



智力资本视角下 数字化导向对创新绩效的影响

吴伟伟¹, 兰 婷¹, 刘业鑫²

1 哈尔滨工业大学 经济与管理学院, 哈尔滨 150001

2 哈尔滨工业大学(威海) 经济管理学院, 山东 威海 264209

摘要: 随着数字经济的不断发展, 数字化转型成为企业发展的新动力。数字化导向是企业进行数字化转型的倾向, 有助于帮助企业实现价值创造, 进而强化竞争优势。但已有研究大都关注数字化转型对经济绩效的影响, 较少关注数字化导向对创新绩效的影响。

基于资源基础观, 探讨数字化导向对创新绩效的影响, 从人力资本、关系资本、结构资本和使用资本4个方面探索智力资本对数字化导向与创新绩效之间关系的影响。采用2009年至2020年在上海和深圳证券交易所上市的A股制造业企业为样本, 运用OLS回归模型对数字化导向、智力资本和创新绩效的关系进行验证。

研究表明, 数字化导向对创新绩效具有显著的正向影响, 不同的智力资本对二者关系的影响不同, 人力资本会削弱数字化导向对创新绩效的正向影响, 关系资本和使用资本会强化数字化导向对创新绩效的正向影响, 结构资本对数字化导向与创新绩效之间关系的影响不显著。

研究结果揭示了数字化导向对创新绩效的重要作用, 以及不同的智力资本对数字化导向发挥作用的差异化影响, 不仅丰富了数字导向发挥作用的边界条件的理论认识, 也为不同企业智力资本作用的差异提供了理论解释。同时, 也为企业合理的配置智力资本中人力资本、关系资本和结构资本, 推动企业利用数字化导向提升创新绩效提供了理论指导。

关键词: 数字化导向; 创新绩效; 智力资本; 资源基础观

中图分类号: F273.1

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2023.06.005

文章编号: 1672-0334(2023)06-0062-13

引言

2021年12月《国务院关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知》中明确指出“当前, 新一轮科技革命和产业变革深入发展, 数字化转型已经成为大势所趋”。而数字化导向为企业提供了培育和实施具体的数字化转型的方向, 逐渐受到业界和学术界

的广泛关注^[1]。在数字化浪潮中, 探索数字化导向如何促进创新绩效具有重要的理论和现实意义。

数字化导向强调信息战略与商业战略相结合, 能够通过促进数字化转型推动企业发展。已有研究发现数字化导向有助于提高企业的数字创新能力^[2], 帮助企业在实施数字解决方案时, 从数量、质量、差异

收稿日期: 2022-12-04 **修返日期:** 2023-11-07

基金项目: 国家自然科学基金(72072047); 山东省自然科学基金(ZR2023QG010); 中央高校基本科研业务费专项资金(HIT.HSS.ESD202310); 哈尔滨工业大学研究生教育教学改革研究项目(23MS011); 黑龙江省高等教育学会高等教育研究课题(23GJYBC011)

作者简介: 吴伟伟, 管理学博士, 哈尔滨工业大学经济与管理学院教授, 研究方向为技术与创新管理等, 代表性学术成果为“非研发补贴与研发补贴对新创企业创新产出的非对称影响研究”, 发表在2021年第3期《管理世界》, E-mail: wuweiwei@hit.edu.cn

兰婷, 哈尔滨工业大学经济与管理学院硕士研究生, 研究方向为技术创新等, E-mail: 21S010127@stu.hit.edu.cn

刘业鑫, 管理学博士, 哈尔滨工业大学(威海)经济管理学院讲师, 研究方向为创新管理等, 代表性学术成果为“技术管理能力对突破性技术创新行为的影响”, 发表在2020年第5期《科学学研究》, E-mail: lyx_hit90@163.com

性和新颖性等方面优于竞争对手^[3]。然而,企业在进行数字化时其影响具有不确定性,一些学者认为数字化转型与创新绩效之间具有显著的积极关系^[4],而另一些学者则采取更审慎的态度^[5]。这是因为,一方面,企业进行数字化时需要对数字技术或基础设施进行大量投资^[6],短期内成本的大幅增加会恶化企业的创新活动表现。另一方面,企业数字化会受到路径依赖的影响,过高的数字化水平很容易与企业现有资源条件和能力基础不匹配,导致企业既没有能力继续支撑数字化的深入实施,也无法调整内部活动以动态适应外部环境的变化^[7],进一步可能使企业创新绩效出现不升反降的状况。

已有研究结果的不一致可能的原因在于数字化导向对创新绩效的影响存在边界条件。资源基础观认为,企业是各种资源的集合体,由于企业拥有的资源具有异质性,导致企业竞争力存在差异,企业战略行为受到企业资源的约束^[8]。由此可知,数字化导向对企业创新绩效的影响效果可能受到企业关键资源的调节。作为企业拥有的重要资源,智力资本贯穿于企业发展进程的全过程,可能影响数字化导向对创新绩效的作用效果。然而,已有研究还未能对智力资本对数字化导向发挥作用的情景效应给予充分关注,导致企业无法有效利用数字化导向提升创新绩效。因此,本研究针对智力资本如何影响数字化导向与创新绩效之间的关系展开探索,探讨数字化导向对创新绩效的影响,以期丰富对数字经济条件下创新绩效关键影响因素的认识;揭示智力资本对数字化导向与创新绩效关系之间的调节作用,厘清数字化导向影响创新绩效的边界条件;探究智力资本不同维度影响的异质性,将智力资本的影响刻画的更为清楚和深刻。

1 相关研究评述

1.1 数字化导向与创新绩效

数字化导向属于战略导向的一种。战略导向反映了一个企业的经营哲学,企业可以利用战略导向形成的价值观来获取卓越的绩效^[9]。根据战略导向实施的重点,学者们进一步对战略导向进行细化,认为战略导向包括多个维度,如市场导向、技术导向和创业导向等^[10],不同维度的战略导向均对创新绩效具有显著的影响。TALKE et al.^[11]的研究表明,市场导向能够对产品的市场新颖性产生正向影响,技术导向能够对产品的技术新颖性产生正向影响。同时,大量研究证实了创业导向对创新绩效具有显著影响^[12-14]。根据资源基础观,战略导向是企业拥有的一种难以模仿的能力,能够为企业提供更可持续的竞争优势^[15]。

数字化导向是企业进行数字化转型的倾向^[1],反映了企业进行数字化转型的意愿。从理论和实践上看,数字化转型并不是简单地应用数字技术,而是需要在战略、业务、组织和文化等各个方面进行重构,形成数字化转型的战略导向。虽然已有研究已经认

识到数字化导向的重要性,但对数字化导向与创新绩效之间关系的研究较少,大多从数字化转型等方面探索数字化对创新绩效的影响。BLICHFELDT et al.^[16]的研究表明,采用数字技术对创新绩效具有显著的正向影响;余菲菲等^[17]认为数字技术可以通过对创新主体、创新过程和创新结果赋能的方式,促进企业技术创新;单标安等^[18]发现数字化转型会影响企业收集和处理信息的方式,从而使企业能够更充分地收集市场信息,通过分析消费者大数据来预测市场变化,提升创新绩效。也有部分学者开始对数字化导向给予关注,KINDERMANN et al.^[11]认为数字化导向是一种新的战略导向,并构建了测度方法;ARIAS-PÉREZ et al.^[19]发现数字化导向对数字创新具有显著的正向影响。

