

绿色金融政策与“两高”企业融资成本

——信号博弈下绿色创新的中介反应

蒙大斌¹, 李新宇¹, 李磊²

(1. 天津商业大学 经济学院, 天津 300134; 2. 南开大学 国际经济研究所, 天津 300134)

摘要:探究绿色金融政策的作用机理及政策效果具有重要理论意义与实践价值。基于不完全信息动态博弈理论,揭示绿色金融政策背景下高耗能高污染企业策略性行为与融资活动的关系:绿色金融政策会引发企业“信号战争”与绿色创新行为,进而形成多种纳什均衡,对“两高”企业融资产生不同影响。基于537家上市公司相关数据,采用链式中介效应模型考察绿色金融政策对“两高”企业融资成本的影响,结果发现:绿色金融政策不仅能够直接降低“两高”企业融资成本,而且可以通过环境信息披露、绿色技术创新的中介作用,以及环境信息披露和绿色技术创新的链式中介作用3条间接路径降低企业融资成本。

关键词:绿色金融政策;信号博弈;环境信息披露;绿色技术创新

DOI: 10.6049/kjbydc.2023040174

中图分类号: F275.6

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文章编号: 1001-7348(2024)18-0023-10



0 引言

自《绿色信贷指引》颁布以来,绿色金融政策体系由以绿色信贷政策为主体的单一体系逐渐发展成以绿色信贷政策、绿色债券政策、绿色保险政策为主体,多类绿色金融政策为补充的多层次政策体系。根据中国人民银行公布的数据,截至2021年,中国本外币绿色贷款余额15.9万亿元人民币。根据Wind概念板块统计口径,2016—2021年累计发行绿色债券24112亿元,其中2021年绿色债券总发行量同比增长46%,净融资额同比增长15%。根据中国保险行业协会调研数据,2018—2020年保险业为全社会提供绿色保险保额累计高达45.03万亿元,支付533.77亿元赔款。由此可见,绿色金融不断创新与优化,在环境治理方面发挥了巨大作用^[1]。

除节能减排与降低污染外,绿色金融政策会对企业融资成本产生冲击,该冲击具有两种效果:一是绿色金融政策能够直接提高高耗能高污染的“两高”企业融资门槛,增加企业债务融资成本。例如,陈国进等^[2]研究发现,绿色金融政策能够通过差异化信用利差提高“两高”企业债务融资成本,进而促进“两高”企业绿色转型;曾惠芝^[3]研究发现,绿色金融与企业融资成本存在显著正相关关系。二是“两高”企业通过绿色技术创新以及绿色信息披露树立良好的社会形象,获得投资者青睐,进而获得绿色金融政策支持,在一

定程度上降低自身债务融资成本。例如,代昀昊等^[4]指出,较高的企业绿色技术创新水平与环境信息披露质量能够缓解绿色金融政策对企业债务融资成本的影响。

关于绿色金融政策对企业融资成本的影响这一问题,现有相关研究取得了一定成果,但核心机理与政策效果有待进一步探讨。首先,现有文献直接假定绿色金融政策会加大“两高”企业融资难度,并增加“两高”企业总融资成本。事实上,这混淆了总量效应与成本效应。其次,现有研究忽视了“两高”企业策略性行为,即企业可以采取“信号战争”应对不利政策对其融资成本的影响,如通过环境信息披露解决逆向选择问题以降低外部融资成本^[5]。再次,绿色金融政策作用的发挥是一个动态过程。政策制定的初衷是为了促进企业绿色技术创新与绿色转型,企业转型后融资成本得以大幅降低,对此现有研究考察不足。因此,在已有研究基础上,本文通过构建不完全信息博弈模型、绿色金融发展指数,探讨绿色金融背景下“两高”企业信息披露与绿色创新行为对企业融资成本的影响^[6]。

1 理论分析与研究假设

1.1 绿色金融政策与企业融资

相比于传统金融,绿色金融更加关注资金流向,能

收稿日期: 2023-04-27 **修回日期:** 2023-07-15

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(22&ZD097)

作者简介: 蒙大斌(1986—),男,天津人,博士,天津商业大学经济学院教授、硕士生导师,研究方向为知识产权与创新管理;李新宇(1998—),男,河南信阳人,天津商业大学经济学院硕士研究生,研究方向为绿色技术创新管理;李磊(1980—),男,安徽宿州人,博士,南开大学国际经济研究所教授、博士生导师,研究方向为数字经济与国际贸易。

够通过优化金融资源配置达到调整企业经营行为、促进企业绿色发展、遏制污染企业规模扩张,进而提升环境质量的目的^[7]。其本质是利用企业融资行为将社会环境利益与企业利益捆绑在一起,进而引导污染企业绿色转型升级。

从微观层面看,绿色金融政策采取“胡萝卜+大棒”的方式影响企业融资成本:一方面,通过限制贷款额度等方式严格控制新建高耗能、高污染项目,由企业负担环境污染成本,以此达到惩罚污染环境企业的目

的,即“大棒”;另一方面,通过各种融资优惠加大对循环经济、环境保护及节能减排技术改造项目的支持力度,进而降低“两高”企业绿色项目融资成本,即“胡萝卜”,如表1所示。由表1可知,国家更重视对企业绿色项目的支持,这主要是因为政府倾向于通过支持企业绿色转型达到促进产业链升级与绿色经济发展的双重效果。由此,本文提出如下假设:

H₁:绿色金融政策对企业加权融资成本具有负向影响。

表1 中国绿色金融政策对企业项目的支持政策汇总

Table 1 Policy summary of China's green finance policy support for enterprise projects

文件名称	发布时间	发布单位	发布内容
绿色信贷指引	2012	原银监会	对国家重点调控的限制类行业以及有重大环境和社会风险的产业制定专以动态评估与分类为依据的评级、信贷准入、管理与退出的信贷指引;获得授信且涉及重大环境与社会风险影响的企业需要依据法律法规披露相关信息;加大对绿色经济、低碳经济、循环经济的支持力度
绿色债券发行指引	2015	国家发展改革委办公厅	鼓励上市公司及其子公司发行绿色债券;鼓励市级以上(含)地方政府通过设立地方绿色债券担保基金以支持符合条件的企业专项用于投资绿色项目建设
关于构建绿色金融体系的指导意见	2016	中国人民银行、财政部、发展改革委、生态环境部、原银监会、证监会、原保监会	实施优惠的金融支持政策,如财政贴息支持绿色信贷,支持上市绿色企业再融资等,引导企业进行绿色项目投资;建立健全金融服务机制,如强制性环境信息披露制度、收益和成本风险共担机制、培养具有披露环境信息服务能力的第三方专业机构等
广东省广州市建设绿色金融改革创新试验区总体方案	2017	中国人民银行、国家发展和改革委员会、财政部、原环境保护部、原银监会、证监会、原保监会	实施多渠道绿色融资优惠政策,如政府补助绿色债券发行的企业、支持绿色企业在国内和境外上市融资、鼓励绿色企业并购重组、引导创业投资和私募股权投资支持以绿色项目为核心的科技型企业发展等;建立健全金融服务机制,如完善信息披露机制

