

高管团队数字化背景对企业绿色创新的影响

崔剑嵩, 蒋雨思*

东华大学旭日工商管理学院, 上海

收稿日期: 2025年11月10日; 录用日期: 2025年12月3日; 发布日期: 2025年12月17日

摘要

在全球绿色低碳转型与数字经济加速融合的宏观背景下,企业如何借助数字化手段推动绿色创新已成为学术界及各界共同关注的核心议题。本研究基于2014~2023年中国A股上市公司数据,实证发现高管团队数字化背景能显著促进企业绿色创新。进一步分析表明,这一过程主要通过缓解融资约束来实现的,而企业的动态能力在此过程中起到调节作用。异质性分析表明,高管团队数字化背景对企业绿色创新的影响在非高科技和劳动密集型行业更为明显。研究建议,企业应重视引入具备数字化背景的高管并强化资源整合能力,政府也应协同发力,通过差异化政策和平台共建,支持企业走好绿色与数字协同发展之路。

关键词

高管团队数字化背景, 企业绿色创新, 动态能力, 融资约束

The Impact of Top Management Team's Digital Background on Firm Green Innovation

Jiansong Cui, Yusi Jiang*

Glorious Sun School of Business and Management, Donghua University, Shanghai

Received: November 10, 2025; accepted: December 3, 2025; published: December 17, 2025

Abstract

Against the macro-background of accelerating integration between global green-low-carbon transition and the digital economy, how firms can leverage digital means to drive green innovation has become a central issue of common concern in academia and various sectors. Drawing on panel data from China's A-share listed companies spanning 2014~2023, this study empirically reveals that a top management team (TMT)'s digital background significantly facilitates firm green innovation.

*通讯作者。

Further mechanism analysis indicates that this effect is primarily realized through alleviating financing constraints, with dynamic capabilities playing a moderating role in this process. Heterogeneity analysis suggests that the impact of TMT digital background on green innovation is more pronounced in non-high-tech and labor-intensive industries. The study recommends that firms should emphasize recruiting executives with digital expertise and strengthening their resource integration capacities. Meanwhile, governments should collaborate through differentiated policy support and co-building platforms to help companies navigate the dual transformation toward green and digital development.

Keywords

TMT Digital Background, Firm Green Innovation, Dynamic Capabilities, Financing Constraints

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球化与数字化深度融合的背景下, 经济高质量发展与生态环境保护之间的协同已成为国家治理现代化的关键议题。作为全球最大的发展中国家, 中国明确提出“生态优先、绿色发展”的战略方向, 将生态文明建设纳入“五位一体”总体布局。随着“双碳”目标的推进以及数字经济的深入发展, 数字化正成为推动制造业高端化、智能化、绿色化转型的重要力量, 也为破解经济增长与环境保护之间的张力提供了新路径[1]-[3]。在这一进程中, 绿色创新作为衔接经济与生态目标的核心机制, 日益凸显其战略价值。它不仅关注技术进步, 更将资源可持续利用与环境效益内嵌于创新过程中, 追求多重目标的协调统一[4]。然而, 企业在推进数字化转型过程中, 常面临因资源争夺与组织惯例惰性所带来的内部冲突[2] [5] [6]。有研究甚至指出, 数字技术的创新潜力可能被高估[7], 部分情况下还可能抑制企业创新活动[8] [9]。因此, 提升数字技术赋能绿色创新的效果, 不仅依赖于技术本身, 更取决于企业是否具备数字领导力, 以有效应对资源与管理层面的冲突[10] [11]。

作为数字领导力的重要载体, 高管团队的数字化背景即其成员在信息技术、数据分析与数字转型方面的专业知识与实践经验能够通过认知烙印机制, 持续影响企业的创新方向与战略选择。在绿色与数字融合的背景下, 这类高管能够更精准地识别技术趋势, 整合跨领域资源, 降低绿色创新的不确定性[12]。然而, 目前关于高管团队数字化背景如何影响企业绿色创新的传导机制仍不清晰, 需要从微观层面展开机制性检验。

基于上述背景, 本文以中国上市公司为研究对象, 系统考察高管团队数字化背景对企业绿色创新的影响路径与内在机理。研究从“高管团队数字化背景 - 融资约束 - 绿色创新”的整合视角出发, 构建传导模型, 并引入动态能力作为调节变量, 以揭示其作用的边界条件。本文的研究不仅有助于拓展绿色创新与高阶理论在数字化背景下的理论内涵, 也可为企业构建数字化、绿色化协同发展的组织能力, 以及政府制定差异化创新政策提供参考依据。

2. 理论基础与研究假设

2.1. 理论基础

2.1.1. 高阶梯队理论

高阶梯队理论指出, 高管的战略选择并非完全理性, 而是深受其认知基础与经验特征的影响[13]。该

理论强调, 高层管理团队的结构、构成与行为整合过程共同塑造企业战略方向与创新轨迹[14]。随着理论演进, 研究重点已从个体特质转向团队整体特征, 尤其关注其在动态环境中的协同决策机制。基于此, 本文认为高管团队的数字化背景作为一种关键认知特质, 能够通过数据驱动的洞察与资源配置, 显著影响企业的绿色创新决策。

