

信息行为研究的知识图谱综述

李赫然^{a,b}, 冯花朴^b (北京航空航天大学 a. 经济管理学院, b. 图书馆)

摘要: 通过对国内外具有代表性的信息行为 and 知识图谱研究文献的分析, 发现自 2007 年起, 信息行为研究快速发展, 信息行为的研究领域呈现出多学科融合、理论与实践联系紧密、研究分析方法日益丰富和研究层次渐深等特点。作为信息计量学重要分支的知识图谱研究分析方法应用领域日趋广泛。相对而言目前国内外信息行为的知识图谱对比研究则较为罕见, 尚存探讨空间。

关键词: 信息行为; 知识图谱; 知识可视化; 引文分析

中图分类号: G201 文献标志码: A 文章编号: 1005—8214(2017)02—0037—07

DOI:10.14064/j.cnki.issn1005-8214.2017.02.009

Review of Mapping Knowledge Domain in Information Behavior

Li He-ran, Feng Hua-pu

Abstract: Based on the analysis on typical literatures of information behavior and mapping knowledge domain at home and abroad, this article summarizes the following conclusions: since 2007, the research results of information behavior have been showing a rapid development trend, the research field of information behavior has been presenting the characteristics such as multi discipline integrated, theory& practice integrated, research and analysis methods are increasing rich and the research level is gradually deep, and so on. As an important branch of information metrology, the application of knowledge map analysis method has become more and more widely while corresponding research is rare, and there is huge space for research.

Keywords: Information Behaviors; Mapping Knowledge Domain; Knowledge Visualization; Citation Analysis

20 世纪 90 年代以后, 信息行为研究迅速成为国内外情报学的研究热点, 并取得了丰硕成果。探讨总结国内外信息行为研究的发展趋势, 对拓展与深化信息行为大有裨益。

1 国外文献综述

1.1 信息行为综述

信息行为概念发端于 1948 年召开的英国皇家学会科学信息会议。在这之后, 用户信息行为研究逐渐兴起。国外研究成果表明, 用户信息行为研究呈现出广度化、深度化以及研究领域多样化等趋势。

(1) 理论方面。对于信息行为的定义, 具有代表性的有: Wilson 认为信息行为是“指与信息资源和信息渠道相关的所有人类行为, 包括主动与被动的信息查询与使用行为”;^[1] Cole 认为信息行为是“对信息进行分析 and 归类的行为”;^[2] Spink 认为信息行为是“从吸收信息到现有知识基础的行为, 包括信息交换和信息组织行为”。^[3] 其中, Wilson 将信息行为概括为“建立在信息资源和信息渠道基础上的所有人类行为的总和”,^[1] 这一说法被中外学者所接受。

在信息行为的研究中, 信息寻求 (Search) 行为为其主要分支, 而此分支中又以信息检索 (Retrieve) 为当今研究的主要趋势。除此以外, 信息行为的研究还包括信息觅食 (Foraging) 行为和日常寻求行为 (Everyday life information seeking) 和信息组织 (Organizing) 行为等不同主题。

除了信息行为的定义及大致分类外, 国外理论研究则主要集中于模型研究。Dervin 通过意义构建理论, 创立并完善了 Dervin 意义构建模型;^[4] Kuhlthau 以 Ellis 模型为基础, 加入了阶段划分和各部分活动的解释, 形成了 Kuhlthau 信息检索过程 (Kuhlthau's Information Seeking Process, ISP) 模型;^[5] Wilson 总结归纳了当时比较常见的信息行为模型, 如 Ellis 模型、Saracevic 信息检索模型、Ingwersen 信息检索模型等;^[6] Spink 在对当时流行的几个信息行为模型进行较为详尽的分析后, 将问题解决、感觉决策、日常信息搜索和信息捕食等方面进行结合, 创造出具有更高普适性的多层次模型。^[7]