1.2 智力资本与创新绩效

资源基础观认为,企业的竞争优势来自企业拥有的有价值的、稀缺的、难以复制的和不可替代的资源^[20]。智力资本是企业拥有的人力、关系和组织资源的组合^[21],是企业拥有的重要资源,能够为企业带来持续的竞争优势^[22]。

基于对智力资本重要性的认识,已有研究认为智力资本对创新绩效具有显著的正向影响^[23]。刘程军等^[24]的研究表明,智力资本对创新绩效具有显著的正向影响,该影响随时间因素和文化差异的变化而变化;REHMAN et al.^[25]发现智力资本决定了创新性,进而对竞争优势产生积极影响;何超等^[26]构建智力资本在资源拼凑到创新过程中的中介模型,发现资源拼凑通过提升企业的智力资本能够促进企业创新。

在此基础上,学者们进一步探索智力资本的不同维度对创新绩效的影响。曹裕等^[27]的研究发现,在企业的各个生命周期阶段,智力资本投资对创新绩效具有显著的正向作用;人力资本投资对创新绩效影响较小,在成长期表现为负向作用;流程资本、关系资本和创新资本投资对创新绩效具有显著的正向影响;在成长期和衰退期,创新资本投资的影响系数较大;在成熟期,关系资本投资的影响系数较大。DOST et al.^[28]的研究表明,组织资本和社会资本对创新的产生具有显著的正向影响,而人力资本对创新的产生并没有显著的影响。ANDREEVA et al.^[29]认为智力资本中的人力资本、关系资本和组织资本均对创新绩效产生积极作用,但它们的作用受到国家环境的不同影响。

1.3 文献评述

虽然数字化作为重要的现象得到了普遍关注,并围绕数字化与创新绩效之间的关系展开了诸多探索。但已有研究大多关注数字化转型,对数字化导向的研究还不深入。一方面,虽然学者们已经认识到为实现数字化转型,企业必须从根本上进行转变,形成数字化转型的战略导向。但已有战略导向的研究还未对数字化导向这一战略导向给予充分关注,导致对数字化导向对创新绩效的作用机制研究还没有充分展开,无法对数字化与创新绩效之间的关系形成

完整的认识。另一方面,已有关于智力资本与创新绩效之间关系的研究大都从总量出发,较少关注智力资本的不同维度的权变效应。然而,不同维度智力资本的内涵不同,其对数字化导向发挥作用的影响也不尽相同。忽视智力资本不同维度的影响差异性,就无法对智力资本的作用效果形成更加清楚和深刻的理解。因此,本研究构建数字化导向、智力资本和创新绩效关系的整合研究框架,并将智力资本分为人力资本、关系资本、结构资本和使用资本,探索不同智力资本对数字化导向与创新绩效之间关系的调节作用。

2 理论分析和研究假设

2.1 数字化导向对创新绩效的影响

数字化导向反映了企业在数字化方面投入资源的程度^[1]。在数字经济时代,企业为了有效利用数字经济的后发性优势,大多采用数字化导向,利用数字资源创造差异价值,追求数字技术支持机会,这对提升创新绩效至关重要。

首先,数字化导向可以促使企业以数据为主要生产要素,通过对用户数据的实时获取、分析、计算和应用来提高创新与消费者需求的契合程度^[30],这可以帮助企业做出更好的创新决策,从而降低创新的试错成本,提高创新成功的概率。其次,数字化导向能够促进企业使用更多的新一代信息通信技术,使企业的生产关系由传统部门分工转向网络协同,从传统层级驱动转向以数据智能化应用为核心驱动的方式^[31],从而帮助企业建立新的生产联系,实现业务数据的网络协同。因此,数字化导向有利于企业打破部门之间的壁垒,增进企业内部的交流和合作,降低各部门之间的信息不对称,提升创新效率。同时,采取数字化导向的企业倾向于在职能领域中采用数字技术,并通过企业文件的形式和适当的思维方式使企业成员迅速接受数字计划^[1],这将帮助企业打通信息孤岛释放数据价值,发挥数据更大的价值。因此,数字化导向有利于企业实时洞察各类动态业务中的信息,合理配置创新资源,以适应瞬息万变的市场竞争环境,提升创新绩效。最后,由数字化导向驱动数字技术的使用也能够促进跨企业的交流和合作^[32],能够为企业带来更多的异质性知识,从而拓展企业自身的知识基础,提高创新的知识供给,提升创新绩效。

由此可知,数字化导向作为一种基于数字资源的战略观,在企业内部的各个职能领域发挥重要作用,与企业通过数据创造价值有密切联系。企业积极采取数字化导向战略,实施优于竞争对手的数字化解决方案,有助于提升创新绩效。根据以上分析,本研究提出假设。

H₁ 数字化导向对创新绩效具有正向影响。

2.2 智力资本的调节作用

智力资本是企业拥有的重要的无形资源,这些资源有助于交换信息和获取知识^[33]。根据已有研究^[34],

智力资本包括人力资本、关系资本和组织资本。其中,人力资本是企业员工的个人意识存量,与员工的知识、能力、教育水平、软技能和专业技能以及其他个人特征有关;关系资本是企业拥有的各种社会关系网络和社会关联结构;结构资本是蕴涵在组织结构、制度规范和企业文化中的知识性资产,反映企业的运作机制和操作流程。LI et al.^[34]认为,使用资本也是智力资本要素的一个重要部分,反映了智力资本的使用效率。因此,本研究从人力资本、关系资本、结构资本和使用资本4个方面探索智力资本对数字化导向与创新绩效之间关系的影响。

(1) 数字化导向需要改变员工的原有观念,树立以数据为中心的认知^[35]。在放弃过时的知识之前,新观念和新惯例较难融入企业内部^[36]。因此,在数字化导向下,企业必须对原有的观念和惯例等进行忘却学习^[35]。但是,企业人力资本越大越容易形成惰性知识,越不利于忘却学习^[37],从而对数字化导向发挥作用的阻力也越大,由此弱化了数字化导向对创新绩效的正向影响。

一方面,在数字经济快速发展的背景下,现有的人力资本可能对数字管理的经验不足,利用现有的人力资本参与企业管理决策时不适应数字化变革的需要,出现人力资本错配现象。这将造成企业无法充分利用数字化导向建立良好的生产联系,降低由数字化导向带来的业务协同程度和合理配置资源的程度,进而弱化数字化导向对创新绩效的正向影响。另一方面,过高的人力资本也容易强化企业在本领域的知识掌握程度,这很容易造成企业倾向于从自身熟悉的领域出发,进行外部知识的获取^[38]。因此,人力资本较高的情况下,企业会过分依赖已有的知识,而不能根据企业实际情况进行合理的调整,使数字化导向这种迎合数字经济快速发展、适应数字技术变化的新兴企业战略无法充分发挥其促进异质性知识获取的功能,进而弱化数字化导向对创新绩效的正向影响。根据以上分析,本研究提出假设。

H₂ 人力资本负向调节数字化导向与创新绩效之间的关系。

(2) 关系资本可以使企业充分利用现有的社会关系网络和社会关联结构,促进企业利用数字化导向获取异质性知识,进而强化数字化导向对创新绩效的正向影响。一方面,企业拥有较高水平的关系资本,能够扩大现有社会关系网络的覆盖面^[39],使企业利用数字化导向进行知识获取时接触到更多的利益相关者,从而扩大知识获取的范围^[27],提高知识供给。因此,关系资本越高,数字化导向有助于企业从内外部关系网络中及时获取商业信息和掌握市场变动情况,强化数字化导向拓展企业自身知识基础的功能,放大数字化导向对创新绩效的正向影响。另一方面,较高水平的关系资本能够强化企业的社会关联结构和战略联盟关系^[40],使企业与利益相关者之间建立更加密切的、长期的和可信赖的伙伴关系^[39]。这种深化的合作关系有利于在企业与利益相关者之间形

