

## ·特别策划:从空间再造到数字人文服务·

编者按:空间再造和数字人文都是近年来图书馆界关注的热点,也均被纳为图书馆学家吴建中总结出的图书馆发展十大热门话题之一。关于图书馆空间再造,不同的视角下有着不同的解读与再造方式,如纸媒保存视角下的物理场馆再造、读者休闲体验视角下的“第三空间”再造、“双创”视角下的“创客空间”再造等。由于现代信息技术特别是数字技术、人工智能技术无疑是推动图书馆空间变革最为主要的驱动力之一,因此,技术发展视角下特别是数字技术、人工智能技术视角下的图书馆空间再造也格外受到人们的关注,人工智能技术支撑和驱动变革的图书馆智能空间也就成了热点中的热点。

从清华大学图书馆早年间“小图”到上月正式启用的通借通还无人驾驶智能小车,从国内众多的图书馆机器馆员(典型代表如上海图书馆“图小灵”)到国外兴起的图书馆人工智能实验室(典型代表如罗德岛大学图书馆人工智能实验室),无一不都让我们感受到了图书馆离人工智能已无限亲近,而基于人工智能技术、提供人工智能服务和体验的图书馆智能空间无疑则是图书馆拥抱人工智能的最佳途径。在图书馆智能空间的多种场景应用中,用数字技术再现历史场景以及用GPS定位重新研究历史地理情况等服务,则可助力数字人文研究学者的学术研究,也可推动基于数字人文研究方法的历史资料研究发展。基于此,本刊组织了本“从空间再造到数字人文服务”特别策划,三篇文章尽管仅从人工智能驱动的图书馆智能空间再造、亚利桑那大学图书馆数字人文场所 iSpace 服务实践、文献梳理下的国外数字人文研究动向等三个视角给出了研究,或许不能让读者端倪出从空间再造到数字人文服务的完整过程,但也相信能给读者及研究者以启迪,进而推动新时代图书馆智能空间的再造与数字人文的研究发展。

## 基于人工智能的图书馆空间再造与服务\*

王筱雯 王天泥

(1.辽宁省图书馆 辽宁沈阳 110167)

**摘要:**人工智能时代,从知识社区向智能空间变革是图书馆空间再造的发展态势,业界的实践探索、技术的迅猛发展、理论体系的逐步完善,也都为图书馆智能空间的再造与服务提供了支撑。文章结合人工智能技术在社会多个领域空间再造及服务中的应用,提出了图书馆智能空间再造的“人-事-物-场-时”五要素构建模型,并认为将来可在智能情报、智能检索、人机交互、知识咨询等领域实现多种人工智能服务场景应用,最后发展出多种强应用服务。

**关键词:**人工智能;图书馆;知识社区;智能空间;空间再造;服务场景

中图分类号:G252 文献标识码:A DOI:10.11968/tsyqb.1003-6938.2018044

### Library Space Reengineering and Service Based on Artificial Intelligence

**Abstract** In the era of artificial intelligence, the change from knowledge community to intelligent space is the development trend of library space re-engineering. The practice exploration of the industry, the rapid development of technology, and the gradual improvement of the theoretical system are also provide services and support to re-creation the library intelligent space. This article combining the use of artificial intelligence technology in spatial reengineering and service in various fields of society, and proposes a five-factor construction model for library intelligent space re-engineering as "human-things-object-field-time", and believes that in the future,artificial intelligence can be applied in intelligence information, Intelligent search, human-computer interaction, knowledge consultation and other fields, and finally developed a strong application services in multiple areas.

