资者时间和精力限制, 在不同股票上的分配是不均匀的, 这必然影响投资者决策 (Kahneman, 1973)。在基本面不发生变化的情况下, 越是被投资者关注的股票被交易的可能性越高, 不被关注的股票基本面信息则难以全部反映到股价中。近年来国家对企业创新活动不断出台鼓励政策, 投资者对公司的评价也不断涉及公司可持续发展能力等方面, 绿色创新能力强的公司往往获得投资者的集中关注。这将在基本面的基础上, 为上市公司带来额外收益 ( $u_{t+1}^s$ )。因此, 在短期盈利不明显的情况下, 上市公司的绿色创新活动仍然可能产生溢酬。综上, 可将绿色创新溢酬的形成机制归纳为价值增长机制和市场关注机制:

(1) 价值增长机制。基本面价值决定于公司预期未来收益,股票价格会围绕基本面价值上下波动。因此,公司经济绩效越好,股票获得超出市场平均水平的回报率越高。绿色创新从两方面推进基本面价值增长:一是优化公司价值实现模式,降低生产成本、管理费用、合规成本等,促进公司成长,提升绿色竞争力,即直接提升经济绩效;二是提高公司环境声誉,提升消费者和上下游企业的环保评价,帮助公司获得利益相关者支持,增加社会无形资产,创造更好的经济效益(Sharma & Vredenburg, 1998),即间接提升绩效。此时,绿色创新通过价值增长机制作用于股票收益,产生绿色创新溢酬。

(2) 市场关注机制。在投资者有限关注的情况下,越是被投资者关注的信息,对应股票被交易的可能性越高。一方面,市场关注能促进信息解读和传递,使股价能更充分地反映公司的内在价值;另一方面,投资者注意力会影响投资者购买偏好,被市场关注的股票常被给予相对乐观的评价并优先交易,从而进一步推升股价,带来超额收益(周铭山等, 2017)。诸如绿色专利、社会责任报告、新闻媒体等成为投资者获取公司绿色创新信息的新渠道。此时,绿色创新能力强的上市公司能获得更高的环境美誉度,容易成为市场关注的热点,即绿色创新通过市场关注机制作用于股票收益,产生绿色创新溢酬。

### (三) 实证模型

#### 1. 绿色创新溢酬存在性检验

绿色创新能够提高股票超额收益,为公司带来绿色创新溢酬。构建如下基准回归模型:

$$Rreturn_{i,t} = C + \gamma GreenInnova_{i,t} + \beta_1 Control_{i,t-1} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (24)$$

(24) 式中  $Rreturn_{i,t}$  代表股票超额收益,  $GreenInnova_{i,t}$  代表公司当年的绿色创新,  $Control_{i,t-1}$  表示控制变量,  $C$  表示常数项,  $\mu_i$  是个体固定效应,  $\lambda_t$  是时间固定效应,  $\varepsilon_{i,t}$  为随机干扰项。若参数  $\gamma$  显著为正,表示绿色创新能力越强的公司股票收益越好,即存在绿色创新溢酬。

#### 2. 绿色创新溢酬形成机制检验

绿色创新对内提高公司经济绩效,带来公司价值的提升;对外因环境美誉度而提高投资者心理价值,对公司予以更多关注,两者都会产生绿色创新溢酬。基于此,运用中介效应模型对绿色创新溢酬的价值增长形成机制和市场关注机制进行检验,模型设定如下:

$$Rreturn_{i,t} = C + \alpha GreenInnova_{i,t} + \beta_1 Control_{i,t-1} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (25)$$

$$MED_{i,t} = C + \beta GreenInnova_{i,t} + \beta_2 Control_{i,t-1} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (26)$$

$$Rreturn_{i,t} = C + \alpha' GreenInnova_{i,t} + \delta MED_{i,t} + \beta_3 Control_{i,t-1} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (27)$$

(25) — (27) 式中  $MED_{i,t}$  为中介变量,即绿色创新形成溢酬的机制。参考钱雪松等(2015)、郭晔等(2020):首先检验系数  $\alpha$  (即式(24)中的  $\gamma$ )。若  $\alpha$  不显著则中止中介效应分析。否则,检验  $\beta$  和  $\delta$ 。若二者均显著则进一步检验  $\alpha'$ 。若  $\alpha'$  显著则中介效应显著,不显著则为完全中介效应;若  $\beta$  和  $\delta$  至少有一个不显著,则需进行 Sobel 检验,若结果显著则中介效应显著,否则中介效应不显著。Sobel 检验统计量为  $Z = \hat{\beta}\hat{\delta}/S_{\beta\delta}$  (其中  $\hat{\beta}$  和  $\hat{\delta}$  为  $\beta$  和  $\delta$  的估计量,  $S_{\beta\delta} = \sqrt{\hat{\beta}^2 S_{\delta}^2 + \hat{\delta}^2 S_{\beta}^2}$ ,  $S_{\beta}$  和  $S_{\delta}$  分别为  $\hat{\beta}$  和  $\hat{\delta}$  的标准误) 统计量  $Z$  在 5% 水平上的临界值为 0.97 左右。

在检验价值增长机制时,选择上市公司的经济绩效作为中介变量,在财务业绩指标的基础上兼顾财务业绩的成长性,选择盈利能力、营运能力和成长能力三个指标表征公司的经济绩效。在检验市场关注机制时,选择资本市场对上市公司的关注度作为中介变量。信号传递受投资者信息搜集和处理能力的影响。Hirshleifer & Teoh(2003) 指出在投资者有限注意的条件下,不同信息披露方式会对投资者认知和股票市场价格造成不同的影响。绿色创新不像普通创新一样有财务报告这一标准化信息窗口,而是通过国家知识产权局、企业社会责任报告和新闻媒体等,传递未

量化的信息,因此搜寻成本更高。普通投资者缺少获取并理解这类信息的动力和能力,可能缺少对绿色创新的关注;而机构投资者和分析师具有专业的信息获取和分析优势,对绿色创新关注的可能性更高。因此,应考察普通投资者、机构投资者和证券分析师三类群体关注度的中介效应及其差异。

