

环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的影响机制研究

余菲菲,杨雨薇,张 晴,谭 深
(河海大学 商学院,南京 211100)

摘要:基于 2012—2023 年 213 家上市的“两高”企业面板数据,结合注意力基础观和资源编排理论探究环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的影响及作用机制,并引入环保政策响应时间作为调节变量。研究表明,环保注意力显著促进“两高”企业数绿转型协同,但环保政策响应时间越长,这种正向作用越弱。机制检验发现,数绿技术融合能力在环保注意力和“两高”企业数绿转型协同之间起到部分中介作用。

关键词:环保注意力;“两高”企业;数绿转型协同;环保政策响应时间

DOI:10.13956/j.ss.1001-8409.2025.12.15

中图分类号:F270.7;X322

文献标识码:A

文章编号:1001-8409(2025)12-0120-07

Impact Mechanism of Environmental Protection Attention on the Digital and Green Transformation Synergy of “Two – High” Enterprises

YU Fei-fei, YANG Yu-wei, ZHANG Qing, TAN Shen
(School of Business, Hohai University, Nanjing 211100)

Abstract:Based on panel data from 213 listed “two – high” enterprises during 2012 – 2023, and drawing on the attention – based view and resource orchestration theory, this paper investigates the impact of environmental attention on the digital and green transformation synergy of “two – high” enterprises and its underlying mechanisms, introducing environmental policy response time as a moderating variable. The results show that environmental attention significantly promotes digital – green transformation synergy, but this positive effect weakens as policy response time increases. Mechanism testing further reveals that digital – green technological integration capability plays a partial mediating role between environmental attention and digital – green transformation synergy.

Key words:environmental attention; “two – high” enterprises; digital and green transformation synergy; environmental policy response time

引言

数字化绿色化转型协同(“数绿转型协同”)是全球经济和社会高质量发展的重要议题,也是推动全社会转型升级的关键路径。近年来,党中央、国务院高度重视数绿协同发展,强调“要推动数字化绿色化协同发展,以数字化引领绿色化,以绿色化带动数字化”。2024 年 8 月,中央网信办等十部门联合印发《数字化绿色化协同转型发展实施指南》,为加快传统产业数绿协同转型提供系统指引。在国家战略引导下,高污染高耗能企业(“两高”企业)作为国民经济的重要组成部分和污染排放的主要源头,亟需通过数绿转型协同优化生产流程,提升能效,助力可持续发展。因此,聚焦“两高”企业,探究其数绿转型协同的驱动因素及作用路径,具有重要现

实意义。

现有研究聚焦于区域、产业层面的数绿转型协同分析。例如,有学者研究了区域数绿转型协同对企业新质生产力的影响^[1],以及制造业数绿协同发展水平^[2]和农业数绿协同发展的时空格局^[3]。然而,在企业层面多是单一转型路径研究,如数字化转型促进绿色化转型^[4],或绿色需求驱动数字化转型^[5],但对数绿转型协同整体的研究仍较为缺乏。

近年来,企业内生动力对转型升级的重要性日益突出。注意力基础观强调,管理者的有限注意力分配决定了战略决策与组织变革方向^[6]。作为企业可持续转型的重要认知资源,环保注意力表现为管理者在战略议题和资源配置上对环保议题的持续聚焦。已有研究发现,

收稿日期:2025-06-19

基金项目:国家社会科学基金项目(20BGL008);中央高校基本科研业务费项目(B240207089)

作者简介:余菲菲(1983—),女,江苏南京人,教授,研究方向为数字创新;杨雨薇(2000—),女,江苏南通人,硕士研究生,研究方向为数字创新;张 晴(1999—),女,河北沧州人,硕士研究生,研究方向为企业转型;谭 深(1999—),男,江苏泰州人,博士研究生,研究方向为数字创新。

管理层环保注意力有助于推动企业绿色实践^[7]。然而,现有研究局限于绿色化单一转型视角,缺乏从企业数绿转型协同的整体视角去系统考察环保注意力的影响效果及作用机制。在“两高”企业背景下,环保注意力能否以及如何驱动企业数绿转型协同,仍有必要深入探讨。

此外,环保政策持续强化,成为企业绿色转型的重要外部因素。既有文献多关注绿色信贷^[8]、碳排放交易^[9]等环保政策对企业绿色行为的影响,但鲜有研究聚焦企业在具体政策下“响应行为”及其动态特征。尤其是,“政策响应时间”作为企业对政策刺激的内生反应速度,其对环保注意力与数绿转型协同之间关系的调节作用尚未得到充分关注和理论阐释。

综上所述,本文聚焦于以下核心研究问题:(1)环保注意力是否能促进“两高”企业数绿转型协同?其作用机制是什么?(2)“两高”企业对环保政策的响应时间,是否以及如何调节环保注意力对数绿转型协同的影响?

