

分类号\_\_\_\_\_

密级\_\_\_\_\_

UDC \_\_\_\_\_

编号\_\_\_\_\_

華中師範大學  
硕士学位论文

基于 CNKI 数据库的 2010-2020 年  
我国智慧图书馆领域文献计量分析

学位申请人姓名： 周一夫

申请学位学生类别： 全日制专业硕士

申请学位学科专业： 图书情报

指导教师姓名： 谭春辉 教授

分类号 \_\_\_\_\_

密级 \_\_\_\_\_

UDC \_\_\_\_\_

编号 \_\_\_\_\_

华中师范大学  
硕士学位论文

基于 CNKI 数据库的 2010-2020 年  
我国智慧图书馆领域文献计量分析

学位申请人姓名： 周一夫

申请学位学生类别： 全日制专业硕士

申请学位学科专业： 图书情报

指导教师姓名： 谭春辉 教授



硕士学位论文  
MASTER'S THESIS

---

# 硕士学位论文

## 基于 CNKI 数据库的 2010-2020 年 我国智慧图书馆领域文献计量分析

论文作者：周一夫

指导教师：谭春辉 教授

学科专业：图书情报

研究方向：信息计量与科学评价

华中师范大学信息管理学院

2022 年 5 月



硕士学位论文  
MASTER'S THESIS

# **Bibliometric analysis of smart library literature in China from 2010 to 2020 based on CNKI database**

*A Thesis*

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement  
*For the M.A. Degree in Management*

**By**

**Zhou Yifu**

**Postgraduate Program**

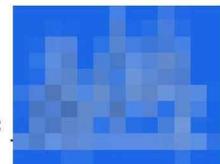
**School of Information Management**

**Central China Normal University**

Supervisor: Tan Chunhui

Academic Title: Professor

Signature



Approved

May, 2022



## 摘 要

随着数字化技术的高速发展和人工智能革命进程的加快,智慧图书馆正逐步从探讨规划层面进入到实质性建设阶段。我国政府历来十分重视并高度关注智慧图书馆的建设和发展,在相继实施中国数字图书馆工程和数字图书馆推广工程后,近期文化和旅游部发布的《“十四五”公共文化服务体系建设规划》中,更是明确提出,要以全国智慧图书馆体系建设项目和公共文化云项目为引领,推动公共文化数字化网络化智能化发展取得新突破。然而我国智慧图书馆领域在十余年间的研究过程中进展情况如何?取得了哪些高质量研究成果?涌现出了哪些核心研究机构和领军人物?领域内合作情况如何?有哪些热点研究主题?……这些问题仍有待深入研究。探究这些问题对于我国智慧图书馆今后能否保持高质量持续发展具有重要意义。因此,本文以中国知网(CNKI)数据库为数据来源,检索2010-2020年间智慧图书馆领域在核心期刊发表的相关文献,综合运用文献计量、社会网络分析、可视化分析等相关理论与方法,从研究载体、研究主体和研究内容三个维度切入,较为系统地梳理了我国智慧图书馆领域研究进展,并结合研究结果对后续研究提出了相关思考。具体内容有以下四部分组成:

首先,从研究载体的角度切入,主要采用了文献计量法和可视化分析法对发文量历时性、高载文量期刊演化、高被引期刊和高被引论文进行了分析,发现我国智慧图书馆领域总体发展态势良好,受到学者们的关注日益趋增,并涌现出了一批高质量研究成果。

其次,融合主成分分析和熵权TOPSIS法界定出了武汉大学信息管理学院、上海社会科学院信息研究所、南京大学信息管理学院等10所核心研究机构和王世伟、张兴旺、曾子明等10位领军人物;运用文献计量和社会网络分析法对我国智慧图书馆领域内研究主体的合作情况展开分析,发现当前整体合作水平不高,不利于后续研究的发展和开拓创新;并采用共词分析法和可视化分析法对作者潜在合作关系进行了挖掘,发掘出了王世伟、张兴旺、杨新涯等潜在合作核心人物和8个潜在合作群体及其潜在合作方向。

再次,运用文献计量和可视化分析等方法对我国智慧图书馆领域研究内容进行了分析,探究出智慧服务、高校图书馆、人工智能等主题是近年来的研究重点和热点;通过louvain算法对关键词进行了聚类,得到智慧服务与知识服务等9个主题类团;通过测算主题类团密度和向心度,结合研究热度和成熟性对9个主题类团进行了战略坐标分析。



