

# 经济地理视角下数字化转型的测度： 数据与方法

曹贤忠<sup>1</sup>, 马聪<sup>1</sup>, 范之千<sup>1</sup>, 孔鹏程<sup>2</sup>

(1. 华东师范大学 中国现代城市研究中心, 上海 200062; 2. 同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

**摘要:**从经济地理学视角出发, 利用文献统计方法系统梳理数字化转型的测度数据与指标, 并探讨其与空间尺度的差异。研究发现: (1) 数字化转型测度数据包括数字化设施与环境、强度、投入、产出和转型综合指数等, 国外研究聚焦数字化转型与技术创新、产业发展融合, 多采用行业数据库、问卷调查等一手数据; 国内侧重数字化转型的模式、空间布局以及影响因素研究, 多采用统计年鉴数据; (2) 主成分分析、熵权法、熵权-TOPSIS 为数字化转型水平主流测度方法, 然而测算结果的影响因素和机理剖析不足, 且指标构建的理论逻辑、测度方式尚待深入研究; (3) 园区层面的研究较为缺乏, 国内重视企业数字化研究, 国外重视国家层面研究。

**关键词:**数字化转型; 技术创新; 空间尺度; 测度指标

**DOI:** 10.13956/j. ss. 1001-8409. 2025. 04. 17

**中图分类号:** F49

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-8409(2025)04-0127-07

## Measurement of Digital Transformation from the Perspective of Economic Geography: Data and Methods

CAO Xian-zhong<sup>1</sup>, MA Cong<sup>1</sup>, FAN Zhi-qian<sup>1</sup>, KONG Peng-cheng<sup>2</sup>

(1. The Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062;

2. School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092)

**Abstract:** This paper systematically sorts out measurement data and indicators of digital transformation from the perspective of economic geography, and discusses the spatial scale difference between them. Results show that: (1) Data include digital facilities and environment, intensity, input, output, and comprehensive index. Foreign research emphasizes the integration of digital transformation, technological innovation, and industrial development, relying on first-hand data like industry databases and questionnaires. Domestic research focuses on digital transformation's mode, spatial layout, and influencing factors, mainly using statistical yearbook data. (2) The mainstream measurement method employs the entropy weight method and the scale-rank rule, yet the influencing factors and mechanisms lack in-depth analysis, and theoretical logic and measurement methods of index construction require further examination. (3) Park-level research is scarce. Domestic research focuses more on enterprise digitalization, and foreign research emphasizes the national level.

**Key words:** digital transformation; technological innovation; spatial scale; measurement index

### 1 引言

数字化转型是利用数字化技术重塑业务模式、组织架构、方式流程、理念规则的一种变革措施<sup>[1]</sup>。当前, 全球正处在第四次产业革命期间, 数字化转型已成为新时代发展大势所趋, 各国政府纷纷将数字化战略纳入国家发展规划的核心议程, 旨在通过数字化转型提升本国在全球经济格局的竞争力。例如, 欧盟《数字战略 2021—2027》、德国“工业 4.0”战略致力于推动传统产业的数字化升级改造, 实现生产过程的数字化与智能化; 美国政府发挥其在信息技术领域的先发优势, 大力发展数字金融、数字医疗、数字娱乐等新兴产业。党的二十大报

告也提出加快建设数字中国。2023年2月, 中共中央、国务院印发《数字中国建设整体布局规划》, 强调促进数字经济与实体经济深度融合, 以数字化驱动生产生活和治理方式变革。根据国家工信部数据显示, 2022年我国数字经济发展规模达50.2万亿元, 且众多研究表明驱动经济发展的核心动力已经从资本、劳动力、土地等传统要素转为技术、关系、数字等新型要素<sup>[2, 3]</sup>。

数字化应用已经渗透到各个行业和经济实践中<sup>[4, 5]</sup>, 其测算和界定均存在较大困难。纵观现有研究, 数字化转型的测度在理论与实践层面需求显著, 经济学和地理学者均有所涉及, 但尚缺乏经济与地理交叉融合视角的相关研

收稿日期: 2023-09-30

基金项目: 国家自然科学基金项目(42171184, 42271197, 42130510); 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(22JJD790018)

作者简介: 曹贤忠(1987—), 男, 安徽泗县人, 教授、博士生导师, 研究方向为经济地理与区域创新、数字化与区域发展; 马聪(1999—), 男, 广东四会人, 硕士研究生, 研究方向为数字化转型与区域创新; 范之千(2000—), 女, 江苏泰州人, 硕士研究生, 研究方向为经济地理与区域创新; 孔鹏程(2005—), 男, 上海人, 研究方向为数字经济与技术创新。