成基于风险共担和利益共享的信任关系,这不仅能够提升关系伙伴之间知识共享的深度和广度^[41],还能够促进关系伙伴之间业务数据的实时获取和网络协同。因此,关系资本越高,企业越能利用数字化导向获取更多的异质性知识,拓展企业自身的知识基础,进而提升创新绩效。根据以上分析,本研究提出假设。

H₃ 关系资本正向调节数字化导向与创新绩效之间的关系。

(3) 企业的结构资本越高,其内部各部门间的协作机制越完善,企业的系统效率也就越高,越有利于数字化导向促进业务协同和资源配置,提升数字化导向对创新绩效的正向影响。相对于结构资本较低的企业,结构资本较高的企业能够在内部建立权责界定清晰、流程运行顺畅、规范执行有力的管理模式^[42]。因此,结构资本越高,越能够发挥现有的组织结构、制度规范和企业文化的优势,打破部门界线。在这种情况下,企业能够利用数字化导向提高企业的协同性和灵活性,提升业务协同程度和合理配置资源的程度,促进创新绩效提升。此外,企业的结构资本越高,其内部管理模式更加成熟^[43]。成熟的管理模式能够有效地调动员工的积极性,不断提升企业成员社会性的协作动机。在这种情况下,企业也能够利用数字化导向促进业务协同和资源配置,进而提升创新绩效。而结构资本较低的企业难以形成成熟的管理模式,不利于保留内部人才和引进外部人才,导致无法形成有效的协作网络,降低了数字化对业务协同和资源配置的作用,弱化了数字化导向对创新绩效的正向影响。根据以上分析,本研究提出假设。

H₄ 结构资本正向调节数字化导向与创新绩效之间的关系。

(4) 使用资本作为整合资本生产力的智力资本的组成部分之一,反映了智力资本的使用分配情况^[33]。较高的使用资本能够为企业使用数字化导向促进知识获取、业务协同和资源配置提供支持,提升数字化导向对创新绩效的影响。使用资本较高的企业能够把握市场的变化^[44],有助于企业利用数字化导向有针对性地获取外部知识,从而先于竞争对手开发出新的产品或服务,获取较高的创新绩效。此外,较高的使用资本还能强化管理力度^[45],有助于企业利用数字化导向提升各部门的协作效率,形成更好的业务协同和资源配置,进而提升创新绩效。根据以上分析,本研究提出假设。

H₅ 使用资本正向调节数字化导向与创新绩效之间的关系。

3 研究设计

3.1 研究样本和数据来源

本研究选取2009年至2020年在上海和深圳证券交易所上市的A股制造业企业为初始研究样本,主要数据来自国泰安数据库以及巨潮资讯网的上市企

业年报和企业董事会报告。参照已有研究,对初始样本进行筛选:①剔除被ST、*ST、PT、SST的样本;②剔除存在异常值和极端值的样本;③剔除未披露数据或数据缺失过多的样本。最终得到794家上市企业的2457个样本观测值的非平衡面板数据。

3.2 变量定义和测量

3.2.1 因变量:创新绩效

借鉴BREM et al.^[46]的研究,本研究采用企业当年的专利申请数量测量创新绩效,因为专利申请更能够反映企业的创新结果^[47]。

3.2.2 自变量:数字化导向

数字化涉及企业内部管理和业务流程等多方面的变革,目前大多数研究均采用文本分析法对数字化进行测量,其基本思路是选取上市企业的公告文本进行分词,然后与设定的关键词匹配,得到与数字化相关的关键词频数。上市企业的公告文本主要是对企业上一年的经营情况进行总结,并对下一年的经营情况进行规划。与数字化相关的关键词在公告文本中出现的频率越高,说明企业对数字化越重视,越能从战略层面体现企业的数字化导向。因此,本研究参考已有研究,对上市企业的年报进行文本分析,测量数字化导向^[1]。董事会报告是对报告期内企业经营状况的回顾以及企业整体发展战略制定计划和实施情况的阐述,能够较好地反映企业战略决策情况。因此,本研究选取上市企业年度报告中“董事会报告”进行文本分析和词频统计。具体步骤如下:①将2009年至2020年制造业上市企业的年报转换为文本格式,利用Python提取其中“董事会报告”部分的文本;②根据数字化导向概念,借鉴BHARADWAJ et al.^[48]和ARDITO et al.^[49]测量数字化导向的方法,制定数字化导向的种子词集;③利用Word2Vec对董事会报告语料进行训练,将词汇向量化后,计算向量之间的相似度,提取与种子词集语义相似的词汇,确定数字化导向的关键词词集;④基于数字化导向的关键词词集,通过Jieba分词对所有样本进行分词处理,计算数字化导向词汇总词频占“董事会报告”总词频的比例。在此基础上,对词频数据进行标准化处理,使用熵值法确定各指标权重,最终得到数字化导向指标。该指标值越大,说明该企业越积极采用数字化导向。

为进一步验证本研究构建的测量数字化导向方法的合理性,邀请5名数字化领域的专家对“董事会报告”样例与指标词集进行对比核验,专家核验结果表明本研究测量数字化导向的关键词词集具有合理性和完整性。

3.2.3 调节变量

本研究的调节变量包括人力资本、关系资本、结构资本和使用资本。参照LI et al.^[34]的研究,采用智力资本增值与人力资本投入的比值测量人力资本,采用营业利润、员工工资总额、折旧与摊销费用总额测量智力资本增值,采用员工工资总额测量人力资本投入;采用营销费用与智力资本增值的比值测

量关系资本;采用营业利润和折旧与摊销费用之和与智力资本增值的比值测量结构资本;采用企业总资本与流动负债的差值测量使用资本。

3.2.4 控制变量

参考已有研究^[44,50],本研究在模型引入相关的控制变量,包括企业年龄、企业规模、资产回报率、股本回报率、销售回报率、销售增长、无形资产比率、研发强度、资产负债率和托宾Q。此外,还控制了行业和年份的固定效应。

本研究的变量定义见表1。

3.3 构建模型

本研究采用Spss 24.0进行数据处理。为验证H₁,构建模型为

$$Pat_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Doi_{i,t} + \sum \beta_n Con_{i,t} + Ins + Yea + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中,Con为控制变量; β_0 为常数项; $\beta_1 \sim \beta_n$ 为回归系数, n 为控制变量序号, $n = 2,3, \dots, 12$; $\varepsilon_{i,t}$ 为残差项。

为了验证智力资本的调节作用,本研究构建模型为

$$Pat_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Doi_{i,t} + \gamma_2 Ice_{i,t} + \gamma_3 Doi_{i,t} \cdot Ice_{i,t} + \sum \gamma_n Con_{i,t} + Ins + Yea + \delta_{i,t} \quad (2)$$

其中,Ice为智力资本,分别为人力资本、关系资本、结构资本和使用资本; γ_0 为常数项; $\gamma_1 \sim \gamma_n$ 为回归系数, $n = 4,5, \dots, 14$; $\delta_{i,t}$ 为残差项。

4 实证结果和分析

4.1 描述性统计和相关性分析

本研究变量的描述性统计和相关性分析结果见表2。数字化导向与创新绩效之间呈显著的正相关关系,H₁得到初步验证。进一步进行变量的方差膨胀因子(VIF)分析,结果表明VIF平均值为2.087,最大值为8.823,满足VIF平均值小于5、最大值小于10的要求。因此,变量之间不存在严重的多重共线性,可以进行回归分析。

