

企业竞争压力感知、高管激励与数字技术创新

李延喜¹, 杨立佳¹, 董维刚¹, 张婷婷²

(1. 大连理工大学经济管理学院, 辽宁 大连 116024;

2. 华东理工大学商学院, 上海 200237)

摘要: 数字技术创新正在推动新一轮的要素与结构变革, 是微观企业重塑竞争优势的重要机遇。本文结合中文语言情景, 采用文本挖掘的方法构建了企业层面的竞争压力感知指标, 并探讨了企业竞争压力感知对数字技术创新的影响。研究发现: (1) 企业竞争压力感知与数字技术创新水平正相关, 高管股权激励会进一步增强两者间的正向关系, 而薪酬激励会削弱两者间的正向关系; (2) 当企业感知到较高竞争压力时, 会通过提高内部控制和数字化转型水平, 进而提升数字技术创新; (3) 在商业信用融资水平较高、高科技企业及高管具有数字化专业背景企业中, 竞争压力感知与数字技术创新之间的关系更为明显。

关键词: 竞争压力感知; 文本分析; 数字技术创新; 高管激励; 内部控制

中图分类号: F270.7; F272

文献标识码: A

文章编号: 1005-0566(2025)02-0140-10

Firm-level perception of competition, executive incentives and digital innovation

LI Yanxi¹, YANG Lijia¹, DONG Weigang¹, ZHANG Tingting²

(1. School of Economics and Management, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China;

2. School of Business, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China)

Abstract: Digital technological innovation is catalyzing a new wave of factor and structural changes, presenting micro-firms with a significant opportunity to reshape their competitive advantages. This study integrates the Chinese context with text mining techniques to construct firm-level indicators of perceived competitive pressure and investigates the impact of such pressure on digital technological innovation. The findings reveal several key insights. Firstly, firms' perception of competitive pressure is positively related to the level of digital technology innovation. Executive equity incentives further strengthen this positive relationship, while compensation incentives have a weakening effect. Secondly, under heightened competitive pressure, firms enhance their digital technological innovation by improving internal control and digital transformation. Thirdly, the relationship between perceived competitive pressure and digital technological innovation is more pronounced in firms with higher levels of trade credit financing, high-tech firms, and firms with executives who have a professional background in digitalization.

Key words: perception of competition; textual analysis; digital innovation; executive incentives; internal control

收稿日期: 2024-11-12 修回日期: 2025-02-08

基金项目: 国家社会科学基金重点项目“‘一带一路’沿线国家自然灾害对中国海外投资安全的影响研究”(24AJY032); 国家社会科学基金项目“数字经济平台赋能实体经济的二元机制、实现路径与政策创新研究”(21BJY198); 教育部人文社会科学研究青年基金项目“IPO注册制改革与资本市场效率的理论及实证研究: 来自监管市场化改革的证据”(21YJC630167)。

作者简介: 李延喜(1970—), 男, 山东聊城人, 大连理工大学经济管理学院教授、博士生导师, 研究方向为投融资管理。通信作者: 杨立佳。

《数字中国发展报告(2022年)》显示,2022年中国数字经济占GDP比重达41.5%,数字经济已然成为促进中国经济高质量发展的重要动力。数字技术创新是数字经济发展的核心驱动力。党的二十大报告强调了创新驱动发展战略的重要性。在数字经济浪潮中,推动大数据、物联网、人工智能等数字技术与实体经济的深度融合已成为推动中国社会主义现代化进程的关键引擎。数字技术创新是指在创新过程中或描述创新成果时使用数字技术,或者将数字技术嵌入到业务流程、管理程序、商业架构和服务模式中^[1]。根据资源基础理论,数字技术创新作为专有资源是构筑企业竞争优势的重要手段^[2]。

产业组织理论指出,任何企业都置身于一定的产业组织环境,与其他企业相互依存,企业行为策略不仅取决于企业自身的资源配置,还受到外部环境的影响^[3]。市场竞争作为其中一种外部治理机制的作用受到学术界重点关注。在经济学领域,竞争被视为市场参与者为了争夺市场份额和实现特定的经济目标而展开的相互限制和争胜行为^[4]。这一概念是市场经济基本特征的关键组成部分,企业为了获得竞争优势,需要制定应对现有竞争对手、替代品、供应商、买家和新进入者的战略决策,涉及价格、质量、服务和创新等多个维度。产业组织文献多从行业层面测算竞争激烈程度,假设同一行业的企业受到类似的影响,但事实上每个企业作为独立的决策主体对企业竞争环境的认知不尽相同,因而企业如何看待其生存的竞争环境会极大地影响他们的运营和投资决策^[5]。Barney^[6]基于资源基础观提出,企业构建可持续竞争优势的关键在于拥有有价值、稀缺性、难以模仿和不可替代性的资源。数字技术作为一种专有资源是企业制约竞争对手,实现“独特定位”的关键机遇。

然而,竞争压力感知与企业数字技术创新之间的关系尚不明朗。根据竞争逃离理论,竞争压力使企业有更强的动力进行数字技术创新,从而制造市场壁垒,赋予企业差异化竞争能力。根据压力理论,竞争压力也会催生管理者机会主义行

为,使管理层注意力转向如何通过违规操作获得经济利益,如违规经营、寻租投入等败德行为^[7]。这可能会在短期内减少企业经营成本、改善财务绩效,但长期来看,却可能削弱企业的核心竞争力和市场地位。因此,如何平衡短期业绩和长期发展,是企业实现可持续发展需要考虑的重要问题。企业的投资等决策主要由管理层做出,而激励决策的主体是董事会,代表企业所有者的利益^[8]。管理层的收益主要与企业的短期业绩挂钩,他们可能会对那些带有风险和不确定性的创新研发项目持谨慎态度。为了缓解委托代理问题,董事会需要采取措施激励高管的积极性和创造性,推动企业在数字技术创新领域的发展。

