

数字基础设施如何促进区域高质量发展： 基于中国 279 个地级市的实证研究

尹西明¹, 陈泰伦², 金 璐², 高雨辰³

(1. 北京理工大学管理与经济学院, 北京 100081;

2. 浙江大学管理学院, 浙江 杭州 310058; 3. 清华大学公共管理学院, 北京 100084)

摘 要:数字基础设施是区域创新生态系统数字化转型的基石,更是数字经济时代驱动区域绿色、低碳和智能化发展的关键引擎,但鲜有研究从城市层面系统揭示数字基础设施发展能否以及如何促进区域高质量发展。建构中国 279 个地级市 2011—2018 年的面板数据,实证探究数字基础设施对区域高质量发展的影响及作用机制。研究发现:数字基础设施能够显著促进区域高质量发展,数字基础设施建设每增加一个标准单位,带动区域高质量发展指数提升 0.204 个标准单位,且其影响具有显著的持续效应。数字普惠金融和数字人力资本作为区域数字创新生态系统的关键环境要素,对数字基础设施的价值释放具有显著的杠杆效应。机制检验表明,数字基础设施促进区域高质量发展主要通过提升区域内的创新水平、全要素生产率和绿色全要素生产率实现。异质性分析发现,数字基础设施的赋能效应在创新资源相对缺乏的中西部地区更为明显。研究结论为加快区域创新生态系统数字化转型,健全数字普惠金融体系和数字人力资本培养体系,进而最大化释放数字基础设施对创新驱动高质量发展效能提供理论和实践启示。

关键词:数字基础设施;数字经济;区域创新生态系统;数字普惠金融;高质量发展

中图分类号:F124 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-0566(2023)12-0090-12

How does digital infrastructure promote regional high-quality development?

YIN Ximing¹, CHEN Tailun², JIN Jun², GAO Yuchen³

(1. School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;

2. School of Management, Zhejiang University, Zhejiang Hangzhou 310058, China;

3. School of Public Policy and Management, Tsinghua University, Beijing 100081, China)

Abstract: Digital infrastructure is the foundation of digital transformation of regional innovation ecosystem, and a key engine to drive regional green, low-carbon and intelligent development in the digital economy era. However, few studies have systematically revealed whether digital infrastructure development can effectively contribute to regional high-quality development from the city level and the weighted impact of regional digital innovation ecosystem environmental elements.

收稿日期:2023-04-10 修回日期:2023-07-27

基金项目:国家自然科学基金青年项目“多层次系统视角下中国高校学术创业与成果转化促进机制研究”(72104027);国家自然科学基金青年项目“政府研发补贴对企业探索性创新的影响机制研究:基于制度逻辑视角”(72104121);研究阐释党的二十大精神国家社科基金重大项目“提升国家创新体系整体效能研究”(23ZDA061);工业和信息化部重大课题“习近平经济思想指引下我国数字经济发展理论范式研究”(GXZY2210)。

作者简介:尹西明(1991—),男,河南平顶山人,博士,北京理工大学管理与经济学院副研究员、硕士生导师,北京市哲学社会科学融合发展研究基地副主任,研究方向为创新管理、数字经济与科技政策。通信作者:陈泰伦。

This study constructs panel data of 279 prefecture-level cities in China from 2011 – 2018, empirically investigates the impact of digital infrastructure on regional high-quality development, and further examines the alignment effects of digital inclusive finance and digital human capital with digital infrastructure. The study finds that digital infrastructure can significantly contribute to regional high-quality development, with each standard unit increase in digital infrastructure construction leading to a 0.204 standard unit increase in the regional high-quality development index. Digital inclusive finance and digital human capital, as key environmental elements of the regional digital innovation ecosystem, have significant alignment effect on the value release of digital infrastructure. Further research finds that the enabling effect of digital infrastructure on high-quality development is more pronounced in the central and western regions. The findings provide theoretical and practical insights for accelerating the digital transformation of regional innovation ecosystems, strengthening the construction of digital inclusive financial system and digital human capital cultivation, and thus maximizing the effectiveness of digital infrastructure on innovation-driven regional high-quality development.

Key words: digital infrastructure; digital economy; regional innovation ecosystem; digital inclusive finance; high-quality development

党的二十大报告强调,“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”,要“构建优势互补、高质量发展的区域经济布局和国土空间体系”。数字经济以数据,也即数字化的知识和信息,作为新的关键生产要素,通过数字技术提升生产与流通效率,优化产业与经济结构,已成为推动我国社会经济发展实现范式变革的重要引擎^[1-2]。2023年5月中央网信办发布的《数字中国发展报告(2022)》显示,我国数字经济规模在2022年已达到50.2万亿元,稳居世界第二,占总GDP的比重提升至41.5%。同时,我国已建成全球规模最大,并且技术水平世界领先的数字基础设施,充分体现数字经济已经成为我国推进高质量发展的主引擎之一。

数字基础设施是建设区域数字创新生态系统的关键基石与韧性基础^[3-5],也是推动区域创新生态系统数字化转型的必要条件。区域数字基础设施汇聚数据资源,通过重构区域创新生态系统内部的价值共创模式,从而加快区域创新生态系统数字化转型,全面提升其创新效能,起到区域数字创新“大动脉”的关键作用^[6]。依靠高度的连接性和非排他性,数字基础设施能够促进数据要素流动,提升产业链协同创新效率,带动产业数字化和数字产业化,进而加快区域和国家高质量发展^[7-8]。党的二十大提出,“加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。优化基础设施布局、

结构、功能和系统集成,构建现代化基础设施体系”。2023年4月24日,习近平总书记在向第四届联合国世界数据论坛致贺信中指出要“不断完善数字基础设施,建立健全数据基础制度体系,加强数据和统计能力建设”。在此背景下,从区域创新生态系统角度探究数字基础设施对区域高质量发展的潜在影响和作用机制,对加快推进区域和国家高质量发展有着重要的理论价值和现实意义。

然而,当前关于高质量发展的研究,还未充分探究和揭示数字基础设施对区域高质量发展的作用机制。而且,现有关于数字基础设施的研究多从理论或准实验研究的角度切入,缺乏城市层面大样本面板数据基础上的严谨理论探讨与实证研究。其次,数字普惠金融与数字人力资本作为区域数字创新生态系统的重要组成要素,对区域创新活动具有潜在的重要润滑作用,但目前研究鲜有探究二者对数字基础设施影响区域高质量发展的权变影响。基于此,本文聚焦城市层面,通过大样本面板数据,实证研究数字基础设施能否以及如何促进区域高质量发展,并进一步探究数字人力资本及数字普惠金融同数字基础设施的协同效应,以及东中西部地区的异质性。本文为加快区域创新生态系统数字化转型,实现数字驱动区域高质量发展提供基于经验证据的理论与实践启示。