2.1.2. 烙印理论

烙印理论认为, 个体在敏感期所受的环境影响会形成持久认知与行为模式, 并持续作用于其后续决策。高管的数字化经历正是这样一种“认知烙印”, 使其在技术识别、资源协调与创新管理中表现出显著优势。研究表明, 职业生涯中的关键经历会深刻塑造管理者的战略偏好与执行路径[15][16]。因此, 具备数字化背景的高管更可能把握绿色技术机遇, 推动企业构建融合数字与绿色的创新体系。

2.1.3. 资源基础观

资源基础观强调, 企业持续竞争优势源于其拥有资源的异质性与不可模仿性。高管团队的数字化背景正是一种稀缺认知资源, 具备价值性、稀缺性与难以复制性[17][18]。这类资源不仅为绿色创新提供技术与知识基础, 还能通过优化组织流程与协同机制, 提升企业整体创新效率。因此, 将数字化背景视为战略资源, 有助于阐释企业如何通过内部资源重构, 突破绿色创新瓶颈, 实现可持续发展。

2.2. 高管团队数字化背景与企业绿色创新

在数字经济时代, 具备数字化背景的高管团队日益成为推动企业绿色创新的关键力量[19]。从认知心理学与行为科学的视角看, 数字化背景会系统性地重塑高管的认知框架与决策逻辑。基于认知图示理论[20]这类高管通常具备信息技术与环保技术的交叉知识结构, 更易于识别和整合绿色技术机遇中的数字要素。他们倾向于采用数据驱动的思维模式, 运用大数据与人工智能分析技术发展趋势, 从而在复杂信息环境中降低不确定性, 增强对绿色创新可行性的判断信心[21]。基于前景理论[22], 数字化背景的高管在风险评估中往往表现出与众不同的偏好结构。由于其专业经验中累积了大量关于数字技术迭代与市场应用的隐性知识, 他们对绿色创新过程中的技术风险与市场风险具有更高的耐受度, 更倾向于将资源投入预期价值高但存在不确定性的绿色项目。这种风险偏好使其在决策时更关注长期技术收益而非短期波动[23]。在技术实施层面, 其专业背景也有助于企业构建信息系统、挖掘数据潜力, 最终实现绿色技术的前沿突破[24]。此外, 这类高管能够通过优化创新资源配置提升绿色创新效率。他们依托先进的分析工具, 精准评估不同绿色创新项目的边际效益, 将有限资源集中配置于潜力最大的领域[25], 从而提高整体创新绩效。在战略决策层面, 高管团队数字化背景可显著提升环境相关决策的质量。其专业能力增强了高管团队的异质性与多样性, 有助于在决策中引入更全面的信息资源与专业视角, 减少决策偏差[26]。同时, 他们在战略执行中既能提供技术指导, 也能促进跨部门协作, 提升决策落地效率[27]。根据高阶梯队理论, 高管的认知结构与价值观会深刻影响企业战略[14]。具备计算机等相关背景的高管, 往往能凭借其专业认知与社会网络, 在创新启动与执行中发挥关键作用, 优化从决策到产出的全过程[27]。

据此, 本研究提出假设 H1: 高管团队数字化背景能够促进企业绿色创新。

2.3. 融资约束的中介作用

融资约束是制约企业绿色创新活动的重要障碍。当面临较强融资约束时, 企业往往被迫削减研发投入, 转向周期短、风险低的常规项目, 严重影响绿色创新的持续推进[28]。而具备数字化背景的高管团队, 能够从以下两方面缓解这一困境。数字化背景的高管通过提升信息透明度, 降低企业与外部投资者之间的信息不对称[29]。他们擅长运用大数据、区块链等技术, 构建规范、及时的信息披露机制, 将绿色创新进展、环境绩效与财务数据精准传达给资金方。这种透明化的沟通有助于增强市场信任, 降低融资成本

与门槛, 为企业争取更多绿色信贷与投资支持。此类高管能够借助数据分析能力优化内部资源配置, 提升资金使用效率。他们通过构建智能财务系统, 识别冗余资源并将其精准配置于绿色创新等核心领域。同时, 对绿色项目现金流实施动态预测与管理, 可加快资金周转、缩短回报周期, 从而增强企业自身“造血”能力, 减轻对外部融资的依赖。融资约束的缓解, 直接提升了企业在绿色技术研发、设备升级与人才引进方面的投入能力[30]。资金充裕也使企业更敢于投入高风险、高潜力的前沿绿色技术, 并拓展与科研机构、环保组织的合作, 共同推动绿色创新成果的转化与落地, 最终系统提升企业的绿色创新绩效。

