



数字经济创新发展试验区与企业创新：增量还是提质

郭 丰, 任 毅

重庆工商大学 成渝地区双城经济圈建设研究院, 重庆 400067

摘要:数字经济创新发展试验区是数字经济和创新领域改革的先行示范区,也是加快数字经济与企业创新融合发展的重要驱动力。推动企业创新数量和创新质量发展,对完善科技创新体系和建设创新型国家具有重要意义。然而,尚缺乏考察数字经济创新发展试验区的设立对企业创新数量和创新质量影响的研究。

基于企业创新数量和创新质量视角,以 2013 年至 2022 年中国 A 股上市公司为对象,利用 2019 年数字经济创新发展试验区的设立作为准自然实验,运用单期双重差分模型评估数字经济创新发展试验区的设立对企业创新数量和创新质量的影响。识别数字经济创新发展试验区的设立赋能企业创新数量的作用机制,根据行业类别、融资约束、经济政策不确定性和营商环境特征,讨论数字经济创新发展试验区的设立对企业创新数量和创新质量的异质性影响效应。

研究结果表明,数字经济创新发展试验区的设立促进了试验区企业创新数量的增加,未能显著提升试验区企业创新质量,基于平行趋势检验、倾向得分匹配等稳健性的检验结果强化了该结论。异质性分析发现,数字经济创新发展试验区的设立对试验区企业创新数量的促进作用在制造业、融资约束较低、经济政策不确定性较低和营商环境较好地区更加显著,在不同行业、融资约束水平、经济政策不确定性、营商环境情境中,这一试点政策未能显著提升试验区企业创新质量。机制分析表明,数字经济创新发展试验区的设立通过企业数字化转型、人力资本结构和研发投入强度渠道促进了试验区企业创新数量的增加。

厘清了数字经济创新发展试验区的设立与企业创新数量和创新质量之间的关系,不仅给数字经济创新发展试验区的深化建设提供了相应的政策参考,还为企业创新增量提质、深入实施创新驱动发展战略提供了决策依据。

关键词:数字经济创新发展试验区;企业创新;数字化转型;创新数量;创新质量

中图分类号: F273.1

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2025.04.002

文章编号: 1672-0334(2025)04-0015-20

引言

科技创新是赋能经济增长的重要引擎,也是引领发展的第一动力,已经成为推动经济高质量发展的

重要驱动因素。专利增长对一国自主创新能力的提升起着关键性作用^[1]。在深入实施创新驱动发展战略和知识产权强国战略后,中国的专利产出取得了

收稿日期: 2023-07-22 **修返日期:** 2025-08-11

基金项目: 重庆市社会科学规划项目(2024NDQN037);重庆市教育科学规划项目(K24YD2080082, K23YG2080378);重庆市教育委员会人文社会科学研究项目(23SKGH171);重庆工商大学高层次人才科研启动项目(2455005)

作者简介: 郭丰,经济学博士,重庆工商大学成渝地区双城经济圈建设研究院助理研究员,研究方向为区域经济与创新、企业创新、绿色技术创新、数字经济等,代表性学术成果为“知识产权保护对企业数字技术创新的影响效应研究——来自中国上市公司的证据”,发表在 2025 年第 6 期《管理评论》,E-mail: guofeng093@163.com
任毅,管理学博士,重庆工商大学成渝地区双城经济圈建设研究院教授,研究方向为区域经济与数字经济等,代表性学术成果为“工业化与信息化融合发展述评及其引申”,发表在 2015 年第 7 期《改革》,E-mail: renyictbu023@163.com

飞跃式发展。《国家知识产权局 2023 年度报告》指出, 2023 年, 中国发明专利申请总量为 167.800 万件, 实用新型专利申请总量为 306.400 万件, 外观设计专利申请总量为 82 万件。尽管中国专利数量取得了爆炸式增长, 但专利质量问题并没有得到很好的解决, 甚至面临着专利质量下滑的趋势, 中国企业技术创新重数量、轻质量的现象比较普遍^[2-3]。企业自主创新能力偏低, 关键性技术环节薄弱, 在光刻机、芯片和核心工业软件等领域面临“卡脖子”问题。

2019 年, 国家启动建设浙江省、广东省、四川省、福建省、重庆市和河北省(雄安新区)6 个国家数字经济创新发展试验区(以下简称“试验区”), 通过 3 年左右先行先试的探索, 数字经济与实体经济融合发展水平提升, 企业自主创新能力显著增强。然而, 学界对数字经济创新发展试验区的设立与企业创新数量和创新质量的关系并未给予必要的关注。因此, 本研究以企业创新数量和创新质量为切入点, 采用 2013 年至 2022 年沪深 A 股上市公司作为研究样本, 采用单期双重差分模型评估数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量和创新质量的政策效应。本研究不仅给数字经济创新发展试验区的深化建设提供了相应的政策启示, 还为加快数字中国建设、深入实施创新驱动发展战略和推动质量强国战略提供一定的决策依据。

1 相关研究评述

1.1 数字经济对企业创新的影响

已有研究广泛关注了数字经济对企业创新的影响, 这些研究通过主成分方法测度城市数字经济发展水平, 考察数字经济对企业创新的影响, 肯定了数字经济对企业创新的正向激励作用^[4-5]。数字经济通过缓解融资约束和降低供应链集中度赋能企业创新发展^[4], 数字经济还通过数字化转型渠道提升企业创新水平^[5]。直接构建综合指标测量数字经济, 并不能很好地解决内生性问题。主要是由于数字经济指标的选取不仅受到指标构建者主观判断的影响, 且数字经济指标选取的标准也未完全统一, 而且还受限于部分指标变量可获得性的影响, 大多数研究构建的数字经济指标并不能完整体现省份和城市数字经济的全貌, 存在数字经济指标测量偏误问题。双重差分模型可以在一定程度上缓解内生性问题, 一些研究以“宽带中国”试点、智慧城市试点和国家级大数据综合试验区试点作为数字经济发展的外生政策冲击, 将这些试点政策作为数字经济的代理变量。已有研究考察“宽带中国”示范城市对企业创新的政策效应^[6-7], 分析了智慧城市试点政策对企业创新的影响^[8], 检验了大数据综合试验区对企业创新的影响^[9]。“宽带中国”示范城市促进了企业创新提质增效, 但并未能显著促进长期和初创期企业创新的提质增效^[6]。智慧城市建设促进了高新技术企业创新, 但却抑制了非高新技术企业创新^[8]。“宽带中国”试点、智慧城市试点和国家级大数据综合试验区试

点侧重于数字基础设施、数字基建和大数据等方面的发展, 这仅仅是数字经济发展的一个组成部分, 难以全面反映数字经济的整体发展水平, 具有一定的片面性。2019 年, 数字经济创新发展试验区设立, 作为全面赋能数字经济发展的先行示范区, 这一试点政策能够较好地作为数字经济发展的代理变量, 这为本研究检验数字经济与企业创新数量和创新质量之间的关系提供了一个良好的外部政策冲击, 能够有效缓解内生性问题的干扰, 从而更准确地识别数字经济发展与企业创新的因果关系, 提高实证估计结果的可信度。

1.2 企业创新数量和创新质量的影响因素

中国技术创新发展迅速, 但在芯片、半导体、操作系统等关键核心技术领域仍面临严重的“卡脖子”问题, 也面临专利质量整体不高的困境。随着高质量发展和创新驱动发展战略的深入推进, 社会各界越来越重视企业的创新质量发展, 已有研究对企业创新数量和创新质量的各种影响因素进行了分析。就企业创新数量的影响因素而言, 已有研究考察了监管型小股东^[10]、绿色债券^[11]、股票流动性^[12]、环境规制^[13]、宽带互联网^[14]等因素对企业创新的影响。孙泽宇等^[10]认为, 监管型小股东通过增加企业创新投入促进了企业创新。就企业创新数量和创新质量双重视角的影响因素而言, 一方面, 部分研究肯定了一些因素对企业创新数量和创新质量的积极作用。研究发现碳排放交易制度^[15]、创新型城市建设^[16]、高等教育扩招政策^[17]、知识产权示范城市建设^[18]、数字化并购^[19]不仅有助于推动企业创新数量的增长, 也有利于提升企业创新质量。另一方面, 由于政策的不同、样本选择差异等原因, 也有研究得出了不同的结论。全国专利事业发展战略^[3]、政治关联^[20]对企业专利数量具有显著的促进作用, 但却抑制了企业专利质量, 存在重数量、轻质量的专利申请行为。此外, 郝项超等^[21]发现企业融资不仅降低了企业创新数量, 也抑制了企业创新质量。陈强远等^[2]研究发现“研发费用加计扣除”政策能够促进企业创新数量的增加, 对创新质量的影响不显著; “政府科技活动资金投入”政策对企业创新数量和创新质量的影响都不显著。数字经济创新发展试验区作为赋能创新发展的重要试点政策, 考察和评估这一试点政策对企业创新影响的研究比较匮乏, 评估这一试点政策对企业创新质量影响的研究更是寥寥无几。

1.3 研究评述

综上所述, 当前关于企业创新数量和创新质量的研究成果较为丰富, 相关研究为本研究探讨数字经济创新发展试验区的设立与企业创新之间的关系提供了有益的参考和借鉴, 然而已有研究还存在以下不足: ①已有研究考察了数字经济创新发展试验区设立对企业数字化转型的影响, 探究了创新型城市试点、高等教育扩招政策、研发费用加计扣除政策对企业创新数量和创新质量的影响, 鲜有研究评估数字经济创新发展试验区设立的政策效果, 尚未考

察数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量和创新质量的影响,这一政策能否赋能企业创新增量提质是学术界目前关注的热点问题,有待进一步的实证检验。②已有研究未能探究数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量的机制黑箱,较少关注到数字经济创新发展试验区的设立未能对企业创新质量产生显著影响。同时缺乏深入分析数字经济创新发展试验区的设立对企业创新数量和创新质量异质性作用效果的研究。因此,本研究从企业创新数量和创新质量视角出发,以2019年数字经济创新发展试验区的设立为一项准自然实验,分析数字经济创新发展试验区的设立对企业创新数量和创新质量的政策效果和异质性影响效应,试图从理论逻辑和实证分析两个方面解释数字经济创新发展试验区的设立与企业创新数量之间的机制黑箱。

2 理论分析和研究假设

2.1 数字经济创新发展试验区的设立对企业创新数量的影响

国家发展和改革委员会定期组织开展对数字经济创新发展试验区建设成果成效的评估,考核目标约束下会促使试验区整合各方面资源助力创新发展。首先,试验区以创新发展理念为指引,其建设目标就包括突破一批关键核心技术,建成一批引领示范基地,形成具有比较优势的创新发展核心区和引领极。设立数字经济创新发展试验区的重点任务包括提升技术自主创新能力,实施数字创新企业培育行动,加快数字经济的集聚发展,推动大数据、5G等数字技术的应用。其次,数字经济创新发展试验区实施柔性监管、建立容错纠错机制等一系列优化营商环境的政策措施,促进创新要素价值流通,这为企业创新发展提供了良好的外部环境。营商环境优化可以吸引更多的外来投资,缓解企业创新活动的融资约束问题,进而助力企业创新数量的提升^[22]。再次,数字经济创新发展试验区的设立优化了政策支持体系,通过提供贷款贴息、税收减免、质押贷款及各类保险等金融产品,有助于缓解企业面临的融资约束问题。同时,政府对企业在专利申请、审查、授权、维持和专利代理等环节的费用提供资助,有助于降低企业研发创新成本^[23-24],从而推动企业创新数量的提升。不仅如此,各试验区不断推动大数据发展促进条例的立法,制定数据交易标准,为数据产业发展提供法律保障,确保数据的使用和交易等环节有法可依,知识产权保护体系的完善能够激励企业创新数量增加^[25]。最后,试验区不断加强新型数字基础设施建设,包括提高5G网络通达率和千兆光纤网络覆盖率、增加5G基站建设数量、布局数据中心,积极提升计算中心建设和算力水平提升,这些举措有助于加快知识和技术的传播和扩散,为企业创新数量的增长提供坚实的基础设施支撑。基于上述分析,本研究提出假设。

