

大数据时代数字图书馆用户服务思考

李树青¹, 丁浩¹, 徐侠²

(1. 南京财经大学信息工程学院, 南京 210023; 2. 南京邮电大学管理学院, 南京 210023)

摘要 快速发展的大数据技术给数字图书馆的发展带来了更多的机遇和挑战。从用户服务的角度, 全面说明了用户服务在大数据时代中数字图书馆建设中的地位。首先在分析大数据概念的基础上, 讨论了数字图书馆与大数据的关系、大数据给数字图书馆带来的影响, 重点介绍了用户服务在大数据时代下建设数字图书馆中的重要性和数字图书馆所能利用的大数据资源类型。最后阐述了大数据时代数字图书馆面临的问题和变革的可能性, 并从用户服务的视角, 从“数据”、“技术”、“服务”、“用户”四个过程分别解释了数字图书馆变革的方式和意义。

关键词 大数据; 数字图书馆; 用户服务; 服务创新

Considering on User Service of Digital Library in the Age of Big Data

Li Shuqing¹, Ding Hao¹ and Xu Xia²

(1. College of Information Engineering, Nanjing University of Finance & Economics, Nanjing 210023;
2. School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023)

Abstract: The rapid development of big data technology brings more opportunities and challenges to the development of digital libraries. This paper comprehensively explains the position of user service in the construction of digital libraries in the age of big data from the point of view of user service. Based on analysis of the concept of big data, this paper discusses the relationship between digital libraries and big data, and the impact of big data on it. This paper focuses on the importance of user services in the construction of digital libraries in the age of big data and the types of big data resources that digital libraries can utilize. Finally, it expounds the problems and possibilities of digital libraries in this age, and explains the methods and meanings of digital library reform from four aspects: data, technology, service, and user.

Key words: big data; digital library; user service; service innovation

1 引言

图书馆一直都是帮助人们获取各种信息资源的重要社会机构。随着信息技术的不断发展, 图书馆自身也在经历着不断的变革和演化, 这些新形态极大地拓展了图书馆服务的新领域, 最终实现了图书馆服务效率和效能的提高。从20世纪90年代初美国学者首次提出数字图书馆这个概念以来, 数字图

书馆经过多年的应用实践和发展, 逐渐成为现代图书馆发展研究的重要领域。

数字图书馆的发展其实就是信息技术特别是互联网技术发展的产物, 它本身就是一种利用信息技术实现的图书馆服务创新形式, 几乎图书馆每个重要的发展节点都可以看到重大技术变革带来的印记。有人就认为, 站在信息文明发展的角度, 信息技术推动图书馆经历了图书馆自动化和数字图书馆

收稿日期: 2017-12-15; 修回日期: 2018-06-03

基金项目: 国家社会科学基金项目“基于大数据分析的数字图书馆个性化服务模式创新研究”(16BTQ030)。

作者简介: 李树青, 男, 1976年生, 博士, 教授, 硕士生导师, E-mail: leeshuqing@163.com; 丁浩, 男, 1992年生, 硕士研究生, 主要研究领域为推荐服务、大数据处理; 徐侠, 女, 1977年生, 博士, 副教授, 主要研究领域为知识管理, 服务创新。

等传统阶段,也会继续出现在互联网和人工智能等条件下的更多创新发展阶段^[1]。从这个角度来看,大数据时代的到来,必然会因为大数据技术的应用而对现代数字图书馆服务变革产生更为深远的影响。

随着 2015 年 7 月《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》和 2016 年 3 月国家“十三五”规划纲要的出台,大数据和人工智能等更多新型信息技术的结合再次受到广泛的关注,如在 2017 年《政府工作报告》中,首次写入人工智能。相应地,在数字图书馆领域,相关新技术的应用也逐渐受到重视。如《国际图联趋势报告》(IFLA Trend Report)将人工智能列为四大技术趋势之一,并认为人工智能对图书馆未来的影响主要有三个方面:下一代超越关键词检索的浏览器和对网页内容的语义分析、综合语音识别和机器翻译以支持实时多语言翻译、对多元复杂网页内容的云服务众包翻译和识别等^[2]。2017 年初发布的《新地平线报告 2017 年图书馆版》将人工智能列为图书馆界的六大技术发展之一^[3]。

因此,在新的时期,我们必须重新审视以互联网、大数据和人工智能等新型信息技术给数字图书馆发展带来的影响,通过这种分析和思考,进一步提出数字图书馆下一步发展的方向和路线规划。本文重点阐述大数据环境下数字图书馆的相关发展思路,并说明个性化信息服务在其中扮演的重要作用。

2 数字图书馆和大数据

2.1 对大数据进一步的理解

大数据的概念提出已有一段时间,已有研究表明最早由 Laney 于 2001 年在他的研究笔记中进行了概念定义,他认为大数据一个重要特征就是它的数量如此巨大以至于无法通过传统数据管理工具来实现处理^[4]。人们在各行各业都开始考虑融合大数据进行更好的业务设计和服务管理改革。为此,人们要能正确地理解大数据,其中,大数据这个概念本身就存在着一些值得思考的地方,比如,为什么是“大数据”?我们不妨将这个词语拆成两个部分分别来看一看:

首先就是“大”。这个很好理解,数据资源和种类在大数据时代得以充分增加,几乎所有的大数据处理方法都强调海量数据的高速处理和有效利用。当然,它对相应的处理技术和能力提出了更高的要求,

因此,也只有当人类掌握了大数据处理技术后,这些大数据才能成为人类从中寻求价值的宝贵资源。2010 年以来,随着云计算和人工智能技术的成熟和广泛应用,大数据很快从理论研究走向了技术应用。

其次,就是“数据”。按照人们获取知识的标准流程来看,应该存在一个如图 1 所示的过程。

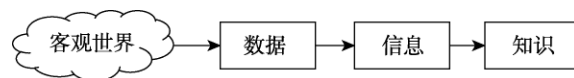


图 1 获取知识的标准流程

数据在其中的地位比较低级,它是指从客观世界中抽取的原始数据资源,没有进行任何必要的形式整理和处理分析,而信息则是对数据有效整理后的产物,形成了人们思考和决策的基础,进一步利用这些分析的成果可以在更高层次上将其总结为概念化的知识体系。显然,这种看起来似乎是一种倒退的大数据提法,其实反映的是对数据内容本身一种有意识的强调。应该说,人类现在所面对的大数据是有史以来第一次正面的面对,海量的大数据第一次给人类提供了新的研究条件和机遇。

正如前文所述,传统的单一数据往往限于单个生命周期内的单点交互,一旦单个生命周期结束,数据即会失去使用价值。但是,如此海量的数据可以使得没有任何人可以完整获取哪怕一个很小领域的全部相关数据,另一方面,随着大数据的出现,数据彼此之间的关联也逐渐增强,新的业务需求也在不断产生,大数据中的数据关联可以提供一种发现新知识的可能性^[5]。跨行业、跨业务、定制化、个性化的需求不断产生,其中可以挖掘的价值也不断得到人们的重视,数据决策的可能性和有效性不断得以强化,数据的红利逐渐得以释放^[6]。

2.2 数字图书馆有没有大数据

在数字图书馆领域,对大数据的需求也日益增强。然而,数字图书馆大数据领域的相关应用研究却相对较少,部分原因在于很多人认为传统的数据库管理系统已经可以胜任数字图书馆日常的数据存储和业务处理要求^[7],比如,中国国家地质图书馆拥有的数据量只有 71 万左右,显然远远小于常见的大数据应用系统。有学者甚至认为连分布式系统也不是必需的^[8]。

因此,一个关键的问题摆在我们的面前:数字图书馆有大数据吗?需要大数据吗?