此外, 为了对信息行为研究进行较为系统的探

讨,学者们从不同角度对信息行为进行了分类。如 Pettigrew 以概念架构 (Conceptual Frameworks) 对于国际上信息行为以认知领域和社会领域和多维度渗透等三方面研究做了必要的论述及分析。^[8] Savolainen 将信息有关研究分为信息行为和信息实践研究,指出信息行为研究主要集中于认知学研究,而信息实践主要集中于社会研究。论文同时指出,这两个概念虽然存在一定的重合性,但两者不同之处,尚未得到足够重视。^[9] Spink 将信息行为研究以日常信息搜索感知 (Seeking-Sense-Making)、信息觅食行为 (Forging)、信息搜索行为解决问题透视 (Problem-Solving-Persecutive) 和信息利用理论等方面进行了分别探讨。^[7]

(2) 实践方面。在理论研究的同时,实践研究也随之同步进行。如 Sonnenwald 研究发现团队中队员在处理任务时,单个队员表面上是合作的,实际上却是自顾自的,甚至会出现阻碍其他队员行动等现象。这些现象对于洞察人类在复杂情境中信息行为的研究提供一定依据,为军事训练方面的深入研究提供了可行性建议。^[10] Jaeger 借助 Chatman 的信息疲乏理论和信息行为等理论解释了大众不用电子政府 (e 政府) 的原因,阐释了如何通过引入信息行为相关概念及理论应用,为构建 e 政府提供帮助。^[11] Jaeger 以美国 20 世纪初期至当时历史及重大事件为切入点,剖析了美国政府在信息获取方式及信息交换中所扮演的角色,着重探讨了 911 以后美国政府的角色变化,指出公共图书馆作为信息多元化场所,有义务保护信息的存取与交换,以对抗政府对隐私信息的不当介入。^[12] Hyldegard 使用 Kuhlthau 信息搜索模型,对学生的学习进行了较为全面的跟踪记录分析,得出个人模型应加入某些因素进行完善,以便适应团体信息行为研究的结论。^[13,14] Rowlands 以年轻人对大英图书馆及英国相关网站的评论为基础,经过分析得出大部分信息和通信技术对青年影响被高估的结果,推翻了年轻的谷歌一代是最具备网络素养的假设。^[15] Veinot 通过对 114 名艾滋病感染者或携带者及相关人员进行了深度访谈之后,发现应加入交互因素完善信息行为模型,以利于信息行为的相关研究。^[16] Warwick 等人对大学生信息行为研究后发现,只有在使用新搜索方法无法达到目的或是搜索策略发生变化时,大学生才会改变搜索方法,以避免在信息搜索时付出更多的努力。^[17] Mervyn 通过对社会空间和信息行为之间的关系进行研究,描述了如何在移动信息、交流技术及人类的中介知识之间实现信息服务和需求。^[18] Van Velsen 对比研究了人们在传染病爆

发的情况下,使用 Web2.0 (Facebook 及 Twitter) 和维基百科的区别,发现人们在传染病爆发时更愿意选择维基百科满足其信息需求。^[19] Sin 使用结构方程模型 (SEM) 方法,对留学生的日常信息需求、信息搜索、使用的社交网站、使用和搜索到的日常信息是否有效等方面进行分析,得出了只有社交网站的使用对获取日常信息需求有益等结论。^[20] Ek S. 发现芬兰女性及年长者对于搜索健康信息的程度大于男性及年轻人,且更容易从亲友中获取非正规的健康信息,因此得出国家卫生部门若从信息行为的角度增进该国健康程度,必须考虑男女性别及年龄差异。^[21]