**Key words** artificial intelligence; library; knowledge community; smart space; space reconstruction; service scenario

\* 本文系文化部国家公共文化服务体系制度设计课题“公共文化服务供给侧结构性改革的实施路径——以辽宁省为例”研究成果之一。  
收稿日期:2018-06-17;责任编辑:魏志鹏

图书馆是一个社会的文化知识交流乃至休闲中心,其场所也是为社会及用户提供服务的公共空间之一。人工智能时代的到来,驱动着图书馆空间又将迎来一次以智能化为主导的再造变革浪潮,美国罗德岛大学图书馆人工智能实验室的建设及开放在即,也昭示着人工智能时代的图书馆空间变革要早于想象来到我们身边。纵观目前的图书馆空间布局结构,无论是高校图书馆还是公共图书馆,虽然大多数已经通过馆舍改造实现了图书馆智能机器人的应用或智能情报推荐等服务,但是距离图书馆空间的完全智能化服务还有一段距离。而从技术应用和用户体验的角度来看,人工智能技术在提升用户体验的同时也进一步模糊了图书馆这一边界的概念,图书馆只有真正融入到人工智能发展的浪潮之中,通过服务升级、硬件改造、平台应用和智能体验,将图书馆这一社会服务空间打造成“图书馆空间+新型设备+人工智能技术+用户极佳体验”的新模式,让图书馆成为整个社会的智能化、个性化、定制化、自动化新型知识交流中心,才能在新时代体现出图书馆社会课堂的这一存在价值。

## 1 图书馆空间变革:从知识社区到智能空间

自2001年美国总统信息技术咨询委员会数字图书馆研究小组向时任总统小布什提交了名为“数字图书馆:普遍访问人类知识”的报告后,数字图书馆就成为民众普遍访问的全球共用的知识来源。此后经过近20年知识经济的发展,图书馆也当仁不让地成为广泛存在的知识环境。基于这一定位和认知的知识咨询等知识服务,在一定程度上满足着后数字图书馆时代用户需求<sup>[1]</sup>的同时,也推动着整个社会的知识环境构建与知识作为第一生产力的壮大及发展<sup>[2]</sup>。然而,从物联网、大数据到人工智能,从VR到AR,从移动支付到人脸识别,科技的进步与发展不断掀起各行各业的变革,也在颠覆和改变着人们的生活和工作方式,图书馆作为知识社区的认知观念面临着概念上的挑战,也面临着服务发展上的窘境,包括图书馆空间在内的变革已成大势所趋。

2017年初发布的《新地平线报告:2017年图书馆版》<sup>[3]</sup>将人工智能列为图书馆界的六大技术发展之

一,图书馆的智能空间是人工智能与图书馆的有机结合。本文认为人工智能时代图书馆空间的变革方向就是智能空间。从概念来看,图书馆智能空间就是一个“使用各种先进的智能化设备及手段,加强馆藏建设和相应服务保障,注重用户交互和延伸服务,提供便于合作、学习与体验的服务空间,具有情境感知等特征”(见表1)。

表1 图书馆智能空间的特征

特征	注释
智能的情境感知	能够将知识情境与用户所处的现实相结合,实现增强现实的效果
泛在性与移动性	能够随时随地、无缝地进行接入,实现断点后的继续学习等服务
开放的优质资源	能够从外部获取足够多优质、丰富的文化知识等资源
个性化服务	能够针对用户不同的能力和需求,提供个性化的服务
大数据分析	能够记录用户数据进行数据挖掘和分析构建用户画像,最终提供完善的形成性评价体系
社会化	能够支持用户与社会环境接触的机会,提升其协作学习、社会协作、知识建构的能力
便捷的交互	能够提供便捷的人机交互界面和接口,提升基于系统平台各个因素之间的交互、关联与决策服务能力