一直以来,学者都对大数据在数字图书馆中的应用问题进行一些基础性的研究,如回答诸如“*How*”、“*When*”和“*If*”之类的原则性问题^[9]。这些其实反映了不少人对大数据是否存在于数字图书馆的一种困惑。

从数据规模来看,大数据的规模并不是一个固定的阈值,不同的学科和应用领域可能都具有不同的规定,更何况随着技术的不断发展,数据的表示还存在着数据精简的可能,比如,OCR识别技术可以将图片信息中的文字识别出来,从而实现比图片少很多的存储要求,同时还保持着相同的有效信息量。因此,这个大应该被理解为超出了目前系统处理的能力,或者说,即使不断地更新,系统依然还会不断地面对着越来越多的数据。比如,每天由用户访问产生的大量使用数据等,而且由于互联网接入和用户群体的不断增长,访问人数和使用范围也在不断扩大,它的增长量明显的呈现出不断加速的趋势^[10]。有些数据可能相对于真正的大数据规模依然偏小,如不少数字图书馆都开始存储很多研究者个人提交的科研数据集合,这些集合的总量并不大,但是在整体上却表现出和大数据环境下一样的快速增长和超出现有图书馆系统处理能力的特点^[11]。而且随着图片和视频等多媒体资源的不断增长,数字图书馆数据资源的多样性也日益明显。

另外,对于互联网上的关联数据(*Linked Data*)的广泛使用,也在客观上使得数字图书馆实际面对的数据量获得了极大的增长^[12]。同时,随着数字图书馆中文献数据之间的联系不断被人重视和得以被挖掘,不同数据集合之间的联系也在不断增多,如同作者、同被引等,这些数据在一定上又丰富了数字图书馆已有的数据总量^[13]。反过来从另一方面来看,大数据可以给我们提供有效的决策支出功能,因此,只有资源的有效利用才能给图书馆带来更小的投入产出比,因此一些图书馆已经开始利用大数据的决策支持功能来进行图书馆的投入产生分析^[14]。

因此,我们可以看出,数字图书馆数据资源完全具有了大数据的特征。事实上,大数据分析也完全可以给图书馆提供更有效的手段来充分利用它们。如图书馆利用大数据的价值主要包括资源采购决策、个性化读者服务、学科研究热点分析、学术共享环境营造等。有学者认为大数据可以在数据挖掘与数据管理、数据可视化分析、辅助决策机制以及读者行为分析等方面产生巨大的影响^[15]。图书馆通过可获取的大数据信息,在有针对性的科学分析基础上,直接帮助实现图书馆知识服务的定位^[16]。

因此,图书馆作为人类知识资源的主要集聚地,也正逐步成为大数据的集合地,不仅自有数据的规模和类型已经达到了大数据资源标准,而且对外部大数据的集成和综合利用也成为提高现有图书馆服务水平的关键,因此数字图书馆也势必在大数据分析和信息利用等方面发挥越来越大的作用。

不过,我们也会注意到图书馆领域对于大数据的相关研究要比其他学科似乎更慢一些。如总体研究实力不强,力量分散,缺乏实证研究,特别是对大数据在图书馆的应用实践研究重视程度不够^[17]。

主要原因有很多,比如有学者认为数字图书馆往往呈现出自给自足的组织管理模式,在很多时候并不会站在新技术应用的前沿线上^[18]。也有学者认为原因可能也来自于有限的经费预算^[19],即使现在硬件成本正在快速下降,软件的可用性正在不断增强,我们也很难确定这是否会最终有助于缓解数字图书馆建设中的经费投入不足问题^[20]。还有学者认为信息安全和隐私保护问题是大数据处理所不可避免的问题,比如,利用用户在各个领域的使用信息来综合了解用户的兴趣特征,也会在一定程度上产生用户隐私数据泄密的风险,这些也会给数字图书馆广泛应用大数据技术带来一定的影响^[21]。甚至图书馆自身的传统数据资源优势也在一定程度上造成了图书馆领域大数据研究和应用不足的一个客观原因。图书馆作为人类知识资源的传统聚集地,不可避免的拥有大量的传统数据资源,在大数据时代,这些数据必须和其他数据进行有效整合才能更易于被用户使用,比如电子化、网络化等,然而这些数据经历了各个不同发展时期,采用过各个不同的信息处理技术,因此不像新兴领域,原有历史数据资源往往需要面对着非常巨大的处理成本和转换成本,这显然会造成数字图书馆在应用新信息技术时会面临比其他学科和应用领域更大的困难。

2.3 大数据给数字图书馆带来的影响

大数据的出现,更加剧了互联网时代一直存在的信息过载(*Information Overload*)问题,用户有效使用信息资源的成本和困难都在增加,因此给用户带来的问题和要求也更多。比如,从用户角度来看,大数据会导致用户“弱信息(*Weak Information*)”需求不断增多^[22]。这些弱信息需求所涉及的问题往往呈现结构模糊、知识范围不清晰、缺乏明确且系统的检索发现步骤、需要动态解构和探索大量文献内容才可能得到部分满足等特征。然而,面对着复杂和动态变化的研究问题,对于“弱信息”的需求往往显得

更为重要。

在人才需求方面,大数据时代对于数据专家(Data Specialist)的需求日益旺盛,他们具体包括具有大数据处理知识和技能的数据工程师(Data Engineer)、能够对大数据进行建模并完成应用分析的数据分析师(Data Analyst)、管理和发现有价值数据并确保数据可用性的数据管家(Data Steward)。其中,最后一类主要包括数据存储归档者、学科馆员或者其他类似岗位的职员^[23]。学科馆员从事协助科研人员完成科研数据收集与分析的工作由来已久,在大数据时代,“数据馆员(Data Librarian)”成为了图书馆学科馆员进一步发展的一个方向。具体的技能相关知识包括数据的开放许可协议、数据的知识产权、数据权益管理、数据管理计划、数据资源利用、数据分析应用、大数据架构与部署、机构知识库的数据管理、数据引用、数据发表等方面^[24]。