据此, 本研究提出假设 H2: 融资约束在高管团队数字化背景和企业绿色创新的关系中起到中介作用。

2.4. 动态能力的调节作用

在动态能力较强的企业中, 数字化背景高管对绿色创新的促进作用得到显著增强, 但对其缓解融资约束的积极影响却可能被削弱, 这一双重调节效应的内在机理源于动态能力所扮演的“资源赋能”与“资源消耗”双重角色。在资源赋能层面, 动态能力通过其环境感知、资源整合与组织重构三大机制, 为数字化背景高管将技术认知转化为绿色创新实践提供了关键支撑[31]。具体而言, 灵活的组织架构与顺畅的决策流程使高管能够迅速捕捉绿色机遇, 并系统性地将数字工具与研发活动进行匹配, 从而提升创新效率[32]。同时, 动态能力中的快速迭代与重构机制, 赋能高管推动数字技术与绿色技术的深度融合, 例如通过大数据优化绿色供应链或利用人工智能提升能效, 实现对创新项目的持续优化[33]。在此情境下, 当企业处于技术迭代快、政策导向明确或市场机会窗口显著的外部环境中, 动态能力的资源赋能效应尤为突出。

然而, 从资源基础观视角审视, 动态能力的构建与维系本身是一项资源密集型活动[34]。根据 Teece (2007) 的经典界定, 企业为维持其动态能力, 必须持续投入大量的财务资源、管理注意力与组织资源于感知、捕捉与重构过程之中[31]。当企业面临高强度竞争、资源普遍稀缺或处于转型攻坚期时, 动态能力所引发的内部资源竞争会显著加剧。此时, 用于探索新机会、重构业务流程和试验绿色技术的内部资源需求急剧增加, 不仅会推高企业整体的资源渴求度, 更会直接削弱数字化背景高管通过改善信息透明度所能带来的外部融资边际效用。因此, 动态能力越强的企业, 其内部资源竞争效应可能越明显, 从而部分抵消数字化背景高管在缓解融资约束方面的积极作用。

据此, 本研究提出假设

H3: 企业的动态能力加强了高管团队数字化背景与企业绿色创新之间的关系。

H4: 企业的动态能力减弱了高管团队数字化背景对企业融资约束的关系。

2.5. 研究模型图

本研究构建模型图可见图 1。

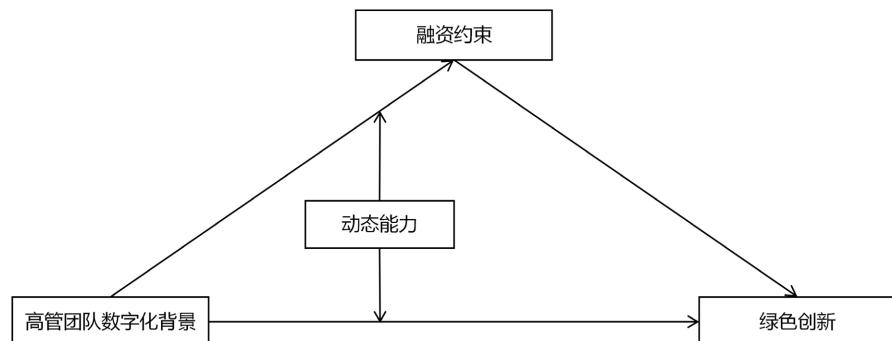


Figure 1. Research model diagram

图 1. 研究模型图

3. 研究设计

3.1. 样本选择与数据来源

本研究选取 2014 年~2023 年 A 股上市公司为研究对象。为确保研究结果的可靠性, 参照既有文献的做法, 本研究对原始数据进行如下处理: (1) 剔除 ST、*ST 等特别处理的公司样本; (2) 剔除金融类、剔除保险类公司的公司样本; (3) 剔除存在数据严重缺失的样本。经上述处理, 共得到 15,430 个样本观测值。本文利用软件 STATA17.0 进行数据处理和实证分析。

本研究的数据主要来源于以下几个方面: 自变量高管团队数字化背景选自上市公司公开资料经手工整理得到。因变量企业绿色创新指标数据选自 CSMAR 数据库。中介变量融资约束选自 CSMAR 数据库。调节变量动态能力、控制变量均来自 CSMAR 数据库和 CNRDS 数据库。

3.2. 变量定义

3.2.1. 解释变量

高管的数字化背景会影响企业的数字化决策。因此, 本文借鉴相关研究[35], 篩选上市公司董监高个人特征数据中的高管所学专业包含信息、智能、软件、电子、通信、系统、网络、自动、无线、计算机的样本, 并计算该企业当年符合条件的观测数总和即为企业当年具有数字化专业背景高管数量, 将具有数字化背景的高管总数加 1 取自然对数以此衡量高管团队数字化背景。

3.2.2. 被解释变量

本文采取的方法是参考王馨(2021)的绿色创新测量方法依据世界知识产权组织(WIPO)发布的《绿色专利清单》IPC 代码, 对上市公司取得的专利进行识别认定, 因此选取企业绿色创新(GreTotal): 以绿色发明专利数量加 1 取对数衡量[36]。

