

产业集群数字化转型的“数字邻近”效应： 概念内涵、结构维度与量表开发

李 宇, 王竣鹤

(东北财经大学工商管理学院, 辽宁 大连 116025)

摘 要: 实现产业集群数字化转型是推动产业集群高质量发展的必然路径。数字技术以及数据要素的引入使得能够解释产业集群形成以及运行的多维邻近理论并不奏效。此时,“数字邻近”作为数字情境下需要构建的关键邻近属性理论框架应运而生,成为解释并实现产业集群数字化转型的关键路径。然而,对“数字邻近”的概念内涵及其结构维度尚处于探索阶段,并缺乏科学的测度方式。基于对“数字邻近”的概念内涵进行剖析并探索其结构维度以及测量量表。研究结果表明,“数字邻近”包含了数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近 3 个维度下的 14 测量个题项通过检验。另外,通过对传统多维邻近理论的对比辨析,认为“数字邻近”理论框架虽是传统多维邻近理论在数字情境下的理论拓展,却也能区分于多维邻近理论,其独特性能形成专属的邻近理论框架。

关键词: 数字邻近;产业集群;数字化转型;量表开发

中图分类号:F49

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2025)02-0054-12

Effect of “digital proximity” on industrial clusters’ digital transformation: Conceptual, structural dimension and scale development

LI Yu, WANG Junhe

(School of Business Administration, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian 116025, China)

Abstract: Fulfilling industrial clusters’ digital transformation is the inevitable path to promote the high-quality development. Although multi-dimensional proximity theory explains the formation and operation of industrial clusters, the introduction of digital technology and data resource make the multi-dimensional proximity theory ineffective. Therefore, “digital proximity” as a key theoretical framework needed to be constructed in the digital context. It emerges and becomes the key path to explain the accomplishment of the industrial clusters’ digital transformation. However, the concept and dimensions of “digital proximity” are not fully explored, and there is also a lack of scientific measurement methods. Based on this gap, this study will analyze the concept of “digital proximity” and explore its structural dimensions and measurement scales. The research results show that “digital proximity” includes three dimensions of digital cognitive proximity, digital institutional proximity, and digital factor proximity. Research also develops a 14-item

收稿日期:2024-10-30 修回日期:2024-12-31

基金项目:国家自然科学基金面上项目“核心企业‘垂直整合—网络嵌入’的创新生态系统生成机制与效应研究:产业链知识体视角”(71972029);教育部人文社会科学研究规划基金项目“数据要素乘数效应与集聚效应‘双轮驱动’的数字产业集群创新发展机制研究”(24YJA790026)。

作者简介:李宇(1979—),男,辽宁阜新,东北财经大学博士、博士生导师,研究方向为技术创新管理与科技政策。

measurement scale. In addition, this study compares and analyzes the traditional multi-dimensional proximity theory to distinguish “digital proximity” theoretical framework, which is not only the theoretical extension of traditional multi-dimensional proximity theory in the digital context, but can also distinguish from it, with its uniqueness forming a unique proximity theoretical framework.

Key words: digital proximity; industry cluster; digital transformation; scale development

新一轮科技革命和产业变革持续演变,代表新质生产力方向的数字产业快速发展。为顺应数字化潮流,党的二十届三中全会提出,健全促进实体经济和数字经济深度融合制度。党的二十大报告提出,打造具有国际竞争力的数字产业集群。国务院印发出台的《“十四五”数字经济发展规划》也提出“加快企业数字化转型升级、全面深化重点产业数字化转型、推动产业园区和产业集群数字化转型、培育转型服务生态”。可见,推动产业集群数字化转型是推动产业集群高质量发展以及实现数实深度融合的必然路径。然而,产业集群的数字化转型或数字产业集群的形成与传统产业集群存在根本差异,以往利用多维邻近理论解释产业集群的形成机制以及运行特征的研究,在解释产业集群数字化转型的实现机制中未必完全适用。其原因:一方面,源自数字技术本身,数字技术的通用特性使得企业之间不再通过技术溢出的形式进行异质技术知识资源的交流^[1],而是通过技术共享的形式实现数字技术的交互;另一方面,数据要素的引入打破了产业集群中传统分工协作模式,制造业产业集群往往以生产终端产品为目标,而数据价值的形成使得产业集群需要共同汇聚资源并形成了合工的生产模式。产业集群作为技术以及市场具备递进或者互补关系的多企业组织创新网络^[2-3],受到了占据网络中心位置的核心企业的领导与治理。同时,核心企业作为产业集群中数字化转型的先锋,也成为了推动集群整体转型的重要主体。多维邻近理论认为产业集群网络中的企业主体只有在地理、认知等方面具备邻近相似的属性才能保证产业集群的形成与运行。所以,核心企业在推动产业集群数字化转型过程中,核心企业如何驱动配套企业主体构建符合数字化时代的邻近属性格外重要。“数字邻近”作为推动产业集群数字化转型的关键机制,并作为多维邻近理论在数字情境下的拓展,仍然与传统多维邻近理论存在区别。

“数字邻近”作为产业集群内多企业主体具备同源的数字化体系与遵循共同的“数字规则”,从而有助于形成同质结构的数据要素,并在实践中共享同质的数字源代码来体现数字邻近性。“数字邻近”作为企业主体间形成符合数字情境下的邻近属性推动了企业个体、集群网络甚至跨产业的数字化联动,并为产业集群引入以数据要素为基础新型创新生产协作交互模式。然而,现有研究对“数字邻近”的概念内涵以及具体维度并不明晰。基于此,本文通过扎根理论的方法探索出“数字邻近”的维度主要包含数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近。数字认知邻近强调产业集群内企业主体打破“数字认知障碍”并主动配合以及实现数字化转型使得组织主体可以自愿使用数字技术甚至生成数据要素。数字制度邻近强调产业集群内共享新型的数字制度,数据要素的引进使得支持产先前产业集群生产以及创新活动的制度并不奏效。所以,产业集群亟需重塑以数据要素为基础的新型数字制度关系,其中打通企业间的数据链路则是构建企业数字制度邻近性的重要指标。由于数据要素的价值创造源于企业生成的海量数据资源的汇聚^[4],产业集群内主体不仅要产生邻近性质的数据资源以便识别^[5],还要将这些产生的数据资源汇聚至邻近的位置上提炼数据要素价值。

鉴于目前国际技术竞争的背景,产业集群已然代替了企业成为了竞争的关键主体。构建企业间“数字邻近”属性进而实现产业集群数字化转型是集群创新发展的必然路径。虽然现有研究多用案例研究方法以探索产业数字化转型^[6-7],但是“数字邻近”作为核心企业推动产业集群数字化转型的关键机制,将成为产业集群数字化转型研究的热点,探索“数字邻近”的测度方式为探讨产业集群数字化转型提供实证基础。所以,本文以传统多维邻近理论为理论基础,通过扎根理论方法探索“数字邻近”的理论框架,并剖析“数字邻近”