最后，对全文探讨的问题进行总结并得出结论，同时对我国智慧图书馆领域今后发展提出相关思考和建议，反思研究不足以及提出未来可继续深入研究的方向。

**关键词：**智慧图书馆；文献计量；研究进展；可视化分析；社会网络分析



## Abstract

With the rapid development of digital technology and the acceleration of the artificial intelligence revolution, the smart library has gradually entered the substantial construction stage from the planning level. The Chinese government has always attached great importance to and paid close attention to the construction and development of smart libraries. After the implementation of the China Digital Library Project and the Digital Library promotion project, in the "14th five-year plan for the construction of the Public Cultural Service System" recently released by the Ministry of Culture and Tourism, it is clearly stated that the national smart library system construction project and the Public Cultural Cloud project should be taken as the lead, new breakthroughs have been made in the development of digital, networked and intelligent public culture. However, in the field of smart library in China in more than ten years in the research process? What high-quality research results have been achieved? What core research institutions and leaders have emerged? How is cooperation in this area? What are the hot research topics? ... to explore these issues is of great significance to the future development of our country's smart library. Therefore, this paper uses the CNKI database as the data source to search the related articles published in the core journals in the field of Smart Library from 2010 to 2020, using the relevant theories and research methods such as Bibliometrics, social network analysis, co-word analysis, visual analysis, principal component analysis, entropy weight TOPSIS, etc. , from three angles of research carrier, research subject and research content, this paper makes a comprehensive analysis of the research progress in the field of smart library in China, based on the results of the study, some suggestions are put forward for the development of the follow-up study, which are as follows:

First of all, from the perspective of research carrier, this paper mainly uses bibliometrics and visual analysis to analyze the diachrony of the publication volume, the evolution of the high-volume periodicals, the high-volume periodicals and the high-volume articles, it is found that the development of the field of smart library in China is in good condition, which has been paid more and more attention by scholars, and a number of high-quality research results have emerged.

Secondly, principal component analysis and entropy TOPSIS method were used to define 10 core research institutions including Wuhan University School of Information Management, Information Research Institute of Shanghai Academy of Social Sciences and Nanjing University, and 10 leading figures including Wang Shiwei, Zhang Xingwang and Zeng Ziming By using the method of Bibliometrics and social network analysis, this paper analyzes the cooperation of research subjects in the field of smart library, and finds that



the current level of cooperation is not high, which is not conducive to the development and innovation of follow-up research. The author also uses co-word analysis and visual analysis to explore the author's potential cooperative relationship, the potential cooperative core personages, 8 potential cooperative groups and their potential cooperative directions were discovered.

Thirdly, this paper analyzes the research contents in the field of smart library in China by using theoretical methods such as bibliometrics and visual analysis, it is pointed out that the topics of intelligent service, university library and artificial intelligence are the research focus and hotspot in recent years, and the keywords are clustered by Louvain algorithm, by measuring the density and centripetal degree of the subject groups, and combining the research heat and maturity, the strategic coordinates of the nine subject groups are analyzed.

Finally, this paper summarizes the problems and conclusions discussed in the full text, and puts forward some suggestions on the future research direction in the field of smart library in China, at the same time, it reflects on the shortcomings of this study and proposes the direction for further study in the future.

**Keywords:** Smart Library; Bibliometrics; Research Progress; Visual analysis; Social network analysis

# 目 录

1 绪论.....	1
1.1 研究背景及研究意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 国内外研究现状分析.....	2
1.2.1 国外研究现状.....	2
1.2.2 国内研究现状.....	3
1.2.3 研究现状简要述评.....	5
1.3 研究设计与数据来源.....	5
1.3.1 研究思路.....	5
1.3.2 数据来源.....	6
1.3.3 研究方法.....	6
1.3.4 分析工具.....	9
1.4 研究内容与创新点.....	10
1.4.1 研究内容.....	10
1.4.2 研究创新点.....	10
2 理论基础与相关概念 .....	12
2.1 文献计量理论.....	12
2.1.1 文献计量理论的起源与概念.....	12
2.1.2 文献计量理论的发展与应用.....	12
2.2 智慧图书馆起源与概念.....	13
2.3 相关评价指标.....	15
2.3.1 h 指数.....	15
2.3.2 p 指数.....	15
2.3.3 z 指数.....	15
3 我国智慧图书馆领域研究载体分析 .....	17
3.1 发文量历时性分析.....	17
3.2 期刊分析.....	18
3.2.1 期刊演化分析.....	18
3.2.2 高被引期刊分析.....	19
3.3 高被引论文分析.....	20
4 我国智慧图书馆领域研究主体分析 .....	22
4.1 智慧图书馆领域研究机构分析 .....	22
4.1.1 核心研究机构界定.....	24