(3) 研究成果及不足。通过对国外文献的分析可以发现,自 2007 年起,研究成果呈现出快速发展的态势。对于理论研究,国外信息行为的研究起步较早,研究较为深入。Dervin 的意义构建理论、Chatman 的信息贫瘠理论等均对信息行为模型及实践研究起到了深远的影响。在模型研究方面,国外学者如 Wilson、Kuhlthau 等人建立了一些著名的信息行为模型,经过与实践结合后,不同学者提出了卓有成效的建议,不断完善和改进信息行为模型。在实践方面,信息行为的研究已经扩展到政治、经济、医疗、技术及重要突发事件等诸多领域,而且研究领域存在一定交叉性,如 911 事件相关研究^[12] 涉及政治及突发事件两方面。研究对象不仅包含留学生、病人等特殊人群,同时对人与信息之间、人与人之间、人与团体之间的情感及信息交流^[16] 等均有所涉及。研究方法较为丰富。如,普通访谈法、统计对比方法、结构方程模型 SEM 等方法均广泛地使用,为信息行为研究领域的扩展提供了重要帮助。

此外,在研究具体细节等方面,也呈现出某些重要趋势。如,由以往着重讨论个人转到对团体的研究 (学生及公司等)。日常生活信息行为研究、信息行为差异研究 (性别年龄等差异) 等。

由此可见,国外对于信息行为的研究呈现出多学科结合、理论与实践联系紧密、研究分析方法及目的丰富和研究层次深等特点,值得我国学者借鉴吸收。然而,国外信息行为的研究在使用统计分析方法时,样本量普遍较小,且存在较强区域性,这应当引起国内学者重视。

1.2 知识图谱研究综述

科学图谱 (Science Mapping) 又称为知识图谱 (Knowledge Mapping、Mapping Knowledge Domain), 它是以内内容分析、引文网络分析和信息可视化技术为基

础,可视化显示知识以及相互关系相关技术的综合已经成为当前科学计量学中极为热门的研究方法之一。

(1) 理论及方法进展。知识图谱最早发端于两位杰出学者 Brooks 和 Price。英国情报学家 Brooks 在其著作《情报学基础》中较早地提出了知识图谱的概念。被称为科学计量之父的著名学者 Price 的开创性经典论文“科学论文网络”亦可以视为知识图谱的开端之作。^[22]之后,经过了 20 多年的研究和探索,可视化技术及方法日渐成熟。Leydesdorff 对当时可视化相关方法进行了汇总和总结。文中所介绍的共引分析、聚类分析和期刊引用分析方法已成为知识图谱分析的重要方法。^[23]之后,随着可视化技术的进一步成熟,知识图谱的框架已经基本确定,知识图谱研究进入了初步形成阶段。

Shiffrin 对当时知识图谱,从理论、技术和实践三方面进行了分析,指明了知识图谱发展的机遇与挑战。^[24]Klavans 提出一种获取相关性及视觉算法的框架,以准确性、覆盖性、可测性及稳定性对该框架与其他方法比较后得出,该框架提高了以上四方面的特性。^[25]Chen 对当时知识图谱各种流行的分析方法、算法等做了简要分析,利用 Citespace 作为分析工具,以时间作为切入点,将 911 以后的相关文献进行可视化分析,论述了突发事件往往会引发新研究热点等重要观点。^[26]

随着理论方法逐步成熟、计算机软硬件技术飞速进步,知识图谱软件开发也随之不断发展,知识图谱的可视化效果逐渐变强。各类优秀的知识图谱软件如 Bibexcel、Citespace 和 Ucinet 等的出现及发展,为知识图谱的普及和发展做出了巨大贡献。

(2) 实践应用。随着知识图谱理论及相应软件的进步,很多学者利用知识图谱对各个领域研究,积累了一定的成果。Mane 利用共词网络等对 1982—2001 年发表于《美国科学院院报》(PNAS) 的文献进行研究,指出了其中 50 个热点主题及新兴主题,展示出这 20 年的研究趋势。^[27]Wang 将共词分析作为研究方法,得出了在数字人文研究领域,并未出现明显的分支学科和该领域研究正在膨胀等重要结论。^[28]Kogler 对 1975—2005 年美国城市与技术等环节进行了调查,得出小城市所使用的科学技术具备高度知识相关性等结论。^[29]Zhu 对中国 1986—2014 年使用石油或天然气作为关键词进行检索,利用大数据的观念,展示出近 20 年中国在该领域的热点,为该领域内进一步研究提供了指导。^[30]