的结构维度;进而开发出“数字邻近”的量表,通过因子分析对量表展开结构探索以及信效度检验,为后续探索“数字邻近”的影响机制的研究提供测量工具。

一、多维邻近理论向“数字邻近”的拓展

(一) 多维邻近理论及现有量表评述

马歇尔最初提出并探讨了邻近性这一概念,也为后续产业集群以及多维邻近理论奠定了基础。马歇尔将多企业的集聚定义为“工业园区”,“工业园区”的出现也为相邻近的企业主体提供了互动合作的环境。这样的集聚造就了“产业空气”的现象,为不同企业主体提供了生产与创新的动力。此后,“法国邻近动力学派”在 20 世纪 90 年代提出了组织间应该存在不同邻近属性而对创新领域的研究做出了重要的贡献^[8]。其发现企业间在同一地理空间中还存在其他因素共同促成了多企业主体的合作。邻近动力学派的思想也受到了学者的认可与追随,并在其基础上涌现了多篇相关的研究成果,主要体现于地理邻近性、认知邻近性、组织邻近性、制度邻近性,接下来将简单对其进行回顾。

地理邻近性 (geographical proximity) 也可称为物理邻近或者空间邻近性。地理邻近为主体重复的交互合作活动提供了机会,从而创造了社会资本。相邻的地理位置为企业提供了社交、互动以及专业联系的场地,并促使企业间形成信任的环境,进而实现知识的快速扩散与溢出^[9]。现有研究对地理邻近性的量表主要参照梁玲玲等^[10]以及黎振强等^[11]的研究,其题项聚焦于企业主体面对面交流的成本高低以度量地理邻近性。然而,数字情境下传统制造业产业集群均在进行数字化转型的进程,先前位居产业集群的企业仍旧存在,所以在产业集群数字化转型的进程中本身就具备地理邻近性。

认知邻近性通常强调被认为组织主体感知、解释、理解和评价世界方式的相似性^[12-13]。也有研究将认知邻近性定义为两个机构知识基础的科技相似性^[14]。在这方面,也有相关研究谈到了组织主体执行者拥有共同的知识或文化或宗教价值观时的相似性逻辑^[15]。现有研究对于认知邻近性的量表主要参照于 Morales 等^[16]、熊捷等^[17]的研

究。其题项聚焦于企业之间对于日常运营活动广泛的认知,而并不专属于符合数字情境下的认知。事实上,如果产业集群内无法形成对数字经济形成较强且相似的认知,则无法实现深度的产业集群数字化转型,认知属性急需在产业集群数字化转型过程中进行重塑。

组织邻近性 (organizational proximity) 是指将同一网络内组织联系起来的规则和程序,其涉及了这些组织主体间关系的强度和自治强度^[18]。也有研究将组织邻近性分为一元层次和多元层次,一元层次聚焦于企业间结构的对等性,即组织是否具备相似的流程惯例^[14]。而多元层次则认为多企业是否隶属于同一制度环境中,而影响其产生相似的行为或属性,这一层面的解释则与接下来所解释的制度邻近性相似。所以,为了更好地区分组织邻近性与制度邻近性,本文更倾向于将组织邻近性定义在一元层次,即关注于企业个体所具备结构、流程等部分邻近的程度。现有研究对于组织邻近性的量表主要参照于翁艺丹^[19]的研究。其题项聚焦于组织使用技术的关联程度,以及组织领导人先前具备的关系基础。事实上,在产业集群数字化转型的过程中,其所需的技术都以 5G、物联网、物联网、区块链、云计算等为代表,所以数字化技术具备较强的同质性,也不需要构建数字情境下的技术邻近性,且数字化技术的同质性还可以使其具备共享属性,产业集群中只需要个别企业实现发展数字化技术的不断迭代即可实现技术共享。所以,在推动产业集群数字化转型过程中,组织由于使用同样的数字化技术使得组织主体之间就具备了组织邻近性,而不需要再进一步重塑而驱动产业集群数字化转型。

制度邻近性 (institutional proximity) 则认为主体行为者所共有的非正式约束和正式规则的相似性^[20]。一般而言,是否具备制度邻近性则主要取决于主体行为者是否属于相同的制度形式(如公司、研究中心和科研高校)有关^[21-22]。事实上,制度邻近性也分为组织内制度邻近以及组织间制度邻近,这是由于组织间通过联系所构成组织场域同样也可以进行制度的建立^[23]。就像产业集群这种创新网络由于多组织主体的交互合作也形成了组织场域,其集群内的组织主体也在产业集群这

一组织场域内进行正式与非正式规则的演化^[24]。在同一组织场域内的主体就算不隶属于同一种类的组织形式也能形成制度邻近,并在后续进行更高效的合作。现有对于制度邻近性的测量主要参照于吴和成和赵培皓^[25]的研究,其将地区视为组织场域,并认为同一行政地区的组织具有较强的邻近性。然而,产业的异质性导致了制度的差异,集群应聚焦产业特性并重新形成符合数字时代的制度相似属性。

(二)“数字邻近”理论框架拓展

先前产业集群聚焦于终端产品的生产而形成了以核心企业掌握关键技术以及整体架构,配套企业负责其他配套产品的分工生产模式。然而在数字情境下,数据资源作为新型要素凭借其独特要素汇聚的价值生成模式使得产业集群需要重构其生产模式,即由传统的分工生产模式转为数据资源的合工模式。“数字邻近”作为多维邻近理论在数字化情境下的理论拓展,则受到了数字技术与数字资源的冲击。首先,多企业主体由于位于产业链的不同位置使得其所具备的传统制造业技术各不相同,而在数字化情境下企业所需的数字化技术呈现出同质性,即通过相同的数字化技术赋能异质的制造业技术进而使得制造业技术创新以及生产流程的高效运作。所以,数字技术的同质性促使部分数字化技术匮乏的企业主体也可以通过“搭便车”的方式以获取先进的数字化技术。其次,数字资源尤其是数据资源作为数字情境下独特的要素因其专有的特性以及生成机制使得产业集群亟需构建专属邻近属性以保证产业集群的运行与发展。数据资源的可复制性、可转化性以及易共享性使得企业主体可以通过数据资源作为重要的中介以实现企业间的资源交互^[26];数据资源的独特生成机制使得多企业主体所拥有的大数据共同汇聚形成合力进而创造独特的数据价值,而生成的数据价值又对产业集群整体的发展以及关键技术的创新具有极强的导向作用。所以,本文鉴于数字技术与数据资源的出现使得产业集群亟需构建符合数字情境下的邻近属性称为“数字邻近”。“数字邻近”作为产业集群网络的企业主体遵循同源化的数字体系以及数字规则亟需构建理论框架。所以,本文将基于数字技术与数据资