企业竞争压力感知是否以及如何影响企业数字技术创新是一个亟待深入探讨的问题。本文利用中国沪深主板上市企业2007—2022年数据实证检验企业竞争压力感知对数字技术创新的影响及内在机制。相较于以往文献,本文可能的边际贡献如下。第一,相较于以往从行业层面度量竞争激烈程度,本文结合中文用语习惯,利用文本分析方法从企业层面出发探讨企业感知到的竞争压力,相关研究方法将为学者度量中国上市公司竞争压力感知提供参考。第二,以往研究竞争压力感知对企业创新影响的文献尚未深入到数字技术创新层面,本文进一步扩展研究视角,研究表明企业竞争压力感知会促进数字技术创新,不仅丰富了竞争压力感知经济后果的研究视角,也为我们理解数字技术创新动机提供依据。第三,本文从股权激励契约和薪酬激励契约角度出发研究股权激励、薪酬激励对竞争压力感知与数字技术创新之间的调节作用,为企业设计激励方案提供参考。进一步地,本文通过作用机制和异质性检验丰富竞争压力感知对企业数字技术创新的影响研究。

一、竞争压力感知指标构建

竞争通常被解释为一个行业层面的概念,目前的实证研究中,多假设同一行业的企业面临类似的竞争环境。如有研究者利用中国证监会发布的《上市公司行业分类指引》定义行业边界,并

使用赫芬达尔指数来定义竞争程度。但传统的行业划分具有一定的偏差,如兰生股份(证券代码:600826)与万林物流(证券代码:603117)同属于租赁和商务服务业—商务服务业,然而,兰生股份业务涵盖展会组织、展馆运营及会展行业全产业链服务等,万林物流主要提供港口装卸、基础物流服务等,两家公司并不存在直接竞争关系。

为了更精细的度量企业层面的竞争状况,田高良等^[4]、Hoberg 等^[9]指出产品相似是竞争的基本内涵,相似产品越多的企业面临的竞争越激烈。他们将行业定义为产品充分相似的企业集合,尽管这种基于产品相似的竞争度量不受行业分类的限制,有助于克服基于行业集中程度衡量竞争程度的缺陷,但是这种方法不仅忽视了每个企业都有自己重点关注的竞争对手,还忽视了外国公司、非上市公司和潜在进入者的威胁。Ali 等^[10]就曾指出不考虑非上市公司的影响会导致竞争程度的衡量存在一定偏误。为了克服上述缺陷 Li 等^[5]、Shi 等^[11]和 Cheng 等^[12]利用文本分析方法度量了基于企业层面的竞争压力感知,即统计企业披露的年度报告中“竞争”“竞争者”“竞争力”等词句的出现频率,虽然上述方法允许每个行业内企业感知的竞争压力存在差异,但考虑到汉语使用较为灵活,仅用上述词汇来代表企业竞争压力感知容易引起误判。

本文结合汉语特征对企业竞争压力感知进行综合衡量。首先,从全样本中按年份分层随机抽样出 500 篇年报的 MD&A 部分,并以句号为分割符分割句子,独立阅读对应句子,找出其中涉及企业对竞争压力描述的句子,通过人工构建关键词表的方式开发由核心词和上下文词组成的词袋。其次,将核心词和上下文词同时出现,且相隔不超过 6 词的句子判定为竞争压力表述的文本。本文利用正则表达式检索企业竞争压力感知相关表述,如正则表达式“’[^.]*?’(竞争者|对手|市场参与者)[^.] {0,6}?(增加|进入|涌入|庞大|越来越多)[^.] *’”。本文进一步运用文本相似度分析方法计算焦点企业竞争压力感知。主要包含如下步

骤。①借助 Python 对企业 i 的 MD&A 文本进行分词处理,得到词频向量 $Norm_{i,t}$ 。②根据正则表达式确定竞争压力表述文本集并按年度进行分词处理,得到词频向量 $Compt_t$ 。③利用余弦相似度计算词频向量 $Norm_{i,t}$ 与 $Compt_t$ 的相似度 $CompScore_{i,t}$,即相似度越高,目标企业的 MD&A 中包含的竞争相关信息越丰富。④虽然通过余弦相似度计算得到了 $CompScore_{i,t}$,但这种相似性可能受到章节标题等并不包含实质性信息内容的影响,造成测量偏误。在同一板块上市的企业往往受到相同的监管要求,年报披露的格式和内容往往遵循相似的结构。将同一板块上市的企业 MD&A 文本按年度进行分词处理,得到词频向量 $Board_{b,t}$ 。⑤利用余弦相似度计算词频向量 $Norm_{i,t}$ 与 $Board_{b,t}$ 的相似度 $BoardScore_{i,t}$,即为 MD&A 文本披露共同性信息披露导致的相似度。进一步,参考孟庆斌等^[13]的做法利用多元回归提取残差 $\mu_{i,t}$,剔除共同性信息披露导致的相似度,即为本文企业感知到的竞争压力(Comp)。

$$CompScore_{i,t} = a_1 BoardScore_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (1)$$