1 理论分析与研究假设

1.1 环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的影响分析

注意力基础观强调,企业管理层的决策取决于其有限注意力的配置与聚焦^[6]。对“两高”企业而言,环保注意力既体现了管理层的战略导向,也为推进数绿转型协同提供了基础。

首先,在数字化转型方面,环保注意力高的“两高”企业会优先将数字技术应用于绿色生产与能耗管理等环节。管理层的环保聚焦促使企业制定绿色目标并部署相关数字能力,通过数字技术精准监测和动态调控能耗与排放^[5],强化其对绿色目标的赋能作用,从而推动数字化能力与绿色绩效的协同提升。

在绿色化转型方面,环保注意力增强了企业的环境感知与战略敏锐性。重视环保的“两高”企业倾向于将环保理念嵌入企业战略与价值观,形成绿色文化和组织氛围,进而在生产、运营与管理中主动减排、提升废物处理效率,推动绿色创新^[10],提升绿色转型的深度与广度。

更为关键的是,环保注意力在推动数字化与绿色化双向融合、实现数绿转型协同中发挥核心纽带作用。管理层对环保的持续聚焦,使企业在战略、技术与组织等层面将数字工具与绿色目标协同整合,打破单一转型局限,促进信息共享、能力协同和资源优化。研究表明,数字化能力可为绿色创新和环境治理提供智能支撑^[11],而绿色导向则引领数字技术在节能减排、清洁生产等场景中落地。由此,企业环保注意力促进数字技术与绿色创新的深度耦合,推动数绿转型协同发展。因此,本文提出:

H1:环保注意力对“两高”企业数绿转型协同有正向影响作用。

1.2 数绿技术融合能力的中介作用分析

为系统揭示环保注意力如何通过数绿技术融合能力影响“两高”企业数绿转型协同,本文采用两段式逻辑结构进行推演。

首先,基于注意力基础观,“两高”企业高管对环保议题的聚焦不仅强化了企业对绿色转型目标的敏感度,

也促使其在绿色技术与数字技术的资源获取和能力建设上加大投入。结合资源编排理论,这一过程可分为“构建、捆绑、利用”3个阶段:在构建阶段,环保注意力驱动企业优先获取绿色和数字资源^[12];在捆绑阶段,管理层整合两类资源,开发智能节能系统和绿色智能制造方案^[13];在利用阶段,企业将融合能力应用于生产与市场,优化绿色供应链和绿色产品推广路径。因此,环保注意力通过引导资源整合与能力创新,显著提升了企业数绿技术融合能力。

其次,依据资源编排理论,企业的持续竞争优势依赖于对异质资源的动态整合与高效配置^[14]。数绿技术融合能力作为数字技术与绿色技术深度集成的关键能力,不仅可以帮助企业实现数字化对绿色生产和创新的赋能,提升资源利用效率,精准达成绿色目标,还提升了企业在复杂环境下的应变力和系统创新能力,通过数字与绿色技术的互补赋能,企业能够在流程管理、产品开发和供应链协同中实现创新突破,进而持续强化双转型的协同效益。

综上,数绿技术融合能力在环保注意力与数绿转型协同之间发挥中介作用,是推动企业数绿转型协同的关键桥梁。因此,本文提出:

H2:数绿技术融合能力在环保注意力与“两高”企业数绿转型协同之间起中介作用。

1.3 环保政策响应时间的调节作用分析

在注意力基础观框架下,企业高管及组织对环境议题的注意力配置受限于注意力资源的稀缺性,并受到情境因素的影响^[15]。情境化原则指出,企业注意力的有效分配不仅依赖内部认知资源,还取决于外部政策环境及组织的感知与响应能力。只有当外部信号被及时捕捉,在内部形成注意力聚焦并转化为行动时,企业的组织变革和创新能力才能充分释放^[16]。

对于“两高”企业,环保注意力推动数绿转型协同的效果还取决于企业对外部政策情境的适应能力。具备较高政策敏感性和响应速度的企业可迅速将政策信号转化为战略行动,优化资源配置和技术升级,增强环保注意力对数绿转型协同的促进作用。反之,政策响应滞后或环境感知迟缓的企业,即便管理层高度关注环保,受组织惯性或信息阻滞影响,注意力也难以转化为有效决策,其正向驱动效应被削弱或延迟。

从情境化原则看,环保政策响应时间是决定“注意力配置-行动转化”能否高效闭环的关键情境变量。快速响应政策才能有效转化环保注意力,促进数绿转型协同,而响应滞后则削弱其推动效应。因此,本文提出:

H3:当环保政策响应时间延长时,环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的正向作用会减弱。

结合上述分析,研究概念模型如图1所示。

2 研究设计

2.1 样本选取与数据来源

参考生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》,将高污染高耗能行业企业定义为“两高”企业。基于国泰安数据库的行业分类并结合企业实际经营范围,识别并筛选出“两高”企业。

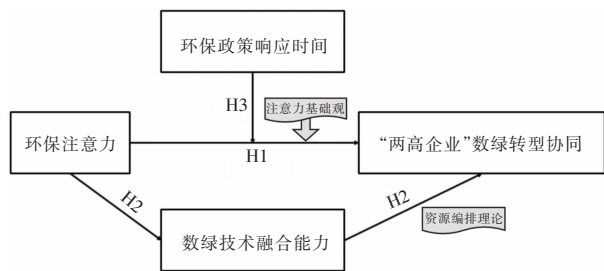


图1 研究概念模型

在时间维度上,将2012年作为研究起点,既是《国家环境保护“十二五”规划》实施之年,也是国家推动数字经济发展的关键节点。选取2012—2023年间上市的“两高”企业为研究对象,考虑到样本的完整性和有效性,剔除在此期间无数字经济专利和绿色专利的企业,最终确定213家样本企业。