#### 四、变量与数据说明

##### (一) 变量定义

###### 1. 被解释变量

绿色创新溢酬:指绿色创新能力强的上市公司在资本市场上更受青睐,获得高于市场平均水平的投资回报,因此采用绿色创新引起的股票超额收益表示绿色创新溢酬。借鉴周铭山等(2017)、张学勇和张叶青(2016)的研究,选择累积超额收益率( $ret$ )和平均周超额收益率( $AR$ )衡量股票超额收益<sup>①</sup>并作为绿色创新溢酬的代理变量。采用以下方法度量:

$$ret_{i,t} = \prod_{t=1}^n (r_{i,t} + 1) - \prod_{t=1}^n (r_{m,t} + 1) \quad (28)$$

$$AR_{i,t} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (r_{i,t} - r_{m,t}) \quad (29)$$

(28)式和(29)式中 $r_{i,t}$ 和 $r_{m,t}$ 分别为股票 $i$ 第 $t$ 周的收益率和第 $t$ 周创业板市场流通市值加权平均收益率,二者均采用“考虑现金红利再投资的周收益率”, $n$ 表示年度内交易周数。<sup>②</sup>

###### 2. 核心解释变量

绿色创新:尽管研发投入能够从财务报表中直接获取,但Hall et al.(2005)认为研发投入是一种沉没成本,与公司真实的创新能力并无对应关系。越来越多的研究用专利数量表示公司创新能力(Hirshleifer et al. 2013;黎文靖和郑曼妮 2016)。而对于绿色创新,财务报表尚无绿色研发投入费用的计量和披露;但通过国家知识产权局公布的专利分类号(IPC),借助世界知识产权组织(WIPO)官网上的绿色专利分类号清单,可识别公司的绿色专利。因此,绿色专利是官方认定的绿色创新的主要呈现形式,也是国内外相关文献普遍采用的绿色创新代理指标(齐绍洲等 2018; Zhang et al. 2019)。绿色专利制度也是国家推动绿色创新的重要手段。2017年8月1日起实施的由国家知识产权局颁布的《专利优先审查管理办法》,明确指出“涉及节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车和智能制造等国家重点发展产业”的专利可以请求优先审查。因此,本文选择绿色专利数量表示绿色创新。

专利申请意味着对应的技术方案已经完成并投入使用,以往研究通常使用专利申请量衡量公司研发能力或专利绩效。但在国家知识产权局网站上,专利在申请时并不进行公示,在授权当日才会公开该项专利的分类号、申请日期等信息,因此普通投资者主要通过绿色专利授权来获取公司绿色创新情况。考虑到本文既检验价值增长机制,也检验市场关注机制,所以同时采用了绿色专利申请量( $Pat\_app$ )和绿色专利授权量( $Pat\_aut$ )两个指标。

###### 3. 中介变量

(1) 经济绩效:盈利能力和营运能力是财务业绩的主要成分,用营业利润率( $OI$ )刻画盈利能力,用总资产周转率( $AT$ )刻画营运能力;创业板上市公司多处于成长期,引入营业利润增长率( $Nprofit$ )刻画企业成长能力。

(2) 市场关注:参考以往文献,用东方财富股吧发帖数( $Guba$ )表示普通投资者关注度(杨晓兰

① 实证检验过程对 $ret_{i,t}$ 、 $AR_{i,t}$ 均乘100进行调整。

② 仅保留每年交易周数大于27的样本。

等 2016) ;用机构投资者持股比例( *INST* )表示机构投资者关注度(黎文靖和路晓燕 2015) ;用跟踪分析师数量( *Analyst* )表示分析师关注度( Guo et al. 2019) 。

#### 4. 控制变量

参考 Hutton et al.( 2009) 和周铭山等( 2017) 的研究 ,控制 *t* 年股票 *i* 周特定收益的标准差 *SIGMA* 和周特定收益的均值 *RET*、股票 *i* 在 *t* 年和 *t* - 1 年的平均换手率之差 *DTURN*、企业规模 *LNasset*、企业价值 *TobinQ*、资产负债率 *LEV*、资产收益率 *ROA*、无形资产占比 *IA*、第一大股东持股比例 *OwnCon1*、第二到第十大股东持股比例 *OwnCon2\_10*、独立董事占比 *Inderatio* 和两职兼任 *Duality*。

研究变量的涵义和处理方法整理列示于表 1 中。

表 1 变量定义和处理方法

类别	变量	变量解释
Return	<i>ret</i>	累积超额收益率
	<i>AR</i>	平均周超额收益率
GreenInnova	<i>Pat_app</i>	绿色专利申请量 ,当年申请个数加 1 的自然对数
	<i>Pat_aut</i>	绿色专利授权量 ,当年授权个数加 1 的自然对数 <sup>①</sup>
Performance	<i>OI</i>	营业利润率 ,经营净利润 / 期末资产
	<i>AT</i>	资产周转率 ,营业收入 / 总资产
	<i>Nprofit</i>	营业利润增长率 ( 营业利润当年金额 - 营业利润上年金额) / ( 营业利润上年金额)
Attention	<i>Guba</i>	普通投资者关注度 ,东方财富股吧发帖数加 1 的自然对数
	<i>INST</i>	机构投资者关注度 ,机构投资者持股比例 ,单位: %
	<i>Analyst</i>	分析师关注度 ,跟踪分析师数量加 1 的自然对数
Control Variables	<i>SIGMA</i>	年度内股票 <i>i</i> 周特定收益的标准差
	<i>RET</i>	年度内股票 <i>i</i> 周特定收益的均值
	<i>DTURN</i>	股票 <i>i</i> 的 <i>t</i> 年和 <i>t</i> - 1 年的平均换手率之差
	<i>LNasset</i>	企业规模 ,总资产的自然对数
	<i>TobinQ</i>	企业价值 ,市场价值 / 总资产
	<i>LEV</i>	资产负债率 ,总负债 / 总资产
	<i>ROA</i>	资产收益率 ,净利润 / 总资产
	<i>OwnCon1</i>	第一大股东持股比例
	<i>OwnCon2_10</i>	第二到第十大股东持股比例
	<i>Inderatio</i>	独立董事占比
	<i>Duality</i>	两职兼任 <i>D</i> 为董事长与总经理兼任 , <i>J</i> 为不兼任
	<i>IA</i>	无形资产占比 ,无形资产 / 总资产

#### (二) 数据来源说明

考虑到中国创业板始于 2009 年 ,而 2018 年是所能得到的最新数据 ,因此以 2009—2018 年创业板上市公司为研究样本 ,进行如下筛选: 剔除绿色专利信息缺失的样本; 剔除财务数据异常的样