二、理论分析与研究假设

现有关于数字技术创新的文献多将注意力放在其带来的经济效应上,如对全要素生产率^[14]、企业国际化^[15]以及企业价值^[16]等的影响研究上,而关于企业数字技术创新的影响因素考察存在不足。从现有研究中可以看出,有学者已经认识到数字技术是推动数字技术创新的关键因素^[17]。余江等^[18]基于中国上市公司数据发现企业数字化转型战略有助于提升企业数字技术创新绩效。此外,匡慧姝等^[19]从烙印理论角度出发,认为聘用具有信息技术背景的高管对提升企业数字技术创新水平具有积极作用。除了上述研究视角外,还有研究关注了“一带一路”倡议^[17]和企业家精神^[20]等对数字技术创新的促进作用。

在数字经济时代,企业面临着激烈的市场竞争和技术革新的双重挑战。管理心理学表明,竞争压力是企业对其所处外部竞争环境变化的主观评估^[5],这种评估是管理者在不断吸收历史经验的基础上,对市场动态进行预测和适应的结果。

在激烈的市场竞争中,管理者如何感知并应对竞争压力,对企业的长期发展具有重要影响。竞争参与者遵从优胜劣汰机制,激烈的市场竞争会挤压企业的财务绩效,行业的进入门槛和退出成本往往会降低,这无疑增加了企业破产风险。管理层基于职业发展前景的考虑,当其感知到竞争压力时会更加勤勉尽责的工作,以应对市场竞争带来的挑战。

众多学者从不同维度对竞争压力感知的影响效应进行了深入考察。有学者从潜在竞争者角度切入。如张悦等^[21]指出随着市场隐性进入壁垒的消失,各类市场参与主体能够依法平等地进入市场,企业竞争压力感知随之增强。此外,程新生等^[8]将研究视角转向现有竞争对手行为对竞争压力感知的影响,研究发现竞争对手创新信息披露会增加企业竞争压力。面对较为激烈的市场竞争环境,加速创新活动往往成为企业提升市场竞争实力的重要手段。Cheng 等^[12]以中国高新技术企业为样本,研究发现从市场环境中感知到竞争压力的管理者倾向于加大研发投入。Glaeser 等^[22]发现企业会通过加快专利披露速度的方式来打压竞争对手。然而,创新项目不仅投资周期长,收益还具有高度不确定性,常常受到融资约束的限制,宋玉臣等^[23]研究发现在激烈的市场竞争压力下,企业会积极为创新项目募集资金。数字技术创新的本质是创新,上述研究为我们深入探讨竞争压力感知如何影响企业数字技术创新提供了坚强的文献支撑。

管理者对企业竞争环境的主观评估不仅影响着企业的战略决策,还直接关系到其在数字经济时代的生存和发展。根据资源基础理论,企业竞争优势源于其拥有的资源和能力,特别是那些难以被竞争对手模仿或替代的专有资源^[6]。数字技术创新作为专有资源因其独特性和难以模仿性,成为企业竞争优势的源泉^[2]。数字技术创新能够促进传统生产要素结构性变革和配置变革,激活生产要素活力^[24]。此外,数字技术创新能够提高企业的运营效率和市场响应速度,使企业能够更快地适应市场变化,更好地满足客户需求,从

而增强客户忠诚度和市场份额。数字技术创新还能够促进企业内部的协作和知识共享^[1],提高创新的效率和质量,为企业带来新的收入来源和增长点。

一般而言,竞争压力感知可能会激发管理层对创新的重视,从而推动企业在数字技术应用、产品开发等方面进行更多探索。这种管理层的内在动机促使其通过数字技术创新来构建市场壁垒,增强企业的差异化竞争优势。因此,本文提出如下假设。假设 H1:企业竞争压力感知与数字技术创新呈正相关。

高阶理论认为,高级管理人员的价值观和认知结构对企业数字技术创新战略决策具有重要影响,激励机制作为现代人力资源管理的核心被广泛应用。当风险厌恶型管理者感知到企业面临较高竞争压力时,其会利用自身决策权的优势采取更为保守的策略来维护自身利益。根据最优契约理论,股权激励是缓解管理层和股东之间代理问题的有效途径^[25]。长期以来,股权激励对企业发展的正面效应被学术界普遍关注。如缓解管理层短视^[26]、促进企业创新^[27]。然而,对于股权激励是否能有效促进数字技术创新,现有研究关注有限。为了鼓励管理层进行必要的数字技术创新,企业可以设计股权激励方案,将管理层的个人利益与企业的长期发展目标绑定。此外,股权激励有助于完善内部控制和提高高管的风险承担水平。这些因素共同作用,有助于企业在数字技术创新方面的成长。综上所述,本文提出如下假设。假设 H2a:股权激励正向调节企业竞争压力感知对数字技术创新的影响。

企业技术研发和创新活动的实施在很大程度上取决于高管的主观因素^[28]。最优契约理论认为通过设计合理的薪酬激励契约可以减少代理问题,以确保高管的决策符合股东的利益。然而,薪酬激励通常与短期绩效挂钩,且高管的风险厌恶程度一般高于股东^[29],出于风险规避、保障短期收益等方面的考虑,这样的短期激励对高管投资积极性影响有限,甚至可能会挤压对需要持续投入且回报周期长项目的投资。尽管将高管薪酬水平

设定在较高且稳定的水平,在一定程度上有助于提高其对高风险项目的失败容忍度^[32]。但根据公平理论和相对剥削理论,高管薪酬激励增加了内部薪酬差距,这会增加其他人员的不公平感知,产生负面情绪^[33],这种不满不仅会影响其工作满意度和工作投入,还可能削弱团队的合作精神和整体的组织凝聚力,并最终导致数字技术创新绩效下降。综上所述,本文提出如下假设。假设 H2b:薪酬激励负向调节企业竞争压力感知对数字技术创新的影响。

