

期刊间知识扩散研究述评： 路径、测度指标及其应用

盖赢钊 韩龙 王宁 邵子涵 周群

【摘要】[目的]梳理并分析期刊间知识扩散模式和研究应用,以促进期刊全方位发展,并为期刊定位及规划发展策略制定提供新的角度。[方法]通过文献调研和内容分析,对国内外期刊间知识扩散相关文献进行提炼总结,系统分析期刊间知识扩散路径模式以及相应的测度指标。[结果]在明确知识扩散相关概念的基础上,从扩散路径、测度指标和相关应用等方面对期刊间知识扩散相关研究进行述评,归纳扩散过程中的内在演化路径及规律。[结论]未来可考虑在已有理论基础借鉴多学科理论方法和构建多层网络的融合分析,进一步考虑多维影响机制来优化知识扩散模型,同时关注引文内容对扩散程度的影响,优化改进现有指标以全面衡量扩散现象。

【关键词】期刊;知识扩散;扩散路径;测度指标

【作者简介】盖赢钊(ORCID:0009-0005-9884-1944),中国农业大学图书馆,硕士研究生,E-mail:gaiyingzhao@163.com;韩龙,中国农业大学图书馆,硕士研究生;王宁,中国农业大学图书馆,硕士,馆员;邵子涵,中国农业大学图书馆,硕士研究生;周群(通讯作者)(ORCID:0000-0001-6509-0041),中国农业大学图书馆,博士,副研究馆员,E-mail:qzhou@cau.edu.cn(北京 100193)。

【原文出处】《中国科技期刊研究》(京),2024.1.121~129

【基金项目】中央高校基本科研业务费专项“图书馆科研创新能力提升专项”(2023TC022)。

科学技术的不断进步推动社会进入知识经济时代^[1],知识是人类在实践或研究活动中获得的认知和经验,也是一个从积累到创新的过程。知识的产生、传承和发展作为推动社会进步的宝贵资源,是研究者长期关注的焦点。在知识经济时代背景下,科学体系可以看成一个大型的知识扩散体系,其作为知识创新的重要推动力,对于科学发展具有决定性作用,其扩散规律和演化动态已经成为学术界关注的重要课题。

在文献计量领域中,引用是正式的科学交流和显性知识流动的重要形式,学者们通常将引用作为知识扩散的表现形式^[2]。基于引用的知识扩散的研究单元主要以论文、专利、作者、期刊以及机构等为基本单元^[3]。作为科学研究中传播和验证新知识的

主要模式,学术期刊是了解学科发展现状或掌握未来发展趋势的重要信息来源,在科学知识扩散过程中发挥着重要作用。以期刊为单元的知识扩散研究可以发现期刊在学科范围内的地位与影响,2013年,有学者在国内外基于引文的知识扩散研究的基础上,评述了知识扩散的基本单元、知识扩散测度指标和模型3个主题,进而提出基于引文的知识扩散研究思路^[3]。

期刊间的知识扩散研究量化了期刊知识交流能力和学科扩散能力,进一步表征期刊在学术交流中的特点与作用,从知识传播的角度完善期刊评价体系,有助于全面评估期刊发展现状和水平,对期刊在特定领域的专业化和特色化发展具有指导作用,从而为期刊合理规划建设策略、优化发展方向、提高办

刊绩效提供了有效支撑。因此,为了全面把握期刊间知识扩散与知识交流的结构与演变规律,本文在明确知识扩散相关概念内涵的基础上,重点聚焦梳理国内外期刊间知识扩散的相关研究,从扩散路径、测度指标和相关应用3个方面对期刊间知识扩散相关研究进行述评,探索期刊间知识扩散动态模式,归纳扩散过程中的内在演化路径及规律,进而指出未来期刊间知识扩散研究的发展趋势和方向,以期为多方法、多视角探析期刊间知识扩散特征、期刊角色定位和学科领域知识交流特征研究提供参考。

1 概念内涵

1924年,卡耐基基金会的学者 Learned^[4]在《美国公共图书馆与知识扩散》中首次对知识扩散(Knowledge Diffusion)进行了研究。von Krogh^[5]认为,知识扩散本质上是一个学习过程,即知识和信息的获取、加工和创造。Chen等^[6]指出,知识扩散主要指论文和专利中记录的知识传播和应用。知识扩散也被称为“知识交流”(Knowledge Exchange)或“知识流动”(Knowledge Flow)^[7]。知识扩散作为知识生产过程的必要环节,对提升知识的运用、整体的知识水平以及知识创新和传承起到重要作用,是人类知识积累和知识创新的基础^[8]。

知识扩散实际上是由主体间的知识势差引起的,适度的“潜在差异”是知识有效转移和传播的关键,也是知识流动的根本动机。由于不同期刊间知识的深度和广度存在差异,知识流中各期刊的知识存量缺口就是知识势差,因此知识流方向具有向量特征,通常认为从高知识势能主体流向低知识势能主体。对期刊而言,其知识势能越高,越有可能向外传播知识,反之,吸收知识的可能性越大。

