

基于科学知识图谱的国内智慧图书馆研究成果 可视化分析

刘懿¹, 瞿菁菁²

1. 中国民用航空飞行学院 档案馆, 四川 广汉 618307

2. 中国民用航空飞行学院 图书馆, 四川 广汉 618307

DOI: 10.61369/VDE.2025220003

摘 要 : 分析国内智慧图书馆研究现状, 以中国知网 (CNKI) 收录的近 20 年发表的 1078 篇核心期刊文献记录为数据源, 借助 CiteSpace V 对其进行数据可视化分析, 如研究成果时序图谱、作者合作、机构合作、关键词聚类分析、关键词时区图谱、突变词分析等因素。分析结果表明, 国内智慧图书馆研究论文产出符合普赖斯逻辑增长曲线; 《图书馆工作与研究》《图书馆学研究》《图书情报工作》和《图书馆》为智慧图书馆领域的核心区期刊; 南京大学、武汉大学、重庆大学等是该领域的主要研究机构, 但不管是作者之间还是机构之间, 合作关系都比较松散; 物联网、智慧图书馆、图书馆等是大家关注的热点话题, 而大数据与人工智能则凸显了当前智慧图书馆研究的热点方向与前沿趋势。

关 键 词 : 智慧图书馆; 图书管理; 科学知识图谱; 数据可视化

Visual Analysis of Domestic Smart Library Research Results Based on Scientific Knowledge Graphs

Liu Yi¹, Qu Jingjing²

1. Civil Aviation Flight University of China, Guanghan, Sichuan 618307

2. Library of Civil Aviation Flight University of China, Guanghan, Sichuan 618307

Abstract : To analyze the current research status of domestic smart libraries, this study takes 1,078 core journal literature records published in the past 20 years and included in China National Knowledge Infrastructure (CNKI) as the data source. With the help of CiteSpace V, it conducts data visualization analysis on the literature, covering factors such as the temporal map of research results, author cooperation, institutional cooperation, keyword clustering analysis, keyword time-zone map, and burst keyword analysis. The analysis results show that the output of domestic smart library research papers conforms to the Price logical growth curve; Library Work and Research, Library Science Research, Library and Information Service, and Library are the core journals in the field of smart libraries; Nanjing University, Wuhan University, Chongqing University and other institutions are the main research institutions in this field, but the cooperation between authors or between institutions is relatively loose; The Internet of Things, smart libraries, and libraries are the hot topics of concern, while big data and artificial intelligence highlight the current hot directions and cutting-edge trends of smart library research.

Keywords : smart library; library management; scientific knowledge graph; data visualization

智慧图书馆以人工智能等技术为支撑, 贯穿于图书馆建设及日常管理全流程, 是智能建筑体与高度自动化管理的数字图书馆相互融合、并在此基础上进行创新发展的产物。其特点主要包括知识共享性、服务高效性、实用便利性。目前, 国内智慧图书馆研究成果多集中在其应用模式^[1]、服务模式^[2,3]、技术手段^[4]等。这些研究在一定程度上为智慧图书馆提供了思路和方法。当前亟需对该领域研究现状的整体格局开展宏观可视化分析, 相较之下, 仅围绕单一知识点展开的研究, 其局限性已十分明显, 难以满足全面探究的需求。

科学知识图谱的核心作用是显示科学知识的发展进程与结构关系。其内涵包含两个关键要素: 一是带有时间序列化属性的知识谱系, 二是具备可视化形态的知识图形。科学知识图谱以科技文本为研究对象, 对文献知识单元在空间上形成客观的共现和聚类现象进行挖掘分析, 以获取该领域研究成果结构特征及演进情况^[5]。科学知识图谱分析技术在大数据时代背景下发展迅速, 目前被广泛应用于图书情报^[6]、管理科学^[7]、安全科学^[8]、科技管理^[9]等领域。

以 CNKI 核心期刊为数据源, 检索该平台二十年间智慧图书馆领域的相关论文, 借助 CiteSpace V 软件从多个维度进行分析, 包括研究成果产出时序、研究力量分布、关键词聚类及时区图谱、突变词维度等, 最终呈现国内智慧图书馆研究领域的知识结构、发展规律与分布特征。