4.1.2 机构合作网络分析.....	26
4.2 智慧图书馆领域研究人员分析 .....	29
4.2.1 “领军人物”界定 .....	29
4.2.2 作者合作情况分析.....	31
4.2.3 作者潜在合作关系分析.....	35
5 我国智慧图书馆领域研究内容分析 .....	41
5.1 研究热点分析.....	41
5.1.1 高频关键词共现.....	41
5.1.2 逐年高频关键词演化.....	42
5.2 关键词聚类分析.....	43
5.3 主题战略坐标分析.....	47
6 总结与展望.....	50
6.1 研究结论.....	50
6.2 研究启示.....	51
6.3 研究的不足与局限.....	52
参考文献.....	53



## 图表目录

图 1-1 整体研究框架图	6
图 3-1 我国智慧图书馆领域发文量历时性分布图	17
图 3-2 期刊词云图	18
图 3-3 高载文量期刊演化图	19
图 4-1 机构发文量柱形图（部分）	23
图 4-2 研究机构评价指标主成分分析结果	25
图 4-3 高产机构合作网络图	27
图 4-4 作者评价指标主成分分析结果	30
图 4-5 作者现实合作网络	33
图 4-6 作者潜在合作网络	36
图 4-7 潜在合作群体系统聚类图	39
图 5-1 我国智慧图书馆领域高频关键词共现图	42
图 5-2 我国智慧图书馆领域研究热点演化图	43
图 5-3 我国智慧图书馆领域研究主题战略坐标图	48
表 3-1 高被引期刊及其被引频次（部分）	20
表 3-2 我国智慧图书馆领域高被引论文（部分）	20
表 4-1 机构名称归并示例	22
表 4-2 研究机构影响力指标（部分）	24
表 4-3 研究机构评价指标归一化处理结果（部分）	25
表 4-4 研究机构评价指标权重占比	25
表 4-5 研究机构评价结果（部分）	26
表 4-6 机构合作网络结构指标	27
表 4-7 机构合作网络个体节点指标（部分）	28
表 4-8 研究人员影响力指标（部分）	29
表 4-9 研究人员评价指标归一化处理结果（部分）	30
表 4-10 研究人员评价指标权重占比	31
表 4-11 研究人员评价结果（部分）	31
表 4-12 作者合作整体情况	32
表 4-13 我国智慧图书馆领域主要合作团体及其研究方向	33



---

表 4-14 作者现实合作网络结构指标 .....	34
表 4-15 作者现实合作网络中心性指标（部分） .....	35
表 4-16 作者潜在合作网络结构指标 .....	36
表 4-17 作者潜在合作网络中心性指标（部分） .....	37
表 4-18 潜在合作群体相异矩阵（部分） .....	38
表 4-19 潜在合作群体及其潜在合作方向 .....	40
表 5-1 前 20 位高频关键词 .....	41
表 5-2 关键词聚类情况表 .....	44
表 5-3 主题类团密度与向心度值 .....	47



## 1 绪论

### 1.1 研究背景及研究意义

#### 1.1.1 研究背景

在“大数据研究”和“大科学研究”的时代背景下，各类型文献信息资源呈现出爆炸性增长态势，信息内容的体量以及复杂度的增大，使得单个图书馆往往无法满足庞大的信息需求。为解决信息量急剧增长却无法妥善储存的问题，我国在过去数十年间建设了不少规模不等的数字图书馆，对馆藏资源数字化和网络信息服务建设助力颇多。但由于其未能充分发挥信息通信技术的优势，缺乏馆际间联系和用户互动沟通，导致数字图书馆成为了“信息孤岛”。在此大环境下，智慧图书馆应运而生并迅猛发展，并在数字图书馆的建设基础上，不断融入政策、规范、服务、人才、互联互通等多方面要素，逐步成为一项系统性工程。