(3) 研究成果及不足。在众多信息计量学家的共同努力下,作为信息计量学重要分支的知识图谱研究分析方法日益成熟。其中,文献计量分析方法、引文分析法、共词分析等方法已经趋于完善,同时相关分析软件如 Citespace 等不断改进,日益为学者所普遍使用。

在应用研究上,知识图谱应用日趋广泛,大至科学期刊所有方面,小至刚刚兴起的学科。而且知识图谱研究领域已经不仅仅局限于传统的学科分类,数字人文等领域^[28]均有所讨论,实验室、政府机构和公司等都可应用知识图谱研究成果。同时,近年来兴起的大数据、物联网、移动互联等也被纳入知识图谱讨论范围。

然而研究发现,由于知识图谱理论体系还不十分完美,对知识图谱的应用与实践缺乏有力指导,容易导致应用的盲目性,应当引起重视。

1.3 信息行为研究的知识图谱综述

Gonzalez-Teruel 等人利用共引方式等,借鉴社会科学其他领域的方法,将信息检索领域研究以可视化的方式表示。文中指出,少数人发文效率较高,发文呈现很强的规律性,而其他多数作者论文只是较为瞬时的。^[31]

在国外信息行为的知识图谱研究相对较少,上文亦仅通过共被引方式等相对简单的分析,做了一般性研究。可见,在信息行为的知识图谱研究方面存在着一定的空白。

2 国内文献综述

2.1 信息行为综述

胡昌平提出对信息行为研究的必要性,被认为是国内较早介绍和论述信息行为的研究。^[32]林平忠对用户信息行为进行了较为正式的论述后,信息行为研究开始在国内发展起来。^[33]

(1) 理论研究。信息行为的理论研究中,模型研究是对理论研究的简化,帮助人们了解信息行为理论的直观表达。林平忠从动态信息行为理论入手,对当时阻碍用户潜在需求、显性需求及现实需求之间转换的各种影响因素加以阐释,以便充分发挥信息服务的工作社会作用。^[33]王知津以 Wilson、Kari 和 Savolainen 信息查询模型等为基础,从社会现实层次性概念、语境的重要性及活动者和环境两者之间的关系等方面入手,论述了批判现实主义在信息行为研究中的应用。^[34]邓小昭 and 汪传雷介绍了国外一些具有代表性且受到一定关注的模型,如,Markey 与 Atherton 珠形增长模型、

Foster 非线性模型、Saracevic 的交互分层模型以及 Bates 采莓模型、Johnson、Savolainen、Bystrom、Jarvelin、Leckie、Krikelas 等。^{[35][36]} 乔欢指出实证研究方法、定性与定量研究相结合是网络健康信息行为常用手段,通过这些方法,可以从不同方面研究与医疗相关的信息行为。^[37] 金燕通过深度访谈和网络问卷调查方法,对科研团队中的个人加以分析,构建了协同信息行为模型,并对将科研团队中人的内外部驱动因素进行了解释,以更好地研究科学团队信息行为的规律。^[38] 付秋林介绍了近几年国内外新兴的研究方法,如屏幕录像分析法、任务分析法等。^[39]

(2) 实践研究。马费成利用调研和统计数据的方法,对我国某大型城市高校学生的信息素养做了现状分析,以分析结果为依据,提出利用信息行为的交互影响提高信息服务质量等建议。^[40] 俞守华以班杜拉社会认知论作为理论依据,将农民工自身因素及所处的外部环境因素加以分析讨论,利用结构方程模型(SEM)方法,得出了成熟因素对信息接受能力及信息接受意识具有正向影响等结论。^[41] 喻华林在实证调查的基础上,解析了影响成人教育学生的信息行为因素,并提出相应对策。^[42] 韩翠峰和陆美分别阐释了大数据及移动互联技术对图书馆信息服务所引起的机遇和挑战。^{[43][44]} 李欣颖以问卷调查的方式对 O2O 模式进行了分析,得出用户信息行为意向受知觉行为、信息行为态度等因素的控制影响等结论。^[45]

