

Citespace-Based Knowledge Graph Analysis of Smart Library

Yuan Yao¹, Lijun Xu¹, Ya'nan Lu¹, Shidong Xu², Hui Zhang^{1*}

¹Library of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing

²Information Construction and Management Center of Beijing University of Technology, Beijing

Email: yaoyuanlaura@126.com, ¹13522720090@139.com

Received: Jul. 4th, 2018; accepted: Jul. 16th, 2018; published: Jul. 23rd, 2018

Abstract

A sample of 266 core journals and CSSCI-originated journal articles collected in CNKI was used to generate knowledge graph using Citespace software. The basic profile of the samples, research hotspots, and subject clustering were analyzed to identify that smart services, artificial intelligence, and personalized services, smart librarians, and the internet of things, which are the five research themes, and an overview of the content and research progress of the five topics is provided. Finally, it analyzes the research trends of the smart library.

Keywords

Smart Library, Citespace, Knowledge Graph, Topic Clustering, Research Trends

基于Citespace的智慧图书馆知识图谱分析

姚 远¹, 徐立军¹, 鲁亚楠¹, 徐世东², 张 蕙^{1*}

¹北京中医药大学图书馆, 北京

²北京工业大学信息化建设与管理中心, 北京

Email: yaoyuanlaura@126.com, ¹13522720090@139.com

收稿日期: 2018年7月4日; 录用日期: 2018年7月16日; 发布日期: 2018年7月23日

摘 要

本文以中国知网收录的266篇核心期刊和CSSCI来源期刊文献为样本, 运用Citespace软件生成知识图谱, 对样本的基本概况、研究热点、主题聚类进行分析, 识别出智慧服务、人工智能、个性化服务、智慧图

*通讯作者。

书馆员、物联网五个研究主题，概述五个主题内涵和研究进展，并对智慧图书馆的研究趋势加以分析。

关键词

智慧图书馆, Citespace, 知识图谱, 主题聚类, 研究趋势

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2003年,芬兰的奥卢大学图书馆最早提出了“Smart Library”(智慧图书馆),指出智慧图书馆应该结合RFID芯片技术、计算机网络以及人工智能,使图书馆服务智能化,实现图书借阅和文献查询等能够被知觉的移动式服务[1]。我国对智慧图书馆的研究始于2010年,严栋发表的《基于物联网的智慧图书馆》指出了“智慧图书馆=图书馆+云计算+物联网+智慧化设备,它通过物联网来实现智慧化的服务和管理”[2]。为了厘清智慧图书馆研究的脉络,把握该领域的研究热点,笔者运用Citespace软件,通过绘制关键词聚类图谱、时区图谱、作者与研究机构分布图谱等方法,对研究数据进行可视化分析,以期有益于我国智慧图书馆的研究工作。

2. 数据来源

虽然智慧图书馆常被人理解为智能图书馆、下一代图书馆等,但由于智能图书馆外延过小,主要停留在技术层面,下一代图书馆外延过大,和智慧图书馆有所区别,因此,为保证数据的准确性,本文最终只选择以“智慧图书馆”为关键词收集分析样本。

本文以中国知网收录的核心期刊和CSSCI来源期刊文献为数据样本,检索式设定为:主题=“智慧图书馆”,检索时间为2010~2018年。共检索到282篇文献,剔除不相关文献17篇,得到有效文献266篇。数据下载时间为2018年5月3日。

3. 国内智慧图书馆研究概况

3.1. 时间分布

由图1可见,国内对智慧图书馆的研究始于2011年,研究开展时间较短。核心期刊和CSSCI来源期刊共刊发266篇相关学术论文,而CNKI数据库中以“智慧图书馆”为关键词检索到期刊发文总量898篇,发文总量和核心期刊、CSSCI期刊发文量呈逐年上升趋势。

3.2. 作者分布

被CSSCI收录的266篇文章涉及364位作者,发文超过2篇的作者有27位,其发文量(93篇)约占总发文量的34.96%。上述27位作者为该领域的核心作者,他们来自18家高校、研究机构或公共图书馆,相关情况如表1所示。