升,其中外文文献总量由1981年的2篇增长至2022年的558篇,中文文献总量由2002年的1篇增长至2022年的1290篇,且呈现持续增加的趋势,尤其在2018年以后国内外的论文发文量显著增多,表明国内外学者们紧跟数字化发展步伐,开展了成效显著的理论与实证研究。

第四,针对研究主题演变趋势,对国内外数字化转型的核心文献进行统计并绘制关键词时区视图(图5、图6)。图5呈现了1991年以来国外数字化转型相关研究中热点关键词的时间变化趋势。1991—2000年,主要探讨其对城市发展与提高生产力的作用;2000—2010年,主要探讨科学技术的区位、集聚的作用机理;2010年至今,重点关注创新系统构建、企业数字化管理、产业数字化政策及劳工问题。

图6呈现了2002年以来中国数字化转型相关研究中热点关键词的时间变化趋势。2010年前,着重关注数字化的正向效益与负向影响;2010年后,数字经济、数字金融的时空分布格局及其对数字产业生态创新、城市经济增长与高质量发展的作用机制成为研究热点。

总体而言,国外研究侧重数字技术与经济发展、产业融合与创新发展的模式及空间布局。在数字化转型的测度方面,从数据运用、指标遴选到评价模型构建,尚缺乏系统性梳理,亟待规律性的总结。因此,基于经济地理学科视角,深入梳理数字化转型测度相关文献,遴选出外文文献53篇,中文文献120篇,以剖析数字化转型的测度数据、测度方法和空间尺度。