(3) 研究的成果及不足。在理论方面,我国的研究起步较晚,主要是对国外一些理论研究成果,如对信息行为模型等进行介绍。在实践方面,国内学者的研究普遍向深层次发展。研究方法如结构方程模型(SEM)等方法的使用,为实践研究提供了重要指导。研究对象如对农民工及成教生等特定群体进行研究顺应了社会需求。研究领域涉及医疗、科研、教育及信息技术如大数据、移动互联网等诸多方面。

从这些研究可以发现,虽然我国的信息行为研究数量、深度及广度有了一定程度的增强,但仍存在一些问题。如侧重理论阐述及重现,而对实践的问题重视程度不够,从而导致我国信息行为研究理论与实践的脱节,这应当引起国内学者的重视。

2.2 知识图谱研究综述

(1) 理论及方法研究。我国对知识图谱的研究及使用相对较晚。陈悦等首次将知识图谱的方法引入国内,可认为是国内最早的研究。^[46] 之后,利用知识图谱方法对各个学科的研究开始在国内升温。梁秀娟指

出引文分析自身存在的不可靠因素等,将会对知识图谱分析的准确性产生一定影响。认为为提高引文分析的准确性,需要对引文分析方法加以改进。^[47] 雷会珠对知识地图与科学知识图谱之间的分类、学科、描述对象及构建等诸多方面进行比较,指出二者的区别与联系。^[48]

(2) 实践应用。在自然科学基金方面,许振亮在对 19 个代表性期刊进行作者共被引分析及对中国技术创新理论进行研究后,发现技术创新理论存在 5 个主流学术领域。^[49] 王琪以 1995—2009 年发表于国际期刊上有关奥林匹克的相关论文为研究对象,利用引文分析等方法进行研究,为我国体育运动的研究提供了依据。^[50] 党占海利用 CiteSpace 信息可视化软件对国内油料作物相关科学文献进行分析,得出了国内外研究热点已经转移至生物柴油相关研究的结论。^[51]

在社会科学基金方面,姜春林利用关键词共现分析方法,对国内 1998—2006 年的研究文章加以分析,指出了当时该领域的研究热点。^[52] 沙勇忠对 20 世纪 70 年代国际上有关政府相关文献进行分析,发现国外相关研究呈现出研究视角跨学科性及以研究核心力量在高校等特点。^[53] 邱均平分析了 2008—2012 年国际上情报学在研究热点、研究前沿、知识基础等方面的代表性文献。^[54] 孙雨生利用文献计量、社会网络分析等方法对中国网格服务的研究趋势进行加以探讨。^[55] 秦晓楠借助 Citespace 软件,通过文献共被引网络等方法,对国内生态安全进行了分析,认为当前研究前沿为土地生态安全与生态预警等。^[56]

(3) 研究成果及不足。在国内,作为信息计量学一个重要分支的知识图谱自 2005 年兴起之后,其理论及研究方法被广泛地应用于经济、政治、农业等领域。同时,国内对知识图谱本身分析方法及相应软件开发是稍逊于国外的。

由于知识图谱以引文分析为重要基础之一,而作者的引文动机等因素,会对分析结果准确性产生一定影响。这种影响不仅困扰着国内学者,国外研究也存在类似问题。^[47] 另外,国内关于相近学科领域的比较研究较少,国内学者应该关注这方面的研究。

2.3 信息行为研究的知识图谱综述

在国内,对信息行为进行知识图谱研究的主要有孙玉伟、^[57] 胡雅萍^[58] 和胡德华^[59] 等。这些研究均是将知识图谱分析出的结果进行展示后,再根据分析结果提出相应的建议,而对分析结果进行深入解读略显不足。