一、理论回顾与假设提出

(一)相关理论与研究回顾

1. 区域创新生态系统

自Adner等^[9]将生态学的视角引入商业与创

新系统研究以来,国内外学者围绕这一议题进行了较为丰富的理论探索^[10]。创新生态系统观将创新主体间的竞合关系与自然界生态系统中的种群生存状态相类比,强调创新生态系统在各个主体适应环境变化的动态共演与优势互补过程中实现价值共创^[11-12]。区域创新与城市创新活动包含复杂的异质性主体与丰富的环境要素,其运行机制也应从创新生态系统的角度进行分析。目前,学者在区域创新生态系统的概念与内涵、形成与演化等多个维度进行了系统探索^[13]。

基于数字技术的新特性,创新模式、逻辑和边界已被重塑^[14],环境要素的影响相较于传统创新活动更为明显^[15]。创新组织形式也从以往的企业个体走向基于价值互补、创造与共享的平台与生态新模式^[16]。然而,数字经济逐渐成为经济发展的新引擎,创新生态系统的研究却还未充分将数字重构创新组织模式的特征纳入考量,更缺乏从区域角度探究数字创新生态系统的运行模式与作用机制。目前,数字创新生态系统的研究大多关注理论构建与概念探讨,缺乏从实证角度探索区域数字创新生态系统对区域发展的影响机制^[4,17]。

2. 资源基础观

资源基础观理论主要侧重企业维度,聚焦资源获取与资源编排对企业维持竞争优势的重要性,但数字时代的区域创新更依赖于科技创新资源的汇聚与高效利用^[18-19]。数字基础设施作为数据要素和创新资源汇聚地,是区域数字创新生态系统的基石,能够利用数据资源为区域内重要的企业和产业、公共服务主体提供持续创新所需的数字技术、数据要素和数字服务,进而赋能区域高质量发展。同时,在资源基础观的视角下,区域数字创新生态系统内的创新活动不仅需要数据资源的支撑,还有赖于其他类型创新资源如金融资源、人力资本等关键环境要素的支持。因此,本文基于资源基础观,将区域数字创新生态系统中人才资源的表征——数字人力资本,以及金融资源的表征——数字普惠金融纳入研究框架,系统探究数字基础设施对区域高质量发展的影响。

(二) 研究假设

1. 数字基础设施与区域高质量发展

区域高质量发展的本质在于以创新驱动为核心,实现区域产业升级、生产效率提升与经济绿色发展^[20]。数字基础设施作为数字经济的发展底座和新型资源基础,起到汇聚并扩散数据要素和数字技术的关键作用,使得数字经济能够真正惠及产业、企业与个人,进而加速产业数字化和数字产业化进程^[21-22]。从理论逻辑来看,数字基础设施的强连接性能够充分释放数据要素和数字技术的价值,提升区域创新生态系统网络连接效应,重构主体协同模式^[23],推动区域创新生态数字化转型,提升整体效能,最终促进区域高质量发展。

首先,数字基础设施的普及可以缓解主体间信息不对称^[24],提升区域经济发展的协调性与开放性。多元市场主体通过接入数字基础设施实现高效、实时连接,增加信息的可获取量,降低信息获取的门槛和难度,提升精准性和效率,减少非理性行为,优化资源配置,提升产品和服务质量与消费者体验。信息不对称的解决带来区域内资源配置效率及合理性的提升,有助于解决区域内经济发展不平衡与低效的问题。

其次,数字基础设施还能够降低创新涉及的交易成本^[25-26],降低企业从事创新活动的门槛。数据获取和交易成本的降低,能够缩短物理空间与数字空间内的时空距离和交流时间,支撑企业在数字化平台上的跨边界合作,提升区域内跨主体协同创新的数量与质量。

再者,数字基础设施使得互联网的网络效应得以充分发挥^[27-28],强化区域发展的共享性。根据“梅特卡夫法则”,随着数字基础设施的普及,数据能够通过互联网实现大范围与深层次的传播与共享,用户的规模效应与互联互通使得网络效应得以充分释放,从而创造更大价值^[29]。进一步地,数字基础设施通过数据要素赋能智慧城市建设,提升城市数字治理水平^[3,30],提升区域创新系统运行效率、资源调配和精细化治理成效。

最后,数字基础设施也有助于区域经济的绿色转型。数字基础设施通过支撑区域内数字经济

的发展,转换了区域经济发展的主动能,引导区域内产业结构向数字化与绿色化发展,逐渐淘汰高能耗、高污染的落后产能。数据在起到对传统生产要素部分替代作用的同时,赋能如数字创新、可再生能源技术创新、优化生产流程、提高生产效率等有助于企业和产业生产模式向绿色转型的方式。此外,数字基础设施通过带动相关产业发展,对区域内以制造业为首的其他传统产业的发展模式在节能减排上具有正外部性影响。

基于以上理论分析,本研究认为,数字基础设施作为区域数字创新生态系统的支撑底座,能够降低区域内企业创新与产品开发成本^[31],推进企业数字化转型与生产效率提升^[32],优化产业价值创造方式、加速产业结构升级^[33],带动区域数字经济与绿色经济的发展^[34]。简言之,数字基础设施能够实现区域创新生态系统的数字化转型与创新效能提升,实现创新驱动区域经济社会高质量发展。因此,本文提出假设 H1:数字基础设施能正向促进区域高质量发展。

2. 数字普惠金融的调节效应

数字基础设施影响区域高质量发展的关键在于实现创新驱动发展,而区域层面的创新活动及创新产出,不仅取决于创新主体的行为,更与其所在的环境密不可分^[35]。从创新系统观来看,创新生态系统中的各种环境要素,既能通过变化进而推动创新主体协同共演,又是创新活动所依赖的必要资源^[36-37]。已有研究表明,环境要素可以通过影响区域内各类主体的创新活动,进而对产业与经济发展起到间接作用^[38-39]。因此,在考虑数字基础设施影响基于创新驱动的区域高质量发展时,需充分考虑金融、人力资本等环境要素的权变影响。

金融资源的发展依赖于数字基础设施所提供的传输与连接,而数字基础设施所引入的数字要素则需要金融资源的参与使其转化为实际的经济增长。数字普惠金融因其智能性、精准性、普惠性与包容性等特点,能够进一步释放数字基础设施所带来的“数字红利”,助力区域高质量发