## 2 图书馆智能空间的变革再造

### 2.1 图书馆智能空间再造的理论基础

中国工程院院士、国家新一代人工智能战略咨询委员会组长潘云鹤在“2017中科曙光智能峰会”上表示,世界原来由人类社会空间(H)和物理空间(P)二元组成,但近年来随着信息力量的迅速壮大而产生了新一极——信息空间(C),即从二元空间理论发展到了三元空间理论<sup>[4]</sup>。三元空间理论的产生,丰富了人类认识世界的方式,通过信息空间人类可以看到以前看不到的物理世界,可以通过人机交互、大数据、自主装备去改造物理世界,也可以通过信息空间更深刻、清晰看到自身新的行为,如经济行为、伦理行为等新的人类规律。信息空间的出现和发展壮大,也驱动着信息技术和信息科学的不断发展和变革,出现了如智能学科、工程计算、社会计算等信息科学,也让技术的换代更迭出现了新的推动能级,智能设备的广泛应用,也就自然地让信息空间进入到了一个信息化发展的新阶段(信息化发展的三阶段为“数字化—网络化—智能化”),即与大数据、人工智

能保持同步发展的“智能化”阶段,大数据智能、群体智能、人机一体化智能、跨媒体智能应用于信息空间并最终服务于信息空间已是必然,这也就为信息空间向智能空间的发展提供了技术支撑。综上,我们可以认为图书馆信息空间在大数据人工智能时代,智能空间就是其发展目标,而智能空间相较于信息空间,不仅是技术应用的升级发展,更是理念、思维的变革发展。更重要的是,空间理论及其在大数据、人工智能时代的普适应用,也为人工智能时代图书馆的空间再造与变革提供了理论参考依据。

## 2.2 图书馆智能空间再造的五要素

图书馆空间(这里既指物理空间,也指虚拟空间、信息空间)作为人们学习与工作乃至生活休闲的公共场所,对普通自然人作为“用户”在其空间的服务感知与体验一直是其事业发展所关注和改进的重点。图书馆智能空间的用户体验及其设计同样备受人们关注。然而正如英国诗人约翰·多恩所言“没有人是一座孤岛,可以自全,每个人都是大陆的一片。”一样,在图书馆智能空间再造中,除了“人”这一第一要素外,还有其他元素也占据重要的位置,考虑到“人”的日常行为所接触到的空间元素,本文将其他元素概括为“时”“事”“物”,以及无所不在的“场”。如当“人”(这里也泛指图书馆服务使用者即读者、图书馆服务者即图书馆员)因为某一可能在图书馆发生或享受到的“事”(如讲座、展览、VR体验等)而来到图书馆这一空间,在这一行为过程中,图书馆提供的服务既受到了“时”(既指时间,也指时序)的限制,也反馈给了“人”以“时”的体验,且因这一相互关联、制约和影响而为图书馆这一“场”(这里既指宏观的图书馆整个服务空间,也泛指任一服务空间)赋予了存在的意义,否则图书馆只是一座空旷的空间建筑而已。同样,在这个具有了“场”的意义空间中,“物”(如智能机器人、VR设备)因“事”才存在,而“人”与“物”在这里因“场”而连结,“人”因“事”在“场”中与“物”发生的连结通过“时”的串联,形成了整个行为系统(见图1)。

从哲学关联、辩证的角度来看,每一要素之间的关系及所包含的内容具体为:

(1)以“人”为中心:“人”即图书馆用户或图书馆员,“人”是“事”的主体,赋予了“场”的意义。

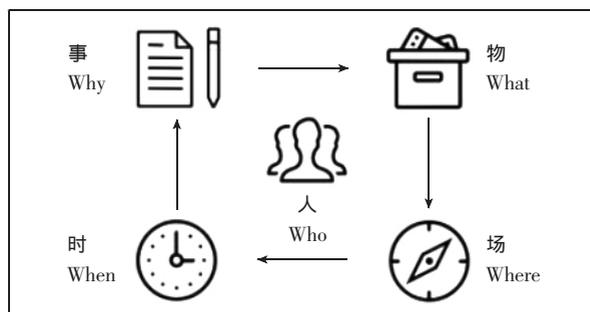


图1 图书馆智能空间的五要素再造模型

(2)以“事”为主轴:“事”即图书馆为“人”所提供的服务或体验。从发生学的角度来看,“事”先于“物”而存在,“事”“物”从不独立存在。

(3)以“物”为触点:“物”泛指空间实现服务的任何材料、设备、工具,也包括各学科支撑理论、各服务平台、智能数据集等。

(4)以“场”为背景:“场”主要指为“人”提供了服务或体验的空间场所。“场”是“人”与“物”交互的场所,“事”发生的图书馆物理、虚拟或信息承载空间,这里主要指图书馆智库空间。“事”是“物”的存在方式,“人”与“物”发生关系的存在状态。