H_{1a} 数字经济创新发展试验区的设立与试验区企

业创新数量具有正相关关系。

2.2 数字经济创新发展试验区的设立对企业创新质量的影响

首先,数字经济创新发展试验区尚处于试点初期,监管机制可能不够完善。如果企业连续获得政府补贴的机会较小,博弈次数有限,试验区所实施的创新补贴政策可能会导致企业骗取补贴,并采取低质量的策略性创新^[26]。一旦企业通过低质量专利申请获得各类优惠政策,可能会在示范效应下引发更多企业效仿,进而加剧专利申请重数量、轻质量的现象,各类创新政策本身也可能扭曲劳动力和资本等要素资源的配置^[27]。其次,目标考核是各项经济政策制定的重要环节,为了实现既定目标,本级政府的绩效目标通常受到上级政府层层加码。试验区的设立存在目标考核导向,在政策的执行过程中,政府与企业对专利的真实质量存在信息不对称,试验区制定的考核目标可能会导致企业“寻补贴”逆向选择行为的产生。企业的目的是一种“策略性”选择,企业为了获取专利各个环节的资助和奖励,迎合政府的监管和筛选以及技术创新的补贴、税收等优惠政策的要求,企业往往通过数量多、质量低的专利产出达到这一目的^[3,24,28],导致专利“泡沫”产生,从而对企业创新质量产生负向影响。最后,如果企业仅凭自身资源和能力,可能难以实现创新质量的显著提升^[29]。高校和科研机构不仅具备强大的科研团队,还拥有支撑基础研究和前沿技术探索所需的科研资源。企业通过与政府、高校和科研机构开展基础研究和应用研究合作,才有利于充分整合和利用各项创新资源,推动企业取得突破性和新颖性的创新成果,进而提升企业创新质量^[29-30]。但企业往往会将有限的创新资源投入到风险小、产出快的创新活动中,以期在短期内将这些创新专利转变为商业收益^[31],这不利于企业创新质量的提升。基于上述分析,本研究提出假设。

H_{1b} 数字经济创新发展试验区的设立与试验区企业创新质量具有负相关关系。

2.3 数字经济创新发展试验区的设立影响企业创新数量的作用机制

2.3.1 企业数字化转型

《建设国家数字经济创新发展试验区工作方案》指出,应促进数字经济和数字技术与实体经济的深度融合。在微观层面,企业数字化转型正是这一融合的重要体现。一方面,数字经济创新发展试验区的设立有助于提升试验区企业的数字化转型水平。数字化浪潮席卷全球,已然成为未来发展的趋势,但较多的企业目前存在不想转型、不会转型和不敢转型等诸多困境。作为赋能数字经济发展和企业数字化转型的试点政策,各个试验区在《建设国家数字经济创新发展试验区工作方案》中出台了推动数字经济和企业数字化转型的诸多政策。首先,试验区应以数字化转型为抓手,以强化数据要素应用为驱动,推动企业工业互联网实施软硬一体的数字化改造,

探索建立数字产业化和产业数字化共性支撑平台,建设一批国家数字化转型促进中心。其次,相关政策支持企业建立数字化转型服务平台,加快企业网络化、智能化和数字化转型,推动数字经济实现跨越式发展,进一步提升企业数字化转型水平。这些政策的实施为企业数字化转型创造了良好条件,有助于推动企业数字化转型^[32]。另一方面,随着企业数字化转型水平的提升,大数据、人工智能、区块链等数字技术逐步融入创新的设计、研发和产出全过程,从而有效降低企业的管理成本和搜寻成本等^[33],数字技术的广泛应用不仅有助于企业及时洞察市场需求、把握创新方向,还能有效提升智能化水平和研发效率。企业通过数字化转型能够更加便捷地获取前沿技术信息资源,提高学习知识和技术的能力^[34];同时,还能吸收外部知识和成果,优化创新资源配置效率,增强企业整合内外部创新资源的能力,从而促进企业创新数量的增长^[35-36]。基于上述分析,本研究提出假设。

H₂ 企业数字化转型在数字经济创新发展试验区的设立与试验区企业创新数量的关系中具有中介作用。

2.3.2 人力资本结构和研发投入强度

自熊彼特创新理论范式提出以来,学术界围绕企业创新及其影响因素进行了广泛而深入的讨论,人力资本和资金保障是企业开展创新活动最为核心的要素投入,在企业创新中发挥着关键性作用^[37-38]。

2.3.2.1 人力资本结构

一方面,数字经济创新发展试验区的设立有利于优化试验区企业的人力资本结构。首先,各试验区因地制宜地出台了多项吸引和汇聚人才的优惠政策。例如,加快推进人才制度创新,打造高层次人才汇聚高地,建设企业数字经济人才培养平台,系统培养企业创新发展所需的数字经济复合型人才。其次,各地积极引进数字技术人才,强化学科带头人、技术领军人才等关键群体的引进和培育,为企业创新发展提供高质量的人才支撑。然后,在政策激励方面,各试验区推动企业深化薪酬体系改革,优化人才激励机制,出台了一系列人才引进政策,增强区域对高层次人才吸引力。最后,试验区还通过加大对研发平台、重点实验室等创新载体用地的储备和供应力度,为技术研发和重点项目实施提供空间保障,优先满足高端创新人才的办公和生活需求。随着试验区各项人才政策的实施,这有助于吸引高学历人才向试验区企业集聚,进而优化试验区企业的人力资本结构。另一方面,随着人力资本的集聚和结构优化,企业创新发展的内在动力和能力会得到增强,为企业技术积累和创新数量发展奠定人才基础。高素质人才通过“干中学”的实践过程不断积累知识和经验,有助于加快企业人力资本的积累^[39],形成劳动力“蓄水池”效应,增强企业应对技术变革的韧性和持续发展能力。同时,高学历人才通过“干中学”能够更好地了解和掌握前沿技术,人才的集聚也有助于

促进知识扩散效应的形成^[40]。高学历人才具备较强的学习能力和知识吸收能力,更易掌握科技前沿动态,积极推动企业获取并吸收外部创新资源。此外,这类人才在技术识别和应用方面更为敏感性,能够快速掌握并使用前沿技术和先进技术^[41],帮助企业发现并引进具有模仿价值的新兴技术,进而推动企业开展模仿创新和集成创新,促进企业创新数量的增加。基于上述分析,本研究提出假设。

H₃ 人力资本结构在数字经济创新发展试验区的设立与试验区企业创新数量的关系中具有中介作用。

2.3.2.2 研发投入强度

一方面,数字经济创新发展试验区的设立有利于提升试验区企业的研发投入强度。首先,各试验区纷纷出台并实施多项支持企业创新发展的资金政策,包括强化财政和金融支持、完善研发投入补贴机制、发挥政府产业基金的引导作用、设立省级专项资金,加大对重大项目 and 核心技术攻关的支持力度,持续推进重点研发计划的实施。同时,积极开展科技融资担保、科技保险和专利保险等产品和服务,拓宽企业创新融资渠道,促进资金资源向试验区集聚,切实增强企业的研发投入力度。其次,数字经济创新发展试验区伴随有明确的目标考核要求,促使地方政府更加重视企业创新发展,并通过制定和实施相关政策措施积极推动创新发展。根据信号传递理论,行为主体通过可观察的行为向处于信息劣势地位的主体传递其内在特质或意图等信息,从而有效缓解信息不对称问题,进而影响信息劣势方的行为选择。试验区通过持续推出支持科技创新的政策组合,实质上向创新要素市场、金融信贷市场等外部主体传递其推动技术创新的政策信号。考虑到企业研发创新活动普遍具有显著的正外部性,试验区通过制度化的政策披露,有助于降低政府与企业、企业与外部潜在投资者之间的信息不对称。这一过程中,试验区释放的科技创新政策利好信息,有助于向潜在投资者传递高度重视技术创新的积极信号,增强企业在技术研发方面的公信力和市场影响力,提高投资者对企业创新前景的信心和预期。这一政策信号有助于企业获得来自银行、机构投资者及股东等利益相关方对企业创新活动的认可和支持^[42],促进资金资源向试验区企业集聚,形成政策引导-信号传递-资金集聚的良性循环,进一步促进企业创新数量的增加。另一方面,随着企业研发投入强度的持续提升,创新活动的资金保障愈加充足,使其能够加大对原创性研究和关键技术攻关的投入,从而加快知识积累进程,提高技术突破的概率^[43]。研发投入的增加不仅有助于缩短新产品、新工艺的研发周期,还能增强企业对外部技术变革的适应性和响应能力,提高企业承担研发风险的能力和持续创新的意愿,进而促进企业创新数量产出的增加^[44]。基于上述分析,本研究提出假设。

H₄ 研发投入强度在数字经济创新发展试验区的

设立与试验区企业创新数量的关系中具有中介作用。

3 研究设计

3.1 计量模型设定

本研究将2019年设立的数字经济创新发展试验区作为一项准自然实验。到目前为止,仅开展了一批数字经济创新发展试验区试点。因此,使用单期双重差分模型考察数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量和创新质量的政策效应。借鉴刘灿雷等^[17]和郭丰等^[25]关于双重差分模型设定的思路,构建以下双重差分模型开展实证分析,即

$$Ent_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dig_c \cdot Pos_t + \theta Con_{it} + \lambda_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 为企业; t 为年份; c 为省份; Ent_{it} 为企业创新,用企业创新数量(Eit_{it})和企业创新质量(Eil_{it})两个指标测量; $Dig_c \cdot Pos_t$ 为数字经济创新发展试验区试点政策; Con_{it} 为企业层面的控制变量; β_0 为常数项; β_1 为数字经济创新发展试验区试点政策估计系数,测量数字经济创新发展试验区的设立对企业创新的政策效应; θ 为控制变量估计系数的集合; λ_i 为企业固定效应; μ_t 为年份固定效应; ε_{it} 为随机扰动项。本研究的核心解释变量为 $Dig_c \cdot Pos_t$ 。

3.2 变量选取和说明

3.2.1 被解释变量

企业创新。创新数量(Eit_{it}),企业研发投入和专利数量往往被用以测量企业的创新数量。一方面,较多上市公司的财务报表并未披露企业研发投入数据,存在较多的缺失值。同时,与专利数量相比,研发投入数据测量的是企业创新投入,研发投入并不能完全转化为专利产出,未能很好地测量企业创新产出。另一方面,专利数量是测量企业创新产出的重要指标,所有上市公司历年的专利数据均可获取。此外,专利具有可量化性和行业内的溢出性,能够较为准确地测量企业的创新数量,也是官方认定的创新的主要呈现形式。借鉴刘灿雷等^[17]和郭丰等^[25]的研究,使用发明专利申请数作为企业创新数量的代理变量,计算方法为对专利数加1后取自然对数。

创新质量(Eil_{it}),有研究采用企业专利申请被引用次数作为企业创新质量的代理变量^[17,40],还有研究采用企业专利的知识宽度测量企业创新质量^[24,34]。由于专利申请的被引用次数通常会随着时间推移而逐渐增加,而本研究样本中试验区设立后的数据仅覆盖3年,用专利申请的被引用次数测量企业创新质量可能存在偏误。相比之下,一项专利所拥有的IPC分类号数量越多,反映出该专利的质量更高。因此,借鉴张杰等^[24]和AKCIGIT et al.^[45]的研究,本研究通过专利的IPC分类号计算专利的知识宽度,用企业专利申请的知识宽度作为创新质量的代理指标。基于专利的IPC分类号信息,利用发明专利和实用新型专利申请的分类号计算专利的知识宽度,计算公式为: $P_{width} = 1 - \sum \alpha^2$, α 为专利分类号中各大组分类所占的

比重。各大组层面专利分类号之间的差异越大,所对应的专利知识宽度值就越高,意味着该专利质量越高。将申请专利的知识宽度信息按企业-年份-专利类型加总至企业层面。

3.2.2 核心解释变量

数字经济创新发展试验区试点政策($Dig_c \cdot Pos_t$)。具体而言, Dig_c 为企业分组变量的虚拟变量,本研究将位于数字经济创新发展试验区的企业设置为1,这些企业为实验组;非位于数字经济创新发展试验区的企业设置为0,这些企业为控制组。 Pos_t 为年份分组变量,当年份为2013年至2018年时, Pos_t 取值为0;当年份为2019年至2022年时, Pos_t 取值为1。也就是获批数字经济创新发展试验区的企业在2019年及其之后取值为1,否则取值为0。交互项 $Dig_c \cdot Pos_t$ 的系数 β_1 反映了数字经济创新发展试验区的设立对试验区企业创新的政策效应。由于雄安新区包含了保定市和沧州市的部分地区,考虑到可能对两市其他企业产生影响,本研究剔除了保定市和沧州市的企业样本,实验组仅保留广东省、浙江省、福建省、四川省和重庆市的上市公司。