源的引入对多维邻近理论框架进行拓展进而探索“数字邻近”邻近理论框架。

首先,企业主体间的数字技术共享并没有驱动企业主体利用技术,即“拥有技术≠使用技术”,数字化技术的嵌入同样需要相适配的认知才能更高效的使用。然而,产业集群中的配套企业多为中小企业,中小企业由于资源限制并没有形成对于数字化转型形成足够的认知^[27],而这些配套企业对于数字化转型的“认知障碍”则极大程度的阻碍了自身甚至产业集群数字化转型的进程。所以,如何重塑产业集群内企业主体的数字认知,并对数字化转型产生主动转型的意愿则是组织利用数字化技术进而实现产业集群数字化转型的一个重要因素。

其次,随着数据要素的引入,数据要素与其他传统资源的独特转化机制使得传统产业集群先前制定的惯例制度并不奏效^[26]。产业集群亟需基于以数据要素为基础进行企业主体交互规则的重塑,进而实现集群网络的高效联结关系。如通过统一的数字化系统以进行原材料等有形资源的分配,也可以通过先进的技术将企业主体的知识资源尤其是隐性知识进行解码并通过数据资源转化实现有效溢出,进而赋能产业不同的应用服务。

再次,数据要素不仅与传统资源存在着独特的相互转化机制,还存在着独特的生成机制。数据要素不同于传统要素,其价值需要将海量的数据要素进行汇聚并提炼出数据背后的智慧^[4]。所以,产业集群在数字化转型的进程中,也由传统以终端产品生产为主的分工关系而转向了以数据要素生产为主的合工关系。由于产业集群数字化转型最后的目的是借助于数据要素背后提炼的价值以赋能产业集群的创新活动,而将数据要素进行有效利用则需要将企业主体间的要素汇聚并实现邻近。所以,考虑到数字技术以及数字资源的引入后则需要对企业主体的认知属性以及制度属性进行重塑,同时保证数字要素的邻近以实现产业集群在数字化情境下的高效运行与发展。由此可见,数字认知、数字制度、数字要素则是在引入数字技术与数据资源后对于产业集群需要构建的邻近属性。

二、“数字邻近”的结构维度

“数字邻近”是应对产业集群数字化转型而提

出的解释机制,本文将基于扎根理论的系统化程序参照李浩等^[28]的研究探索知识分享—隐藏平衡维度的研究步骤,通过理论取样、收集数据、理论编码等步骤揭示“数字邻近”的维度。

(一)数据收集

本文选择辽宁省钢铁产业集群的企业进行调研,并作为观测样本来源。为保证理论取样的一致性与典型性,本文将使用问题筛选对企业员工进行挑选,并在向其解释“数字邻近”的具体概念后以阐述个人理解进行筛选,并将解释最为贴近“数字邻近”理论框架的企业员工作为调研对象,筛选出 15 名员工。其中包含两种企业主体的员工:一是核心企业,其中有总经理 1 名、技术部经理 1 名,车间主任 8 名(F3 ~ F10);二是配套企业,其中包括不同配套企业经理 5 名(F11 ~ F15)。本文通过半结构化的访谈进行数据收集,并通过其阐述的事件最大程度的获取“数字邻近”的特性与信息。在进行访谈前,通过梳理文献以及汲取专家对于“数字邻近”的看法与建议,

并通过预访谈编制了 4 道题目与提纲。随后研究者对 15 名员工进行点对点的半结构化深度访谈,每次时间持续约半小时。研究者以受访者的工作内容以及个人观点为切入点并逐步导向“数字邻近”的关键维度与概念问题。半结构化访谈时长约为 4 小时,访谈结束后将录音文件转成文字访谈材料约 8 万字。研究访谈中有关“数字邻近”特质的表述,进行语义提取和编码,从而形成原始概念。

(二)编码过程

首先使用开放式编码,研究者通过对访谈内容的理解分析以编码成相应构念,在开放式编码过程中,尽量还原原始对话,用受访者的话语进行编码以最大程度表现“数字邻近”的特征,同时保证编码条目的上的意思保持一致,并通过选择性编码能够有指向性的来选择条目以提炼子范畴与主范畴。本文通过开放式编码的过程所提取的概念进行选择、分类,提炼出相关度较高的 7 个子范畴最终合并为 3 个主范畴,如表 1 所示。

表 1 选择性编码结果

主范畴	子范畴	对应开放式编码概念
数字认知 邻近	数字技术认知邻近	我们需要进行员工培训,因为技术没人会用会导致数字化技术闲置(F10、F12、F15) 一些关键技术的使用普及要先于技术的购买,因为只有知道数字化技术怎么用才能知道技术是否适合于我们企业(F13)
	数据资源认知邻近	我们所说的工业大数据和淘宝使用的顾客大数据略有区别(F8、F14) 企业日常运营中就有对数据的产生,但是大家对其并不敏感(F13、F14) 大数据对于企业的整体发展具备较重要的意义(F2、F6)
	组织变革认知邻近	数字化转型对于企业的信息化办公非常重要,数字化将关键信息转换为数据形式容易保存(F10、F11、F12、F13) 数字化转型对于企业的生产研发仓储等环节产生了重要的影响,转型实现了高效生产、研发导向、智能仓储的目标(F11、F14) 数字化转型对于企业原先的商业模式有着较强的影响,以重新制定价值获取的机会(F11、F12、F13、F14、F15)
数字制度 邻近	企业内数字制度邻近	企业主体都因为数字化技术而重塑了类似运营模式(F11、F12) 不同企业具有相似的惯例会引致企业间的合作更高效(F1、F2)
	企业间数字制度邻近	企业主体主要通过系统进行交互,资源的买卖与分配更为高效(F2、F3、F4) 企业主体签订同样的协议,打开端口,构建数据链路以实现高效合作(F5、F6)
数字要素 邻近	要素性质邻近	企业主体用同样的系统同样的技术生成的数据也都是同样类型的更好识别,可以用更低成本以及更高效率去识别所有数据(F6、F7、F8)
	要素位置邻近	企业通过上云的方式然后把生成的数据都往相同的云端上传,有利于后续的使用(F1、F9、F10)

(三)理论编码

基于表 1 可知,本文将“数字邻近”这一构念主要解构成数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近 3 个维度。通过对产业集群数字认知邻近的编码,本文探索并形成了以数字技术认知、数据资源认知、组织变革认知(信息、流程、业务)3 个方面。其中,数字技术认知包含了 5G、人工智

能、区块链、云计算、大数据等先进数字化技术具备相似的认知,因为这些数字化技术是产业集群数字化转型的关键基础。数据资源认知强调了企业对于数字时代下的新型要素是如何生成的、数据资源对于产业集群的关键的战略导向价值以及数据资源到数据智慧的形成过程。企业间形成对于数据资源形成相似的认知才能主动利用数据要