数据来源包括:(1)企业环保注意力的数据来自上市公司年报的文本数据;(2)环保政策响应时间数据来自《政府工作报告》和国泰安数据库整理;(3)企业基本信息数据来自国泰安数据库;(4)企业专利数据来自国家知识产权局专利数据库。

2.2 计量模型设定

通过豪斯曼检验($P=0.001<0.01$),本文选择固定效应模型以评估环保注意力对“两高”企业数绿转型协同影响,构建模型如下:

$$GD_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 qyER_{it} + \lambda control_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中, i 和 t 分别代表样本企业和年份, GD_{it} 表示“两高”企业数绿转型协同, $qyER_{it}$ 表示环保注意力, $control_{it}$ 为控制变量, μ_i 和 γ_t 分别代表个体和年份固定效应, ε_{it} 为误差项。

参考温忠麟和叶宝娟^[17]改良的逐步回归法,在式(1)的基础上,构建中介效应模型如下:

$$interGD_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 qyER_{i,t} + \lambda control_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$GD_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 qyER_{i,t} + \alpha_2 interGD_{i,t} + \lambda control_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

式(2)、式(3)中, $interGD_{i,t}$ 为中介变量。

为探究环保政策响应时间的调节作用,构建如下模型:

$$GD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 qyER_{i,t} + \beta_2 qyER_{i,t} \times day_{i,t} + \beta_3 day_{i,t} + \lambda control_{i,t} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

式(4)中, $day_{i,t}$ 为调节变量, $qyER_{i,t} \times day_{i,t}$ 为自变量与调节变量的交乘项。

2.3 变量说明

2.3.1 被解释变量

企业数绿转型协同(GD)。协同理论强调系统协同效应的发挥,其核心在于系统各要素之间的相互作用和协调配合。依据协同理论,本文将企业数绿转型协同定义为:企业在数字化与绿色化转型过程中,数字化以技术应用推进绿色化发展,绿色化以数字技术需求带动数字化发展,两者协同促进,实现高质量发展的过程。基于此,选

取复合系统协同度模型测量“两高”企业数绿转型协同。

(1) 指标选取

在数字化转型方面,参考陶锋等^[18],以企业数字化相关无形资产与无形资产总额的比值衡量数字化转型投入;参考张瑞琛等^[19],以企业数字经济专利申请数衡量数字化转型产出。

在绿色化转型方面,参考肖红军等^[20],以环保投资占总投资的比重衡量绿色化投入;参考尹建华等^[21]及付晨玉和杨艳琳^[22],用环保支出占营业总收入的比重和绿色专利获取量衡量绿色化产出。

为避免计量单位差异干扰,对企业数字化和绿色化相关指标数据采用标准差法(Z -Score)作标准化处理,排除分母为0导致有序度为0的情况。指标综合评价体系见表1。

(2) 数绿转型协同的测算

根据协同原理,将企业数绿转型协同视为复合系统 $S, S = \{S_1, S_2\}$, S_1 和 S_2 分别为“数字化转型”和“绿色化转型”子系统。

设 S 发展过程中的序参量 $e_j = \{e_{j1}, e_{j2}, \dots, e_{jm}, \dots, e_{jm}\}, m \geq 1, \beta_{ji} \leq e_{ji} \leq \alpha_{ji}, j \in [1, m]$ 。由式(5)可知, $u_j(e_{ji} \in [0, 1])$,其值越大, e_{ji} 对相应子系统的贡献越大。正向指标取值越大,系统有序度越高;负向指标取值越大,有序度越低。有序度计算公式为:

$$u_j(e_{ji}) = \begin{cases} \frac{(e_{ji} - \beta_{ji})}{\alpha_{ji} - \beta_{ji}}, & i \in [1, t] \\ \frac{\alpha_{ji} - e_{ji}}{\alpha_{ji} - \beta_{ji}}, & i \in [t+1, n] \end{cases} \quad (5)$$

在此基础上,采用几何平均法集成子系统指标,得到子系统有序度:

$$u_j(e_j) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n u_{ji} e_{ji}} \quad (6)$$

式(6)中, $u_j(e_j) \in [0, 1]$,其值越大,对应的子系统有序度越高。

设子系统的有序度在初始 t_0 时期为 $u_j^{t_0}$,发展到 t_1 时期为 $u_j^{t_1}$ 。通过几何平均法可得复合系统协同度:

$$cor = \theta \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n [u_j^{t_1} - u_j^{t_0}]} \quad (7)$$

$$\theta = \frac{\min_j [u_j^{t_1} - u_j^{t_0}]}{|\min_j [u_j^{t_1} - u_j^{t_0}]|} \quad (8)$$