3.2.3 控制变量

为了客观估计数字经济创新发展试验区设立的政策效应,并减缓遗漏变量所带来的内生性问题。借鉴陈强远等^[2]、郭丰等^[16]和郝项超等^[21]的研究,选取的控制变量包括:企业年龄(Age),采用当年年份与企业开业年份差值的对数值测量;企业规模(Sca),采用企业总资产的自然对数值测量;独立董事比例(Pro),采用独立董事人数与董事人数的比值测量;资产负债率(Deb),计算企业负债总额占资产总额的比重表示;营业利润率(Prf),采用营业利润与营业收入的比值测量;管理层持股(Sha),采用管理层持股数量的对数值测量;流动资产比率(Liq),采用流动资产总额与总资产的比值测量。

3.2.4 作用机制变量

首先,数字经济创新发展试验区的设立明确了多项任务,主要包括引领和推动数字化转型、强化人才支撑以及提供财政金融支持等。其次,资源配置、风险承担、管理者短视行为和股票流动性等机制对企业创新的影响逻辑链条较长且较为间接。相比之下,数字化转型、人力资本结构和研发投入强度对企业创新的影响逻辑链条较短且更为直接。最后,从组织变革理论的视角看,数字化转型不仅是技术手段的更新,更是一场深层次的组织变革实践。企业在推进数字化转型的过程中,需要对组织结构、管理模式和业务流程等进行系统性重构,这不仅推动了企业组织形态的演化,也促使传统技术经济范式理论中的技术-组织两阶段模型向技术-组织-创新三阶段模型演化^[46]。在这一理论框架下,数字化转型依托大数据、人工智能等新兴技术,重塑了企业的创新机制和能力边界,成为推动企业创新发展的关键支撑力量。熊彼特创新理论认为,高质量的人力资本和充足的资金投入能够为创新活动提供知识基础、

人力资源和资金保障,是驱动创新的核心因素。已有较多研究也从不同角度探讨了企业数字化转型、人力资本和研发投入强度对于企业创新发展的影响^[35,38,44]。基于数字经济创新发展试验区设立所承载的政策任务,结合机制变量影响企业创新的逻辑链条,并参考组织变革理论、熊彼特创新理论及相关研究,本研究从企业数字化转型、人力资本结构和研发投入强度3个机制维度展开分析。企业数字化转型(Dia),借鉴吴非等^[47]的做法,以上市公司年报中数字化转型相关词汇出现的频数作为数字化转型的代理变量。该指标包括数字技术应用、区块链技术、大数据技术、人工智能技术和云计算技术5个维度,数字化转型各个维度指标的选取参见吴非等^[47]的研究,本研究数字化转型指标体系的构建与该研究保持一致。人力资本结构(Huc),借鉴郭丰等^[40]的做法,使用企业本科学历以上人数占企业员工总数的比重测量人力资本结构,企业本科学历人数占比越大,表示企业人力资本结构水平越高。研发投入强度(Int),借鉴冀云阳等^[44]的研究,采用企业研发资金投入占营业收入的比重测量,企业研发资金投入占营业收入的比重越大,说明企业研发投入强度越大。

3.3 数据来源和样本选择

本研究选取2013年至2022年中国沪深A股上市公司数据,评估数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量和创新质量的影响。对原始数据进行以下处理:①剔除ST、*ST企业;②剔除金融保险业和房地产业上市企业;③剔除当年IPO企业;④对所有连续变量进行上下1%分位数缩尾处理;⑤剔除财务变量存在异常值的企业。本研究整理得到2673家企业的23615个样本。企业专利数据、专利信息和专利被引数据来源于国家知识产权局(SIPO)和中国研究数据服务平台(CNRDS),企业财务数据来源于国泰安数据库(CSMAR)。机制变量中,人力资本结构

数据来源于万德数据库(Wind),企业数字化转型指标则来源于上市公司历年年报。主要变量的描述性统计结果见表1。

本研究还比较了数字经济创新发展试验区企业与非数字经济创新发展试验区企业两个组别不同特征变量的差异,具体结果见表2。由表2可知,实验组企业与控制组企业在多个特征变量上存在显著差异,例如,试验区企业具有更高的营业利润率和流动资产比率,非试验区企业的平均年龄和企业规模相对较大。实验组企业与控制组企业在特征方面存在一定差异,表明在采用双重差分模型进行因果识别时,纳入这些控制变量是必要且合理的,有助于控制试验区企业和非试验区企业之间的系统性差异。此外,本研究也将采用倾向得分匹配(PSM)方法,为数字经济创新发展试验区企业匹配合适的控制组企业,以进一步开展稳健性检验。

4 实证结果分析

4.1 基准回归结果

表3给出数字经济创新发展试验区设立对试验区企业创新数量和创新质量的政策效应。(1)列~(3)列的被解释变量为创新数量,(4)列~(6)列的被解释变量为创新质量。其中,(3)列和(6)列均加入了企业固定效应和时间固定效应。(3)列结果表明,当被解释变量为创新数量时, $Dig \cdot Pos$ 的估计系数为0.063,在1%的水平上显著,表明数字经济创新发展试验区设立显著激励了试验区企业创新数量的增加,数字经济创新发展试验区设立使试验区企业发明专利申请数增加了约6.300%。 H_{1a} 得到验证。类似地,(6)列结果表明,当被解释变量为创新质量时, $Dig \cdot Pos$ 的估计系数为0.001,未通过10%显著性水平检验,表明数字经济创新发展试验区设立未能显著抑制试验区企业创新质量。因此, H_{1b} 未能得到验证,可能

表1 变量的描述性统计
Table 1 Descriptive Statistics of Variables

变量名称	变量符号	样本量	最小值	均值	最大值	标准差
创新数量	Eit	23 615	0	1.152	8.769	1.346
创新质量	Eil	23 615	0	0.225	0.847	0.239
数字经济创新发展试验区设立	$Dig \cdot Pos$	23 615	0	0.175	1	0.380
企业年龄	Age	23 615	1.386	2.942	4.025	0.311
企业规模	Sca	23 615	19.999	22.233	26.210	1.259
独立董事比例	Pro	23 615	33.333	37.701	57.143	5.351
资产负债率	Deb	23 615	0.054	0.405	0.841	0.188
营业利润率	Prf	23 615	-0.649	0.084	0.550	0.158
管理层持股	Sha	23 615	0	5.894	11.177	3.778
流动资产比率	Liq	23 615	0.102	0.567	0.936	0.191

表 2 变量的均值差异检验结果
Table 2 Mean Difference Test Results for Variables

变量	实验组		控制组		均值差异
	样本量	均值	样本量	均值	
<i>Eit</i>	9 104	1.185	14 511	1.132	- 0.053**
<i>Eil</i>	9 104	0.231	14 511	0.224	- 0.007
<i>Age</i>	9 104	2.935	14 511	2.946	0.010*
<i>Sca</i>	9 104	22.081	14 511	22.329	0.247***
<i>Pro</i>	9 104	37.757	14 511	37.665	- 0.092
<i>Deb</i>	9 104	0.395	14 511	0.411	0.015***
<i>Prf</i>	9 104	0.090	14 511	0.080	- 0.010***
<i>Sha</i>	9 104	6.700	14 511	5.388	- 1.312***
<i>Liq</i>	9 104	0.577	14 511	0.560	- 0.017***

注: ***为在1%的水平上显著, **为在5%的水平上显著, *为在10%的水平上显著, 下同。

表 3 基准回归结果
Table 3 Baseline Regression Results

变量	<i>Eit</i>			<i>Eil</i>		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Dig · Pos</i>	0.090*** (0.026)	0.064** (0.025)	0.063*** (0.020)	0.007 (0.005)	0.006 (0.005)	0.001 (0.006)
<i>Age</i>		- 0.164*** (0.031)	0.066 (0.116)		0.013** (0.005)	0.095*** (0.032)
<i>Sca</i>		0.270*** (0.011)	0.075*** (0.017)		0.036*** (0.002)	0.043*** (0.005)
<i>Pro</i>		0.002 (0.002)	0.0002 (0.002)		- 0.0002 (0.0003)	0.0008* (0.0005)
<i>Deb</i>		- 0.353*** (0.056)	- 0.247*** (0.062)		- 0.063*** (0.011)	- 0.089*** (0.018)
<i>Prf</i>		- 0.147*** (0.052)	- 0.037 (0.041)		- 0.025** (0.011)	- 0.018 (0.012)
<i>Sha</i>		0.052*** (0.002)	0.003 (0.004)		0.007*** (0.0004)	0.002 (0.001)
<i>Liq</i>		1.282*** (0.048)	- 0.077 (0.059)		0.049*** (0.008)	0.020 (0.017)
常数项	1.136*** (0.010)	- 5.332*** (0.268)	- 0.599 (0.496)	0.226*** (0.002)	- 0.641*** (0.037)	- 1.029*** (0.129)
企业固定效应	未控制	未控制	控制	未控制	未控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	23 615	23 615	23 615	23 615	23 615	23 615
调整的R ²	0.009	0.091	0.717	0.028	0.056	0.297

注: 括号内数据为聚类稳健标准误, 下同。

的原因是:数字经济创新发展试验区旨在激活新要素、建设新设施、培育新动能,为区域内企业营造了良好的创新和营商环境,有助于打破企业创新合作的时间和空间壁垒^[48],各试验区从政策、资金、资源等方面为企业创新发展给予政策支持,包含较多支持型激励政策,如针对高新技术企业和数字经济企业的减税措施^[32]。由于这些支持型政策支持的对象存在相对标准化和固定的筛选,对专利质量的要求较高,更容易激励企业提升创新质量。此类支持型政策有助于降低企业创新质量风险,弥补企业创新质量的正外部性损失^[2,26],从而在一定程度上激励企业创新质量的提升。因此,数字经济创新试验区设立对企业创新质量的影响并非完全是负向影响,多重影响效应共同作用导致试验区设立对企业创新质量未表现出显著抑制作用。数字经济创新发展试验区设立促进了试验区企业创新数量的增加,但未能显著激励试验区企业创新质量的提升。

4.2 稳健性检验

4.2.1 平行趋势检验

基准回归结果表明,数字经济创新发展试验区的设立促进了试验区企业创新数量的增加,未能显著提升试验区企业创新质量。使用双重差分方法评估数字经济创新发展试验区设立对试验区企业创新数量和创新质量的影响,首要前提是企业创新数量和创新质量应满足平行趋势假设。也就是说,在数字经济创新发展试验区设立之前,试验区企业与非试验区企业创新数量和创新质量的趋势变化不存在显著差异,否则双重差分估计会高估或者低估这一试点的政策效果。因此,借鉴 BECK et al.^[49] 和 LI et al.^[50] 的做法,利用事件研究法对企业创新数量和创新质量的平行趋势进行考察,设定的模型为

$$Ent_{i,t} = \beta_0 + \sum_{n=-6, n \neq -1}^3 \rho_n M_{i,t}^n + \theta Con_{i,t} + \lambda_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中, $M_{i,t}$ 为一组虚拟变量, n 为各年份与2019年的差值, ρ 表示与基期相比不同年份虚拟变量的估计系数。若企业所在省份2019年被批准为数字经济创新发展试验区,则 M 取值为1,否则取值为0。其余各个变量的含义与(1)式中变量的含义相同。本研究以数字经济创新发展试验区设立的前1期为基准期。图1为被解释变量为创新数量的平行趋势检验图,图2为被解释变量为创新质量的平行趋势检验图。由图1和图2可知,在数字经济创新发展试验区设立之前,政策虚拟变量估计值95%的置信区间均包含0,且参数 ρ 均不显著,围绕0值波动。上述结果表明,在数字经济创新发展试验区设立之前,试验区企业与非试验区企业创新数量和创新质量的变化趋势没有显著差异,满足平行趋势假设。政策动态效应方面,数字经济创新发展试验区设立之后,当被解释变量为创新数量时,参数 ρ 的估计值显著为正,表明试验区设立对企业创新数量产生了持续的正向影响。而当被解释变量为创新质量时,参数 ρ 的估计值围绕0值