除了对用户信息需求的改变外,大数据对用户思维的冲击可能更为明显。事实上,思维决定着行动。大数据不仅提供了行动的方法和可能,也提供了一种看待世界的全新方法,即基于获取到尽可能多的事实与数据来作出判断,数据获取的越多,我们消除信息不确定性的可能性越大,创造知识的价值也越大。因此,我们必须学会重视数据,重视在业务中发现数据和利用数据。很多情况下,我们并非没有数据,只是缺乏利用数据的意识。因此,大数据思维可以看成是一种数据素养,即有意识、愿意并且能够理解本行业、本专业的数据问题和意义,能够与数据专家对话,使数据产生价值,提升竞争力,提高管理决策的有效性和及时性。这可以看成是大数据时代下信息素养的一种新的表现,一种可以被称之为“数据素养”的新形式。显然,技术进步带来思维变革,而只有通过思维变革才能最终引发商业变革和管理变革^[25]。

这种大数据思维也会促进数字图书馆数据管理、数据分析、数据使用及数据服务的深层次变革,既能引导人们提出针对数据本身的处理和服务要求,也能帮助人们提出针对图书馆员的职责和意识要求。按照这个思路,图书馆必须在大数据环境下,进行图书馆管理思维的转变,即由资源管理向数据管理思维拓展^[26]。也就是说,以大数据的获取和分析为基础,通过大数据分析判断和预测,发现数据和图书馆服务之间的潜在关系,我们不妨称之为图书馆行业的大数据思维。这种思维的关键点具有规律性、无偏性、关联性和开放性四个主要特征^[27]。

显然,这种大数据思维与图书馆工作的结合将有助于数字图书馆管理和服务的创新^[28]。

3 数字图书馆中的大数据

3.1 用户服务的重要性

今天的大数据时代再一次给数字图书馆服务提出了新的挑战和转型的契机。此时,科学研究正在向数据密集型科研转变,数据科学在科学研究中的地位与日俱增。图书馆作为文献信息资源和数据资源的服务机构中心,其变革的内在动因和外在需求压力都在不断增大。图书馆必须适应用户要求,在内容提供、简化使用和服务响应速度等方面做出改进^[29]。

这些变化内容很多,原因也各不一样。但是站在服务资源的角度来看,有一点是非常根本的,那就是传统意义上的数字图书馆往往只是数据资源的提供者,在知识传播过程中扮演着主导者的地位,并不重视用户自身的个性化兴趣和数据内容需求。但是随着大数据技术的快速发展,图书馆界再次引发从传统大众化服务模式逐渐向个性化服务模式的深刻转变,数字图书馆服务方式和内容逐渐从由文献本位转移到用户本位,从第二线向第一线转移、从一般服务向个性化服务转移,以便图书馆用户更加有效的获取知识和便于信息资源进一步的优化配置^[30-31]。此时,用户已经成为数据内容的主导者和知识组织者,用户的个性化知识组织需求亟须被重视。比如,用户可以自主为信息内容添加标签,对知识进行重新组织,并广泛分享,通过联机参考工具增强与其他用户之间的互动等。当前的数字图书馆改革显然要对此予以高度重视,并在理论创新和实践发展中体现新时期用户的需求特点。

这种以用户个性化为中心的服务创新来源于大数据时代不断发展变化的现实特点。我们可以从三个方面来解释为什么在大数据时代会产生对数字图书馆个性化服务的现实要求:

(1) 海量数据的不断产生导致数据内容不断增多,使得传统数字图书馆信息服务中如何获取更多有效信息资源的问题不再明显,相反,相对于有限的用户信息接受能力和用户时间成本,信息过载的问题却越来越突出。因此,如何在大规模的数据资源中寻找出用户真正感兴趣的内容,过滤掉用户无关的信息内容,以减少不必要的用户筛选成本,成为提高数字图书馆用户满意度的关键。

(2) 数据绝对数量的不断增多导致数据的联系

也在不断增强，在一定程度上提供了人们重新认识数据、更好发现数据的可能性，也为进一步挖掘和分析其中隐藏的价值提供了必要性和基础条件，甚至可以提供传统单一有限数据资源所无法提供的信息服务内容。通过这些大数据中存在的大量关联数据，比如用户社交数据等，用户与用户、用户与资源、产生的资源与资源之间，都会发生全面的联系，这种联系不仅意味着用户据此可以更为方便快捷的获取到所需服务内容，而且也会通过和已有用户兴趣模式的结合，产生新的用户信息需求，创造新的信息服务类型。

(3) 用户总是为了一定的应用目的来获取数据和分析以得到知识，而对知识内容的理解和应用不但受数据本身内容决定，还依赖于具体应用环境和用户当前的信息需求，甚至于用户端基于语义关系和应用关系的链接、交互和集成，都可以对用户理解所获数据有着重要的影响^[32]，我们称这些外在信息为“上下文(Context)”。这种充分考虑到上下文环境信息并据此与用户服务内容进行结合，产生的新型服务就是个性化信息服务。

数字图书馆个性化服务可以极大减少用户服务的盲目性，能够为其提供最为相关的信息资源，从而进一步节省用户使用的时间成本和降低图书馆信息组织的成本^[33]。设计功能完备的数字图书馆个性化服务系统具有帮助用户能获取所需资源的认知性设计和行为方面的设计，同时能以用户为中心，具有良好的人机交互功能，从而会使用户产生依赖感，是关系到用户满意度的关键因素^[34]。

图书馆作为社会公共服务体系的重要组成部分，虽然大数据时代的到来促使了数字图书馆传统服务模式的改变，同时也带来了前所未有的挑战。数字图书馆必须紧跟技术发展的步伐，应用大数据技术建设和优化系统建设，才能不断满足用户日益增强的个性化信息需求。虽然国内数字图书馆在大数据研究和个性化应用方面起步相对于国外较晚，但是相关研究和应用已经引起了业界的高度重视。虽然图书馆面临着转型变革要求，但是我们也相信现有的图书馆传统数据资源服务所面临的很多困难，都可以利用大数据技术和个性化服务取得成果来得到解决。

3.2 数字图书馆的大数据

3.2.1 数字图书馆内的大数据

数字图书馆不仅需要探索如何利用外部大数据

资源的问题，而且它自身的数据也日益呈现出大数据的特点^[35]。认识数字图书馆自身的大数据资源也是有效利用该大数据资源的前提。

数字图书馆的大数据主要包括大量电子资源、文献资源等图书资源数据，以及用户借阅信息、浏览历史等用户信息数据，还有在图书馆日常的信息服务中逐渐增长的各种形式化数据（结构化、半结构化、非结构化数据）等^[36]。

如中国国家图书馆，目前已经建成了国内最大的数字文献资源库和服务基地，数字资源总量超过1000TB，并以每年100TB速度增长^[37]。而在2011年底，其馆藏数字资源建设总量只有561.3TB，在2007年这个数字只有200TB^[38]，十年内数字资源建设总量增长了5倍。这些数据不仅数量规模大，而且还蕴含着大量的知识及其关联，能对各种知识主题、实体对象和载体形式，以及科研要素、科学文献、科技项目、事件活动、专家学者、产品技术、组织机构和呈现之间的关系进行揭示和挖掘^[39]。