从核心作者所属单位看,27位核心作者中,除了1位来自上海社会科学院信息研究所、1位来自公共图书馆、2位来自职业技术学院外,其余23位作者均来自高校,其中12位来自高校图书馆,5位来自信息管理学院,其余来自计算机相关专业等。这说明在对智慧图书馆的理论和特性的研究的基础上,智

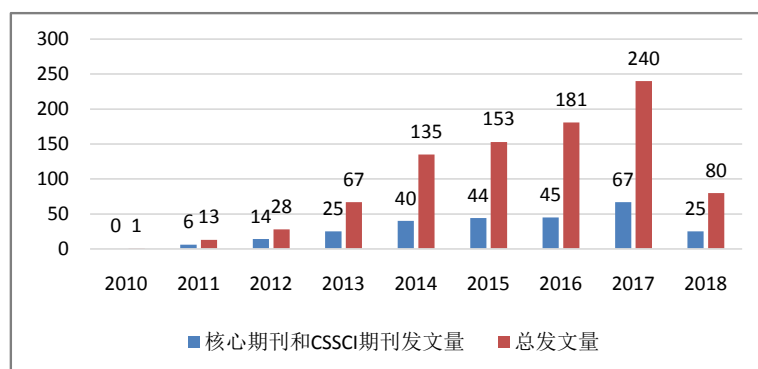


Figure 1. The volume of published articles in the core journals and CSSCI sources and the total number of published articles of smart library

图 1. 移动图书馆核心期刊和 CSSCI 来源刊发文章量与总发文章量对比

Table 1. The core author of smart library

表 1. 智慧图书馆核心作者相关情况

作者姓名	发文章量	单位
王世伟	9	上海社会科学院信息研究所
邵波	9	南京大学图书馆
许正兴	8	南京交通职业技术学院
曾子明	6	武汉大学信息管理学院
杨新涯	4	重庆大学图书馆
刘宝瑞	4	长春师范大学政法学院
刘炜	4	上海图书馆
刘燕权	4	美国南康涅狄格州立大学
黄辉	4	广东农工商职业技术学院图书馆
王家玲	3	铜陵学院图书馆
袁辉	3	重庆大学图书馆
张兴旺	3	桂林理工大学图书馆
李晨晖	3	桂林理工大学现代教育技术中心
沈奎林	3	南京大学图书馆
刘春丽	2	中国医科大学图书馆
宋扬扬	2	武汉大学信息管理学院
张洁	2	重庆大学图书馆
沈敏	2	重庆大学图书馆
王梅	2	山东理工大学图书馆
王颖纯	2	天津理工大学管理学院
许亮	2	武汉大学信息管理学院
许天才	2	重庆大学图书馆
邱均平	2	武汉大学中国科学评价研究中心
陈力军	2	南京大学计算机科学与技术系
陈远	2	武汉大学信息管理学院
马晓亭	2	兰州商学院信息工程学院
魏群义	2	重庆大学图书馆

慧图书馆的践行者：高校图书馆更是对智慧图书馆的设计、应用等方面做出了大量的尝试，高校其他部门和学科也开展了智慧图书馆的设计和技术应用等方面的研究。

为进一步研究作者间合作情况，利用 Citespace 绘制移动图书馆主要作者分布知识图谱(见图 2)。其中，节点代表作者，节点半径与发文量呈正相关，节点环代表年轮，标签字号大小与中心性成正比，节点连线表示作者间存在合作。在主要作者合作网络中，有节点 27 个，连线 16 条，网络整体密度为 0.0456，说明我国智慧图书馆研究者间存在一定的合作。其中，尤为突出的是以邵波、沈奎林为核心的团体，以杨新涯、袁辉为核心的团队，曾子明团队，其合作非常紧密，是发文量相对较多的三个团队，充分说明团队合作的重要性。同时，也存在部分研究者以独立研究为主的现象(如王世伟独立发表论文 9 篇、许正兴独立发表论文 7 篇)，侧面反映优质资源的共享还有提升空间。