三、模型设计

(一)样本选取与数据来源

本文以 2007—2022 年中国沪深主板上市企业数据为样本。财务与会计信息来自 CSMAR、WIND 和 CNRDS 数据库。为保证数据可靠性剔除了金融类上市公司样本;剔除了 ST、*ST、PT 公司的样本;剔除资产负债率大于 1 的样本。最终保留 4 191 家上市公司,共计 35 537 个公司—年度观测值。为剔除极端值的影响,本文对所有连续变量进行了上下 1% 的缩尾处理。

(二)变量定义

1. 因变量

专利通常被视为评估企业创新活动水平最直接的指标,而专利信息中的 IPC 分类能在一定程度上有效判定这件专利是否归属于数字技术创新范畴^[30]。本文参考陶锋等^[30]的研究使用企业每年申请的数字专利数量加 1 取自然对数度量数字技术创新(*Digital_inno*)。

2. 调节变量

股权激励(*Mnghold*):参考王靖宇等^[31]的做法,使用高管持股比率度量高管股权激励。

薪酬激励(*Pay*):参考 Liao 等^[32]的做法,使用前三名高管薪酬比率的自然对数度量高管薪酬激励。

3. 控制变量

控制变量具体包括:公司规模(*Size*)、资产负债率(*Lev*)、净资产收益率(*Roe*)、现金流比率(*Cashflow*)、托宾 Q 值(*Tobinq*)、营业收入增长率(*Growth*)、资本密集度(*Capital*)、两职合一

(*Dual*)、董事会规模(*Board*)、上市年限(*Listage*)、机构投资者持股比例(*Instshare*)。上述各变量的具体定义如表 1 所示。

表 1 变量定义

变量	变量符号	变量定义
数字技术创新	<i>Digital_inno</i>	$\ln(1 + \text{数字技术创新专利申请数})$
企业竞争压力感知	<i>Comp</i>	详细计算见相关指标构建
高管股权激励	<i>Mnghold</i>	高管持股比率 $\times 100$
高管薪酬激励	<i>Pay</i>	前三名高管的薪酬比率
公司规模	<i>Size</i>	年总资产的自然对数
资产负债率	<i>Lev</i>	年末总负债/年末总资产
净资产收益率	<i>Roe</i>	净利润/所有者权益平均余额
现金流比率	<i>Cashflow</i>	经营活动产生的现金流量净额/总资产
托宾 Q 值	<i>Tobinq</i>	总市值/总资产
营业收入增长率	<i>Growth</i>	本年营业收入/上一年营业收入 - 1
资本密集度	<i>Capital</i>	总资产/营业收入
两职合一	<i>Dual</i>	董事长与总经理是同一个人 1,否则为 0
董事会规模	<i>Board</i>	董事会人数取自然对数
上市年限	<i>Listage</i>	$\ln(\text{上市年龄} + 1)$
机构投资者持股比例	<i>Instshare</i>	机构投资者持股总数/总股本数量

(三)实证模型

首先,构建如下实证模型进行回归检验。

$$Digital_inno_{i,t} = a_0 + \alpha_1 Comp_{i,t} + Controls_{i,t} + Year + Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$Digital_inno_{i,t} = a_0 + \alpha_1 Comp_{i,t} + \alpha_2 Moderation_{i,t} + \alpha_3 Moderation_{i,t} \times Comp_{i,t} + Controls_{i,t} + Year + Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

式中,*Digital_inno* 表示企业的数字技术创新水平;*Comp* 表示企业竞争压力感知水平;*Controls_{i,t}* 为控制变量;*Year*、*Industry* 分别为时间和行业固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。在模型(2)中若 α_1 显著大于 0 则意味着企业竞争压力感知有助于提升数字技术创新水平。*Moderation* 表示高管股权激励和薪酬激励水平, $Moderation_{i,t} \times Comp_{i,t}$ 表示激励机制与竞争压力感知的交互项。

四、实证结果

(一)描述性统计

变量描述性统计详见表 2。企业数字技术创新水平(*Digital_inno*)最小值为 0,最大值为 5.136 0,由此可见,样本中企业数字技术创新水平存在明显差异。*Comp* 的最小值为 -0.142,中位数为

-0.002 8,最大值为0.233 0,样本分布较为离散。其他控制变量的描述性统计数值均在合理范围内。

表2 描述性统计

变量	Obs	Mean	Sd	Min	Median	Max
Digital_inno	35 537	0.768 0	1.237 0	0.000 0	0.000 0	5.136 0
Comp	35 537	0.000 0	0.047 0	-0.142 0	-0.002 8	0.233 0
Size	35 537	22.217 0	1.284 0	19.922 0	22.026 6	26.249 0
Lev	35 537	0.431 0	0.202 0	0.057 0	0.426 1	0.883 0
Roe	35 537	0.066 0	0.125 0	-0.555 0	0.071 9	0.376 0
Cashflow	35 537	0.049 0	0.069 0	-0.152 0	0.047 4	0.249 0
Tobinq	35 537	2.034 0	1.280 0	0.845 0	1.622 6	8.297 0
Growth	35 537	0.167 0	0.382 0	-0.540 0	0.109 1	2.300 0
Capital	35 537	2.455 0	1.995 0	0.393 0	1.881 8	12.684 0
Dual	35 537	0.267 0	0.442 0	0.000 0	0.000 0	1.000 0
Board	35 537	2.133 0	0.200 0	1.609 0	2.197 2	2.708 0
Listage	35 537	2.169 0	0.766 0	0.693 0	2.302 6	3.367 0
Instshare	35 537	46.087 0	25.164 0	0.350 0	47.640 0	96.144 0