同时，数字图书馆拥有丰富的用户数据资源，如用户注册信息、用户使用信息（如浏览文献、检索数据、下载资源等）、用户交互信息等各类日志等，通过分析这些用户数据和结合更多的用户Web社交信息，可以对图书馆用户的阅读习惯、资源利用行为、网络使用情况等做出更为全面和准确的分析。

这些数据形成了宝贵的资源财富，但是不同于其他资源，数据资源的价值往往体现在分享和推广的过程中，能被更多的人所利用其价值越大。比如，哈佛大学图书馆就于2012年将由73家图书馆分馆提供给它的1200多万种图书大数据公布出来，每种馆藏都提供了高达100个不同属性的值，内容包括数据、手稿、地图、视频和音频等。用户可以通过美国数字公共图书馆对其进行访问^[40]。美国俄亥俄州OverDrive公司在2012年4月第一辑《大数据报告》中声称，利用与大量不同类型的图书馆的长期合作关系，它们可以提供从这些图书馆和合作电子图书网站（如Buy It Now等）收集大量用户使用数据，包括电子图书的流通情况、读者浏览下载图书情况、图书馆网站每次时间的访问量、网站每天的访问量等信息。他们将这些数据提供给出版商和其他跟自己图书馆有合作关系的图书馆，并允许它们自由浏览下载。同时，自己也利用数据分析技术和挖掘技术，发现电子图书的流通情况对出版社和图书经销商有很大的影响，即出版社可以根据读者对电子书的浏览下载情况来决定出版哪些图书，图书

经销商也可以根据这些信息来确定购进书目,自动化地实现了用户角度的“读者推荐书目”和出版社角度的“图书营销活动”^[41]。

随着图书馆技术和数据资源的不断发展,现代数字图书馆比以前可以更容易实现对各种使用数据的收集,除了包括各种数据库的使用情况外,还包括诸如社交媒体上的用户反馈情况等。一直以来,图书馆已经开发了很多有用的评价工具,并将图书馆调研统计的定量定性数据信息、用户使用情况等集成到现有的数据资源体系中^[42]。而且随着大数据的出现,越来越多的图书馆开始从以统计分析为主的传统数据利用方法发展到利用诸如学习分析法(Learning Analytics)等更为复杂工具来进行数据分析和研究性能分析的领域中^[43]。

当然,我们也要注意不同的声音。对于数字图书馆服务而言,大数据的结合使用有无自己的局限性和问题?这种大数据的结合分析方法其实可以是一种典型的“数据驱动(Data-driven)”研究方法,数据本身的特征会对相关研究产生非常直接的作用。如有学者认为引入外来数据资源进行数字图书馆分析具有潜在的问题,比如考虑到研究项目的支持程度和基金申请的优势等方面时,社交媒体上的大数据信息存在着隐私性(Privatization)、业余性(Amateurization)和碎片化(Balkanization)等缺点^[44]。另外,利用图书馆用户使用日志虽然是一种有效并且典型的大数据分析方法,但是由于缺乏用户动机、信息需求和具体行为步骤方面的具体信息,因此单纯利用这些日志会导致过度简化问题和判断错误,这是“业余性”的常见表现^[45]。

另外,受限于数字图书馆目前实际的技术能力和水平,一味地单纯追求大数据的获取和结合往往并不会对业务改造和服务水平提升带来直接影响。因此,数字图书馆必须在很多方面全面及时跟进,尽快适应大数据处理的现实要求,甚至包括研究大数据资源利用效果的相关评估工具等,如华盛顿大学图书馆早在2010—2011年开展了使用可视化工具展示关键数据资源的项目计划,名称是“让数据说话(“making the numbers speak)”,并且后来还引入了平衡记分卡战略管理框架(Balanced Scorecard Strategic Management Framework)来识别对自己图书馆发展真正有用的大数据资源^[46]。

3.2.2 数字图书馆内的大数据

面对着数字图书馆外的海量大数据资源,考虑到业务需求特点和自身的研发技术能力,真正能被

数字图书馆广泛使用的大数据往往需要第三方单位进行有效的数据处理和整理,比较典型的服务就是各种数字资源数据库提供商和互联网平台等。这些服务提供者利用自身的技术研发实力,借助已有的数据资源积累,可以提供非常专业和全面的大数据资源服务,这种服务于数字图书馆领域的大数据资源不妨称之为学术大数据(Scholarly Big Data)^[47]。

如于2014年6月上线的百度学术在2017年11月的官方网页中宣称收录了129万国内外学术站点、索引了12亿国内外学术站点、4亿建设学术文献、400万中国学者主页学者库、1万种中文期刊、300万主题词。2017年11月百度文库宣称可以提供1.9亿篇文档,近70万的视频课程资源,100多万学术期刊论文。微软学术(Microsoft Academic)在2010年的公开报道已有5千万的记录量,不同类型的数据库平均年增幅从2.7%到13.6%^[48]。同时,大量的科研文献资源都可以通过Web网络免费获取,有学者统计2008年到2011年,免费科研文献的比例为43%^[49]。很多著名的IT公司纷纷涉足此领域,如Google Scholar、PubMed、the ArXiv和CiteSeer等,能够给用户提供更方便快捷的服务方式,在服务内容上还能做到免费。

学术大数据和一般大数据并不完全一样,在很多方面有着自己的特点。如学术大数据往往高度关联,存在着多种极有分析价值的内在联系,如引文关系、作者共现关系、基金资助情况、作者机构和出版商等。这些分析方法长期以来已经在图书馆和情报学领域形成了专门的研究方向和研究领域。同时在数据内容上,受限于学科术语和专业表述的条件,数据歧义和多样性非常明显,如缩略词的广泛使用导致了不同词语对应同一个缩略词,同一作者名称或者机构等外部文献信息(尤其是英文写法)具有多种不同写法,引文书写格式的多样性等。更为复杂的是,版权保护和知识产权问题也限制了相关文献资源的传播和使用^[50]。

4 大数据时代数字图书馆服务方式的变革

4.1 存在的问题

图书馆在整个发展史上,一直是适应着人类社会的变化和技术的变化而不断地发生着自我创新与革命^[51]。面对着大数据时代的发展,数字图书馆已有的功能也在面临着新的变化,一些问题已经发展

到亟须解决的关头，以至于以美国著名图书馆学家 Lancaster 为代表提出的“图书馆消亡论”一直也被人们所关注^[52]。尤其是随着互联网技术和移动终端的广泛使用，图书馆不再是唯一的信息服务机构，相对保守的管理体制使图书馆的核心竞争力逐渐削弱，因此信息技术的快速发展再次使得图书馆消亡论重新被提起并引发热议^[53]。

