

高管团队环境注意力与企业绿色技术创新

李毅¹ 周积琨² 丁煜³

(1.湖南师范大学旅游学院,湖南长沙410081;2.湖南大学金融与统计学院,湖南长沙410006;
3.招商银行博士后科研工作站,广东深圳518040)

摘要:本文以2006—2021年我国沪深A股上市企业为样本,考察高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响。研究发现,高管团队环境注意力显著提升了企业绿色技术创新水平。机制分析显示,高管团队环境注意力通过吸引外部绿色投资者和降低绿色代理成本促进企业绿色技术创新。异质性分析表明,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的促进作用在绿色技术创新水平低的企业、数字化转型程度高的企业中更加显著;当高管团队管理能力较强以及高管团队中存在具有研发背景的高管时,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的正向影响更加显著。

关键词:高管团队;环境注意力;绿色技术创新;绿色投资者;绿色代理成本

中图分类号:F273.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2024)04-0017-12

一、引言

为应对气候变化与环境污染问题,我国政府适时提出可持续发展战略,要求将绿色发展理念贯穿于经济社会发展全过程和各方面。党的二十大报告指出,“加快发展方式绿色转型,发展绿色低碳产业”。企业作为经济发展的主体,自然而然地面临着绿色转型的迫切压力。在这一转型过程中,实现环境保护与经济效益增长的“双赢”,是企业的核心目标。绿色技术创新是以节约资源和能源,减轻环境污染,促进经济绩效和环境绩效相统一的技术、工艺和产品的创新^[1]。不同于传统创新战略的单一价值导向,绿色技术创新注重提高资源利用效率和降低环境污染,同时能够获得相应的经济绩效,因此被认为是企业绿色转型的重要抓手。然而,绿色技术创新的双重外部性(知识溢出和环境保护外部性)^[2],加上创新战略本身的高投入、投资回报周期长的特点,导致企业绿色技术创新水平较低。因此,如何推动企业绿色技术创新水平提升成为当前亟需探究的重要议题。

企业在实施绿色技术创新战略时,往往会考虑制度因素。现有研究已经证实,强制性制度压力和

收稿日期:2023-10-19

基金项目:湖南省自然科学基金青年项目“减污降碳协同视角下市场型环境政策的成本效益与优化选择研究”(2023JJ40453);湖南省教育厅科学研究项目“企业数字化转型对绿色技术创新的影响研究:机理、效应及优化路径”(23B0086)

作者简介:李毅(1993—),男,江西萍乡人,湖南师范大学旅游学院讲师,博士;

周积琨(1995—),男,湖南株洲人,湖南大学金融与统计学院博士生;

丁煜(1994—),女,江西吉安人,招商银行博士后科研工作站博士后。

激励型环境规制有利于解决企业绿色技术创新难题,推动企业绿色技术创新水平提升^{[3][4]}。也有学者指出,数字经济发展、数字化技术应用为企业绿色技术创新提供了良好的市场环境和技术条件,从而提高企业绿色技术创新意愿^{[5][6]}。这些研究都是从企业外部视角考察企业绿色技术创新的影响因素,没有考虑企业决策主体——高管团队的重要作用。企业是否实施绿色技术创新战略高度依赖企业管理层的决策部署,而高管团队作为企业管理层的核心团体,在战略制定与执行中具有决定性作用^[7]。有研究指出,高管团队性别多样性^[8]、海外经历^[9]等能够促进企业绿色技术创新。这些研究背后的潜在假设是人口统计特征(性别、职能背景等)反映了高管的认知和决策偏好,影响了高管对企业内外部环境的解读,从而决定了企业的战略选择。但是,具有相同人口统计特征的高管也往往会由于关注程度、风险倾向等认知差异而做出不同决策。因此,仅考虑高管的人口统计特征难以准确反映其所思所想。注意力基础观认为注意力是管理者认知的重要反映,当管理者将注意力聚焦在某个问题上时,其认知会随之深化,从而做出相应决策^[10]。那么,当高管团队将注意力分配在环境问题上时,是否能够有效推动企业绿色技术创新水平提升?其内在作用机制是什么?不同情境下,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响是否存在显著差异?对上述问题的深入探讨不仅可以为企业高质量发展提供理论支持与决策参考,而且可以为经济社会的绿色可持续发展注入强大的动力。

本文基于注意力基础观的理论视角,以环境注意力作为研究切入点,探讨高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响效应及作用机制,并进一步分析其影响效应在企业绿色技术创新水平、数字化转型程度、高管团队管理能力以及高管团队研发背景等方面的差异,以此揭示高管团队环境注意力对企业绿色技术创新影响的边界条件。本文的边际贡献体现在如下三个方面。

第一,通过探究高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响,揭示了企业进行绿色技术创新的微观认知机理,进一步深化高阶梯队理论。已有研究虽然认识到高管团队认知在企业战略决策中的重要作用,但是通常借助高管人口统计特征来反映高管团队的认知^{[8][9]}。考虑到用人口统计特征难以准确衡量高管团队的认知情况,本文通过对企业年报中“管理层讨论与分析”部分的环境议题进行文本分析,测量高管团队环境注意力这一认知因素,以此检验其对企业绿色技术创新的影响。

第二,从外部绿色投资者与内部绿色代理成本两个方面考察高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的作用机制,丰富了高管特征与企业绿色技术创新之间关系的研究。现有文献主要从企业内部视角分析高管特征对生产决策的影响^{[11][12]},缺乏从企业外部视角展开讨论。然而,本文研究表明,高管团队环境注意力能够吸引外部绿色投资者,从而推动企业绿色技术创新水平提升,这一外部研究视角拓展了对高管特征影响路径的认知。