4.2 回归结果分析

在进行回归前对变量进行中心化处理,然后构建自变量与调节变量的交互项,并根据交互项的显著性验证调节效应是否成立。数字化导向对创新绩效的回归结果见表3,(1)列仅纳入控制变量,(2)列在(1)列的基础上加入自变量,数字化导向对创新绩效的回归系数为25.492, $p < 0.010$,表明数字化导向对创新绩效具有显著的正向影响,H₁得到验证。(3)列~

表1 变量定义

Table 1 Definitions of Variables

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
因变量	创新绩效	Pat	当年的专利申请数量
自变量	数字化导向	Doi	采用文本分析方法,具体计算方法见3.2.2
调节变量	人力资本	Hce	智力资本增值与人力资本投入的比值
	关系资本	Rce	营销费用与智力资本增值的比值
	结构资本	Scce	营业利润和折旧与摊销费用之和与智力资本增值的比值
	使用资本	Cee	企业总资本与流动负债的差值
控制变量	企业年龄	Age	企业成立年数
	企业规模(员工)	Enm	员工总数的自然对数
	企业规模(总资产)	Esz	总资产的自然对数
	资产回报率	Roaa	税后净利润与总资产的比值
	股本回报率	Roe	税后净利润与股本投资额的比值
	销售回报率	Ros	利润与销售额的比值
	销售增长	Sgw	企业本年销售增长额与上年销售额的比值
	无形资产比率	Iar	企业无形资产总额与总资产的比值
	研发强度	Rri	研发经费支出与销售收入的比值
	资产负债率	Asr	企业总负债与总资产的比值
	托宾Q	Tbq	企业市场价值与其资产重置成本的比值
	行业类型	Ins	将制造业分为高新技术行业、中高技术行业、中低技术行业和低技术行业,设置虚拟变量
年份	Yea	按年份设置的虚拟变量	

表2 描述性统计结果和相关系数
Table 2 Results for Descriptive Statistics and Correlation Coefficients

变量	Pat	Doi	Hce	Rce	Scce	Cee	Age	Enm	Esz	Roa	Roe	Ros	Sgw	Iar	Rri	Asr	Tbq
Doi	0.698**	1															
Hce	-0.036	-0.041**	1														
Rce	0.031	0.046*	0.014	1													
Scce	-0.017	-0.018	0.111**	-0.294**	1												
Cee	0.081**	0.057**	0.155**	0.025	0.018	1											
Age	0.015	0.006	-0.028	0.011	-0.019	0.039	1										
Enm	0.308**	0.245**	-0.051*	0.020	-0.026	0.280**	0.229**	1									
Esz	0.309**	0.245**	0.041*	0.019	0.017	0.180**	0.202**	0.787**	1								
Roa	0.028	0.018	0.244**	0.009	0.067**	0.803**	-0.104**	0.015	-0.014	1							
Roe	0.082**	0.061**	0.227**	0.020	0.047*	0.855**	-0.027	0.125**	0.088**	0.859**	1						
Ros	-0.024	-0.007	0.258**	0.002	0.047*	0.507**	-0.110**	-0.084**	-0.009	0.755**	0.615**	1					
Sgw	-0.017	-0.016	0.053**	-0.020	0.025	0.188**	-0.054**	0.017	0.005	0.269**	0.230**	0.161**	1				
Iar	-0.007	-0.003	-0.052*	0.005	-0.040*	0.011	-0.052**	-0.022	-0.034	-0.028	-0.014	-0.035	0.003	1			
Rri	0.191**	0.175**	-0.031	0.009	0.007	-0.151**	-0.208**	-0.246**	-0.173**	-0.005	-0.061**	0.093**	-0.037	-0.005	1		
Asr	0.127**	0.085**	-0.084**	0.014	-0.025	0.015	0.235**	0.487**	0.517**	-0.354**	-0.119**	-0.370**	-0.025	0.030	-0.278**	1	
Tbq	-0.078**	-0.061**	0.048*	-0.010	-0.031	0.204**	0.010	-0.213**	-0.272**	0.269**	0.197**	0.216**	0.032	0.052**	0.121**	-0.216**	1
均值	31.805	0.851	17.100	0.839	0.875	0.122	23.111	7.666	21.853	0.050	0.068	0.053	0.177	0.044	3.813	0.366	2.093
标准差	49.831	1.100	26.006	13.787	0.395	0.089	4.700	1.017	1.008	0.053	0.084	0.084	0.404	0.038	3.622	0.192	1.200

注: **为 $p < 0.050$, *为 $p < 0.100$, 下同。

表3 数字化导向对创新绩效的回归结果
Table 3 Regression Results for Digital Orientation on Innovation Performance

变量	Pat					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Doi</i>		25.492 ^{***} (0.710)	25.296 ^{***} (0.710)	25.401 ^{***} (0.712)	25.459 ^{***} (0.714)	24.909 ^{***} (0.707)
<i>Hce</i>			-0.035 (0.028)			
<i>Rce</i>				-0.015 (0.050)		
<i>Scce</i>					-1.146 (2.169)	
<i>Cee</i>						-44.139 ^{**} (17.999)
<i>Doi · Hce</i>			-3.016 ^{***} (0.759)			
<i>Doi · Rce</i>				1.606 ^{**} (0.800)		
<i>Doi · Scce</i>					-0.483 (1.267)	
<i>Doi · Cee</i>						5.222 ^{***} (0.732)
<i>Age</i>	-0.353 [*] (0.188)	-0.177 (0.152)	-0.193 (0.152)	-0.184 (0.152)	-0.179 (0.152)	-0.149 (0.151)
<i>Enm</i>	12.894 ^{***} (1.415)	6.508 ^{***} (1.159)	6.446 ^{***} (1.164)	6.550 ^{***} (1.158)	6.481 ^{***} (1.162)	7.062 ^{***} (1.190)
<i>Esz</i>	4.379 ^{***} (1.481)	3.507 ^{***} (1.199)	3.679 ^{***} (1.203)	3.503 ^{***} (1.198)	3.533 ^{***} (1.201)	2.781 ^{**} (1.199)
<i>Roa</i>	-5.801 (41.066)	22.282 (33.234)	23.062 (33.144)	22.170 (33.218)	23.213 (33.302)	54.095 (36.849)
<i>Roe</i>	60.959 ^{***} (20.957)	32.032 [*] (16.974)	31.864 [*] (16.950)	31.819 [*] (16.970)	31.835 [*] (16.984)	56.368 ^{***} (18.823)
<i>Ros</i>	-37.572 ^{**} (16.077)	-36.569 ^{***} (13.008)	-37.074 ^{***} (13.033)	-36.246 ^{***} (13.003)	-36.622 ^{***} (13.015)	-34.392 ^{***} (13.021)
<i>Sgw</i>	-2.018 (2.157)	-1.759 (1.745)	-1.910 (1.740)	-1.745 (1.745)	-1.757 (1.746)	-1.183 (1.740)
<i>Iar</i>	17.050 (21.923)	4.229 (17.741)	3.485 (17.706)	5.548 (17.743)	4.230 (17.767)	7.243 (17.578)
<i>Rri</i>	2.880 ^{***} (0.260)	1.499 ^{***} (0.214)	1.456 ^{***} (0.214)	1.499 ^{***} (0.214)	1.497 ^{***} (0.214)	1.501 ^{***} (0.212)
<i>Asr</i>	-5.622 (6.263)	-2.060 (5.068)	-2.551 (5.055)	-1.984 (5.066)	-2.030 (5.070)	2.887 (5.222)
<i>Tbq</i>	0.057 (0.766)	-0.038 (0.620)	-0.019 (0.618)	0.011 (0.620)	-0.047 (0.621)	0.193 (0.617)
常数项	-163.623 ^{***} (25.551)	-115.961 ^{***} (20.715)	-117.891 ^{***} (20.709)	-116.220 ^{***} (20.706)	-115.282 ^{***} (20.762)	-105.437 ^{***} (20.556)
<i>Ins</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Yea</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本观测值	2 457	2 457	2 457	2 457	2 457	2 457
<i>F</i> 值	55.970 ^{***}	152.313 ^{***}	138.685 ^{***}	137.438 ^{***}	137.000 ^{***}	143.062 ^{***}
调整 <i>R</i> ²	0.281	0.529	0.532	0.530	0.529	0.540