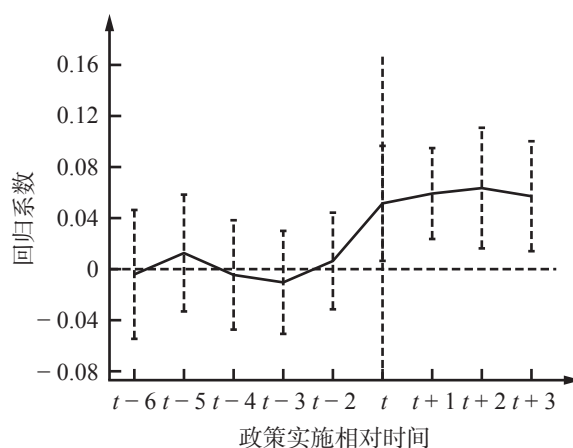


图1 创新数量平行趋势检验

Figure 1 Parallel Trend Test of Innovation Quantity

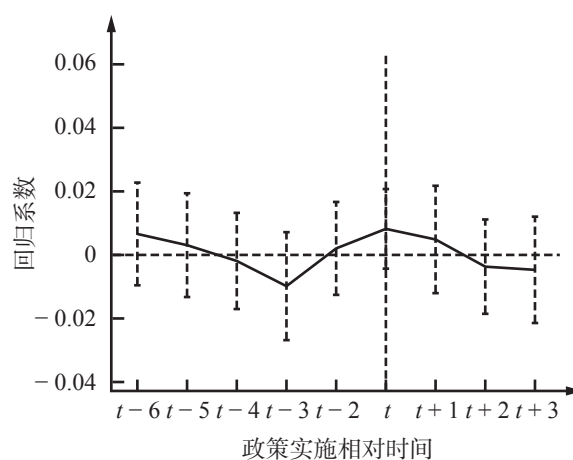


图2 创新质量平行趋势检验

Figure 2 Parallel Trend Test of Innovation Quality

波动且不显著,说明试验区设立未对试验区企业创新质量产生正向促进作用。

4.2.2 PSM-DID

数字经济创新发展试验区设立作为一次外生政策冲击事件,在一定程度上缓解了内生性问题,但由于试验区设立并非严格意义上的自然实验,试点地区的选取可能并非完全随机。同时,实验组与控制组样本在企业特征方面的差异可能导致样本选择偏差问题。因此,采用倾向得分匹配方法(PSM)为试验区企业匹配企业特征变量较为接近的控制组企业,进一步缓解样本选择偏差带来的估计偏误问题。具体而言,建立企业是否位于数字经济创新发展试验区的Logit模型,选择企业层面的控制变量作为匹配特征变量,然后使用近邻匹配、核匹配和卡尺匹配3种方法为实验组企业匹配控制组企业,通过逐年匹配的方法筛选控制组企业, K 近邻匹配中 k 取值为4,卡尺匹配中半径选择的是0.050。PSM-DID的估计结果见表4。结果表明,无论是哪种匹配方法, $Dig \cdot Pos$ 估计系数的大小和符号与基准结果均保持一致,本研究所得的结果具有稳健性。

4.2.3 替换被解释变量

为了确保创新数量和创新质量测量指标的稳健性,本研究采用其他指标作为企业创新的替代变量,对创新数量和创新质量重新进行测量。具体而言,一是企业创新数量指标,本研究使用企业发明专利授权数(*Put*)测量企业创新数量。二是企业创新质量指标,用企业专利被引用次数(*Cit*)测量企业创新质量。表5的(1)列和(2)列分别给出被解释变量为企业发明专利授权数和专利被引用次数的回归结果。可以发现,当被解释变量为发明专利授权数时,*Dig·Pos*的估计系数显著为正,当被解释变量为专利被引用次数时,*Dig·Pos*的估计系数为正但不显著。数字经济创新发展试验区设立激励了试验区企业创新数量,未能显著提升试验区企业创新质量,本研究核心结果比较稳健。

4.2.4 滞后效应检验

考虑到数字经济创新发展试验区设立到企业开展研发创新,再到专利产出的全过程并非一蹴而就,

政策效果的显现需要一定时间,可能存在一定的时滞性。因此,为了确保政策效应评估的稳健性,本研究将企业创新数量和创新质量进行前置一期处理,以此重新进行回归估计。表5的(3)列和(4)列分别给出被解释变量为创新数量和创新质量前置一期的估计结果。可以看出,当被解释变量为创新数量时,*Dig·Pos*的估计系数显著为正,当被解释变量为创新质量时,*Dig·Pos*的估计系数为负但不显著。这表明数字经济创新发展试验区设立显著激励试验区企业创新数量,未能显著提升试验区企业创新质量。考虑时滞效应后,滞后效应检验结果与基准回归结果基本一致,本研究的核心结果依然稳健。

4.2.5 改变样本容量

部分企业发明专利申请数和专利的知识宽度值为0,通过改变样本容量的方式考察实证结果是否因为样本的改变而有所变化。进一步剔除样本期内发明专利申请数和专利知识宽度值为0的企业,对有发明专利申请数和专利知识宽度非0的企业样本重新

表4 倾向得分匹配估计结果
Table 4 Propensity Score Matching Estimation Results

变量	<i>Eit</i>			<i>Eil</i>		
	近邻匹配 (1)	核匹配 (2)	卡尺匹配 (3)	近邻匹配 (4)	核匹配 (5)	半径匹配 (6)
<i>Dig·Pos</i>	0.060*** (0.021)	0.062*** (0.020)	0.062*** (0.020)	0.005 (0.006)	0.002 (0.006)	0.002 (0.006)
常数项	-0.664 (0.531)	-0.582 (0.497)	-0.582 (0.497)	-0.989*** (0.137)	-1.019*** (0.130)	-1.019*** (0.130)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	21 170	23 484	23 484	21 170	23 484	23 484
调整的 R^2	0.706	0.713	0.713	0.296	0.297	0.297

表5 稳健性检验(一)
Table 5 Robustness Test I

变量	<i>Put</i> (1)	<i>Cit</i> (2)	<i>F1.Eit</i> (3)	<i>F1.Eil</i> (4)	<i>Eit</i> (5)	<i>Eil</i> (6)
<i>Dig·Pos</i>	0.035** (0.016)	0.058 (0.069)	0.047** (0.021)	-0.008 (0.007)	0.052** (0.025)	0.002 (0.006)
常数项	-1.250*** (0.380)	-3.214*** (0.706)	1.744*** (0.496)	-0.545*** (0.148)	2.074*** (0.007)	0.828*** (0.156)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	23 615	23 615	20 822	20 822	12 979	13 536
调整的 R^2	0.711	0.736	0.739	0.302	0.687	0.462

进行估计。表5的(5)列和(6)列分别给出剔除发明专利申请为0和剔除专利知识宽度值为0后的估计结果。结果表明,当被解释变量为创新数量时, $Dig \cdot Pos$ 的估计系数显著为正,当被解释变量为创新质量时, $Dig \cdot Pos$ 的估计系数为正但不显著。这说明,数字经济创新发展试验区设立促进了试验区企业创新的增量,未能促进试验区企业创新的提质,与前文的结果一致。

4.2.6 其他稳健性检验

第一,排除其他政策干扰。在本研究样本期间,许多地区还实施了其他与创新发展的试点政策,这些政策可能对本研究所关注政策效应的评估产生影响。鉴于此,研究中进一步控制“宽带中国”示范城市、智慧城市、大数据综合试验区、创新型城市和知识产权示范城市5类试点政策。具体而言,在基准回归中加入这5类试点政策的虚拟变量,以剔除这些政策对实证结果的干扰,表6的(1)列和(2)列给出排除其他政策干扰的估计结果。第二,控制省份和行业固定效应。除了可能遗漏省份和行业层面随时间改变的因素,有些企业也可能变更行业和所属省份,添加省份和行业固定效应。表6的(3)列和(4)列给出进一步控制省份固定效应和行业固定效应的估计结果。第三,控制变量再缩尾。尽管上文对所有连续变量进行了1%和99%分位的缩尾,为了排除潜在极端值对实证结果的干扰,进一步对控制变量中的连续变量实施1%分位上的双边缩尾。表6的(5)列和(6)列给出控制变量再缩尾的估计结果。由表6的(1)列、(3)列和(5)列的结果可知, $Dig \cdot Pos$ 的回归系数仍然显著为正,由表6的(2)列、(4)列和(6)列的结果可知, $Dig \cdot Pos$ 的回归系数为正但不显著,数字经济创新发展试验区设立仅仅只是促进了试验区企业创新数量的增加。由上述分析可知,经过一系列稳健性检验后,本研究的核心结果保持不变。

5 异质性分析

5.1 行业类别异质性

中国正由制造大国向制造强国转型,制造业企业是创新发展战略的重要主体。基于企业所属行业类别,将样本划分为制造业企业 and 非制造业企业。表7的(1)列和(2)列给出被解释变量为创新数量的分组估计结果。结果表明,数字经济创新发展试验区设立能够助推试验区制造业企业创新数量的增加,而对试验区非制造业企业创新数量影响不显著。一方面,制造业是实体经济发展的主要支撑,也是国民经济的主导产业,其自身的创新动机较为强烈。试验区的设立有助于提升制造业企业数字化和智能化水平,数字技术与制造业融合发展,使数字化和智能化能够嵌入制造业企业技术创新的全过程。数字技术在制造业企业中的广泛应用,有助于提升企业创新的研发效率,进而推动企业创新数量的增长。另一方面,试验区非制造业企业数字化、智能化水平相对较低,数字技术的应用深度和广度不足。同时,非制造业企业在数字化转型过程中普遍面临不愿转、不敢转、不会转的困境,这类企业更倾向于通过提高产品质量和服务水平推动发展,导致试验区设立未能显著激励试验区非制造业企业创新数量的增加。表7的(3)列和(4)列给出数字经济创新发展试验区设立对试验区不同行业类别企业创新质量的影响。结果表明,数字经济创新发展试验区设立对试验区制造业和非制造业企业创新质量均未产生实质性影响。

5.2 融资约束异质性

融资约束在企业创新活动中发挥着重要作用,借鉴KAPLAN et al.^[51]和尹洪英等^[52]的研究,利用KZ指数作为融资约束变量的代理指标,并依据KZ指数的中位数将上市公司划分为高融资约束和低融资约束两组。表7的(5)列和(6)列给出被解释变量为创新数量的分组估计结果。由结果可知,数字经济创新

表6 稳健性检验(二)

Table 6 Robustness Test II

变量	<i>Eit</i> (1)	<i>Eil</i> (2)	<i>Eit</i> (3)	<i>Eil</i> (4)	<i>Eit</i> (5)	<i>Eil</i> (6)
$Dig \cdot Pos$	0.062*** (0.020)	0.002 (0.006)	0.071*** (0.020)	0.001 (0.006)	0.063*** (0.020)	0.001 (0.006)
常数项	-0.620 (0.496)	-1.022*** (0.130)	-1.105** (0.511)	-1.108*** (0.132)	-0.594 (0.496)	-1.026*** (0.129)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	未控制	未控制	控制	控制	未控制	未控制
行业固定效应	未控制	未控制	控制	控制	未控制	未控制
样本量	23 615	23 615	23 615	23 615	23 615	23 615
调整的 R^2	0.717	0.297	0.719	0.299	0.717	0.297

表 7 行业类别和融资约束异质性估计结果

Table 7 Heterogeneity Estimation Results of Industry Categories and Financing Constraints

变量	Eit		Eil		Eit		Eil	
	制造业企业 (1)	非制造业企业 (2)	制造业企业 (3)	非制造业企业 (4)	高融资约束 (5)	低融资约束 (6)	高融资约束 (7)	低融资约束 (8)
<i>Dig · Pos</i>	0.074*** (0.026)	0.071 (0.047)	0.001 (0.007)	0.016 (0.010)	0.027 (0.042)	0.131*** (0.032)	- 0.006 (0.009)	0.006 (0.009)
常数项	- 1.059 (0.701)	- 2.190** (0.986)	- 1.388*** (0.173)	- 0.685*** (0.198)	- 0.418 (1.050)	- 0.098 (0.835)	- 0.826*** (0.192)	- 1.277*** (0.216)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	16 329	7 286	16 329	7 286	11 806	11 809	11 806	11 809
调整的R ²	0.693	0.743	0.277	0.334	0.739	0.720	0.330	0.325