一、智慧图书馆研究成果可视化分析

（一）数据来源及方法

以研究主题“智慧图书馆”或“图书管理”为搜索条件，在CNKI上检索最近二十年的文献，共得到17222条数据。为实现数据在CiteSpace V中的适配，需先把检索结果导为Refworks文本文件，再进行格式转换。采用最小生成树剪枝策略，探索该领域研究成果演化的关键路径及其知识拐点，绘制论文产出时序图谱、作者合作知识图谱、机构合作知识图谱、关键词聚类知识图谱和关键词时区图谱等。

（二）论文产出时间图谱

以近20年智慧图书馆研究的核心论文为对象进行时间图谱研究分析，如图1所示。结果表明论文的产出曲线与科学文献的普赖斯逻辑增长规律基本一致，验证了该规律在此领域的适用性。研究演进可分为四个阶段：2009年以前是初级探索期，年均发文量低于30篇，处于普赖斯曲线的缓慢增长段；2010-2015年为稳步发展期，论文数量呈线性增长；2016-2020年进入快速增长期，论文产出呈指数型上升，2020年以145篇（占总成果13.45%）创下新高；总体上，2010年以后进入成熟稳定期，年均发文量维持在140篇上下，彰显领域研究的成熟度。

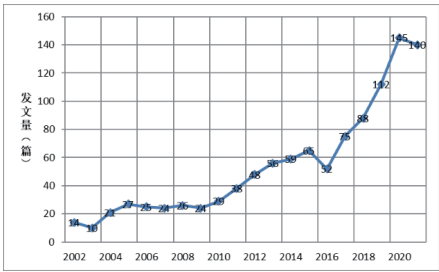


图1 智慧图书馆研究论文产出时间图谱

国内智慧图书馆领域的核心期刊中，刊载相关研究论文数量排名前十的期刊为：《图书馆学研究》（87篇）、《图书馆工作与研究》（81篇）、《图书情报工作》（52篇）、《图书馆》（49篇）、《新世纪图书馆》（44篇）、《图书馆论坛》（42篇）、《现代情报》（41篇）、《图书馆理论与实践》（39篇）、《图书馆杂志》（29篇）、《图书情报》（26篇）。这说明该领域已形成集中稳定的核心发文期刊群，核心为《图书馆学研究》《图书馆工作与研究》《图书情报工作》《图书馆》，且4种期刊均为北大核心与CSSCI核心检索期刊，其文章可代表领域热点。核心期刊群的时序统计分析如图2所示。

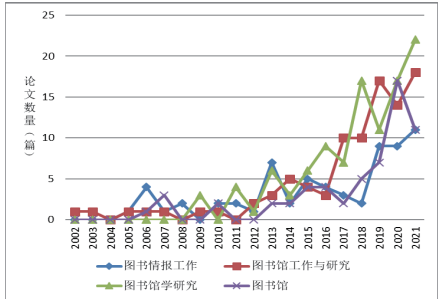


图2 智慧图书馆领域核心期刊时序分析图

国内智慧图书馆研究成果最高产是在2020年，产出了59篇论

文。《图书馆学研究》年均发文量约为5篇，从2009年开始刊载该领域的研究论文，2018年和2020年论文产出均高达17篇，是该领域发文量最多的刊物，其次是《图书馆工作与研究》。

二、智慧图书馆研究合作图谱分析

（一）作者合作图谱

借助Citespace V对智慧图书馆领域作者合作关系展开分析，其分析结果如图3所示。作者节点的字号大小与其实践成果直接关联，具体表现为节点字号越大，代表该作者的论文发文量越多。节点所在圆圈越大，与其连接的线条越多，说明该节点越有可能是图谱中的关键枢纽节点。