① 本文的专利授权量按照授权年统计。

本, 最终得到 3672 个研究样本。绿色专利数据来源于国家知识产权局网站和世界知识产权组织 (WIPO) 官网, 借助专利号匹配获取。<sup>①</sup> 换手率来源于 WIND 数据库, 其余数据均来源于 CSMAR 数据库。为排除极端值影响, 本文对所有连续变量均进行了上下 1% 缩尾处理。

## 五、绿色创新溢酬的存在和形成机制

### (一) 绿色创新溢酬存在性

首先, 利用(24)式进行基准回归: 检验是否存在绿色创新溢酬, 结果见表 2。

表 2 绿色创新溢酬的存在性检验结果

变量	$ret_t$		$AR_t$	
	(1)	(2)	(3)	(4)
$Pat\_app_t$	5.979 <sup>**</sup> (2.468)		0.108 <sup>***</sup> (0.0407)	
$Pat\_aut_t$		7.634 <sup>***</sup> (2.643)		0.0915 <sup>**</sup> (0.0453)
$SIGMA_{t-1}$	-161.859 <sup>*</sup> (83.763)	-171.847 <sup>**</sup> (84.556)	-3.790 <sup>***</sup> (1.456)	-3.956 <sup>***</sup> (1.468)
$RET_{t-1}$	5.375 <sup>***</sup> (1.803)	5.556 <sup>**</sup> (1.796)	0.0894 <sup>***</sup> (0.0299)	0.0931 <sup>***</sup> (0.0296)
$DTURN_{t-1}$	4.151 (3.158)	4.289 (3.160)	0.0542 (0.0548)	0.0575 (0.0547)
$LNasset_{t-1}$	-54.488 <sup>***</sup> (4.574)	-54.963 <sup>***</sup> (4.537)	-0.893 <sup>***</sup> (0.0751)	-0.895 <sup>***</sup> (0.0747)
$TobinQ_{t-1}$	-15.907 <sup>***</sup> (1.009)	-15.955 <sup>***</sup> (1.016)	-0.266 <sup>***</sup> (-0.0185)	-0.267 <sup>***</sup> (0.0186)
$LEV_{t-1}$	25.442 <sup>*</sup> (13.942)	26.508 <sup>*</sup> (14.000)	0.606 <sup>***</sup> (0.233)	0.624 <sup>***</sup> (0.236)
$ROA_{t-1}$	33.763 (33.641)	29.794 (33.587)	0.321 (0.604)	0.279 (0.607)
$OwnCon1_{t-1}$	29.741 (32.100)	30.558 (32.055)	1.033 <sup>*</sup> (0.562)	1.071 <sup>*</sup> (0.560)
$OwnCon2_{10}_{t-1}$	48.515 <sup>**</sup> (23.743)	49.840 <sup>**</sup> (23.547)	0.743 <sup>**</sup> (0.362)	0.763 <sup>**</sup> (0.363)
$Inderatio_{t-1}$	-16.540 (35.704)	-19.677 (35.779)	-0.109 (0.632)	-0.158 (0.634)
$Duality_{t-1}$	-4.693 (4.024)	-5.086 (4.030)	-0.114 <sup>*</sup> (-0.0679)	-0.119 <sup>*</sup> (0.0681)
$IA_{t-1}$	38.652 (62.481)	38.987 (62.010)	0.726 (1.056)	0.709 (1.051)
Year Fixed Effect	YES	YES	YES	YES
Stock Fixed Effect	YES	YES	YES	YES

<sup>①</sup> 国家知识产权局每日在官网上公布成功授权的专利, 其中包含专利名称、申请日、专利分类号等信息。世界知识产权组织官网公布了“国际专利分类绿色清单”, 通过专利号核对, 可以识别和统计上市公司绿色专利数量。

续表 2

变量	$ret_t$		$AR_t$	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Adj-R <sup>2</sup>	0.1848	0.1852	0.2462	0.2445
N	2113	2113	2115	2115

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示 1%、5% 和 10% 统计显著性水平, 圆括号内报告稳健标准误。下同。

由表 2 可知  $Pat\_app$  和  $Pat\_aut$  对  $ret$  及  $AR$  的估计结果均显著为正, 即绿色专利申请量或授权量越多的公司股票超额收益率越高。这说明绿色创新能力越强的公司越受资本市场青睐, 绿色创新溢酬存在。

(二) 绿色创新溢酬形成机制检验

1. 价值增长机制

使用(26)式和(27)式从盈利能力、成长能力和营运能力三个方面, 对绿色创新溢酬的价值增长机制进行检验, 结果见表 3。

表 3 绿色创新溢酬的价值增长机制检验

变量	(1)		(2)		(3)		(4)	
	$OI_t$	$ret_t$	$OI_t$	$AR_t$	$OI_t$	$ret_t$	$OI_t$	$AR_t$
$OI_t$		147.73*** (20.335)		3.064*** (0.358)		148.25*** (20.409)		3.078*** (0.360)
$Pat\_app_t$	0.00310 (0.0026)	5.512** (2.334)	0.00310 (0.0026)	0.0986*** (0.0382)				
$Pat\_aut_t$					0.00195 (0.0033)	7.337*** (2.536)	0.00195 (0.0033)	0.0855* (0.0431)
Adj-R <sup>2</sup>	0.1439	0.2104	0.1439	0.2849	0.1435	0.2110	0.1435	0.2835
N	2115	2113	2115	2115	2115	2113	2115	2115
Sobel	Z = 1.19 > 0.97		Z = 1.20 > 0.97		Z = 0.59 < 0.97		Z = 0.59 < 0.97	
变量	(5)		(6)		(7)		(8)	
	$Nprofit_t$	$ret_t$	$Nprofit_t$	$AR_t$	$Nprofit_t$	$ret_t$	$Nprofit_t$	$AR_t$
$Nprofit_t$		3.960*** (0.617)		0.0717*** (0.0097)		3.981*** (0.618)		0.0721*** (0.0097)
$Pat\_app_t$	0.0552 (0.0116)	7.609*** (2.575)	0.0552 (0.116)	0.126*** (0.0424)				
$Pat\_aut_t$					-0.0120 (0.150)	8.859*** (2.833)	-0.0120 (0.150)	0.121** (0.0481)
Adj-R <sup>2</sup>	0.1119	0.2165	0.1119	0.2796	0.1118	0.2162	0.1118	0.2780
N	1936	1935	1936	1936	1936	1935	1936	1936
Sobel	Z = 0.47 < 0.97		Z = 0.47 < 0.97		Z = 0.08 < 0.97		Z = 0.08 < 0.97	
变量	(9)		(10)		(11)		(12)	
	$AT_t$	$ret_t$	$AT_t$	$AR_t$	$AT_t$	$ret_t$	$AT_t$	$AR_t$
$AT_t$		34.347*** (12.421)		0.634*** (0.214)		35.561*** (12.455)		0.655*** (0.215)