3.3. 研究机构分布

由图 3 可见，核心期刊和 CSSCI 来源刊发文量居于前 16 位的机构共发文 91 篇，占核心期刊和 CSSCI 来源刊总发文量的 34.21%。

其中，有 8 个机构为高校图书馆，重庆大学图书馆和南京大学图书馆均发文 8 篇；有 4 个机构为高校信息管理学院，武汉大学信息管理学院发文 13 篇，南京大学信息管理学院发文 10 篇；上海图书馆发文 7 篇，是唯一高发文公共图书馆。

由图 4 可见，在机构合作网络中，共有节点 24 个，连线 6 条，整体网络密度为 0.0217。机构间合作发生 6 次，分别为南京艺术学院与南京大学之间、南京大学内部组织间、桂林理工大学内部组织间的合作。这一方面说明我国研究智慧图书馆的机构间缺乏合作，资源共享意识薄弱；另一方面，从侧面反映出作者间合作多为同一机构的内部合作，因此加强不同机构作者间的合作非常必要。另外，高校图书馆在智慧图书馆研究中数量不多，说明对于智慧图书馆的研究还需要更多地在实践层面开展。



Figure 2. The knowledge map of main author
图 2. 主要作者分布知识图谱

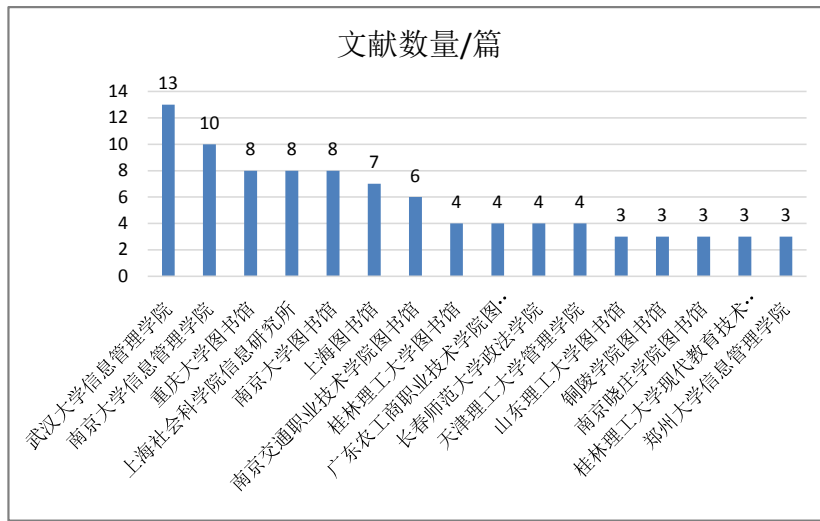


Figure 3. High-yield research institutions of smart library in core journals and CSSCI source journals

图 3. 核心期刊和 CSSCI 来源刊智慧图书馆高产研究机构发文情况



Figure 4. Distribution of research institutions

图 4. 研究机构分布

4. 国内智慧图书馆研究热点及主题聚类分析

智慧图书馆研究兴起于国外，因此我国初期研究主题主要是智慧图书馆的介绍、概念的界定和内涵的阐释。研究者通过与“复合图书馆”、“数字图书馆”、“智能图书馆”等概念的介绍与比较，基本划定了智慧图书馆的研究范畴，从智慧服务、智慧建筑、智慧管理，到个性化服务、泛在化服务、情境化服务，再到与智慧城市、智慧大都市、智慧社会的参与建设，智慧图书馆成为了一个具有强大张力的研究领域。要了解智慧图书馆的研究热点和分支方向，我们就对智慧图书馆做了高频关键词分析和主题聚类分析。