(二)基准回归结果

表3报告了基准回归结果。列(1)中仅加入了自变量和行业固定效应,企业竞争压力感知(Comp)的系数在1%水平上显著为正。列(2)中增加了一系列控制变量,企业竞争压力感知(Comp)的系数依然在1%水平上显著为正。列(3)中增加了时间固定效应,企业竞争压力感知(Comp)的系数为0.873 1,在1%水平上显著为正。上述实证结果证明了竞争压力感知会显著促进企业提升数字技术创新水平,假设H1得到验证。

表3 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	Digital_inno	Digital_inno	Digital_inno
Comp	1.448 4 *** (11.350 8)	1.093 2 *** (8.767 2)	0.873 1 *** (6.412 2)
Controls	否	是	是
Industry	是	是	是
Year	否	否	是
否	35 537	35 537	35 537
R ²	0.230 7	0.291 9	0.297 0

注: *、**、*** 分别表示 $p < 0.10$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ 的显著水平;括号内为 t 值。下同。

(三)稳健性检验

1. 工具变量法

为了缓解内生性问题,采用企业注册地人口密度(Popdensity)作为工具变量进行两阶段最小二乘回归。通常而言,人口密度较高的城市往往具有更高的发展水平和战略重要性,具有人才的集聚效应,这不仅为城市带来了活力和创新,也

构建了一个竞争激烈的商业环境^[34]。在这样的环境中,企业面临着激烈竞争,高管需要对市场变化保持高度敏感,以便能够快速做出反应并制定相应的战略决策。在表4中,Kleibergen-Paap rk LM statistic 的 p 值小于0.1,Cragg-Donald Wald F statistic 为17.553 0,大于Stock-Yogo 弱识别检验中10%水平上的临界值,证明本文所选取的工具变量合理。表4列(1)展示了工具变量法第一阶段回归结果,人口密度(Popdensity)与企业竞争压力感知(Comp)存在显著正相关关系;表4列(2)展示了工具变量法第二阶段回归结果,竞争压力感知(Comp)仍然在1%水平上正向影响企业数字技术创新水平,说明排除内生性后,本文的结论仍然可靠。

表4 工具变量估计结果

变量	(1)	(2)
	第一阶段 Comp	第二阶段 Digital_inno
Popdensity	0.001 0 *** (4.189 6)	-
Comp	-	48.273 1 *** (7.884 8)
Controls	是	是
Year	是	是
Industry	是	是
Kleibergen-Paap rk LM statistic	16.598 0 ***	
Cragg-Donald Wald F statistic	17.553 0 [16.38]	
N	35 537	35 537
R ²	0.258 0	0.297 4

注:方括号中的数值为在10%的水平下 Stock-Yogo 弱工具变量识别 F 检验的临界值。

2. 遗漏变量与回归偏误

参考 Oster^[35]的做法,评估遗漏变量对基本结论的影响,代表了观测变量与解释变量之间的关联程度与不可观测的遗漏变量与解释变量之间关联程度之间的比例关系; $R_{\max}$ 表示如果所有不可观测的遗漏变量都能够被纳入模型中,模型能够达到的拟合优度上限。首先,假设 为1, $R_{\max}$ 上界设定为基准回归的 R^2 的1.3倍,若处理效应不包含0,则认为回归系数稳健;其次, $R_{\max}$ 的设置不变,假定 β 为0,若 >1 ,则认为回归系数稳健。

表 5 遗漏变量检验结果

因变量	Digital_inno
Comp	0.873 1 *** (6.412 2)
处理效应(=1, R _{max} =1.3R)	(0.061 3, 0.873 1)
(R _{max} =1.3R)	1.068 5

3. 其他稳健性检验

首先,替换解释变量。参考 Li 等^[5]的研究,提取年报 MD&A 中“竞争”“替代”等词出现的次数,将上述词频加 1 取自然对数替代本文解释变量(Comp)重新进行回归,表 6 列(1)显示回归系数为 0.079 6 且在 1% 水平上显著为正,佐证了本文基准回归结果的稳健性。其次,为了排除企业策略性信息操纵行为的影响,仅保留信息披露考评结果为优秀(A)或良好(B)的样本,重新进行检验,表 6 列(2)结果显示,企业竞争压力感知仍然在 1% 水平上显著为正。最后,替换因变量。使用发明数字专利申请数量加 1 的自然对数(Digital_inno1)和实用新型专利申请数量加 1 的自然对数(Digital_inno2)进行检验,表 6 列(3)和列(4)结果显示,企业竞争压力感知仍然在 1% 水平上显著为正,佐证了本文基准回归结果的稳健性。

表 6 其他稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Digital_inno	Digital_inno	Digital_inno1	Digital_inno2
Comp	0.079 6 *** (9.315 5)	0.893 1 *** (4.938 8)	0.776 9 *** (5.209 1)	0.483 8 *** (4.459 7)
Controls	是	是	是	是
Year	是	是	是	是
Industry	是	是	是	是
N	35 537	23 420	30 262	35 537
R ²	0.297 9	0.298 7	0.299 7	0.233 9