3.2.3. 中介变量

由于 SA 指数的构建在绝大部分上能够避免内生性问题, 本文参考郑重远和邵艳红(2025)的方法[37], 使用 SA 指数作为融资约束的代理变量。计算方式如下:

$$SA_{Index} = -0.737 \times size + 0.043size^2 - 0.04Age$$

3.2.4. 调节变量

本文借鉴杨林等(2020)的研究方法[38], 从创新能力、吸收能力和适应能力 3 个维度对企业动态能力进行测量。“动态能力”则通过对上述三项指标加权求和得到[39]。创新能力、吸收能力和适应能力具体操作如下。

(1) 创新能力, 采用样本公司年度研发投入强度和技术人员比例两个指标来综合评价, 对这两个指标的数据分别进行标准化处理, 然后加总得到创新能力综合值, 即:

$$IC = \frac{(X_{RD} - \min_{RD})}{(\max_{RD} - \min_{RD})} + \frac{(X_{IT} - \min_{IT})}{(\max_{IT} - \min_{IT})}$$

(2) 吸收能力, 采用研发支出强度即样本公司年度研发支出与营业收入之比来衡量。

(3) 适应能力, 采用样本公司年度研发、资本以及广告 3 种主要支出的变异系数来反映企业资源分配的灵活程度, 进而测量企业的适应能力。为使变异系数值与适应能力保持方向一致, 本文对变异系数取负值, 调整后的变异系数值越大, 表示企业适应能力越强。

3.2.5. 控制变量

本文从企业层面、高管团队层面及公司治理层面选取控制变量并纳入分析框架。企业层面包含企业

规模(Size)、资产负债率(Lev)、总资产收益率(Roa)、现金流比率(Cashflow)和托宾 Q 值(TobinQ)。公司治理层面涵盖董事会规模(Board)、监事会规模(Super)和第一大股东持股比例(Top1)。

3.2.6. 变量汇总表

本文全部涉及变量及其测度如表 1 所示。

Table 1. Variable description table

表 1. 变量说明表

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
解释变量	高管团队数字化背景	TMTdigit	具有数字化背景的高管总数加 1 取自然对数
被解释变量	企业绿色创新	Gretotal	绿色专利总数加 1 取对数
中介变量	融资约束	SA	SA 指数
调节变量	动态能力	Da	创新能力、吸收能力和适应能力三项指标加权求和得到
	企业规模	Size	企业总资产的自然对数
	托宾 Q 值	TobinQ	当年期末公司总资产与公司市值的比值
	总资产收益率	Roa	净利润/平均资产总额
	现金流比率	Cashflow	经营活动产生的现金流量净额与总资产之比
控制变量	资产负债率	Lev	年末总负债与年末总资产的比值
	第一大股东持股比例	Top1	企业当年第一大股东持股数量占企业总股本的比例衡量企业股权集中程度
	董事会规模	Board	董事会人数的自然对数
	监事会规模	Super	监事会成员人数取自然对数

3.3. 计量模型

为检验假设 H1，即高管团队数字化背景与企业绿色创新的关系，本文构建以下模型式(3-1)，检验假设 H1。

$$\text{GreTotal}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{TMTdigit}_{i,t} + \sum \beta_2 \text{controls} + \sum \text{year} + \sum \text{Industry} + \varepsilon_{i,t} \quad (3-1)$$

式(3-2-1)、(3-2-2)为检验企业融资约束在高管团队数字背景与绿色创新之间的中介作用即假设 H2。

$$\text{Sa}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{TMTdigit}_{i,t} + \sum \beta_2 \text{controls} + \sum \text{year} + \sum \text{Industry} + \varepsilon_{i,t} \quad (3-2-1)$$

$$\text{GreTotal}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{TMTdigit}_{i,t} + \alpha_2 \text{Sa}_{i,t} + \sum \alpha_3 \text{controls} + \sum \text{year} + \sum \text{Industry} + \varepsilon_{i,t} \quad (3-2-2)$$

为验证假设 H3、H4，即动态能力对的调节作用，构建模型(3-3-1)、(3-3-2)。

$$\text{GreTotal}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{TMTdigit}_{i,t} + \beta_2 \text{TMTdigit} * \text{Da}_{i,t} + \beta_3 \text{Da}_{i,t} + \sum \beta_4 \text{controls} + \sum \text{year} + \sum \text{Industry} + \varepsilon \quad (3-3-1)$$

$$\text{SA}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{TMTdigit}_{i,t} + \beta_2 \text{TMTdigit} * \text{Da}_{i,t} + \beta_3 \text{Da}_{i,t} + \sum \beta_4 \text{controls} + \sum \text{year} + \sum \text{Industry} + \varepsilon \quad (3-3-2)$$

4. 实证检验

4.1. 描述性统计与相关性分析

如表 2 所示，从统计结果看衡量企业绿色专利总数的指标均值为 0.379，最小值为 0，最大值为 3.497，标准差为 0.768，这说明企业绿色创新产出整体水平较低且呈现两极分化，少数头部企业贡献了绝大部分绿色技术成果。解释变量高管团队数字化背景的均值为 0.113，说明样本企业高管团队整体数字化水平较