式(7)、式(8)中, $cor \in [-1, 1]$,其值越大,系统协同度越高。 θ 反映子系统对复合系统协同度的作用方向。

2.3.2 解释变量

企业环保注意力($qyER$)。参考李亚兵等^[23]的研究方法,对上市公司年报进行文本分析,用环保相关关键词频次与年报总词数的比值构造环保注意力指标,衡量“两高”企业环保注意力。其值越大,表明企业环保关注度越高。

2.3.3 中介变量

数绿技术融合能力($InterGD$)。“两高”企业数绿融合能力用数绿交叉专利占比衡量,具体指绿色技术和数字技术的专利数量占总专利数量的比例。

表 1 企业数绿转型综合评价体系

复合系统	子系统	具体指标	计算方法	指标属性
数绿转型协同	数字化转型	数字化无形资产	数字化转型相关无形资产/总无形资产	正
		数字经济专利	数字经济专利申请数	正
		绿色专利获得	绿色专利获得数	正
	绿色化转型	环保支出	环保相关支出/营业总收入	负
		环保投资	环保相关投资/总资产	正

2.3.4 控制变量

借鉴现有研究,将员工数目(Staff)、资产收益率(ROA)、研发强度(RD)和企业上市年龄(Age)作为控制变量。其中,员工数目以员工人数取对数衡量。

所有变量的描述性统计详见表 2。

表 2 描述性统计

变量	样本数	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
GD	1708	-0.005	0.192	-0.718	-0.025	0.795
qyER	1708	0.0001	0.0001	0.000	0.0001	0.0012
InterGD	1708	0.074	0.157	0.000	0.000	1.000
Staff	1708	8.332	1.160	5.004	8.251	11.814
RD	1708	2.977	2.887	0.000	2.860	44.860
ROA	1708	0.074	2.350	-2.071	0.023	108.400
Age	1708	14.120	6.211	1.008	14.380	29.140

3 实证结果分析

3.1 基准回归分析

表 3 报告了基准回归结果。列(1)至列(3)依次加入控制变量和双向固定效应,列(3)结果显示的系数为 0.069,在 5% 水平上显著。表明环保注意力显著促进“两高”企业数绿转型协同,验证了 H1。

该结果说明,企业在有限注意力资源约束下,将认知重点聚焦于环境议题,能够增强企业对政策压力与环境风险的敏感性,并引导资源配置倾向数字化与绿色化的结合^[5],从而促进跨领域的整合协同。该结论支撑了现有关于环保注意力能够提升企业绿色发展的研究^[10],并在此基础上进一步拓展了研究边界,揭示了环保注意力不仅影响单一的绿色绩效指标,还能够推动数字化与绿色化转型之间的协同效应。这表明,环保注意力作为认知资源,不仅具有风险防范功能,还在跨领域资源整合和战略协同中发挥了积极作用。

表 3 基准回归结果

变量	(1) GD	(2) GD	(3) GD
qyER	0.051 * (1.736)	0.070 ** (2.333)	0.069 ** (2.246)
控制变量	否	是	是
个体和年份固定	否	否	是
N	1708	1708	1708
R ²	0.003	0.029	0.034

注:***、**、* 分别代表在 1%、5%、10% 的水平上显著;括号内为 t 值;下同

3.2 稳健性分析

(1) 缩短年限。考虑到时间跨度可能带来偏差,且

2016 年 G20 峰会首次提出数字化,标志我国进入数字化转型新时期,将研究区间缩短为 2016—2023 年进行检验。表 4 中列(1)结果显示,环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的促进作用在 5% 的水平上显著,说明结论可靠。

(2) 替换解释变量。将核心解释变量替换为年报中绿色环保相关词频。表 4 列(2)结果显示,环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的作用在 1% 的水平上显著为正,表明基本结论稳健。

(3) 替换被解释变量。借鉴余菲菲等^[24]的测度,以数绿孪生转型水平替换被解释变量进行检验。如表 4 列(3)所示,核心解释变量系数显著为正($b = 0.133, p < 0.01$),与基准回归结果一致。

表 4 稳健性检验

变量	(1) GD	(2) GD	(3) GD
qyER	0.085 ** (2.128)		0.133 *** (3.908)
EA		0.097 *** (2.884)	
控制变量	是	是	是
个体和年份固定	是	是	是
N	1086	1708	1395
R ²	0.024	0.038	0.061

3.3 内生性检验

为缓解潜在逆向因果导致的内生性问题,本文采用工具变量法(IV)。参照张座铭等^[25]的研究,选取地面层至第三层间的逆温强度作为工具变量,其满足相关性 with 外生性条件。通过两阶段最小二乘法(2SLS)重新估计,表 5 结果显示 F 统计量均大于 10,表明工具变量具备强相关性。

表 5 内生性检验结果

变量	qyER 第一阶段	GD 第二阶段
qyER		0.868 * (1.712)
IV	-0.174 *** (0.062)	
控制变量	是	是
个体和年份固定	是	是
N	1517	1463
R ²	0.034	0.058
Weak identification test(F - statistic)	114.00	