基于学术文献中知识传播轨迹的引用,是正式科学交流和显性知识流动的重要形式。在科学计量学领域,学者主要通过引用关系来表示知识的扩散和传播^[2],在复杂科学交流体系中,引文不仅是一个静态的统计分布,还是潜在的动态过程,可看作文献中所包含的科学知识动态扩散过程,称为“引文扩散”。Chen等^[9]认为对学术期刊而言,知识扩散是知识在科学文献间的传承,也可称为基于引文的知识

扩散。期刊间知识扩散同样是通过期刊间的引用得以实现,期刊间引文网络不仅体现着知识纵向脉络的继承性,也体现着不同领域间知识的横向交叉融合,在一定程度上反映出期刊间知识的转移与扩散特征。因此,期刊间知识扩散是指具有不同知识势差的期刊之间发生的单向或双向的知识转移,即期刊同时扮演知识发送者和知识接收者两个角色,经过延续性继承与发展,产生知识创新,进而带来的知识不断深化、总量不断增加的过程。

2 期刊间知识扩散路径

近年来,通过文献间直接引用、耦合、共引等关系建立的引文网络,以更丰富的网络特征展现出主体间知识扩散路径。利用复杂网络对知识扩散路径进行分析成为常见的研究形式,目前主要通过引文网络与协作网络对扩散路径进行分析,其中引文网络以学科、期刊等主体为研究对象,协作网络则以作者、机构等主体为研究对象。

2.1 基于网络结构的扩散路径

网络结构特点可以映射出知识扩散的路径,将每种期刊抽象成网络中的节点,知识流动就是网络中不断增多的节点和链接相互作用的过程。在有向图中,入度表示其他节点指向该节点的数量,即衡量该期刊被其他期刊引用的数量,表征向其他期刊扩散知识的程度;出度表示该节点指向其他节点的数量,即衡量该期刊引用其他期刊的数量,表征从其他期刊获取知识的多少^[9]。网络中具有高出入度的期刊是重要的基础期刊,意味着有更多的引用流入和流出,其以高强度向其他期刊传递知识,可视为学科发展的知识源。

(1)期刊节点级分析。通过中心性分析衡量期刊在网络中的核心或中介作用,以衡量网络中节点的重要性或中心性,包括该节点在知识网络扩散的控制力、受欢迎程度及到达其他节点的难易程度等。Goldman^[10]使用期刊和学科类别的二分网络分析探讨期刊中心地位的变化,网络中的主题类别揭示了系统生物学领域的扩散模式及整体结构。岳洪江^[11]采用社会网络分析方法的中心度、子群结构和块状模型研究18种管理科学期刊的引文网络,发现期刊

间知识交流的形式越来越直接和开放。

(2)期刊集群级分析。领域内的期刊不会以完全孤立或游离的状态存在,而是基于关联关系呈现出一定的集群性,因此其在知识网络扩散中也伴随着集群结构扩张与收敛现象^[12]。王玉梅等^[13]通过期刊子群划分得到子群内部与子群之间的互引矩阵,以子群密度和映像矩阵的转化分析整个网络结构,识别出国内图情档领域期刊类型为流入型、流出型、自孵化型和发展均衡型。Marion等^[14]通过多维尺度(Multi Dimensional Scaling, MDS)分析等方法分析信息系统领域的100多种期刊,把众多期刊间错综复杂的引证网络关系简化为数量相对较少的若干类群间关系,进而得到期刊间相对位置和亲疏程度。

(3)期刊网络级分析。侧重研究网络整体属性,包括解释具有某些特征的网络理论研究,如随机网络、小世界网络和无标度网络^[15]。从局部网络结构来看,Abrahamson等^[16]认为主体间的知识扩散程度受到网络结构特征的显著影响。Cowan等^[17]通过模拟常规网络、小世界网络和随机网络中的知识扩散动态,证明网络结构影响知识扩散的程度,即当吸收能力较弱时,小世界网络拓扑为知识扩散提供了最佳模式,而当吸收能力较强时,随机网络结构是知识传输的首选结构。

从整体网络结构来看,Lin等^[18]研究知识扩散过程中四类具有代表性的网络,包括规则网络、随机网络、小世界网络和无标度网络,结果表明,无标度网络是知识增长和扩散最有效、最公平的拓扑结构。Franceschet^[19]针对期刊引文报告中所有期刊构建大规模引文网络结构,通过分析一系列网络属性,发现期刊引文网络密集而狭小,任何一对期刊间均存在有向的引用路径,且具有紧密相连的期刊集。此外,入度和出度节点呈现长尾分布,且入度和出度具有很强的正相关性,权威期刊也倾向成为枢纽期刊^[15]。