第三,基于企业与高管团队的多维异质性视角,本文进一步分析了高管团队环境注意力影响企业绿色技术创新的边界条件,这有助于全面地理解其影响机制。已有相关研究主要集中在评估高管团队环境注意力的影响效应方面^{[2][13]},鲜有在此基础上探索不同情境下高管团队环境注意力作用的差异。本文从企业绿色技术创新水平、数字化转型程度、高管团队管理能力以及高管团队研发背景四个方面识别高管团队环境注意力作用的边界条件,这不仅能够更好地揭示高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响机制,而且有助于提供更为具体、个性化的管理建议。

二、理论分析与假设提出

注意力是指某件事在个体意识中所占据的重要程度,而个体意识是个体行动的前提和基础。高管团队环境注意力可以理解为高管团队成员将其注意力配置在环境相关议题和解决方案的多少。根据注意力过程观,注意力是一个“关注—解释—行动”的过程^[14]。由于企业经营环境复杂多变,在企业生产经营过程中高管团队需要关注市场需求、国家经济政策、竞争对手策略等多方面的信息,因此,其注意力是极为稀缺的资源。当高管团队将注意力聚焦在与环境相关话题时,高管团队会选择性地筛选有利于企业可持续发展的关键信息。这会让对环境问题更为关注的高管团队倾向于将绿色技术视为发展机遇,从而将绿色技术创新纳入企业战略层面。一方面,关注环境议题的高管团队更有可能

意识到粗放型生产方式的不可持续性,更会发现改进产品设计、优化研发流程等绿色技术创新活动有助于增强企业核心竞争力,进而愿意加大绿色技术创新投入。另一方面,对环境问题保持关注的高管团队能够敏锐地察觉到绿色技术创新活动隐含的市场机遇,会更有动力在企业内部推进绿色技术创新战略,通过加强员工绿色技术培训、建立绿色技术研发保障机制等方式,推动绿色技术创新战略落地。本文认为,高管团队环境注意力至少可从以下两个方面影响企业绿色技术创新。

第一,高管团队环境注意力通过吸引绿色投资者促进企业绿色技术创新。其一,高管团队对环境问题的关注会体现在企业战略决策中,对外界释放企业从事环境保护事业的决心,从而获得绿色投资者的青睐,为企业绿色技术创新争取资金支持。其二,绿色投资者是以投资可持续为目的,他们目标明确且统一^[15],能够通过征集代理权的方式,增加“绿色”投票话语权,从而推动企业更加顺利地开展绿色技术创新。

第二,高管团队环境注意力通过降低绿色代理成本促进企业绿色技术创新。绿色代理成本源于作为股东的委托人与作为高管的代理人之间的环境规制利益冲突,可以理解为最小化环境惩罚方面的代理问题所产生的成本^[16]。在日趋严格的环境规制下,企业不得不加大环境治理支出,而高管团队在环境治理支出方面具有较大的自主性和操作空间,极易出现高管团队将环境治理费用用于谋求私人利益的情况,从而导致环境治理支出增加,进而挤压绿色技术创新投入。然而,当高管团队加大对环境问题的关注时,他们会清晰地认识到环境保护的重要性以及由此对维护其职业形象的重要意义。此时,高管团队会尽可能地将环境治理支出的效益最大化,降低绿色代理成本,让企业能够增加绿色技术创新投入。

综上所述,本文提出如下研究假设:高管团队环境注意力可以通过吸引外部绿色投资者和降低绿色代理成本对企业绿色技术创新产生正向影响。

三、研究设计

(一)样本选择与数据来源

本文选取 2006—2021 年我国沪深 A 股上市企业作为初始样本,并对样本进行如下筛选:第一,剔除金融、房地产等服务行业的上市企业;第二,剔除样本期内冠名 ST、*ST 的企业;第三,剔除样本期内关键变量观测值缺失的样本。此外,为了消除离群值造成的偏误,本文对所有连续变量进行上下 1% 的缩尾处理。经过上述处理,最终得到 31100 个有效观测值。企业绿色技术创新相关数据来源于中国国家知识产权局(CNIPA)和世界知识产权组织(WIPO)于 2010 年推出的“国际专利绿色分类清单”中的技术专利数据。企业年报数据来源于巨潮资讯网,并利用人工编程获取和处理。其余数据均来源于希施玛(CSMAR)数据库和中国研究数据服务平台(CNRDS)。

(二)模型设定

为控制时间趋势、企业不可观测因素以及行业不可观测因素的影响,本文采用多维固定效应模型进行实证检验。模型设定如下:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 TTA_{it} + \beta_2 X_{it} + \sum Year + \sum Industry + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中, Y_{it} 表示绿色技术创新水平,分别以企业*i*在*t*年的绿色专利申请数和绿色专利质量进行衡量; TTA_{it} 为企业*i*在*t*年的高管团队环境注意力; X_{it} 为*t*年影响企业*i*绿色技术创新水平的一系列控制变量矩阵; $Year$ 和 $Industry$ 分别表示年份和行业虚拟变量,用来控制时间因素和行业因素的影响; μ_i 表示企业个体效应,用来控制企业不随时间变化的不可观测因素的影响; ϵ_{it} 表示随机误差项。

(三)变量定义

1.被解释变量。本文的被解释变量为企业绿色技术创新水平,从数量和质量两个方面进行衡量。企业绿色技术创新数量(Ngp),采用企业当年绿色专利申请数加 1 后取自然对数表示,绿色专利数据的获取借鉴齐绍洲等的方法^[17]。绿色技术创新质量(Qgp),采用绿色专利质量表示,借鉴张杰和郑文平的做法^[18],采用知识宽度衡量绿色专利质量,通过均值加总的方式将专利层面的知识宽度加总