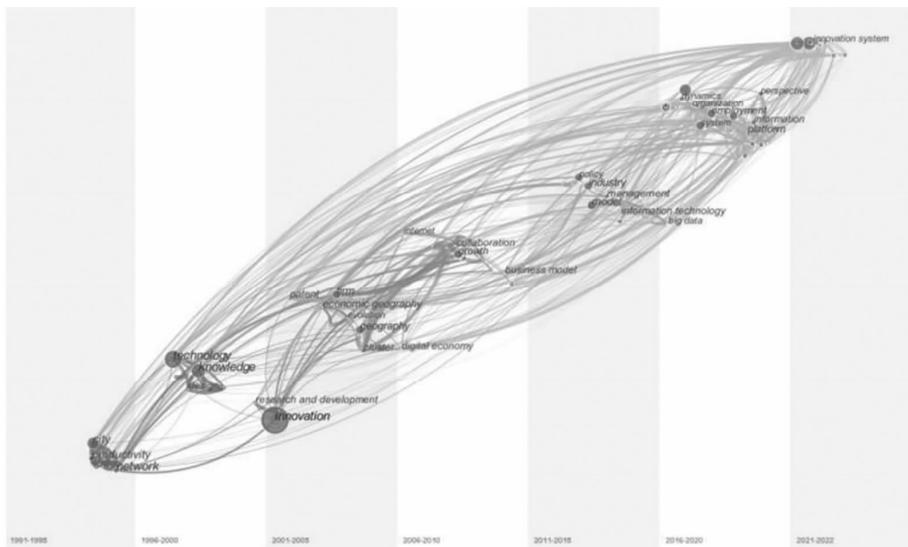


图5 1981—2022年外文文献关键词时区视图

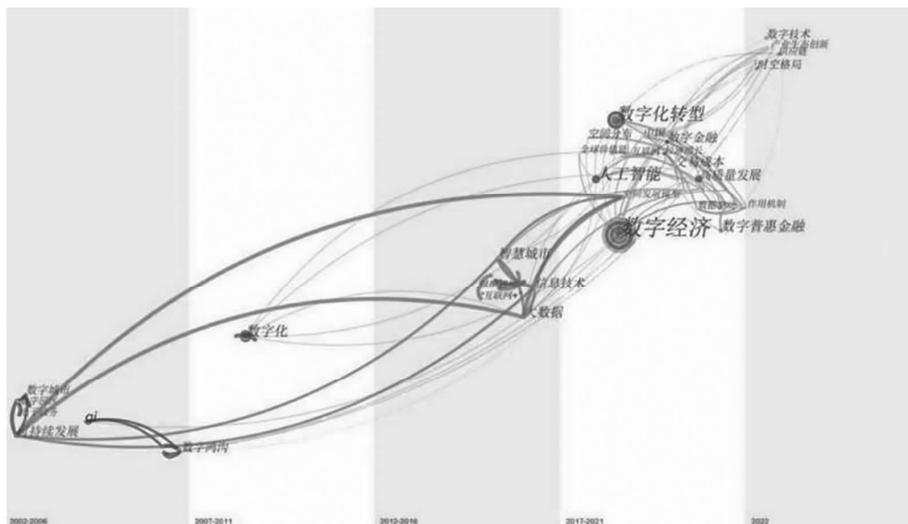


图6 1981—2022年中文文献关键词时区视图

### 3 数字化转型的测度数据

本文将从数字化设施与环境、数字化转型强度、数字化转型投入、数字化转型产出和数字化转型综合指数五方面对数字化转型的测度数据进行梳理总结,明晰其

内在逻辑与特征。

#### 3.1 数字化设施与环境

数字化设施与环境可划分为信息通信基础设施、互联网普及率、数字环境三个方面,经济地理研究中,学者

采用的数据大多来源于官方统计,就数字环境而言,数据获取主要依赖问卷调查和实地走访。然而,相较于信息通信基础设施和互联网普及率,当前整体测度体系架构对数字环境的关注度较低,存在一定程度的研究失衡,影响数字化设施与环境测度的全面性与准确性,有待在后续研究中加以调整与完善。

信息通信基础设施数据具有客观性和可量化性,能直观反映数字化硬件基础条件,如通过光缆线路长度、装机容量等数据衡量数字化转型的硬件支撑水平,为评估转型的潜在能力和发展阶段提供明确量化指标。如Tranos等<sup>[6]</sup>运用国际城际IP通信的总装机容量数据、DeStefano等<sup>[7]</sup>使用宽带接入数据研究数字鸿沟;费越等基于长途光缆线路长度、电信通信服务水平数据测度数字经济<sup>[8]</sup>。

互联网普及率数据易获取且直观,能够呈现数字化转型在不同区域、不同群体的覆盖范围,还可以通过动态变化数据来观察数字化转型的扩散速度和发展趋势<sup>[9]</sup>。实证研究中,互联网接入数据、上网家庭比例、拥有计算机个人比例与互联网使用人数比例等数据常用于探讨区域数字鸿沟<sup>[10, 11]</sup>;区域网页总数量数据也被用以探究数字化对生产力的作用<sup>[12]</sup>。此外,部分学者采用每百人互联网宽带用户数、每百人移动互联网用户数、移动电话普及率等数据,测度我国省域、市域数字经济发展水平<sup>[13-18]</sup>。

数字环境数据反映数字化转型的外部生态,有助于理解转型的外部驱动因素和潜在机会,但数据相对复杂且定性成分较多,难以精准量化和标准化。Cuaresma等基于数字商务与数字政务环境数据预测欧洲数字经济趋势<sup>[19]</sup>;唐健雄等采用技术环境、政策环境、行业环境等多方面调研访谈数据探究企业数字化转型影响因素<sup>[20]</sup>。

### 3.2 数字化转型强度

数字化转型强度可划分为数字化重视度、数字化应用广泛度、数字化融合度三方面。其中,数字化重视度数据主要通过企业年报文本分析而得,应用广泛度数据取自企业问卷调查,二者分析视角聚焦企业层面;融合度数据源于北京大学数字金融研究中心与蚂蚁金服集团,其分析视角主要着眼于城市尺度。

企业年报中“数字化”文本分析数据常用于表征对数字化转型的重视程度。企业年报文本分析数据具有较强针对性,能直接体现公司对数字化的发展重点和战略规划<sup>[21]</sup>,但也存在数据表征与实际不符、语义理解偏差等问题。基于上市公司年报“数字化”文本词频数分析,现有研究聚焦数字化转型与组织转型、企业分工以及城市发展的关系及影响机理<sup>[22, 23]</sup>。

数字化应用广泛度常采用数字技术在企业运营各个环节的使用强度表征。该数据能直观呈现数字技术在企业内部的渗透情况,精准衡量企业在实际业务流程中对数字技术的依赖程度,有助于评估企业数字化转型的实际成效。如Trasca等<sup>[24]</sup>、张树山等<sup>[25]</sup>基于公司供应链环节的数字技术强度表征公司数字化水平;

Kohtamki等采用公司数字化运营与服务数据探究数字化与服务化的相关关系<sup>[26]</sup>。

中国数字普惠金融指数主要从覆盖广度、使用深度与数字化程度三方面测度数字化融合度<sup>[27]</sup>,因其权威性和系统性,能为政策制定、资源配置和效果评估提供量化依据<sup>[28]</sup>,广受学者青睐。以数字化融合度为依托,现有研究主要聚焦于测度企业数字金融发展状况<sup>[29, 30]</sup>、中国城市数字经济发展程度<sup>[31]</sup>以及剖析数字经济对居民消费<sup>[32]</sup>的影响逻辑。