(4)主路径分析。以引文链接重要性筛选出网络中推动知识演进的主干文献。Hummon等^[19]最早提出了追踪“主路径”的方法,首先确定网络中每个引文链接的重要性,然后确定重要链接的连接路径。Liu等^[20]对传统的引文网络主路径方法进行改进,引

入一种被称为“关键路径”的新方法,并借此解释了学科领域中知识聚集与分化的现象。局部路径方法可能会遗漏计数较高的重要链接,而“全局主路径”方法可在一定程度上弥补这一缺陷。Lu等^[21]提出一种“全局主路径”方法,该方法为累积遍历计数最高的路径,可用于研究资源基础理论(Resource-Based Theory, RBT)知识扩散的进化轨迹。在此基础上,Xiao等^[22]以数据质量领域的期刊研究知识扩散结构,通过局部、全局、多个全局和关键路径4种不同的主要路径分析描绘知识扩散路径。这些互补的主路径分析在很大程度上增强了从大规模网络中捕获重要路径的能力。

此外,期刊在知识扩散中的地位与其在网络中的位置密切相关^[23]。Nerur等^[24]发现战略管理领域中的期刊数量从11种增长到34种,其知识结构最初表现为高度无序,但随着期刊《战略管理杂志》(Strategic Management Journal, SMJ)成为引文网络中具有影响力的知识来源期刊,该领域逐渐成熟,SMJ为网络带来了稳定性和凝聚力。我国学者侯剑华等^[25]通过绘制期刊双图叠加图谱,并结合引文网络结构变换计量指标研究知识扩散路径,预测未来该领域最具影响力的学术期刊。综上所述可以发现,基于网络结构的扩散路径研究主要从网络规模、拓扑结构、网络位置等方面进行剖析,多从静态视角考察某一时刻的网络属性特征,而扩散过程涉及多层次、多因素的相互作用,因此学者们多通过构建网络模型来剖析扩散过程中的动态机制。

2.2 基于网络模型的扩散路径

2004年,Chen等^[6]提出一种借助网络模型改进知识扩散研究的方法。2008年,Bettencourt等^[26]使用流行病学模型量化思想的传播过程,发现流行病学模型与研究主题传播的数据之间拟合效果良好。还有学者注意到引文网络中文献引用间质的差别及方向性问题,提出使用有向、加权网络建模来研究学科网络中主题的传播^[27]。

将时序分析引入网络模型可以展现知识扩散随时间的动态演化过程。2012年,Gao等^[28]提出一种基于引文时间序列的网络模型,通过整合时间序列网

络、流行病传播模型、主路径分析等方法,绘制主路径图和扩散曲线来表征知识扩散路径和速度。随后,邱均平等^[29]引入时间维度来构建知识扩散模型,通过引文网络挖掘和时序分析揭示了国内知识图谱领域研究的先驱期刊。2017年,李纲等^[30]引入超图数学理论构建知识扩散的超网络模型,通过数值模拟和计算机仿真方法研究知识扩散演变规律。

也有研究通过构建模型来剖析扩散性能的影响因素:Yang等^[31]提出融合了优先扩散机制与知识吸收能力等理念的随机超网络知识扩散模型,发现扩散网络规模、结构与演化机制等是知识扩散性能变化的重要影响因素;邱均平等^[32]运用基于松弛值测算(Slacks-Based Measure, SBM)的模型及Malmquist指数模型对46种综合性人文社科期刊知识交流效率进行静态和动态分析;汪舒等^[33]以内容相似性、时间新颖性、位置核心性、作者及团队声誉、期刊影响因子5个指标特征构建引文网络仿真模型,并以仿真算法揭示各因素影响下的扩散特征和演化机制。

现有研究对于引文网络的结合生成机制关注较少,大部分仅包含单一机制。Wu等^[34]研究了3种生成机制即分类混合、优先附着和三元闭包在期刊引文链接中的作用,采用指数随机图建模方法与纵向设计研究了3种机制的作用随时间的演变,并以信息科学和社会学理论揭示期刊引文网络背后的生成机制。由此可见,基于网络模型的扩散机制包括主体、内容和方向各个要素间的相互作用,表征知识在复杂系统中流动的规律方式,并决定知识扩散的路径和效果。将静态网络与动态模型建立联系的动力学机制,是研究期刊间知识扩散的重要切入点,通过构建模型描述知识扩散的过程,既能从微观视角了解知识扩散的轨迹,又能从宏观视角把握扩散的演化机制。

3 知识扩散测度指标

3.1 网络计量维度指标

对期刊间知识扩散而言,期刊间的引文网络是知识扩散的路径,常用的测度指标包括网络密度、中心性、平均路径长度、聚类系数和连通性等复杂网络指标。其中:度中心性侧重于节点的知识联结数,反