续表 3

变量	(9)		(10)		(11)		(12)	
	$AT_t$	$ret_t$	$AT_t$	$AR_t$	$AT_t$	$ret_t$	$AT_t$	$AR_t$
$Pat\_app_t$	0.0135** (0.0063)	5.516** (2.420)	0.0135** (0.0063)	0.0995** (0.0401)				
$Pat\_aut_t$					-0.0009 (0.0081)	7.665*** (2.582)	-0.0009 (0.0081)	0.0920** (0.0446)
Adj-R <sup>2</sup>	0.1055	0.1913	0.1055	0.2540	0.1030	0.1922	0.1030	0.2552
N	2115	2113	2115	2115	2115	2113	2115	2115
Sobel	Z = 1.69 > 0.97		Z = 1.73 > 0.97		Z = 0.11 < 0.97		Z = 0.18 < 0.97	
Year Fixed Effect	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Stock Fixed Effect	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Control Variables	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

表 3 中, 列(1) — 列(4) 的结果表明  $Pat\_app$  和  $Pat\_aut$  对  $OI$  的系数为正但均不显著, 但  $OI$  对股票收益的系数显著为正, 即  $\beta$  和  $\delta$  的估计结果中有一个不显著, 因此进行 Sobel 检验。检验结果表明, 列(1) 和列(2) 的 Z 统计值大于 0.97, 存在显著的中介效应, 列(3) 和列(4) 的 Z 统计值小于 0.97, 中介效应不显著。可见绿色专利申请量的增加能够通过提升公司盈利能力作用于股价, 为公司带来绿色创新溢酬。列(5) — 列(8) 的估计结果表明, 绿色创新对成长能力提升的作用不显著, 但成长能力的上升同样能够显著提升股票收益, 即  $\beta$  和  $\delta$  的参数估计结果中有一个不显著, 因此进行 Sobel 检验。检验结果表明 Z 统计值均小于 0.97, 中介效应不显著。成长能力的提升并非绿色创新溢酬的形成机制。列(9) — 列(12) 的估计结果表明, 绿色专利申请量的增加对公司营运能力有显著的提升作用, 并且营运能力的上升能够显著提升股票收益, 但引入这一中介效应后  $AT$  对股票收益的系数仍然显著为正, 因此存在显著的中介效应但并非完全中介效应。由于  $Pat\_aut$  对  $AT$  的估计系数 (即  $\beta$ ) 不显著, 因此进行 Sobel 检验。检验结果表明 Z 统计值小于 0.97, 因此绿色专利授权量的增加不能通过提升公司营运能力产生绿色创新溢酬。

## 2. 市场关注机制

再次利用 (26) 式和 (27) 式从普通投资者、机构投资者和证券分析师三者出发, 对绿色创新溢酬的市场关注机制进行检验, 结果见表 4。

表 4 绿色创新溢酬的市场关注机制检验

变量	(1)		(2)		(3)		(4)	
	$Guba_t$	$ret_t$	$Guba_t$	$AR_t$	$Guba_t$	$ret_t$	$Guba_t$	$AR_t$
$Guba_t$		-0.221 (3.065)		-0.0300 (0.0545)		-0.131 (3.056)		-0.0287 (0.0541)
$Pat\_app_t$	0.00290 (0.0184)	5.979** (2.468)	0.00290 (0.0184)	0.108*** (0.0408)				
$Pat\_aut_t$					-0.00556 (0.0201)	7.633*** (2.644)	-0.00556 (0.0201)	0.0913** (0.0454)
Adj-R <sup>2</sup>	0.9857	0.1848	0.9857	0.2464	0.9857	0.1852	0.9857	0.2446
N	2115	2113	2115	2115	2115	2113	2115	2115
Sobel	Z = 0.07 < 0.97		Z = 0.15 < 0.97		Z = 0.04 < 0.97		Z = 0.26 < 0.97	

续表 4

变量	(5)		(6)		(7)		(8)	
	$INST_t$	$ret_t$	$INST_t$	$AR_t$	$INST_t$	$ret_t$	$INST_t$	$AR_t$
$INST_t$		2.938*** (0.257)		0.0500*** (0.0040)		2.933*** (0.255)		0.0501*** (0.0040)
$Pat\_app_t$	0.634** (0.298)	4.325* (2.327)	0.634** (0.298)	0.0746* (0.0395)				
$Pat\_aut_t$					0.836* (0.431)	5.809** (2.337)	0.836* (0.431)	0.0553 (0.0399)
Adj-R <sup>2</sup>	0.1128	0.2845	0.1128	0.3464	0.1134	0.2850	0.1134	0.3453
N	2084	2082	2084	2084	2084	2082	2084	2084
Sobel	Z = 2.09 > 0.97		Z = 2.09 > 0.97		Z = 1.91 > 0.97		Z = 1.92 > 0.97	
变量	(9)		(10)		(11)		(12)	
	$Analyst_t$	$ret$	$Analyst$	$AR_t$	$Analyst_t$	$ret_t$	$Analyst_t$	$AR_t$
$Analyst_t$		15.577*** (1.815)		0.296*** (0.0303)		15.692*** (1.801)		0.298*** (0.0302)
$Pat\_app_t$	0.0616 (0.0384)	5.024** (2.412)	0.0616 (0.0384)	0.0899** (0.0390)				
$Pat\_aut_t$					0.0165 (0.0448)	7.380*** (2.503)	0.0165 (0.0448)	0.0866** (0.0422)
Adj-R <sup>2</sup>	0.2261	0.2249	0.2261	0.2970	0.2246	0.2260	0.2246	0.2961
N	2115	2113	2115	2115	2115	2113	2115	2115
Sobel	Z = 1.58 > 0.97		Z = 1.58 > 0.97		Z = 0.37 < 0.97		Z = 0.37 < 0.97	
Year Fixed Effect	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Stock Fixed Effect	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Control Variables	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