低, 数字化人才在管理层的渗透率有限。方差为 0.326, 反映不同企业间数字化高管配置存在明显差异。

Table 2. Descriptive statistics
表 2. 描述性统计

Variable	N	Mean	SD	Min	p50	Max
GreTotal	15,430	0.379	0.768	0.000	0.000	3.497
TMTdigit	15,430	0.113	0.326	0.000	0.000	1.609
Sa	15,430	-3.870	0.238	-4.477	-3.865	-3.345
Da	15,430	0.067	0.210	-0.389	0.066	0.527
Size	15,430	7736	4452	175.8	7736	15297
Tobin	15,430	2.118	1.301	0.849	1.707	8.367
Roa	15,430	0.033	0.077	-0.359	0.040	0.204
Cashflow	15,430	0.048	0.067	-0.154	0.0470	0.244
Lev	15,430	0.390	0.197	0.057	0.375	0.916
Top1	15,430	32.26	14.08	8.040	30.20	69.57
Board	15,430	2.249	0.258	1.609	2.197	2.890
Super	15,430	1.177	0.194	1.099	1.099	1.946

如表 3 所示为本研究相关变量的相关性分析表, 通过初步分析发现变量之间相关性明显。

Table 3. Correlation analysis
表 3. 相关性分析

Variable	GreTotal	TMTdigit	Sa	Da	Size	Tobin	Roa	Cashflow	Lev	Top1	Board	Super
GreTotal	1											
TMTdigit	0.160***	1										
Sa	0.069***	0.075***	1									
Da	0.047***	0.019**	-0.059***	1								
Size	0.017**	-0.014*	0.143***	0.039***	1							
Tobin	-0.036***	0.048***	0.097***	0.030***	-0.012	1						
Roa	0.034***	0.033***	0.080***	-0.090***	0.128***	0.097***	1					
Cashflow	-0.019**	-0.037***	0.007	-0.027***	0.042***	0.105***	0.423***	1				
Lev	0.101***	-0.068***	-0.127***	-0.078***	-0.149***	-0.184***	-0.375***	-0.176***	1			
Top1	-0.011	-0.084***	0.089***	-0.046***	0.150***	-0.082***	0.175***	0.118***	-0.004	1		
Board	0.021***	-0.035***	-0.096***	-0.014*	-0.086***	-0.054***	-0.093***	-0.033***	0.179***	-0.025***	1	
Super	0.016**	-0.059***	-0.092***	-0.052***	-0.041***	-0.096***	-0.030***	0.005	0.199***	0.093***	0.251***	1

注: ***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.01。

4.2. 基准回归

4.2.1. 主效应检验

针对前文提出的研究假设 H1 进行回归分析, 结果如表 4 所示, 列(1)为在控制行业与年份效应并引

入控制变量后的回归结果, 就表中数据而言, 列(1)中高管团队数字化背景的系数为 0.076, 即企业绿色创新指标与高管团队数字化背景指标的回归系数均显著为正, 说明高管团队数字化背景会显著正向促进企业绿色创新水平, 研究结果验证了本文的假设 H1。

Table 4. Regression results**表 4.** 基准回归表

Variable	GreTotal	Sa	GreTotal	GreTotal	Sa
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
TmTdigit	0.076** (2.897)	0.010*** (5.017)	0.074** (2.808)	0.0475** (2.10)	0.00924*** (4.86)
Sa			0.273* (2.068)		
TmTdigit * Da				0.115* (1.96)	-0.0159*** (-3.23)
Da				0.0696*** (3.37)	-0.00215 (-1.24)
Size	0.008 (0.500)	-0.007*** (-9.070)	0.010 (0.630)	0.0125 (1.28)	-0.00741*** (-9.02)
Tobin	-0.006 (-1.136)	0.006*** (15.394)	-0.008 (-1.335)	-0.00232 (-0.49)	0.00617*** (15.52)
Roa	0.079 (1.030)	-0.042*** (-7.151)	0.073 (0.957)	0.113 (1.60)	-0.0430*** (-7.29)
Cashflow	0.018 (0.207)	0.003 (0.510)	0.022 (0.254)	0.0122 (0.16)	0.00280 (0.43)
Lev	0.135* (2.437)	-0.050*** (-12.953)	0.144** (2.592)	0.153*** (3.32)	-0.0504*** (-13.07)
Top1	0.001 (1.364)	0.001*** (8.064)	0.001 (1.210)	0.000705 (0.77)	0.000625*** (8.09)
Board	-0.023 (-0.941)	-0.001 (-0.360)	-0.024 (-0.978)	-0.0234 (-1.09)	-0.000629 (-0.35)
Super	0.126 (1.697)	-0.005 (-0.954)	0.129 (1.744)	0.0711 (1.14)	-0.00469 (-0.90)
_cons	-1.573 (-0.578)	-2.858*** (-20.180)	-0.799 (-0.291)	-2.320 (-1.38)	-2.865*** (-20.24)
Year	YES	YES	YES	YES	YES
Industry	YES	YES	YES	YES	YES
N	15430	15430	15430	15430	15430
adj.R ²	0.691	0.976	0.691	0.735	0.981