注：括号内数据为标准误，***为 $p < 0.010$ ，下同。

(6)列在(2)列的基础上分别加入4个调节变量以及自变量与4个调节变量的交互项,检验智力资本的调节效应。(3)列中,数字化导向与人力资本的交互项对创新绩效的回归系数为-3.016, $p < 0.010$,表明人力资本负向调节数字化导向与创新绩效之间的关系, H_2 得到验证。(4)列中,数字化导向与关系资本的交互项对创新绩效的回归系数为1.606, $p < 0.050$,表明关系资本正向调节数字化导向与创新绩效之间的关系, H_3 得到验证。(5)列中,数字化导向与结构资本的交互项对创新绩效的回归系数为-0.483,不显著, H_4 未得到验证。(6)列中,数字化导向与使用资本的交互项对创新绩效的回归系数为5.222, $p < 0.010$,表明使用资本正向调节数字化导向与创新绩效之间的关系, H_5 得到验证。

4.3 稳健性分析

为保证本研究结果的稳健性,采用两种方法进行稳健性检验。

(1)参考已有研究^[51],改变自变量的测量方式。借鉴国泰君安数据库中上市企业数字化转型程度的指标,从人工智能技术、云计算技术、区块链技术、

大数据技术、数字技术5个方面构建数字化导向指标,重新进行回归。检验结果见表4,数字化导向对创新绩效的回归系数显著为正,人力资本与数字化导向的交互项对创新绩效的回归系数显著为负,关系资本和使用资本与数字化导向的交互项对创新绩效的回归系数显著为正,结构资本与数字化导向的交互项对创新绩效的回归系数仍然不显著。上述结果与主回归结果一致,未发生实质性改变,说明本研究结果较为稳健。

(2)参考已有研究^[52],改变因变量的测量方法。采用发明专利申请数量替代专利申请数测量创新绩效,重新进行回归。检验结果见表5,各变量以及交互项的回归结果未发生实质性改变,说明研究结果较为稳健。

5 讨论

本研究结果表明数字化导向对创新绩效具有显著的正向影响,这符合已有研究中数字化转型对创新绩效具有正向影响的解释^[16-18]。随着数字经济的不断发展,数字化导向已成为企业生存和发展的关

表4 改变自变量的测量方法
Table 4 Change of Independent Variable Measuring Method

变量	Pat					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Doi</i>		75.716*** (4.022)	73.333*** (4.073)	75.516*** (4.013)	75.337*** (4.054)	73.147*** (4.146)
<i>Hce</i>			-0.138*** (0.050)			
<i>Rce</i>				-0.002 (0.048)		
<i>Scce</i>					-1.621 (3.157)	
<i>Cee</i>						-78.746** (35.189)
<i>Doi · Hce</i>			-4.186** (2.092)			
<i>Doi · Rce</i>				4.719** (2.307)		
<i>Doi · Scce</i>					-1.825 (2.533)	
<i>Doi · Cee</i>						3.922** (1.741)
常数项	-137.488** (57.732)	-106.625** (44.948)	-115.801*** (44.785)	-108.119** (44.835)	-105.188** (45.043)	-89.663** (45.197)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Ins</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Yea</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>F</i> 值	7.571***	25.633***	24.398***	24.101***	23.757***	24.349***
调整 R^2	0.225	0.552	0.559	0.556	0.553	0.559

表5 改变因变量的测量方法
Table 5 Change of Dependent Variable Measuring Method

变量	Pat					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Doi</i>		13.315*** (0.428)	13.198*** (0.429)	13.280*** (0.429)	13.255*** (0.429)	13.071*** (0.432)
<i>Hce</i>			-0.035** (0.016)			
<i>Rce</i>				-0.011 (0.025)		
<i>Scce</i>					-3.620** (1.840)	
<i>Cee</i>						-23.709** (11.038)
<i>Doi · Hce</i>			-1.323*** (0.434)			
<i>Doi · Rce</i>				1.099** (0.553)		
<i>Doi · Scce</i>					-2.125 (1.101)	
<i>Doi · Cee</i>						1.220*** (0.436)
常数项	-103.977*** (14.266)	-81.339*** (11.708)	-82.735*** (11.704)	-80.831*** (11.702)	-79.591*** (11.733)	-77.561*** (11.734)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Ins</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Yea</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
F值	29.314***	78.859***	73.964***	73.495***	73.457***	74.061***
调整R ²	0.272	0.511	0.514	0.512	0.512	0.514

键战略选择。已有研究较多地证实了数字化转型对创新绩效的正向影响,本研究在此基础上进一步发现数字化导向对创新绩效同样具有正向影响。数字化导向会驱动企业应用更多的数字技术,从而对企业创新活动实现优化资源配置和降本增效,最终在创新速度和创新结果等方面优于竞争对手,实现创新绩效的提升。

本研究还发现,数字化导向与创新绩效之间的关系受到智力资本的影响,这符合已有研究对智力资本作用效果的解释^[24-26]。智力资本是企业拥有的知识资源的集合,对企业战略导向与创新绩效之间的关系具有重要影响,但其各维度的影响不同。人力资本是企业开展数字化导向和创新活动的主体,但人力资本也有其负面影响,如路径依赖和锁定效应等,这些均不利于数字化导向转化为创新绩效。因此,人力资本越高,数字化导向对创新绩效的影响越小。随着数字化导向的开展,关系资本越高的企业越容易从内外部利益相关者中建立战略联盟,相互取长补短,获得资源的支持,这些对促进数字化导向转化为创新绩效至关重要。因此,关系资本越高,数

字化导向对创新绩效的影响越大。但结构资本对数字化导向与创新绩效之间关系的影响不显著,数字化导向驱动的数字化转型是一个复杂的、系统性变革的过程,需要在企业运营中引入人工智能、云计算和区块链等具有颠覆性作用的先进数字技术,形成全新的制度逻辑^[53]。因此,虽然现有的结构资本是企业多年运营后形成的运作机制和操作流程,是企业遇到问题寻找解决方案的重要选择^[42]。但在数字经济条件下,企业原有的结构资本必须做出相应的改变,才能应对内外环境挑战^[54]。另外,过高的结构资本也可能造成负面影响,已有研究表明企业成员过多利用结构资本的便利进行业务协同和资源配置时,可能挤占他们较多的精力,反而降低了处理其他重要事务的能力^[55-56],不利于发挥数字化导向的作用。同时,过高的结构资本容易使企业陷入知识的同质化^[56-57],因为频繁的业务协同会使企业成员容易形成同质化的思维,不利于学习新知识,进而抑制数字化导向发挥作用。因此,在优势与劣势并存的情况下,结构资本对数字化导向与创新绩效之间关系的影响不显著。但总体来说,智力资本是企业创造价值的