1.2 绿色金融政策的作用机制:行为决策与博弈

绿色金融政策的作用机制复杂,除直接对融资成本产生影响外,还会激发企业策略行为,其主要表现如下:期限错配、信息不对称、产品和分析工具缺失等问题,尤其是信息不对称带来的逆向选择和道德风险会严重影响绿色金融政策实施效果。融资前,“两高”企业可能通过披露虚假环境信息吸引资本以及获取绿色融资优惠,即逆向选择问题;融资后,“两高”企业为节约成本可能继续采用高污染高能耗发展模式,即道德风险问题。鉴于此,本文通过构建模型对上述机理进行研究。

1.2.1 模型假设

(1)假设有两个参与者分别为融资者和投资者,融资者为“两高”企业。绿色金融政策实施对象是具备绿色技术创新能力的企业,而潜在绿色技术创新能力可以决定企业绿色化程度。绿色化程度越高,企业潜在绿色技术创新能力越强,面临的政治风险和社会环境风险越小,投资者收益越大,因而导致投资者借助市场某种信号判断企业绿色化程度。因此,根据融资者是否具备绿色技术创新能力将企业分为棕色企业和绿色企业(具备绿色技术创新能力的企业为绿色企业,否则为棕色企业)。企业可以根据利润最大化决定是否披露环境信息以吸引资本,投资者可以根据效用最大化决定是否投资。

(2)假设棕色企业存在逆向选择行为,即棕色企业为享受绿色金融政策优惠以及吸引资本而披露虚假环境信息。

(3)假设棕色企业存在道德风险行为,即棕色企业未将获得的融资资金投入绿色创新和环境治理中。

(4)参考吴海波等^[8]与杜建国等^[9]的研究成果,本文其它参数设置如表2所示。首先,当投资者投资某一类型企业时,该企业会给投资者带来收益,而且投资绿色企业带来的收益高于棕色企业。但若公司被处罚,投资者为避免更大损失或因对该企业不抱希望而撤资,此时极易引发“羊群效应”导致公司股价下跌,因而假设 $R_3 > R_1 > P > R_2$ 。其次,绿色技术创新行为既是赋予企业不同绿色属性的手段,也是国家极力倡导的企业行为,故绿色企业通过扩大规模获得的收益大于棕色企业,即 $r_2 > r_1$ 。此外,存在环境信息披露成本、绿色技术创新成本以及公司为环保行为支付的费用,但这些费用之和远小于其扩大规模获得的收益,否则企业完全没有必要披露环境信息以及开展绿色技术创新活动,因而假设 $r_2 > r_1 > C_2 > C_1$ 。再次,由于投资者与企业存在信息不对称,投资者在企业未披露环境信息时需要付出较高的搜寻成本判断企业绿色属性,因而假设 $C_3 > R_3 - P > R_1 - P$ 。最后,棕色企业是否披露虚假环境信息不仅取决于 r_1 与 C_1 的大小,而且受市场监管部门环境信息审查严格程度以及对披露虚假环境信息企业处罚力度的影响。也就是说,监管部门对企

业环境信息审查越严格,发现棕色企业披露虚假环境信息的概率越大,反之亦然。因此,存在一个临界值 ρ^* ,当 $0 < \rho < \rho^*$ 时,棕色企业认为监管部门对环境信息的审查力度较小,披露虚假环境信息难以被发现,

因而会披露虚假环境信息以获取高额回报;当 $\rho^* < \rho < 1$ 时,棕色企业认为监管部门会对环境信息审查严格,披露虚假环境信息容易被发现,因而不会披露虚假信息。

表 2 主要符号定义

Table 2 Definition of the main symbols

符号	定义	符号	定义
π_1	棕色企业的初始收益	R_3	投资者投资绿色企业所获收益
π_2	绿色企业的初始收益	W	上市公司按要求披露环境信息行为为公众和消费者带来的心理收益
r_1	当投资者投资棕色企业时,该企业通过扩大投资规模而获得的收益	M	上市公司不按要求披露环境信息行为给公众及消费者带来的心理及环保损失
r_2	当投资者投资绿色企业时,该企业通过扩大投资规模而获得的收益	μ	环境信息披露前,投资者认为企业为棕色企业的先验信念
P	投资者投资成本	$\tilde{\mu}$	环境信息披露后,投资者认为企业为棕色企业的后验信念
ρ	棕色企业披露虚假信息被监管部门发现的概率	C_1	棕色企业披露虚假信息的成本
F	棕色企业受到的处罚	C_2	绿色企业披露真实信息的成本
R_1	当棕色企业未披露信息时,投资者投资所获收益	C_3	企业未披露信息时,投资者投资前,搜索相关信息付出的成本
R_2	当棕色企业披露环境信息且被发现时,投资者投资所获收益	ρ^*	棕色企业认为监管部门难以发现其披露虚假信息的临界值