素进而产生自主数字化转型的意愿。组织变革认知主要包含了组织内部的信息、流程以及业务变革需要产生相似的认知。信息数字化包括了组织内部将关键信息转换为数字化的二进制格式过程,并通过关键信息的转化实现对组织内部过程进行模拟,从而对于关键进程实现优化;流程数字化主要指的是组织对于研发、生产、供应链仓储等流程通过数字化赋能后的效果产生相近的认知,赋能后的效果主要表现企业的高效生产、智能仓储和研发导向;业务数字化主要指的是企业对于数字化转型改变商业模式,并提供创造收入和价值的新机会产生较强且相似的认知。基于此,产业集群内的企业主体只有在明晰数字化转型给予企业所带来的便利并对数字化转型结果产生相似的认知,企业主体才可以配合核心企业以共同推动并实现产业集群数字化转型。由此可见,数字认知邻近则是主要推动企业主体形成转型意愿的重要维度。

通过对产业集群的数字制度邻近的编码,本文形成了以企业间数字制度邻近与企业内数字制度邻近两个方面。其中,企业内制度邻近主要强调每个企业主体均基于数字化技术重塑了企业内部的惯例以保证组织的日常运营;企业间制度邻近则主要强调了企业主体受到了相似的制度激励以及制度约束,而这种制度是基于数字技术建立并进一步重构了企业主体传统的交互关系。如企业间的资源交换以及创新协作通过数据要素以实现高效快速的新合作形式,打通企业间的数据链路则是产业集群内数字制度邻近的关键实践形式。只有企业内部具备高效的数字化运营模式以及企业间具备高效且畅通的数据链路关系才能构建产业集群的数字制度邻近。由此可见,数字制度邻近则是主要驱动产业集群构建以数据要素为基础的高效联结关系的关键维度。

通过对产业集群的数字要素邻近的编码,并参考数据要素的同质性以及独特价值生成机制,本文形成了以数字要素性质邻近以及数字要素位置邻近两方面。数字要素性质邻近强调了企业主体在生产或创新流程生成的数据要素具备相似的性质便于识别,不同性质的数据要素则会使得在数据价值生成过程中出现数据未识别的问题,进

而导致“数据丢失”,最终无法最大程度的生成数据价值。数据要素位置邻近强调了在数据价值生成的数据汇聚过程中,聚集至相邻近的位置则会极大程度的缩短数据收集的时间,在实践中则主要表现为产业集群的云平台,强大的云平台凭借其巨大的容量实现了数据要素的汇聚,也更为高效的驱动了后续数据价值生成数据智慧的过程。基于此,数字要素性质邻近以及数字要素位置邻近为后续数据要素价值生成,数字化战略导向提供了坚实的基础。由此可见,数据要素邻近则是推动数据挖掘、战略生成的关键维度。

三、“数字邻近”结构模型测试

(一)研究方法

本文遵循了刘军^[29]和 DeVellis 等^[30]研究的量表开发程序,编制了“数字邻近”的量表,并对其反复的检验。首先,通过半结构化的访谈的数据编码内容,初步形成了 20 条语义明确的描述性语句,对应每个子范畴。为了进一步检验数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近测量项目的准确性和概念一致性,本文基于了 Moore 等^[31]的方法以进行预测试(pre-test),用于评价的量表的内容效度。选取辽宁省大连市的 3 家数字化转型成效显著的制造业企业作为研究对象,并对企业中的高层管理人员以及利用数字化技术相关部门的人员进行访谈,向被访问者解释“数字邻近”理论框架中数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素的内涵定义,请他们评价测量条目与对应维度的匹配程度。经过多组被访谈者的匹配程度评价,并对多次被提及的不匹配测量项目进行去除,最终得到数字认知邻近 6 个测量题项、数字制度邻近 5 个测量题项和数字要素邻近 5 个测量题项。此外,还邀请了 2 位产业经济领域的专家以及 1 位有着丰富量表开发经验的专家对量表的内容与格式进行修订与评价。在向此 3 位专家解释“数字邻近”的概念以及维度后,请他们从简洁性、重复性、准确性等方面进行评估,只有专家一致认为具备代表性的测量题项才进行标量。如在最初量表制定时,在企业内的数字制度邻近所提及的日常运营的数字惯例与组织变革认知邻近中的业务变革认知邻近具备相似的表述,所以将二者的题项均进行了修改。所以,为了保证测量项目与对应

维度的匹配性以及简洁性,本文接受了专家的建议,并删除了关于数字认知邻近中关于业务变革认知的相关测量项目。

最后基于“数字邻近”建立的初始量表包含了

16 个测量项目,如表 2 所示。其中,数字认知邻近包含了 6 个题项,数字制度邻近包含了 5 个题项,数字要素邻近包含了 5 个题项,如表 2 所示,与先前预测试结果接近。

表 2 “数字邻近”初始量表

维度	编号	测量题项
数字认知邻近	DCP1	产业集群内的企业主体对于 5G、物联网、区块链、云计算、大数据、边缘计算(5IABCDE)为代表的数字化技术具有较强且相似的认识
	DCP2	产业集群内的企业主体对于大数据资源的产生具有较强且相似的认识
	DCP3	产业集群内的企业主体对于数据要素如何创造价值具有较强且相似的认识
	DCP4	产业集群内的企业主体对于日常运营的信息转化成数据给予企业的便利具有较强且相似的认识
	DCP5	产业集群内的企业主体对于研发、生产、供应链仓储等流程数字化给予企业的便利具有较强且相似的认识
	DCP6	产业集群内的企业主体对于业务数字化给予重构已有商业模式具有较强且相似的认识
数字制度邻近	DIP1	产业集群内的企业主体具备相似的数字化日常运营惯例
	DIP2	产业集群内的企业主体拥有着同样的“数字化接口”,且企业主体间打通了数据通路
	DIP3	产业集群内的企业主体遵循着同样的数字化运营协议
	DIP4	产业集群内的主体基于有形资源(资金、产品、原材料)的互动合作,会有效利用数据转化的便利
	DIP5	产业集群内的主体基于无形资源(知识、技术)的互动合作,会有效利用数据转化的便利
数字要素邻近	DEP1	产业集群内的企业主体生成的数据资源具备相似的特性
	DEP2	产业集群内的企业主体生成的数据资源无需多种数字化进行识别,以防丢失数据
	DEP3	产业集群内的企业主体都接入了同一个云平台
	DEP4	产业集群内可以容纳企业主体生成的海量的数据要素
	DEP5	产业集群内的企业主体生成的数据资源都可以上传到相同的平台以便汇聚

(二) 问卷编制与数据收集

针对数字认知邻近的 6 个题项、数字制度邻近的 5 个题项以及数字要素 5 个邻近题项,本文编制了调查问卷,通过大规模调研位于制造业产业集群的企业得到了最终测量的量表。在调查问卷中,请被访谈者基于企业所在产业集群的实际数字化转型情况,对各测量条目利用李克特量表评分(1 = “非常不同意”, 5 = “非常同意”)。