4.1. 国内智慧图书馆研究热点

由表 2 可见,核心期刊和 CSSCI 来源刊中智慧图书馆研究的前 22 个高频关键词,大致归为六类。第一类为图书馆提供的服务,主要关键词有“智慧服务”、“知识服务”、“公共智慧服务”、“图书馆服务”、“服务创新”;第二类为实践主体,主要有“图书馆”、“高校图书馆”、“公共图书馆”、“重庆大学图书馆”等;第三类为智慧图书馆相关的技术,主要关键词有“物联网”、“大数据”、“云计算”、“RFID”、“人工智能”;第四类为智慧图书馆期望达成的生态,主要关键词有“数字图书馆”、“互联网+”、“智能图书馆”、“智慧城市”、“智能化”;第五类为智慧图书馆的服务者:“智慧图书馆员”;第六类为智慧图书馆的范式研究:主要关键词有“后现代主义”、“图书馆学五定律”。对高频关键词进行分类可在一定程度上反映智慧图书馆研究的主要方向和内容。

4.2. 智慧图书馆研究主题聚类分析

聚类视图能直观体现聚类间的结构特征。本文将 266 篇文献的关键词进行统计,绘制智慧图书馆高频关键词共现聚类图谱(见图 5)。为突出普通关键词以达到优化聚类图显示效果的作用,将聚类模式设定为“Indexing Terms”,并去除“智慧图书馆”。国内智慧图书馆研究的主题主要集中在六个方面。

4.2.1. 智慧服务

智慧服务是指图书馆运用智慧为用户提供的服务。智慧既是服务的工具,也是服务的内容。智慧服务包含智慧门户、智慧检索、智慧挖掘、智慧情报服务、智慧空间服务、知识推荐服务、融合情境感知的个性化服务、数据服务等。与传统的文献服务、信息服务、知识服务相比,智慧服务以智慧馆员为媒介,通过用户培训,利用物联网、大数据、云计算、人工智能、可穿戴、可视化、SoLoMo 技术、室内定位等技术手段,实现泛在化、个性化、数据化、智慧化的图书馆智慧服务。在实践中,重庆大学图书馆建设了“智慧门户”,可实现用户、资源、服务以数据为中介的交互,能准确预测用户行为和需求[3]。柳益君等提出基于 Hadoop 平台的图书馆大数据挖掘技术支撑体系,为智慧服务应用落地提供技术方案,并探讨大数据挖掘支持下的场景化知识推荐服务和微知识自动问答服务[4]。魏蒙等比较研究中美两国智慧图书馆服务现状发现,中国高校图书馆中提供推荐服务比例为 65%,美国高校为 36.7%,其中智慧推荐服务比例分别为 69.2%和 36.4%,中美两国智慧检索服务比例为 61%和 65%;虚拟参考咨询、学习空间和智慧馆员等服务与美国图书馆相比还存在差距[5]。

Table 2. Top 22 high frequency keywords of smart library

表 2. 智慧图书馆前 22 个高频关键词

关键词	频次	中介性	关键词	频次	中介性
智慧服务	50	0.42	图书馆学五定律	5	0
图书馆	38	0.2	图书馆服务	5	0.01
物联网	25	0.03	重庆大学图书馆	5	0
高校图书馆	18	0.08	公共智慧服务	4	0
数字图书馆	17	0.1	智慧图书馆员	4	0
互联网+	16	0.03	智能化	4	0
大数据	15	0.03	智能图书馆	4	0.02
智慧城市	10	0.01	人工智能	4	0.09
云计算	8	0	服务创新	3	0
RFID	7	0.01	公共图书馆	3	0
知识服务	5	0	后现代主义	3	0