表 4 中 列(1) — 列(4) 的估计结果表明  $Pat\_app$  和  $Pat\_aut$  对  $Guba$  的系数估计、 $Guba$  对超额收益的系数估计均不显著 因此进行 Sobel 检验。检验结果表明 中介效应不显著。普通投资者关注并非绿色创新溢酬的形成机制。列(5) — 列(8) 的估计结果表明  $Pat\_app$  和  $Pat\_aut$  对  $INST$  的系数估计显著为正 并且  $INST$  对股票超额收益的影响显著为正 因此存在显著的中介效应。引入机构投资者关注度后 绿色专利的参数估计结果仍然显著为正 因此不是完全中介效应。列(9) — 列(12) 的估计结果表明  $Pat\_app$  和  $Pat\_aut$  对  $Analysts$  的系数不显著 需进行 Sobel 检验。检验结果表明 列(9) 和列(10) 的 Z 统计值大于 0.97 中介效应显著 即绿色专利申请量的增加能够通过提高分析师关注提高股票收益; 列(11) 和列(12) 的 Z 统计值小于 0.97 即不存在显著的中介效应。

市场关注机制检验结果表明 绿色创新能够通过机构投资者和分析师关注机制产生绿色创新溢酬。这是因为 证券分析师和机构投资者具有深厚的专业知识和独到的投资眼光 对公司的绿色创新能力给予了高度关注。尽管公司申请绿色专利时不能通过官方渠道公布研发状况 但证券分析师和机构投资者能够利用内部信息优势 提前获知相关信息。而相比分析师和机构投资者 普通投资者不具备内部信息优势; 并且即便专利授权公开 因绿色专利信息处理成本高 普通投资者也不会主动关注并整理 难以获知公司绿色创新能力 因此普通投资者关注机制难以成为绿色创新溢酬的形成机制。

综上所述 上市公司绿色创新能够提升股票收益 形成绿色创新溢酬。在形成机制方面 绿色

专利授权量的增加主要起信息传递作用,通过吸引外部市场关注作用于股价;绿色专利申请量的增加既起到信息传递作用,也起到价值增长作用,即通过提升公司内部经济绩效和吸引外部市场关注同时作用于股价。

### (三) 稳健性检验<sup>①</sup>

#### 1. 仅保留制造业上市公司样本

制造业是环境规制的主要对象,也是绿色创新发挥价值的重要领域。绿色创新对制造业产品和生产工艺的优化作用更明显,价值提升作用也更高。在原有样本的基础上,仅保留制造业公司,重新进行绿色创新溢酬的存在性和形成机制检验,结果表明结论依然成立。

#### 2. 使用高于同行业平均水平的投资回报测算超额收益

考虑到创业板市场具有交投活跃、投机性强的特点,使用高于同行业平均水平的投资回报( $retind$ )测算超额收益,重新进行上述检验,上述结论依然成立。

#### 3. 控制超额收益的时间滞后项

考虑到股价可能存在时间序列相关,导致当年股票收益受往期股价影响。因此控制股票超额收益的时间滞后项,重新进行检验,结论依然成立。

#### 4. 使用百度指数表示普通投资者关注

谷歌和百度等搜索引擎产生的搜索数据同样可以反映普通投资者注意力的变化,国内常用百度指数表示投资者关注度。用百度指数表示普通投资者关注重新检验市场关注机制,<sup>②</sup>结果表明 Sobel 检验不显著,表示普通投资者关注仍然不构成中介效应。

## 六、绿色创新溢酬的异质性和时效性

### (一) 绿色创新溢酬的异质性检验

#### 1. 污染行业属性的影响

绿色创新强调环境效益。高污染行业生产外部性高,绿色创新在降低成本、优化性能、提升声誉方面的战略价值在高污染行业更突出。在(24)式基准回归的基础上,引入公司污染行业属性( $Pollution$ )及其与绿色创新的交叉项,检验污染行业是否会影响绿色创新溢酬的大小。污染行业属性参考 Jefferson et al.(2013),采用 1999 年二氧化硫排放量的行业占比。<sup>③</sup>检验结果见表 5。

表 5 污染行业属性的异质性检验

变量	$ret_t$		$AR_t$	
	(1)	(2)	(3)	(4)
$Pat\_app_t$	5.935 ** (2.461)		0.107 *** (0.0410)	
$Pat\_app_t \times Pollution$	-0.259 (0.697)		-0.00449 (0.0164)	

<sup>①</sup> 限于篇幅,稳健性检验的回归结果不再赘述,可向作者索取。

<sup>②</sup> 以股票简称为关键词,获得搜索指数折线图,通过自定义时间区间,获得年度内平均数据。百度指数只提供 2011 年后的搜索数据,由于 2011 年常有折线图正常而平均值缺失的情形出现,本文从 2012 年开始观测。剔除无法查询到百度指数的企业,剔除简称具有约定俗成含义或产品日常可经常接触的企业(探路者、爱尔眼科、机器人、华谊兄弟、同花顺、东方财富、乐视网、向日葵、宋城演艺、汤臣倍健、幸福蓝海、数字认证、贝斯特、尚品宅配、杭州园林),剔除上市当年及搜索量为 0 的样本,最终获得 524 家企业 2524 个观察值。

<sup>③</sup> 《大气污染防治法》(APPCL) 2000 年修订版明确了大气污染防治的监管体制和法律规范,为防止政策因素对行业排污量的影响,选择 1999 年为基期的二氧化硫排放占比表示行业污染属性。

续表 5

变量	$ret_t$		$AR_t$	
	(1)	(2)	(3)	(4)
$Pat\_aut_t$		7.572*** (2.627)		0.0907** (0.0452)
$Pat\_aut_t \times Pollution$		-0.837** (0.419)		-0.0128* (0.00707)
$Pollution$	9.611 (8.068)	9.444 (8.025)	0.101 (0.119)	0.0989 (0.118)
Control Variables	YES	YES	YES	YES
Year Fixed Effect	YES	YES	YES	YES
Stock Fixed Effect	YES	YES	YES	YES
Adj-R <sup>2</sup>	0.1868	0.1880	0.2471	0.2459
N	2113	2113	2115	2115