源泉。因此,使用资本越高,数字化导向对创新绩效的影响越大。本研究结果表明,数字化导向是提升创新绩效的重要战略手段,智力资本是数字化导向促进创新绩效提升的有效推进器。

6 结论

6.1 研究结果

本研究以2009年至2020年中国沪深A股制造业企业为样本,探索数字化导向对创新绩效的影响,以及智力资本对二者关系的调节作用。研究结果表明,数字化导向对创新绩效具有显著的正向影响,而不同智力资本对二者关系的影响不同,人力资本显著负向调节数字化导向对创新绩效的正向影响,关系资本和使用资本显著正向调节数字化导向对创新绩效的正向影响,结构资本对数字化导向与创新绩效之间关系的调节作用不显著。

6.2 研究贡献

(1)发现了数字化导向对创新绩效的影响,拓展了数字化导向的解释范畴。已有关于数字化的研究大都从技术层面探讨数字化转型对企业绩效的影响,较少从战略层面关注数字化导向对创新绩效的影响。本研究将数字化导向引入创新管理的理论框架中,发现数字化导向对创新绩效具有正向影响,不仅丰富和推进了数字经济条件下创新绩效前因变量的研究成果,也拓展了对数字化导向作用效果的理论认识,对数字时代的创新管理理论形成重要补充。

(2)揭示了智力资本对数字化导向与创新绩效之间关系的调节作用,丰富了智力资本的研究。已有研究大都聚焦于智力资本对创新绩效的直接作用,本研究发现智力资本能够通过调节数字化导向与创新绩效之间的关系对创新绩效产生间接影响。基于此,本研究厘清了数字化导向影响创新绩效的边界条件,有助于对数字化导向、智力资本和创新绩效之间的关系形成更完整的认识,为不同企业数字化的创新效果差异提供了新的理论解释,对影响数字化导向与创新绩效之间关系的权变因素研究做出增量贡献。

(3)发现了智力资本不同维度影响的异质性,拓展了智力资本发挥作用机制的理论认识。已有研究探索不同维度智力资本的影响^[58],部分学者认为智力资本的各个维度对创新绩效均具有正向影响,同时也有研究发现智力资本的不同维度对创新绩效的影响不同。本研究在此基础上进一步探索数字化条件下,智力资本不同维度影响的差异,发现人力资本削弱数字化导向对创新绩效的正向影响,关系资本和使用资本强化数字化导向对创新绩效的正向影响,结构资本对数字化导向与创新绩效之间关系的影响不显著,更加全面地审视了智力资本的经济功效,有助于将智力资本的影响刻画的更为清楚和深刻,深化了智力资本理论。

6.3 实践意义

(1)鉴于数字化导向对创新绩效具有重要影响,

企业应当从战略层面高度关注数字化导向的战略变革,注重利用数字化导向提升创新绩效。高层管理者作为实施数字化导向的关键,应对企业的数字化导向给予充分的关注并付诸实施,具体措施包括:根据企业需要适时引入所需的数字技术;注重数据资源的收集、存储和整合,如重视数据仓库和数据平台等的建设;强化机器学习和数据挖掘等技术的使用,发现数据中的潜在规律和价值;制定数据标准,建立数据质量评估体系,完善数据安全保障机制,确保数据资源的有效管理和利用;构建开放、包容的组织氛围促进数字化转型;以业务数字化为起点,加强数字基础设施的建设;有针对性地向数字化转型投入人力、物力、财力资源等。

(2)企业在利用数字化导向提升创新绩效时,应考虑智力资本的影响。具体来说,智力资本中的人力资本会抑制数字化导向对创新绩效的影响。因此,企业不应过度依赖人力资本来实现预期目标。而关系资本会强化数字化导向对创新绩效的影响,这提示企业需要注重关系资本的积累,通过构建关系网络和强化战略联盟等,提高数字化导向的效果,促进创新绩效的提升。具体措施包括:通过建立公共关系管理系统等构建关系网络;应用现代通讯技术拓宽企业与关系网络成员间的交流沟通渠道;通过共享合作,强化与关系网络成员的密切联系;通过积极信守承诺契约等方式,在关系网络中建立良好信誉;通过构建企业信用评估体系等强化企业关系网络管理能力;通过规则和规范等对关系网络进行有效管理;通过积极履行技术创新社会责任等方式服务社会,构建良好的自身形象。

6.4 研究局限和展望

①本研究仅采用专利申请数量测量创新绩效,但创新绩效涉及的方面很多,未来研究可以从新产品开发数量等多方面进行测量。②本研究对象为制造业企业,研究结论是否适合其他行业有待检验,未来研究可以采用其他行业的样本进一步分析;同时,未来研究还可以根据企业涉及的行业领域进行细分,探索数字化导向在不同行业领域中对创新绩效的影响。③本研究仅从智力资本视角探索数字化导向对创新绩效影响的边界条件,未探索数字化导向影响创新绩效的作用路径,未来研究可以深入剖析数字化导向通过哪些路径影响创新绩效。

参考文献:

- [1] KINDERMANN B, BEUTEL S, DE LOMANA G G, et al. Digital orientation: conceptualization and operationalization of a new strategic orientation. *European Management Journal*, 2021, 39(5): 645-657.
- [2] ARIAS-PÉREZ J, VELEZ-OCAMPO J, CEPEDA-CARDONA J. Strategic orientation toward digitalization to improve innovation capability: why knowledge acquisition and exploitation through external embeddedness matter. *Journal of Knowledge Management*, 2020, 25(5): 1319-1335.
- [3] KHIN S, HO T C F. Digital technology, digital capability and or-