展^[40]。一方面,数字普惠金融基于多维信息对用户进行“画像”,能够促进金融资源与用户需求的精准对接,进一步降低创新者获取融资或金融支持的成本,加快供需匹配,进而助力产业转型发展与技术创新^[41]。同时,数字普惠金融还能通过创新金融产品、融资服务和支付方式,使得金融资源的调配能够借助数字化的便捷性扩大投融资和消费的规模。另一方面,数字普惠金融的普惠性和包容性,能摆脱传统金融服务的模式桎梏,拓展金融服务边界,使得原先难以获取投融资的创新主体或消费者能够获得到所需资金,促进中小企业的创新并进一步激发消费活力^[42-43];能将金融资源与数字基础设施所汇聚的数据资源有效整合,赋能实体经济,加速区域高质量发展^[44]。基于此,本文进一步提出假设 H2:数字普惠金融正向调节数字基础设施对区域高质量发展的促进作用。

3. 数字人力资本的调节效应

与数字普惠金融同理,数字人力资本也是数字经济时代区域数字创新生态系统中人力资本要素数字化的典型体现^[45]。数据要素的低成本汇聚,要依靠数字人力资本的专业知识和活动才能得以实现。数据管理和数据支撑的交易,也需要本地的数字人力资本基于数据基础设施开发数字化应用产品和系统来实现^[46-47]。而数字人力资本能够基于数据基础设施提供的数据要素资源,探索适合本地高质量发展目标的数字经济新模式、新业态,实现数据要素与实体经济的融合,加快区域产业数字化转型,进而达到赋能实体经济与创新发展的目的^[48]。如果本地数字人力资本的供给未能匹配区域数字经济发展的要求,数字基础设施对于高质量发展的赋能效应也难以得到充分发挥^[49]。相反,如果区域内数字人力资本的储备充足,数字基础设施所带来的“数字红利”便能充分得到释放^[50]。基于此,本文进一步提出假设 H3:数字人力资本正向调节数字基础设施对区域高质量发展的促进作用。

本文研究的理论框架如图 1 所示。

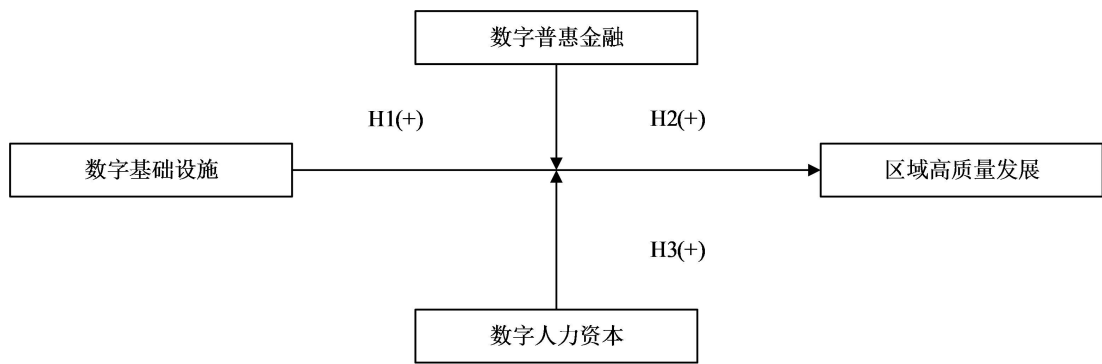


图1 本研究的理论框架

二、研究设计

(一) 样本选取与数据来源

本文选取的初始研究样本为 2011—2018 年中国所有地级市。本文所选用的专利授权相关数据取自 CNRDS 数据库,涉及地级市层面的相关数据主要取自《中国城市统计年鉴》、CSMAR 数据库及各城市的统计年鉴。数字普惠金融的测度数据取自《北京大学数字普惠金融指数》。在剔除数据缺失的地级市样本后,最终有效样本覆盖 279 个地级市,形成了总计 2 088 个城市一年的面板观测值。

(二) 变量定义

1. 被解释变量:高质量发展 (*highq*)

高质量发展作为指引经济社会发展的总目标,这一目标自身的固有属性决定了其具有复合性和多元性的特征,难以通过单一测度来准确地进行衡量。本文在区域高质量发展的测度构建上,参考钞小静等^[51]、周清香等^[52]的研究,从创新驱动、产业升级、效率提升和绿色发展这四个角度测度区域高质量发展(见表1)。具体而言,创新驱动体现的是高质量发展的动力转换为区域创新,产业升级体现的则是高质量发展所对于结构优化的要求,效率提升是对于高质量发展对生产方式转变需要的体现,绿色发展则是高质量发展长期规划的目标。在具体测度上,创新驱动采用当年地级市的专利授权量表征,产业升级采用当年第三产业与第二产业总产值之比表征,效率提升则采用全要素生产率进行衡量,绿色发展则通过绿色全要素生产率来进行表征。通过主成分分析的方法,对数据标准化并降维处理后,基于以上 4 个

二级指标构建区域高质量发展指数。

2. 解释变量:数字基础设施 (*digit_infra*)

目前,学术界对数字基础设施的测度较少,且大多集中于省级层面,对于地级市层面的数字基础设施的衡量缺少较为公认的统一标准。数字基础设施本质功能在于将用户连接到以互联网为基础的网络世界或虚拟世界。因此,若区域内接入互联网的用户数占总人口的比例较高,并且对于电信业务的使用程度较高,则能体现其地域内数字基础设施的发展水平较好,充分发挥了其应有作用。因此,本文基于指标内涵,参考黄群慧等^[53]、刘军等^[54]的测度标准体系,选取当年地级市每百人互联网用户数、每百人移动电话用户数、以及人均电信业务总量 3 个二级指标,通过主成分分析,对数据标准化并降维处理后,基于以上 3 个二级指标得到数字基础设施综合发展指数(*digit_infra*)(见表1)。

表1 数字基础设施及区域高质量发展评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
数字基础设施	互联网普及率	每百人互联网用户数
	移动互联网发展情况	每百人移动电话用户数
	互联网使用情况	人均电信业务总量
高质量发展	创新驱动	专利授权数
	产业升级	第三产业产值/ 第二产业产值
	效率提升	全要素生产率
	绿色发展	绿色全要素生产率

3. 调节变量:数字人力资本 (*ln_pop_it*) 和数字普惠金融 (*digit_fin*)

数字人力资本指区域内从事与数字经济发展相关产业或细分行业有关工作的人力资本,因此本文基于赵涛等^[55]的研究,将各个地级市内当年

信息传输、计算机服务和软件业从业人数取对数来测度数字人力资本($\ln_pop_it$)。这一数值越高,表明当地参与数字经济发展的数字人力资本资源越充足。数字普惠金融的测度参考北京大学数字金融研究中心编制的《北京大学数字普惠金融指数》^[56]($digit_fin$)。具体测度上,从数字金融覆盖广度、数字金融使用深度和普惠金融数字化程度3个维度,33个具体指标来构建数字普惠金融指数,数值越大,表明当地数字金融的普惠程度越高。