第二阶段回归结果表明,环保注意力对“两高”企业数绿转型协同仍呈显著正向影响($b=0.868, p<0.1$),与原有结论一致,表明在缓解潜在内生性问题后,研究结论依然稳健。

3.4 异质性分析

(1) 基于企业规模的异质性分析

依据《统计上大中小微型企业划分办法(2017)》将样本划分为大型企业和中小企业。由表 6 中列(1)与列(2)可知,环保注意力对数绿转型协同的促进作用在大企业中显著,而在中小企业中并不显著。其差异主要是因为大企业具备完善的组织架构和高效的决策执行力,依托雄厚资源优势^[26],能将高层环保关注迅速转化为实际行动,积极推动数绿转型协同;而中小企业受限于资源和市场影响力,在转型过程中更关注短期生存压力,缺乏推动数字化与绿色化深度协同转型的能力和动力。

(2) 基于产权性质的异质性分析

根据产权性质将样本划分为国有企业和非国有企业

业,结果见表 6 中的列(3)与列(4)。结果表明,环保注意力对数绿转型协同的促进作用仅在国有企业中显著。其原因在于,国有企业兼顾经济目标与社会责任^[27],对环保议题更敏感,能将环保理念有效融入战略,并借助与政府的紧密联系和资源优势,积极推进数绿转型协同。相比之下,非国有企业受限于资源约束,社会责任和长期战略重视不足,缺乏推动数绿转型协同的动力和条件。

(3) 基于区域的异质性分析

根据企业所在区域将样本分为东部、中部和西部,结果见表 6 列(5)至列(7),环保注意力对数绿转型协同的促进作用仅在东部地区显著。其原因在于东部地区经济发达、产业链完善、政策环境开放^[28],企业更易获得资源和政策支持,具备转型优势;而中西部地区经济基础较弱、产业结构单一、资源和政策支持有限,企业在推进数绿转型协同时面临更多障碍,难以发挥环保注意力的积极作用。

表 6 异质性分析

变量	(1) 大企业	(2) 中小企业	(3) 国有企业	(4) 非国有企业	(5) 东部	(6) 中部	(7) 西部
qyER	0.102 ** (2.129)	0.061 (1.610)	0.077 * (1.963)	0.061 (1.293)	0.098 * (1.916)	0.060 (0.948)	0.035 (0.629)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
个体和年份固定	是	是	是	是	是	是	是
N	823	885	963	745	840	429	439
R ²	0.054	0.013	0.027	0.055	0.064	0.057	0.044

3.5 机制检验

为了探索企业数绿转型协同的机制,在模型(1)基础上引入中介变量数绿技术融合能力(InterGD),构建模型(2)检验其与自变量的关系,并在模型(3)中同时引入自变量与中介变量回归因变量。模型(2)和模型(3)结果见表 7。

首先,主效应已验证环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的显著影响。

其次,由表 7 列(2)可知,环保注意力对“两高”企业数绿技术融合能力的回归系数为 0.055,在 10% 水平上显著,表明其对融合能力有显著的正向影响。

最后,对比表 7 列(1)和列(3)可知,引入中介变量后,环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的正向影响仍然显著($b=0.080, p<0.01$),说明数绿技术融合能力在其中发挥中介作用,H2 得到支持。

为检验中介效应,本文在改良的逐步回归法基础上进一步检验。首先,模型(1)结果显示环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的影响显著($c=0.069, p<0.01$);其次,模型(2)和模型(3)结果表明环保注意力显著促进数绿技术融合能力($a=0.055, p<0.1$),而数绿技术融合能力对数绿转型协同的影响亦显著为正($b=0.186, p<0.01$),其置信区间分别为(0.003, 0.113)和(0.129, 0.244),说明存在显著间接效应;再者,加入中介变量后环保注意力对数绿转型协同的直接效应仍显著($c'=0.080, p<0.01$);最后,由于 ab 与 c'同

号,表明数绿技术融合能力在二者关系中发挥部分中介作用,且其作用比例 $ab/c'=0.128$ 。

机制检验结果显示,数绿技术融合能力在环保注意力与“两高”企业数绿转型协同之间发挥了部分中介作用,表明环保注意力的作用并非仅依赖于管理层的战略导向,而是通过驱动企业在数字化与绿色化技术要素上的整合再造,形成可持续的能力基础,从而转化为实际的转型协同效应。

与以往研究强调环保注意力对绿色绩效或环境责任的直接影响^[25,29]不同,本文揭示了环保注意力通过数绿技术融合能力间接促进数绿转型协同的路径,拓展了环保注意力在数绿转型研究的作用边界。

表 7 机制检验结果

变量	(1) GD	(2) InterGD	(3) GD
qyER	0.069 ** (2.246)	0.055 * (1.870)	0.080 *** (2.642)
InterGD			0.186 *** (6.349)
控制变量	是	是	是
个体和年份固定	是	是	是
N	1708	1708	1708
R ²	0.034	0.015	0.065