从历史发展角度看，图书馆过去一直是一种档案型机构，以藏书为主体，与社会之间的关联度相对较小，这使得图书馆学等相关学科的发展也产生类似的情况，如通过引文统计发现，在人文学科中，图书馆、情报和档案学的学科被引自引率和施引被引率都比较高，分别为 92.53% 和 84.64%，这说明这些学科的知识相对较封闭，相关学术信息往往限定在固定的渠道内进行传播和流动，对周边学科产生的辐射和影响较小^[54]。因此在接受和吸收外来专业知识方面，图书馆领域的进展相对较慢。尤其对于数字图书馆而言，大量不断快速变化的信息技术更加剧了这一问题的产生，因此即使在数字图书馆阶段，图书馆仍习惯于采用实体型、孤岛化的数字战略，这在一定程度上也是造成图书馆发展趋于保守的一个原因^[55]。

现在国内外的图书馆服务模式，仍然可以看成是传统图书馆模式的延伸，主要侧重于传统文献类信息产品服务而不是信息内容相关服务，整个运营模式仍然高度依赖以商业出版为基础的传统学术交流体系。传统意义上的数字图书馆往往也主要关注文献数字化、文献组织与存储、文献检索与文献传递等内容。不可否认，这种传统模式仍然具有存在价值，然而过度依赖或者只局限于这些资源和服务，只会将图书馆的未来置于危险的境地^[56]。

下面就几个方面分别予以展开说明：

(1) 在资源传递方面，数字图书馆时代已经将过去必须由图书馆馆员介入实现资源传递的过程大都交给了用户自己来完成，纸质文献的借阅甚至也可以实现完全自动化，数字资源的访问已经成为用户的基本学习技能之一，如今大多数用户已具备自己发现与访问各种信息资源的技巧与技术。事实上，图书馆作为曾经的信息服务中心的地位正在被边缘化。OCLC (Online Computer Library Center, 联机计算机图书馆中心) 发布的《图书馆认知 2010》显示，已经几乎没有人将图书馆门户作为查找信息的首选入口 (2005 年的调查结果也仅仅为 1%)^[57]。这种图书馆面临的现实困局其实也恰恰反映出大数据时

代图书馆寻求服务变革的必要性。

(2) 在资源利用方面，数字图书馆可以提供传统图书馆所不具备的数字资源服务功能和形式，然而随着网络学术大数据应用的不断产生，当前用户利用数字图书馆自身数字资源的意向和途径也在不断削弱，用户更愿意优先访问互联网中其他更多的数字资源，社会发现的重要性日益增强，图书馆提供可信资源的重要性逐渐减弱。很多学者都已经发现与越来越多的人开始使用 Web 搜索引擎来获取信息服务相反，使用图书馆学术资源的用户却呈现出下降的趋势^[58]。比如，利用 CNKI 和 Google Scholar 等工具实现文献的获取，利用网络百科来获取知识概念的解释，甚至对于处于图书馆核心地位的图书借阅服务而言，诸如超星和 Google 图书等电子图书服务平台凭借可以随时访问阅读的特点已经成为用户获取图书资源时更为便利的选择，包括微信读书等各种移动 APP 也能给用户提供更碎片化读书的新选择。

(3) 在社会认同方面，社会对图书馆和图书馆员价值的绝对认同减弱。比如学科馆员，作为曾经提出的辅助科研人员进行文献发现和创新分析的职业工作，也随着不断发展变化的用户需求，没有成为主流的图书馆服务方式。美国 Ithaka 研究所利用三次不同年度的教职工调查发现用户对图书馆作为信息门户的认同逐步下降，对图书馆作为存储或保存机构的认同基本维持不变，对图书馆作为“采购者”的认同逐步增加，而且被图书馆馆长认为重要的教学支持和研究支持服务，尚未得到教职工的普遍认同^[59]。因此不少学者对图书馆在现代新技术情况下的发展提出悲观的观点^[60]。

(4) 在思维角度方面，传统那种把知识等同载体、把需求等同文献阅读、把服务等同于检索与获取等方式显然已经完全脱离于实际的要求。然而，不同于迭代周期非常短的技术变革，思维的变革难度更大，周期更长，由此带来的认识误区和习惯惰性往往会在造成突出问题以后才能被人所关注、所改变。如 OCLC 在调查了多位研究型图书馆馆长后，认为关于图书馆的价值、图书馆的人力资源以及技术将肯定面临危机，而且这种危机将可能带来巨大的影响^[61]。

4.2 变革的可能

当然，提出问题和困难并非意味着止步不前，相反，通过分析我们才可以进一步转变意识和了解

下一步前进的方向,这也促使了图书馆对自身的社会价值进行反思。如不列颠图书馆(British Library)发布的1993年至2000年战略规划中,将以前的“图书馆协作”章节改为“领导、伙伴和协作”,突出了“合作”的主题。2013年8月国际图联发表的《图书馆与社会发展宣言》,强调图书馆要在社会发展的参与中实现自身的价值,从关注图书馆与阅读,到更强调与社会发展之间的关联,更为突出的表明了图书馆的社会功能和职业价值^[55]。

事实上很多学者通过对整个图书馆发展历史的观察,仍然认为由于人类对信息和知识的需求永远不可能停止,所以图书馆作为一个“生长的有机体”,一直都能够吐故纳新,通过不断地“进化”来适应时代环境的变迁而生存下去^[62]。如学者胡昌平等^[63]就通过对公共图书馆的相关构成要素与国民经济的关联分析认为公共图书馆事业与国民经济呈协同发展趋势。

这种观点由来已久。1996年第62届国际图联大会在北京召开时,国内相关学者就提出了类似的看法,如吴建中等^[64]提出信息服务是图书馆的价值所在,图书馆应积极迎接信息化挑战,不断巩固其信息中心的地位。李景正等^[65]也认为面对知识经济的兴起与网络信息的发展,提出图书馆要适应信息化趋势以实现其价值,以多功能、网络化、多载体、智能化的模式为社会提供服务。从2004年中国图书馆学会年会重塑百年图书馆精神,到2007年中国图书馆学会新年峰会确定图书馆的核心价值为重要议题并引发热议,完成了新技术条件下图书馆精神向图书馆核心价值研究的转变。图书馆逐渐意识到技术并非是图书馆的关键,服务和价值才是图书馆最大的特色。如有学者认为图书馆学研究中存在着工具理性与价值理性的失衡,认为工具与价值的整合是21世纪图书馆学的发展方向,并将图书馆价值研究作为未来研究的重点^[66]。比如,对于公共图书馆而言,“公共”本质才是价值的最大回归点,即图书馆服务对社会的作用与职能,如文献保存、促进经济、空间容纳等^[67]。

还有学者提出可以把图书馆馆员的工作看成是当前大数据时代数据科学家工作的延续和补充,如从前端来看,图书馆馆员在对用户信息需求的把握方面形成的知识和经验可以为数据科学家提供更好的用户服务基础,从后端来看,图书馆馆员已有的信息存档管理和数据监护(Data Curation)技能也能为数据科学家提供数据资源长期价值利用的可能