发展试验区设立显著促进了试验区融资约束较低企业创新数量的增加,对试验区融资约束较高企业创新数量未产生实质性影响。首先,融资约束越严重,企业往往将有限的资金优先投入到“短平快”的项目,而不会追加资金投入到大、不确定性高的创新研发领域。由于存在潜在的逆向选择和道德风险问题,融资约束程度越高,对企业创新投入的抑制作用就越强^[53-54],从而不利于推动企业专利产出的增加。其次,融资约束程度较低时,企业资金更为充裕,能够为企业研发创新提供稳定的资金流入。企业所获取的补助、财政支持和税收优惠等资金,也能够更充分地投入到研发创新中,从而有助于提升企业创新数量。表 7 的 (7) 列和 (8) 列给出数字经济创新发展试验区设立对试验区不同融资约束程度企业创新质量的影响。结果表明,无论企业面临的融资约束高低,试验区设立均未能显著提升试验区企业的创新质量。

5.3 经济政策不确定性异质性

创新活动具有风险高、资金回报周期长、前期资金投入大的特点,而经济政策不确定性会对企业的投资决策产生影响^[55],进而影响企业的创新行为。鉴于此,借鉴聂辉华等^[55]的研究,统计上市公司年报中管理层讨论与分析部分出现的“经济政策”词语和“不确定性”词语。若一句话同时包含这两个词语,则将其视为经济政策不确定性句子,通过爬虫技术和 jieba 分词软件构建企业的经济政策不确定性指标,利用经济政策不确定性词语数占总词语数的比重测量企业经济政策不确定性。

根据企业经济政策不确定性的中位数,将样本划分为经济政策不确定性较高和较低两组。表 8 的 (1) 列和 (2) 列给出被解释变量为创新数量的分组估计结果。可以看出,数字经济创新发展试验区设立显

著促进了试验区经济政策不确定性较低企业创新数量的增加,而对试验区经济政策不确定性较高企业创新数量未产生实质性影响。随着经济政策不确定性上升,一方面,这会给企业研发创新活动带来冲击,使企业创新面临流动性短缺的概率增加,企业研发创新活动的经营风险提升,从而减少研发创新支出^[56]。同时,企业投资实体项目失败和违约的可能性越大,投资者会要求更高的风险补偿,进而推高企业的违约和融资成本,使其陷入更强的融资约束^[51],抑制研发投入并阻碍企业创新发展。另一方面,企业投资收益增加的预期会被削弱,企业可能减少投资或推迟投资计划以应对不确定性^[57],投资结构也会发生调整,不敢、也不愿在实体产业投资,而是选择持有更多的金融资产^[55],从而削弱数字经济创新发展试验区设立对试验区企业创新数量的激励效应。表 8 的 (3) 列和 (4) 列给出数字经济创新发展试验区设立对不同经济政策不确定性企业创新质量的影响。结果表明,无论企业的经济政策不确定性高还是低,数字经济创新发展试验区设立均未对试验区企业的创新质量产生实质性影响。

5.4 营商环境异质性

营商环境是企业赖以生存和发展的外部土壤,与企业投资、研发和创新活动密切相关。借鉴王磊等^[58]的研究,利用市场化指数作为营商环境的代理变量,并根据市场化程度的中位数将样本划分为营商环境较好和营商环境较差两组。表 8 的 (5) 列和 (6) 列给出被解释变量为创新数量的分组估计结果。结果表明,数字经济创新发展试验区设立能够显著提升营商环境较好试验区企业的创新数量,对营商环境较差试验区企业的创新数量并未产生实质性影响。其原因在于:首先,营商环境优化能够简化行政审批、减少寻租行为,从而提升研发创新活动的效率、降低

表 8 经济政策不确定性和营商环境异质性估计结果

Table 8 Heterogeneity Estimation Results of Economic Policy Uncertainty and Business Environment

变量	<i>Eit</i>		<i>Eil</i>		<i>Eit</i>		<i>Eil</i>	
	经济政策 不确定性高	经济政策 不确定性低	经济政策 不确定性高	经济政策 不确定性低	营商环境 较好	营商环境 较差	营商环境 较好	营商环境 较差
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>Dig · Pos</i>	0.032 (0.033)	0.079** (0.032)	0.017 (0.011)	− 0.005 (0.009)	0.118*** (0.032)	− 0.020 (0.042)	− 0.002 (0.009)	0.027 (0.017)
常数项	− 0.809 (0.818)	− 1.874** (0.803)	− 1.060*** (0.256)	− 0.912*** (0.203)	− 1.916** (0.748)	0.404 (0.702)	− 1.029*** (0.190)	− 1.166*** (0.252)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	11 837	11 778	11 837	11 778	11 587	12 028	11 587	12 028
调整的 R^2	0.747	0.740	0.374	0.390	0.706	0.735	0.291	0.314

制度性交易成本,企业也可将节省的资金用于研发创新,从而激发企业创新意愿和创新活力,推动自主创新。其次,营商环境越好的地区在法治建设、市场化水平、知识产权保护制度等方面更加完善,为企业营造了良好的公平竞争环境和创新环境,有助于吸引更多人才、资金等创新资源,通过创新要素集聚和技术学习效应等方式促进企业创新数量增长。表 8 的 (7) 列和 (8) 列给出数字经济创新发展试验区设立对不同营商环境组别企业创新质量的影响。可以看出,无论企业面临的营商环境较好还是较差,数字经济创新发展试验区设立均未显著提升试验区企业的创新质量。

6 作用机制检验

上述研究结果表明,数字经济创新发展试验区设立对试验区企业创新数量具有促进作用。由理论分析和研究假设的逻辑分析可知,数字经济创新发展试验区设立主要通过促进企业数字化转型、优化企业人力资本结构和提高研发投入强度 3 条作用渠道激励试验区企业创新数量的增加,针对这些机制,本研究进行实证检验。

6.1 企业数字化转型机制

企业数字化转型 (*Dia*)。如 H_2 所述,企业数字化转型是数字经济创新发展试验区设立激励试验区企业创新数量增长的作用机制。为验证这一机制,本研究将企业数字化转型作为被解释变量进行分析。表 9 的 (1) 列给出数字经济创新发展试验区设立对试验区企业数字化转型的影响。由 (1) 列的结果可知, *Dig · Pos* 的估计系数为 0.093,在 5% 的水平上显著,说明数字经济创新发展试验区设立对试验区企业数字化转型产生了显著的正向促进作用。数字经济与实体企业的深度融合发展,有效提升了试验区企业

的数字化转型水平。由表 9 的 (2) 列的结果可知, *Dia* 的估计系数显著为正,表明企业数字化转型有助于激励试验区企业创新数量的增加。通过数字化转型,企业能够更便捷地获取前沿技术和信息资源,提升学习知识和技术的能力^[34]。数字化转型水平的提升,不仅优化了创新资源的配置效率和公司治理,还增强了企业整合内外部创新资源的能力,从而促进企业创新数量的增长^[35-36]。综上所述,企业数字化转型是数字经济创新发展试验区设立激励试验区企业创新数量增加的作用机制, H_2 得到验证。

6.2 人力资本结构机制

人力资本结构 (*Huc*)。如 H_3 所述,人力资本结构是数字经济创新发展试验区设立赋能试验区企业创新数量增加的作用渠道。为验证这一机制,本研究将企业人力资本结构作为被解释变量进行分析。表 9 的 (3) 列给出数字经济创新发展试验区设立对试验区企业人力资本结构的影响。结果表明, (3) 列中 *Dig · Pos* 的估计系数为 0.023,在 1% 的水平上显著,表明数字经济创新发展试验区设立显著改善并优化了试验区企业的人力资本结构。数字经济创新发展试验区设立有助于吸引高学历人才向试验区企业集聚,从而优化企业创新所需的要素资源。进一步地,本研究以企业硕士研究生学历以上人数占企业员工总数的比重测量人力资本结构,并据此进行实证回归,结果见表 9 的 (5) 列。结果表明, *Dig · Pos* 的估计系数为 0.017,在 5% 的水平上显著,进一步支持了人力资本结构作用机制的存在。由表 9 的 (4) 列和 (6) 列的结果可知, *Huc* 的估计系数显著为正,表明人力资本结构的优化有助于增加试验区企业创新数量。人才通过干中学积累丰富知识,有助于加快企业人力资本的积累^[39],形成劳动力蓄水池效应。高学历人才具备较强的学习能力和知识吸收能力,对新技术

表 9 作用机制检验结果
Table 9 Results of Mechanism Test

变量	<i>Dia</i> (1)	<i>Eit</i> (2)	<i>Huc</i> (3)	<i>Eit</i> (4)	<i>Huc</i> (5)	<i>Eit</i> (6)	<i>Int</i> (7)	<i>Eit</i> (8)
<i>Dig · Pos</i>	0.093** (0.041)	0.062*** (0.020)	0.023*** (0.006)	0.055*** (0.021)	0.017** (0.008)	0.048** (0.024)	0.177** (0.069)	0.065*** (0.022)
<i>Dia</i>		0.011*** (0.004)						
<i>Huc</i>				0.037** (0.015)		0.066*** (0.025)		
<i>Int</i>								0.011*** (0.003)
常数项	- 16.031*** (1.547)	- 0.429 (0.500)	2.959*** (0.145)	- 0.430 (0.483)	0.450* (0.240)	- 0.987 (0.604)	8.350*** (2.110)	- 1.106* (0.568)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	23 615	23 615	21 825	21 825	17 446	17 446	21 292	21 292
调整的 R^2	0.727	0.717	0.895	0.720	0.904	0.731	0.805	0.697

的感知更为敏锐,能够迅速掌握和使用前沿技术,人才向企业集聚也有利于形成知识扩散效应^[40-41]。综上所述,人力资本结构是数字经济创新发展试验区设立赋能试验区企业创新数量增加的作用渠道, H_3 得到验证。

6.3 研发投入强度机制

研发投入强度机制 (*Int*)。如 H_4 所述,研发投入强度是数字经济创新发展试验区设立助力试验区企业创新数量增加的作用机制。为验证这一机制,本研究将企业研发投入强度作为被解释变量展开分析。表 9 的 (7) 列给出数字经济创新发展试验区设立对试验区企业研发投入强度的影响。由表 9 的 (7) 列结果可知, *Dig · Pos* 的估计系数为 0.177, 在 5% 的水平上显著,说明数字经济创新发展试验区设立对试验区企业研发投入强度具有显著的正向影响,有助于提升企业研发投入强度。进一步地,由表 9 的 (8) 列的结果可知, *Int* 的估计系数为 0.011, 在 1% 的水平上显著,表明企业研发投入强度的提升显著促进了试验区企业创新数量的增长。随着企业研发投入强度的提升,更多资金可以用于支持原创性研究和关键技术攻关,从而加快知识积累进程,提高技术突破的概率^[43]。研发投入的增加不仅缩短了新产品和新工艺的开发周期,还增强了企业对外部技术变革的适应能力和响应能力,提高企业研发风险承担能力和持续创新意愿,从而推动企业创新数量的增加^[44]。综上所述,研发投入强度是数字经济创新发展试验区设立助力试验区企业创新数量增加的作用机制, H_4 得到验证。

7 结论

7.1 研究结果

本研究以 2019 年设立的数字经济创新发展试验区作为一项准自然实验,采用单期双重差分模型评估数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量和创新质量的影响。

(1) 数字经济创新发展试验区设立显著激励了试验区企业创新数量的增加,但未能显著提升试验区企业创新质量,此结果经过平行趋势检验、倾向得分匹配、替换被解释变量、排除其他政策等多项稳健性检验后依然成立。大量研究从不同视角评估了各类创新试点政策对创新的影响。一些研究发现,创新型城市试点政策有助于提升城市整体创新能力^[59],增强企业创新水平^[60]和企业创新质量^[16],并促进产学研协同创新发展^[61]。然而,也有研究指出,创新型城市试点政策虽然对开发性创新具有积极作用,但却负向抑制了企业探索性创新^[62];杨君等^[63]进一步发现,该政策推动了城市创新数量增长,却对创新质量产生了抑制效应。这表明创新试点政策的实施效果并不一致,尤其在创新数量和创新质量方面表现出复杂的异质性。在其他创新试点政策方面,研究结果也存在分歧。一些研究认为,知识产权示范城市试点政策不仅有效提升了企业创新数量^[64],还显著促进了企业创新质量的提高^[18];“宽带中国”试点政策亦被证实对企业创新具有显著的“增量提质”效果^[6]。但也有研究发现,知识产权质押融资政策抑制了企业创新,尤其是抑制了企业创新质量^[65]。与上述研究相比,本研究聚焦于数字经济创新发展试