注: *t statistics in parentheses* **p* < 0.05, ***p* < 0.01, ****p* < 0.001。

4.2.2. 中介效应检验

回归结果如表 4 列(2)、列(3)所示, 融资约束(Sa)与高管团队数字化背景的回归系数为 0.010, 且在 0.1% 的水平上显著为正, 说明高管团队的数字化背景会缓解企业融资约束, 即验证了中介效应的前半段结果。在引入中介变量后, 高管团队数字化背景的系数由 0.076 变为 0.074, 且中介变量融资约束和解释变量高管团队数字化背景分别在 5% 和 1% 水平上显著, 说明高管团队数字化背景通过降低企业融资约束进而促进企业绿色创新, 验证了本文假设 H2。

4.2.3. 调节效应检验

由表 4 列(4)、列(5)可知, 针对企业绿色创新回归结果, 高管团队数字化背景与动态能力的交互项系数为 0.115, 在 5% 的水平上显著, 说明在企业动态能力确实能够加强高管团队数字化背景与企业绿色创新之间的关系, 回归结果支持假设 H3 而针对企业融资约束回归结果可知高管团队数字化背景与动态能力的交互项系数为 -0.0159, 在 0.1% 的水平上显著, 说明在企业动态能力削弱了高管团队数字化背景与企业融资约束之间的关系, 回归结果支持假设 H4。

4.3. 异质性检验

为进一步深化研究, 本节将先后聚焦是否高科技行业、是否劳动密集型企业, 对不同类型的企业进行分类研究, 探讨高管团队数字化背景在不同企业环境中对于企业绿色创新的影响作用。

如表 5 所示, 在非高科技行业样本中, 高管团队数字化背景对企业绿色创新的回归系数为 0.157, 且显著为正, 这类企业为获取差异化竞争优势, 更倾向于通过数字化管理转型来突破绿色创新瓶颈。相比之下, 高科技行业的高管团队数字化背景的系数仅为 0.0284, 且表现不显著, 这反映出高科技企业组织固有的研发体系可能弱化了高管个体特质的边际贡献。高管团队数字化背景对企业绿色创新的影响在不同行业类型中存在显著差异。在劳动密集型行业中, 高管团队数字化背景的系数为 0.162, 且表现显著, 表明数字化高管对这类企业的绿色创新具有显著的促进作用。这主要源于劳动密集型企业普遍面临更迫切的数字化转型需求, 数字化高管的引入能够有效弥补其在绿色技术研发和管理体系上的不足。相比之下, 非劳动密集型行业中的回归系数虽然为正, 但表现不显著, 这可能是因为资本和技术密集型企业的创新更多依赖于固有的研发体系和技术积累, 高管个人数字化特质的边际贡献相对有限。

Table 5. Heterogeneity analysis results

表 5. 异质性分析结果

Variable	GreTotal		GreTotal	
	高科技行业	非高科技行业	劳动密集型	非劳动密集型
	(1)	(2)	(1)	(2)
TmTdigit	0.0284	0.157**	0.162*	0.0227
	(1.07)	(3.21)	(2.19)	(0.63)
Size	0.00624	0.0127	0.0155	0.00987
	(0.39)	(1.12)	(1.93)	(0.75)
Tobin	0.00229	-0.0128	-0.00732	0.000497
	(0.38)	(-1.65)	(-1.33)	(0.08)
Roa	0.0996	0.0255	0.0751	0.0816
	(1.08)	(0.25)	(1.00)	(0.92)

续表

Cashflow	0.0189 (0.18)	-0.000531 (-0.00)	0.0467 (0.47)	-0.0321 (-0.29)
Lev	0.208** (3.36)	0.0238 (0.37)	0.0394 (0.66)	0.180* (2.41)
Top1	0.00190 (1.50)	-0.00127 (-0.98)	0.00262 (1.87)	0.000130 (0.07)
Board	-0.00200 (-0.07)	-0.0629* (-2.09)	-0.0367 (-1.24)	-0.0122 (-0.43)
Super	0.145 (1.64)	0.00598 (0.08)	-0.0578 (-0.84)	0.157 (1.06)
_cons	-1.447 (-0.53)	-1.996 (-1.03)	-115.3 (-1.93)	-77.33 (-0.75)
Year	YES	YES	YES	YES
Industry	YES	YES	YES	YES
N	10484	4946	4550	10880
adj.R ²	0.734	0.723	0.011	0.015

注: *t statistics in parentheses* * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ 。