### 3.3 数字化转型投入

作为数字化转型的关键驱动要素,数字化转型投入涵盖资金投入与人员投入,前者体现数字化转型的资金保障,后者反映人才的技术供给。企业与区域层面的数字化转型投入均受到国内外研究关注,国外研究偏爱访谈调查数据,国内则侧重官方统计数据。

现有研究多以统计资金投入规模来体现数字化转型资金投入。国外研究主要从企业角度出发,基于问卷调查,依托企业数字化项目、经费、投资等数据衡量数字化资金投入<sup>[33]</sup>,如Balsmeier等运用企业数字化投资额探究数字化投资与就业的关系<sup>[34]</sup>。国内研究则从区域尺度切入,基于区域的数字化研发经费等官方统计数据测度<sup>[35]</sup>,如舒季君等基于研发内部经费支出中高科技企业占比数据测度数字化转型资金投入<sup>[36]</sup>。

数字化人员投入主要通过行业、区域的数字人才规模以及人才的数字技能数量进行衡量。国外研究主要根据数字技能体现数字化转型人员投入<sup>[37]</sup>,如Santoalha等基于工作所需数字技能数量数据衡量企业数字化转型的人员投入<sup>[38]</sup>。国内研究主要通过统计相关从业人员的投入规模、强度进行测度<sup>[39]</sup>,如舒季君等采用信息传输计算机服务和软件从业人员、研发人员投入强度等数据,探讨数字经济对城乡融合发展的影响机制<sup>[36]</sup>。

### 3.4 数字化转型产出

数字化转型产出是指数字技术引发的正向影响,主要集中在经济、创新与环境产出三方面。现有研究多着眼于经济与创新产出,对环境产出关注欠缺,且多从区域视角切入,以定量统计数据为主要研究依据。

经济产出聚焦产业数字化与数字产业化,主要体现在企业、区域数字化转型的产值增长,实证研究侧重对电商产业、信息服务业测度<sup>[40]</sup>。例如,Skare等采用有形ICT资本服务增值增长数据研究数字化与公司绩效的关系<sup>[41]</sup>;张雪玲等基于数字产业增加值研究中国数字经济发展<sup>[42]</sup>。

创新产出涵盖发明专利与新产品,学者们主要运用数字技术相关的专利数进行实证研究,对新产品的关注较少。如徐维祥<sup>[27]</sup>、舒季君等<sup>[36]</sup>运用数字创新专利授权数量衡量区域数字创新能力。

环境产出是指借助数字技术实现环境改善,如孙勇、樊杰等以PM2.5浓度数据表征环境数据探讨长三角地区数字技术创新<sup>[43]</sup>,但目前关于数字化环境产出的研究尚少,有待深入探讨。

### 3.5 数字化转型综合指数

数字化转型综合指数以数据作为分析要素,聚焦数字要素的转化,直观反映数字化发展的综合水平、趋势及各维度间的协同关系。目前研究以国外为主,关注个体对数字化的认知和感知,研究尺度侧重区域层面的数字化转型,数据多源于官方统计及公共数据库。

借助各类数字化特色指数展开相关研究,Cirillo等运用数字服务指数与数字使用指数<sup>[33]</sup>;Androniceanu等构建数字化和劳动力指数<sup>[44]</sup>;Ojanper等运用世界银行知识经济指数<sup>[45]</sup>,分别探究数字化对就业、劳动力及不同国家知识经济发展水平的影响。此外,另有学者基于数字普惠金融指数构建数字经济综合指数,用以实证研究城市数字经济发展情况<sup>[46-48]</sup>,为数字化转型的影响分析提供量化依据。

### 4 数字化转型的测度方法

经济地理学者测度数字化转型的方法多样,涉及主观赋值法、客观量表测算法、质性分析方法与模型模拟方法(表1)。其中,主成分法、熵权法与Topsis熵权法三类模型模拟方法因擅处理多指标数据并注重挖掘数据内在规律信息成为测度的主流方法。

表1 数字化转型的测度方法

方法类型	具体方法
主观赋值法	0,1 变量赋值
客观量表测算	打分法(1~10分),李克特量表
文本分析方法	内容分析
模型模拟方法	主成分、熵权法、Topsis 熵权法
	Zipf 位序 - 规模法则
	Getis - Ord $G_i^*$ 与层次空间聚类
	Weaver - Thomas 模型
	灰色关联分析方法