(5)以“时”为串联:“时”既为时空也为时序。“时”与“场”一样属于现实世界中的元概念,其描述了“人”与“物”之间交互的持续性,形成了“事”的发生之顺序<sup>[5]</sup>。

## 3 图书馆智能空间的服务应用

### 3.1 图书馆智能空间的服务应用场景

智能大数据的积累和人工智能技术的发展,通过实现人工智能的场景化已是“人工智能时代”与“场景时代”的最佳结合,于是有人喊出了人工智能时代“场景为王”的口号<sup>[6]</sup>。在图书馆领域,人工智能技术也有了一定的发展应用,从最初无形的聊天机器人,到人形化不明显的盘点机器人,再到现在类人类的咨询机器人、导购机器人、安保机器人,图书馆的人工智能服务功能越来越强大、越来越多样,也已成为图书馆减轻馆员劳动负担、提高服务质量和水平、实现转型升级的有力帮手<sup>[7]</sup>。综合来看,图书馆目前已在生物识别、智能算法等弱人工智能领域得到了长足的探索和应用,这些服务应用场景也将是图书馆智能空间未来一段时期的主要服务应用场景(见表2)。

表2 图书馆智能空间的服务应用场景层级

应用场景		具体应用/步骤
弱人工智能应用	生物识别	图像识别、语音识别、人脸识别、人脸闸机、视觉检索等
	智能算法	智能检索、智能推荐、智能排序、语义理解、智能咨询等
	语音交互	语音识别、语音助手、语音服务、语音转写、同步翻译等
	IT 基础设施	智能书架、机器人馆员、专家系统等
强人工智能应用	无人驾驶机	通信通还、服务感知、安全保障、决策支撑等
	智能机器人	人机交互-私人助手-智能服务
	智能决策	场景化大数据处理-决策大数据分析-智能决策结果输出

从图书馆智能空间的服务应用场景可以发现, 尽管人工智能目前在图书馆的应用主要还停留在特定领域帮助用户进行感知、记忆、存储应用的弱智能应用层面, 但图书馆智能空间未来的服务应用将远超这些场景, 实现强人工智能场景应用已具备技术、实践等基础, 特别是清华大学图书馆于2018年4月29日正式使用通借通还智能小车<sup>[8]</sup>, 标志着图书馆的人工智能场景化应用进入到了一个新的发展阶段。一方面, 随着人工智能进入移动互联网时代, 图书馆内外各类智能终端设备的应用, 必将推动从图像、声音、视频到位置、轨迹、动作等多类型的图书馆服务数据呈现指数级的增长, 这也使多维度多场景的大规模智能数据场景化开发应用成为了可能; 另一方面, 虽然目前图书馆的强人工智能、超人工智能及通用智能应用还不成熟, 但这也主要受限于人工智能的发展还未达到强应用、通用应用的阶段, 而清华大学图书馆的探索应用也说明特定场景下的人工智能垂直化强应用也是图书馆能够实现的发展方向。