3.6 调节效应分析

以环保政策响应时间(day)作为调节变量。测度方

法如下:每年政府工作报告均包含环保相关内容,将其发布时间设定为政策激励产生时间点 t 。在此之前,统计各上市公司调研问答纪要中环保主题占比 $p_i, i \in (1, t)$, 计算其均值 μ 和 σ 标准差,反映政策出台前企业常态环保关注水平。在 t 时间点后,若 p_i 首次超过 $\mu + \sigma$, 该时间点定义为政策响应时间点 $t^{\mu+\sigma}$, 即:

$$t^{\mu+\sigma} = \arg \min_t \{f(x) \geq \mu + \sigma\} \tag{9}$$

则政策响应时间为:

$$day = t^{\mu+\sigma} - t \tag{10}$$

式(10)中, day 值越大,表示响应时间越长。

通过构建模型(4)以检验调节效应,研究结果如表 8 所示,环保政策响应时间对环保注意力与“两高”企业数绿转型协同之间具有显著负向调节作用($b = -0.116$, $p < 0.05$),验证了 H3。结果表明,环保政策响应时间是决定环保注意力能否高效转化为协同效应的重要情境条件。对于响应及时的企业,环保注意力能够迅速通过政策解读和战略执行转化为行动,从而强化了数绿转型协同的效果。然而,对于响应滞后的企业,即便具备较高的环保注意力,由于政策信号的捕捉与落实存在时滞,注意力资源难以有效转化为组织变革和技术升级,导致其促进作用被削弱。

与既有研究关注政策工具对企业绿色行为的影响^[8]不同,本文进一步揭示了企业对政策响应时间在“注意力-行动转化”机制中的关键作用,扩展了政策-企业联动的研究视角。通过对企业对政策响应速度的考察,本文提供了更为细致的理解,表明不仅仅是政策内容本身,企业对政策的响应速度也是转化效果的决定性因素。

为直观展现调节作用,图 2 以环保注意力(qyER)为横坐标、“两高”企业数绿转型协同(GD)为纵坐标,绘制回归拟合线。如图所示,无论响应时间长短,环保注意力均促进数绿转型协同,两组斜率对比表明响应越快,其促进作用越强。

表 8 调节效应分析

变量	(4) GD
qyER	0.065 (1.039)
day	0.001 (0.014)
qyER × day	-0.116 ** (-2.421)
控制变量	是
个体和年份固定	是
N	1708
R ²	0.030

4 研究结论与管理启示

4.1 研究结论

“两高”企业作为实体经济的重要组成,其绿色化与数字化的协同转型不仅是国家绿色发展与数字化战略的微观体现,也关乎高质量发展的实现路径。本文结合

注意力基础观和资源编排理论,探究环保注意力对“两高”企业数绿转型协同的影响效果及作用机制,通过实证分析得出以下结论:

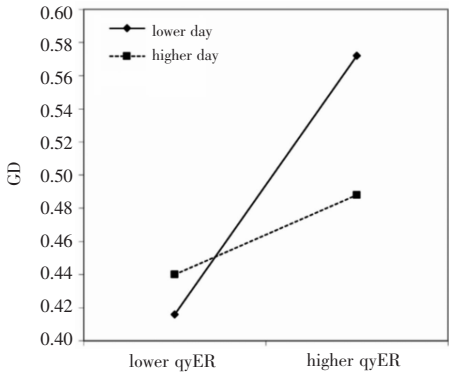


图 2 调节效应

(1)在企业层面系统量化了“两高”企业的数绿转型协同水平,并验证了环保注意力对数绿转型协同的显著促进作用。这不仅填补了现有研究在企业数绿转型协同定量分析上的不足,也验证了注意力基础观中“有限注意力影响战略行为”的理论主张。异质性分析表明,环保注意力的正向效应在国有企业、大企业和东部地区企业中更为显著,揭示了资源禀赋、政策敏感性和创新环境对环保注意力效应的关键作用,深化了注意力基础观在不同企业类型和区域情境下的适用性,突出资源配置与战略行为之间的互动。此研究不仅验证了有限注意力对战略行为的影响,还揭示了环保注意力如何通过跨领域资源配置促进企业双转型的协同效应,拓宽了注意力基础观在环境治理与数字化战略交叉情境中的应用。

(2)创新性地揭示了环保注意力通过数绿技术融合能力驱动企业协同转型的内在机制。以往研究多集中于外部政策和资源要素对企业绿色化的影响,而本文从注意力配置的角度,阐述了环保注意力如何通过提升企业的数绿技术融合能力,推动数字化与绿色化的协同创新。本文不仅丰富了数绿转型协同的前因变量,还扩展了资源编排理论在“双转型协同”场景下的应用,推动了跨领域资源整合的理论研究。实证发现,环保注意力能够整合数字化与绿色化两类资源,提出了“认知资源-技术融合-转型协同”的中介链条,填补了资源编排理论在跨领域资源整合方面的不足,提升了该理论在“双转型协同”情境下的解释力。

(3)揭示了环保政策响应时间对环保注意力作用效果的负向调节作用。本文填补了现有文献对企业动态响应行为研究的不足,突出了政策环境作为外部情境变量对企业认知资源配置和转型效果的影响。该结论扩展了“政策-企业”联动的研究视角,揭示了政策响应时间在认知资源转化为数绿转型协同绩效中的调节机制,为理解政策实施与企业双转型协同的动态联动提供了新的视角,推动了政策研究领域的深入发展。