映节点的连接性或受欢迎程度;中介中心性表征经常起到连接知识的媒介作用的节点在网络中具有的控制力;接近中心性评估节点到达其他节点的难易程度,也可被视为衡量知识从给定节点传播到网络中其余部分所需的时间指标。Liao等^[35]利用引文网络的度中心性、接近中心性和中介中心性来探索《图书馆与信息科学研究》(Library and Information Science, LIS)中知识扩散的特点。尹丽春等^[36]通过计算期刊节点度分布、平均度和聚集系数等指标分析期刊动态演化过程,考察其引文网络特征以及学科发展趋势。还有学者以56种国际图情期刊间的互引记录构建赋值有向引用矩阵,通过点度、中介、特征向量中心度和密度指标识别出知识交流的核心-边缘结构^[37]。

路径长度可以测量知识节点间的网络距离,聚类系数反映相邻知识节点间的连通程度。有研究表明,知识流动效应与网络整体聚类系数呈正相关,与路径长度呈负相关^[38]。Yan^[39]以主题类别为节点,链接代表知识流,提出并应用最短路径长度、最短路径权重、最短路径出现次数等定量指标研究学科间知识流动现象。Zhu等^[40]构建了平均知识流和平均最短距离两个指标,以揭示知识交流的模式和特征。此外,网络密度也可以反映网络中期刊间联系的紧密程度,高网络密度能加快网络中的知识流动,但并不是密度越大,扩散效果越好,密度过大可能会弱化期刊在网络中的作用^[41]。

3.2 数理统计维度指标

2002年,Rowlands^[42]以期刊为知识扩散单位,首次提出期刊扩散因子(Journal Diffusion Factor, JDF),将其定义为“在固定时间窗口内引用原始期刊上发表的文章的不同期刊的数量除以原始期刊文章的引用总数”。但Frandsen^[43]认为期刊扩散指数在时间维度上存在负增长性,并在此基础上提出Frandsen扩散指数,将其定义为“引用在原期刊上发表文章的不同期刊数量除以该期刊上发表文章的数量”。2005年,Rousseau^[8]提出知识扩散速度,并将平均扩散速度定义为“不同引用期刊的总数除以自发表以来的年数”,以衡量经典论文在信息计量学领域的影响力。此后,Rousseau课题组又陆续提出知识扩散广

度(Knowledge Diffusion Breadth, KDB)、知识扩散强度(Knowledge Diffusion Intensity, KDI)和扩散因子等指标^[44-45],为后来学者探究知识扩散测度指标打下了坚实的基础。俞立平等^[46]在此基础上提出扩散指数,发现扩散指数是衡量期刊横向扩散能力的优秀指标,具有较高的区分度。

2011年,Nakamura等^[47]引入了集群间和集群内的引文滞后分析,它们可作为表征知识传播速度的新指标。Amjad^[48]首次使用香农熵、跨学科引用指数(Citations Outside Category, COC)和关键词3个指标在期刊层面分析计算机科学和物理学顶级期刊间知识扩散趋势及两个学科间期刊层面信息流的全局视图。2021年,Ding等^[49]利用知识扩散的广度、强度、速度和主题4个维度指标,发现图书情报学知识传播广度较大,其扩散强度为抛物线式,扩散主题越来越多样化和专业化。

扩散曲线是以时间为横坐标、扩散速度为纵坐标来表征知识扩散所处阶段的曲线,该曲线将扩散过程划分为起步期、成长期、成熟期、衰退期4个阶段,当扩散完成且达到饱和状态时,曲线呈现S型特征。宋歌^[50]计算出结构洞理论的扩散速度和加速度,并绘制知识扩散累积曲线,根据扩散曲线判断扩散是否完成,并确定扩散拐点和所处阶段。此外,还有研究从集中趋势、离散程度和分布形态3个方面描述期刊主题扩散分布,使用知识自流入率和自流出率指标划分出4种不同类型的知识群落,并表征群落内部知识的独立性、继承性、杂糅性、开放性以及知识流动环境^[51]。

4 期刊间知识扩散应用

知识扩散网络中的内核期刊体现着学科核心知识的关联交互,外围期刊则体现学科间理论方法的分化衍生、交叉渗透,为领域内知识演变及跨学科思想迁移模式提供了有价值的参考。因此,期刊间知识扩散研究不仅能表征期刊在领域内的地位与影响力,还能体现不同领域间的知识流动和关联程度,通过知识扩散能力分析和期刊知识角色识别,确定其在学科中的位置及知识结构,明确其在领域期刊群中的地位和作用。