到企业层面。

2.核心解释变量。本文的核心解释变量为高管团队环境注意力(TTA)。Barrett 等发现个体经常使用的词汇信息能够反映个体关注重点,词汇出现的频率也和个体关注程度密切相关^[19]。本文使用企业年报中“管理层讨论与分析”部分与环境保护相关词汇出现的频率来衡量高管团队环境注意力。指标的构建方式如下:第一步,利用 Python 爬虫技术从巨潮资讯网获取 2006—2021 年 A 股上市企业的年报,并从每份企业年报中筛选出“管理层讨论与分析”的内容;第二步,在吴建祖和华欣意研究的基础上^[2],扩充并构建高管团队环境注意力词汇表^①;第三步,利用 Python 的“jieba”库进行分词处理,统计“管理层讨论与分析”部分的所有词汇数量;第四步,根据所构建的高管团队环境注意力词汇表,计算该类词汇的词频与总词频的比值,以此反映高管团队环境注意力。

3.控制变量。借鉴已有相关研究^{[4][20]},选取如下可能影响企业绿色技术创新的指标作为控制变量:(1)企业年龄(Age),采用企业成立年数的自然对数来衡量;(2)投资价值(TobinQ),采用企业市场价值与资产重置成本之比来衡量;(3)独立董事比例(Indir),采用企业独立董事人数占企业董事会人数的比例来衡量;(4)股权集中度(Concen),采用企业前五名股东的持股比例之和来衡量;(5)净利率(Netp),采用企业净利润与营业收入总额的比值来衡量;(6)两职合一(Dual),采用虚拟变量表示,如果总经理和董事长是同一人,那么赋值为 1,否则赋值为 0;(7)资产收益率(Roa),采用净利润与资产总额的比值来衡量;(8)企业规模(Scale),采用企业年末总资产的自然对数来衡量;(9)现金流能力(Cash),采用经营性现金净流量与营业总收入的比值来衡量;(10)融资约束(Fr),借鉴 Hadlock 和 Pierce 的做法^[21],采用 SA 指数测度企业融资约束程度,引入虚拟变量反映企业融资约束情况,若企业 SA 指数小于其总体中位数,则取值为 1,表明该企业受到严重的融资约束,反之则取值为 0;(11)研发创新水平(RD),采用企业无形资产占总资产的比例来衡量;(12)成长能力(Growth),采用企业营业收入增长率来衡量;(13)杠杆率(Lev),采用企业负债与资产的比值来衡量。

四、实证结果分析

(一)描述性统计分析

变量的描述性统计结果见表 1。由表 1 可以看出,我国 A 股上市企业绿色技术创新数量的均值为 0.838,中位数为 0,标准差为 1.172,表明我国大部分上市企业对绿色技术创新的重视程度不足,绿色技术创新水平较低,且各企业之间绿色技术创新水平存在较大差异。同时,绿色技术创新质量的均值为 0.165,中位数为 0,标准差为 0.231,说明我国上市企业的绿色技术创新质量整体水平偏低。高

表 1 变量的描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
Ngp	31100	0.838	1.172	0	0	7.380
Qgp	31100	0.165	0.231	0	0	0.900
TTA	31100	0.045	0.039	0	0.016	0.191
Age	31100	2.833	0.350	0.693	2.890	4.190
TobinQ	31100	1.933	1.063	0.877	1.595	8.588
Indir	31100	0.393	0.090	0.367	0.375	0.667
Concen	31100	0.517	0.223	0.193	0.526	0.992
Netp	31100	0.115	0.127	-0.848	0.010	0.651
Dual	31100	0.268	0.443	0	0	1
Roa	31100	0.042	0.049	-0.260	0.039	0.197
Scale	31100	22.069	1.297	18.184	21.875	28.509
Cash	31100	0.048	0.065	-0.172	0.048	0.248
Fr	31100	0.494	0.500	0	0	1
RD	31100	0.043	0.041	0.001	0.032	0.312
Growth	31100	0.167	0.330	-0.574	0.116	3.023
Lev	31100	0.427	0.204	0.050	0.422	0.939

管团队环境注意力的均值为 0.045, 标准差为 0.039, 表明整体而言我国企业高管团队对环境问题的关注不足, 但由最大值(0.191)和中位数(0.016)之间的差距可以看出, 不同企业高管团队对环境问题的注意力配置差异较大。股权集中度的均值为 0.517, 表明我国上市企业具有较高股权集中度的特征。融资约束的均值为 0.494, 说明我国部分上市企业仍然面临着资金不足的困境。其余变量的结果与现有文献基本一致, 不再赘述。

(二) 基准回归分析

表 2 展示了高管团队环境注意力对企业绿色技术创新影响的基准回归结果。不难发现, 在控制企业、年度、行业的多维固定效应后, 高管团队环境注意力(TTA)对企业绿色技术创新数量的回归系数为 3.647, 在 1%水平上显著, 说明高管团队环境注意力每提高 1 个标准差, 企业绿色技术创新数量提高 16.97% ($3.647 \times 0.039 / 0.838$); 高管团队环境注意力(TTA)对企业绿色技术创新质量的回归系数为 0.309, 在 1%水平上显著, 说明高管团队环境注意力每提高 1 个标准差, 企业绿色技术创新质量提高 7.30% ($0.309 \times 0.039 / 0.165$)。上述回归结果表明, 高管团队环境注意力能够显著促进企业绿色技术创新水平的提升。这主要是由于以下原因。第一, 关注环境问题的高管团队更容易洞察到粗放型生产方式的不可持续性。他们认识到绿色技术创新有助于增强企业的核心优势和竞争力, 因此会前瞻性地制定绿色创新战略, 树立绿色环保的企业形象, 从而吸引更多绿色投资者的参与。第二, 关注环境问题的高管团队能够更好地把握绿色发展机遇, 敏锐地察觉市场对绿色产品和服务需求的不断增长。他们会努力降低绿色代理成本, 控制不必要的污染治理支出, 从而能够将更多的资金投入绿色技术创新。因此, 本文的研究假设得到验证。