4. 控制变量

结合目前已有的主题为探究数字经济与高质量发展关系的相关研究^[55],选取人均GDP($\ln_gdpp$)以控制区域经济发展水平对高质量发展可能造成的影响,选取外商直接投资($\ln_fdi$)来控制当年实际使用外资的数额对于区域经济发展的可能影响,选取人口密度($\ln_pop_den$)实现对于区域城市化水平的控制。

(三)模型设定

本研究构建固定效应回归模型(1)以检验数字基础设施对区域高质量发展的直接影响:

$$highq_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 digit_infra_{i,t} + \sum_1^c \alpha_c Z_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中, $highq_{i,t}$ 代表地级市*i*在*t*年的高质量发展水平; $digit_infra_{i,t}$ 则表征地级市*i*在*t*年的数字基础设施发展水平; $Z_{i,t}$ 表征本研究实证过程中涉及的一系列控制变量; $\varepsilon_{i,t}$ 表征随机扰动项。

进一步构建以下模型,检验数字普惠金融和数字人力资本的调节效应:

$$highq_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 digit_infra_{i,t} + \alpha_2 digit_fin_{i,t} + \alpha_3 digit_infra_fin_{i,t} + \sum_1^c \alpha_c Z_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$highq_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 digit_infra_{i,t} + \alpha_2 \ln_pop_it_{i,t} + \alpha_3 digit_infra_popit_{i,t} + \sum_1^c \alpha_c Z_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

式中, $digit_infra_fin_{i,t}$ 代表地级市*i*在*t*年数字基础设施与数字普惠金融的交叉项,而 $digit_infra_popit_{i,t}$ 则表示地级市*i*在*t*年数字基础设施与数字人力资本的交叉项。

三、实证检验

(一)描述性统计

本文研究的关键变量的描述性统计如表2所示。其中,解释变量即数字基础设施的均值为1.135,最小值为0.006,最大值为5.939,标准差为0.633,说明各个地级市在不同年份间的数字基础设施发展水平存在较大差异。被解释变量即高质量发展指数的均值为1.3,最小值为0.01,最大值为8.971,标准差为0.711,体现出大部分地级市的高质量发展建设仍具有很大的发展空间。

表2 主要变量描述性统计

变量名	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
<i>digit_infra</i>	2 088	1.135	0.633	0.006	5.939
<i>highq</i>	2 088	1.300	0.711	0.010	8.971
<i>digit_fin</i>	2 088	155.212	61.889	17.020	302.980
<i>ln_pop_it</i>	2 088	8.317	0.978	5.298	12.711
<i>ln_gdpp</i>	2 088	10.659	0.572	8.773	13.056
<i>ln_pop_den</i>	2 088	5.714	0.956	1.736	8.783
<i>ln_fdi</i>	2 088	10.075	1.780	1.099	14.152

本文研究中主要变量之间的相关性如表3所示。可从表中信息得知,主要变量之间的相关系数多处于0.6以下。本文研究还检验了主要变量间的VIF值,最小值为1.44,最大值为2.37,均值为1.85,均远低于10。因此,基本可以确认本研究中所涉及的主要变量间,不存在较为严重的多重共线性问题。

表3 主要变量相关性

变量	<i>digit_infra</i>	<i>highq</i>	<i>digit_fin</i>	<i>ln_pop_it</i>	<i>ln_gdpp</i>	<i>ln_pop_den</i>	<i>ln_fdi</i>
<i>digit_infra</i>	1.000	—	—	—	—	—	—
<i>highq</i>	0.601 ***	1.000	—	—	—	—	—
<i>digit_fin</i>	0.513 ***	0.447 ***	1.000	—	—	—	—
<i>ln_pop_it</i>	0.521 ***	0.530 ***	0.253 ***	1.000	—	—	—
<i>ln_gdpp</i>	0.685 ***	0.356 ***	0.466 ***	0.443 ***	1.000	—	—
<i>ln_pop_den</i>	0.341 ***	0.306 ***	0.143 ***	0.468 ***	0.285 ***	1.000	—
<i>ln_fdi</i>	0.370 ***	0.309 ***	0.131 ***	0.575 ***	0.506 ***	0.524 ***	1.000

注:***表示回归系数在1%上有统计学意义。

(二)基准回归分析

表4为本文研究框架所示的研究假设的检验结果。其中,列(2)为对假设H1,即数字基础设施对区域高质量发展促进作用的检验,列(3)和列(4)则分别为对数字普惠金融(假设H2)及数字人力资本(假设H3)的调节效应的检验。表4中列(2)的回归结果,数字基础设施对于高质量发展具有显著的正向影响($\alpha = 0.204, p < 0.01$),即数字基础设施的建设促进了城市层面的高质量发展,从而验证了假设H1,也即数字基础设施建设每提

升 1 个标准单位,能够带动区域高质量发展提升 0.204 个标准单位。调节效应方面,根据表 4 中列(3)及列(4)中的系数结果,在加入调节变量和交叉项后,模型的 R^2 相较于未加入前均有所提高。列(3)中数字普惠金融与数字基础设施的交互项($digit_infra_fin$)的回归系数为 0.003,且通过 1% 水平下的显著性检验,表明地级市的数字普惠金融发展能够正向调节数字基础设施对高质量发展的促进作用,验证了假设 H2。列(4)中数字人力资本与数字基础设施的交互项($digit_infra_popit$)的回归系数为 0.208,且也通过了 1% 水平下的显著性检验,体现了数字人力资本能够正向调节数字基础设施对区域高质量发展的促进作用,验证了假设 H3。

表 4 假设检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>
$\ln_gdpp$	-0.220 *** (0.050)	-0.252 *** (0.049)	-0.160 *** (0.045)	-0.228 *** (0.042)
$\ln_pop_den$	0.253 ** (0.102)	0.230 ** (0.099)	0.016 (0.087)	0.051 (0.086)
$\ln_fdi$	0.010 (0.008)	0.008 (.008)	0.004 (0.007)	0 (0.007)
$digit_infra$	—	0.204 *** (0.023)	-0.626 *** (0.041)	-1.796 *** (0.091)
$digit_fin$	—	—	-0.001 (0.001)	—
$digit_infra_fin$	—	—	0.003 *** (0)	—
$\ln_pop_it$	—	—	—	-0.155 *** (0.023)
$digit_infra_pop_it$	—	—	—	0.208 *** (0.009)
$_cons$	2.066 *** (0.765)	2.387 *** (0.750)	3.292 *** (0.660)	4.725 *** (0.672)
Observations	2 088	2 088	2 088	2 088
R^2	0.712	0.724	0.791	0.794
City	yes	yes	yes	yes
Year	yes	yes	yes	yes