3 国内外文献综述总结

通过上述文献可以发现,在国内外对信息行为及知识图谱方面研究呈现逐年上升的趋势,并呈现研究领域之间相互融合与渗透的态势。

3.1 信息行为的研究

在理论研究上,由于国外起步较早,理论及模型的研究较为深入,而国内学者则多将理论或模型进行研究,虽然这样对理论及模型的推广有所帮助,但会造成理论或模型研究创新不足。而且国内以理论推出理论的研究仍然占一定比例,容易造成理论与实践脱节。

在实践研究上,国际上研究领域涉及包括教育、医疗、政治及新兴科技等领域,且研究领域出现相当程度的交叉,研究对象有由个体向团队、特殊人群转变等趋势,研究方法如 SEM 等重要研究方法被广泛使用。在国内,虽然研究领域也呈现出多领域的趋势,但是领域的交叉研究略显不足。在研究对象上,虽然对于特殊群体如成教生等的研究适应了社会需求,但是对象的广泛性仍有待提高。在研究方法上,一些有效的方法如 SEM 只是近几年才被国内学者所使用。

3.2 知识图谱研究

国外关于知识图谱理论和研究分析方法不断改进并趋向成熟,并出现了 CiteSpace、Bibexcel 等软件,国内在这一方面比较欠缺。

知识图谱方法的研究领域在国内外均十分广阔。然而,这些研究都只是对数据的简单展示,其深层含义未得到进一步挖掘。此外,利用知识图谱方法对国内外某一研究领域的对比研究较少。

3.3 信息行为的知识图谱研究

利用知识图谱方法对信息行为对比研究较少,分析结果的深层次解读有待加强。鉴于此种情况,笔者认为利用知识图谱分析方法与其他因素相结合,可为知识图谱的数据深层次解读提供帮助。

综上所述,自 2007 年起,信息行为研究成果呈现出快速发展的态势,信息行为的研究领域呈现出多学科融合、理论与实践紧密联系、研究分析方法日益丰富、研究层次渐深等特点。作为信息计量学重要分支的知识图谱研究分析方法应用领域日趋广泛,国内外信息行为的知识图谱对比研究较为罕见,尚存探讨空间。

[参考文献]

[1] Wilson T D. Human information behavior [J]. In-

Forming Science, 2000, 3 (2): 49—56.

- [2] Cole C, et al. Interactive information retrieval: Bringing the user to a selection state [M]//New Directions in Cognitive Information Retrieval. Springer Netherlands, 2005: 13—41.
- [3] Spink A, Cole C. A human information behavior approach to a philosophy of information [J]. Library Trends, 2004, 52 (3): 617—628.
- [4] Dervin, B. An overview of sense-making research: concepts, methods and results to date. In International Communications Association Annual Meeting [M]. Dallas, Texas, 1983.
- [5] Kuhlthau C C. Inside the search process: Information seeking from the user's perspective [J]. JASIS, 1991, 42 (5): 361—371.
- [6] Wilson T D. Models in information behaviour research [J]. Journal of Documentation, 1999, 55 (3): 249—270.
- [7] Spink A, Cole C. Human information behavior: Integrating diverse approaches and information use [J]. Journal of the American Society for information Science and Technology, 2006, 57 (1): 25—35.
- [8] Pettigrew K E, et al. Conceptual frameworks in information behavior [J]. Annual Review of Information Science and Technology (ARIST), 2001 (35): 43—78.
- [9] Savolainen R. Information behavior and information practice: Reviewing the “Umbrella Concepts” of information seeking studies [J]. The Library, 2007, 77 (2): 109—132.
- [10] Sonnenwald D H, Pierce L G. Information behavior in dynamic group work contexts: interwoven situational awareness, dense social networks and contested collaboration in command and control [J]. Information Processing & Management, 2000, 36 (3): 461—479.
- [11] Jaeger P T, Thompson K M. Social information behavior and the democratic process: Information poverty, normative behavior, and electronic government in the United States [J]. Library & Information Science Research, 2005, 26 (1): 94—107.
- [12] Jaeger P T, Burnett G. Information access and exchange among small worlds in a democratic society:

- The sole of policy in shaping information behavior i3.4.In the Post-9/11 United States [J]. Library Quarterly, 2005, 75 (4) : 464—495.
- [13] Hyldegård J. Collaborative information behaviour—exploring Kuhlthau's Information Search Process model in a groupbased educational setting [J]. Information Processing & Management, 2006, 42 (1) : 276—298.
- [14] Hyldegård J. Beyond the search process—Exploring group members' information behavior in context [J]. Information Processing & Management, 2009, 45 (1) : 142—158.
- [15] Rowlands I, et al. The google generation : the information behaviour of the researcher of the future [C]//Aslib Proceedings. Emerald Group Publishing Limited, 2008, 60 (4) : 290—310.
- [16] Veinot T C. Interactive acquisition and sharing : Understanding the dynamics of HIV/AIDS information networks [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2009, 60 (11) : 2313—2332.
- [17] Warwick C, et al. Cognitive economy and satisfying in information seeking : A longitudinal study of undergraduate information behavior [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2009, 60 (12) : 2402—2415.
- [18] Mervyn K, Allen D K. Sociospatial context and information behavior : Social exclusion and the influence of mobile information technology [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2012, 63 (6) : 1125—1141.
- [19] Van Velsen L, et al. Should health organizations use web 2.0 media in times of an infectious disease crisis? An in-depth qualitative study of citizens' information behavior during an EHEC outbreak [J]. Journal of Medical Internet Research, 2012, 14 (6) : 181.
- [20] Sin S C J, Kim K S. International students' everyday life information seeking : The informational value of social networking sites [J]. Library & Information Science Research, 2013, 35 (2) : 107—116.
- [21] Ek S. Gender differences in health information behaviour : A finnish populationbased survey [J]. Health Promotion International, 2015, 30 (3) : 736—745.
- [22] Price D. Networks of scientific papers [J]. Science, 1965, 149 : 510—515.
- [23] Leydesdorff L. Various methods for the mapping of science [J]. Scientometrics, 1987 (11) : 291—320.
- [24] Shiffrin, et al. Mapping knowledge domains [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2004, 101 (1) : 5183—5185.
- [25] Klavans, et al. Identifying a better measure of relatedness for mapping science [J]. Journal of the American Society for information Science and Technology, 2006, 57 (2) : 251—263.
- [26] Chen, Chaomei. CiteSpace II : Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. Journal of the American Society for information Science and Technology, 2006, 57 (3) : 359—377.
- [27] Mane K K, Börner K. Mapping topics and topic bursts in PNAS [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2004, 101 (1) : 5287—5290.
- [28] Wang X, Inaba M. Analyzing structures and evolution of digital humanities based on correspondence analysis and co-word analysis [J]. Art Research, 2009 (9) : 123—134.
- [29] Kogler D F, et al. Mapping knowledge space and technological relatedness in US cities [J]. European Planning Studies, 2013, 21 (9) : 1374—1391.
- [30] Zhu L, et al. Keywords co-occurrence mapping knowledge domain research base on the theory of Big Data in oil and gas industry [J]. Scientometrics, 2015, 105 (1) : 249—260.
- [31] González-Teruel A, et al. Mapping recent information behavior research : an analysis of co-authorship and co-citation networks [J]. Scientometrics, 2015, 103 (2) : 687—705.
- [32] 胡昌平. 关于信息社会学的若干基本问题 [J]. 图书情报知识, 1988 (4) : 10—14.
- [33] 林平忠. 论图书馆用户的信息行为及其影响因素 [J]. 图书馆论坛, 1996 (6) : 7—9.
- [34] 王知津, 王秀香. 信息行为研究中的批判现实主