表 2 基准回归结果

变量	(1)	(2)
	Ngp	Qgp
TTA	3.647*** (0.45)	0.309*** (0.08)
控制变量	YES	YES
企业固定效应	YES	YES
年度固定效应	YES	YES
行业固定效应	YES	YES
样本量	31100	31100
调整的 R ²	0.278	0.103

注: *、** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平上显著; 括号内为聚类到企业层面的标准误; 限于篇幅, 回归表格中没有汇报控制变量的估计结果, 留存备案。下表同。

(三) 内生性检验

本文的实证结果可能会受到一系列内生性问题的影响。一方面, 若企业积极开展绿色技术创新, 那么其高管团队自然会重视环境问题, 对环境议题及解决方案分配更多注意力; 另一方面, 虽然本文已经从多角度选取了控制变量, 但依然存在部分难以衡量的遗漏变量会对实证结果产生影响。为了缓解可能存在的内生性问题, 本文采用外生冲击事件与工具变量法重新进行检验。

1. 外生冲击事件法

企业因消极的环境行为受到政府行政处罚时, 不仅要缴纳巨额罚款, 而且还会对高管声誉带来负面影响。为挽回自身声誉, 高管团队会提高环境注意力, 通过采取绿色环保行为向外界展示全新的良好形象^[22]。基于此, 本文以企业受到环保行政处罚作为外生冲击事件, 检验高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响。构建环保行政处罚的虚拟变量(Punish), 若企业在样本期间首次受到环保行政处罚, 则赋值为 1, 其余样本赋值为 0。同时, 构建时间虚拟变量(Post), 企业在受到环保行政处罚当年及之后年份赋值为 1, 其余年份赋值为 0。数据通过企业发布的环境处罚公告收集得到。表 3 中第(1)(2)列报告了上述检验结果, 可以发现, 当企业受到环保行政处罚后, 企业的绿色技术创新

数量和质量均得到显著提高,表明在以外生冲击事件来表示高管团队环境注意力的提升时,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新具有正向影响的结论仍然成立。

2.工具变量法

综合考虑工具变量的相关要求,参考姜广省等的做法^[15],选取同一行业其他上市企业的高管团队环境注意力均值(TTA_mean)作为高管团队环境注意力的工具变量。一般来说,同一行业企业的战略定位和面临的市场环境具有相似性,高管团队对环境议题的关注度也会呈现出高度一致性,但同行业其他企业的高管团队环境注意力不会对本企业绿色技术创新产生影响,因此该工具变量满足相关性和外生性的要求。采用两阶段最小二乘法进行系数估计,回归结果见表3中(3)~(5)列。第(3)列展示了第一阶段估计结果,TTA_mean的回归系数为1.257,在5%水平上显著为正,表明同行业其他企业的高管团队环境注意力的确能够正向影响本企业高管团队对环境议题的关注。弱工具变量检验结果显示,F值为25.60,显著大于10,说明本文选取的工具变量是合理的。第(4)(5)列是第二阶段估计结果,由结果可见,高管团队环境注意力(TTA)对企业绿色技术创新数量和质量的回归系数分别为4.547和0.693,均在1%水平上显著为正,依然支持了上述结论。

表3 外生冲击事件和工具变量法的回归结果

变量	外生冲击事件法		工具变量法		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Ngp	Qgp	第一阶段回归	第二阶段回归	第二阶段回归
			TTA	Ngp	Qgp
Punish×Post	0.144 ** (0.06)	0.048 * (0.02)			
TTA_mean			1.257 ** (0.74)		
TTA				4.547 *** (0.62)	0.693 *** (0.14)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
年度固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
样本量	31100	31100	31100	31100	31100
调整的 R ²	0.270	0.133	0.235	0.368	0.285

(四)稳健性检验

1.更换计量模型

企业绿色技术创新数量和质量均有零值,呈现出左截尾特征。为排除因变量分布特征对回归结果的干扰,本文运用Tobit模型重新进行估计,结果见表4中第(1)(2)列。由结果可见,高管团队环境注意力(TTA)的回归系数均在1%水平上显著为正,证明了基准回归结果的稳健性。

2.更换被解释变量的测度

为保证本文主要结论的可靠性,本文还选取其他指标衡量企业绿色技术创新数量和质量。绿色技术创新数量的测度采用如下方式:一是借鉴李青原等的做法^[20],加总能源生产类、能源节约类、废弃物管理类专利,将其加1后取自然对数(Ngp_a);二是采用绿色专利占总专利的申请比例(Ngp_b)。采用如下三种方式重新测算绿色技术创新质量:一是将之前知识宽度法中均值加总方式改用中位数法加总,以此形成新的绿色技术创新质量指标(Qgp_a);二是采用企业当年绿色专利被引次数的自然对数(Qgp_b);三是参考陈强远等的研究^[23],采用绿色专利的创新知识基因语义被引量的自然对数(Qgp_c)。相应的回归结果见表4中(3)~(7)列,可以发现,在更换被解释变量的衡量方式后,高管团队环境注意力(TTA)对企业绿色技术创新数量和质量的回归系数仍然至少在5%水平上显著为正,再次证实了基准回归结果是稳健的。

变量	更换计量模型		更换被解释变量的测度				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Ngp	Qgp	Ngp_a	Ngp_b	Qgp_a	Qgp_b	Qgp_c
TTA	1.194 *** (0.09)	0.219 *** (0.03)	4.663 *** (0.49)	0.511 *** (0.09)	0.298 *** (0.10)	0.431 ** (0.17)	2.185 *** (0.74)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年度固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
样本量	31100	31100	31100	31100	31100	12614	31100
调整的 R ²			0.234	0.139	0.103	0.382	0.102