基于智慧图书馆数字化、智能化、系统化的优势，其在高质量教育体系和文化体系建设过程中起到了不可或缺的作用。我国政府历来十分重视并支持智慧图书馆的建设发展：如在“十二五”规划（《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》）中提出了“图书馆等公共文化场所面向社会免费开放和建立健全公共文化服务体系的要求”<sup>[1]</sup>；在“十三五”规划（《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》）中提出了“加快公共数字文化建设，鼓励社会力量参与公共文化建设的目标”<sup>[2]</sup>；在文化和旅游部近日发布的《“十四五”公共文化服务体系建设规划》中更是首次明确指出：“要以全国智慧图书馆体系建设项目和公共云文化为引领，推动公共文化数字化网络化智能化发展取得新突破”<sup>[3]</sup>。在学术界，近年来学者们也围绕智慧图书馆发展建设先后举办了“智慧图书馆从理论到实践”学术研讨会<sup>[4]</sup>、“学术图书馆发展”高端论坛<sup>[5]</sup>、“第二届中国高校智慧图书馆（馆长）论坛”<sup>[6]</sup>、“第五届智慧图书馆发展论坛”<sup>[7]</sup>等大型学术会议，这些会议不仅分享了当前智慧图书馆取得的研究成果，而且探讨了其发展面临的问题以及相关解决方案。可见，智慧图书馆受到的关注不断增多，其社会地位和学术地位也日益凸显，因此围绕其展开理论研究和实证研究仍具有一定的学术价值。

然而，当前我国智慧图书馆领域研究进展如何？取得了哪些丰硕成果？涌现出了哪些核心研究机构和领军人物？又存在哪些不足？……这些问题都值得去深入探究。选取合适的计量工具对相关文献数据进行计量分析，已经成为图书情报领域中一种可行的研究范式<sup>[8]</sup>。在“十四五”开端之际，对我国智慧图书馆领域 2010-2020



年间研究成果进行计量分析,不仅能对我国智慧图书馆研究进展情况进行深入探究,方便为该领域后续发展提出相关思考建议,同时可以为智慧图书馆“产学研”深度融合提供决策支持,而且对我国智慧图书馆健康长远稳定发展具有重要战略意义。

### 1.1.2 研究意义

本文将我国智慧图书馆领域研究进展设定为研究目标,具有一定的理论意义和现实意义:

(1)从理论意义上看,本研究是对文献计量理论的应用拓展与创新,从研究载体、研究主体、研究内容等方面较为系统的对我国智慧图书馆领域研究进展进行分析,并在此基础之上对研究主题的成熟性与热度等方面进行深层次探究,有助于了解我国智慧图书馆领域研究的发展规律脉络,推动智慧图书馆领域的理论研究朝成熟的方向发展。

(2)从现实意义上看,梳理我国智慧图书馆领域内的研究成果,可以了解当前研究现状和研究热点,为我国智慧图书馆的发展和打造图书馆新业态提供相关参考和建议;通过界定核心研究机构与领军人物,有利于激发相关研究主体的科研动力,进而更好地推进高质量教育体系和文化体系地建设,最终达到为广大用户提供更为智慧化、人性化和个性化服务的目的。此外,本文的研究范式对图书情报相关领域的回顾式研究也具有一定的参考借鉴作用。

## 1.2 国内外研究现状分析

### 1.2.1 国外研究现状

通过对 Google Scholar、Web of Science 等数据库进行文献检索和梳理后发现,国外关于智慧图书馆领域的文献计量分析相对较少,其相关或相似研究多以 WOS、Scopus 等数据库作为数据来源,主要运用统计描述分析和引文分析等方法,对获取的数据进行文献计量分析,按照数据检索条件的不同,主要聚焦于以下两类研究:

第一类研究是以“数字图书馆”等特定主题或以《Library & Information Science Research》(LISR)等特定期刊为检索条件,搜集某一时间区间的文献数据,从发文量、被引情况、关键词、机构、人员等方面对数据展开计量分析。如 Singh Gian 等<sup>[9]</sup>收集了 LISA 数据库中 1998-2004 年间关于数字图书馆领域的 1000 多篇研究文献,得出 61% 的文章都为独作、论文的期刊分布符合布拉德福定律等结论。Lee Jae Yun 等<sup>[10]</sup>检索了 1994 至 2008 年 LISA 数据库中数字图书馆领域的相关文献,从中提取关键词数据,并采用文本挖掘和网络聚类的方法对数字图书馆领域的研究趋势进行