(四)调节效应检验

前文研究证实了企业竞争压力感知能够显著促进数字技术创新。为了明确竞争压力感知影响企业数字技术创新的调节机制,本研究将视角转向了高管的激励机制。表 7 列(1)中企业竞争压力感知与高管股权激励的交互项(Comp × Mnghold)系数为 0.018 0,在 5% 水平上显著,表明高管股权激励在企业竞争压力感知影响数字技术创新中起正向调节作用,假设 H2a 得到验证。表 7 列(2)中竞争压力感知与高管薪酬激励的交互项(Comp × Pay)系数为 -1.632 5,在 1% 水平上显著,

表明高管薪酬激励在企业竞争压力感知影响数字技术创新中起负向调节作用,假设 H2b 得到验证。

表 7 高管激励的调节效应结果

变量	(1)	(2)
	Digital_inno	Digital_inno
Comp	0.902 8 *** (6.627 6)	0.922 7 *** (6.794 8)
Mnghold	0.003 3 *** (6.084 3)	-
Comp × Mnghold	0.018 0 ** (2.004 5)	-
Pay	-	-0.259 8 *** (-14.280 9)
Comp × Pay	-	-1.632 5 *** (-4.540 0)
Controls	是	是
Industry	是	是
Year	是	是
N	35 537	35 537
R ²	0.297 8	0.301 4

(五)机制检验

1. 内部控制质量角度

一方面,如前所述,当企业面临较高的竞争压力时,高管可能会采取非法或不道德的手段来实现预期经营目标,为了抑制高管的机会主义行为,股东有动力通过提升内部控制水平来监督管理层行为。另一方面,激烈的竞争会扩大企业破产风险,高管基于其职业发展前景的考虑也会积极地通过提升内部控制水平来提高企业风险承担水平。而完善的内部控制制度可以提高企业现金持有水平、缓解融资约束,这为企业数字技术创新提供了资金支持,此外,完善的内部控制制度有助于提高企业组织韧性水平^[36],这能够为企业数字技术创新提供一个稳定和有序的环境,推动数字技术创新的持续性。

参考陈红等^[36]的做法,度量企业内部控制水平(Icq)。这项指标越高意味着企业的内部控制质量越高。构建如下实证模型进行检验。

$$Icq_{i,t} = a_0 + \alpha_1 Comp_{i,t} + Controls_{i,t} + Year + Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$Digital_inno_{i,t} = a_0 + \alpha_1 Icq_{i,t} + \alpha_2 Comp_{i,t} + Controls_{i,t} + Year + Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

从表 8 列(1)和列(2)的实证结果可以发现,竞争压力感知(Comp)和企业内部控制水平(Icq)的系数均显著为正,这说明完善内部控制水平是

企业竞争压力感知促进数字技术创新水平提升的中介渠道。

2. 数字化转型角度

当企业感知到较高的竞争压力时会主动寻找并把握市场机遇,灵活应对市场波动,并充分利用自身的资源和能力探索技术创新。数字化转型能够帮助企业快速完成生产环节劳动力、生产物料的配置与优化,降低边际生产成本,数字化的成本节约优势为企业数字技术创新提供了资金支持^[25]。数字基础设施是实施数字化转型的基础底座,为企业提供了实现技术升级和创新的平台,数字化转型良好的资源环境催生数字技术创新。数字化转型不仅涉及技术层面的升级,而且触及企业内部组织流程与商业过程的深度变革。数字化战略的实施,促使企业从管理层到基层人员都形成了一种以数字化为导向的企业文化,使企业更重视数字技术创新。

参考吴非等^[37]的做法,使用企业年报中数字化转型相关词汇出现频率来度量企业数字化转型水平(*Dig*),并构建如下模型进行检验。

$$Dig_{i,t} = a_0 + \alpha_1 Comp_{i,t} + Controls_{i,t} + Year + Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$Digital_inno_{i,t} = a_0 + \alpha_1 Dig_{i,t} + \alpha_2 Comp_{i,t} + Year + Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

表8报告了企业数字化转型层面机制检验结果,从列(3)和列(4)的实证结果可以发现,竞争压力感知(*Comp*)和企业数字化转型水平(*Dig*)的系数均显著为正,这说明提高数字化转型水平是企业竞争压力感知促进数字技术创新水平提升的中介渠道。

表8 机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Icq</i>	<i>Digital_inno</i>	<i>Dig</i>	<i>Digital_inno</i>
<i>Comp</i>	0.286 2 ** (2.480 2)	0.863 7 *** (6.345 1)	17.549 4 *** (4.881 0)	0.782 8 *** (5.800 6)
<i>Icq</i>	—	0.032 8 *** (5.237 6)	—	—
<i>Dig</i>	—	—	—	0.005 1 *** (25.843 7)
<i>Year</i>	是	是	是	是
<i>Industry</i>	是	是	是	是
<i>N</i>	35 537	35 537	35 537	35 537
<i>R</i> ²	0.089 9	0.297 5	0.306 7	0.310 0

(六)异质性分析

1. 基于企业商业信用可获得性的异质性检验

数字技术创新是一项需要持续性投资行为,商业信用作为一种外部融资来源可能会影响企业面临竞争压力时做出的行为决策。这种融资方式的便利性和较低的筹资成本,可以为企业数字技术创新行为提供灵活的资金支持,有助于企业加速数字技术创新的步伐。参考张新民等^[38]的做法,度量企业商业信用,并依据其中位数将样本分为两组。从表9列(1)和列(2)的实证结果可以发现,对于获得商业信用水平更高组,竞争压力感知对数字技术创新的影响程度更大,说明商业信用有助于促进企业竞争压力感知对数字技术创新的积极影响。