注：Tobit 模型是采用极大似然方法进行参数估计，故没有 R²。

(五)影响机制检验

根据上文理论分析可知，高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的促进作用是通过吸引绿色投资者进入和降低绿色代理成本实现的。现有研究对作用机制的检验主要借鉴温忠麟等的做法^[24]。然而，近期研究指出该方法可能存在遗漏变量、内生变量以及解释变量与机制变量高度相关等问题^[25]。因此，本文参考江艇的研究^[25]，仅就核心解释变量与中介变量的关系进行验证。

绿色投资者(GIA)，采用企业当年存在的绿色投资者数量(加 1 取自然对数)进行衡量。绿色投资者数量的获取，参照王辉等的做法^[26]，具体如下：首先，从 CSMAR 数据库的基金市场系列，获取“基金主体信息表”和“股票投资明细表”，根据基金主体的特定 ID 识别码进行逐年一一配对；其次，根据“基金主体信息表”当中的投资目标和领域范围进行筛选，若出现“环保”“生态”“绿色”“新能源开发”等关键词，则表示该基金主体是绿色投资者，会给予企业进行绿色技术创新的资金支持；最后，将绿色投资者数量在企业一年份层面进行汇总，得到企业当年的绿色投资者数量。绿色代理成本(GAC)，借鉴吴婷婷和王通达的方法^[27]，采用企业环保治理费用占营业总收入的比值来衡量，该比值越大表明企业绿色代理问题越严重。

表 5 报告了上述检验结果。由表 5 中第(1)列结果可见，在控制多维固定效应后，高管团队环境注意力(TTA)对绿色投资者的回归系数在 5%水平上显著为正，表明高管团队对环境相关议题越关注，越能够吸引绿色投资者投资该企业，进而促进企业进行绿色技术创新。高管团队对环境问题的关注可以被视为企业对可持续发展和环保价值的承诺。这种承诺作为一种信号传递给绿色投资者，表明企业有意愿在环保领域取得实质性进展。绿色投资者通常更倾向于支持那些对环境问题表现出明确关切的企业，因此高管团队的环境关注成为企业吸引这一类投资者的关键因素。

此外，由表 5 中第(2)列结果可见，高管团队环境注意力(TTA)对绿色代理成本的回归系数在 1%水平上显著为负，说明高管团队环境注意力提升能够有效降低企业绿色代理成本，这在一定程度上会增加企业绿色技术创新的积极性。一方面，关注环境问题的高管团队往往致力于制定和实施切实可行的环保策略，以最大程度地减少企业在环境治理方面的开支，从而降低绿色代理成本。另一方面，在减轻了环境治理负担的前提下，企业会更倾向于投入资金、人力和时间来进行绿色技术的研发和推广，以满足市场对环保产品和服务日益增长的需求。

表 5 影响机制检验的回归结果

变量	(1)	(2)
	GIA	GAC
TTA	0.641 ** (0.32)	-0.352 *** (0.10)
企业固定效应	YES	YES
年度固定效应	YES	YES
行业固定效应	YES	YES
样本量	9260	14670
调整的 R ²	0.145	0.213

五、异质性分析

(一) 基于企业绿色技术创新水平的异质性分析

随着企业绿色技术创新水平逐渐提升,高管团队对环境问题的关注可能会对企业绿色技术创新产生不同程度的影响。在企业绿色技术创新水平较低时,高管团队对环境问题的关注更有可能转化为对企业绿色技术创新水平的提升。这是因为在此时,绿色技术创新的提升空间较大,即便进行较小的投入,也能带来立竿见影的效果。然而,随着企业绿色技术创新水平的不断提升,企业会自然而然地引起绿色投资者的关注,同时其绿色代理成本也会逐步降低。在这个阶段,高管团队环境注意力通过吸引绿色投资者和降低绿色代理成本来影响企业绿色技术创新的作用便会逐渐下降。由此推测,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的正向影响会随企业绿色技术创新水平的提升而逐渐减弱。为验证这一推测,本文采用面板分位数回归模型进行系数估计,回归结果见图 1。根据回归结果可知,无论是企业绿色技术创新数量还是企业绿色技术创新质量,随着分位点的提高,高管团队环境注意力的回归系数均呈现逐渐减小的趋势。这说明相较于绿色技术创新水平高的企业,高管团队环境注意力对绿色技术创新的促进作用在绿色技术创新水平较低的企业中更加显著,从而验证了上述推测。