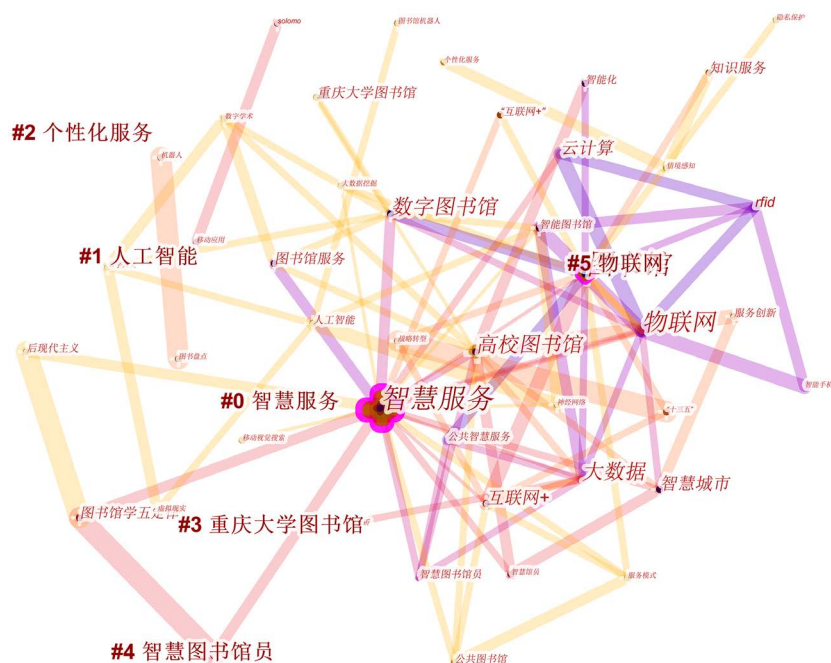


Figure 5. Topic cluster analysis
图 5. 主题聚类分析

4.2.2. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence), 是在 1956 年的达特茅斯会议上提出来的。它企图了解智能的实质, 并生产出一种能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器。人工智能技术包括: 机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。机器学习是人工智能的重要分支, 当前流行的深度神经网络是机器学习的一种。人工智能发展可分为感知、认知与自主三个阶段。感知属于弱智能阶段, 听、说、读方面的发展都很成熟, 触觉感知较弱, 如图像识别、语音识别能力不强; 认知属于智能阶段, 能够理解、思考、交流, 如深度语义解析、对话式交互; 自主属于强智能阶段, 是让机器有自主智能[6]。

人工智能广泛应用于搜索引擎/信息推荐、视频分析/图像分析/视觉内容识别/视觉搜索、语音识别/语音翻译/语音搜索、情境感知/情境计算/情境分析、数据挖掘/数据分析/语义分析/自然语言处理等领域, 而这些理论、技术与应用都可被广泛应用于图书馆资源建设、管理与服务体系中[7]。上海图书馆利用两台图形工作站, 建立了 TensorFlow (谷歌第二代开源人工智能机器学习平台)深度学习模型, 通过设定参数和阈值、系统调优等工作, 实践了应用 TensorFlow 的完整过程, 通过对 170 万余条题录数据进行训练和测试, 基本实现全国报刊索引的半自动化分类流程[8]。

4.2.3. 个性化服务

个性化服务是根据用户的特性和要求, 依据各种渠道对资源进行收集、整理和分类, 向用户提供和推荐相关信息, 以满足用户的需求。图书馆的个性化信息服务主要是针对读者个人, 根据读者个人的研究方向、阅读习惯、独特要求、喜好等定制服务, 是“一切以用户为中心”的服务理念的深刻体现[9]。图书馆个性化服务, 打破了传统的被动服务模式, 能够主动开展以满足读者个性化需求为目的的全方位服务。

精准的个性化推荐是图书馆实现智慧服务的有效手段。重庆大学图书馆, 将课程体系作为确定事件, 以课程为中心, 并结合用户信息数据预测出用户的各类潜在、确定的需求, 提供文献资源推荐服务。这

种模式可能成为智慧图书馆综合推荐服务的一种新形式,便于图书馆更好地融入高校教学科研生态系统中[10]。

在智慧图书馆中,读者可通过手持 PDA 设备获取位置感知服务,在移动设备上得到有关书籍的地图向导,继而帮助读者迅速找到所需图书,这是一种融合情境感知的服务。曾子明、陈贝贝提出融合情境的智慧图书馆个性化服务模型,通过物联网、云计算等技术使移动智能终端感知读者情境信息,智慧图书馆利用这些情境信息向读者提供优质的个性化信息服务[11]。