4.2 管理启示

首先,研究结论表明环保注意力是推动“两高”企业

数绿转型协同的关键驱动力。企业高层管理者需要率先将环保纳入战略决策,并嵌入公司治理体系,发挥战略引领作用;中层管理者应强化跨部门协调,确保环保与数字化目标在组织内部的协同落地;基层员工则需通过培训与实践,将环保意识转化为具体行动,实现全员参与的协同推进。以宝山钢铁股份有限公司为例,该企业通过高层战略引导与全员参与,生产绿色产品并助力产业降碳,成为行业数绿转型协同的典型案例。

其次,结论揭示环保注意力能够通过数绿技术融合能力促进协同转型。因此,“两高”企业需持续提升数绿技术融合水平,将数字化与绿色化能力深度嵌入决策与流程。西藏巨龙铜业有限公司的实践表明,该企业通过构建采矿-选矿-冶炼-物流-环保的全流程数字化平台,实现生产与能耗数据的实时打通,并结合物联传感、边缘计算与数字孪生开展智能调度,不仅提升了资源回收率和能源利用效率,也显著降低了能源消耗和环境污染。该企业实践印证了数绿技术融合能力在推动企业实现“双提升、双下降”中的关键作用。

再次,研究发现政策响应的及时性对企业转型效果至关重要。因此,“两高”企业应建立高效灵活的政策响应机制,快速捕捉政策机遇并及时调整战略。天津大沽化工股份有限公司即以《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》为契机,迅速推进“无废工厂”建设,实现了经济与环境效益的双赢,展现了政策快速响应的现实价值。

此外,“两高”企业在转型过程中因资源禀赋与区域环境差异,制定差异化的数绿协同策略显得尤为必要。国有企业如宝山钢铁凭借资源与政策优势,将绿色战略深度嵌入企业治理,通过强化环保注意力与全员协同,推动数字化与绿色化融合。大型企业需要发挥行业引领作用,推动绿色技术与数字技术的深度融合以提升行业整体水平;中小企业则有必要依托政策扶持与行业联盟,降低转型成本并增强绿色技术应用。区域层面,东部企业在数绿协同创新中具备引领条件,而中西部企业则需要加强基础能力建设,依托外部创新资源与政策支持,逐步完善转型支撑体系。

4.3 政策建议

基于上述研究结论,政府在推动“两高”企业数绿转型协同过程中,需要在政策设计与实施上更加精准发力,从而有效放大环保注意力的正向作用,强化数绿技术融合能力,并缩短政策响应时间。

首先,加强差异化政策支持,突出资源禀赋与区域环境差异。政府在制定政策时,应因企制宜、因地制宜,对国有企业和大型企业给予更多创新示范支持,引导其在行业内发挥带动效应;同时加大对中小企业及中西部地区企业的财政补贴、税收减免和绿色信贷扶持力度,帮助其弥补资源与环境方面的不足,降低数绿转型成本,促进区域间的均衡发展。

其次,健全政策响应机制,缩短“两高”企业政策响应时间。政府应优化政策发布和传导机制,确保政策信息快速、透明传递至企业层面;同时简化政策申请与审批流程,建立面向“两高”企业的绿色政策响应与信息服务平台,使企业能够在最短时间内调整战略与实施路

径,从而充分释放政策效能。

最后,强化数绿技术融合能力建设,发挥政策的引导作用。政府在政策设计上应聚焦“数绿”技术交叉领域,鼓励企业在智能制造、节能减排、循环利用等方向加大投入。通过财政激励和产业引导,推动跨行业的技术合作与联合攻关,加速数字技术与绿色技术的深度融合,提升产业整体竞争力。

4.4 研究局限与未来展望

本文仍有不足:首先,受数据可得性限制,仅选取上市“两高”企业作为研究对象,未涵盖非上市企业,影响结果普适性。其次,用调研问答纪要衡量政策响应时间,虽然操作便利,但可能与实际响应天数存在偏差,从而影响测度精度。最后,鉴于“两高”企业的数绿转型协同是一个复杂的系统工程,本文虽对其数字化和绿色化水平进行了量化分析,但未深入探讨转型过程的阶段划分,一定程度上限制了对动态过程的全面理解。

在后续研究中,首先,可以通过问卷调查获取未上市“两高”企业数据,以验证结论的适用性并研究结果的可靠性。其次,采用多元方法和技术手段,构建更精准的环保政策响应时间测度体系,提高评估的科学性与准确性。最后,可以结合典型案例深入剖析企业数绿转型协同的阶段过程,探讨环保注意力在不同阶段的作用差异,为企业转型实践提供更具针对性的理论指导。