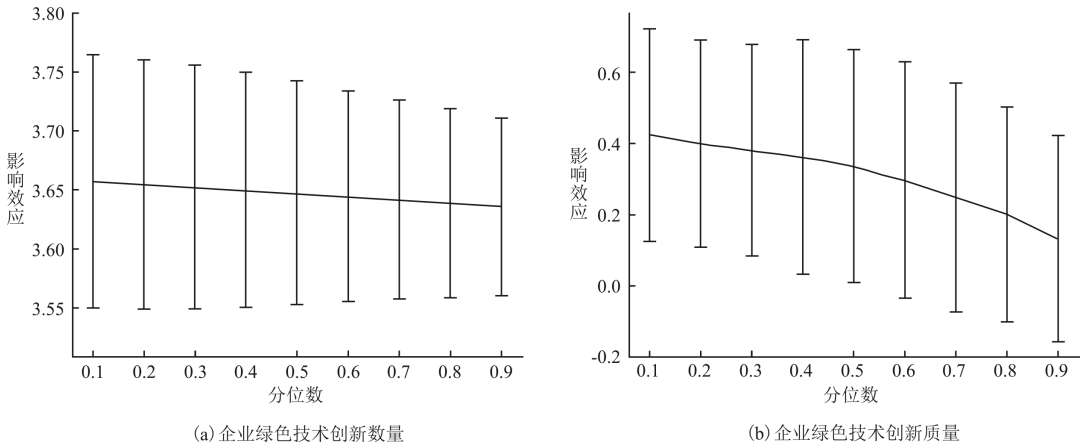


图 1 面板分位数回归结果

(二) 基于企业数字化转型程度的异质性分析

随着数字经济的蓬勃发展,人工智能、区块链、云计算、大数据等新一代数字科技的创新突破及其对企业的持续渗透,推动企业在生产经营各环节发生深刻变革。研究表明,数字化转型是企业实现跨越式发展和绿色转型的新动力和新机遇^[28]。在数字化转型程度不同的企业,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响可能存在差异。一方面,企业通过数字化转型能够利用大数据、人工智能等数字技术,全面、及时地掌握绿色技术前沿,从而降低绿色技术创新的沉没成本和风险,使其更容易受到绿色投资者青睐;另一方面,通过数字技术,企业可以自动化执行环保流程,例如自动监测和调整生产线的能效、减少废弃物的产生等,这样的自动化流程有助于增强运营成本的透明度,降低企业的绿色代理成本。由此推测,数字化转型程度越高的企业,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的正向影响会更加显著。为检验这一猜想,本文引入企业数字化转型(DT)变量,构建企业数字化转型与高管团队环境注意力的交乘项,企业数字化转型的衡量参考吴非等的做法^[29]。表 6 中第(1)(2)列报告了上述检验结果,可以看出,在控制多维固定效应后,高管团队环境注意力与数字化转型交乘项(TTA×DT)的回归系数在 5%水平上显著为正。这表明数字化转型程度较高的企业,由于拥有更优越的技术研发平台和工具,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的促进作用更加显著,从而验证了上文的推测。

(三)基于高管团队管理能力的异质性分析

高管团队的能力水平是企业发展的关键所在,会直接影响企业的决策制定。张路等发现,高管团队的管理能力对企业治理水平具有显著的正向影响,管理能力强的高管团队能够根据企业经营环境的变化及时调整企业决策,从而规避潜在风险^[30]。通常情况下,高管若具备较强的管理能力,则更有可能拥有深刻的市场洞察力,了解投资者在绿色技术创新方面的兴趣和期望。借助这种洞察,他们能够制定出吸引绿色投资者的战略,满足市场需求。同时,拥有较高管理能力的高管一般具备卓越的沟通和协调技能,能够有效地将绿色技术创新理念传达给组织内的各个部门,并确保各个部门协同合作,降低绿色代理成本,推动绿色技术落地。由此推测,相比于管理能力低的高管团队,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的正向影响在管理能力强的高管团队中更加显著。为验证这一猜想,本文引入管理能力的虚拟变量(Ability),若企业当年的管理能力大于样本中位数,赋值为1,否则赋值为0。管理能力采用 Demerjian 等的方法进行测度^[31]:首先,以营业收入为产出变量,以固定资产金额、无形资产金额、商誉、研发支出、营业成本、销售与管理费用作为投入变量,采用 DEA 方法计算企业效率值;然后,利用 Tobit 模型从企业效率值中剔除企业规模、市场份额、自由现金流、成立年限、国际化程度和多元化程度的影响,得到残差,以此衡量高管团队的管理能力。本文通过在基准回归模型中加入高管团队环境注意力与管理能力的交乘项进行检验,由表6中第(3)(4)列的回归结果可以发现,高管团队环境注意力与管理能力交乘项(TTA×Ability)的回归系数均在5%水平上显著为正。这意味着在管理能力强的高管团队中,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的促进作用更加显著,从而验证了上述推测。

表 6 异质性分析的回归结果

变量	企业数字化转型程度		高管团队管理能力		高管团队研发背景	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Ngp	Qgp	Ngp	Qgp	Ngp	Qgp
TTA×DT	0.357 ** (0.16)	0.017 ** (0.01)				
TTA	2.394 *** (0.73)	0.330 ** (0.16)				
DT	0.051 *** (0.02)	0.0043 * (0.00)				
TTA×Ability			5.545 ** (2.58)	0.037 ** (0.01)		
TTA			4.183 *** (0.52)	0.320 *** (0.10)		
Ability			0.068 *** (0.02)	0.011 ** (0.00)		
TTA×Executive					0.430 ** (0.18)	0.100 ** (0.05)
TTA					3.344 *** (0.71)	0.430 *** (0.15)
Executive					0.005 * (0.00)	0.016 ** (0.01)
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年度固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
样本量	18052	18052	30446	30446	26640	26640
调整的 R ²	0.231	0.190	0.275	0.173	0.254	0.153

(四)基于高管团队研发背景的异质性分析

研究表明,高管团队的职能背景是影响企业决策的重要因素^[32]。针对企业绿色技术创新而言,具有研发背景的高管凭借其早期丰富的研发经历,可能会为企业挖掘出更多有利于企业进行绿色技术创新的机会。具有研发背景的高管通常具备深远的技术洞察力,能够深入理解绿色技术的科学原理和创新潜力,因而他们能够更好地评估技术的可行性和市场前景,降低投资中的技术风险,从而增加绿色投资者的信心。此外,具有研发背景的高管一般拥有丰富的技术研发管理经验,能更好地优化绿色技术创新所需的资源,包括人力、资金和技术支持等。这有助于降低潜在的绿色代理成本,确保绿色技术创新在资源方面的高效利用。由此可以推测,相比于没有研发背景高管的高管团队,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的正向影响在有研发背景高管的高管团队中更加显著。为验证这一推测,本文构建研发背景高管的虚拟变量(Executive),若企业当年的高管团队中至少存在一位具有研发背景的高管,则赋值为1,否则赋值为0。将其与高管团队环境注意力(TTA)生成交乘项,加入式(1)中进行估计,由表6中第(5)(6)列的回归结果可以发现,交乘项(TTA×Executive)的回归系数至少在5%水平上显著为正。这表明当高管团队中存在具有研发背景的高管时,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的促进作用更加显著,从而验证了上述推测。