表 5 显示 列(1) 和列(3) 中 交叉项  $Pat\_app \times Pollution$  的系数为负但不显著 列(2) 和列(4) 中  $Pat\_aut \times Pollution$  系数均显著为负。表明二氧化硫排放越严重的行业 绿色专利授权量增加带来的溢酬更低 即污染行业属性会降低绿色创新溢酬。根据机制检验结果 绿色专利授权量的增加主要通过吸引市场关注 尤其是机构投资者的关注作用于股价。因此 进一步检验污染行业属性是否会影响绿色专利授权量对市场关注的影响发现  $Pat\_aut \times Pollution$  对  $INST$  系数显著为负 即相对于清洁行业 污染行业绿色专利授权量的增加对机构投资者的吸引力更低 可见市场对污染行业的绿色专利评价并不高。这或许是因为绿色专利申请量增加对污染行业的业绩治理作用并不明显 即专利对污染行业几乎没有价值增益 这会引发市场对污染行业绿色创新的质疑。一方面 在国家鼓励高污染行业绿色转型的背景下 污染行业的绿色创新受到政府配额的影响 (Zhang et al., 2019); 另一方面 上市公司可能利用申请专利进行政治寻租 这些都会导致市场对公司“绿色创新”的负面解读 最终降低股票超额收益。<sup>①</sup>

## 2. 社会责任的影响

近年来 不少上市公司对外发布社会责任报告 向投资者披露其社会责任理念及履行情况 其中包括环境和可持续发展的内容。社会责任报告或能增加绿色创新活动的透明度 对绿色创新溢酬起到增益作用。在(24) 式基准回归的基础上 引入公司社会责任报告发布情况 (发布报告取 1 否则取 0) 及其与绿色创新的交叉项 检验社会责任报告发布是否影响绿色创新溢酬。

结果表明 上市公司社会责任报告会降低股票收益 但对绿色创新溢酬没有显著影响。其

<sup>①</sup> 以往文献对污染行业属性划分的基准为: 一是根据 1995 年各行业二氧化硫排量的占比划分; 二是根据环保部 2010 年在《上市公司环境信息披露指南》(征求意见稿) 中给出的重污染行业( 火电、钢铁、水泥、电解铝、煤炭、冶金、化工、石化、建材、造纸、酿造、制药、发酵、纺织、制革和采矿业等 16 类) 分类标准划分。此处选择了第一种 并调整为 1999 年行业二氧化硫排量占比。本文还使用了第二种标准进行了分样本回归 结果显示绿色创新溢酬只在清洁行业回归系数显著 与本文的结论一致。另外 本文还使用水污染密集型行业标准进行分类 结果与此处不同 绿色创新溢酬在水污染密集型行业更高。其原因可能是 水污染的环境危害更严重 同时也更容易监测 因而水污染企业比空气污染企业更易因负外部性遭受处罚( 如政府部门罚款和工业区附近村镇和农场索赔) 因此绿色创新对水污染企业的环境治理作用更明显 绿色创新溢酬更高。此处感谢匿名审稿人的宝贵建议。相关结果可向作者索取。

可能原因是,我国上市公司发布的社会责任报告有自利工具属性(权小峰等,2015),其信息真实性经常被投资者怀疑,因此社会责任报告披露的环境责任承担行为对绿色创新溢酬并未产生增益。

### 3. 不同类型专利的绿色创新溢酬

我国《专利法》及《专利法实施细则》将专利划分为发明专利、实用新型专利和外观设计专利,绿色专利只存在发明和实用新型两种。发明专利因突出的创新价值,其申请常被视为公司“实质性创新”,而实用新型专利申请则隐含策略性动机(黎文靖和郑曼妮,2016)。在授权方面,发明专利要求满足新颖性、创造性和实用性,且审批必须经过早期公布和实质性审查,而实用新型专利审批要求相对宽松。本文统计了创业板上市公司绿色发明专利和绿色实用新型专利的申请及授权量,重新进行绿色创新溢酬的存在性和机制检验。

结果显示:绿色实用新型专利申请量的价值增长机制和市场关注机制的Z统计量显著,即绿色实用新型专利申请量的增加能够提升公司经济绩效并吸引机构投资者和证券分析师的关注,从而提高股票收益。绿色发明专利授权量对超额收益的中介效应的Z统计量均不显著,没有出现明显的市场关注机制。

由此可见,绿色创新溢酬因专利类型不同而存在差异。绿色发明专利代表公司的实质创新能力,其授权能够带来市场溢酬;但由于实现商业价值转化的难度高,加上更高的不确定性会使机构投资者更谨慎,因此绿色发明专利申请量难以带来溢酬的提升。而绿色实用新型专利则相反,其在提升公司短期绩效方面更突出,但创新性较弱,所以申请量增加对股价的影响比授权量更显著。

#### (二) 绿色创新溢酬的时效性检验

公司创新对经济绩效的提升作用存在时滞性(Rezende et al.,2019),Cohen et al.(2013)和Hirshleifer et al.(2013)发现投资者对创新价值信息的解读也存在滞后,导致创新投入对股价的影响存在漂移现象。绿色创新是否会影响次年股票收益,即绿色创新溢酬的时效性值得检验。采用滞后一期的公司绿色创新能力作为解释变量,进行时效性检验。结果表明,绿色专利申请产生的溢酬保持了时效性,而绿色专利授权对次年超额收益的影响不显著。

机制检验发现,绿色专利申请量的增加能够通过提高公司次年的盈利能力和成长能力,并继续吸引机构投资者的关注提升股票收益。而绿色专利授权由于只发挥信息传递作用,且专利一经公开信息价值迅速衰减,因此对市场参与者的吸引力只停留在当年,无法在次年带来市场溢酬。

进一步考察创新类型发现,绿色实用新型创新的溢酬更具时效性,实用新型专利申请量的增加能够在次年继续吸引机构投资者关注,从而提高市场溢酬。相比之下,绿色发明专利虽然对公司未来的经济绩效有一定的提升作用,但市场并未对绿色发明专利申请量的增加给予相应的关注(事实上,公司业绩优秀而股价低迷的情形在我国资本市场上屡见不鲜)。由此可见,在创业板市场上,机构投资者更加关注绿色创新短期的实用性,而忽视了其长期潜在价值,这表明我国创业板市场的运行效率仍有较大的提升空间。<sup>①</sup>