4.1 识别领域内期刊角色

4.1.1 识别期刊知识角色

不同期刊在知识扩散过程中扮演着不同角色。2009年,Lim等^[52]提出操纵给定期刊的PageRank值及其引用百分比来确定特定期刊所扮演的角色,将期刊的角色分为知识源、知识中心或知识商店。其中:知识源是从核心期刊中获得更多引用,在核心期刊中具有相当大的影响力;知识中心指期刊不仅在特定领域扩散知识,还与其他学科有知识流动,在核心期刊中同样发挥较大影响;知识商店通常不是有影响力的期刊,其引用大量期刊但被引用较少。2014年,Cheang等^[53]通过区分引文类型来改进PageRank应用,对39种管理类期刊进行多维评估并确定其角色,发现排名前3的管理类期刊在该领域扮演着知识中心的角色,不仅在特定领域交流知识,还广泛扩散到其他学科。宋歌等^[54]根据期刊的知识扩散功能将图书情报学期刊分为3个角色:知识源、中转站和储备库。田大芳^[55]利用社会网络分析法的k核、中心-边缘结构、密度等结构特征,将图情领域期刊划分为“输出型期刊”“输入型期刊”和“输入输出平衡型期刊”。

期刊中“无形学院”理论是指学术兴趣相近的学术共同体间的非正式交流网络,反映了学者、文献和学科间的非正式交流结构。de Solla Price^[56]在“无形学院”研究中探索科学内部交流结构与知识增长的关系,并以学术期刊为例研究文献增长规律。岳洪江^[11]根据引证关系分析了18种影响因子较高的管理类期刊间知识扩散情况,发现期刊引证中存在“无形学院”,即期刊共同体。金碧辉等^[57]绘制了36种中国科技期刊的引文网络和被引网络,发现中国科技期刊的国际引文网络存在“主群”和“孤岛”现象。

4.1.2 表征期刊影响力

近年来,越来越多的学者基于知识扩散的概念理解期刊影响力,借鉴知识扩散理论,将期刊影响力解释为一个多维概念和扩散过程,并通过扩散程度进行多维评估,为期刊发展与定位提供新的思路。Simsek等^[58]以扩散过程的5个潜在维度即规模、速度、声望、广度和覆盖范围来评估期刊影响力,并进一步讨论每个维度对期刊影响力的贡献。

基于网络分析的扩散研究为评估期刊影响力的另一种方法,通过期刊在网络中的传播力和掌控力来识别有声望的或其他有影响力的期刊^[59]。2013年,Li等^[60]将知识传播网络与学术期刊的影响力评价相结合。Polites等^[59]使用有向线表示图情领域期刊引用关系并连接期刊,以社会网络分析方法研究期刊的名声、影响力及其排名。张权等^[61]从知识扩散效率视角构建期刊影响力评价方法,以期刊指标相对强度值揭示期刊影响力成因。也有研究提出从知识传播角度考虑期刊排名的新思路,比较按照知识网络特性的期刊排名与按照影响因子排名的差异,并提取出具有相似出入度的期刊子群^[10]。

不同学科期刊影响力与扩散因子的关系可能为正相关、负相关或不相关^[46]。由于期刊定位不同,强调专业性的期刊更侧重于学科内某个相对较窄的研究领域,而有些期刊则更多追求影响宽度,其研究涉及范围较广,具有较好的扩散能力。郑德俊等^[62]分析期刊的引用率、自引率、新期刊扩散因子等指标,验证了期刊引用认同评价指标的有效性,并指出新期刊扩散因子可以作为学术期刊影响力评价的补充。2019年,俞立平等^[63]提出基于期刊知识扩散质量评价的新指标——CJH指数(Cited Journal H Index, CJH Index),进一步完善了期刊质量评价体系。

4.2 识别跨领域知识流动

(1)跨领域知识路径。期刊间知识扩散过程可以表征各学科的知识路径。Narin等^[64]利用期刊引文关系的跨领域模型,发现生物学—生物化学—化学—物理学—数学领域的知识路径。Yan等^[65]基于期刊到期刊的引文矩阵建立了一个学科级引文网络,并发现几个相互关联的知识路径,如医学—生物化学—农业科学—环境科学、医学—生物化学—化学—材料科学—物理学。也有研究发现图书馆和信息科学中知识流动较为频繁,一些图书馆和信息科学期刊大量引用传播学期刊。Kim等^[66]构建共引网络来探索图书馆高科技期刊的知识传播,发现该领域期刊的知识传播到许多领域,如图情、计算机科学和教育学。Leydesdorff等^[67]从期刊引文报告中以学科类别为单位创建交叉引用矩阵,发现传播学期刊被政治

学和社会心理学期刊大量引用。

(2)学科间知识传播特征。不同学科在输出和输入知识的能力方面差异很大,有些更具渗透性,而另一些则保持较高自引。期刊间知识扩散研究不仅能揭示学科间的交流状况,也可评价学科领域的知识扩散能力^[68]。Pieters等^[69]通过分析经济学和相关科学学术期刊间的引用关系,发现经济知识持续传播到其他社会科学和跨学科研究,是经济学的知识源头和扩散基础。2014年,Yan^[39]构建知识流网络来研究扩散路径模式,使用最短路径的概念分析221个知识路径,发现社会科学领域更加独立,来自其他领域的知识更难流入其中,而来自物理学、化学和生物医学等领域的信息更易被其他领域引用。2017年,Wu等^[34]对1997—2009年商业研究期刊数据集及其期刊引用的大规模数据集进行定量分析,发现跨学科知识的多样性取决于学科,期刊质量对跨学科知识扩散产生重要影响,高质量期刊的跨学科扩散效应更快。