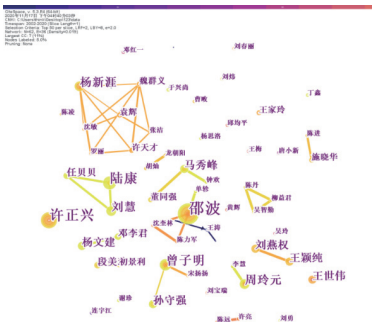


图3 智慧图书馆研究论文作者合作网络

可见，作者合作知识图谱中共包含62个节点（作者）、36对连接（合作关系），节点间连线粗细反映作者合作次数，具体表现为连线越粗，合作次数越多，且网络密度为0.019。该数据表明作者合作关系网络的整体紧密性不足，进一步说明国内智慧图书馆领域尚未形成联系密切的作者合作网络。

（二）机构合作图谱

如图4所示，在智慧图书馆研究论文机构合作网络图谱中，节点尺寸大小与机构的发文数量直接对应，节点本身由多色年轮组成，每个年轮分别代表不同的时间区间。节点间连线代表合作关系，连线粗细反映合作产出高低，连线颜色鲜艳度代表合作时间远近（颜色越鲜，时间越近）。由此可见，国内智慧图书馆领域研究机构的合作较为松散。



图4 智慧图书馆研究论文机构合作网络

（三）关键词聚类图谱

完成基础数据准备后，将其导入至CiteSpace V软件中，针对关键词开展聚类分析，如图5所示。从图谱数据来看，该关键词聚类图谱共包含145个节点、237条连线，对应的网络密度数值为0.0227。聚类标签分别为#0图书管理、#1智慧服务、#2智慧图

书馆、#3数字图书馆、#45G、#5高校图书馆、#6“十三五”、#7空间再造、#8人工智能等9大聚类^[10-12]。

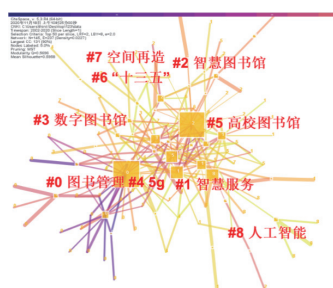


图5 关键词聚类图谱

（四）关键词时区图谱

将时间因素加入了知识图谱，所得结果为时区图谱如图6所示，展示了该领域的研究主题和热点随时间的变化情况。图谱中的每个方框代表一个关键词，其位置表示该关键词在分析的数据集中首次出现的年份。线条代表关键词之间的联系，正是这种联系使得主题路径图能够加入时间因素，这一研究可助力学者全面把握智慧图书馆领域的研究前沿动态，并为预测该领域未来的发展走向提供支持。

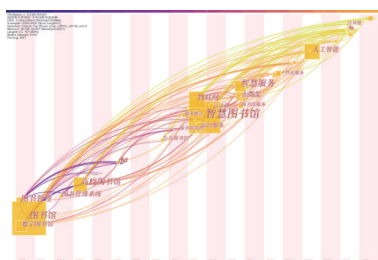


图6 关键词时区图谱

从关键词时区图谱可知，智慧图书馆研究最早出现于2002年，早期研究主题以“数字图书馆”^[1]和“高校图书馆”为主，成果集中于图书管理系统^[13]、RFID技术^[14]等。随着物联网技术的

发展，智慧图书馆热门起来，研究主题以“智慧服务”和“物联网”为主。2017年以来，主题聚焦“人工智能”，研究成果主要包括5G、区块链的应用^[16]。

（五）突变词分析

为明确智慧图书馆领域的新研究主题与研究热点，本研究借助关键词频次增长率的显著变化分析。在此基础上，对该领域近二十年积累的986篇文献样本，实施了突变词的提取与分析流程。突变词“图书管理”的突变强度最大，达到21.2749，其突变时间段为2002-2013年，该时间段多关注“图书管理”相关系统、角色和技术；2012-2016年，“物联网”^[15]和“云计算”^[16]成为新主题和热点^[15,16]，特别是“物联网”的突变强度高达10.0384；2017年以后，关注智慧图书馆相关“人工智能”^[17]和“大数据”^[18-20]方向。