表9 异质性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	商业信用融资水平 较低	较高	是否高科技企业 非高科技	高科技	高管是否具有数字化背景 否	是
<i>Comp</i>	0.619 7 *** (3.341 2)	1.120 8 *** (5.618 0)	0.098 2 (0.723 3)	0.813 8 *** (3.939 7)	0.884 0 *** (6.245 3)	1.843 1 *** (3.488 5)
<i>Controls</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Industry</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Year</i>	是	是	是	是	是	是
<i>N</i>	17 850	17 687	14 737	20 800	29 470	4 126
<i>R</i> ²	0.280 1	0.314 4	0.186 0	0.257 2	0.274 3	0.304 4
<i>P</i> 值	0.000 0		0.000 0		0.000 0	

注:组间差异*P*值是利用交互项模型Chow检验计算得到。

2. 基于企业科技属性特征的异质性检验

在新时代的背景下,数字技术创新已成为高科技企业关注的焦点和投资的重点方向。这类企业通常具备坚实的技术创新基础,这使得他们不仅能够满足数字技术创新的技术需求,还能将数字技术创新成果有效地整合到它们的组织结构、决策制定和生产过程中。参考吴非等^[37]的做法,将本文样本划分为高科技企业 and 非高科技企业。从表9列(5)和列(6)的实证结果可以发现,对于高科技企业组别,竞争压力感知对数字技术创新的影响程度更显著。高科技企业在数字技术创新上的主动意愿与客观基础条件,促使其在数字技术创新上的成效更显著。

3. 基于高管数字化背景的异质性检验

根据烙印理论,个体早期的经历会在其认知和行为上留下持久的印记,这些印记会影响他们对未来情境的理解和决策。在数字化转型和创新的背景下,具有数字化专业学习背景的高管可能

会形成与数字技术创新相关的预期和偏好。因此,具有数字化相关专业学习背景的高管可能会更加重视数字技术的潜力和应用,他们在推动企业进行数字技术创新时可能会更加积极。参考王超等^[39]的做法,衡量高管是否具有数字化教育背景。从表9列(5)和列(6)的实证结果可以发现,对于高管具有数字化背景的组,竞争压力感知对数字技术创新的影响更明显,说明高管数字化背景有助于发挥竞争压力对数字技术创新的积极影响。

五、研究结论与启示

本文利用2007—2022年沪深主板上市公司数据,采用文本挖掘方法构造了企业层面的竞争压力感知指标,实证检验了企业竞争压力感知对数字技术创新的影响。研究发现,企业竞争压力感知显著促进其进行数字技术创新,高管股权激励在两者之间起到了显著的正向调节作用,薪酬激励起到了显著的负向调节作用。机制检验发现,当企业感知到较高竞争压力时,会通过提高内部控制和数字化转型水平,进而提升企业数字技术创新水平。异质性分析表明,在商业信用可获得性较高、高科技企业及高管具有数字化背景的企业中,竞争压力感知对数字技术创新的影响更显著。根据上述研究结论,得到如下相关政策启示。

第一,企业应保持对市场竞争环境的评估,要充分认识到竞争对手对自身市场地位的威胁。当企业面临的竞争压力升高时应积极采取应对措施,目前来看,中国正站在数字科技迅猛发展的浪潮之巅,企业应充分把握数字经济发展机遇,提升数字技术创新及应用水平,通过干中学的方式进一步提升数字水平,从而借助数字技术创新重塑竞争力,培育企业独有的异质性资源,脱离低效率的同质化竞争。

第二,企业在选拔高管时不仅要优先聘用全面了解企业所处竞争环境的候选者,还要积极采取激励措施缓解委托代理问题。企业在构建高管激励制度时,应该采取全面和前瞻性的方法,结合长短期激励,优化股权激励计划,从而激发高管的工作积极性与创造性。同时,还要优化高管薪酬体系,以确保薪酬制度与企业数字技术创新战略的协同。

第三,企业要重视内部控制制度建设,充分发挥内部控制在应对企业不确定性因素上的积极作用,促进企业数字技术创新战略目标的实现。企业还可以通过供应链上下游的协同关系获取商业信用,缓解融资问题,从而推动数字技术创新的发展。此外,企业应重视高管数字化背景在推动企业数字技术创新上的独特作用,这类高管通常具备深厚的技术背景,能够引领企业在技术战略的制定和产品开发中取得突破性创新。

参考文献:

- [1] LI H, LU L, LIN Z, et al. Digital innovation and corporate social responsibility performance: evidence from firms' digital patents[J]. *Technological forecasting and social change*, 2024, 207: 123626.
- [2] TROCIN C, HOVLAND I V, MIKALEF P, et al. How Artificial Intelligence affords digital innovation: a cross-case analysis of Scandinavian companies [J]. *Technological forecasting and social change*, 2021, 173: 121081.
- [3] 吴翌琳, 黄实磊. 融资效率对企业二元创新投资的影响研究: 兼论产品市场竞争的作用[J]. *会计研究*, 2021(12): 121-135.
- [4] 田高良, 田皓文, 吴璇, 等. 经营业务竞争与股票收益: 基于财务报告文本附注的分析[J]. *会计研究*, 2019(10): 78-84.
- [5] LI F, LUNDHOLM R, MINNIS M. A measure of competition based on 10-K filings[J]. *Journal of accounting research*, 2013, 51(2): 399-436.
- [6] BARNEY J. Firm resources and sustained competitive advantage [J]. *Journal of management*, 1991, 17(1): 99-120.
- [7] 贺小刚, 邓浩, 吴诗雨, 等. 赶超压力与公司的败德行为: 来自中国上市公司的数据分析[J]. *管理世界*, 2015(9): 104-124.
- [8] 程新生, 杜舒康, 程昱. 行业信息助推下的长效激励决策与创新绩效跃升研究[J]. *管理世界*, 2023, 39(8): 172-202.
- [9] HOBERG G, PHILLIPS G. Text-based network industries and endogenous product differentiation[J]. *Journal of political economy*, 2016, 124(5): 1423-1465.
- [10] ALI A, KLASA S, YEUNG E. The limitations of industry concentration measures constructed with compustat data: implications for finance research [J]. *The review of financial studies*, 2008, 22(10): 3839-3871.