验区这一创新政策,发现该试点政策仅显著提升了试验区企业创新数量,未能显著提升试验区企业创新质量。该发现为优化数字经济创新发展试验区建设,完善配套制度以推动企业创新质量提升提供了重要的现实政策启示。

(2)数字经济创新发展试验区设立对试验区企业创新数量的促进作用在制造业、融资约束较低、经济政策不确定性较低和营商环境较好地区中更加显著。然而,在不同行业、融资约束水平、经济政策不确定性和营商环境情境下,数字经济创新发展试验区设立均未对试验区企业创新质量产生实质性影响。已有研究发现,市场竞争程度与经济开放程度在数字经济创新发展试验区设立赋能民营企业合作创新中发挥了显著的正向调节作用^[48];数字经济创新发展试验区设立对沿海地区创新产出的促进作用更为显著^[66]。在此基础上,本研究进一步拓展了异质性影响的分析维度,发现数字经济创新发展试验区设立对试验区企业创新数量的赋能作用在制造业、融资约束较低、经济政策不确定性较低和营商环境较好地区中更加显著,丰富了关于试验区设立异质性影响效应的研究,系统揭示了数字经济创新发展试验区政策作用的条件性效应,为制定更具针对性的区域创新政策和企业支持政策策略提供了实证证据。

(3)数字经济创新发展试验区设立通过赋能企业数字化转型、优化企业人力资本结构和提升企业研发投入强度渠道促进了试验区企业创新数量的增加。已有研究认为,数字化转型和知识吸收能力是数字经济创新发展试验区设立赋能民营企业合作创新的关键影响路径^[48],也有研究从产业结构升级和融资约束等宏观机制角度进行验证^[66]。这些研究从不同视角揭示了数字经济创新发展试验区设立赋能企业创新和区域创新的多种可能渠道。基于已有研究,本研究不仅验证了数字化转型作用机制,还发现人力资本结构和研发投入强度是数字经济创新发展试验区设立赋能企业创新数量增长的重要机制,对已有研究形成了有益补充,也为进一步完善企业创新激励路径的识别提供了有益的借鉴和参考。

7.2 研究贡献

(1)已有研究主要聚焦于“宽带中国”示范城市^[6]、智慧城市^[8]、大数据综合试验区^[9]、创新型城市^[16]以及知识产权示范城市^[18]等政策对企业创新数量和创新质量的影响,而关于数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量和创新质量影响的深入探讨仍较为缺乏。在数字经济与实体经济深度融合的背景下,与已有研究的视角不同,本研究将数字经济创新发展试验区与企业创新数量和质量纳入统一分析框架,系统考察其对企业创新数量和创新质量的影响,丰富了关于数字经济创新发展试验区设立效应评估的研究。在研究结论方面,“宽带中国”试点政策^[6]和知识产权示范城市试点政策^[18]均促进了企业创新的增量和提质,创新型城市试点政策则抑制了探索性

创新^[62]和城市创新质量^[63],知识产权质押融资政策也显著抑制了企业创新质量^[65]。与已有创新政策试点对企业创新数量和创新质量影响的结果不同^[6,16,18],本研究实证发现,数字经济创新发展试验区设立显著提升了试验区企业的创新数量,但尚未在创新质量方面产生显著效应。这一发现丰富了数字经济创新发展试验区设立经济后果评估的研究^[32,48],也为创新理论的发展提供了新的实证支持和理论反思视角。传统创新理论,尤其是国家创新系统理论和制度创新理论普遍认为,良好的制度安排和政策支持能够系统性提升企业整体创新能力。然而,研究表明,在数字经济背景下,数字经济驱动的制度供给与政策试点并不必然转化为企业高质量的创新成果。至少从短期效应来看,政策效应更多体现在创新数量的扩张,而非创新质量的提升。这一结论成为已有创新理论的重要补充,提示未来相关政策设计应更加注重制度激励与企业创新质量之间的有效衔接机制。

(2)已有研究主要从知识吸收能力机制^[48]、产业结构升级和缓解融资约束^[66]等角度,探讨数字经济创新发展试验区设立助力企业创新和区域创新的作用路径;同时,也有研究从产业转型^[8]、企业创新意愿^[18]和财政支持^[16]等方面分析“宽带中国”、智慧城市等数字经济相关政策对企业创新的影响机制。不同于已有研究^[8,18,66],本研究从数字化转型、人力资本结构和研发投入强度3个方面入手,系统剖析了数字经济创新发展试验区设立推动企业创新数量增长的内在机制,对相关机制研究形成了重要补充^[48,66],并在相关理论方面作出以下拓展:①从组织变革理论的视角看,数字化转型不仅是技术工具的更新,更是组织结构和管理模式的深层次变革^[46]。数字经济创新发展试验区设立在推动企业数字化转型进程中,促使企业在组织结构、业务流程和管理体系等方面进行系统性重构,丰富了组织变革理论在数字经济时代背景下的应用场景和内涵。②依据熊彼特创新理论,人才和资金是影响企业创新的两大关键因素^[37-38]。本研究发现,数字经济创新发展试验区设立通过优化人力资本结构、提升研发投入强度,有效促进了企业创新数量增长,从而拓展了熊彼特创新理论在数字经济情景下的适用范围和实证解释力。③从信号传递理论出发,数字经济创新发展试验区设立通过一系列支持科技创新的政策组合,向创新要素市场、金融信贷市场等外部主体释放出推动创新发展的明确信号。这一信号有助于增强潜在投资者对企业创新前景的市场预期和信心,提高企业获取外部融资的可能性,并形成政策信号—投资预期—资金资源集聚的良性循环,推动企业加大研发投入。本研究的机制分析不仅验证了研发投入渠道,也印证了信号效应在促进创新中的关键作用^[42],丰富了信号传递理论在政策激励企业创新行为研究中的理论范式。

(3)已有研究从市场竞争程度和经济开放水平^[48],

以及是否属于沿海地区^[66]等维度,探讨了数字经济创新发展试验区设立对合作创新和区域创新的异质性影响。然而,这些研究在异质性识别上仍存在一定局限,尚未系统纳入制度环境变量和企业外部约束特征。与已有研究不同^[48,66],本研究从行业类别、融资约束、经济政策不确定性和营商环境4个维度切入,丰富了数字经济创新发展试验区设立影响企业创新数量和创新质量的异质性影响效应。研究发现,数字经济创新发展试验区设立显著提升了试验区制造业和融资约束较低企业的创新数量,经济政策不确定性越低、营商环境越好,这一试点政策对试验区企业创新数量的激励作用越显著。这一发现不仅深化了对数字经济创新发展试验区政策激励机制的理解,也揭示了制度环境对企业创新行为的重要调节作用。然而,已有关于各类创新试点政策对创新影响的研究,却普遍忽视了经济政策不确定性和营商环境的异质性作用^[6,16,18],具体而言,良好的营商环境通过提高政策透明度、健全法律法规等正式制度安排,有效降低了企业在资源获取、市场交易和创新活动中的制度性交易成本,从而激发企业创新活力。随着数字经济的发展,企业在创新活动中面临的交易成本呈现新的特征,如数据要素获取的成本压力、技术协同中的信息不对称,以及政策变动所带来的不确定性成本等。在此背景下,本研究引入经济政策不确定性和营商环境两个制度性变量,识别了他们在数字经济创新发展试验区设立赋能企业创新数量过程中的调节作用。实证结果表明,在经济政策不确定性较低、营商环境较好的地区,数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量的促进作用更为显著。这表明,优质的制度环境不仅有助于降低企业创新的直接成本,还能够通过稳定企业预期、减少制度性摩擦,降低创新过程中的不确定性交易成本。本研究的结论回应了经济政策不确定性^[56]、营商环境^[58]等制度性因素对企业创新数量发展的重要性,并在数字经济背景下深化了对制度性交易成本内涵的理解,为探讨数字经济发展与制度变迁之间的互动关系提供了新的解释视角。

7.3 实践启示

(1)本研究的基准回归结果表明,数字经济创新发展试验区设立显著促进了试验区企业创新数量的增加,但未能显著提升试验区企业创新质量。鉴于此,应总结、提炼并推广试验区在提升企业创新数量方面的成功经验,在全国范围内推动数字经济创新发展试验区试点。首先,要深入提炼试验区建设的经验,形成企业创新数量发展可复制、可推广的成功典型案例和模式,以点带面推进数字经济创新发展试验区建设。应加强成功经验的及时交流,有序扩大数字经济创新发展试验区的试点范围,建立创新联合体、共性技术平台和开放实验室等,以共享资源、协同攻关为目标,提升企业创新效率和技术水平。其次,应在试验区内优化现有创新政策支持体系,推动创新驱动从数量导向向质量导向转变。要以促进

高质量创新为目标,建立创新质量评估体系和企业创新质量评价与监督机制,可设立专门的高质量创新基金,制定的政策应向具有高技术壁垒、高附加值的领域倾斜,例如在集成电路、高端设备、半导体和新材料等领域,以补齐产业链短板,突破颠覆性技术以及“卡脖子”关键核心技术,集中优质资源联合攻关。通过政策引导,推动企业从短期的专利数量积累向长期的创新价值创造迈进,实现企业创新质量的稳步提升。

(2)异质性分析表明,数字经济创新发展试验区设立对试验区企业创新数量的促进作用在制造业、融资约束较低、经济政策不确定性较低和营商环境较好地区中更加显著。基于此,应进一步缓解企业融资约束、降低经济政策不确定性、优化营商环境。首先,政府可设立科技创新专项资金,并通过股权投资、风险补偿等形式为企业创新发展提供资金支持,尤其要向高质量创新领域倾斜。同时,应拓宽企业创新融资渠道,为企业提供定制化的金融产品和服务,如知识产权质押贷款、科技保险等,构建多层次、多元化的金融服务体系,有效缓解企业融资难、融资贵问题。其次,各数字经济创新发展试验区在制定和实施创新发展政策时,一方面,应保持政策的连贯性和统一性,明确政策方向和长期目标,合理控制政策调整频率,确保政策的稳定性和透明度,营造相对稳定的经济环境;另一方面,应通过提前公布政策调整预期,给予企业一定的适应周期,帮助企业做好战略规划,减少因政策波动引发的不确定性,从而增强企业研发投入与创新决策的信心,助力企业创新发展。最后,要厘清政府与市场的边界,破除地方保护主义与区域要素市场分割,深化“放管服”改革,简化行政审批流程,降低市场准入壁垒,营造和维护竞争有序的市场环境。同时,应加大对商标、专利等侵权行为的惩处力度,建立高效的知识产权审查与纠纷解决机制,切实保护企业的产权、自主经营权等合法权益,确保创新成果得到有效保护,持续释放企业创新活力。

(3)机制分析发现,数字经济创新发展试验区设立通过企业数字化转型、优化人力资本结构和提升研发投入强度渠道促进了试验区企业创新数量的增加。首先,要加快5G基站建设与网络升级改造,推进新型数据中心建设,推动IPv6的落地应用,为数字化转型提供数字基础设施基础。政府可设立专项资金支持企业数字化转型,加强对企业管理人员和员工的数字化技能培训。同时,应明确数据所有权、使用权与保护机制,构建安全稳定的数字化环境,保障企业数字化转型过程中的数据安全。其次,优化企业人才激励机制,鼓励企业加大员工研发激励力度,通过股权激励、奖金奖励等方式激发人才的创新动力。应加大海外高端人才和专业技术人才的引进力度,并推动人才合理流动,提高人才资源配置效率,从而不断优化企业人力资本结构,为企业创新发展注入活力。最后,应建立长期稳定的专项资金支持

机制,完善以研发补贴和税收优惠为核心的激励政策体系,引导企业持续增加研发投入,稳步提升企业创新能力。同时,应进一步优化营商环境,健全知识产权保护机制和科技金融支持体系,营造公平透明、竞争有序、资源高效配置的创新生态系统,吸引更多社会资本和金融资源流向研发创新领域,形成以政府引导、企业为主体、社会多元参与的多层次研发投入格局,有效赋能企业创新发展。