4.2.4. 智慧图书馆员

图书馆员是图书馆服务和管理的主体,是图书馆的核心要素。图书馆服务发展进程中,图书馆员的角色经历了从完成传统文献借还服务的图书管理员、到提供信息咨询服务的参考馆员、再到推送知识服务的学科馆员等多次变革提升,现阶段正进行着以“智慧馆员”为关键词的第四次转变[12]。金敏婕认为,智慧馆员是能充分利用对知识资源结构和知识分析规律的深度理解,以专家的视角协助用户进行知识挖掘从而对知识进行有效集成,为用户提供智能化知识增值服务的专业人员[13]。智慧馆员的独创性和学识水平是图书馆得到充分利用的钥匙,这种学识即判断力、教养、科学作风和好学精神[14]。智慧馆员可分为学科馆员和参考咨询馆员两类。为保障学科服务的质量,学科馆员首要条件为具备学科专业性,各学院的学科带头人成为学科馆员的最佳人选,青年教师也是学科馆员的优先选择;对于参考咨询馆员,应主动学习、与时俱进,掌握图书馆高科技设备的使用、操作技能,同时应主动服务,发现用户的潜在需求[15]。

4.2.5. 物联网

物联网(Internet of things),就是物物相连的互联网。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术,广泛应用于网络的融合中,它是互联网的应用拓展,是网络的业务和应用。在图书馆领域,物联网技术中的 RFID 技术在世界各地图书馆得到较为广泛的应用,如新加坡、澳大利亚、印度、荷兰和马来西亚等 10 余个国家的近 100 家机构都在图书馆自动管理系统中采用这项技术[16],我国的很多公共图书馆也较多地应用了 RFID 技术。南京大学图书馆和南京大学计算机科学系合作,基于超高频 RFID 技术,研制开发了智能图书盘点机器人,在应用中取得了较好的效果[17]。鲁晓明设计并部分实现了轻量级的 O2O 社区智慧图书馆,用户凭系统生成的凭证由智慧书架识别后完成借还书操作[18]。

ZigBee 可以看做物联网网络层的一环,它是一种近距离无线组网技术。秦格辉用 Zigbee 和 RFID 技术融合组网,并以高频 RFID 识读模块和 TI 的 Zigbee 模块 CC2530 为例设计远程识别系统,不仅能够实时获取相关重要资产的标识和位置等信息,而且还能够提高资产管理过程的智能性和准确性[19]。

5. 智慧图书馆研究趋势分析

通过分析智慧图书馆关键词凸显时区图谱(去除“智慧图书馆”关键词)(见图 6),可看出国内智慧图书馆研究的主题范围的变化、研究的关联性和传承性,及研究焦点的演进轨迹。

1) 关键词数量逐年增加(除 2014 年),表明国内智慧图书馆研究主题范围不断扩大,并且智慧图书馆的研究沿着由从浅到深、由宏观到微观的方向演进,逐渐深入到了图书馆服务的每个层面,甚至开始拓宽传统图书馆的研究和服务领域。

2) 关键词间连线的密度较大,表明国内智慧图书馆研究有较强的关联性和传承性。智慧图书馆的研究焦点演进,虽然大体上是沿着技术发展的焦点而推进,但是每当引入一种技术进入智慧图书馆领域后,都会衍生出该技术应用于图书馆的模式研究、对该技术应用的理性审视、以及它在图书馆服务中的实践研究等这些衍生焦点。