#### 4.1 主观赋值法

采用0~1变量对复杂的数字化转型因素进行主观赋值与二元分类,简单直观,易于理解和操作。如张树山等<sup>[25]</sup>与Cirillo等<sup>[33]</sup>均运用0~1赋值法,前者聚焦企业供应链数字化转型对供应链稳定安全的作用,后者着眼于企业投资新技术对公司绩效的影响。但该方法只能体现两种极端情况,无法细致刻画中间状态和程度差异,可能会丢失大量信息,如区分企业是否投资数字技术,忽略了具体投资规模。

#### 4.2 客观量表测算法

在数字化转型测度中,聚焦个体或群体对于数字化转型多维度主观评价时多采用李克特量表与打分法。如Cirillo等采用李克特量表测度行业“计算机使用情况”<sup>[33]</sup>;Trasca等用打分法测度企业数字强度,并分别探究数字化对就业、供应链的影响<sup>[24]</sup>。然而,因被调查者易存主观偏差导致打分法数据真实性受损,且量表选项与计分方式较为简单,可能难以精准把握数字化转型的复杂内涵。

#### 4.3 文本分析法

针对数字化转型过程中的大量文本数据,如企业的

数字化战略报告、新闻媒体对数字化事件的报道等文本,通过对文本相关词组频数统计开展内容分析,从而明晰企业数字化转型的重点和目标。如袁淳等<sup>[21]</sup>、杨贤宏等<sup>[22]</sup>、Tranos等<sup>[6]</sup>对上市企业年报中“数字化转型”相关关键词进行分析,探究其与企业分工、地方经济增长、区域生产力的关系。文本分析法的应用需要规避语义模糊性,语境复杂性等状况以提高分析结果的准确性。

#### 4.4 模型模拟方法

模型模拟方法能够对复杂的数字化转型系统进行抽象化处理,直观展现系统的整体架构和运行逻辑,现有研究常用主成分法、熵权法、Topsis熵权法等权重计算方法、Zipf位序-规模法则等多种方法。

其中主成分、熵权法、熵权-TOPSIS三类综合指标权重计算方法应用较广。如张英浩<sup>[49]</sup>与Wang等<sup>[48]</sup>运用主成分分析方法、陈建等<sup>[32]</sup>采用熵权法、Liu等<sup>[47]</sup>运用熵权-TOPSIS二元综合评价方法分别测度区域数字经济、数字化转型发展水平。

此外,也有学者运用其他模型模拟方法测度数字化转型。如王彬燕等结合分形理论与Zipf位序-规模法研究中国数字经济的分形特征<sup>[16]</sup>;牛强等采用Getis-Ord  $G_i^*$ 与层次空间聚类方法分析武汉市移动办公空间<sup>[50]</sup>;陈修颖等基于Weaver-Thomas模型测算数字经济水平<sup>[15]</sup>。

### 5 数字化转型的空间尺度

纵观现有研究可发现数字化转型涉及的空间尺度包括企业、城市、省域、国家等,但是不同空间尺度下数字化转型关注的重要领域差异较大(表2)。总体而言,国外研究侧重对国家层面数字化转型的研究;国内更加关注对企业层面的数字化转型研究,这可能与发展阶段相关。然而,园区尺度的数字化转型,可能受制于数据获取的难度,当前研究涉及的仍不多。

国家层面,当前研究重点关注信息基础设施的建设、数字经济发展、人才培养与就业三大领域。信息基础设施的建设作为重点关注领域之一,其关乎国家数字化转型的基础条件搭建,Graham等<sup>[9]</sup>、DeStefano等<sup>[7]</sup>国外学者基于互联网接入数据、宽带数据探究数字鸿沟。数字经济发展方面,涵盖数字产业的培育、新业态的催生以及对整体经济结构的优化等内容,是衡量国家数字化转型成效的关键,王胜鹏等<sup>[31]</sup>、Ojanpera等<sup>[45]</sup>聚焦中国、世界数字经济发展。人才培养与就业方面研究聚焦数字人才问题,Cirillo等<sup>[33]</sup>、Androniceanu等<sup>[44]</sup>探究数字化与就业、人力资本的关系。

城市层面,当前研究聚焦数字化转型与经济增长、环境污染两大领域。从经济增长维度,城市是经济活动的集中区域,数字化转型对经济增长的作用直接影响到城市竞争力,陈修颖<sup>[15]</sup>、张英浩等<sup>[49]</sup>探究数字化转型与区域收入、经济高质量发展的相关性。环境污染方面,城市化进程加剧环境问题,数字化转型为环境治理提供新的技术手段和解决方案,徐维祥<sup>[27]</sup>、Liu等<sup>[47]</sup>探究数字经济发展对城市碳排放、绿色全要素生产率的影响。