从人工智能技术发展的角度来看, 人工智能在

漫长的六十年发展历程中经历了三次低谷, 第一次低谷遇到的瓶颈是对于认知算法的基础性障碍, 而第二次低谷遇到的瓶颈是计算成本和数据成本问题。上述两种瓶颈问题的突破也解决了人工智能的算法和算力两大必备条件, 并且明确了算法的应用方向(计算机视觉、语音交互、深度学习)。第三次低谷则是数据集的问题。大数据时代的到来则很好地解决了这一问题, 这也就是为什么人工智能经过了六十年漫长的发展历程, 但在大数据时代来临之后才迅猛发展的原因所在。于图书馆人工智能应用而言, 在新型计算架构如平台运算均已满足所需的用户服务计算力和场景驱动发展的背景下, 图书馆场景化数据集的规模和质量, 一度是图书馆场景化服务的发展瓶颈, 但智能化IT基础设施的建设让智能空间的场景数据采集不再是发展障碍, 而大规模图书馆情景标签数据集可以使图书馆智能空间服务的模型及性能不断优化。谷歌大脑 Jeff Dean 的研究表明, 即使在300倍大型可视化数据库 ImageNet 规模的数据集下, 计算机视觉模型的性能仍没有遭遇平台<sup>[9]</sup>, 这也说明场景化的数据对于垂直领域的人工智能开发应用更具有实用性、完整性和准确性(见图2)。

### 3.2 图书馆智能空间的典型服务应用

从图书馆应用人工智能实践的角度来看, 目前的应用主要包括专家系统(如知识发现系统 Primo、EDS、Summon 等)、自然语言处理(如文献检索、文献分类、在线访问公共目录、发现平台、关键词查找等)、模式识别(如文本挖掘、文本分析等)、机器学习(如叙词表自动建模、自动索引等)和机器人服务(如承担咨询、导航等服务功能的上海图书馆的“图小

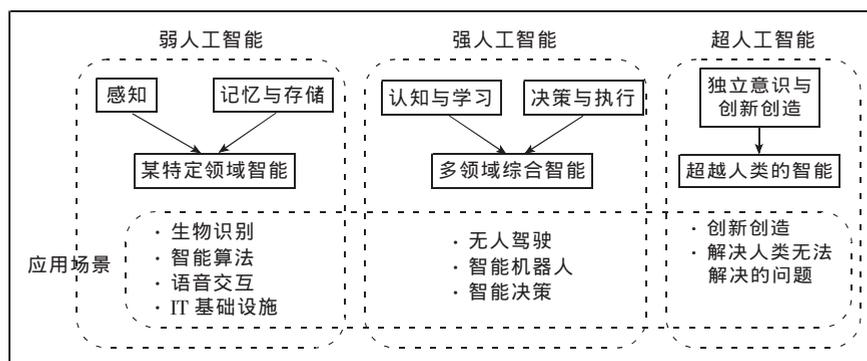


图2 图书馆智能空间的应用场景层级

林”等)等领域。从研究进展的角度来看,早在20世纪90年代初,Jones<sup>[10]</sup>就研究了人工智能在信息检索中的表征、查寻、摘要抽取和系统集成等四个潜在作用。近年来人工智能技术的发展热潮,也带动着国内外图书馆界对图书馆人工智能应用研究进入到一个新阶段。如美国中央华盛顿大学图书馆技术服务中心主任傅平等<sup>[11]</sup>使用文献回顾和例举分析的方法,研究了人工智能在图书馆的应用发展历史和光明未来。笔者以为,在未来典型的图书馆智能空间服务中,当属代表且已有实现端倪的为机器人服务和下一代图书馆信息系统服务。

(1)图书馆智能空间的机器人服务。早期的清华大学图书馆“小图”,近期的上海图书馆“图小林”,都让业界及社会体验和见识到了图书馆中的机器人如何进行互动式聊天、导航及检索等服务。然而不管是从可以实现的服务还是应用的技术来看,这些探索实践还处于人工智能的初级开发应用阶段。从本质上讲,聊天机器人只是一个基于机器学习和自然语言处理的机器人,通过语音命令和文本聊天来模仿人类谈话并和用户进行虚拟聊天。但目前的聊天机器人还欠缺基于机器学习的情感分析,即不能通过语言分析来确定在与用户的聊天中应该表现出来的态度、情绪和语气。其实具有情感分析的场景构建也是目前智能机器人发展中的最大困境,即使是最先进的聊天机器人,也无法完全检测识别到语音命令中的评论等情感表达。而多维度用户画像在一定程度上提升了聊天机器人的情感分析能力,商业领域的聊天机器人如智能客服等探索,也正在推动机器人以越来越像人类的方式继续发展和自动学习,在这一基础上,图书馆智能空间的机器人智能服务等强应用将不再遥远。