## 七、结论与建议

在创业板市场上,上市公司绿色专利申请(授权)数量代表着该公司的绿色创新能力。若绿色创新能力强的上市公司能够获得更好的市场回报,创新溢酬就能提升中小企业绿色创新的

<sup>①</sup> 限于篇幅,时效性形成机制检验以及时效性异质性检验等回归结果未做报告,可向作者索取。

信心。<sup>①</sup> 本文基于2009—2018年创业板上市公司的绿色专利数据,分析了绿色创新溢酬的存在性及其形成机制。结果表明:总的来看,创业板上市公司存在绿色创新溢酬,这有利于提升中小企业绿色创新激励。然而其中仍有不尽人意之处。首先,污染型行业的绿色创新本应更具绿色价值,却被市场所排斥,在社会责任报告中披露绿色创新情况的公司也未能获得青睐;其次,普通投资者对绿色创新的关注度很低,作为主要的市场参与者,普通投资者没有识别公司的绿色创新能力;最后,创造性更高的绿色发明创新并未获得市场更高的关注,绿色发明创新溢酬的时效性次于实用新型创新,作为“理性投资者”的代表,机构投资者似乎更关注绿色创新对公司短期的实用价值。基于此,提出如下的建议:

(1) 鼓励中小企业走高质量绿色创新之路。绿色创新作为一项长期活动,不仅研发过程漫长,高质量的创新成果转化为经济效益也需要时间。政府应在遵循市场规则的前提下,根据中小企业特征、创新行为深度和难度的差异,为中小企业绿色创新提供靶向服务,激发创新潜能,提高创新质量。鼓励投资者进行长期价值投资,加强投资者对高质量绿色创新的识别能力,使投资者获得稳定的投资收益。

(2) 推进绿色创新信息披露的标准化。国内对公司绿色创新的投入和产出还没有正式的信息披露要求和认定方法,绿色研发投入、绿色专利产出仍然与普通创新相混淆。目前查询绿色专利的唯一方式是在国家知识产权局官网检索专利号并与国际绿色专利清单比对,其复杂操作会降低偏好简单和直接信息来源的普通投资者的参与度。可以根据资金流向、产品特征等对研发投入进行细分,使绿色研发投入纳入审计范围;提高专利审核效率,推动审核流程透明化,在专利信息的公开界面上对绿色专利进行标识;鼓励企业自愿披露社会、环境责任信息,同时引入独立、公正的权威中介机构进行鉴证,保证信息可信性。

(3) 变革对污染行业的监测和管理手段。监管层对污染行业监测手段的落后使部分公司借机施行监管套利,表面服从环境规制而暗地偷排污染物,从而造成行业声誉受损,也影响行业绿色创新活动的可信性。应创新污染物排放的监测工具,加强对废气废水等排放的监督,加大违规排污的惩罚力度,使绿色创新成果真正生效于企业的生产和管理流程中,进而畅通绿色创新助力公司价值增长的渠道,提高公众对污染行业绿色创新行为和成果的信任感和认可度。

#### 参考文献

- 方颖、郭俊杰,2018《中国环境信息披露政策是否有效:基于资本市场反应的研究》,《经济研究》第10期。
- 郭晔、黄振、姚若琪,2020《战略投资者选择与银行效率——来自城商行的经验证据》,《经济研究》第1期。
- 黎文靖、路晓燕,2015《机构投资者关注企业的环境绩效吗?——来自我国重污染行业上市公司的经验证据》,《金融研究》第12期。
- 黎文靖、郑曼妮,2016《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》第4期。
- 龙小宁、万威,2017《环境规制、企业利润率与合规成本规模异质性》,《中国工业经济》第6期。
- 齐绍洲、林岫、崔静波,2018《环境权益交易市场能否诱发绿色创新?——基于我国上市公司绿色专利数据的证据》,《经济研究》第12期。
- 钱雪松、杜立、马文涛,2015《中国货币政策利率传导有效性研究:中介效应和体制内外差异》,《管理世界》第11期。
- 权小峰、吴世农、尹洪英,2015《企业社会责任与股价崩盘风险“价值利器”或“自利工具”?》,《经济研究》第11期。
- 王宇哲、赵静,2018《“用钱投票”:公众环境关注度对不同产业资产价格的影响》,《管理世界》第9期。
- 杨晓兰、沈翰彬、祝宇,2016《本地偏好、投资者情绪与股票收益率:来自网络论坛的经验证据》,《金融研究》第12期。
- 张杰、陈志远、杨连星、新夫,2015《中国创新补贴政策的绩效评估:理论与证据》,《经济研究》第10期。

<sup>①</sup> 对主板上市公司进行同样的检验发现,在主板市场上并不存在绿色创新溢酬。这与创业板对中小企业创新的关注和扶持不无相关,印证了我国开设创业板的重要意义。