表2 不同空间单元下数字化转型的重点关注领域

分析的地理单元	关注的重点领域	实证研究
国家层面	信息基础设施的建设	Graham 等(2012)、DeStefano 等(2022)
	数字经济发展	Ojanpera 等(2019)、王胜鹏等(2022)
	人才培养与就业	Cirillo 等(2021)、Androniceanu 等(2020)
城市层面	数字化转型与经济增长	张英浩等(2022)、陈修颖等(2021)
	数字化转型与环境污染	Liu 等(2022)、徐维祥等(2022)
企业层面	运营与管理的优化	刘淑春等(2021)
	产品与服务的创新产出	Kohtamki 等(2020)
	供应链与行业的安全稳定	张树山等(2021)、顾海峰等(2022)

企业层面,当前研究重点关注企业在运营与管理的优化、产品与服务的创新产出、供应链与行业的安全稳定三大领域。在运营与管理的优化方面,数字化转型可以精准优化业务流程,影响企业的内部效率和成本控制,如刘淑春等聚焦企业管理数字化变革与投入产出效率的关系<sup>[35]</sup>。产品与服务的创新产出方面,数字化转型能加速产品迭代和服务升级,如 Kohtamki 等采用数字化应用广泛度数据探讨企业数字化与服务化的协同作用<sup>[26]</sup>。在供应链与行业的安全稳定方面,数字化转型有助于企业提升供应链透明度、韧性和协同性,张树山等<sup>[25]</sup>;顾海峰等<sup>[30]</sup>探究数字化转型与企业风险、银行风险的关系。

## 6 结论与展望

数字化转型、数字经济已成为当前经济地理学者关注的重点领域,然而当前研究中对数字化转型的测度较为散乱,尚存较大争议。有鉴于此,本文立足经济地理学视角,采用文献统计分析方法,系统梳理了数字化转型的测度数据、方法及不同空间尺度下关注的重点领域,主要研究得出以下结论:

第一,数字化转型指标体系构建缺乏对数据链的关注,即数据的生产、交易、转化、应用。数字化转型测度数据主要包括数字化设施与环境、数字化转型强度、数字化转型投入、数字化转型产出和数字化转型综合指数等。国外研究聚焦数字化转型与技术创新、产业发展的融合研究,且多采用行业数据库、问卷调查等一手数据;而国内研究则侧重于对数字化转型的模式、空间布局以及影响因素开展研究,数据多采用统计年鉴数据。

第二,当前主流的测度方法是主成分分析、熵权法、熵权-TOPSIS方法,并采用规模-位序法则计算数字化转型水平,但现有研究对方法的应用停留在数据需求,缺乏对测算结果背后的影响因素和机理的分析。指标体系构建也呈现较大争议,理论逻辑、测度指标均待深入研究。

第三,数字化转型测度的空间尺度上,国内更加重视对企业数字化的研究,国外更加重视对国家层面的研究,这可能与数字化发展阶段密切相关,但对园区层面的研究较为缺乏,实际上园区是数字化转型的重要空间载体,基于园区层面的数字化转型评价体系亟待建立。

本文的边际贡献主要在于数字化时代,数字化转型对各个行业均产生了深入影响,系统性地梳理了数字化转型的评价方法与数据体系,是对以往研究的凝练与归纳,有利于未来关于数字化相关研究的深入开展。具体

而言,在数字化转型测度研究中,数字化转型概念需要进一步厘清,以及指标背后理论体系的构建需要考虑经济、社会、创新、环境等多维要素。基于数据产业链视角构建数字化转型评价指标是数字化转型研究的重点方向,建议从经济地理视角出发,重点加强以下两个方面的实证研究:一是加强数字化转型与技术创新、创新网络关系机制的研究,探明数字化转型对技术创新和创新网络构建的作用过程及机理;二是加强数字化转型与区域经济增长、区域韧性、产业安全的关系研究,探究数字化转型驱动下,不同类型区域经济增长、区域韧性以及产业安全的特征及演化过程。