六、研究结论与启示

企业进行绿色技术创新是顺应新时代发展要求,谋求自身可持续发展的必然选择。这不仅需要政府和公众的引导,更需要企业内部高度重视。高管团队是企业内部的核心,是企业战略制定和选择的关键。本文以2006—2021年我国沪深A股上市企业为样本,探究高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的影响,并进一步从企业绿色技术创新水平、企业数字化转型程度、高管团队管理能力以及高管团队研发背景考察其影响效应的差异。研究发现:高管团队环境注意力对企业绿色技术创新具有显著的促进作用,该结果在经过一系列稳健性检验后仍然成立。作用机制检验表明,高管团队环境注意力通过吸引绿色投资者和降低绿色代理成本两条路径促进企业绿色技术创新。异质性分析发现,随着绿色技术创新水平的提升,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的促进作用逐渐下降;相较于数字化转型程度低的企业,管团队环境注意力对企业绿色技术创新的促进作用在数字化转型程度高的企业中更加显著;相较于管理能力弱的高管团队,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的正向影响在管理能力强的高管团队中更加显著;相较于没有研发背景高管的高管团队,高管团队环境注意力对企业绿色技术创新的正向影响在有研发背景高管的高管团队中更加显著。

本文的研究结论为促进企业绿色技术创新、推动企业可持续发展提供了一些思路和启示。第一,从企业层面来说,首先,企业应重视和提升高管团队环境注意力,践行绿色环保理念。企业在高管团队的选拔和培训过程中,应加强对环境问题的关注,以确保高管团队在企业决策中更加注重绿色可持续发展。可通过组织专门的研讨会、培训课程以及与行业专家互动等,来深化高管团队对环保事务的理解。同时,培养和加强高管在绿色创新管理方面的能力,可定期组织绿色创新管理研讨会,邀请专业人士和业界领导分享最新的绿色创新管理理念和最佳实践。引入和培养具有研发背景的高管,并通过激励机制和职业发展规划来加强高管的研发背景,确保高管团队在绿色技术创新领域有足够的专业知识和经验。其次,打造绿色环保的企业形象,吸引更多绿色投资者参与。积极与绿色投资者建立稳固的关系,参与相关行业会议和活动。通过直接的交流渠道,企业可以更好地理解绿色投资者的期望,并展示企业在绿色技术创新方面的愿景和计划。此外,定期发布详尽的环保报告,展示企业在绿色技术创新和环保方面的具体成就和努力。透明度高的信息披露将有助于建立信任,使投资者更愿意支持企业的绿色项目。最后,建立健全的绿色创新管理系统,降低企业绿色代理成本。对企业内部流程进行审查和优化,以减少资源浪费和环境负担。企业应进行有关绿色环保理念和实践的培训,提高员工对环境保护的认识和参与度。使用云计算技术建立协同工作平台,促进团队合作和信息共享,推动绿色技术研发项目的协同进行,同时降低沟通成本。

第二,从政府层面来说,其一,政府应该制定一系列激励政策,其中包括税收激励和绿色技术创新奖励,以督促上市企业的高管团队更加关注和强调绿色技术创新。此外,政府还应当积极搭建绿色技术创新协同合作平台,促进企业间的信息共享、技术合作和经验交流,加速绿色技术创新的推广和应用。政府部门通过促进产学研合作、行业内协同,为企业提供更广阔的创新生态系统。其二,政府应积极推动制定绿色信息披露标准,确保企业向投资者和公众真实地展示其在绿色技术创新方面的进展。同时,建立绿色技术创新的全面评价体系,将高管团队对环境问题的关注纳入企业绩效评估中。这一举措有助于提升企业对绿色创新的认知,推动整体绿色技术创新水平的提高。其三,政府应当加大对企业数字化转型的支持力度,设立专门的数字化培训计划,覆盖全员,特别是高管团队。政府有关部门通过与行业专家或数字化领域领军企业的合作,提供有针对性的培训资源,以提高企业对数字技术和绿色技术创新的认知水平。这有助于企业更好地应对数字化挑战,注重绿色创新。同时,设立专项资金,支持企业购置先进的数字化技术和工具。这些资金可以被用于数字化基础设施的升级和数字化平台的建设,以及推动与绿色技术创新相关的数字解决方案的实施。

注释:

①高管环境注意力的关键词主要有:安全生产、环境保护、保护、超标、二氧化碳、臭氧层、除尘、大气、低碳、防治、废弃、废物、废水、废气、废渣、风能、锅炉、过滤、环保、环境、回收、甲烷、减排、降耗、降解、降噪、节能、节约、净化、可持续发展、可持续、可再生、空气、垃圾、浪费、流程再造、绿色、绿化、能耗、能源、排放、排气、排污、破坏、栖息地、清洁、燃料、三废、生态、生物质、水处理、酸性、太阳能、天然气、土壤、脱硫、脱硝、尾气、温室气体、污染、污水、无害、无纸化、物种、消耗、循环、烟尘、烟气、液化气、有毒、有机物、余热、再利用、噪声、重金属、自然资源、循环利用、友好型、环境责任、环境意识、碳排放、绿色技术、绿色创新、绿色认证、绿色管理、环境管理。

参考文献:

- [1] 齐丽云,王佳威,刘旻,吕正纲. 高管团队异质性的企业绿色创新绩效影响研究[J]. 科研管理, 2023(4): 175—184.
- [2] 吴建祖,华欣意. 高管团队注意力与企业绿色创新战略——来自中国制造业上市公司的经验证据[J]. 科学与科学技术管理, 2021(9): 122—142.
- [3] 田玲,刘春林.“同伴”制度压力与企业绿色创新——环境试点政策的溢出效应[J]. 经济管理, 2021(6): 156—172.
- [4] 刘金科,肖翔阳. 中国环境保护税与绿色创新: 杠杆效应还是挤出效应? [J]. 经济研究, 2022(1): 72—88.
- [5] 李小明,董航航,汪婵. 数字经济、绿色创新意愿与绿色创新绩效——数据要素内生化的理论研究与经验证据[J]. 中南财经政法大学学报, 2024(1): 134—147.
- [6] 方丽婷,张冠兰,李坤明. 数字化发展对企业绿色创新的影响——来自中国 A 股上市公司的经验证据[J]. 中国管理科学, 2023(12): 350—360.
- [7] Lee, T., Liu, W. T., Yu, J. X. Does TMT Composition Matter to Environmental Policy and Firm Performance? The Role of Organizational Slack[J]. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 2021, 28(1): 196—213.
- [8] Saeed, A., Riaz, H., Liedong, T. A., Rajwani, T. The Impact of TMT Gender Diversity on Corporate Environmental Strategy in Emerging Economies[J]. Journal of Business Research, 2022, 141: 536—551.
- [9] 戚聿东,张倩琳,于潇宇. 高管海外经历促进技术创新的机理与路径[J]. 经济学动态, 2023(2): 52—70.
- [10] Ridge, J. W., Johnson, S., Hill, A. D., Bolton, J. The Role of Top Management Team Attention in New Product Introductions[J]. Journal of Business Research, 2017, 70: 17—24.
- [11] 钱先航,刘芸,王营. 高管媒体从业经历与股价大跌风险——基于上市公司的实证研究[J]. 金融研究, 2023(3): 150—168.
- [12] Kumar, A. Leadership and Decision-making: Top Management Team Age Demographic and Environmental Strategy[J]. Journal of Management & Organization, 2023, 29(1): 69—85.
- [13] 董临萍,宋渊洋. 高管团队注意力与企业国际化绩效: 权力与管理自由度的调节作用[J]. 管理评论, 2017(8): 167—178.
- [14] 方宏,王益民,孙晨. CEO 权力与国际化速度——TMT 风险注意力的中介作用[J]. 管理评论, 2021(9): 260—273.
- [15] 姜广省,卢建词,李维安. 绿色投资者发挥作用吗? ——来自企业参与绿色治理的经验研究[J]. 金融研究, 2021(5): 117—134.

- [16] 王馨, 王莹. 绿色信贷政策增进绿色创新研究[J]. 管理世界, 2021(6): 173—188.
- [17] 齐绍洲, 林岫, 崔静波. 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[J]. 经济研究, 2018(12): 129—143.
- [18] 张杰, 郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么? [J]. 经济研究, 2018(5): 28—41.
- [19] Barrett, L. F., Adolphs, R., Marsella, S., Martinez, A. M., Pollak, S. D. Emotional Expressions Reconsidered: Challenges to Inferring Emotion from Human Facial Movements[J]. *Psychological Science in the Public Interest*, 2019, 20(1): 1—68.
- [20] 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[J]. 经济研究, 2020(9): 192—208.
- [21] Hadlock, C. J., Pierce, J. R. New Evidence on Measuring Financial Constraints; Moving beyond the KZ Index[J]. *The Review of Financial Studies*, 2010, 23(5): 1909—1940.
- [22] Cheng, J., Liu, Y. The Effects of Public Attention on the Environmental Performance of High-polluting Firms: Based on Big Data from Web Search in China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 186: 335—341.
- [23] 陈强远, 张醒, 汪德华. 中国技术创新激励政策设计: 高质量发展视角[J]. 经济研究, 2022(10): 52—68.
- [24] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 刘红云. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004(5): 614—620.
- [25] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100—120.
- [26] 王辉, 林伟芬, 谢锐. 高管环保背景与绿色投资者进入[J]. 数量经济技术经济研究, 2022(12): 173—194.
- [27] 吴婷婷, 王通达. 绿色信贷能促进企业绿色转型吗? [J]. 中南财经政法大学学报, 2023(5): 31—43.
- [28] 刘畅, 潘慧峰, 李珮, 冯雅欣. 数字化转型对制造业企业绿色创新效率的影响和机制研究[J]. 中国软科学, 2023(4): 121—129.
- [29] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡. 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[J]. 管理世界, 2021(7): 130—144.
- [30] 张路, 李金彩, 袁振超, 岳衡. 管理者能力与资本市场稳定[J]. 金融研究, 2021(9): 188—206.
- [31] Demerjian, P., Lev, B., McVay, S. Quantifying Managerial Ability: A New Measure and Validity Tests [J]. *Management Science*, 2012, 58(7): 1229—1248.
- [32] 张栋, 胡文龙, 毛新述. 研发背景高管权力与公司创新[J]. 中国工业经济, 2021(4): 156—174.

Top Management Team's Environmental Attention and Corporate Green Technology Innovation

LI Yi¹ ZHOU Jikun² DING Yu³

(1. College of Tourism, Hunan Normal University, Changsha 410081, China;

2. College of Finance and Statistics, Hunan University, Changsha 410006, China;

3. Post-Doctoral Scientific Research Workstation, China Merchants Bank, Shenzhen 518040, China)

Abstract: Based on the sample of China's Shanghai and Shenzhen A-share listed enterprises from 2006 to 2021, this paper examines the impact of environmental attention of top management team on corporate green technology innovation. The results reveal that the environmental attention of top management team significantly improves the level of green technology innovation. Mechanism analysis shows that the environmental attention of top management team promotes corporate green technology innovation by attracting external green investors and reducing green agency costs. Heterogeneity analysis indicates that the promoting effect of top management team's environmental attention on corporate green technology innovation is more pronounced in companies with lower levels of green technology innovation and those with a deeper degree of digital transformation. Additionally, the positive impact of top management team's environmental attention on corporate green technology innovation is more significant when executives exhibit stronger management capabilities and possess a background in research and development.

Key words: Top Management Team; Environmental Attention; Green Technology Innovation; Green Investors; Green Agency Cost

(责任编辑:胡浩志)