- 张学勇、张叶青, 2016 《风险投资、创新能力与公司 IPO 的市场表现》, 《经济研究》第 10 期。
- 周铭山、张倩倩、杨丹 2017 《创业板上市公司创新投入与市场表现: 基于公司内外部的视角》, 《经济研究》第 11 期。
- Amit, R. , and Schoemaker, P. J. , 1993, “Strategic Assets and Organizational Rent” , *Strategic Management Journal* , 14( 1) , 33—46.
- Bae, K. H. , and Wang, W. , 2012, “What’s in a ‘China’ Name? A Test of Investor Attention Hypothesis” , *Financial Management* , 41( 2) , 429—455.
- Cohen, L. , Diether, K. , and Malloy, C. , 2013, “Misvaluing Innovation” , *Review of Financial Studies* , 26( 3) , 635—666.
- Drake, M. S. , Roulstone, D. T. , and Thornock, J. R. , 2012, “Investor Information Demand: Evidence from Google Searches around Earnings Announcements” , *Journal of Accounting Research* , 50( 4) , 1001—1040.
- Eberhart, A. C. , Maxwell, W. F. , and Siddique, A. R. , 2004, “An Examination of Long-Term Abnormal Stock Returns and Operating Performance Following R&D Increases” , *Journal of Finance* , 59( 2) , 623—650.
- Greenstone, M. , 2002, “The Impacts of Environmental Regulations on Industrial Activity: Evidence from the 1970 and 1977 Clean Air Act Amendments and the Census of Manufactures” , *Journal of Political Economy* , 110( 6) , 1175—1219.
- Gupta, S. , and Goldar, B. , 2005, “Do Stock Markets Penalize Environment-unfriendly Behaviour? Evidence from India” , *Ecological Economics* , 52( 1) , 81—95.
- Guo, B. , Pérez-Castrillo, D. , and Toldrà-Simats, A. , 2019, “Firms’ Innovation Strategy under the Shadow of Analyst Coverage” , *Journal of Financial Economics* , 131( 2) , 456—483.
- Hall, B. H. , Jaffe, A. B. , and Trajtenberg, M. , 2005, “Market Value and Patent Citations: A First Look” , *Social Science Electronic Publishing* , 36( 1) , 16—38.
- Hirshleifer, D. , and Teoh, S. H. , 2003, “Limited Attention, Information Disclosure, and Financial Reporting” , *Journal of Accounting and Economics* , 36( 1—3) , 337—386.
- Hirshleifer, D. , Hsu, P. H. , and Li, D. , 2013, “Innovative Efficiency and Stock Returns” , *Journal of Financial Economics* , 107( 3) , 632—654.
- Hutton, A. P. , Marcus, A. J. , and Tehranian, H. , 2009, “Opaque Financial Reports, R2, and Crash Risk” , *Journal of Financial Economics* , 94( 1) , 67—86.
- Jefferson, H. , Tanaka S. , and Yin, W. , 2013, “Environmental Regulation and Industrial Performance: Evidence from Unexpected Externalities in China” , *SSRN Working Paper*.
- Kahneman, D. , 1973, *Attention and Effort* , Prentice-Hall.
- Lev, B. , and Sougiannis, T. , 1996, “The Capitalization, Amortization, and Value-relevance of R&D” , *Industrial Health* , 53( 6) , 498—504.
- Lin, X. , 2012, “Endogenous Technological Progress and the Cross-section of Stock Returns” , *Journal of Financial Economics* , 103( 2) , 411—427.
- McEvily, S. K. , and Chakravarthy, B. , 2002, “The Persistence of Knowledge-based Advantage: An Empirical Test for Product Performance and Technological Knowledge” , *Strategic Management Journal* , 23( 4) , 285—305.
- Palmer, K. , Oates, W. E. , and Portney, P. R. , 1995, “Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm?” , *Journal of Economic Perspectives* , 9( 4) , 119—132.
- Porter, M. E. , and Linde, C. V. D. , 1995, “Toward a New Conception of the Environment-competitiveness Relationship” , *Journal of Economic Perspectives* , 9( 4) , 97—118.
- Rajan, R. , and Zingales, L. , 1996, “Financial Dependence and Growth” , *Social Science Electronic Publishing* , 88( 3) , 559—586.
- Rezende, L. A. , Bansi, A. C. , Alves, M. F. R. , and Galina, S. V. R. , 2019, “Take Your Time: Examining when Green Innovation Affects Financial Performance in Multinationals” , *Journal of Cleaner Production* , 233( 6) , 993—1003.
- Rennings, K. , 1998, “Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation—Neoclassical and ( Co-) Evolutionary Perspectives” , *ZEW Discussion Paper* , NO. 98—24.
- Sharma, S. , and Vredenburg, H. , 1998, “Proactive Corporate Environmental Strategy and the Development of Competitively Valuable Organizational Capabilities” , *Strategic Management Journal* , 19( 8) , 729—753.
- Wei, Y. , Qin, S. , Li, X. , Zhu, S. , and Wei, G. , 2019, “Oil Price Fluctuation, Stock Market and Macroeconomic Fundamentals: Evidence from China before and after the Financial Crisis” , *Finance Research Letters* , 30( 3) , 23—29.
- Zhang, D. , Zhao, R. , and Qiang, J. , 2019, “Green Innovation and Firm Performance: Evidence from Listed Companies in China” , *Resources, Conservation & Recycling* , 144( 1) , 48—55.

## Stock Market Reaction to Green Innovation: Evidence from GEM Firms

FANG Xianming and NA Jinling

(Economic School, Nanjing University)

**Summary:** Green innovation is a key measure for promoting sustainable development, which is of great significance to a transitional economy such as China. In recent years, China has incorporated “Greenness” and “Innovation” into its concepts for national development and has issued a series of policies to encourage green innovation behaviors. Since August 2017, green patent applications are available for review from the Chinese National Intellectual Property Administration (CNIPA). However, although they are the main force of innovation, firms have not participated extensively in green patent applications. Thus, how to effectively induce green innovations by firms has become an important topic. Prior studies have provided abundant research on green innovation incentives in terms of environmental regulation, fiscal subsidies, and credit market support, but few have analyzed the supporting role of the capital market in promoting the green innovation of listed companies. Green innovation can promote a company’s value growth and enhance its reputation. A company’s progress and achievements in this area may attract the attention of the capital market. Based on the panel data of listed GEM companies from 2009 to 2018 and the number of green patent applications and authorizations, this paper tests the existence and formation mechanism of green innovation premiums in listed companies.

Internally, green innovation can reshape a company’s production process and management mode, reduce various costs, and increase green competitiveness. Externally, it can enhance the environmental evaluation of stakeholders, thus improving the company’s market performance. Nevertheless, green innovation involves great uncertainties in the R&D-Practicality-Commercialization process, and it is difficult to determine whether green innovation achievements can be translated into economic performance in the short term. Thus, it is unclear whether green innovation can result in stock premiums for listed companies in the GEM market, which aims to promote independent innovation. If the green innovation premium exists, is it influenced by the company’s green characteristics? How is the premium formed? Are there differences in premiums with different innovation types? This paper aims to answer these questions.

This study shows that GEM listed companies can obtain green innovation premiums—that is, the more applications and authorizations there are, the higher the cumulative excess return and average weekly excess return of the company’s stock. Belonging to a high-pollution industry can reduce the green innovation premium of the company, and the disclosure of environmental responsibility has no obvious effect on the green innovation premium. Promoting the growth of company value and attracting the attention of securities analysts and institutional investors can result in a green innovation premium, but ordinary investors have no obvious reaction to green innovations. The increase in green patent applications leads to premiums through both mechanisms, and the increase in green patent authorizations leads to premiums through the market attention mechanism alone. This study also finds that the increase in invention patent authorizations and utility model patent applications can lead to green innovation premiums, and that the latter can lead to premiums in the next year by attracting the attention of institutional investors. Therefore, in the process of economic transformation and upgrading, we should remain on the path of green innovation, promote the standardization of green innovation information disclosure, and strengthen the supervision of polluting industries.

This paper makes substantial contributions to the literature on green innovation. First, we expand the research on green innovation incentive mechanisms in the capital market. Second, prior studies focus on patent applications or authorizations alone. In contrast, we consider their different features and market impacts. Third, based on internal and external perspectives, we introduce a dual mechanism to interpret the green innovation premium. Fourth, we examine the heterogeneity of green innovation premiums to avoid a simple dichotomy.

**Keywords:** Green Innovation; Excess Return; Value Growth; Market Attention

**JEL Classification:** G14, O30, Q50

(责任编辑: 王利娜) (校对: 王红梅)