问卷形成后,基于线上的问卷星平台以及线下对辽宁省的制造企业发放问卷展开大样本调查,共发放 410 份问卷,回收 383 份问卷,通过剔除前后逻辑明显不一致的,连续 4 项相同和作答时间较短的问卷后,共获得有效问卷 300 份,问卷有效率为 78.3%,研究样本的描述性统计分析如表 3 所示。

(三) 信度分析

本文通过 Cronbach α 系数进行信度检验,具体结果如表 4 所示。数字认知邻近的 α 系数为 0.847,大于 0.8,说明该维度数据信度较高;DCP3 的 CITC 值为 0.343,小于 0.4,项已删除的 α 系数值为 0.867,明显高于 α 系数(0.847),说明该项与其余题项一致性较差,可考虑对将该项进行删除后重新分析。其余分析项的 CITC 值均大于 0.4,

表 3 描述性统计分析

特征	类别	数量	比例/%
企业成立年限	3 年以下	52	17.333
	3 ~ 5 年	73	24.333
	6 ~ 10 年	123	41.000
	11 ~ 20 年	31	10.333
	20 年以上	21	7.000
所在企业拥有多少企业员工	100 人以下	57	19.000
	100 ~ 500 人	142	47.333
	500 ~ 1 000 人	49	16.333
	1 000 ~ 3 000 人	31	10.333
	3 000 人以上	21	7.000
所在的企业在产业集群的类别	核心企业	152	50.667
	配套企业	148	49.333
所在的企业所属性质	国有企业	67	22.333
	民营企业	165	55.000
	其他	68	22.667
所在企业的岗位类别	技术研发	54	18.000
	生产制造	133	44.333
	高级管理	31	10.333
	产品策划	34	11.333
	其他	48	16.000

说明分析项之间具有良好的相关关系;数字制度邻近的 α 系数为 0.876,大于 0.8,说明该维度数据信度较高;分析项的 CITC 值均大于 0.4,说明分析项之间具有良好的相关关系;数字要素邻近的 α 系数为 0.819,大于 0.8,说明该维度数据信度较高;DEP3 的 CITC 值为 0.298,小于 0.3,说明其与

其余分析项的关系很弱,项已删除的 α 系数值为 0.854,明显高于 α 系数(0.819),说明该项与其余题项一致性较差,可考虑对将该项进行删除后重新分析。其余分析项的 CITC 值均大于 0.4,说明分析项之间具有良好的相关关系。

表 4 Cronbach 信度分析

维度	题项	校正项总计相关性(CITC)	项已删除的 α 系数	Cronbach' α 系数
数字认知邻近	DCP1	0.674	0.813	0.847
	DCP2	0.699	0.808	
	DCP3	0.343	0.867	
	DCP4	0.676	0.812	
	DCP5	0.716	0.805	
	DCP6	0.657	0.816	
数字制度邻近	DIP1	0.752	0.838	0.876
	DIP2	0.726	0.845	
	DIP3	0.729	0.844	
	DIP4	0.658	0.861	
	DIP5	0.665	0.860	
数字要素邻近	DEP1	0.723	0.747	0.819
	DEP2	0.668	0.765	
	DEP3	0.298	0.854	
	DEP4	0.686	0.759	
	DEP5	0.674	0.763	

将 DCP3 和 DEP3 删除后重新进行分析如表 5 所示。数字认知邻近的 α 系数为 0.867,大于 0.8,说明该维度数据信度较高;分析项的 CITC 值均大于 0.4,说明分析项之间具有良好的相关关系;数字制度邻近的 α 系数为 0.876,大于 0.8,说明该维度数据信度较高;分析项的 CITC 值均大于 0.4,说明分析项之间具有良好的相关关系;数字要素邻近的 α 系数为 0.854,大于 0.8,说明该维度数据信度较高;分析项的 CITC 值均大于 0.4,说明分析项之间具有良好的相关关系。

表 5 Cronbach 信度分析

维度	题项	校正项总计相关性(CITC)	项已删除的 α 系数	Cronbach' α 系数
数字认知邻近	DCP1	0.686	0.840	0.867
	DCP2	0.699	0.836	
	DCP4	0.683	0.840	
	DCP5	0.713	0.833	
	DCP6	0.665	0.845	
数字制度邻近	DIP1	0.752	0.838	0.876
	DIP2	0.726	0.845	
	DIP3	0.729	0.844	
	DIP4	0.658	0.861	
	DIP5	0.665	0.860	
数字要素邻近	DEP1	0.743	0.794	0.854
	DEP2	0.671	0.824	
	DEP4	0.696	0.814	
	DEP5	0.672	0.824	

将“数字邻近”所有题项进行信度分析,发现其 α 系数为 0.921,大于 0.8,说明数据样本信度较高,可用于进一步分析,具体结果如表 6 所示。

表 6 Cronbach 信度分析

维度	Cronbach' α 系数	项目个数
数字邻近	0.921	14

(四)效度分析

将题项 DCP3 和 DEP3 删除后,按照已有研究^[2]将样本数据均分为两组,I 组样本($N=150$)用以进行探索性因子分析;II 组样本($N=150$)用以进行验证性因子分析。

鉴于赵斌等^[32-33]的研究,本文将有效问卷平均分成 A、B 两组。其中,A 组样本主要用于对数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近的测量题项进行探索性因子分析(EFA);B 组样本主要用于对数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近的测量题项进行验证性因子分析(CFA)。同时,为了保证分组的有效性,将对 A、B 两组样本进行独立样本的 t 检验,结果显示研究样本在所在产业集群成立年限、产业集群包含企业的数量以及核心企业规模等变量上不存在显著差异($p \geq 0.10$),表明分组是合理有效的。样本数据的描述性统计如表 7 所示。

表 7 两组独立样本 T 检验分析表

变量	组别	样本量	平均值	标准差	t	p
企业成立年限	用于 EFA 组	150	2.693	1.158	0.631	0.529
	用于 CFA 组	150	2.613	1.035		
所在企业拥有多少企业员工	用于 EFA 组	150	2.387	1.128	-0.052	0.959
	用于 CFA 组	150	2.393	1.111		
所在的企业在产业集群的类别	用于 EFA 组	150	1.447	0.499	-1.618	0.107
	用于 CFA 组	150	1.540	0.500		
所在的企业所属性质	用于 EFA 组	150	2.047	0.698	1.117	0.265
	用于 CFA 组	150	1.960	0.644		
在所在企业的岗位类别	用于 EFA 组	150	2.667	1.364	0.475	0.635
	用于 CFA 组	150	2.593	1.311		