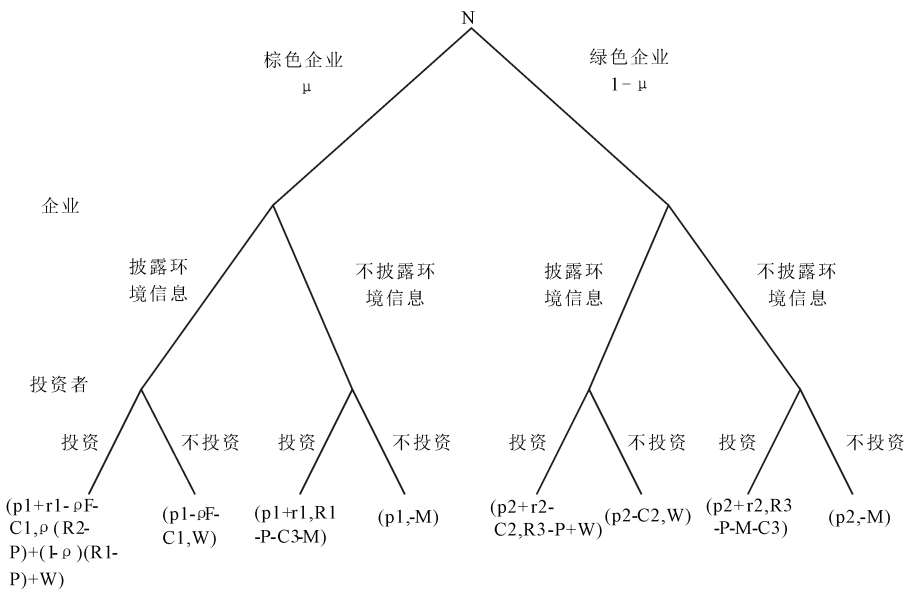


图 1 投资者与企业不完全信息动态博弈树

Fig. 1 Dynamic game tree of incomplete information of investors and enterprises

综上所述,本文构建投资者与企业策略行为博弈树,如图 1 所示。

1.2.2 模型分析

命题 1:当 $0 < F < \frac{r_1 - C_1}{\rho}$ 时,存在 ρ^* ,当监管部门的监管强度为 $0 < \rho < \rho^*$ 时,投资者选择投资;当监管部门的监管强度为 $\rho > \rho^*$ 时,投资者选择不投资。

投资者是否投资的依据为投资者期望收益是否为正,即棕色企业披露环境信息的条件如式(1)所示。

$$\rho(R_2 - P) + (1 - \rho)(R_1 - P) + W > W \quad (1)$$

如果企业选择不披露环境信息,投资者就需要付出较高的信息搜寻成本判断企业类型,上述成本将超过投资者通过投资获得的净收益,即 $C_3 > R_3 - P > R_1$

-P。因此,企业如果选择不披露环境信息就难以获得投资。此时,企业第二阶段的收益与初始收益相同。综上所述,披露环境信息与不披露环境信息情景下的企业收益如下:

当企业为棕色企业时,企业收益如式(2)所示。

$$\begin{cases} \pi_y = \pi_1 + (\pi_1 + r_1 - \rho F - C_1) \\ \pi'_y = 2\pi_1 \end{cases} \quad (2)$$

当企业为绿色企业时,企业收益如式(3)所示。

$$\begin{cases} \pi_y = 2\pi_2 + r_2 - C_2 \\ \pi'_y = 2\pi_2 \end{cases} \quad (3)$$

其中, π_y 、 π'_y 分别表示披露环境信息与不披露环境信息情景下的企业收益。显然,绿色企业会选择披

露环境信息。由于 $F \in (0, \frac{r_1 - C_1}{\rho})$, 即监管部门惩罚力度较小, 棕色企业也会选择披露环境信息。于是存在 $\rho^* = \frac{R_1 - P}{R_1 - R_2}$, 使得 $(1 - \tilde{\mu})[\rho(R_2 - P) + (1 - \rho)(R_1 - P) + W] + \tilde{\mu}(R_3 - P + W) = (1 - \tilde{\mu})W + \tilde{\mu}W$ 。

综上所述, 当 $0 < F < \frac{r_1 - C_1}{\rho}$ 且 $0 < \rho < \rho^*$ 时, 该博弈存在混同均衡: 无论是绿色企业还是棕色企业, 都会选择披露环境信息; 当且仅当投资者观察到企业披露环境信息时, 投资者会选择投资。

结论 1: 监管部门对企业披露的环境信息审查不严格且融资第一阶段企业类型信息不充分情景下, 两种类型企业都会披露环境信息, 该博弈处于混同均衡状态。

结论 1 表明, 企业类型信息不充分且监管部门审查不严格情景下, 棕色企业存在披露虚假环境信息的可能性, 因而导致社会资源难以向绿色企业倾斜。为了解决上述问题, 绿色企业在开展融资活动时, 应采取谨慎融资策略, 即披露企业绿色技术创新行为这种其它企业难以虚构的信息作为“承诺价值”, 以此降低企业道德风险, 为投资者提供企业类型信息。

命题 2: 当 $F > \frac{r_1 - C_1}{\rho}$ 时, 无论 ρ 为何值, 投资者都会选择投资。

由于 $F > \frac{r_1 - C_1}{\rho}$, 即监管部门惩罚力度加大, 棕色企业会选择披露环境信息。

综上所述, 当 $F > \frac{r_1 - C_1}{\rho}$ 时, 该博弈存在分离均衡: 绿色企业选择披露环境信息, 棕色企业选择不披露环境信息; 投资者选择投资披露环境信息的企业。

结论 2: 监管部门审查严格且融资第一阶段企业类型信息不充分情景下, 两种类型企业将选择不同的行为策略, 该博弈处于分离均衡状态。

结论 2 说明, 融资第一阶段, 企业类型信息不充分只会影响棕色企业均衡策略, 绿色企业均衡策略仍与混同均衡下的策略行为一致。棕色企业有通过寻租规避监管机构处罚, 进而披露虚假环境信息的动机。由此, 为了避免棕色企业寻租策略导致混同均衡, 绿色企业应采取保守策略, 披露其绿色创新行为, 传递出真实信号, 进而在第二阶段融资活动中吸引更多资本。

综上所述, 绿色金融政策对企业融资成本的影响机制如下: 一方面, 绿色金融政策采用“胡萝卜+大棒”的方式引导企业通过绿色技术创新行为以及环境信息披露行为进行股权融资与债权融资, 企业是否进行绿色技术创新决定其对社会资本的吸引力^[10], 企业是否披露环境信息决定其融资难度(受政府环境规制的限制), 进而影响企业融资成本; 另一方面, 政府通过财政

贴息、地方绿色债券担保基金等方式降低企业融资成本。因此, 本文提出如下假设:

H₂: 绿色金融政策通过环境信息披露的中介机制对企业加权融资成本产生负向影响。

H₃: 绿色金融政策可通过绿色技术创新的中介机制对企业加权融资成本产生负向影响。

除上述中介效应外, 绿色金融政策能够通过环境信息披露与绿色技术创新之间的链式中介效应对企业融资成本产生影响。上述链式中介作用机制如下: 绿色技术创新投资周期长、风险大, 由此提升了投资者对企业“逆向选择”的敏感程度。由上述结论 1 和 2 可知, 企业能够通过环境信息披露向市场传递企业社会责任以及绿色创新能力等信号, 进而弱化绿色技术创新的负外部性, 吸引投资者, 最终降低自身融资成本。因此, 本文提出如下假设:

H₄: 绿色金融政策、环境信息披露、绿色技术创新和“两高”企业融资成本之间存在“绿色金融政策→环境信息披露→绿色技术创新→重污染企业融资成本”的链式中介作用。

2 研究设计

2.1 指标选择

2.1.1 被解释变量: 融资成本

本文采用加权平均资本成本 (Weighted Average Cost of Capital, 简称 WACC) 从债务融资成本和股权融资成本两个方面综合考量企业总融资成本。参考江静^[11]、毛捷和管星华^[12]的研究成果, 本文选取利息支出占总负债的比值作为债务融资成本的代理指标; 参考邹颖等^[13]的研究成果, 本文采用资本资产定价模型 (CAPM) 测量企业股权融资成本。

债务融资成本计算方式如式(4)所示。

$$r_d = \frac{\text{利息支出}}{\text{总负债}} \times (1 - T) \quad (4)$$

股权融资成本计算方式如式(5)所示。

$$r_e = r_f + \beta \times (r_m - r_f) \quad (5)$$

加权平均融资成本估计如式(6)~(8)所示。

$$WACC = w_d \times r_d + w_e \times r_e \quad (6)$$

$$w_d = \frac{\text{资本的账面价值}}{\text{资本的账面价值} + \text{股权资本的市场价值}} \quad (7)$$

$$w_e = \frac{\text{股权资本的市场价值}}{\text{资本的账面价值} + \text{股权资本的市场价值}} \quad (8)$$

其中, T 为所得税税率, r_f 为无风险报酬率, 采用 10 年期国债到期收益率。 β 系数采用周数据回归求得, $(r_m - r_f)$ 为市场平均风险溢价。

2.1.2 中介变量: 绿色技术创新与环境信息披露

专利数量能够间接反映企业经营管理过程中绿色

技术创新活跃度和研发能力^[14],因而本文将绿色技术创新(GTI)设定为企业当年独立和联合申请的绿色发明专利数量。绿色专利包括绿色发明、绿色实用新型和绿色外观设计。发明需要通过实质性审查,创新成果质量较高,而专利授权的滞后性难以真实反映企业绿色创新水平,因而本文在衡量绿色技术创新时仅考虑绿色发明专利申请数量。

借鉴许林等^[15]的研究方法,本文从环保理念、环保目标、环保管理制度体系 3 个维度衡量上市公司环境信息披露水平。企业披露环保理念取 1,否则取 0;披露环保目标取 1,否则取 0;披露环保管理制度体系取 1,否则取 0。本文将环境信息披露(ED)设置为上述 3 个虚拟变量之和,取值介于 0~3 之间。

2.1.3 核心解释变量:绿色金融

当前,我国初步形成绿色信贷、绿色债券、绿色股票等多层次绿色金融产品和市场体系。借鉴孙志红和陆阿会^[16]的研究成果,本文采用短期贷款和长期贷款表示“两高”企业绿色信贷,以 IPO、配股及增发金额之和表示企业绿色股票,利用熵值法构建“两高”企业绿色金融水平。

2.2 样本选择与数据来源

参考原环境保护部 2010 年发布的《上市公司环境信息公开指引》、证监会 2012 版行业分类和《上市公司环境保护验证行业分类管理目录》,本文将以下重污染行业企业定义为“两高”企业:煤炭开采和洗选行业、石油和天然气开采行业、黑色金属矿采行业、有色金属矿采行业、农副食品加工业、酒、饮料和精制茶叶制造业、纺织业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业、造纸及纸制品业、石油加工、炼焦及核燃料加工业、化学原料及化学制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业、橡胶和塑料制品业、黑色冶炼及压延加工业、有色冶炼及压延加工业、电力、热力生产和供应业。

鉴于 2015—2020 年以《关于构建绿色金融体系的指导意见》为主的绿色金融政策性文件发布以及绿色金融试点建立,为避免不必要的政策噪音,本文将研究周期设定为 2015—2020 年。为确保数据有效性,本文剔除变量数据严重缺失以及 ST、*ST 和 PT 的公司。经过处理,最终得到 537 家上市公司作为研究样本。所有数据均来自国泰安数据库与中国研究数据服务平台,本文采用 Mplus7.4 软件对数据进行处理。

3 实证分析

3.1 变量描述性统计分析

表 3 报告了绿色金融、绿色技术创新、环境信息披露、融资成本均值、标准差、最大值、最小值及变量间相关系数。结果表明,融资成本与绿色金融、绿色技术创

新、环境信息披露均呈显著负相关关系($P < 0.001$);绿色金融与绿色技术创新、环境信息披露均呈显著正相关关系($P < 0.001$),绿色技术创新与环境信息披露呈显著正相关关系($P < 0.001$)。相关性分析结果表明,变量间关系基本符合假设预期,因而为后续分析奠定了基础。

表 3 变量描述性统计与相关系数结果

变量	1	2	3	4
1 绿色金融/亿元	1	0.20***	0.32***	-0.67***
2 绿色技术创新/项	0.12***	1	0.09***	-0.24***
3 信息披露	0.22***	0.09***	1	-0.14***
4 融资成本	-0.30***	-0.19***	-0.14***	1
均值	0.569	1.061	1.199	0.418
标准差	2.784	5.747	1.146	0.569
最大值	0.000 1	0	0	0.002
最小值	19.059	58	3	6.84

注:下三角是皮尔逊相关系数,上三角是斯皮尔曼相关系数,***、**、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 水平下显著,下同。

3.2 假设检验

3.2.1 模型估计结果

本文借助 Mplus7.3 软件进行分析,得到链式中介效应模型(见图 2)和路径系数(见表 4)。

(1)绿色金融政策对“两高”企业融资成本影响的路径系数为-0.267,且达到 1% 显著性水平,即绿色金融政策与企业融资成本呈负相关关系。由此可见,绿色金融政策能够有效降低企业融资成本,假设 H₁ 成立。