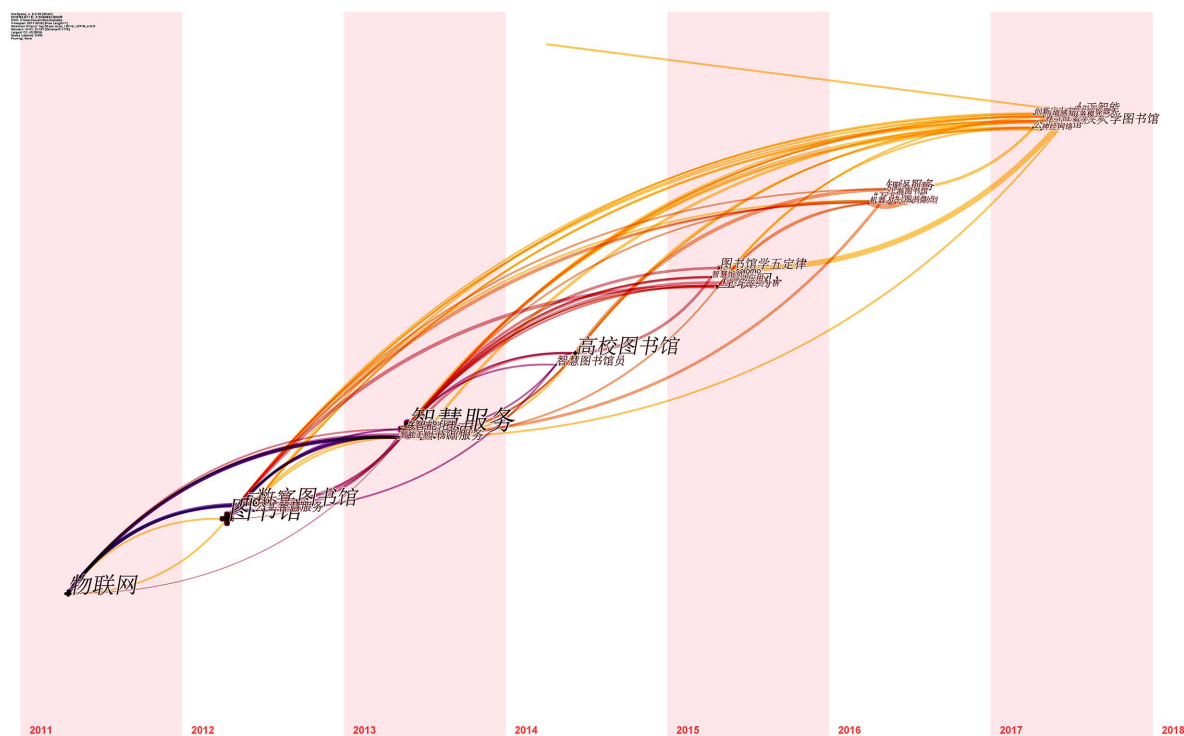


Figure 6. Smart library keyword highlight time zone map
图 6. 智慧图书馆关键词凸显时区图谱

3) 关键词凸显时区的整体变化传递出我国智慧图书馆研究的焦点变化。2011年,我国智慧图书馆研究主要集中在对“物联网”技术在图书馆中应用的研究;2012年,智慧图书馆的研究主要关注在“RFID”、“云计算”、“数字图书馆”、“公共智慧服务”等方向;2013年研究焦点为“智慧服务”、“大数据”、“智能化”、“智慧城市”、“智能图书馆”等关键词;2014年主要关注点在于“高校图书馆”和“智慧图书馆员”;2015年继续深入“智慧馆员”研究,并关注“互联网+”、“图书馆学五定律”、“移动应用”、“转知成慧”、“聚类分析”、“SoLoMo”等领域;2016年,“互联网+”继续成为研究热点,并开始关注“知识服务”、“服务创新”、“机器人”、“图书盘点”等领域的研究;2017年开始关注的领域主要是“人工智能”、“后现代主义”范式、“创新”、“数字人文”、“情境感知”、“个性化服务”、“大数据挖掘”、“虚拟现实”、“图书馆机器人”、“数字学术”、“视觉移动搜索”、“神经网络”、“创新”等研究方向。这种演进过程,反映出智慧图书馆研究焦点由理论探讨到实践应用的转变,同时也标志着智慧图书馆的研究由技术视角更多地转向了实际应用服务的视角。