三、结论

（1）普赖斯逻辑增长曲线能够准确描述国内智慧图书馆研究的论文产出特征，智慧图书馆研究成果主要刊载于《图书馆情报工作》、《图书馆工作与研究》等期刊。综合发文量与影响因素，《图书馆工作与研究》具有最强的学术权威性。

（2）在智慧图书馆研究领域，作者群体形成了以邵波、许正兴、陆康等为核心的结构，核心研究机构集中在南京大学、武汉大学和重庆大学两大主体层面虽有明确聚集对象，但合作网络的紧密程度不足——作者合作网络与机构合作网络均呈现出较为松散的状态。

（3）该领域的热点关键词清单涵盖图书馆、智慧图书馆、物联网、人工智能、高校图书馆等；从突变词的分析结果来看，“大数据”与“人工智能”这两个词汇，能够直接代表当前该领域研究的热点方向与前沿动态。

参考文献

- [1] 李念祖, 马颖, 王菲菲. “智慧2000数字图书馆系统”的功能设计与应用实现[J]. 图书馆工作与研究, 2002(s1):63-64.
- [2] 王伟. 未来图书馆的新模式——智慧图书馆[J]. 图书馆建设, 2011, (12):1-5.
- [3] 郎玉林. 智慧图书馆发展策略研究[J]. 图书馆, 2015, (4):77-79.
- [4] 赖群, 黄力, 刘静春. 借助“物联网”与“云计算”技术构建智慧图书馆[J]. 新世纪图书馆, 2012, (5): 46-49, 34.
- [5] 刘光阳. CiteSpace 国内应用的传播轨迹——基于2006-2015年跨库数据的统计与可视化分析[J]. 图书馆情报知识, 2017(2):60-74.
- [6] 柳益君, 何胜, 熊太纯, 等. 知识图谱在高校图书馆智慧服务中应用研究[J]. 图书馆工作与研究, 2019, 285(11):7-12.
- [7] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2):242-253.
- [8] 李杰, 李平, 谢启苗, 等. 安全疏散研究的科学知识图谱[J]. 中国安全科学学报, 2018, 28(1):1-7.
- [9] 张宝生, 祁晓婷. 基于科学知识图谱的我国科技管理研究可视化分析[J]. 科技管理研究, 2018(7):243-250.
- [10] 赛淑庆. 条码技术在图书管理中的应用及改进研究[J]. 图书馆理论与实践, 2010(12):67-69.
- [11] 罗丽, 杨新涯, 周剑. 智慧图书馆的发展现状与趋势——“智慧图书馆从理论到实践”学术研讨会会议综述[J]. 图书馆情报工作, 2017, 61(13):140-144.
- [12] 许正兴. 智慧服务视角下图书馆学五定律推演与重构[J]. 图书馆工作与研究, 2015, 1(7):8-10.
- [13] 邵波, 单轲, 王怡. 新一代服务平台环境下的智慧图书馆建设: 业务重组与数据管理[J]. 中国图书馆学报, 2020(2):27-37.
- [14] 沈奎林, 邵波, 陈力军. 基于超高频 RFID 的智慧图书馆的研究与实践[J]. 现代情报, 2016, 36(08):88-92.
- [15] 陆康. 智慧服务环境下高校图书馆大数据应用价值研究[J]. 2019, 39(5):36-41.
- [16] 杨新涯, 刘尚武, 罗丽, 等. 图书馆多媒体资源管理系统 MBMS 的现状与实践研究[J]. 2020, 64(19):31-38.
- [17] 曾子明, 孙守强. 基于情景感知的智慧图书馆场景式服务研究[J]. 图书与情报, 2019, (4):101-108.
- [18] 孔伟. 基于大数据的智慧图书馆系统框架与实现[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(03):71-75.
- [19] 杨思洛, 董嘉慧. 国内外智慧图书馆研究热点及发展趋势探究[J]. 2021:167-177.
- [20] 范昊, 徐颖慧, 曾子明. 智慧图书馆 AI 服务用户接受行为影响因素研究[J]. 图书馆学研究, 2021(2):11.