(2)环境信息披露对“两高”企业融资成本影响的路径系数为-0.064,且达到 1% 显著性水平,即环境信息披露程度越高,“两高”企业融资成本越低。控制环境信息披露后,绿色金融政策路径系数为 0.220,且达到 1% 显著性水平,说明绿色金融政策对“两高”企业融资成本影响过程中,环境信息披露发挥中介作用,假设 H₂ 成立。

(3)绿色技术创新对“两高”企业融资成本影响的路径系数为-0.152,且达到 1% 显著性水平,即绿色技术创新与融资成本呈负相关关系。由此可见,绿色技术创新程度越高,“两高”企业融资成本越低。控制绿色技术创新后,绿色金融政策路径系数为 0.100,且达到 1% 显著性水平,说明绿色金融政策对“两高”企业融资成本影响过程中,绿色技术创新发挥中介作用,假设 H₃ 成立。

(4)控制环境信息披露和绿色技术创新后,绿色金融政策路径系数为 0.220,环境信息披露路径系数为 0.076,绿色技术创新路径系数为-0.152,且均达到 1% 显著性水平,说明绿色金融政策对“两高”企业融资成本影响过程中,环境规制和绿色技术创新发挥链式中介作用,假设 H₄ 成立。

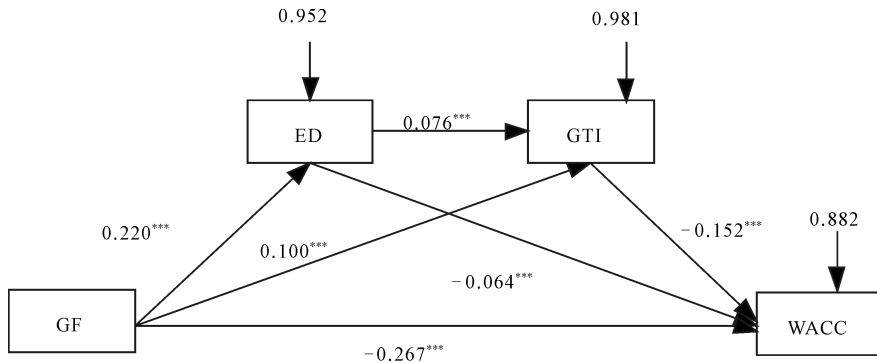


图 2 绿色金融对融资成本的链式中介路径

Fig. 2 Chain mediation path of green finance to financing cost

本文对研究假设进行验证,结果发现,绿色金融政策—环境信息披露、环境信息披露—融资成本、绿色技术创新—绿色金融政策、融资成本—绿色技术创新、绿色技术创新—环境信息披露、绿色金融政策—融资成本等路径系数的 P 值均小于 1%。由此可见,路径检验结果显著(见表 4)。

表 4 绿色金融政策对“两高”企业加权平均资本成本的研究假设检验结果

Table 4 Hypothesis test of green finance policy on the weighted average cost of capital of high-energy-consumption and high-pollution enterprises

路径解释	标准化路径系数	S. E.	P	路径显著性
融资成本←绿色金融	-0.267	0.021	***	显著
融资成本←绿色技术创新	-0.152	0.016	***	显著
融资成本←环境信息披露	-0.064	0.017	***	显著
绿色技术创新←绿色金融政策	0.100	0.031	***	显著
绿色技术创新←环境信息披露	0.076	0.016	***	显著
环境信息披露←绿色金融	0.220	0.018	***	显著

3.2.2 绿色金融政策对“两高”企业融资成本的间接效应

Bootstrap 检验方法在结构方程模型检验中具有减少信息损失的独特优势,因而本文采用 Bootstrap 程序在 95%置信区间下重复取样 5 000 次,以此对中介效应模型进行估计,结果如表 5 所示。依据路径分析原理,模型中直接路径“绿色金融政策→融资成本”的 95%置信区间不包含 0,效应值为-0.104,故绿色金融政策对融资成本的直接效应显著。模型中总间接

效应等于“绿色金融政策→环境信息披露→融资成本”“绿色金融政策→绿色技术创新→融资成本”和“绿色金融政策→环境信息披露→绿色技术创新→融资成本”3 个特定中介效应之和,效应值为-0.012,且 95%的置信区间不包含 0,效应量为 11.111%。由此可见,绿色金融政策对“两高”企业融资成本的影响部分以环境信息披露和绿色技术创新为中介实施,并且二者在绿色金融政策与“两高”企业融资成本之间发挥部分链式中介作用。

表 5 Bootstrap 链式中介效应检验结果

Table 5 Bootstrap test results of chain mediating effect

效应种类	效应值	效应量(%)	95%置信区间	
			下线	上线
间接效应 1:绿色金融政策→环境信息披露→融资成本	-0.006	5.218	-0.009	-0.003
间接效应 2:绿色金融政策→绿色技术创新→融资成本	-0.006	5.218	-0.011	-0.003
间接效应 3:绿色金融政策→环境信息披露→绿色技术创新→融资成本	-0.001	0.855	-0.002	-0.001
总间接效应	-0.012	11.111	-0.013	-0.004
直接效应:绿色金融政策→融资成本	-0.104	88.889	-0.119	-0.090
总效用	-0.115		-0.130	-0.096

4 进一步分析

本文探讨绿色金融政策对“两高”企业融资成本的影响及作用机制,结果发现,绿色金融政策既可以降低“两高”企业融资成本,也可以通过环境信息披露、绿色技术创新降低“两高”企业融资成本。结论深入解析了绿色金融政策对企业融资成本的影响机制,并可为绿色金融政策体系完善以及“两高”企业转型提供相

关建议。

(1)环境信息披露、绿色技术创新在绿色金融政策与企业股权融资成本之间发挥链式中介作用。本文发现,环境信息披露在绿色金融政策与“两高”企业加权平均融资成本之间发挥中介作用(见表 5),而且该中介作用主要体现在股权融资成本方面(见表 6 和表 7),与已有研究结论一致。与绿色信贷不同,绿色债券、绿色股票指数等绿色金融工具更加注重企业绿色技术创新