- 义视角 [J]. 情报科学, 2009 (5): 641—646.
- [35] 何晓阳, 邓小昭. 国外信息查寻行为模型补遗 [J]. 图书情报工作, 2010 (23): 124—127.
- [36] 胡雅萍, 汪传雷. 国外信息行为模型比较分析 [J]. 情报杂志, 2011 (11): 71—75, 81.
- [37] 付爽, 乔欢. 国外网络医学健康信息资源利用行为综述 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2013(12): 1—8.
- [38] 金燕, 李昱瑶. 科研团队成员的协同信息行为模型 [J]. 情报理论与实践, 2015 (9): 86—90.
- [39] 付秋林, 等. 基于认知需求的信息用户研究方法及测量维度探索 [J]. 现代情报, 2015 (3): 24—27.
- [40] 马费成, 等. 案例研究: 武汉地区高校学生信息素养现状分析 [J]. 图书情报知识, 2009 (1): 24—29.
- [41] 俞守华, 等. 农民工信息接受行为影响因素研究 [J]. 图书情报工作, 2010 (15): 44—48.
- [42] 喻华林, 龙玉萍. 成教学生信息行为的影响因素及对策探析 [J]. 职教论坛, 2012 (28): 81—84.
- [43] 韩翠峰. 大数据时代图书馆的服务创新与发展 [J]. 图书馆, 2013 (1): 121—122.
- [44] 陆美, 林宇. 移动互联环境下图书馆发现服务探析 [J]. 图书馆学研究, 2014 (23): 73—76.
- [45] 李欣颖, 等. 移动商务环境下 O2O 用户信息行为影响因素研究 [J]. 图书情报工作, 2015 (7): 23—30.
- [46] 陈悦, 刘则渊. 悄然兴起的科学知识图谱 [J]. 科学学研究, 2005 (2): 149—154.
- [47] 梁秀娟. 科学知识图谱研究综述 [J]. 图书馆杂志, 2009 (6): 58—62.
- [48] 雷会珠, 姚立会. 知识地图与科学知识图谱辨析 [J]. 中国科技信息, 2012 (10): 59—68.
- [49] 许振亮, 等. 中国技术创新理论前沿知识图谱: 作者共被引视角 [J]. 图书情报工作, 2008(5): 90—94.
- [50] 王琪, 方千华. 基于知识图谱的国际奥林匹克运动研究现状及发展趋势 [J]. 武汉体育学院学报, 2010 (5): 5—10.
- [51] 党占海, 等. 油料作物研究的知识图谱分析 [J]. 中国农业大学学报, 2011 (3): 178—186.
- [52] 姜春林, 等. 经济学研究热点领域知识图谱: 共词分析视角 [J]. 情报杂志, 2008 (9): 78—80, 157.
- [53] 沙勇忠, 等. 政府绩效管理研究的知识图谱与热点主题 [J]. 公共管理学报, 2009 (3): 102—110, 127—128.
- [54] 邱均平, 吕红. 近五年国际图书情报学研究热点、前沿及其知识基础——基于 17 种外文期刊知识图谱的可视化分析 [J]. 图书情报知识, 2013 (3): 4—15, 58.
- [55] 孙雨生, 陈卫. 我国网格服务研究进展——基于 CNKI (2003—2012) 的文献计量与知识图谱分析 [J]. 现代情报, 2013 (7): 102—111.
- [56] 秦晓楠, 等. 国内生态安全研究知识图谱——基于 Citespace 的计量分析 [J]. 生态学报, 2014 (13): 3693—3703.
- [57] 孙玉伟. 信息行为研究的知识图谱分析 [J]. 情报科学, 2012 (5): 740—745, 768.
- [58] 胡雅萍. 近十年国内外信息行为研究热点与前沿对比分析 [J]. 情报杂志, 2013 (6): 107—113.
- [59] 胡德华, 等. 信息行为研究的可视化分析 [J]. 图书馆杂志, 2015 (9): 49—54.

[作者简介] 李赫然 (1979—), 男, 北京航空航天大学图书馆馆员, 研究方向: 信息行为; 冯花朴 (1966—), 女, 北京航空航天大学图书馆副研究馆员, 研究方向: 信息行为及组织管理。

[收稿日期] 2016—06—20 [责任编辑] 阎秋娟