- ganizational performance: a mediating role of digital innovation. *International Journal of Innovation Science*, 2019, 11(2): 177–195.
- [4] 李雪松, 党琳, 赵宸宇. 数字化转型、融入全球创新网络与创新绩效. *中国工业经济*, 2022 (10): 43–61.
LI Xuesong, DANG Lin, ZHAO Chenyu. Digital transformation, global innovation network and innovation performance. *China Industrial Economics*, 2022(10): 43–61.
- [5] USAI A, FIANO F, PETRUZZELLI A M, et al. Unveiling the impact of the adoption of digital technologies on firms' innovation performance. *Journal of Business Research*, 2021, 133: 327–336.
- [6] BRESCIANI S, HUANG K H, MALHOTRA A, et al. Digital transformation as a springboard for product, process and business model innovation. *Journal of Business Research*, 2021, 128: 204–210.
- [7] ZHOU D, KAUTONEN M, DAI W Q, et al. Exploring how digitalization influences incumbents in financial services: the role of entrepreneurial orientation, firm assets, and organizational legitimacy. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, 173: 121120-1–121120-14.
- [8] DAVIS G F, DEWITT T. Organization theory and the resource-based view of the firm: the great divide. *Journal of Management*, 2021, 47(7): 1684–1697.
- [9] ZHOU K Z, YIM C K, TSE D K. The effects of strategic orientations on technology- and market-based breakthrough innovations. *Journal of Marketing*, 2005, 69(2): 42–60.
- [10] LIN C C, KUNNATHUR A. Strategic orientations, developmental culture, and big data capability. *Journal of Business Research*, 2019, 105: 49–60.
- [11] TALKE K, SALOMO S, KOCK A. Top management team diversity and strategic innovation orientation: the relationship and consequences for innovativeness and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 2011, 28(6): 819–832.
- [12] PÉREZ-LUÑO A, WIKLUND J, CABRERA R V. The dual nature of innovative activity: how entrepreneurial orientation influences innovation generation and adoption. *Journal of Business Venturing*, 2011, 26(5): 555–571.
- [13] ARZUBIAGA U, KOTLAR J, DE MASSIS A, et al. Entrepreneurial orientation and innovation in family SMEs: unveiling the (actual) impact of the board of directors. *Journal of Business Venturing*, 2018, 33(4): 455–469.
- [14] GENÇ E, DAYAN M, GENÇ O F. The impact of SME internationalization on innovation: the mediating role of market and entrepreneurial orientation. *Industrial Marketing Management*, 2019, 82: 253–264.
- [15] SCHWEIGER S A, STETTLER T R, BALDAUF A, et al. The complementarity of strategic orientations: a meta-analytic synthesis and theory extension. *Strategic Management Journal*, 2019, 40(11): 1822–1851.
- [16] BLICHFELDT H, FAULLANT R. Performance effects of digital technology adoption and product & service innovation—a process-industry perspective. *Technovation*, 2021, 105: 102275-1–102275-13.
- [17] 余菲菲, 王丽婷. 数字技术赋能我国制造企业技术创新路径研究. *科研管理*, 2022, 43(4): 11–19.
YU Feifei, WANG Liting. Research on the paths of technological innovation enabled by digital technology in Chinese manufacturing enterprises. *Science Research Management*, 2022, 43(4): 11–19.
- [18] 单标安, 刘晓菊, 赵润萱, 等. 组织能力、组织创新与数字化转型如何激发新产品开发绩效? 基于 fsQCA 的组态效应研究. *研究与发展管理*, 2022, 34(3): 81–93.
SHAN Biaoan, LIU Xiaojie, ZHAO Runxuan, et al. How do organizational capability, organizational innovation and digital transformation stimulate new product development performance? Configuration effect based on fsQCA. *R&D Management*, 2022, 34(3): 81–93.
- [19] ARIAS-PÉREZ J, VÉLEZ-JARAMILLO J. Ignoring the three-way interaction of digital orientation, not-invented-here syndrome and employee's artificial intelligence awareness in digital innovation performance: a recipe for failure. *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, 174: 121305-1–121305-11.
- [20] 崔维军, 孙成, 吴杰, 等. 高价值专利对企业技术标准能力的影响研究. *科学学研究*, 2023, 41(2): 296–306.
CUI Weijun, SUN Cheng, WU Jie, et al. Research on the influence of high-value patents on enterprises' technical standardization capabilities. *Studies in Science of Science*, 2023, 41(2): 296–306.
- [21] 李飞, 邵怀忠, 陈劲. 产学研协同关系对企业智力资本影响实证研究. *科学学研究*, 2017, 35(2): 282–288, 301.
LI Fei, SHAO Huaizhong, CHEN Jin. Empirical study on the industry-university collaboration effect in enterprise's intellectual capital. *Studies in Science of Science*, 2017, 35(2): 282–288, 301.
- [22] BISMUTH A, TOJO Y. Creating value from intellectual assets. *Journal of Intellectual Capital*, 2008, 9(2): 228–245.
- [23] 马跃如, 夏冰, 白勇. 雇佣关系模式、智力资本对创新绩效的影响研究: 基于民营企业调查样本的实证分析. *管理工程学报*, 2018, 32(2): 84–94.
MA Yueru, XIA Bing, BAI Yong. Research on the effect of employment relationship mode and intellectual capital on innovation performance: empirical analysis based on survey on private enterprises. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2018, 32(2): 84–94.
- [24] 刘程军, 蒋天颖, 华明浩. 智力资本与企业创新关系的 Meta 分析. *科研管理*, 2015, 36(1): 72–80.
LIU Chengjun, JIANG Tianying, HUA Minghao. The meta-analysis on the relationship between intellectual capital and enterprise's innovation. *Science Research Management*, 2015, 36(1): 72–80.
- [25] REHMAN S U, BRESCIANI S, ASHFAQ K, et al. Intellectual capital, knowledge management and competitive advantage: a resource orchestration perspective. *Journal of Knowledge Management*, 2022, 26(7): 1705–1731.
- [26] 何超, 张建琦, 刘衡. 资源拼凑与中小企业创新: 智力资本的中介作用. *科研管理*, 2019, 40(7): 140–151.
HE Chao, ZHANG Jianqi, LIU Heng. Resource bricolage and innovation of SMEs: the mediating effect of intellectual capital. *Science Research Management*, 2019, 40(7): 140–151.
- [27] 曹裕, 熊寿遥, 胡韩莉. 企业生命周期下智力资本与创新绩效关系研究. *科研管理*, 2016, 37(10): 69–78.
CAO Yu, XIONG Shouyao, HU Hanli. A study of the relationship between intellectual capital and innovation performance based on the life cycle of enterprises. *Science Research Management*, 2016, 37(10): 69–78.
- [28] DOST M, BADIR Y F, ALI Z, et al. The impact of intellectual cap-