7.4 研究局限和展望

本研究存在以下不足。①本研究通过实证考察了数字经济创新发展试验区设立对企业创新数量和创新质量的影响,揭示了该试点政策对试验区企业创新数量和创新质量所产生的短期影响效应。考虑到企业创新质量的提升具有渐进性和长期性,难以在短期内迅速显现效果,而数字经济创新发展试验区设立时间尚短,其提升企业创新质量的政策效应在本研究期间尚未完全显现。从长期来看,随着试验区建设的持续推进及配套政策的逐步落地,试验区在推动企业创新质量提升方面具有积极的赋能潜力,但这一长期效应仍有待进一步验证。在后续研究中,可以利用试点政策实施7年至8年以上的跟踪数据,系统评估数字经济创新发展试验区设立对企业创新质量的长期影响。同时,可以结合fsQCA等方法,开展典型企业或区域的案例研究,进一步探讨提升企业创新质量的有效机制和路径。②本研究重点分析了数字经济创新发展试验区设立影响企业创新的人力资本、数字化转型和研发投入强度作用机制,但对其他可能存在的影响机制尚缺乏深入探讨,未来研究可对此予以关注。③本研究并未深挖数字经济创新发展试验区设立未能提升试验区企业创新质量的可能原因,后续研究可以探寻阻碍企业创新质量提升的相关诱因。

参考文献:

- [1] HU A G, JEFFERSON G H. A great wall of patents: what is behind China's recent patent explosion?. *Journal of Development Economics*, 2009, 90(1): 57-68.
- [2] 陈强远,林思彤,张醒. 中国技术创新激励政策: 激励了数量还是质量. *中国工业经济*, 2020(4): 79-96.
CHEN Qiangyuan, LIN Sitong, ZHANG Xing. The effect of China's incentive policies for technological innovation: incentivizing quantity or quality. *China Industrial Economics*, 2020(4): 79-96.
- [3] 邱楚芝,赵锦瑜. 中国企业创新为何重数量而轻质量: 数量增长目标考核视角. *南方经济*, 2022(5): 101-119.
QIU Chuzhi, ZHAO Jinyu. Why do Chinese enterprises emphasize quantity over quality in innovation: from the perspective of quantitative growth target assessment. *South China Journal of Economics*, 2022(5): 101-119.
- [4] 李健,张金林,董小凡. 数字经济如何影响企业创新能力: 内在机制与经验证据. *经济管理*, 2022, 44(8): 5-22.
LI Jian, ZHANG Jinlin, DONG Xiaofan. How digital economy affects enterprise innovation ability: internal mechanism and empirical evidence. *Business and Management Journal*, 2022, 44(8): 5-22.
- [5] LI R, RAO J, WAN L Y. The digital economy, enterprise digital transformation, and enterprise innovation. *Managerial and Decision Economics*, 2022, 43(7): 2875-2886.
- [6] 郭金花,朱承亮. 数字基础设施建设对中国企业创新影响研究: 作用机制与效应检验. *现代财经(天津财经大学学报)*, 2023, 43(10): 39-55.
GUO Jinhua, ZHU Chengliang. Research on the impact of digital infrastructure construction on enterprise innovation in China: mechanism and effect test. *Modern Finance and Economics (Journal of Tianjin University of Finance and Economics)*, 2023, 43(10): 39-55.
- [7] LIU Z Z, JU B. Network infrastructure construction and heterogeneous enterprise innovation quasi-natural experiment based on "Broadband China". *Information Economics and Policy*, 2023, 65: 101066-1-101066-18.
- [8] 王帆,章琳,倪娟. 智慧城市影响企业创新的宏观机制研究. *中国软科学*, 2022(11): 109-118.
WANG Fan, ZHANG Lin, NI Juan. Research on the macro mechanism of smart city promoting enterprise innovation. *China Soft Science*, 2022(11): 109-118.
- [9] 戴艳娟,沈伟鹏,谭伟杰. 大数据发展对企业数字技术创新的影响研究: 基于国家大数据综合试验区的准自然实验. *西部论坛*, 2023, 33(2): 16-28.
DAI Yanjuan, SHEN Weipeng, TAN Weijie. Research on the impact of big-data development on enterprise digital technology innovation: quasi-natural experiment based on the national big data comprehensive pilot zone. *West Forum*, 2023, 33(2): 16-28.
- [10] 孙泽宇,孙凡. 监管型小股东对企业创新的影响. *管理科学*, 2024, 37(6): 14-29.
SUN Zeyu, SUN Fan. The impact of regulatory minority shareholders on corporate innovation. *Journal of Management Science*, 2024, 37(6): 14-29.
- [11] 陈幸幸,宋献中,齐宇. 绿色债券与企业技术创新. *管理科学*, 2022, 35(5): 51-66.
CHEN Xingxing, SONG Xianzhong, QI Yu. Green bonds and corporate technological innovation. *Journal of Management Science*, 2022, 35(5): 51-66.
- [12] WEN J, FENG G F, CHANG C P, et al. Stock liquidity and enterprise innovation: new evidence from China. *The European Journal of Finance*, 2018, 24(9): 683-713.
- [13] SHAO S, HU Z G, CAO J H, et al. Environmental regulation and enterprise innovation: a review. *Business Strategy and the Environment*, 2020, 29(3): 1465-1478.
- [14] YANG M J, ZHENG S L, ZHOU L. Broadband internet and enterprise innovation. *China Economic Review*, 2022, 74: 101802-1-101802-22.
- [15] HU J F, PAN X X, HUANG Q H. Quantity or quality? The impacts of environmental regulation on firms' innovation-quasi-natural experiment based on China's carbon emissions trading pilot. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, 158: 120122-1-120122-12.
- [16] 郭丰,杨上广,柴泽阳. 创新型城市建设实现了企业创新的“增量提质”吗? 来自中国工业企业的微观证据. *产业经济研究*, 2021(3): 128-142.

- GUO Feng, YANG Shangguang, CHAI Zeyang. Does the construction of innovative cities improve the quantity and quality of enterprise innovation? Micro-Evidence from Chinese industrial enterprises. *Industrial Economics Research*, 2021(3): 128–142.
- [17] 刘灿雷, 高超. 教育、人力资本与创新: 基于“量”与“质”的双重考察. *财贸经济*, 2021, 42(5): 110–126.
- LIU Canlei, GAO Chao. Education, human capital and innovation: an empirical survey based on patent quantity and quality in China. *Finance & Trade Economics*, 2021, 42(5): 110–126.
- [18] 张晶, 陈志龙. 城市知识产权治理与企业创新. *统计研究*, 2023, 40(8): 110–121.
- ZHANG Jing, CHEN Zhilong. Urban intellectual property governance and firm innovation. *Statistical Research*, 2023, 40(8): 110–121.
- [19] 方森辉, 唐浩丹, 蒋殿春. 数字并购与企业创新: 来自中国上市企业的经验证据. *管理科学*, 2022, 35(6): 83–96.
- FANG Senhui, TANG Haodan, JIANG Dianchun. Digital M&As and enterprise's innovation: empirical evidence from Chinese listed enterprises. *Journal of Management Science*, 2022, 35(6): 83–96.
- [20] LIU S Y, DU J, ZHANG W K, et al. Innovation quantity or quality? The role of political connections. *Emerging Markets Review*, 2021, 48: 100819-1–100819-14.
- [21] 郝项超, 梁琪, 李政. 融资融券与企业创新: 基于数量与质量视角的分析. *经济研究*, 2018, 53(6): 127–141.
- HAO Xiangchao, LIANG Qi, LI Zheng. Margin trading, short selling and firm innovation: the perspectives of quantity and quality. *Economic Research Journal*, 2018, 53(6): 127–141.
- [22] 席龙胜, 万园园. 营商环境优化促进创新的机制及其异质性研究. *经济纵横*, 2021(11): 52–60.
- XI Longsheng, WAN Yuanyuan. Research on the mechanism and heterogeneity of business environment optimization promoting innovation. *Economic Review Journal*, 2021(11): 52–60.
- [23] HALL B H, HARHOFF D. Recent research on the economics of patents. *Annual Review of Economics*, 2012, 4: 541–565.
- [24] 张杰, 郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么?. *经济研究*, 2018, 53(5): 28–41.
- ZHANG Jie, ZHENG Wenping. Has catch-up strategy of innovation inhibited the quality of China's patents?. *Economic Research Journal*, 2018, 53(5): 28–41.
- [25] 郭丰, 杨上广, 柴泽阳. 知识产权示范城市、知识产权保护与企业创新: 基于中国工业企业的微观证据. *审计与经济研究*, 2022, 37(5): 117–127.
- GUO Feng, YANG Shangguang, CHAI Zeyang. Intellectual property model city, intellectual property protection and enterprise innovation: based on the micro-evidence of Chinese industrial enterprises. *Journal of Audit & Economics*, 2022, 37(5): 117–127.
- [26] 曹虹剑, 张帅, 欧阳晓, 等. 创新政策与“专精特新”中小企业创新质量. *中国工业经济*, 2022(11): 135–154.
- CAO Hongjian, ZHANG Shuai, OUYANG Yao, et al. Innovation policy and the innovation quality of specialized and sophisticated SMEs that produce novel and unique products. *China Industrial Economics*, 2022(11): 135–154.
- [27] ACEMOGLU D, AKCIGIT U, ALP H, et al. Innovation, reallocation, and growth. *American Economic Review*, 2018, 108(11): 3450–3491.
- [28] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新? 宏观产业政策对微观企业创新的影响. *经济研究*, 2016, 51(4): 60–73.
- LI Wenjing, ZHENG Manni. Is it substantive innovation or strategic innovation? Impact of macroeconomic policies on micro-enterprises' innovation. *Economic Research Journal*, 2016, 51(4): 60–73.
- [29] 刘斐然, 胡立君, 范小群. 产学研合作对企业创新质量的影响研究. *经济管理*, 2020, 42(10): 120–136.
- LIU Feiran, HU Lijun, FAN Xiaoqun. Research on the influence of industry-university-research cooperation on enterprise innovation quality. *Business and Management Journal*, 2020, 42(10): 120–136.
- [30] 蒋舒阳, 庄亚明, 丁磊. 产学研基础研究合作、财税激励选择与企业突破式创新. *科研管理*, 2021, 42(10): 40–47.
- JIANG Shuyang, ZHUANG Yaming, DING Lei. Industry-university-institute basic research cooperation, selection of fiscal and tax incentives and breakthrough innovation of enterprises. *Science Research Management*, 2021, 42(10): 40–47.
- [31] LEE C, LEE K, PENNINGS J M. Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures. *Strategic Management Journal*, 2001, 22(6/7): 615–640.
- [32] 曾皓. 区位导向性政策促进企业数字化转型吗? 基于国家数字经济创新发展试验区的准自然实验. *财经论丛(浙江财经学院学报)*, 2023(4): 3–13.
- ZENG Hao. Does the policy promote the digital transformation of enterprises? Quasi natural experiment based on national digital economy innovation and development pilot area. *Collected Essays on Finance and Economics*, 2023(4): 3–13.
- [33] GOLDFARB A, TUCKER C. Digital economics. *Journal of Economic Literature*, 2019, 57(1): 3–43.
- [34] AKCIGIT U, KERR W R. Growth through heterogeneous innovations. *Journal of Political Economy*, 2018, 126(4): 1374–1443.
- [35] 肖士盛, 吴雨珊, 元文韬. 数字化的翅膀能否助力企业高质量发展: 来自企业创新的经验证据. *经济管理*, 2022, 44(5): 41–62.
- XIAO Tusheng, WU Yushan, QI Wentao. Does digital transformation help high-quality development of enterprises? Evidences from corporate innovation. *Business and Management Journal*, 2022, 44(5): 41–62.
- [36] 安同良, 闻锐. 中国企业数字化转型对创新的影响机制及实证. *现代经济探讨*, 2022(5): 1–14.
- AN Tongliang, WEN Rui. Influencing mechanisms and empirical analysis of digital transformation of Chinese enterprises on innovation. *Modern Economic Research*, 2022(5): 1–14.
- [37] HERSTAD S J, SANDVEN T, EBERSBERGER B. Recruitment, knowledge integration and modes of innovation. *Research Policy*, 2015, 44(1): 138–153.
- [38] 李静, 楠玉. 人力资本错配下的决策: 优先创新驱动还是优先产业升级?. *经济研究*, 2019, 54(8): 152–166.
- LI Jing, NAN Yu. Decision-making under misallocation of human capital: giving priority to industrial restructuring or R&D?. *Economic Research Journal*, 2019, 54(8): 152–166.
- [39] 张宽, 黄凌云. 贸易开放、人力资本与自主创新能力. *财贸经济*, 2019, 40(12): 112–127.
- ZHANG Kuan, HUANG Lingyun. Trade openness, human capital and independent innovation capability. *Finance & Trade Economics*, 2019, 40(12): 112–127.