能力。对于处于信息弱势地位的私人资本而言,现有市场信号(如环境信息披露、反映绿色技术创新能力等信息)是投资者通过判断企业绿色化程度制定决策的重要依据^[17]。因此,环境信息披露能够有效降低“两高”企业股权融资成本。已有研究表明,绿色金融政策能够强化环境信息披露对公司股权融资成本的负向影响,原因在于环境信息披露有助于公司维护合法性、降低风险、提升价值,甄别社会对企业的环保诉求^[18]。许林等^[15]认为,环境信息披露与绿色技术创新行为是企业向市场释放的积极信号,上述信号能够有效缓解信息不对称问题,进而降低“两高”企业融资成本。“两高”企业在绿色金融市场中融资能够强化环境信息披露与绿色技术创新的关系^[15],这将进一步降低“两高”企业股权融资成本。因此,在披露环境信息时,“两高”企业需要注重绿色技术创新,实现绿色转型,从而缓解融资压力^[19]。本文发现,绿色技术创新在绿色金融政策与“两高”企业股权融资成本间发挥中介作用。由此表明,绿色金融政策能够促进“两高”企业绿色技术创新,且绿色技术创新能够降低股权融资成本,这与已有研究结论一致^[20]。一方面,绿色金融政策直接影响“两高”企业加权平均融资成本;另一方面,绿色金融政策通过绿色技术创新影响“两高”企业加权平均融资成本,由此体现出绿色技术创新在降低“两高”企业加权平均融资成本过程中的重要作用。

本文发现,环境信息披露、绿色技术创新在绿色金融政策与“两高”企业股权融资成本之间发挥链式中介作用。结合以往研究可知,环境信息越透明的“两高”企业,其绿色技术创新能力越强,越能获取社会信任、增强自身市场竞争力,最终降低其加权融资成本。本文探讨绿色金融政策对“两高”企业股权融资成本的影响机制,揭示了环境信息披露与绿色技术创新在两者间的重要作用,为企业开展绿色技术创新和实施环境信息披露行为提供了理论支撑。

(2)绿色金融政策对“两高”企业股权融资成本具有负向影响。本文发现,绿色金融政策对“两高”企业股权融资成本具有负向影响。绿色信贷政策能够通过提高“两高”企业债权融资成本倒逼其绿色转型,进而导致“两高”企业转向股权融资。自 2016 年中国人民银行等七部委联合发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》以来,大部分融资工具需要考虑环境因素,由此对“两高”企业股权融资产生巨大影响。以 2017

年《广东省广州市建设绿色金融改革创新试验区总体方案》为例,在其主要任务第三条中强调支持绿色产业拓宽融资渠道,如政府补助绿色债券发行企业、支持绿色企业在国内和境外上市融资、鼓励绿色企业并购重组、引导创业投资和私募股权投资、支持以绿色项目为核心的科技型企业发展等,探索发行优先股、定向可转换债券等作为并购工具的可行性等激励措施,鼓励绿色企业进行股权融资。相较于西方国家,我国资本市场起步晚,融资制度有待进一步完善。政府对融资环境的调控能力较强,不仅能够降低企业股权融资成本,而且可以降低其负债融资所占比重^[21-23]。因此,绿色金融政策对“两高”企业股权融资成本具有负向影响。

(3)绿色金融政策对“两高”企业债权融资成本具有显著正向影响。本文发现,绿色金融政策对“两高”企业债权融资成本发挥显著正向效应,而环境信息披露、绿色技术创新行为在绿色金融政策与“两高”企业债权融资成本之间并未发挥中介作用,如表 6 和表 7 所示。绿色信贷政策实施的根本目的在于促进经济绿色化转型,企业绿色技术创新行为是内在要求,环境信息披露制度是手段^[24-25]。绿色信贷政策并不关注企业是否进行环境信息披露与绿色技术创新,而是在掌握企业项目、生产耗能、环保情况后^[26],通过控制“两高”产业信贷资金存量、减少增量限制“两高”企业资金获取渠道,进而实现污染控制^[27]。银行作为信贷发放主体,拥有专业风险评估机构,更多关注企业可能给环境和社会带来的风险,通过逐步压缩和退出“两高”企业信贷业务,倒逼企业生产技术升级^[26],进而实现绿色发展。上述举措的好处如下:一方面,能够降低银行信息搜索成本,缓解不良资产带来的压力;另一方面,倒逼“两高”企业绿色转型,实现经济绿色发展。因此,绿色金融不仅无法通过环境信息披露、绿色技术创新作用于企业债权融资成本,而且会增加“两高”企业债权融资成本。以中国工商银行为例,其 2021 年发布的《绿色金融专题报告》强调,通过重点行业限额管理方案,支持绿色产业发展,控制高碳行业融资,积极促进投融资结构绿色调整,并印发《关于加强“两高”行业投融资管理的通知》,严控“两高”行业新建项目融资,提高项目能耗环保标准,前瞻防控“两高”行业投融资风险。由此可见,信贷限额审核标准提高无疑会导致“两高”企业债务融资成本增加。

表 6 绿色金融政策对“两高”企业债权融资成本影响的研究假设检验结果

Table 6 Hypothesis test results of green finance policy on the debt financing cost of high-energy-consumption and high-pollution enterprises

路径解释	标准化路径系数	S. E.	P	路径显著性
债权融资成本←绿色金融	0.007	0.003	***	显著
债权融资成本←绿色技术创新	-0.008	0.003	0.706	不显著
债权融资成本←环境信息披露	-0.028	0.007	0.125	不显著
绿色技术创新←绿色金融政策	0.101	0.032	***	显著
绿色技术创新←环境信息披露	0.076	0.016	***	显著
环境信息披露←绿色金融	0.221	0.019	***	显著

表 7 绿色金融政策对“两高”企业股权融资成本影响的研究假设检验结果

Table 7 Hypothesis test results of green finance policy on the equity financing cost of high-energy-consumption and high-pollution enterprises

路径解释	标准化路径系数	S. E.	P	路径显著性
股权融资成本←绿色金融	-0.267	0.016	***	显著
股权融资成本←绿色技术创新	-0.153	0.017	***	显著
股权融资成本←环境信息披露	-0.066	0.017	***	显著
绿色技术创新←绿色金融政策	0.100	0.018	***	显著
绿色技术创新←环境信息披露	0.073	0.018	***	显著
环境信息披露←绿色金融	0.220	0.017	***	显著

5 结语

5.1 结论

本文基于微观视角利用不完全信息动态博弈理论构建信号传递模型,探讨“两高”企业信息披露行为对其融资成本的影响,并采用链式中介效应模型探究绿色金融的信号传递机制及政策实施效果,得出以下主要结论:

(1)绿色金融政策对“两高”企业加权融资成本发挥负效应,该负效应主要体现在“两高”企业股权融资成本上,而对债权融资成本发挥正效应。原因在于:以结果为导向,绿色金融政策通过资金限额等绿色信贷政策增加“两高”企业融资成本,达到环境治理的目的;以过程为导向,绿色金融政策能够激励投资者对开展绿色转型活动的“两高”企业进行投资,进而降低“两高”企业股权融资成本,且上述激励措施实施效果优于绿色信贷政策实施效果。因此,绿色金融政策对“两高”企业加权融资成本发挥负效应。

(2)绿色金融政策有助于“两高”企业披露环境信息,促使金融资本流向开展绿色转型活动的“两高”企业,进而降低其融资成本。原因如下:企业绿色水平信息不充分情景下,环境信息能够为投资者提供反映企业绿色水平的市场信号,进而吸引潜在投资者,最终降低企业融资成本。

(3)绿色金融政策鼓励企业绿色创新,进而降低企业融资成本。原因可能如下:企业通过绿色创新行为向市场传递有效信号,使投资者能够有效甄别“两高”企业绿色属性信息,吸引潜在投资者,进而降低企业融资成本。

(4)环境信息披露与企业绿色创新行为发挥链式中介效应,进一步强化上述两种间接效应。原因如下:

企业通过披露环境信息吸引资金开展绿色创新,维持良好的社会形象,进一步吸引潜在投资者,进而降低融资成本。

5.2 政策建议

(1)政府可以设立环境信息审查机构,构建完整的审查程序。由前文信号博弈模型可知,环境信息有效性是投资者区分绿色企业与棕色企业的关键。虚假的环境信息不仅会增加投资者信息甄别成本,而且可能导致资本市场混乱。政府可以设立环境信息审查机构,该机构主要利用标准化审查程序对“两高”企业披露的环境信息进行证据收集、整理、分析和评估,并出具相关评估报告。由第三方机构对“两高”企业披露的环境信息进行审查并出具相关报告,有利于缓解信息不对称问题,降低投资者信息搜寻成本,从而提高资本市场交易效率。

(2)构建政府、企业和公众共同参与的绿色创新激励约束机制。促进“两高”企业绿色创新是实现企业绿色转型的关键。政府可以通过构建如下激励约束机制促进企业绿色创新:首先,政府利用绿色创新企业贷款贴息、财政补贴、绿色专项资金等激励企业绿色创新,出台鼓励相关人才引进、绿色创新科技园区建设等政策,促进企业间技术交流与合作,从而推动绿色产业发展。其次,政府需要完善知识产权保护体系,加强对绿色创新专利、商标和著作权等知识产权的保护。最后,政府可以通过媒体宣传提高公众对绿色创新的认知水平,从而营造良好的绿色创新氛围。

(3)支持具备绿色创新能力但研发投入不足的企业,拓宽该类企业融资渠道。绿色转型是高质量发展的必然要求,绿色信贷政策为响应国家号召,按照结果导向,通过提高“两高”企业债务成本倒逼其绿色转型,这对具备绿色技术研发能力但资金链脆弱的企业不

利。对于该类企业,可以利用市场“无形的手”实现资源配置。首先,政府可以设立专项资金帮助该类企业开展绿色转型;其次,政府环保部门或其它第三方机构可以通过调查出具该类企业绿色创新水平评估报告,提高企业环境信息披露质量,从而提高企业上市融资、并购融资成功率。

5.3 不足与展望

本文存在以下不足:一方面,限于数据可得性,本文仅对上市“两高”企业进行研究,未关注非上市“两高”企业。在环境信息披露方面,非上市“两高”企业要求较低,其策略性行为更为复杂,本来有必要作进一步探讨。另一方面,本文仅关注“两高”企业策略性行为,而忽视了金融机构策略性行为,现实中两者可能会串谋,以此应对国家绿色金融政策要求。因此,未来可基于金融机构策略性行为视角进一步探讨上述作用机制。

参考文献:

[1] ZENG YITING, WANG FENG, WU JUN. The impact of green finance on urban haze pollution in China: a technological innovation perspective[J]. *Energies*, 2022, 15(3): 1-20.

[2] 陈国进,丁赛杰,赵向琴,等. 中国绿色金融政策、融资成本与企业绿色转型——基于央行担保品政策视角[J]. *金融研究*, 2021, 44(12): 75-95.

[3] 曾惠芝. 绿色金融、碳减排与企业融资成本[J]. *内蒙古财经大学学报*, 2022, 20(1): 103-107.

[4] 代昉昊,赵煜航,雷怡雯. 绿色金融政策会提高企业债务融资成本吗[J]. *证券市场导报*, 2023, 33(4): 33-43.

[5] KARTHIK B, MARY B B, BRYAN K, et al. Shaping liquidity: on the causal effects of voluntary disclosure[J]. *Journal of Finance*, 2014, 69(5): 2237-2278.

[6] 廖民超,金佳敏,蒋玉石,等. 数字平台能力与制造业服务创新绩效——网络能力和价值共创的链式中介作用[J]. *科技进步与对策*, 2023, 40(5): 55-63.

[7] 牛海鹏,张夏羿,张平淡. 我国绿色金融政策的制度变迁与效果评价——以绿色信贷的实证研究为例[J]. *管理评论*, 2020, 32(8): 3-12.

[8] 吴海波,姚洪兴. 银企信贷中外源性 R&D 投入与企业创新能力评价体系局限性研究——基于动态博弈视角[J]. *科技进步与对策*, 2014, 31(16): 136-140.

[9] 杜建国,马浩文,金帅. 上市公司环境信息披露与公众投资者的演化博弈分析[J]. *工业技术经济*, 2017, 36(1): 152-160.

[10] 肖仁桥,王冉,钱丽. 数字化水平对企业碳绩效的非线性影响——绿色技术创新的中介作用[J]. *科技进步与对策*, 2023, 40(5): 96-106.

[11] 江静. 融资约束与中国企业储蓄率:基于微观数据的考察[J]. *管理世界*, 2014, 30(8): 18-29.

[12] 毛捷,管星华. 地方政府纾困、融资成本与企业业绩分化[J]. *经济与管理评论*, 2021, 37(5): 54-67.

[13] 邹颖,汪平,张丽敏. 中国上市公司资本成本的理性估算与国际比较[J]. *世界经济文汇*, 2017, 61(1): 1-25.