注:***、**和*分别表示回归系数在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.10$ 上有统计学意义;括号内为t值。下同。

同时,考虑到数字基础设施对区域高质量发展的影响可能存在着一定的持续效应,因城市及区域内数字基础设施的建设与普及过程均需要一定的时间,并且高质量发展的核心之一——创新驱动效应的发挥也具有一定的持续性,本研究还考虑到滞后 1 期的影响,以进一步验证假设检验。根据表 5 中列(2)、列(3)及列(4)中的系数及显著性结果,可以看出数字基础设施对区域高质量

发展的影响在滞后 1 期后依然为正向显著($\alpha = 0.168, p < 0.01$),而数字普惠金融($\alpha = 0.003, p < 0.01$)和数字人力资本($\alpha = 0.223, p < 0.01$)的正向调节效应也得到了进一步的验证。同时,滞后 1 期的模型在 R^2 上相较于未滞后的模型均有所提升,并且数字普惠金融与数字基础设施的交叉项($digit_infra_fin$)及数字人力资本与数字基础设施的交叉项($digit_infra_popit$)在滞后 1 期模型中的系数也有增长。以上结果可以从一定程度上说明,地级市数字基础设施对高质量发展的促进作用,数字普惠金融及数字人力资本的杠杆作用确实都存在着一定的持续效应。

表 5 假设检验结果(滞后 1 期)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>
$L.\ln_gdpp$	-0.298 *** (0.054)	-0.323 *** (0.054)	-0.227 *** (0.049)	-0.315 *** (0.048)
$L.\ln_pop_den$	0.207 ** (0.103)	0.208 ** (0.102)	0.076 (0.091)	0.085 (0.091)
$L.\ln_fdi$	0.020 ** (0.009)	0.019 ** (0.009)	0.017 ** (0.008)	0.013 (0.008)
$L.digit_infra$	—	0.168 *** (0.029)	-0.628 *** (0.047)	-1.925 *** (0.115)
$L.digit_fin$	—	—	-0.003 ** (0.001)	—
$L.digit_infra_fin$	—	—	0.003 *** (0)	—
$L.\ln_pop_it$	—	—	—	-0.179 *** (0.026)
$L.digit_infra_pop_it$	—	—	—	0.223 *** (0.012)
$_cons$	2.767 *** (0.810)	2.896 *** (0.802)	3.319 *** (0.713)	5.220 *** (0.743)
Observations	1 830	1 830	1 830	1 830
R^2	0.750	0.755	0.808	0.806
City	yes	yes	yes	yes
Year	yes	yes	yes	yes

(三)稳健性检验

为了确保本研究对于区域层面数字基础设施对高质量发展影响的研究结论更为可靠,本文主要采用 2 种方式进行稳健性检验。一是引入工具变量对主效应进行稳健性检验,以控制可能存在的内生性问题;二是将主效应的回归模型从固定效应模型更换为控制年份及城市的混合效应模型和随机效应模型;三是针对数字普惠金融和数字人力资本的调节效应,在数据中心化后再验证假设是否依然成立。

1. 工具变量法

在工具变量的选取上,本研究参考黄群慧等^[53]与赵涛等^[55]的研究,以各个地级市 1984 年的邮电历史数据作为核心解释变量数字基础设施的工具变量。具体而言,本文将 1984 年各地级市每百万人邮局数量(与个体变化相关)与上一年全国的互联网用户数(与时间变化相关)构建交互项,作为当年地级市数字基础设施的工具变量。此外,Anderson canon. corr. 的 LM 统计量 p 值均为 0.000,表明可以拒绝工具变量识别不足的原假设;Cragg - Donald Wald F 统计量大于 Stock - Yogo 弱识别检验 10% 水平上的临界值,表明可以基本排除弱工具变量的问题,说明了选取这一工具变量的合理性。表 6 的结果表明,在考虑了潜在可能存在的内生性后,数字基础设施对于区域高质量发展的促进作用依旧成立,对假设的检验在 1% 的水平下依旧稳健。

表 6 工具变量法稳健性检验结果

变量	(1)	(2)
	<i>highq</i>	<i>highq</i>
<i>digit_infra</i>	0.611 *** (0.165)	0.619 *** (0.151)
<i>ln_gdpp</i>	—	-0.306 *** (0.068)
<i>ln_fdi</i>	—	-0.002 (0.012)
<i>ln_pop_den</i>	—	0.197 * (0.114)
Anderson canon. corr. LM	43.360 [0.000]	51.971 [0.000]
Cragg - Donald Wald F	44.396 [16.38]	53.483 [16.38]
Observations	1 742	1 674
R^2	0.664	0.669
City	yes	yes
Year	yes	yes

2. 考虑滞后效应

表 7 中的结果展示了固定效应模型滞后 2 期后对于假设 H1、H2、H3 的检验,可以看出其结果相较于表 4 与表 5 中的结果并没有发生本质性的变化。在滞后 2 期后,数字基础设施对区域高质量发展的影响依旧正向显著($\alpha = 0.139, p < 0.01$),而数字普惠金融($\alpha = 0.004, p < 0.01$)和数字人力资本($\alpha = 0.227, p < 0.01$)的调节效应不仅依然正向显著,其 R^2 也有一定程度上的提升,初步证明了对于假设 H1、H2、H3 的验证较为稳健。

表 7 考虑滞后 2 期的稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>
<i>L2. digit_infra</i>	0.139 *** (0.033)	-0.672 *** (0.054)	-1.980 *** (0.137)
<i>L2. ln_gdpp</i>	-0.130 ** (0.060)	-0.052 (0.054)	-0.154 *** (0.055)
<i>L2. ln_pop_den</i>	0.071 (0.107)	0.003 (0.096)	0.027 (0.097)
<i>L2. ln_fdi</i>	0.019 * (0.011)	0.018 * (0.010)	0.017 * (0.010)
<i>L2. digit_fin</i>	—	-0.007 *** (.001)	—
<i>L2. digit_infra_fin</i>	—	0.004 *** (0)	—
<i>L2. ln_pop_it</i>	—	—	-0.174 *** (0.029)
<i>L2. digit_infra_pop_it</i>	—	—	0.227 *** (0.014)
_cons	1.429 (0.871)	1.848 ** (0.780)	3.546 *** (0.820)
Observations	1 573	1 573	1 573
R^2	0.779	0.824	0.820
City	yes	yes	yes
Year	yes	yes	yes

四、进一步分析

(一) 机制检验

高质量发展的内涵包括多个维度,区域整体的高质量发展水平提升依赖于各个维度的共同进步。为了进一步明确数字基础设施促进区域高质量发展的具体机制和路径,本研究按照区域高质量发展测度的四个方面,分别检验数字基础设施的发展对于区域内创新活力、产业升级、效率提升、绿色发展的影响。