性。即使在与数据科学家重合的中间地带,图书馆馆员对数据、数据结构和数据转换等方面的掌控能力依然也有价值^[68]。

美国图书馆协会认为图书馆的基本使命是提供不加以限制的信息通路,即在职业图书馆员的帮助下,图书馆运用现有的和未来的科学技术收集、组织、存储、归档、保存信息,提供各种信息访问通路和服务等^[69]。显然,大数据时代再次阐述了该使命的新特点,需要现代图书馆尤其是数字图书馆,利用大数据的收集、组织、存储、归档、保存等方法,实现更为有效和方便的用户信息服务类型。我们有理由相信大数据时代其实是给图书馆提供了一个新的发展契机。

5 站在用户服务的视角来看数字图书馆的变革

大数据时代产生了新的挑战,但是对于图书馆而言,也产生了更多的机遇。国内图书馆届使用大数据思维来审视自身资源与服务,围绕大数据与数字图书馆的有效融合研究也不断涌现。如东华大学图书馆的骆永成、陈惠兰于2009年首次提出图书馆流通数据安全和大数据概念^[70]。也有学者从数据环境的变化、科学研究方式的变化、用户信息素养的变化和信息技术的发展变化四个角度提出数字图书馆建设本身就需要大数据环境^[71]。还有学者从技术角度,提出了利用SOA(Service Oriented Architecture,面向服务的架构)和云计算等先进技术实现的新一代图书馆服务系统,可以具有全媒体资源管理能力、全流程业务管理能力和全网域资源发现能力^[72]。

对于这种变革具体包括哪些方面,学者观点各不一样,通常都认为在对大数据的利用方面和对现有服务模式的改革方面会有较大的变化。具体来看,有学者认为应该从资源建设、技术应用和图书馆服务三个方面进行图书馆在大数据环境下的改革,如在资源建设方面,要拓展资源范畴,增加资源整合的广度,加强资源组织加工的深度;在技术应用方面,重视语义技术,加强聚类技术的应用,广泛应用数据分析技术,提升检索技术与水平;在服务方面,丰富数字图书馆服务产品,服务模式由被动、等待、共性化转向积极主动、自动推送和个性化^[73]。还有学者认为在五个方面的变革表现尤为明显,分别为国际数据环境的变化要求数字图书馆管理大数据、科学研究方式的变化要求数字图书馆支持数据

驱动的研究环境、创新主体的转移要求数字图书馆适应企业发展需要、用户信息素养的变化要求数字图书馆适应社会搜寻需要、信息技术的发展变化要求数字图书馆适应服务平台升级需要^[71]。

按照 OCLC 提出的信息环境 (Information Context) 框架, 数字图书馆在大数据时代的服务变革可以从三个主要方面来归纳, 即信息基础环境、信息用户行为以及信息服务基本运行机制^[74]。按照这个思路, 我们可以通过一个图例 (图 2) 展示变革的整体框架。

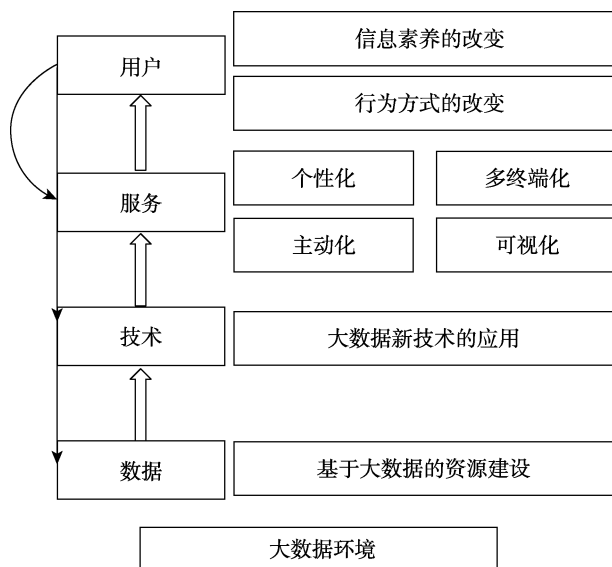


图 2 大数据环境下数字图书馆变革的途径和趋势

我们可以把数字图书馆的整体功能描述为“数据”—“技术”—“服务”—“用户”这样一个过程。这个划分也接近于常见的数字图书馆内部建设四个核心内容, 即“资源建设”、“平台系统建设”、“新媒体服务”和“标准建设”^[75]。每个过程在大数据环境中都存在着变革的方向和途径:

(1) 数据在传统的数字图书馆领域表现为文献数据、馆藏数字资源、数据库资源等形式。因此, 基于大数据的数字图书馆资源建设应该包括两个方面: 第一是利用大数据资源改进现有数据资源的存储和利用, 将大数据资源融入到现有的数字图书馆资源体系中, 充实和完善数据规模和种类; 第二对于大数据环境下新生的数据形式和数据关联产生的新数据, 也要考虑整合到现有的数字图书馆数据资源建设中, 这些数据资源不仅可以提供改进传统服务的可能性, 而且它还可以提供新的服务形式和方法。

(2) 技术是数字图书馆不可或缺的组成部分, 数字图书馆发展本身就是信息技术在图书馆领域不

断应用的过程。大数据处理所需的获取技术、存储技术、分析技术、挖掘技术等都需要对传统技术平台进行改良, 分布式框架、并行计算、大数据、人工智能等新技术解决方案将成为数字图书馆技术革新的方向。

(3) 服务可以理解为用户将数据资源直接或间接提供给用户使用, 是对技术的应用和图书馆价值的体现。大数据时代下, 为了适应用户自身条件和需求的转换, 同时也具有了能够识别用户个体兴趣模式的技术可能, 因此传统的一对多的服务方式将逐渐演变为一对一的个性化服务模式, 从而每个用户的眼中都有他自己的数字图书馆, 数字图书馆也可以根据用户的兴趣特征有针对性的提供诸如个性化服务等主动化的服务形式, 同时还需要考虑用户多设备终端访问的可能性, 在各个方面来改进和提升服务水平。可视化就是一种常见的方向, 即用户应该可以使用一种更为直观方便的方式来获取数字图书馆的服务, 现阶段正在广泛推广的有可视化技术, 未来进一步的发展甚至可以包括虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 和可穿戴设备等。

(4) 用户是数字图书馆服务的对象, 从本质上讲, 它独立于数字图书馆。但是因为数字图书馆自身的服务特点就是为了解决用户的信息需求, 因此多从用户的角度考虑当前用户的需求特征, 才能更有效地提出改进现有服务的思路和方法, 同时也是用户的个性化需求构成了数字图书馆从资源共享服务向面向用户服务发展的必然驱动因素^[76]。当然, 这种应对转变的难度也很大。比如对于一般图书馆用户而言, 已有的研究已经表明随着信息技术的不断普及, 图书馆用户自身的信息素养已经发生了很大的改变, 尤其对于学科馆员所服务的科研工作者而言, 他们甚至掌握着一些图书馆自身都没有的数据资源和数据处理能力, 因此传统图书馆服务中“帮助用户”的角色定位应该向“提示用户”和“建议用户”转换。但是, 2011 年麦肯锡信息咨询公司预测 2018 年美国会有近一半的数据科学家工作岗位会空缺出来^[77]。究其原因, 就是因为考虑到数据科学家的相关培训成本较大, 其实这种情况在图书馆领域也是一样, 因为能够适应大数据处理要求的图书馆馆员也需要在统计、计算机科学和图书情报学等相关领域中掌握复合专业知识, 短期的速成培训无法满足现实的要求^[7]。