(2)图书馆智能空间的下一代系统服务。技术的发展让知识发现成为现实,基于知识发现的下一代图书馆服务系统如Primo、EDS、Summon等也已应用到了图书馆的服务之中。但在人工智能环境下,这些系统平台的深度学习技术利用还有待提升,每一条检索结果并不会随着用户、需求的改变即场景的改变而改变。微软研究人员Mitra和Craswell的研究表明,信息检索的神经网络排序模型使用浅层或深层

神经网络来根据查询对搜索结果进行排序。神经网络模型可以从原始文本材料中学习语言的表征,以弥合查询与文档词汇之间的差距<sup>[12]</sup>。此外,神经网络模型也推动着计算机视觉、语音识别和机器翻译的性能进步,如微软Bing将于近期为用户带来视觉搜索功能,即用户可以通过手机拍摄需要搜索的东西,Bing即可为用户在互联网上搜索相关信息,全过程只需要用户操作手机按下快门即可。因此,笔者认为,基于机器学习深度应用的下一代图书馆系统服务,将会是图书馆这一智能空间服务应用的最佳体现,人机交互、决策支撑、专家系统等多个应用场景将通过下一代系统得以实现。

(3)图书馆智能空间的信息组织与文献分类服务。信息组织与文献分类一直以来是图书馆的核心业务,传统的图书馆文献资源主要按照学科或主题列表的知识组织体系进行组织和分类,如杜威十进分类法、美国国会图书馆分类法、中国图书馆分类法(CLC)等。上世纪50、60年代在H.P.Luhn、Maron等人的推动下,图书馆一直在探索文献自动分类的方法。人工智能技术的蓬勃发展,文献自动分类由基于规则的分类转向被广泛应用于垃圾邮件检测、定向客户的产品推荐、商品预测等领域的机器学习分类。Google的一项研究成果也表明,将计算机视觉和语言模型通过CNN与RNN网络叠加进行合并训练,所得到的系统可以自动生成一定长度的文字文本<sup>[13]</sup>等。这些研究成果非常适合应用于图书馆自动分类、自动摘要、主题提取、文章聚类、图片自动标引、图像识别、业务预测和分析等内部业务上。

#### 4 结语

人工智能时代,图书馆为读者提供自动化、智能化、个性化的服务,是技术发展的必然,也是这一时代环境下用户的需求所在。2017年以来,清华大学图书馆、南京大学图书馆等高校图书馆先后应用机器人馆员开展服务,虽然它们的功能有所不同,但都显示出各图书馆在人工智能方面的尝试和探索。然而,人工智能技术在图书馆的发展应用,并不是要简单地利用机器代替人工,而是可以在空间再造这一层面上实现“人工智能+图书馆”的融合发展。