表 8 数字基础设施促进区域高质量发展的机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>F2. patent</i>	<i>ind_opti</i>	<i>TFP</i>	<i>GTFP</i>
<i>digit_infra</i>	920.482 *** (308.468)	0.008 (0.015)	0.072 * (0.039)	0.007 * (0.004)
<i>ln_gdpp</i>	-2 175.460 *** (498.221)	-0.932 *** (0.053)	0.058 (0.144)	0.028 * (0.015)
<i>ln_pop_den</i>	292.295 (824.221)	0.015 (0.132)	-0.674 * (0.358)	-0.043 (0.037)
<i>ln_fdi</i>	268.429 *** (93.191)	-0.006 (0.004)	0.001 (0.012)	0 (0.001)
_cons	22 462.898 *** (7 230.985)	10.919 *** (0.919)	4.578 * (2.490)	0.952 *** (0.256)
Observations	1 044	1 035	1 035	1 035
R^2	0.241	0.601	0.766	0.014
City	yes	yes	yes	yes
Year	yes	yes	yes	yes

表 8 中的结果表明,数字基础设施的发展主要通过激发区域内的创新活力、提升区域的全要素生产率和绿色全要素生产率这 3 条路径来促进区

域整体的高质量发展,对于产业升级的提升作用并不显著。从理论逻辑上来说,数字基础设施促进区域高质量发展的主要途径为加速区域创新生态系统的数字化转型并提升其创新的效能。因此,创新活力得到进一步的激发,创新成果的产出效率和对于当地经济的赋能作用进一步强化,带动区域内的全要素生产率和绿色生产率提升,最终实现区域整体的高质量发展。

(二)分地区讨论

表 9 展示了滞后一期的主效应和调节效应的区

域异质性分析结果。其中,东、中、西部地区分别涵盖 111、108、60 个地级市的样本。从数字基础设施对高质量发展的主效应的系数上来看,数字基础设施的正向影响在西部地区最为显著($\alpha = 0.201, p < 0.01$)。而在数字基础设施对高质量发展的主效应模型的 R^2 上,西部地区(0.779)和中部地区(0.836)高于东部地区(0.713),体现了更好的模型拟合度。而交互项的系数也表明,数字普惠金融和数字人力资本对数字基础设施促进区域高质量发展的杠杆效应也在中部地区和西部地区更为明显。

表 9 分地区讨论结果

变量	主效应			数字普惠金融调节效应			数字人力资本调节效应		
	东	中	西	东	中	西	东	中	西
	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>	<i>highq</i>
<i>L. digit_infra</i>	0.138 *** (0.043)	0.140 *** (0.050)	0.201 *** (0.076)	-0.879 *** (0.076)	-0.335 *** (0.078)	-0.377 *** (0.102)	-2.090 *** (0.174)	-1.984 *** (0.244)	-1.924 *** (0.277)
<i>L. ln_gdpp</i>	-0.330 *** (0.089)	-0.234 *** (0.078)	-0.549 *** (0.150)	-0.282 *** (0.078)	-0.106 (0.077)	-0.371 *** (0.139)	-0.310 *** (0.078)	-0.300 *** (0.074)	-0.446 *** (0.132)
<i>L. ln_pop_den</i>	0.151 (0.136)	0.418 ** (0.211)	-1.003 (0.713)	0.072 (0.116)	0.236 (0.207)	-2.017 *** (0.658)	0.050 (0.120)	0.153 (0.199)	-0.675 (0.624)
<i>L. ln_fdi</i>	0.042 ** (0.017)	-0.007 (0.015)	0.020 (0.014)	0.014 (0.014)	0.008 (0.014)	0.010 (0.013)	0.027 * (0.015)	-0.009 (0.014)	0.012 (0.013)
<i>L. digit_fin</i>	—	—	—	-0.002 (0.003)	-0.004 *** (0.002)	-0.004 (0.003)	—	—	—
<i>L. digit_infra_fin</i>	—	—	—	0.004 *** (0)	0.003 *** (0)	0.004 *** (0)	—	—	—
<i>L. ln_pop_it</i>	—	—	—	—	—	—	-0.221 *** (0.048)	-0.154 *** (0.037)	-0.243 *** (0.060)
<i>L. digit_infra_pop_it</i>	—	—	—	—	—	—	0.232 *** (0.018)	0.248 *** (0.028)	0.244 *** (0.031)
<i>_cons</i>	3.183 ** (1.252)	1.002 (1.247)	11.687 *** (4.417)	4.346 *** (1.068)	0.991 (1.217)	15.951 *** (4.032)	5.828 *** (1.172)	4.489 *** (1.244)	10.953 *** (3.878)
<i>Observations</i>	776	738	316	776	738	316	776	738	316
<i>R²</i>	0.713	0.836	0.779	0.793	0.851	0.822	0.781	0.857	0.832
<i>City</i>	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
<i>Year</i>	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes

从理论逻辑上来看,中西部地区对于数字基础设施建设与发展的需求,相较于数字化程度较高、数字基础设施普及与发展已经较为发达的东部地区来说更为迫切,其数据赋能的效果也更为显著。这一实证结果也说明,数字基础设施的发展是中西部地区在新发展阶段与双循环发展格局下,实现高质量发展和“换轨跃迁”的重要途径和关键历史机遇。2022 年“东数西算”工程的启动,也体现了中西部地区抓住数字基础设施发展所带来的积极效应,从而在这一条新开辟的赛道上助力当地实现高质量发展的重要意义。如贵阳市作为参与建设全国一体化算力网络国家(贵州)枢纽节点的中西部地区代表城市,依托于国家大数据

(贵州)综合试验区的政策红利与资源支持,当地的数字基础设施建设与发展势头迅猛、成果斐然,其市内的贵安新区已经成全球聚集超大型数据中心最多的地区之一。贵安新区通过数字基础设施的集中布局及对于数据要素的高效利用,推动了当地创新生态系统的数字化转型,进一步发挥了产业集聚效应,有效推动当地数字经济高质量发展,对于其他中西部地区的地级市具有示范作用。

五、主要结论与建议

(一)研究结论

本文聚焦区域层面的数字基础设施和高质量发展之间的关系,基于资源基础观和创新生态系统理论,通过跨年度城市层面的面板数据,检验了

数字基础设施对区域高质量发展的促进作用,揭示了其影响的路径机制,并进一步探究了数字普惠金融与数字人力资本在这一影响过程中的协同效应,主要研究发现如下。

(1)数字基础设施能显著促进区域高质量发展,且这一影响具有显著的持续效应。这一作用的具体机制体现在提升了区域内的创新活动水平、全要素生产率以及绿色全要素生产率,并且对于中西部地区的促进作用相对东部地区而言更加显著。