5 结论与展望

在明确期刊间知识扩散相关概念的基础上,从扩散路径、测度指标和应用3个方面对已有研究进行梳理归纳和述评,可以看出,期刊间知识扩散研究已经形成较为完善成熟的分析方法和体系,其相关指标和方法也为期刊评价提供了新的视角和有益补充,能够表征期刊的角色和重要程度,但期刊间知识扩散研究更侧重实证研究,对其扩散机制、动因和测度方法仍有待深入分析。本文基于当前研究存在的局限性,提出未来研究的几点展望。

(1)结合多学科方法技术优化知识扩散动态模型,拓展新的研究方法和理论视角。尽管已有研究从不同维度构建模型来弥补静态研究的不足,但主要集中于单一机制,少有研究揭示不同机制对知识扩散的影响及演化特征。未来可考虑借鉴流行病学、热力学和仿真模型等多学科理论知识,从多维度探究复杂网络知识演进过程中的影响因素和扩散机制。

(2)基于引文内容分析探索知识扩散研究中的语义关联和扩散效应。现有研究中引文往往被视为一种结果或衡量指标,少有从引文内容层面深入研究

知识网络,未能深刻揭示不同引用动机、情感和强度对知识扩散程度的影响,未来可结合引用语境数据等语义信息进一步探究扩散效应。此外,要准确测度知识的扩散轨迹,仅根据引文关系构建模型是不完整的,不仅是引文关系,作者间协作和关键词分布都可能影响扩散轨迹。尽管协作网络和引用网络常用于知识扩散研究,但目前仍缺少构建多层互引网络的融合分析。一方面,两种网络构建所需的数据不同,经典网络模型很难描绘异构数据;另一方面,在异构数据网络中,知识传播的路径比同构数据网络中更为复杂。

(3)基于网络信息挖掘期刊间隐性知识扩散特征和规律。已有研究对期刊知识扩散轨迹的分析大多基于文献间的引用关系,少有以社交媒体、网络平台为渠道研究期刊知识扩散的新模式。随着学术期刊知识服务转型,期刊通过官方网站、新闻采集平台等媒体不仅发布科学前沿资讯、国际研究热点,且包含提前在线出版的论文信息,非正式科学交流已逐渐成为期刊知识流动的重要途径,其扩散方式与用户行为更加多样,因此,基于网络平台的期刊间隐性知识扩散研究可能成为知识扩散研究的热点。

(4)优化改进、验证或全新设计知识扩散测度指标。目前对知识扩散测度指标的研究尚处于探索阶段,指标测度效果有待验证,且使用的指标设计仍不全面。如没有区分网络中知识节点间边的类型、强度等,则无法系统测度和全面衡量扩散现象。此外,随着跨学科研究逐渐成为不可或缺的现代科学研究模式,跨学科知识扩散规律和多维度测度指标设计将成为知识扩散的研究热点。

作者贡献声明:

盖赢钊:调研与分析文献,设计论文框架,撰写和修订论文;

韩龙,邵子涵:调研与整理文献,修订论文;

王宁:修订论文;

周群:设计研究思路和研究方案,参与论文修订及最终版本审核。

参考文献:

- [1]Powell W W, Snellman K. The knowledge economy[J]. Annual Review of Sociology, 2004, 30: 199-220.
- [2]Yang J Q, Liu Z F. The effect of citation behaviour on knowledge diffusion and intellectual structure[J]. Journal of Informetrics, 2022, 16(1): 101225.
- [3]吕海华,李江.知识扩散中的“常识化后免于引用”现象:一项评述[J].数据分析与知识发现,2022,6(8):12-19.
- [4]Learned W S. The American public library and the diffusion of knowledge[M]. New York: Harcourt, Brace and company, 1924.
- [5]von Krogh G. Care in knowledge creation[J]. California Management Review, 1998,40(3): 133-153.
- [6]Chen C M, Hicks D. Tracing knowledge diffusion[J]. Scientometrics, 2004, 59(2): 199-211.
- [7]Singh J. Collaborative networks as determinants of knowledge diffusion patterns[J]. Management Science, 2005, 51(5): 756-770.
- [8]Rousseau R. Robert Fairthorne and the empirical power laws[J]. Journal of Documentation, 2005, 61(2): 194-202.
- [9]刘佳雨,虞为,陈俊鹏.基于社会网络分析的图情领域期刊排名研究[J].情报理论与实践,2020,43(2):129-136.
- [10]Goldman A W. Conceptualizing the interdisciplinary diffusion and evolution of emerging fields: The case of systems biology [J]. Journal of Informetrics, 2014, 8(1): 43-58.
- [11]岳洪江.管理科学知识扩散网络的结构研究[J].科学研究,2008,26(4):779-786.
- [12]岳丽欣,周晓英,刘自强.科学知识网络扩散中的社区扩张与收敛模式特征分析:以医疗健康信息领域为例[J].图书情报工作,2020,64(14):63-73.
- [13]王玉梅,朱学芳.我国图情档领域CSSCI期刊内部知识流动探析[J].情报理论与实践,2021,44(9):122-128.
- [14]Marion L S, Wilson C S, Davis M. Intellectual structure and subject themes in information systems research: A journal cocitation study[J]. Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, 2005, 42(1): 14504201195.
- [15]Franceschet M. The large-scale structure of journal citation networks[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2012, 63(4): 837-842.
- [16]Abrahamson E, Rosenkopf L. Social network effects on