[14] 姜启波,谭清美. 政府创新补贴影响企业创新的非动态门槛效应研究——基于创业板上市公司融资约束视角[J]. *经济经纬*, 2020, 37(6): 97-105.

[15] 许林,林思宜,钱淑芳. 环境信息披露、绿色技术创新对融资约束的缓释效应[J]. *证券市场导报*, 2021, 31(9): 23-33.

[16] 孙志红,陆阿会. 环境规制、绿色金融与环保企业投资[J]. *金融发展研究*, 2021, 40(1): 22-28.

[17] 胡海波,费梅菊,王怡琴,等. 绿色转型情境下企业绿色创新实现过程——正邦案例研究[J]. *科技进步与对策*, 2023, 40(5): 84-95.

[18] 杨熠,李余晓璐,沈洪涛. 绿色金融政策、公司治理与企业环境信息披露——以 502 家重污染行业上市公司为例[J]. *财贸研究*, 2011, 22(5): 131-139.

[19] 吴卫红,刘金全,张爱美,等. 绿色关注与企业绿色创新:高质量发展导向下数字商业模式场景研究[J]. *科技进步与对策*, 2023, 40(10): 1-12.

[20] 赵鑫,杨棉之,曹迅. 国有股权参与、吸收能力与民营企业绿色技术创新——一个有调节的中介效应模型[J]. *科技进步与对策*, 2023, 40(7): 1-11.

[21] 王小君. 上市公司股权融资成本影响因素分析[J]. *合作经济与科技*, 2018, 34(7): 38-50.

[22] 苏利平,张慧敏. 政府监管、环境信息披露质量与股权融资成本[J]. *会计之友*, 2020, 38(23): 80-87.

[23] 柳学信,杜肖璇,孔晓旭,等. 碳信息披露水平、股权融资成本与企业价值[J]. *技术经济*, 2021, 40(8): 116-125.

[24] 李万超,柴尚蕾,张宏燕,等. 绿色信贷政策下环境信息披露对企业新增银行贷款与债务融资成本的影响研究[J]. *金融理论与实践*, 2022, 43(4): 19-28.

[25] 杜江,龚新蜀. 能效“领跑者”制度与企业绿色创新——政府生态环境注意力及高管环保经历的调节作用[J]. *科技进步与对策*, 2024, 41(4): 141-150.

[26] 王保辉. 绿色信贷、企业社会责任披露与债务融资成本——基于 2011—2017 年 A 股上市重污染企业的实证研究[J]. *金融理论与实践*, 2019, 40(7): 47-54.

[27] 张颖,吴桐. 绿色信贷对上市公司信贷融资成本的影响——基于双重差分模型的估计[J]. *金融与经济*, 2018, 39(12): 8-12.

(责任编辑:张悦)

Green Finance Policy and High-Energy-Consumption and High-Pollution Enterprise Financing Costs: The Mediating Response of Green Innovation in the Signaling Game

Meng Dabin¹, Li Xinyu¹, Li Lei²

(1. School of Economics, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China;

2. Nankai Institute of International Economics, Tianjin 300134, China)

Abstract: Since the signing of the Paris Agreement, global climate governance has entered a new stage, and some governments have been actively deepening international cooperation to promote global green and sustainable development. Green finance is a new financial model that combines environmental protection with economic profits, playing a significant role in environmental governance. In this context, green finance policies have greater impacts on the financial costs of high-pollution and high-energy-consumption enterprises with two mechanisms of action; on the one hand, green finance policies directly raise the financial threshold for high-energy-consumption and high-pollution enterprises, increasing their debt financing costs; on the other hand, these enterprises can establish good social images through green technology innovation and green information disclosure, which not only helps to gain the favor of investors but also obtain green financial policy support, and to some extent alleviates their costs of debt financing. The purpose of this study is to explore the mechanism and effectiveness of green finance policies, for it would be conducive to improving China's green finance policy system and guiding the green transformation and upgrading of high-energy-consumption and high-pollution enterprises, thus providing important theoretical and practical significance for China's green transformation.

The current research on green finance policies has some inadequacies. Firstly, the existing literature assumes that green finance policies increase the difficulty of financing for high-energy-consumption and high-pollution enterprises, thus increasing their total financial costs. In fact, this confuses the total quantity effect and cost effect. Secondly, the existing research ignores the strategic behavior of high-energy-consumption and high-pollution enterprises. Enterprises can take "signaling warfare" to deal with the impact of adverse policies on their financing costs, such as reducing their external financing costs by creating adverse selection through environmental disclosure. Furthermore, the role of green finance policies is a dynamic process, and the policies themselves are committed to stimulating green technology innovation and achieving green transformation in enterprises. After the transformation, the financing costs of enterprises have been significantly reduced, and thus relevant research is insufficient.

Following the theory of incomplete information dynamic game, this study reveals the relationship between strategic behavior and financing activities of high-energy-consumption and high-pollution enterprises against the backdrop of green finance policies. Green finance policies can trigger "signal warfare" and green innovation behavior of enterprises, forming multiple Nash equilibria, and having different impacts on the financing of high-energy-consumption and high-pollution enterprises. In order to verify the correctness of the theory, on the basis of the relevant data of 537 listed companies, this paper adopts the chain mediation effect model to examine the impact of green financial policies on the financial costs of high-energy-consumption and high-pollution enterprises. The study finds that green financial policies can not only directly alleviate the financing costs of high-energy-consumption and high-pollution enterprises, but also play the mediating role of environmental information disclosure and green technology innovation. Then, the three indirect paths of environmental information disclosure and green technology innovation as chain mediators reduce their financing costs.

This study provides a new perspective for the study of the mechanism of green finance policy, and suggestions for policy improvement are presented. First, the environmental protection department should establish environmental information review agencies which are expected to collect and evaluate the environmental information disclosed by high-energy-consumption and high-pollution enterprises, and then issue relevant evaluation reports. The review of environmental information by third-party institutions and the issuance of relevant reports are conducive to reducing information asymmetry and improving transaction efficiency in the capital market. Second, the government should establish an incentive mechanism for promoting green innovation through the joint participation of the government, enterprises, and the public by making favorable policies to attract and cultivate elite talent, improving the intellectual property protection system, and increasing public awareness and understanding of green innovation. Third, for the enterprises with green innovation capabilities but insufficient R&D investment, the government should establish special funds to support these enterprises and expand their financing channels.

Key Words: Green Financial Policy; Signaling Game; Environmental Information Disclosure; Green Technology Innovation