## 参考文献:

- [1] 沈波, 陈建丽, 王新南, 等. 城市数字化转型的技术支撑体系研究[J]. 全球城市研究(中英文), 2022, 3(01): 56-72.
- [2] Cao X, Chen B, Guo Y, et al. The Impact of Intra-City and Inter-City Innovation Networks on City Economic Growth: A Case Study of the Yangtze River Delta in China[J]. Land, 2023, 12(7): 1-16.
- [3] 刘敦虎, 易敏轩, 唐国强, 等. 数字化转型对制造企业新质生产力影响机理研究[J]. 软科学, 2024(12): 1-19.
- [4] 匡爱平, 汪明峰, 张英浩. 数字化重塑全球-地方互动的研究进展与展望[J]. 地理科学进展, 2023, 42(2): 380-391.
- [5] 王飞, 李月. 企业数字化转型赋能全要素生产率: 理论机制与经验证据[J]. 软科学, 2024, 38(11): 26-33.
- [6] Tranos E, Reggiani A, Nijkamp P. Accessibility of Cities in the Digital Economy[J]. Cities, 2013(30): 59-67.
- [7] DeStefano T, Kneller R, Timmis J. The Fuzzy Digital Divide: the Effect of Universal Broadband on Firm Performance[J]. Journal of Economic Geography, 2023, 23(1): 139-177.
- [8] 费越, 张勇, 丁仙, 等. 数字经济促进我国全球价值链地位升级——来自中国制造业的理论与证据[J]. 中国软科学, 2021(S1): 68-75.
- [9] Graham M, Hale S, Stephens M. Featured Graphic: Digital Divide: the Geography of Internet Access[J]. Environment and Planning A, 2012, 44(5): 1009-1010.
- [10] Capello R, Lenzi C, Panzera E. The Rise of the Digital Service Economy in European Regions[J]. Industry and Innovation, 2023, 30(6): 637-663.
- [11] Reveiu A, Vasilescu M D, Banica A. Digital Divide Across the European Union and Labour Market Resilience[J]. Regional Studies, 2023, 57(12): 2391-2405.
- [12] Tranos E, Kitsos T, Ortega-Argiles R. Digital Economy in the UK: Regional Productivity Effects of Early Adoption[J]. Regional Studies, 2021, 55(12): 1924-1938.