the extent of innovation diffusion: A computer simulation[J]. *Organization Science*, 1997, 8(3): 289-309.

[17]Cowan R, Jonard N. Network structure and the diffusion of knowledge[J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2004, 28(8): 1557-1575.

[18]Lin M, Li N. Scale-free network provides an optimal pattern for knowledge transfer[J]. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 2010, 389(3): 473-480.

[19]Hummon N P, Dereian P. Connectivity in a citation network: The development of DNA theory[J]. *Social Networks*, 1989, 11(1): 39-63.

[20]Liu J S, Lu L Y Y. An integrated approach for main path analysis: Development of the Hirsch index as an example[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2012, 63(3): 528-542.

[21]Lu L Y Y, Liu J S. An innovative approach to identify the knowledge diffusion path: The case of resource-based theory [J]. *Scientometrics*, 2013, 94(1): 225-246.

[22]Xiao Y, Lu L Y Y, Liu J S, et al. Knowledge diffusion path analysis of data quality literature: A main path analysis[J]. *Journal of Informetrics*, 2014, 8(3): 594-605.

[23]Leydesdorff L. Visualization of the citation impact environments of scientific journals: An online mapping exercise[J]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2007, 58(1): 25-38.

[24]Nerur S, Rasheed A A, Pandey A. Citation footprints on the sands of time: An analysis of idea migrations in strategic management[J]. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(6): 1065-1084.

[25]侯剑华,周莉娟,杨秀财.基于期刊引文结构变换的知识扩散研究:以引文分析领域为例[J]. *中国科技期刊研究*, 2017, 28(6): 544-552.

[26]Bettencourt L M A, Kaiser D I, Kaur J, et al. Population modeling of the emergence and development of scientific fields[J]. *Scientometrics*, 2008, 75(3): 495-518.

[27]Kiss I Z, Broom M, Rafols I. Can epidemic models describe the spread of research topics across disciplines?[J]. *Proceedings of ISSI*, 2009, 2(2): 857-861.

[28]Gao X, Guan J C. Network model of knowledge diffusion [J]. *Scientometrics*, 2012, 90(3): 749-762.

[29]邱均平,李小涛.基于引文网络挖掘和时序分析的知识扩散研究[J]. *情报理论与实践*, 2014, 37(7): 5-10.

[30]李纲,巴志超.科研合作超网络下的知识扩散演化模型研究[J]. *情报学报*, 2017, 36(3): 274-284.

[31]Yang G Y, Hu Z L, Liu J G. Knowledge diffusion in the collaboration hypernetwork[J]. *Physica A*, 2015, 419: 429-436.

[32]邱均平,姚飞飞,魏开洋.综合性人文社科期刊知识交流效率评价及影响因素研究[J]. *现代情报*, 2022, 42(10): 132-142.

[33]汪舒,韩毅.多指标融合的引文网络仿真及领域知识扩散影响因素识别:以知识管理领域为例[J]. *图书与情报*, 2022(5): 41-50.

[34]Wu C J, Hill C, Yan E J. Disciplinary knowledge diffusion in business research[J]. *Journal of Informetrics*, 2017, 11(2): 655-668.

[35]Liao C H, Chen M Y. Exploring knowledge patterns of library and information science journals within the field: A citation analysis from 2009 to 2016[J]. *Scientometrics*, 2018, 117(3): 1991-2008.

[36]尹丽春,刘则渊.《科学计量学》引文网络的演化研究[J]. *中国科技期刊研究*, 2006, 17(5): 718-722.

[37]陈亦佳,赵星.基于期刊引文网络视角研究国际图书馆情报学知识交流[J]. *现代图书情报技术*, 2009(6): 55-60.

[38]毕崇武,负婕,周静虹,等.引文内容视角下的引文网络知识流动网络分析[J]. *情报科学*, 2022, 40(1): 79-87.

[39]Yan E J. Finding knowledge paths among scientific disciplines[J]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2014, 65(11): 2331-2347.

[40]Zhu Y J, Yan E J. Dynamic subfield analysis of disciplines: An examination of the trading impact and knowledge diffusion patterns of computer science[J]. *Scientometrics*, 2015, 104(1): 335-359.