参考文献

- [1] Shan Z, Han X, Huang D, et al. Regional Digital - Green Synergy Transformation and Enterprise New Quality Productive Forces[J]. Finance Research Letters, 2025, 79: 107349.
- [2] 李其伦. 中国制造业数字化与绿色化融合协同发展测度及演化分析[J]. 经济问题探索, 2024(7): 119 - 132.
- [3] 李旭辉, 陈梦伟, 朱启贵. 中国农业数字化绿色化协同发展的时空格局及收敛性分析[J]. 中国软科学, 2024(8): 110 - 121.
- [4] 李金昌, 连港慧, 徐蔼婷. “双碳”愿景下企业绿色转型的破局之道——数字化驱动绿色化的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(9): 27 - 49.
- [5] 庄贵阳, 王思博. “十五五”时期“双碳”引领经济社会发展全面绿色转型: 战略意蕴与保障机制[J]. 改革, 2025(7): 71 - 81.
- [6] Ocasio W. Towards an Attention - Based View of the Firm[J]. Strategic Management Journal, 1997, 18(S1): 187 - 206.
- [7] Wang J. Assessing Environmental Protection Tax's Impact on Firms' Green Practices: The Mediating Effect of Green Innovation and the Moderating Effect of Executive Green Awareness[J]. Journal of Cleaner Production, 2024, 474: 143593.
- [8] 杨柳勇, 张泽野. 绿色信贷政策对企业绿色创新的影响[J]. 科学学研究, 2022, 40(2): 345 - 356.
- [9] 刁海璨, 张延群. 碳排放交易、基础研究与实质性绿色创新[J]. 经济管理, 2025, 47(7): 107 - 124.
- [10] Abbas J, Khan S M. Green Knowledge Management and Organizational Green Culture: An Interaction for Organizational Green Innovation and Green Performance[J]. Journal of Knowledge Management, 2023, 27(7): 1852 - 1870.
- [11] 方丽婷, 张冠兰, 李坤明. 数字化发展对企业绿色创新的影响[J]. 中国管理科学, 2023, 31(12): 350 - 360.
- [12] Nakandala D, Yang R C, Elias A, et al. Effects of Managers' Environmental Consciousness and Digital Expertise on Their Technology Adoption Intentions[J]. Journal of Cleaner Production, 2024, 474: 143558.

- [13] Torres - Treviño L, Escamilla - Salazar I, González - Ortiz B. On Developing a Green and Intelligent Manufacturing System[J]. Expert Systems with Applications, 2024, 243: 122876.
- [14] Sirmon D G, Hitt M A, Ireland R D, et al. Resource Orchestration to Create Competitive Advantage: Breadth, Depth, and Life Cycle Effects[J]. Journal of Management, 2011, 37(5): 1390 - 1412.
- [15] Brielmaier C, Friesl M. The Attention - Based View: Review and Conceptual Extension Towards Situated Attention[J]. International Journal of Management Reviews, 2023, 25(1): 99 - 129.
- [16] 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.
- [17] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理学进展, 2014, 22(5): 731 - 745.
- [18] 陶锋, 王欣然, 徐扬, 等. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率[J]. 中国工业经济, 2023(5): 118 - 136.
- [19] 张瑞琛, 唐慧, 周国琛. 城市数智化转型对企业数字创新的影响——以国家新一代人工智能创新发展试验为准自然实验[J]. 经济问题, 2025(4): 49 - 58.
- [20] 肖红军, 阳镇, 凌鸿程. 企业社会责任具有绿色创新效应吗[J]. 经济学动态, 2022(8): 117 - 132.
- [21] 尹建华, 王森, 弓丽栋. 重污染企业环境绩效与财务绩效关系研究: 企业特征与环境信息披露的联合调节效应[J]. 科研管理, 2020, 41(5): 202 - 212.
- [22] 付晨玉, 杨艳琳. 数字赋能与“两高”业企业绿色转型——基于“宽带中国”示范城市政策的分析[J]. 经济与管理研究, 2025, 46(3): 94 - 111.
- [23] 李亚兵, 夏月, 赵振. 高管绿色认知对重污染行业企业绩效的影响: 一个有调节的中介效应模型[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(7): 113 - 123.
- [24] 余菲菲, 毛佳怡, 蒋庆. 企业数绿转型协同度对可持续发展绩效的影响及作用机制研究——地方低碳政策的调节效应分析[J]. 科研管理, 2024, 45(11): 89 - 98.
- [25] 张座铭, 王超, 姜博胧, 等. 高管环保注意力与企业 ESG 绩效——基于中国 A 股上市公司的经验证据[J]. 软科学, 2025, 39(5): 109 - 116.
- [26] Audretsch D B, Aronica M, Belitski M, et al. The Impact of Government Financial Aid and Digital Tools on Firm Survival During the COVID - 19 Pandemic[J]. Small Business Economics, 2025: 1 - 24.
- [27] De Pilla L H L, Peci A, Leite R O. Is the State a Socially Responsible Shareholder? State - Owned Enterprises, Political Ideology, and Corporate Social Performance[J]. Journal of Business Ethics, 2024: 1 - 21.
- [28] 赵佳丽, 吴榕. 数字产业与制造业协同集聚对区域创新效率的影响研究[J]. 管理学报, 2024, 37(5): 113 - 127.
- [29] 熊国保, 黄雅倩, 肖风, 等. 企业环境责任感知对员工绿色创新行为的影响[J]. 软科学, 2025, 39(8): 69 - 76.

(责任编辑: 秦 颖)