- [13] Li Y, Yang X, Ran Q, et al. Energy Structure, Digital Economy, and Carbon Emissions :Evidence from China[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2021, 28(45):64606-64629.
- [14] Ren S, Hao Y, Xu L, et al. Digitalization and Energy :How does Internet Development Affect China's Energy Consumption ? [J]. Energy Economics, 2021(98):1-15.
- [15] 陈修颖, 苗振龙. 数字经济增长动力与区域收入的空间分布规律[J]. 地理学报, 2021, 76(8):1882-1894.
- [16] 王彬燕, 田俊峰, 程利莎, 等. 中国数字经济空间分异及影响因素[J]. 地理科学, 2018, 38(6):859-868.
- [17] 朱勤, 刘玥, 杨晶晶. 数字化转型促进区域贸易竞争力提升的空间效应[J]. 经济地理, 2023, 43(12):126-134.
- [18] 李旭辉, 陈梦伟, 王经纬. 省域数字化与绿色化协同发展评价、时空特征及其影响因素[J]. 经济地理, 2024, 44(7):126-134.
- [19] Cuaresma J C, Lutz S U. Modelling and Projecting Digital Trends in European Regions :An Econometric Framework [J]. Regional Studies, 2021, 55(10-11):1696-1710.
- [20] 唐健雄, 李春艳, 孙桥, 等. 基于扎根理论的酒店数字化转型影响因素研究[J]. 人文地理, 2022, 37(3):151-162.
- [21] 袁淳, 肖土盛, 耿春晓, 等. 数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化[J]. 中国工业经济, 2021(9):137-155.
- [22] 杨贤宏, 宁致远, 向海凌, 等. 地方经济增长目标与企业数字化转型——基于上市企业年报文本识别的实证研究[J]. 中国软科学, 2021(11):172-184.
- [23] Zhu W, Chen J. The Spatial Analysis of Digital Economy and Urban Development :A Case Study in Hangzhou, China[J]. Cities, 2022(123):1-17.
- [24] Trasca D L, Stefan G M, Sahlian D N, et al. Digitalization and Business Activity:The Struggle to Catch Up in CEE Countries[J]. Sustainability, 2019, 11(8):1-19.
- [25] 张树山, 胡化广, 孙磊, 等. 供应链数字化与供应链安全稳定——一项准自然实验[J]. 中国软科学, 2021(12):21-30.
- [26] Kohtamaki M, Parida V, Patel P C, et al. The Relationship Between Digitalization and Servitization:The Role of Servitization in Capturing the Financial Potential of Digitalization[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020(151):1-20.
- [27] 徐维祥, 周建平, 刘程军. 数字经济发展对城市碳排放影响的空间效应[J]. 地理研究, 2022, 41(1):111-129.
- [28] 张英浩, 汪明峰, 崔璐明, 等. 数字经济水平对中国市域绿色全要素生产率的影响[J]. 经济地理, 2022, 42(9):33-42.
- [29] 钱海章, 陶云清, 曹松威, 等. 中国数字金融发展与经济增长的理论及实证[J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37(6):26-46.
- [30] 顾海峰, 卞雨晨. 数字金融会影响银行系统性风险吗? ——基于中国上市银行的证据[J]. 中国软科学, 2022(2):32-43.
- [31] 王胜鹏, 滕堂伟, 夏启繁, 等. 中国数字经济发展水平时空特征及其创新驱动机制[J]. 经济地理, 2022, 42(7):33-43.
- [32] 陈建, 邹红, 张俊英. 数字经济对中国居民消费升级时空格局的影响[J]. 经济地理, 2022, 42(9):129-137.
- [33] Cirillo V, Evangelista R, Guarascio D, et al. Digitalization, Routineness and Employment :An Exploration on Italian Task - Based Data[J]. Research Policy, 2021, 50(7):1-20.
- [34] Balsmeier B, Woerter M. Is this Time Different? How Digitalization Influences Job Creation and Destruction[J]. Research Policy, 2019, 48(8):1-19.
- [35] 刘淑春, 闫津臣, 张思雪, 等. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J]. 管理世界, 2021, 37(5):170-190.
- [36] 舒季君, 周建平, 陈亦婷, 等. 中国省域数字经济的空间演化特征及其城乡融合效应[J]. 经济地理, 2022, 42(8):103-111.
- [37] Dengler K, Matthes B. The Impacts of Digital Transformation on the Labour Market :Substitution Potentials of Occupations in Germany [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2018(137):304-316.
- [38] Santoalha A, Consoli D, Castellacci F. Digital Skills, Relatedness and Green Diversification :A Study of European Regions[J]. Research Policy, 2021, 50(9):1-19.
- [39] 李唐, 李青, 陈楚霞. 数据管理能力对企业生产率的影响效应——来自中国企业-劳动力匹配调查的新发现[J]. 中国工业经济, 2020(6):174-192.
- [40] 毛丰付, 高雨晨, 周灿. 长江经济带数字产业空间格局演化及驱动因素[J]. 地理研究, 2022, 41(6):1593-1609.
- [41] Skare M, Soriano D R. A Dynamic Panel Study on Digitalization and Firm's Agility :What Drives Agility in Advanced Economies 2009-2018 [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021(163):1-18.
- [42] 张雪玲, 焦月霞. 中国数字经济发展指数及其应用初探[J]. 浙江社会科学, 2017(4):32-40.
- [43] 孙勇, 樊杰, 刘汉初, 等. 长三角地区数字技术创新时空格局及其影响因素[J]. 经济地理, 2022, 42(2):124-133.
- [44] Androniceanu A, Georgescu I, Tvaronaviene M, et al. Canonical Correlation Analysis and a New Composite Index on Digitalization and Labor Force in the Context of the Industrial Revolution 4.0 [J]. Sustainability, 2020, 12(17):1-21.
- [45] Ojanperae S, Graham M, Zook M. The Digital Knowledge Economy Index :Mapping Content Production [J]. Journal of Development Studies, 2019, 55(12):2626-2643.
- [46] Ding C, Liu C, Zheng C, et al. Digital Economy, Technological Innovation and High - Quality Economic Development :Based on Spatial Effect and Mediation Effect [J]. Sustainability, 2022, 14(1):1-18.
- [47] Liu Y, Yang Y, Li H, et al. Digital Economy Development, Industrial Structure Upgrading and Green Total Factor Productivity : Empirical Evidence from China's Cities [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(4):1-21.
- [48] Wang X, Sun X, Zhang H, et al. Digital Economy Development and Urban Green Innovation Capability :Based on Panel Data of 274 Prefecture - Level Cities in China [J]. Sustainability, 2022, 14(5):1-17.
- [49] 张英浩, 汪明峰, 刘婷婷. 数字经济对中国经济高质量发展的空间效应与影响路径[J]. 地理研究, 2022, 41(7):1826-1844.
- [50] 牛强, 张浩, 伍磊, 等. 近年来移动办公发展的城-郊异质性特征研究——基于2019年与2021年武汉市联通用户手机App使用大数据[J]. 地理科学进展, 2022, 41(8):1428-1439.

(责任编辑:何敏)