用户, 对于图书馆来说是最为重要的服务目标。传统方式下我们提出“用户至上”, 更多强调的是口号

和理念, 所以, 寻求从用户的角度来思考服务的过程和方法, 并以此来改进服务和增强用户满意度, 才是这个理念的真实贯彻和实现。

6 结 语

值得强调一点, 在数字图书馆乃至图书馆领域, 用户不仅是我们的服务目标, 其实如果站在资源的角度, 用户更是一个宝贵的资源。大数据时代给予了我们充分了解用户、连接用户的可能, 用户与图书馆的交互不仅是为了满足用户的信息需求, 同时也是在不断地向图书馆提供更多的用户资源。充分利用好这个用户资源, 可以给数字图书馆的数据资源建设提供更为丰富的养分和宽广的视野, 因此, 用户及其数据资源也可以给数字图书馆的服务、技术乃至数据各个环节提供建设和变革的基础。显然, 这种以用户为中心的图书馆变革方案给个性化服务提供了一个很好的发展契机, 这种需求特点的变化对图书馆服务提出了更高的要求, 也引导着图书馆服务的变革方向。因此, 只有实现了用户的个性化服务, 才能满足用户的信息需求, 最终才能完成数字图书馆变革的任务。

参 考 文 献

- [1] 王世伟. 信息文明与图书馆发展趋势研究[J]. 中国图书馆学报, 2017, 43(5): 4-20.
- [2] Advances in artificial intelligence[OL]. [2017-11-20]. <https://trends.ifla.org/literature-review/advances-in-artificial-intelligence>.
- [3] NMC horizon report 2017 library edition[OL]. [2017-11-20]. <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-library-EN.pdf>.
- [4] Laney D. 3D data management: controlling data volume, velocity and variety[J]. META Group Research Note, 2001, 6: 70.
- [5] 钱宇华, 成红红, 梁新彦, 等. 大数据关联关系度量研究综述[J]. 数据采集与处理, 2015(6): 1147-1159.
- [6] 李艳, 吕鹏, 李珑. 基于大数据挖掘与决策分析体系的高校图书馆个性化服务研究[J]. 图书情报知识, 2016(2): 60-68.
- [7] Xu S, Du W, Wang C, et al. The library big data research: status and directions[J]. International Journal of Software Innovation, 2017, 5(3): 77-88.
- [8] Hessman T. Putting big data to work[J]. Industry Week, 2013, 262(4): 14-18.
- [9] Video: analytics and privacy[OL]. [2015-1-28]. <https://www.cni.org/news/video-analytics-and-privacy>.
- [10] Chen H, Doty P, Mollman C, et al. Library assessment and data analytics in the big data era: practice and policies[J]. Proceedings of the Association for Information Science and Technology, 2015, 52(1): 1-4.
- [11] Salo D. Retooling libraries for the data challenge[J]. Ariadne, 2010(64).
- [12] Brandon B. Talk about big data: how the library of congress can index all 170 billion tweets ever posted[OL]. [2013-1-8]. <https://www.networkworld.com/article/2162603/uc-voip>.
- [13] Teets M, Goldner M. Libraries' role in curating and exposing big data[J]. Future Internet, 2013, 5(3): 429-438.
- [14] Fister B. Big data or big brother? Data, ethics, and academic libraries[J]. Library Issues: Briefings for Faculty and Administrators, 2015, 35(4).
- [15] 吴恺, 苏新宁, 邓三鸿. 大数据、云计算与用户行为分析[J]. 数字图书馆论坛, 2013(6): 19-23.
- [16] 张宏. 我国高校图书馆大数据研究现状分析[J]. 图书馆工作与研究, 2016, 1(7): 46-50.
- [17] 陆静. 我国图书馆界大数据研究评述与展望[J]. 图书馆杂志, 2014, 33(1): 20-25.
- [18] Data mining "big data": a strategy for improving library discovery [OL]. [2017-10-6]. <http://www.proquest.com/blog/2013/241902501.html>.
- [19] Horstmann W, Witt M. Libraries tackle the challenge of research data management[J]. IFLA Journal, 2017, 43(1): 3-4.
- [20] Wang C N, Xu S C, Chen L C, et al. Exposing library data with big data technology: a review[C]// Proceedings of the 15th International Conference on Computer and Information Science. IEEE, 2016: 1-6.
- [21] Lee J. Understanding big data and utilizing its analysis into library and information services[J]. Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, 2013, 24(4): 53-73.
- [22] Palmer C. Research practices and research libraries: working toward high impact information services[OL]. [2008-7-19]. <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/9742/researchpracticeslibraries.ppt.pdf?sequence=3>.
- [23] Boulton G. Open data and the future of science[C]// Proceedings of Septentrio Conference Series, 2014, 12.
- [24] 首届中国数据馆员培训班在京成功举办[OL]. [2016-3-24]. <http://www.dik.whu.edu.cn/CN/column/item167.shtml>.
- [25] 黄如花, 李白杨. 数据素养教育: 大数据时代信息素养教育的拓展[J]. 图书情报知识, 2016(1): 21-29.
- [26] 高琳. 大数据思维与图书馆知识资源发现[J]. 图书与情报, 2015(1): 122-124.
- [27] 田锦萍. 大数据时代图书馆的服务创新与发展[J]. 河南图书馆学刊, 2015(2): 22-23.
- [28] 曾文雯. 大数据时代下高校图书馆的应对策略[J]. 高校图书馆工作, 2014(4): 41-43.
- [29] Coelho H. Web 2.0 in academic libraries in portuguese public universities: a longitudinal study[J]. Libri, 2011, 61(4): 249-257.
- [30] 李莉. 高校数字图书馆个性化服务模式探讨[J]. 兰台世界, 2012(20): 91-92.
- [31] 王连喜. 一种面向高校图书馆的个性化图书推荐系统[J]. 现代情报, 2015, 35(12): 41-46.
- [32] 张晓林. 从数字图书馆到E-Knowledge 机制[J]. 中国图书馆学报, 2005, 31(4): 5-10.
- [33] 顾立平. 用户行为模型驱动个性化服务研究综述[J]. 现代图书情报技术, 2010, 26(10): 1-9.
- [34] Ferran N, Mor E, Minguillón J. Towards personalization in digital libraries through ontologies[J]. Library management, 2014,