[41]李林,李秀霞,刘超,等.知识扩散对国际联合研究和学科融合的影响:以 ISLS 和 Communication 为例[J]. *情报杂志*, 2018, 37(1): 158-162, 190.

[42]Rowlands I. Journal diffusion factors: A new approach to measuring research influence[J]. *Aslib Proceedings*, 2002, 54(2): 77-84.

[43]Frandsen T F. Journal diffusion factors: A measure of diffusion?[J]. *Aslib Proceedings*, 2004, 56(1): 5-11.

[44]Liu Y X, Rousseau R. Knowledge diffusion through publications and citations: A case study using ESI-fields as unit of

diffusion[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2010, 61(2): 340-351.

[45]Rousseau R, Liu Y X, Ye F Y. A preliminary investigation on diffusion through a layered system[J]. Journal of Informetrics, 2012, 6(2): 177-191.

[46]俞立平,周娟美.学术期刊扩散因子的改进研究:扩散指数[J].情报杂志,2020,39(12):188-192,156.

[47]Nakamura H, Suzuki S, Hironori T, et al. Citation lag analysis in supply chain research[J]. Scientometrics, 2011, 87(2): 221-232.

[48]Amjad T, Ali A. Uncovering diffusion trends in computer science and physics publications[J]. Library Hi Tech, 2019, 37(4): 794-810.

[49]Ding J D, Liu C, Yuan Y Q. The characteristics of knowledge diffusion of library and information science: From the perspective of citation[J]. Library Hi Tech, 2021, 41(4): 1099-1118.

[50]宋歌.学术创新的扩散过程研究[J].中国图书馆学报,2015,41(1):62-75.

[51]毕崇武,叶光辉,彭泽,等.引文内容视角下的引文网络知识流动效应研究[J].情报科学,2022,40(2):49-58.

[52]Lim A, Ma H, Wen Q, et al. Distinguishing citation quality for journal impact assessment[J]. Communications of the ACM, 2009, 52(8): 111-116.

[53]Cheang B, Chu S K W, Li C S, et al. A multidimensional approach to evaluating management journals: Refining pagerank via the differentiation of citation types and identifying the roles that management journals play[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2014, 65(12): 2581-2591.

[54]宋歌,叶继元.基于SNA的图书情报学期刊互引网络结构分析[J].中国图书馆学报,2009,35(3):27-34.

[55]田大芳.图书情报学期刊互引网络结构分析[J].情报杂志,2009,28(6):48-51,29.

[56]de Solla Price D J. Science since Babylon[M]. New Haven: Yale University Press, 1961

[57]金碧辉,Loet Leydesdorff,孙海荣,等.中国科技期刊引文网络:国际影响和国内影响分析[J].中国科技期刊研究,2005,16(2):141-146.

[58]Simsek Z, Heavey C, Jansen J J P. Journal impact as a diffusion process: A conceptualization and the case of the Journal of management studies[J]. Journal of Management Studies, 2013, 50(8): 1374-1407.

[59]Polites G L, Watson R T. Using social network analysis to analyze relationships among IS journals[J]. Journal of the Association for Information Systems, 2009, 10(8): 595-636.

[60]Li E Y, Parker M. Citation patterns in organization and management journals: Margins and centres[J]. Organization, 2013, 20(2): 299-322.

[61]张权,张艳华,王成军.知识交流效率视角下图情期刊影响力评价[J].图书情报工作,2018,62(22):82-90.

[62]郑德俊,陈伟.期刊引用认同评价指标有效性实证:以《情报理论与实践》为例[J].情报理论与实践,2010,33(10):8-13.

[63]俞立平,万晓云,项益鸣,等.一个评价学术期刊知识扩散深度的新指标:CJH指数[J].情报杂志,2019,38(8):145-150.

[64]Narin F, Carpenter M, Berlt N C. Interrelationships of scientific journals[J]. Journal of the American Society for Information Science, 1972, 23(5): 323-331.

[65]Yan E J, Yu Q. Using path-based approaches to examine the dynamic structure of discipline-level citation networks: 1997-2011[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2016, 67(8): 1943-1955.

[66]Kim M C, Feng Y Y, Zhu Y J. Mapping scientific profile and knowledge diffusion of Library Hi Tech[J]. Library Hi Tech, 2021, 39(2): 549-573.

[67]Leydesdorff L, Probst C. The delineation of an interdisciplinary specialty in terms of a journal set: The case of communication studies[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2009, 60(8): 1709-1718.

[68]邱均平,瞿辉,罗力.基于期刊引证关系的学科知识扩散计量研究:以我国“图书馆、情报、档案学”为例[J].情报科学,2012,30(4):481-485,491.

[69]Pieters R, Baumgartner H. Who talks to whom? Intra- and interdisciplinary communication of economics journals[J]. Journal of Economic Literature, 2002, 40(2): 483-509.