- [40] 郭丰, 杨上广, 柴泽阳. 企业数字化转型促进了绿色技术创新的“增量提质”吗? 基于中国上市公司年报的文本分析. **南方经济**, 2023(2): 146–162.
GUO Feng, YANG Shangguang, CHAI Zeyang. Does digital transformation of enterprises improve the quantity and quality of green technology innovation? Text analysis based on annual reports of Chinese listed companies. **South China Journal of Economics**, 2023(2): 146–162.
- [41] 黄先海, 虞柳明, 袁逸铭. 工业机器人与企业创新: 基于人力资本视角. **科学学研究**, 2023, 41(2): 356–368.
HUANG Xianhai, YU Liuming, YUAN Yiming. Industrial robots and enterprises innovation: based on the view of human capital. **Studies in Science of Science**, 2023, 41(2): 356–368.
- [42] 魏向杰, 程琦. 产业政策、信号效应与企业创新: 基于《中国制造 2025》准自然实验. **管理评论**, 2023, 35(8): 117–130.
WEI Xiangjie, CHENG Qi. Industrial policy, signal effect and enterprise innovation: based on the quasi-natural experiment of “China manufacturing 2025”. **Management Review**, 2023, 35(8): 117–130.
- [43] 宋广蕊, 马春爱, 肖榕. 研发投入同群效应促进了企业创新“增量提质”吗?. **外国经济与管理**, 2023, 45(4): 137–152.
SONG Guangrui, MA Chun'ai, XIAO Rong. Does the peer effect of R&D investment improve the quantity and quality of enterprise innovation?. **Foreign Economics & Management**, 2023, 45(4): 137–152.
- [44] 冀云阳, 周鑫, 张谦. 数字化转型与企业创新: 基于研发投入和研发效率视角的分析. **金融研究**, 2023(4): 111–129.
JI Yunyang, ZHOU Xin, ZHANG Qian. Digital transformation and firm innovation for R&D investment efficiency. **Journal of Financial Research**, 2023(4): 111–129.
- [45] AKCIGIT U, BASLANDZE S, STANTCHEVA S. Taxation and the international mobility of inventors. **American Economic Review**, 2016, 106(10): 2930–2981.
- [46] 余东华, 马路萌. 数字化转型、平台化变革与企业创新绩效: 基于“技术–组织–创新”范式的分析. **改革**, 2024(2): 55–74.
YU Donghua, MA Lumeng. Digital transformation, platformization transformation and enterprise innovation performance: analysis based on the paradigm of “Technology-Organization-Innovation”. **Reform**, 2024(2): 55–74.
- [47] 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. **管理世界**, 2021, 37(7): 130–144.
WU Fei, HU Huihui, LIN Huiyan, et al. Enterprise digital transformation and capital market performance: empirical evidence from stock liquidity. **Journal of Management World**, 2021, 37(7): 130–144.
- [48] 尚洪涛, 王斯彤. 国家数字经济创新发展试验区对民营企业合作创新的影响. **中国流通经济**, 2024, 38(9): 80–91.
SHANG Hongtao, WANG Sitong. The impact of national digital economy innovation and development pilot zone on collaborative innovation of private enterprises. **China Business and Market**, 2024, 38(9): 80–91.
- [49] BECK T, LEVINE R, LEVKOV A. Big bad banks? The winners and losers from bank deregulation in the United States. **The Journal of Finance**, 2010, 65(5): 1637–1667.
- [50] LI P, LU Y, WANG J. Does flattening government improve economic performance? Evidence from China. **Journal of Development Economics**, 2016, 123: 18–37.
- [51] KAPLAN S N, ZINGALES L. Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints?. **The Quarterly Journal of Economics**, 1997, 112(1): 169–215.
- [52] 尹洪英, 李闯. 智能制造赋能企业创新了吗? 基于中国智能制造试点项目的准自然试验. **金融研究**, 2022(10): 98–116.
YIN Hongying, LI Chuang. Can intelligent manufacturing empower enterprise innovation? A quasi-natural experiment based on China's intelligent manufacturing demonstration project. **Journal of Financial Research**, 2022(10): 98–116.
- [53] BROWN J R, MARTINSSON G, PETERSEN B C. Do financing constraints matter for R&D?. **European Economic Review**, 2012, 56(8): 1512–1529.
- [54] 胡恒强, 范从来, 杜晴. 融资结构、融资约束与企业创新投入. **中国经济问题**, 2020(1): 27–41.
HU Hengqiang, FAN Conglai, DU Qing. Financing structure, financing constraints, and enterprise innovation investment. **China Economic Studies**, 2020(1): 27–41.
- [55] 聂辉华, 阮睿, 沈吉. 企业不确定性感知、投资决策和金融资产配置. **世界经济**, 2020, 43(6): 77–98.
NIE Huihua, RUAN Rui, SHEN Ji. Firm perception of uncertainty, investment decisions and financial asset allocation. **The Journal of World Economy**, 2020, 43(6): 77–98.
- [56] 张倩肖, 冯雷. 宏观经济政策不确定性与企业技术创新: 基于我国上市公司的经验证据. **当代经济科学**, 2018, 40(4): 48–57.
ZHANG Qianxiao, FENG Lei. Macroeconomic policy uncertainty and corporate technological innovation: evidence from China's listed companies. **Modern Economic Science**, 2018, 40(4): 48–57.
- [57] 陈东, 陈爱贞, 刘志彪. 重大风险预期、企业投资与对冲机制. **中国工业经济**, 2021(2): 174–192.
CHEN Dong, CHEN Aizhen, LIU Zhibiao. Major risk expectation, enterprise investment and hedging mechanisms. **China Industrial Economics**, 2021(2): 174–192.
- [58] 王磊, 景诗龙, 邓芳芳. 营商环境优化对企业创新效率的影响研究. **系统工程理论与实践**, 2022, 42(6): 1601–1615.
WANG Lei, JING Shilong, DENG Fangfang. The impact of business environment optimization on firm's innovation efficiency. **Systems Engineering-Theory & Practice**, 2022, 42(6): 1601–1615.
- [59] XU Y, WANG Z C, TAO C Q. Can innovative pilot city policies improve the allocation level of innovation factors? Evidence from China. **Technological Forecasting and Social Change**, 2024, 200: 123135-1–123135-11.
- [60] ZHOU F, DENG N X, WU D. Does money buy innovation? The effect of the “Innovative City” pilot on firm innovation in China. **Finance Research Letters**, 2024, 70: 106327-1–106327-8.
- [61] ZENG J Y, NING Z Z, LASSALA C, et al. Effect of innovative-city pilot policy on industry-university-research collaborative innovation. **Journal of Business Research**, 2023, 162: 113867-1–113867-14.
- [62] YANG Z, WANG Y, WU H J, et al. Can the government building innovative cities promote firm's ambidextrous innovation? Evidence from China's innovative city pilots policy. **Journal of Strategy & Innovation**, 2025, 36(1): 200532-1–200532-24.
- [63] 杨君, 叶世杰, 肖明月, 等. 创新型城市试点政策与中国城市创新“量增质降”困境. **南京财经大学学报**, 2022(4): 1–11.

- YANG Jun, YE Shijie, XIAO Mingyue, et al. Innovative city pilot policy and dilemma of “increasing quantity and reducing quality” of urban innovation in China. *Journal of Nanjing University of Finance and Economics*, 2022(4): 1–11.
- [64] ZHAO Q H, WU W, GE Y Q, et al. Can intellectual property protection policy enhance enterprise innovation capability? Quasi-natural experimental study. *International Review of Financial Analysis*, 2025, 103: 104163-1–104163-11.
- [65] LI Y, ZHANG Y R, HU J, et al. Insight into the nexus between intellectual property pledge financing and enterprise innovation: a systematic analysis with multidimensional perspectives. *International Review of Economics & Finance*, 2024, 93: 700–719.
- [66] 宋璐平, 刘晓梅. 数字经济发展与区域创新产出: 来自国家数字经济创新发展试验区的准自然实验. *投资研究*, 2024, 43(2): 75–86.
- SONG Luping, LIU Xiaomei. Digital economy development and regional innovation output: quasi-natural experiment from the national digital economy innovation and development pilot zone. *Review of Investment Studies*, 2024, 43(2): 75–86.

Digital Economy Innovation and Development Pilot Zone and Enterprise Innovation: Quantity or Quality

GUO Feng, REN Yi

Institute for Chengdu-Chongqing Economic Zone Development, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China

Abstract: The digital economy innovation and development pilot zone is a pioneer demonstration area for reform in the field of digital economy and innovation, and an important driving force for accelerating the integration and development of digital economy and enterprise innovation. Promoting the development of the quantity and quality of enterprise innovation is of great significance for improving the scientific and technological innovation system and building an innovative country. However, there is a lack of research to examine the impact of the establishment of digital economy innovation and development pilot zones on the quantity and quality of enterprise innovation.

Based on the perspective of enterprise innovation quantity and innovation quality, this paper takes China's A-share listed companies from 2013 to 2022 as the object, uses the establishment of digital economy innovation and development pilot zone in 2019 as a quasi-natural experiment, and utilizes a single-phase double difference model to evaluate the impact of the establishment of the digital economy innovation and development pilot zone on the quantity and quality of enterprise innovation. This paper identifies the mechanism of the establishment of the digital economy innovation development pilot zone to empower the innovation quantity of enterprises, based on industry categories, financing constraints, economic policy uncertainty and business environment characteristics, and discusses the heterogeneous impact effects of the establishment of digital economy innovation and development pilot zone on the quantity and quality of enterprise innovation.

The study found that the establishment of the digital economy innovation and development pilot zone promotes the increase of enterprise innovation quantity in the pilot zone, but fails to significantly improve the quality of enterprise innovation in the pilot zone, robustness test results such as parallel trend test and propensity score matching reinforce this conclusion. The heterogeneity analysis shows that the establishment of digital economy innovation and development pilot zone has a more significant promoting effect on the innovation quantity of enterprises in the pilot zones with manufacturing industry, lower financing constraints, lower economic policy uncertainty, and better business environments. Under different industries, financing constraint levels, economic policy uncertainties and business environment scenarios, this pilot policy failed to significantly improve the innovation quality of enterprises in the pilot zone. The mechanism analysis shows that the establishment of digital economy innovation and development pilot zone promotes the increase of the number of enterprise innovation in the pilot zone through the channels of enterprise digital transformation, human capital structure and R&D investment intensity.

This study clarifies the relationship between the establishment of digital economy innovation and development pilot zone and the quantity and quality of enterprise innovation, which not only provides a corresponding policy reference for the deepening construction of the digital economy innovation and development pilot zone, but also provides a decision-making basis for enterprises to improve the quantity and quality of innovation and the in-depth implementation of the innovation-driven development strategy.

Keywords: digital economy innovation and development pilot zone; enterprise innovation; digital transformation; innovation quantity; innovation quality

Received Date: July 22nd, 2023 **Accepted Date:** August 11th, 2025

Funded Project: Supported by the Chongqing Social Science Planning Project (2024NDQN037), the Chongqing Municipal Education Science Planning Project (K24YD2080082, K23YG2080378), the Chongqing Municipal Education Commission Humanities and Social Sciences Research Project (23SKGH171), and the Chongqing Technology and Business University High-Level Talent Research Project (2455005)

Biography: GUO Feng, doctor in economics, is an assistant researcher in the Institute for Chengdu-Chongqing Economic Zone Development at Chongqing Technology and Business University. His research interests cover regional economy and innovation, enterprise innovation, green technology innovation and digital economy. His representative paper titled “Research on the effect of intellectual property protection on enterprise digital technology innovation: evidence from Chinese listed companies” was published in the *Management Review* (Issue 6, 2025).

E-mail: guofeng093@163.com

REN Yi, doctor in management, is a professor in the Institute for Chengdu-Chongqing Economic Zone Development at Chongqing Technology and Business University. Her research interests include regional economy and digital economy. Her representative paper titled “Commentary and extension of integration development of industrialization and informationization” was published in the *Reform* (Issue 7, 2015).

E-mail: renyictbu023@163.com

□

(责任编辑: 刘思宏)