由表 7 可知,不同两组的企业成立年限 t 检验值为 0.631,对应的 P 值大于 0.05,不具有统计学意义,说明不同两组的企业成立年限没有显著差异。不同两组的所在企业拥有多少企业员工 t 检验值为 -0.052,对应的 P 值大于 0.05,不具有统计学意义,说明不同两组的所在企业拥有多少企业员工没有显著差异。不同两组的所在的企业在产业集群的类别 t 检验值为 -1.618,对应的 P 值大于 0.05,不具有统计学意义,说明不同两组的所在的企业在产业集群的类别没有显著差异。不同

两组的所在的企业所属性质 t 检验值为 1.117, 对应的 P 值大于 0.05, 不具有统计学意义, 说明不同两组的所在的企业所属性质没有显著差异。不同两组的在所在企业的岗位类别 t 检验值为 0.475, 对应的 P 值大于 0.05, 不具有统计学意义, 说明不同两组的在所在企业的岗位类别没有显著差异。

本研究通过 KMO 值以及 Bartlett 球形检验值进行探索性因子分析。其中, KMO 值是否适合做因子分析的标准为: 大于 0.9, 非常适合; 0.7 ~ 0.9 适合; 0.6 ~ 0.7 不太适合; 小于 0.6 不适合。Bartlett 球形检验值用以检验题项间相关系数是否显著, 如果显著 (即 $\text{sig.} < 0.05$) 则适合做探索性因子分析, 具体结构由表 8 所示。研究数据的 KMO 检验值为 0.908, 大于 0.9, 说明非常适合进行因子分析。Bartlett 球形检验的显著性 P 值小于 0.05, 水平上呈现显著性, 因此各变量间具有相关性, 因子分析有效, 适合做因子分析。

表 8 KMO 与 Bartlett 球形检验 (N=150)

KMO 和 Bartlett 球形检验		
KMO 取样适切性量数		0.908
巴特利特球形度检验	近似卡方	1 199.406
	自由度	91.000
	显著性	0.000

探索性因子分析主要采用主成分分析法 (Principal Factor Analysis), 具体结果如表 9 所示。采用主成分分析, 抽取特征值大于 1 的因子, 结果一共提取出 3 个因子, 公因子的累积贡献率为

表 9 旋转后因子载荷系数表 (N=150)

维度	题项	因子载荷系数			共同度 (公因子方差)
		成分 1	成分 2	成分 3	
数字认知邻近	DCP1	0.697	—	—	0.681
	DCP2	0.712	—	—	0.678
	DCP4	0.774	—	—	0.695
	DCP5	0.740	—	—	0.677
	DCP6	0.707	—	—	0.648
数字制度邻近	DIP1	—	0.795	—	0.763
	DIP2	—	0.810	—	0.703
	DIP3	—	0.696	—	0.649
	DIP4	—	0.629	—	0.495
	DIP5	—	0.717	—	0.594
数字要素邻近	DEP1	—	—	0.872	0.833
	DEP2	—	—	0.799	0.723
	DEP4	—	—	0.716	0.729
	DEP5	—	—	0.703	0.639
特征根		7.024	1.458	1.024	—
方差贡献率/%		50.174	10.415	7.315	—
累积贡献率/%		50.174	60.589	67.904	—

67.904%, 大于 60%, 说明所提取的公因子包含的信息较充分。通过正交旋转法旋转后, 可将 14 个题项归类为 3 个维度, 其中每个维度的各个题项的载荷系数值均高于 0.5, 说明每个因子与题项的对应关系良好, 且未出现双重因子负荷均高的情况, 各观测变量按照理论预设聚合到各维度下。所有研究题项对应的共同度值均高于 0.4, 意味着研究项和因子之间有着较强的关联性, 因子可以有效的提取出信息。综合以上分析说明, 本文选取的量表具有良好的建构效度。

此外, 在测量模型中, 数字认知邻近、数字制度邻近、数字要素邻近这 3 个维度都分别作为一阶因子, 而“数字邻近”则作为二阶因子被提出并用于解释不同维度的相互关系。所以无法观测作为潜变量的 3 个维度, 需要进行二阶验证性因子分析, 分别将 3 个因子和 14 个题项作为潜变量和观测变量并建构路径分析图, 具体内容如图 1 所示。

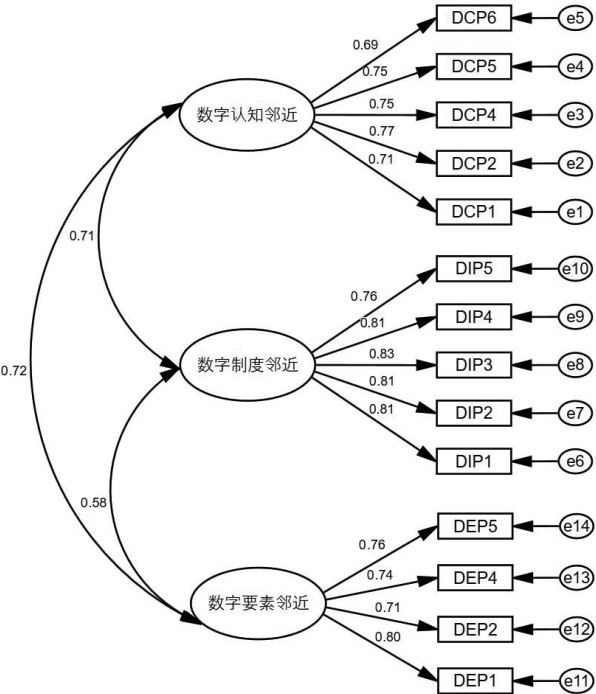


图 1 “数字邻近”测量模型结构方程

基于模型的拟合指标参数, 可以通过指标的数值进行模型拟合度的判断。其中模型 CMIN 为 87.549, DF 为 74, CMIN/DF 为 1.183 < 3, 较理想。RMSEA 为 0.035 < 0.08, GFI、CFI、NFI、IFI 的指标均大于 0.9, 具体结果由表 10 所示。综上所述, 各个指标均符合标准, 说明模型的拟合度良好。

表 10 模型拟合指标 (N = 150)

指标	CMIN	DF	CMIN/DF	GFI	RMSEA	CFI	NFI	IFI
理想值	-	-	<3	>0.9	<0.08	>0.9	>0.9	>0.9
达标值	-	-	<5	>0.8	<0.10	>0.8	>0.8	>0.8
拟合值	87.549	74	1.183	0.922	0.035	0.988	0.926	0.988

验证性因子标准化因子载荷表主要包含因子(潜变量)、测量项(显变量)、非标准载荷系数、标准化因子载荷、标准误(S.E.)、z值(C.R.)、显著性(p)。标准化因子载荷大于0.5,说明每个观察变量都可以很好地解释潜在变量。t值和p值主要是显著性判断,p值小于0.05,说明标准化因子载荷显著。具体结果由表11所示,每个题项的标准化因子载荷均大于0.5,说明每个题项都可以很好的解释其所在的维度。

表 11 因子载荷系数表 (N = 150)