5. 研究结论与建议

5.1. 研究结论

本文基于 2014~2023 年中国 A 股上市公司数据, 基于烙印理论、高阶梯队理论和资源基础观等理论框架, 通过构建多元回归模型, 实证研究高管团队数字化背景对企业绿色创新的影响。同时, 验证了企业动态能力的调节作用, 以及高管团队数字化背景对企业绿色创新的具体影响机制。再者, 研究进一步考察了行业异质性特征, 分别从高科技行业与非高科技行业、劳动密集型与非劳动密集型企业的角度, 揭示了数字化背景作用效果的差异性表现。经过上文的研究, 本文得出以下结论: (1) 高管团队数字化背景对企业绿色创新具有显著的促进作用。这表明具备数字化背景的高管能够凭借其技术洞察与资源协调能力, 有效推动企业开展绿色创新实践; (2) 融资约束在高管团队数字化背景与企业绿色创新之间发挥部分中介作用。数字化背景通过缓解企业面临的融资约束从而促进绿色创新水平的提升; (3) 企业动态能力在影响过程中发挥重要调节作用。动态能力显著强化了高管团队数字化背景对绿色创新的正向影响; 此外, 动态能力削弱了数字化背景对融资约束的缓解作用; (4) 行业异质性检验发现, 高管团队数字化背景对绿色创新的促进作用在非高科技行业和劳动密集型行业中更为显著。这一发现揭示了行业特征与创新模式间存在重要的匹配关系。

5.2. 研究建议

本文从企业、政府两个层面提出如下建议:

第一, 企业层面应重视数字化高管引进。研究发现, 高管团队数字化背景通过缓解融资约束有效促进绿色创新, 且动态能力正向调节这一关系。因此, 企业应积极引入具备数字化背景的高管, 充分发挥

其在识别绿色技术机遇、优化资源配置方面的专业能力。同时提升动态能力,以增强数字化战略的落地效率。

第二,政府层面应针对不同行业的企业制定相关政策,充分发挥企业高管团队数字化背景对企业绿色创新的促进作用。鉴于数字化背景的促进作用在非高科技与劳动密集型行业中更为显著,建议政府针对不同行业特点制定精准扶持政策。对上述两类行业,可提供税收优惠、研发补贴等针对性激励,支持其引进数字化人才与开展绿色技术研发。

参考文献

- [1] 成琼文, 陆思宇. 数字技术应用、经济不确定性与绿色创新[J]. 软科学, 2023, 37(5): 1-7, 30.
- [2] Luo, S., Yimamu, N., Li, Y., Wu, H., Irfan, M. and Hao, Y. (2022) Digitalization and Sustainable Development: How Could Digital Economy Development Improve Green Innovation in China? *Business Strategy and the Environment*, **32**, 1847-1871. <https://doi.org/10.1002/bse.3223>
- [3] Wang, J., Xue, Y. and Yang, J. (2019) Boundary-spanning Search and Firms' Green Innovation: The Moderating Role of Resource Orchestration Capability. *Business Strategy and the Environment*, **29**, 361-374. <https://doi.org/10.1002/bse.2369>
- [4] 刘勇. 绿色技术创新与传统意义技术创新辨析[J]. 工业技术经济, 2011, 30(12): 55-60.
- [5] Mikalef, P., van de Wetering, R. and Krogstie, J. (2021) Building Dynamic Capabilities by Leveraging Big Data Analytics: The Role of Organizational Inertia. *Information & Management*, **58**, Article ID: 103412. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103412>
- [6] 苏敬勤, 武宪云. 数字化转型企业如何实现组织惯性重构[J]. 南开管理评论, 2024, 27(2): 150-162.
- [7] Usai, A., Fiano, F., Messeni Petruzzelli, A., Paoloni, P., Farina Briamonte, M. and Orlando, B. (2021) Unveiling the Impact of the Adoption of Digital Technologies on Firms' Innovation Performance. *Journal of Business Research*, **133**, 327-336. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.035>
- [8] Cappa, F., Oriani, R., Peruffo, E. and McCarthy, I. (2020) Big Data for Creating and Capturing Value in the Digitized Environment: Unpacking the Effects of Volume, Variety, and Veracity on Firm Performance. *Journal of Product Innovation Management*, **38**, 49-67. <https://doi.org/10.1111/jpim.12545>
- [9] Cozzolino, A., Corbo, L. and Aversa, P. (2021) Digital Platform-Based Ecosystems: The Evolution of Collaboration and Competition between Incumbent Producers and Entrant Platforms. *Journal of Business Research*, **126**, 385-400. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.058>
- [10] 解学梅, 韩宇航. 本土制造业企业如何在绿色创新中实现“华丽转型”?——基于注意力基础观的多案例研究[J]. 管理世界, 2022, 38(3): 76-106.
- [11] 赵亚普, 成诗雨, 刘德鹏, 等. 认知灵活性、数字领导力与企业数字化转型[J]. 科学学研究, 2024, 42(11): 2387-2396.
- [12] Firk, S., Gehrke, Y., Hanelt, A. and Wolff, M. (2022) Top Management Team Characteristics and Digital Innovation: Exploring Digital Knowledge and TMT Interfaces. *Long Range Planning*, **55**, Article ID: 102166. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102166>
- [13] Hambrick, D.C. and Mason, P.A. (1982) The Organization as a Reflection of Its Top Managers. *Academy of Management Proceedings*, **1982**, 12-16. <https://doi.org/10.5465/ambpp.1982.4976402>
- [14] Hambrick, D.C. (2007) Upper Echelons Theory: An Update. *Academy of Management Review*, **32**, 334-343. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.24345254>
- [15] Tilcsik, A. (2014) Imprint-Environment Fit and Performance: How Organizational Munificence at the Time of Hire Affects Sub-Sequent Job Performance. *Administrative Science Quarterly*, **59**, 639-668. <https://doi.org/10.1177/0001839214549042>
- [16] 杜勇, 王婷. 管理者金融危机经历影响企业金融化水平吗?——基于中国上市公司的实证研究[J]. 商业经济与管理, 2019(8): 58-71.
- [17] Barney, J. (1991) Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, **17**, 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- [18] Wernerfelt, B. (1984) A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, **5**, 171-180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>
- [19] Yu, D. and Zhu, Y. (2025) Executives with Digital Backgrounds and Corporate ESG Performance: Evidence from China.