- 26(4/5): 206-217.
- [35] 李白杨, 张心源. 数字图书馆建设中大数据问题初探[J]. 情报科学, 2013, 31(11): 26-29.
- [36] 王晓燕. 图书馆应用大数据的文献分析与思考[J]. 大学图书馆情报学刊, 2015, 33(1): 55-60.
- [37] 中国国家数字图书馆——关于国图[OL]. [2017-10-6]. http://www.nlc.cn/dsb_footer/gygt/lsyg/index_2.htm.
- [38] 数字图书馆推广工程[OL]. [2017-10-6]. http://www.ndlib.cn/szzyjs2012/201201/t20120113_57990.htm.
- [39] 曾建勋. 数字图书馆的“大数据”[J]. 数字图书馆论坛, 2014(4): 1.
- [40] Audrey W. Strata week: harvard library releases big data for its books[OL]. [2012-4-26]. <http://radar.oreilly.com/2012/04/harvard-book-data-cloudera-hadoop-splunk-ipo.html>.
- [41] Spolanka. Overdrive announces a series of “big data” reports[OL]. [2012-4-11]. <http://www.noshelfrequired.com/overdrive-announces-a-series-of-big-data-reports>.
- [42] Ichiko M. The value of academic libraries: a comprehensive research review and report[J]. Journal of Information Science and Technology Association, 2010, 61(1): 384-385.
- [43] Cox B L, Jantti M H. Discovering the impact of library use and student performance[J]. Educause Review, 2012(7): 1-9.
- [44] Dalton C. Big data, big obstacles[OL]. [2015-2-2]. https://www.chronicle.com/article/Big-Data-Big-Obstacles/151421?cid=cr&utm_medium=en&utm_source=cr.
- [45] Niu X, Zhang T, Cs H. Study of user search activities with two discovery tools at an academic library[J]. International Journal of Human-Computer Interaction, 2014, 30(5): 422-433.
- [46] Qin S. Process data analytics in the era of big data[J]. Aiche Journal, 2014, 60(9): 3092-3100.
- [47] 黄永, 陆伟, 程齐凯, 等. 学术文本的结构功能识别——在学术搜索中的应用[J]. 情报学报, 2016, 35(4): 425-431.
- [48] Larsen P, Ins M. The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by science citation index[J]. Scientometrics, 2010, 84(3): 575-603.
- [49] Archambault E, Amyot D, Deschamps P, et al. Proportion of open access peer-reviewed papers at the european and world levels-2004-2011[OL]. [2013-8-1]. http://www.science-metrix.com/pdf/SM_EC_OA_Availability_2004-2011.pdf.
- [50] Williams K, Wu J, Choudhury S R, et al. Scholarly big data information extraction and integration in the citeseerx digital library[C]// Proceedings of the International Conference on Data Engineering Workshops, IEEE, 2014: 68-73.
- [51] 张晓林. 数字图书馆机制的范式演变及其挑战[J]. 中国图书馆学报, 2001, 27(6): 3-8.
- [52] Lancaster F. Libraries and librarians in an age of electronics[M]. Information Resources Press, 1982: 294.
- [53] 罗贤春, 姚明. 价值体系研究视角变迁下的公共图书馆价值[J]. 中国图书馆学报, 2014, 40(3): 27-36.
- [54] 郝若扬, 逮万辉. 我国人文社会科学领域学科交叉情况定量研究[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2017, 19(1): 85-92.
- [55] 吴建中. 再议图书馆发展的十个热门话题[J]. 中国图书馆学报, 2017, 43(4): 4-17.
- [56] 张晓林. 颠覆数字图书馆的大趋势[J]. 中国图书馆学报, 2011, 37(5): 4-12.
- [57] Gauder B. Perceptions of libraries, 2010: context and community. a report to the oclc membership[M]. OCLC Online Computer Library Center, 2011: 114.
- [58] Chua A Y K, Goh D H. A study of Web 2.0 applications in library websites[J]. Library & Information Science Research, 2010, 32(3): 203-211.
- [59] Long M P, Schonfeld R C. The Ithaka S + R library survey 2010: insights from U.S. academic library directors[C]// Proceeding of Columbia University Assessment Symposium, 2011: 1-32.
- [60] 李正祥. 数字化时代的图书馆消亡论刍议[J]. 情报资料工作, 2002(1): 41-44.
- [61] Michalko J, Malpas C, Arcolio A. Research libraries, risk and systemic change[M]. OCLC Research, 2010: 8-9.
- [62] 方胜华. 大学图书馆未来发展模式探析[J]. 大学图书馆学报, 2013(4): 31-35.
- [63] 胡昌平, 罗贤春. 公共图书馆事业与国民经济协同的战略思考[J]. 图书馆建设, 2005(5): 12-15.
- [64] 吴建中, 凯尼格. 信息服务的价值和效益——关于图书馆未来的对话之六[J]. 图书馆杂志, 1996(2): 34-36.
- [65] 李景正, 马海群. 大力弘扬图书馆的社科信息价值——论新环境下图书馆事业的发展策略[J]. 中国图书馆学报, 1999, 25(6): 25-28.
- [66] 肖希明. 寻求工具理性与价值理性的整合——21世纪图书馆学的发展方向[J]. 图书馆, 2004(1): 1-4.
- [67] 刘意, 文庭孝. 我国 21 世纪新图书馆运动研究综述[J]. 图书馆, 2012(4): 46-51.
- [68] Stanton J. Big data and the library professional[J]. Journal of the Library Administration and Management Section, 2012, 8(2): 22-24.
- [69] 黄丹俞, 胡新平. 国外图书馆云计算应用调查与分析[J]. 图书馆情报工作, 2012, 56(13): 109-113.
- [70] 骆永成, 陈惠兰. 基于需求的图书流通信息匿名发布研究[J]. 福建电脑, 2009(8): 100-101.
- [71] 陈传夫, 钱鸥, 代钰珠. 大数据时代的数字图书馆建设研究[J]. 图书情报工作, 2014, 58(7): 40-45.
- [72] 殷红, 刘炜. 新一代图书馆服务系统: 功能评价与愿景展望[J]. 中国图书馆学报, 2013, 39(5): 26-33.
- [73] 苏新宁. 大数据时代数字图书馆面临的机遇和挑战[J]. 中国图书馆学报, 2015, 41(6): 4-12.
- [74] The view from OCLC programs and research[OL]. [2007-5-10]. http://www.oclc.org/content/dam/research/partnership/highlights/infocontext_v1-0.pdf.
- [75] 韩永进. 中国图书馆事业发展报告: 数字图书馆卷[M]. 北京: 国家图书馆出版社, 2017: 512-520.
- [76] 吴金仲. 数字图书馆用户信息需求与信息服务开发[J]. 河北科技图苑, 2009, 22(5): 59-61.
- [77] Manyika J, Chui M, Brown B, et al. Big data: the next frontier for innovation, competition, and productivity[M]. McKinsey Global Institute, 2011: 117-119.

(责任编辑 马 兰)