因子 (潜变量)	测量项 (显变量)	非标准 载荷系数	标准 载荷系数	标准误	z (C.R.)	p
数字邻近	数字认知邻近	1.0	0.935	—	—	—
	数字制度邻近	0.913	0.761	0.15	6.099	***
	数字要素邻近	0.916	0.766	0.151	6.05	***
数字认知 邻近	DCP1	1.0	0.708	—	—	—
	DCP2	1.109	0.766	0.13	8.529	***
	DCP4	1.038	0.745	0.125	8.317	***
	DCP5	1.009	0.749	0.121	8.352	***
	DCP6	0.977	0.691	0.126	7.753	***
数字制度 邻近	DIP1	1.0	0.809	—	—	—
	DIP2	1.007	0.815	0.09	11.143	***
	DIP3	1.005	0.829	0.088	11.401	***
	DIP4	1.017	0.808	0.092	11.029	***
	DIP5	1.015	0.757	0.1	10.122	***
数字要素 邻近	DEP1	1.0	0.805	—	—	—
	DEP2	0.925	0.708	0.106	8.69	***
	DEP4	0.933	0.737	0.103	9.083	***
	DEP5	0.986	0.759	0.105	9.386	***

注:*** p<0.001。

内容效度:内容效度主要指题项对所测量的内容范围的适合程度,主要取决于内容范围和题项代表性两个方面^[34]。本文对于数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近的题项条目均是基于已有文献和访谈调研生成,通过理论与实践相结合,遵循概念操作化界定流程。此外,在原始题项设计完成后,又邀请了产业领域的专家对测量项目的表述进行了定性分析与提炼。所以,可以认为本研究具备较好的内容效度。

聚敛效度:组合信度(CR)是模型内在质量的判别准则之一,反映了每个潜变量中所有测项是否一致性地解释该潜变量。各维度的聚敛效度通过平均方差萃取量(AVE值)来反映值通常被用来反映量表的聚敛效度。AVE值越大,测量变量被潜在变量解释的变异量百分比越大,相对的测量

误差就愈小。本文通过 AVE 以及 CR 结果以探索量表的聚敛效度,具体结果如表 12 所示。结果显示每个因子的组合信度 CR 均大于 0.7,说明每个潜变量中的所有测项都可以一致性地解释该潜变量;AVE 值均大于 0.5,则说明具有较好的聚敛效度。

表 12 模型 AVE 和 CR 指标结果 (N = 150)

因子	平均方差萃取 AVE 值	组合信度 CR 值
数字邻近	0.680	0.863
数字认知	0.536	0.852
数字制度	0.646	0.901
数字要素	0.567	0.839

区分效度:通常认为不同维度的任何一个潜变量 AVE 平方根值大于这个潜变量与其他潜变量相关系数,说明量表有很好的区别效度。反之,区分效度不够。研究发现数字认知邻近、数字制度邻近、数字要素邻近的 AVE 的算术平方根均显著高于其他因子的相关系数,具体结果如表 13 所示。由此可见,本研究编制的“数字邻近”量表具有较好的区分效度。

表 13 Pearson 相关与 AVE 平方根值

因子	数字认知	数字制度	数字要素
数字认知	0.732	—	—
数字制度	0.654	0.804	—
数字要素	0.658	0.526	0.753

注:左下角数据是相关系数,对角线数据是 AVE 平方根值。

四、结论与讨论

(一)研究结论

尽管已有研究以及管理实践关注到产业集群数字化转型的必要性,但仍然没有研究从构建企业主体的邻近属性来探索产业集群数字化转型的过程。基于此,本文在传统多维邻近理论的基础上对其进行数字情境下的拓展并提出“数字邻近”概念内涵和理论分析框架,通过对“数字邻近”理论分析框架下的数字认知邻近、数字制度邻近以及数字要素邻近的概念与特征,系统的解构了3个维度的机制,并在此基础上开发测量量表,以便后续实证研究的开展。

结果显示,数字认知邻近表明当企业主体对于数字技术、数据要素及其对于企业重构的影响具备较强且相似的认知才能自主形成推动产业集群数字化转型的意愿;数字制度邻近表明当企业

内形成相似的运营制度且企业主体间均遵循着以数据要素为基础的制度以实现产业集群数字化转型高效的企业主体交互与资源流通;数字要素邻近表明当企业主体生成相似性质的数据要素且上传至同一位置才能实现数据要素的汇总以及数据智慧的生成并为产业集群整体数字化战略的生成奠定了坚实的基础。在量表开发方面,数字认知邻近有 5 个题项条目、数字制度邻近有 5 个题项条目、数字要素邻近有 4 个题项条目,共计 14 个测量项目。

(二)理论贡献与管理启示

1. 理论贡献

本文贡献于多维邻近理论在数字化情境下的理论拓展。传统多维邻近理论认为只要企业间在地理、认知、制度等方面具备邻近性,则更容易通过密切的合作关系而形成产业集群网络^[15]。然而在数字情境下,数据价值需要多企业主体共同汇聚数据要素形成打破了传统制造业产业集群中关键资源可以由单一企业主体形成的前提假设^[35]。所以,数据要素的出现使得产业集群需要对多企业主体进行“数字邻近”构建,且主要体现于“数字认知邻近”“数字制度邻近”“数字要素邻近”。“数字邻近”的理论分析框架则是对传统的多维邻近理论在数字情境下进行了理论拓展,并为多企业主体共同实现数字化转型以及对海量数据进行汇聚并挖掘背后价值奠定坚实基础。

本文提供了一种产业集群数字化转型的机制效应和测度依据。已有研究通过信任以及功能开发共演的视角促进产业集群数字化转型^[6],而本研究探索了一种通过企业主体的邻近属性构建而实现产业集群数字化转型机制。作为推动产业集群数字化转型的过程,研究认为产业集群只有构建企业主体对于数字技术与数据要素相似的认知;基于数字技术与数据要素构建相邻近的制度惯例;基于数字技术与数据要素构建数据性质以及数据位置邻近的数据要素生成模式是驱动产业集群数字化转型的关键机制。本文在探索实现集群网络数字化转型的机制同时也开发了其测度方式,为后续探索产业层面上的数字化转型提供理论依据及量化基础。

2. 管理启示

本文通过“数字邻近”理论框架的探索为产业集群数字化转型提供了实践指导。首先,产业集群在共享同质的数字技术以及数据资源后,企业主体必须要获取对于技术以及资源相似的认知才能顺利的进行数字化转型。同时,企业主体形成对其较强且相似的认知使得数字技术可以深度嵌入至组织当中,数据要素可以在企业日常生产创新活动中高效利用。所以推动产业集群数字化转型,构建企业主体尤其是数字化转型不顺利的中小企业主体对于数字经济的认知至关重要。其次,产业集群传统的网络惯例在数字经济下显得并不奏效,由于数据要素的出现使得企业的资源可以通过数据形式进行储存致使企业之间可以进行高效协作。此时,构建基于数据要素的产业集群制度惯例并实现企业主体的数字制度邻近则是推动产业集群数字化转型实践的又一重要步骤。最后,产业集群数字化转型的最终目的则是基于数据要素驱动产业集群数字化战略制定以提升产业集群的创新能力。而产业集群数字战略离不开所有企业主体生成的数据资源的共同汇聚以挖掘生成对应的数据智慧。所以,实现产业集群的数字要素邻近则是在产业集群数字化转型的实践中可以更容易的收集汇聚并识别数据要素进而为后续整体数字战略生成而奠定基础。