6. 结语

本文利用信息可视化软件 Citespace 对中国知网收录的 266 篇核心期刊和 CSSCI 来源期刊文献进行了可视化分析。运用 Citespace 软件和文献计量学方法对样本的基本概况、研究热点、主题聚类进行分析,识别当前国内智慧图书馆的研究前沿,识别出智慧服务、人工智能、个性化服务、智慧图书馆员、物联网五个研究主题,概述五个主题内涵和研究进展,并对智慧图书馆的研究趋势进行分析。

参考文献

- [1] 李一新,黄案敏. 国内外智慧图书馆研究的知识图谱分析[J]. 图书馆学刊, 2017(10): 124-130.

- [2] 严栋. 基于物联网的智慧图书馆[J]. 图书馆学刊, 2010, 32(7): 8-10.
- [3] 袁辉, 沈敏, 杨新涯. 用户行为模型在图书馆“智慧门户”建设中的应用与探索[J]. 图书情报工作, 2017, 61(7): 57-61.
- [4] 柳益君, 何胜, 熊太纯, 等. 大数据挖掘视角下的图书馆智慧服务——模型、技术和服务[J]. 现代情报, 2017, 37(11): 81-86.
- [5] 魏蒙, 王颖纯, 刘燕权. 中美两国图书馆智慧服务现状比较研究[J]. 图书馆学研究, 2017(19): 66-73.
- [6] 刘柏嵩, 豆洪青, 杨春艳. 从数字化到数据化——关于“图书馆大脑”的思考[J]. 数字图书馆论坛, 2018(3): 2-6.
- [7] 李晨晖, 张兴旺, 秦晓珠. 图书馆未来的技术应用与发展——基于近五年 Gartner《十大战略技术趋势》及相关报告的对比分析[J]. 图书与情报, 2017(6): 37-47.
- [8] 郭利敏, 刘炜, 吴佩娟, 等. 机器学习在图书馆应用初探: 以 TensorFlow 为例[J]. 大学图书馆学报, 2017, 35(6): 31-40.
- [9] 王磊, 营雪梅, 张婷婷. 浅析图书馆个性化服务[J]. 内蒙古科技与经济, 2015(15): 148-149.
- [10] 袁辉. 基于确定事件的智慧图书馆推荐服务策略实施探究[J]. 图书馆建设, 2017(8): 74-77.
- [11] 曾子明, 陈贝贝. 融合情境的智慧图书馆个性化服务研究[J]. 图书馆论坛, 2016(2): 57-63.
- [12] 王晨俊. 图书馆智慧服务发展中智慧馆员的培养探索[J]. 晋图学刊, 2017(6): 1-3 + 18.
- [13] 金敏婕. 融入、提升、超越——智慧图书馆员素养与价值[J]. 图书与情报, 2014(6): 130-133.
- [14] 阮冈纳赞. 图书馆学五定律[M]. 夏云, 译. 北京: 北京图书馆出版社, 1988: 43.
- [15] 王颖纯, 贺新乾, 刘燕权. 图书馆智慧服务模式推进路径研究[J]. 图书馆工作与研究, 2018(1): 12-17.
- [16] 于晓梅, 关绍伟. 图书馆的物联网时代[J]. 图书馆学刊, 2012(3): 134-135.
- [17] 沈奎林, 邵波, 陈力军, 等. 基于超高频 RFID 的图书盘点机器人的设计和实现[J]. 图书馆学研究, 2016(7): 24-28.
- [18] 鲁晓明. 轻量级的 O2O 社区智慧图书馆体系研究[J]. 图书馆理论与实践, 2016(3): 95-98.
- [19] 秦格辉. Zigbee 与 RFID 整合应用研究——智慧图书馆感知网组网设计[J]. 图书馆论坛, 2014(5): 86-91 + 144.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org