(2)数字普惠金融作为区域数字创新生态系统中金融环境要素的重要组成部分,在数字基础设施促进区域高质量发展的过程中起到了正向调节的作用。

(3)数字人力资本作为数字经济时代区域数字创新生态系统中人力资本要素的新生力量,在数字基础设施促进区域高质量发展的过程中发挥了正向调节的作用。

本文为数字经济时代数字驱动型区域创新生态系统及其赋能区域高质量发展的理论研究作出如下3个方面的贡献。

首先,一方面本研究补充了当前高质量发展研究多集中于省级层面的缺口,为更好地理解数字基础设施在区域数字创新生态系统中的作用、因地制宜释放数字基础设施对区域高质量发展的价值提供微观层面的科学参考。另一方面针对数字基础设施研究多集中于定性理论探讨和准自然实验研究的不足,基于面板数据的实证研究角度,揭示了数字基础设施对区域高质量发展的作用机理。

其次,考虑到区域创新生态系统中金融资源作为环境要素的影响,本文实证探究了数字普惠金融在数字基础设施影响高质量发展过程中的权变影响,为进一步统筹推进区域数字普惠金融和数字基础设施的发展,形成金融支持数字经济与实体经济发展的协同效应提供研究支撑。

最后,将人力资本这一重要创新资源与环境要素纳入考量,进一步探究了数字人力资本对数字基础设施影响高质量发展的调节作用,为中央和地方各级政府完善数字人力资本政策,激发数

字人力资本对促进数字经济与实体经济深度融合提供实践启示。

(二)政策建议

(1)进一步重视和支持地方政府持续推进数字基础设施建设,打造数字驱动型区域创新生态系统加强央地、政企协同,加快建立健全国家数字基础设施体系,深入推进国家和区域创新生态系统数字化转型。未来,数字经济将会作为我国经济发展的重要引擎持续发力,而数字基础设施的建设、发展与升级是区域数字经济可持续发展的必要先决条件。随着“东数西算”与“新基建”顶层政策设计的推进,各地需进一步基于自身高质量发展目标和综合条件,因地制宜部署工业互联网平台、数据交易所、数据银行、算力算法等基础设施体系,加快区域数字创新生态系统的构建与完善。

(2)因地制宜推进区域数字普惠金融,强化科技金融对实体经济发展的赋能作用。数字普惠金融近年来发展迅速,但在具体运行与发展过程中仍存在较多监管盲区,完善监管体系成为数字普惠金融正向发挥其作用的重要抓手。政策端和企业端需合力推动释放数字普惠金融的普惠性,把握场景驱动创新的机遇,结合各地发展需求特点,扩大服务领域与应用场景,促进数实深度融合。

(3)加快健全数字人力资本体系与激励措施,从供给端与需求端形成合力,推动数字人力资本实现量与质的双重增长。顶层设计上,政府需进一步重视数字人力资本在推动数字产业化与产业数字化的关键作用,通过政策激励高水平数字创新领军人才队伍建设。同时,通过对于数字人力资本评价体系和激励措施的细化与更新,进一步调动数字人力资本的积极性,充分发挥其作为推动创新与产业发展的主体能动性。在区域层面,各地可以通过联合多领域的创新主体,以区域创新中心为底层支撑,推动高校、科研院所、科技领军企业联合建设数字人力资本体系,并为其提供发展平台与工作机会。

(三)研究展望

未来,仍需进一步探究区域数字创新生态系统中其他可能影响数字基础设施与区域高质量

发展的要素,以及具体促进区域高质量发展的机制。例如,应当关注数字基础设施如何影响区域绿色发展的细分领域如空气污染、碳排放、能源消耗等,还应进一步考虑数字基础设施如何具体影响数字产业化与产业数字化进而促进区域数字经济增长。同时,也需要关注发展数字基础设施可能带来的能耗“绿色悖论”问题,探究这一悖论是否真实存在及其对高质量发展的具体影响。此外,未来还可以将中央和地方政策适配(或错配)效应以及地方数字经济政策的“锦标赛”效应及其所带来的可能影响纳入数字基础设施影响区域高质量发展的理论框架中,探究政策的异质性影响。

参考文献:

- [1]任保平,何厚聪.数字经济赋能高质量发展:理论逻辑、路径选择与政策取向[J].财经科学,2022(4):61-75.
- [2]陈劲,阳镇,尹西明.双循环新发展格局下的中国科技创新战略[J].当代经济科学,2021,43(1):1-9.
- [3]尹西明,林镇阳,陈劲,等.数字基础设施赋能区域创新发展的过程机制研究:基于城市数据湖的案例研究[J].科学学与科学技术管理,2022,43(9):108-124.
- [4]杨伟,劳晓云,周青,等.区域数字创新生态系统韧性的治理利基组态[J].科学学研究,2022,40(3):534-544.
- [5]魏江,赵雨菡.数字创新生态系统的治理机制[J].科学学研究,2021,39(6):965-969.
- [6]张超,陈凯华,穆荣平.数字创新生态系统:理论构建与未来研究[J].科研管理,2021,42(3):1-11.
- [7]POPKOVA E G, DE BERNARDI P, TYURINA Y G, et al. A theory of digital technology advancement to address the grand challenges of sustainable development[J]. Technology in society, 2022(68): 101831.
- [8]SONG M, ZHENG C, WANG J. The role of digital economy in China's sustainable development in a post-pandemic environment[J]. Journal of enterprise information management, 2021, 35(1): 58-77.
- [9]ADNER R, KAPOOR R. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations[J]. Strategic management journal, 2010, 31(3): 306-333.
- [10]SHAW D R, ALLEN T. Studying innovation ecosystems using ecology theory[J]. Technological forecasting and social change, 2018(136): 88-102.
- [11]GOMES L A de V, FACIN A L F, SALERNO M S, et al. Unpacking the innovation ecosystem construct: evolution, gaps and trends[J]. Technological forecasting and social change, 2018(136): 30-48.
- [12]HANNAH D P, EISENHARDT K M. How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems[J]. Strategic management journal, 2018, 39(12): 3163-3192.
- [13]柳卸林,吉晓慧,杨博旭.城市创新生态系统评价体系构建及应用研究:基于“全创改”试点城市的分析[J].科学学与科学技术管理,2022,43(5):63-84.
- [14]刘洋,董久钰,魏江.数字创新管理:理论框架与未来研究[J].管理世界,2020,36(7):198-217,219.
- [15]余江,孟庆时,张越,等.数字创新:创新研究新视角的探索及启示[J].科学学研究,2017,35(7):1103-1111.
- [16]柳卸林,董彩婷,丁雪辰.数字创新时代:中国的机遇与挑战[J].科学学与科学技术管理,2020,41(6):3-15.
- [17]杨伟,刘健,武健.“种群-流量”组态对核心企业绩效的影响:人工智能数字创新生态系统的实证研究[J].科学学研究,2020(11):2077-2086.
- [18]孟凡蓉,陈子韬,袁梦.科技创新、科技资源与经济增长的耦合研究[J].科学学与科学技术管理,2019,40(9):63-74.
- [19]张秋明,顾新,杨雪.产学研协同创新网络视角下创新资源禀赋对城市创新能力提升的影响研究[J].软科学,2022,36(12):49-56.
- [20]金碚.关于“高质量发展”的经济学研究[J].中国工业经济,2018(4):5-18.
- [21]丁志帆.数字经济驱动经济高质量发展的机制研究:一个理论分析框架[J].现代经济探讨,2020(1):85-92.
- [22]郭斌,杜曙光.新基建助力数字经济高质量发展:核心机理与政策创新[J].经济体制改革,2021(3):115-121.
- [23]韩兆安,吴海珍,赵景峰.数字经济驱动创新发展:知识流动的中介作用[J].科学学研究,2022,40(11):2055-2064,2101.
- [24]钞小静,薛志欣.新型信息基础设施对中国企业升级的影响[J].当代财经,2022(1):16-28.
- [25]冯苑,聂长飞,张东.宽带基础设施建设对城市创新能力的影响[J].科学学研究,2021,39(11):2089-2100.
- [26]尹西明,林镇阳,陈劲,等.数据要素价值化动态过程机制研究[J].科学学研究,2022,40(2):220-229.
- [27]王巍,李德鸿,侯天雨,等.多重网络视角下突破性技术创新的研究述评与展望[J].科学学与科学技术管理,