(三)研究局限与展望

本文研究的不足主要在于调查样本多集中于一省,样本受到地域、文化、经济环境等影响,未来可进行更大范围的调查获得更多证据。同时,本文对产业集群特征未加细分,以制造业产业集群为代表致使研究结论的适用范围受到影响,后续研究可以进一步区分产业集群所属行业领域的特征,以求证结论的普适性和多样性。

参考文献:

- [1]李宇,陆艳红.知识权力如何有效运用:“有核”集群的知识创造及权力距离的调节作用[J].南开管理评论,2018,21(6):107-120.
- [2]刘志迎,施佳蓉.产业链技术创新量表开发[J].科学学研究,2023,41(11):2098-2112.
- [3]盛朝迅.推进我国产业链现代化的思路与方略[J].改革,2019(10):45-56.
- [4]邱国栋,王易.“数据—智慧”决策模型:基于大数据的

- 理论构建研究[J]. 中国软科学, 2018(12): 17-30.
- [5] 陆岷峰. 新发展格局下数据要素赋能实体经济高质量发展路径研究[J]. 社会科学辑刊, 2023(2): 143-151.
- [6] 金杨华, 施荣荣, 吴波, 等. 产业集群赋能平台从何而来: 功能开发与信任构建共演的视角[J]. 2023, 39(5): 127-145.
- [7] 陈威如, 王节祥. 依附式升级: 平台生态系统中参与者的数字化转型战略[J]. 管理世界, 2021, 37(10): 195-214.
- [8] TORRE A, GILLY J P. On the analytical dimension of proximity dynamics[J]. *Regional studies*, 2020, 34(2): 169-180.
- [9] AUDRETSCH B, FELDMAN P. R&D spillovers and the geography of innovation and production[J]. *The American economic review*, 1996(86): 630-640.
- [10] 梁玲玲, 路玉莹. 多维邻近性对校企合作创新合作绩效的影响研究[J]. 技术经济, 2022, 41(2): 62-74.
- [11] 黎振强, 王英. 地理邻近性与认知邻近性对创新绩效的影响分析: 基于知识获取的中小高新技术企业的实证研究[J]. 求是学刊, 2015, 42(6): 39-46.
- [12] NOTEBOOM B. Learning by interaction: absorptive capacity, cognitive distance and governance[J]. *Journal of management & governance*, 2000, 4(1/2): 69-92.
- [13] KNOBEN J, OERLEMANS L A G. Proximity and inter-organizational collaboration: a literature review[J]. *International journal of management reviews*, 2006(8): 71-89.
- [14] BROEKEL T, BOSCHMA R. Knowledge networks in the Dutch aviation industry: the proximity paradox[J]. *Papers in evolutionary economic*, 2012, 12(2): 409-433.
- [15] PACHOUD C, LABEYRIE V, POLGE E. Collective action in localized Agrifood systems: an analysis by the social networks and proximities[J]. *Journal of Rural study*, 2020, 72: 58-74.
- [16] MOLINA-MORALES F X, GARCIA-VILLAVARDE P M, PARRA-REQUENA G. Geographical and cognitive proximity effects on innovation performance in SMEs: a way through knowledge acquisition[J]. *International entrepreneurship and management journal*, 2014, 10(2): 231-251.
- [17] 熊捷, 孙道银. 企业社会资本、技术知识获取与产品创新绩效关系研究[J]. 管理评论, 2017, 29(5): 23-39.
- [18] BALLAND P A. Proximity and evolution of collaboration networks[J]. *Regional studies*, 2012, 46(6): 741-756.
- [19] 翁艺丹. 多维邻近性视角下广州生物医药产业创新网络结构研究[D]. 广州: 广州大学, 2016.
- [20] BOSCHMA R. Proximity and innovation: a critical assessment[J]. *Regional studies*, 2005, 39(1): 61-74.
- [21] HERINGA W, HORLINGS E, VAN DER ZOUWEN M, et al. How do dimensions of proximity relate to the outcomes of collaboration[J]. *Economics of innovation and new technology*, 2014(23): 689-716.
- [22] MOLINA-MORALES X, BELSO-MARTINEZ A, MAS-VERDY F, et al. Formation and dissolution on inter-firm linkages in lengthy and stable networks in clusters[J]. *Journal of business research*, 2015(68): 1557-1562.
- [23] 范合君, 吴婷, 何思锦. 企业数字化的产业链联动效应研究[J]. 中国工业经济, 2023(3): 115-132.
- [24] 郝斌, 刘石兰, 任浩. 企业间领导力理论和实践溯源与层次结构[J]. 外国经济与管理, 2013, 35(5): 50-59.
- [25] 吴和成, 赵培皓. 邻近性视角下长三角协同创新绩效影响因素实证研究[J]. 科技管理研究, 2020, 40(7): 96-103.
- [26] 李宇, 王铁勋. 数字化转型的组织修炼[J]. 清华管理评论, 2022, 107(12): 32-40.
- [27] 王冰, 毛基业. 传统企业如何通过内部创业实现数字化转型?: 基于资源匹配的战略演化视角[J]. 管理评论, 2021, 33(11): 43-53.
- [28] 李浩, 冯钰, 何秋萍. 合作创新中“知识分享: 隐藏平衡”构念、维度及其测量[J]. 创新与创业管理, 2021(1): 1-15.
- [29] 刘军. 管理方法原理与应用[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2008: 116-127.
- [30] DEVELLIS R F, THORPE C T. Scale development: theory and applications[M]. California Sage publications, 2021: 91-133.
- [31] MOORE G C, BENBASAT I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation[J]. *Information systems research*, 1991, 2(3): 192-222.
- [32] 赵斌, 栾虹, 李新建, 等. 科技人员主动创新行为: 概念界定与量表开发[J]. 科学学研究, 2014, 32(1): 148-157, 72.
- [33] 赵斌, 刘开会, 李新建, 等. 员工被动创新行为构念界定与量表开发[J]. 科学学研究, 2015, 33(12): 1909-1919.
- [34] 吴志平, 陈福添. 中国文化情境下团队心理安全气氛的量表开发[J]. 管理学报, 2011, 8(1): 73-80.
- [35] AMIT R, HAN X. Value creation through novel resource configurations in a digitally enabled world[J]. *Strategic entrepreneurship journal*, 2017, 11(3): 228-242.

(本文责编: 希 文)