## 参考文献:

- [1] 秦鸿.知识社区——后数字图书馆时代的信息空间[J].现代情报,2007(3):93-95.
- [2] 胡昌平,吕美娇.图书馆知识社区服务的用户使用意向调查分析[J].图书馆学研究,2015(5):54-64.
- [3] NMC Horizon Report;2017 Library Edition[R].Austin,Texas:The New Media Consortium.
- [4] 中科曙光 mp.潘云鹤院士:人工智能走向 2.0 的挑战[EB/OL].[2018-01-20].[http://www.sohu.com/a/201004334\\_642860](http://www.sohu.com/a/201004334_642860).
- [5] 如何构建智能空间的方法与应用[EB/OL].[2018-06-17].[http://www.360doc.com/content/17/0923/17/32606862\\_689476727.shtml](http://www.360doc.com/content/17/0923/17/32606862_689476727.shtml).
- [6] 负天一.场景应用成为人工智能发展的重点[J].中国战略新兴产业,2017(41):76-77.
- [7] 智能自助 服务升级——当机器人走进图书馆[EB/OL].[2018-06-17].[https://www.sohu.com/a/225157215\\_99958728](https://www.sohu.com/a/225157215_99958728).
- [8] 清华大学图书馆.清华大学图书馆通还智能小车正式启用[EB/OL].[2018-06-17].[http://www.sohu.com/a/229931158\\_295452](http://www.sohu.com/a/229931158_295452).
- [9] Jeff Dean.Machine Learning for Systems and Systems for Machine Learning[EB/OL].[2018-06-17].<http://learningsys.org/nips17/assets/slides/dean-nips17.pdf>.
- [10] Jones K S.The Role of Artificial Intelligence in Information Retrieval[J].Journal of the American Society for Information Science,1991,42(8):558-565.
- [11] 傅平,邹小筑,吴丹,等.回顾与展望:人工智能在图书馆的应用[J].图书情报知识,2018(2):50-60.
- [12] Mitra,Craswell.An Introduction to Neural Information Retrieval[EB/OL].[2018-06-17].<https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2017/06/fntir-neuralir-mitra.pdf>.
- [13] A Picture is Worth Thousand Coherent [EB/OL].[2018-06-17].<https://research.googleblog.com/2014/11/a-picture-is-worth-thousand-coherent.html>.

作者简介:王筱雯(1970-),女,辽宁省图书馆研究馆员;王天泥(1982-),女,辽宁省图书馆副研究馆员。

(上接第 112 页)

## 参考文献:

- [1] Hirsch JE.An index to quantify an individual's scientific research out put[J].Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA CPNAS,2005,102(46):16569-16572.
- [2] 王飒.“985”高校图书馆科研评价服务实践调研与分析[J].图书情报工作,2016,60(1):26-31.
- [3] 赵基明,舒明全.基于 CSSCI 的《中国图书馆学报》h 指数及核心作者测定[J].中国图书馆学报,2008,34(2):98-102.
- [4] 李江.是不是该放弃使用 h 指数评价科学家了?[EB/OL].[2018-04-01].<https://mp.weixin.qq.com/s/cpu6uxhDtC3u2P81NZc5Ag>.
- [5] 许新军.h 指数在人才评价中的应用——以经济学领域高被引学者为例[J].情报杂志,2008(10):22-24,30.
- [6] 刘炬贞.考虑合著者的 h 指数的修正——国际研究回顾[J].中国科技期刊研究,2012,23(6):987-991.
- [7] 宋振世,周健,吴士蓉.h 指数科研评价实践中的应用研究[J].图书情报工作,2013,57(1):117-121.
- [8] 王铁梅,吴志荣.学术图书核心出版社测定方法比较研究——以法律类图书出版社为例[J].图书馆杂志,2013,32(6):30-35.
- [9] 钱玲飞,汪荣.基于 h 指数的 OPAC 数据分析及应用——以南京航空航天大学图书馆为例[J].大学图书馆学报,2012,30(2):61-64.
- [10] 王志军,郑德俊.p 指数运用于人才评价的有效性实证研究[J].图书情报工作,2012,56(14):93-97.
- [11] 叶鹰.h 指数和类 h 指数的机理分析与实证研究导引[J].大学图书馆学报,2007,25(5):2-5.
- [12] 谷歌学术 H5 指数与影响因子本质区别:中位数还是平均数[EB/OL].[2018-04-01].[http://www.medsci.cn/article/show\\_article.do?id=b818e36162f](http://www.medsci.cn/article/show_article.do?id=b818e36162f).

作者简介:蔡洪齐,男,广州铁路职业技术学院图书馆副研究馆员;孙莉群,女,广州铁路职业技术学院图书馆副研究馆员。