- ital on innovation generation and adoption. *Journal of Intellectual Capital*, 2016, 17(4): 675–695.
- [29] ANDREEVA T, GARANINA T, SÁENZ J, et al. Does country environment matter in the relationship between intellectual capital and innovation performance?. *Journal of Business Research*, 2021, 136: 263–273.
- [30] NASIRI M, SAUNILA M, RANTALA T, et al. Sustainable innovation among small businesses: the role of digital orientation, the external environment, and company characteristics. *Sustainable Development*, 2022, 30(4): 703–712.
- [31] APPIO F P, FRATTINI F, PETRUZZELLI A M, et al. Digital transformation and innovation management: a synthesis of existing research and an agenda for future studies. *Journal of Product Innovation Management*, 2021, 38(1): 4–20.
- [32] 池毛毛, 王俊晶, 王伟军. 数字化转型背景下企业创新绩效的影响机制研究: 基于 NCA 与 SEM 的混合方法. *科学学研究*, 2022, 40(2): 319–331.
- CHI Maomao, WANG Junjing, WANG Weijun. Research on the influencing mechanism of firms' innovation performance in the context of digital transformation: a mixed method study. *Studies in Science of Science*, 2022, 40(2): 319–331.
- [33] PETTY R, GUTHRIE J. Intellectual capital literature review: measurement, reporting and management. *Journal of Intellectual Capital*, 2000, 1(2): 155–176.
- [34] LI X, NOSHEEN S, HAQ N U, et al. Value creation during fourth industrial revolution: use of intellectual capital by most innovative companies of the world. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, 163: 120479-1–120479-10.
- [35] 李玲, 陶厚永. 数字化导向与企业数字化创新的关系研究. *科学学研究*, 2023, 41(8): 1507–1516.
- LI Ling, TAO Houyong. Research on the relationship between digital orientation and enterprise digital innovation. *Studies in Science of Science*, 2023, 41(8): 1507–1516.
- [36] MORAIS-STORZ M, NGUYEN N. The role of unlearning in metamorphosis and strategic resilience. *The Learning Organization*, 2017, 24(2): 93–106.
- [37] 崔淼, 周晓雪. 数字导向战略更新的前因及实现路径探析: 组织忘却学习视角. *科研管理*, 2022, 43(4): 75–82.
- CUI Miao, ZHOU Xiaoxue. An exploration of the antecedents and realization paths of digitalization-oriented strategic renewal: a study from the organizational unlearning perspective. *Science Research Management*, 2022, 43(4): 75–82.
- [38] CONNELL N A D, KLEIN J H, POWELL P L. It's tacit knowledge but not as we know it: redirecting the search for knowledge. *Journal of the Operational Research Society*, 2003, 54(2): 140–152.
- [39] SUBRAMANIAM M, YOUNDT M A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal*, 2005, 48(3): 450–463.
- [40] 薛卫, 雷家骝, 易难. 关系资本、组织学习与研发联盟绩效关系的实证研究. *中国工业经济*, 2010(4): 89–99.
- XUE Wei, LEI Jiasu, YI Nan. Empirical study over the performance relationship between relational capital, organizational learning and R&D alliance. *China Industrial Economics*, 2010(4): 89–99.
- [41] ENGELMAN R M, FRACASSO E M, SCHMIDT S, et al. Intellectual capital, absorptive capacity and product innovation. *Management Decision*, 2017, 55(3): 474–490.
- [42] ALLAMEH S M. Antecedents and consequences of intellectual capital: the role of social capital, knowledge sharing and innovation. *Journal of Intellectual Capital*, 2018, 19(5): 858–874.
- [43] LONGO M, MURA M. The effect of intellectual capital on employees' satisfaction and retention. *Information & Management*, 2011, 48(7): 278–287.
- [44] QIAN C L, WANG H L, GENG X S, et al. Rent appropriation of knowledge-based assets and firm performance when institutions are weak: a study of Chinese publicly listed firms. *Strategic Management Journal*, 2017, 38(4): 892–911.
- [45] 王垒, 曲晶, 赵忠超, 等. 组织绩效期望差距与异质机构投资者行为选择: 双重委托代理视角. *管理世界*, 2020, 36(7): 132–152.
- WANG Lei, QU Jing, ZHAO Zhongchao, et al. Organizational performance aspiration gap and heterogeneous institutional investor behavior choices: double principal-agent perspective. *Journal of Management World*, 2020, 36(7): 132–152.
- [46] BREM A, NYLUND P A, SCHUSTER G. Innovation and de facto standardization: the influence of dominant design on innovative performance, radical innovation, and process innovation. *Technovation*, 2016, 50/51: 79–88.
- [47] RONG Z, WU X K, BOEING P. The effect of institutional ownership on firm innovation: evidence from Chinese listed firms. *Research Policy*, 2017, 46(9): 1533–1551.
- [48] BHARADWAJ A, EL SAWY O A, PAVLOU P A, et al. Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 2013, 37(2): 471–482.
- [49] ARDITO L, RABY S, ALBINO V, et al. The duality of digital and environmental orientations in the context of SMEs: implications for innovation performance. *Journal of Business Research*, 2021, 123: 44–56.
- [50] 于茂荐. 供应链创新、研发组织结构与企业创新绩效. *科学学研究*, 2021, 39(2): 375–384.
- YU Maojian. How can manufacturer benefiting from supply chain innovation. *Studies in Science of Science*, 2021, 39(2): 375–384.
- [51] CHO S Y, KIM S K. Horizon problem and firm innovation: the influence of CEO career horizon, exploitation and exploration on breakthrough innovations. *Research Policy*, 2017, 46(10): 1801–1809.
- [52] XIA T J, LIU X H. The innovation paradox of TMT political capital in transition economy firms. *Journal of Business Research*, 2022, 142: 775–790.
- [53] HANELT A, BOHNSACK R, MARZ D, et al. A systematic review of the literature on digital transformation: insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, 2021, 58(5): 1159–1197.
- [54] MENZ M, KUNISCH S, BIRKINSHAW J, et al. Corporate strategy and the theory of the firm in the digital age. *Journal of Management Studies*, 2021, 58(7): 1695–1720.
- [55] LECHNER C, FRANKENBERGER K, FLOYD S W. Task contingencies in the curvilinear relationships between intergroup networks and initiative performance. *Academy of Management Journal*, 2010, 53(4): 865–889.
- [56] DUODU B, ROWLINSON S. Intellectual capital for exploratory and exploitative innovation: exploring linear and quadratic effects

- in construction contractor firms. *Journal of Intellectual Capital*, 2019, 20(3): 382–405.
- [57] LANE P J, KOKA B R, PATHAK S. The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, 2006, 31(4): 833–863.
- [58] AGOSTINI L, NOSELLA A. Enhancing radical innovation performance through intellectual capital components. *Journal of Intellectual Capital*, 2017, 18(4): 789–806.

Impact of Digital Orientation on Innovation Performance from the Perspective of Intellectual Capital

WU Weiwei¹, LAN Ting¹, LIU Yexin²

1 School of Management, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China

2 School of Economics and Management, Harbin Institute of Technology at Weihai, Weihai 264209, China

Abstract: With the continuous development of the digital economy, digital transformation has become a new driving force for firm development. Digital orientation is the tendency of firms to carry out digital transformation, which helps them achieve value creation and thus strengthen their competitive advantages. However, most existing studies only focus on the impact of digital transformation on economic performance and less on the impact of digital orientation on innovation performance.

Based on the resource base view, the impact of digital orientation on innovation performance is explored, and the influence of intellectual capital on the relationship between digital orientation and innovation performance is explored in four dimensions: human capital, relational capital, structural capital and employed capital. A sample of Chinese Shanghai and Shenzhen listed manufacturing firms from 2009 to 2020 was used to validate the relationship between digital orientation, intellectual capital and innovation performance by adopting OLS regression model.

The results show that digital orientation has a significant positive effect on innovation performance, and different intellectual capital has different effects on this relationship. To be specific, human capital weakens the positive effect of digital orientation on innovation performance; relational capital and employed capital strengthen the positive effect of digital orientation on innovation performance; yet structural capital has no significant effect on the relationship between digital orientation and innovation performance.

The study results reveal the important role of digital orientation on innovation performance and the differential impact of different intellectual capital on the role of digital orientation, which not only enriches the theoretical understanding of the boundary conditions of the role of digital orientation, but also provides theoretical explanations for the different roles of intellectual capital in different firms. Meanwhile, the study results also provide theoretical guidance for firms to allocate human capital, relational capital, and structural capital among intellectual capital to promote the use of digital orientation to improve innovation performance.

Keywords: digital orientation; innovation performance; intellectual capital; resource-based view

Received Date: December 4th, 2022 **Accepted Date:** November 7th, 2023

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China(72072047), the Natural Science Foundation of Shandong Province (ZR2023QG010), the Fundamental Research Funds for the Chinese Central Universities (HIT.HSS.ESD202310), the Research Project on Graduates' Education and Teaching Reform of HIT (23MS011), and the Research Project on Higher Education of Heilongjiang Higher Education Association (23GJYBC011)

Biography: WU Weiwei, doctor in management, is a professor in the School of Management at Harbin Institute of Technology. His research interests include technology management and innovation management. His representative paper titled "The asymmetric influence of non-R&D subsidies and R&D subsidies on innovation output of new ventures" was published in the *Journal of Management World* (Issue 3, 2021). E-mail: wuweiwei@hit.edu.cn

LAN Ting is a master degree candidate in the School of Management at Harbin Institute of Technology. Her research interest focuses on technology innovation. E-mail: 21S010127@stu.hit.edu.cn

LIU Yexin, doctor in management, is a lecturer in the School of Economics and Management at Harbin Institute of Technology at Weihai. His research interest focuses on innovation management. His representative paper titled "The impact of technology management capability on radical technological innovation behavior" was published in the *Studies in Science of Science* (Issue 5, 2020). E-mail: lyx_hit90@163.com □

(责任编辑: 刘思宏)