2022, 43(10): 83-102.

[28]尹西明,林镇阳,陈劲,等.数据要素价值化生态系统建构与市场化配置机制研究[J].科技进步与对策,2022,39(22):1-8.

[29]王锋正,刘向龙,张蕾,等.数字化促进了资源型企业绿色技术创新吗?[J].科学学研究,2022,40(2):332-344.

[30]姚圣文,张耀坤,赵兰香.智慧城市试点政策能否助推城市创新水平提升?:基于多时点 DID 的实证研究[J].科学学与科学技术管理,2022,43(5):85-99.

[31]周青,王燕灵,杨伟.数字化水平对创新绩效影响的实证研究:基于浙江省 73 个县(区、市)的面板数据[J].科研管理,2020,41(7):120-129.

[32]范合君,吴婷.新型数字基础设施、数字化能力与全要素生产率[J].经济与管理研究,2022,43(1):3-22.

[33]金环,魏佳丽,于立宏.网络基础设施建设能否助力企业转型升级:来自“宽带中国”战略的准自然实验[J].产业经济研究,2021(6):73-86.

[34]N'DRI L M, ISLAM M, KAKINAKA M. ICT and environmental sustainability: any differences in developing countries? [J]. Journal of cleaner production, 2021(297): 126642.

[35]FREEMAN C. Networks of innovators: a synthesis of research issues [J]. Research policy, 1991, 20(5): 499-514.

[36]赵彦飞,陈凯华,李雨晨.创新环境评估研究综述:概念、指标与方法[J].科学学与科学技术管理,2019,40(1):89-99.

[37]COOKE P, URANGA M G, ETXEBARRIA G. Regional innovation systems: institutional and organisational dimensions [J]. Research policy, 1997, 26(4): 475-491.

[38]韩璐,陈松,梁玲玲.数字经济、创新环境与城市创新能力[J].科研管理,2021,42(4):35-45.

[39]张之光,杜宁,马祎晗.区域创新环境是否提高了中国信息技术产业创新效率:基于两阶段创新过程的实证研究[J].科技进步与对策,2020,37(5):47-56.

[40]刘伟,戴冰清,刘卫镇.数字金融能驱动经济高质量发展吗:基于 2011—2017 年中国省级面板数据的实证分析[J].经济社会体制比较,2021(6):63-75.

[41]PRADHAN R P, ARVIN M B, NAIR M S, et al. Sustainable economic development in India: the dynamics between financial inclusion, ICT development, and economic growth[J]. Technological forecasting and social change, 2021(169): 120758.

[42]唐松,伍旭川,祝佳.数字金融与企业技术创新:结

构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J].管理世界,2020,36(5):52-66,9.

[43]谢绚丽,沈艳,张皓星,等.数字金融能促进创业吗:来自中国的证据[J].经济学(季刊),2018,17(4):1557-1580.

[44]WANG H, GUO J. Impacts of digital inclusive finance on CO₂ emissions from a spatial perspective: evidence from 272 cities in China[J]. Journal of cleaner production, 2022, 355: 131618.

[45]陈劲,杨硕,吴善超.科技创新人才能力的动态演变及国际比较研究[J].科学学研究,2022,41(6):1096-1105.

[46]孙锐,孙彦玲.构建面向高质量发展的人才工作体系:问题与对策[J].科学学与科学技术管理,2021,42(2):3-16.

[47]LÓPEZ-GAMERO M D, ZARAGOZA-SÁEZ P, CLAVER-CORTÉS E, et al. Sustainable development and intangibles: building sustainable intellectual capital [J]. Business strategy and the environment, 2011, 20(1): 18-37.

[48]ŠVARC J, LAŽNJAK J, DABIĆ M. The role of national intellectual capital in the digital transformation of EU countries: another digital divide? [J]. Journal of intellectual capital, 2020, 22(4): 768-791.

[49]肖振红,范君荻.科技人力资源投入对区域创新绩效的影响研究[J].科学学研究,2019,37(11):1944-1954.

[50]吴婷,易明.人才的资源匹配、技术效率与经济高质量发展[J].科学学研究,2019,37(11):1955-1963.

[51]钞小静,廉园梅,罗鑒锴.新型数字基础设施对制造业高质量发展的影响[J].财贸研究,2021,32(10):1-13.

[52]周清香,何爱平.环境规制对长江经济带高质量发展的影响研究[J].经济问题探索,2021(1):13-24.

[53]黄群慧,余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J].中国工业经济,2019(8):5-23.

[54]刘军,杨渊鋈,张三峰.中国数字经济测度与驱动因素研究[J].上海经济研究,2020(6):81-96.

[55]赵涛,张智,梁上坤.数字经济、创业活跃度与高质量发展:来自中国城市的经验证据[J].管理世界,2020,36(10):65-76.

[56]郭峰,王靖一,王芳,等.测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征[J].经济学(季刊),2020,19(4):1401-1418.

(本文责编:润 泽)