- Research in International Business and Finance*, **75**, Article ID: 102765. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.102765>
- [20] Gavetti, G. and Levinthal, D. (2000) Looking Forward and Looking Backward: Cognitive and Experiential Search. *Administrative Science Quarterly*, **45**, 113-137. <https://doi.org/10.2307/2666981>
- [21] 张克群, 陈子砚, 江昱坤, 等. 企业实物资源与数字化转型: 促进还是抑制? [J]. 研究与发展管理, 2025, 37(4): 49-65.
- [22] Kahneman, D. and Tversky, A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, **47**, 263-292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- [23] 刘冀徽, 田青, 吴非. 董事长研发背景与企业数字化转型——来自中国上市企业年报文本大数据识别的经验证据[J]. 技术经济, 2022, 41(8): 60-69.
- [24] 吴育辉, 张腾, 秦利宾, 等. 高管信息技术背景与企业数字化转型[J]. 经济管理, 2022, 44(12): 138-157.
- [25] 王象路, 罗瑾琏, 李树文, 等. 组织数字化变革的悖论关系与协同机制研究[J]. 中国人力资源开发, 2023, 40(2): 112-125.
- [26] Liu, L. (2019) Top Management Characteristics, Green Supply Chain Management and Corporate Performance: Moderating Effects of Competition Intensity. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, **7**, 55-71. <https://doi.org/10.4236/jhrss.2019.71005>
- [27] 匡慧姝, 刘政, 左勇华, 等. 信息技术背景高管能否推动企业数字创新? [J]. 科学学研究, 2024, 42(12): 2656-2667.
- [28] 李春霄, 张艺婷. 数字普惠金融对绿色创新效率的影响: 一个文献综述[J]. 生态经济, 2025, 41(7): 222-229.
- [29] Zhang, X., Yue, S., Tao, J. and Lai, X. (2025) Does Digital Transformation Affect Corporate Mergers and Acquisitions? From the Perspective of Information Asymmetry. *Economic Analysis and Policy*, **86**, 764-778. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2025.03.049>
- [30] 李泽浩, 陈传龙, 杨振. 非正式环境规制的碳减排效应研究——来自ESG评级的准自然实验[J]. 西部论坛, 2025, 35(3): 62-78.
- [31] Teece, D.J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997) Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, **18**, 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0266\(199708\)18:7<509::aid-smj882>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0266(199708)18:7<509::aid-smj882>3.0.co;2-z)
- [32] Berrone, P., Fosfuri, A., Gelabert, L. and Gomez-Mejia, L.R. (2013) Necessity as the Mother of “Green” Inventions: Institutional Pressures and Environmental Innovations. *Strategic Management Journal*, **34**, 891-909. <https://doi.org/10.1002/smj.2041>
- [33] Dubey, R., Gunasekaran, A. and Childe, S.J. (2019) Big Data Analytics Capability in Supply Chain Agility: The Moderating Effect of Organizational Flexibility. *Management Decision*, **57**, 2092-2112. <https://doi.org/10.1108/md-01-2018-0119>
- [34] Brynjolfsson, E. and McElheran, K. (2016) The Rapid Adoption of Data-Driven Decision-Making. *American Economic Review*, **106**, 133-139. <https://doi.org/10.1257/aer.p20161016>
- [35] 王超, 余典范, 龙睿. 经济政策不确定性与企业数字化——垫脚石还是绊脚石? [J]. 经济管理, 2023, 45(6): 79-100.
- [36] 王馨, 王营. 绿色信贷政策增进绿色创新研究[J]. 管理世界, 2021, 37(6): 173-188, 11.
- [37] 郑重远, 邵艳红. 数字金融、融资约束与企业新质生产力[J]. 统计与决策, 2025, 41(9): 145-150.
- [38] 杨林, 和欣, 顾红芳. 高管团队经验、动态能力与企业战略突变: 管理自主权的调节效应[J]. 管理世界, 2020, 36(6): 168-188, 201, 252.
- [39] 王蕾, 贾乐怡. 数字赋能与企业新质生产力发展——基于动态能力和供应链整合的分析[J]. 西部论坛, 2025, 35(2): 1-19.