- [11] SHI G, SUN J, ZHANG L. Product market competition and earnings management: a firm-level analysis[J]. *Journal of business finance & accounting*, 2018, 45(5/6): 604-624.
- [12] CHENG J, HUANG D, WU Y. Managerial perception on competition and strategic R&D decisions [J]. *Economic modelling*, 2023, 123: 106281.
- [13] 孟庆斌, 杨俊华, 鲁冰. 管理层讨论与分析披露的信息含量与股价崩盘风险: 基于文本向量化方法的研究[J]. *中国工业经济*, 2017(12): 132-150.
- [14] 黄勃, 李海彤, 刘俊岐, 等. 数字技术创新与中国企业高质量发展: 来自企业数字专利的证据[J]. *经济研究*, 2023, 58(3): 97-115.
- [15] LAI X, YUE S, GUO C, et al. Unleashing global potential: the impact of digital technology innovation on corporate international diversification [J]. *Technological forecasting and social change*, 2024, 208: 123727.
- [16] LIU Y, DONG J, MEI L, et al. Digital innovation and performance of manufacturing firms: an affordance perspective [J]. *Technovation*, 2023, 119: 102458.
- [17] 吕越, 田冀霖. “一带一路”倡议对中国企业数字创新的影响研究[J]. *南开经济研究*, 2024(6): 74-91.
- [18] 余江, 白宇彤, 孟庆时, 等. 数字化转型战略对企业数字创新绩效影响研究[J]. *科研管理*, 2024, 45(4): 1-11.
- [19] 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.
- [20] 金环, 蒋鹏程. 企业家精神的数字创新激励效应: 基于数字专利视角[J]. *经济管理*, 2024, 46(3): 22-39.
- [21] 张悦, 许永斌, 汪顺. 负面清单制度与企业创新信息披露[J]. *财经研究*, 2023, 49(9): 124-137, 153.
- [22] GLAESER S A, LANDSMAN W R. Deterrent disclosure [J]. *The accounting review*, 2021, 96(5): 291-315.
- [23] 宋玉臣, 任浩锋, 张炎炎. 股权再融资促进制造业企业创新了吗: 基于竞争视角的解释[J]. *南开管理评论*, 2022, 25(5): 41-55.
- [24] KOHLI R, MELVILLE N P. Digital innovation: a review and synthesis[J]. *Information systems journal*, 2019, 29(1): 200-223.
- [25] 许志勇, 王瑾, 张娜, 等. 资产结构错配、激励机制与企业二元创新[J]. *南开管理评论*, 2024, 27(3): 106-119.
- [26] CHEN W, LI X, WU H, et al. The impact of managerial myopia on cybersecurity: evidence from data breaches [J]. *Journal of banking & finance*, 2024, 166: 107254.
- [27] SUN Y, XIA J. Stakeholder interest to mitigate the agency problem in enterprise innovation and the moderating effect of ownership concentration and financial constraints[J]. *Creativity and innovation management*, 2022, 31(4): 599-613.
- [28] XU X L, SHEN T, ZHANG X, et al. The role of innovation investment and executive incentive on financial sustainability in tech-capital-labor intensive energy company: moderate effect[J]. *Energy reports*, 2020, 6: 2667-2675.
- [29] JENSEN M C, MECKLING W H. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure [J]. *Journal of financial economics*, 1976, 3(4): 305-360.
- [30] 陶锋, 朱盼, 邱楚芝, 等. 数字技术创新对企业市场价值的影响研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2023, 40(5): 68-91.
- [31] 王靖宇, 夏文莉, 张宏亮. 股权激励对谁的激励更有效?: 高管、核心员工与企业全要素生产率[J]. *会计研究*, 2023(9): 46-58.
- [32] LIAO Z, XU L, ZHANG M. Government green procurement, technology mergers and acquisitions, and semiconductor firms' environmental innovation: the moderating effect of executive compensation incentives [J]. *International journal of production economics*, 2024, 273: 109285.
- [33] 孔东民, 徐茗丽, 孔高文. 企业内部薪酬差距与创新[J]. *经济研究*, 2017, 52(10): 144-157.
- [34] CHEN D, KIM J B, LI O Z, et al. China's closed pyramidal managerial labor market and the stock price crash risk[J]. *The accounting review*, 2018, 93(3): 105-131.
- [35] OSTER E. Unobservable selection and coefficient stability: theory and evidence [J]. *Journal of business & economic statistics*, 2019, 37(2): 187-204.
- [36] 陈红, 郭彤梅, 张玥, 等. 内部控制对制造业企业组织韧性的影响研究: 基于企业生命周期视角[J]. *南开管理评论*: 1-28[2025-02-19].
- [37] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 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, 37(7): 130-144, 10.
- [38] 张新民, 王珏, 祝继高. 市场地位、商业信用与企业经营性融资[J]. *会计研究*, 2012(8): 58-65, 97.
- [39] 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.

(本文责编: 默 黎)