探究。Jena Kamal Lochan 等<sup>[11]</sup>对《电子图书馆》(The Electronic Library)在 2003-2009 年出版的 417 篇文章进行了整理,主要采用布拉德福定律对引文的书目分布进行分析。Ahmad Khurshid 等<sup>[12]</sup>从 WOS 数据库中检索了 2002-2016 年间的 4206 篇关于数字图书馆的研究文献,对发文量、国家产出、机构产出、人员产出和被引情况进行了统计分析。Das Saumen 和 Verma Manoj Kumar<sup>[13]</sup>从 WOS 数据库搜集了金砖国家在 2010-2019 年期间发表的 1220 篇关于数字图书馆的学术论文,对其进行计量分析后发现双人合著的论文数量最多(共 225 篇),并得出金砖国家对数字图书馆的研究热度提升的结论。Yatcilla Jane Kinkus 和 Young Sarah<sup>[14]</sup>分析了 1994-2020 年在《图书馆与信息科学研究》(LISR)上发表的 699 篇论文,选择 I10 指数和篇均引用率对国家、机构和人员进行了影响力评价,并对文献被引情况进行了分析。

第二类研究是对 LIS 领域(Library and Information Science)内的文献进行检索,借助 Citespace、Vosviewer 等可视化工具,对某一特定国家(地区)研究进展或领域内主题演变、合作程度等内容进行计量分析。如 Chang Yu-Wei 等<sup>[15]</sup>以 5 年为时间区间,采用书目耦合和共被引等方法,对 LIS 领域在 1995 至 2014 年内 4 个时间区间的研究主题进行了演化分析。Belter Christopher W 和 Kaske Neal K<sup>[16]</sup>搜集整理了 2002-2012 年间 LIS 领域的高被引论文,从作者、机构和引文网络三个方面展开了计量分析。Sahu Ramani Ranjnn 和 Parabhoi Lambodara<sup>[17]</sup>为了解印度 LIS 领域的研究进展,检索了 Scopus 数据库中 2014-2018 的 1357 份文献,选择发文量、期刊、关键词、人员合作等单元进行了描述性分析。Hsiao Tsung-Ming 和 Chen Kuang-hua<sup>[18]</sup>通过关键词书目耦合的方法,对 2009-2013 年和 2014-2018 年两个阶段内 LIS 领域主题演变进行分析,发现研究主题整体相对稳定,主要聚焦于图书馆服务与管理等 6 个研究主题。Islam Md Anwarul 和 Roy Prodip Kumer<sup>[19]</sup>借助 Vosviewer 工具,对孟加拉国 LIS 领域研究人员于 1971-2020 年间发表在 WOS 和 Scopus 索引中 LIS 期刊上的论文进行了计量分析,研究发现学者们的合著率与国际合作程度在不断增长。Siddique Nadeem 等<sup>[20]</sup>对巴基斯坦 LIS 领域在 1957-2018 年的研究进展进行了全面的文献计量,从机构、出版物等方面分析出了巴基斯坦 LIS 领域整体正处于积极上升的趋势。

### 1.2.2 国内研究现状

从中国知网中学者们的相关研究成果来看,目前学界多以 2010 年严栋发表的《基于物联网的智慧图书馆》作为我国智慧图书馆研究开始的标志<sup>[21]</sup>,由此掀起了国内学者对智慧图书馆领域的研究热潮。通过文献梳理发现,国内对智慧图书馆领域的计量研究主要兴起于 2014 年,大致可分为两类:



一类以内容为切入点,结合相应的计量软件,以中国知网(CNKI)数据库收录的若干年论文为数据源展开研究,重点关注并梳理国内智慧图书馆研究主题演化和研究热点,如刘岩<sup>[22]</sup>采用共词分析法,通过构建矩阵对CNKI数据库中智慧图书馆领域的论文数据进行聚类分析,揭示了国内智慧图书馆领域的研究热点;丁安等<sup>[23]</sup>搜集了2009-2018年间的相关数据,从技术、人员和资源三个方面对智慧图书馆服务模式展开探究,指出了当前研究的不足并提出相关改进建议;袁红军<sup>[24]</sup>从智慧图书馆定义、技术、人员、发展建设等方面对2010-2018年间的进行了系统总结,发现已有研究中存在着理论与实践脱节、缺少成功案例支撑等问题;高彩娇和李秀霞<sup>[25]</sup>借助CiteSpace、VOSviewer等工具梳理了2010-2019年我国智慧图书馆领域的研究内容,并对热点演进路径进行了可视化分析;赵丽梅和廖文杰<sup>[26]</sup>运用全词共现网络分析,探究出我国智慧图书馆领域中智慧服务的四个研究维度,分别为服务模式与体系、服务技术、基础理论、管理与服务转型;王雨等<sup>[27]</sup>运用SPSS软件对我国智慧图书馆领域高频关键词进行了聚类分析,并采用灰色预测GM(1,1)模型定量预测研究热点的变化趋势;王晓慧<sup>[28]</sup>运用文献计量法对2010-2018年间874篇智慧图书馆研究文献进行了梳理,发现目前研究重点集中于技术支持、服务模式和体系构建,然而,实践性和理论体系仍存在不足。

另一类研究以相关文献外部特征和内容特征为切入点,借助可视化分析工具,以时间分布、期刊分布、作者、机构、关键词等作为重点关注要素,系统性分析CNKI、CSSCI等数据库中收录的相关研究成果,如王黎娟<sup>[29]</sup>对2010-2014年间的进行了统计分析,发现目前智慧图书馆领域研究内容主要聚焦在概念、特点、体系结构、建设路径四个方面;顾骏和徐世妍<sup>[30]</sup>从作者、机构、期刊等角度对2015年前的文献进行梳理,发现我国智慧图书馆领域研究正由起步阶段朝快速发展阶段过渡;王静芬<sup>[31]</sup>选取2011-2016年间中文核心期刊中刊载的相关文献进行分析,预测技术、实践、智慧服务、互联系统是智慧图书馆领域未来研究趋势;周承聪和刘越强<sup>[32]</sup>对2015年以前的论文数据进行统计分析,发现信息技术应用和智慧图书馆社会环境研究具有较大的研究潜力;张坤等<sup>[33]</sup>从文献外部和内部特征对2017年前的数据分析发现,国内智慧图书馆研究在图书情报领域已经形成了明显的学科格局;朱红涛和李姝熹<sup>[34]</sup>对国内图书馆中智慧服务现状进行了综述,认为后续研究中应当注重理论创新、深化研究内容和加强实证研究;杨晓燕<sup>[35]</sup>采用CiteSpace软件对2011-2018年间相关数据进行了可视化分析,发现发文量虽然逐步增加,但存在着研究深度不够的问题,后续研究中应当加大科研合作和研究成果推广力度。



### 1.2.3 研究现状简要述评

通过对国内外文献梳理回顾，可以发现国外对于智慧图书馆的文献计量研究相对较少，主要集中在对数字图书馆和 LIS 领域的计量分析；从国内研究来看，虽然同类研究已经从多个维度对智慧图书馆领域展开了计量分析，但仍存在进一步改善的空间：

(1) 在现有对于我国智慧图书馆领域的文献计量研究中，数据来源时间跨度较短且相对缺乏 2019 和 2020 年的数据，此外，对不同的数据来源进行类别区分的研究成果很少；

(2) 在现有研究中多以发文量和被引频次来界定核心机构和核心作者，在界定的准确性和科学性上还有待商榷；

(3) 目前大多学者对智慧图书馆领域内合作关系的探究仍停留在对现实合作情况分析的层面，鲜有学者对潜在合作关系进行深入挖掘；

(4) 在主题发现方面，以往研究多是基于词频统计发现当前某领域中较为热门的关键词，少有研究考虑该主题领域研究的成熟性。

从整体角度来看，国内外相关研究仍处于初期阶段，随着建设速度不断加快，未来智慧图书馆的发展仍有很大的进步空间，因此，本文基于文献计量理论，系统分析我国智慧图书馆领域研究进展，对推动我国智慧图书馆建设和研究发展具有一定的参考意义。

## 1.3 研究设计与数据来源

### 1.3.1 研究思路

本文将我国智慧图书馆领域 2010-2020 年间的论文文献作为研究对象，运用多种研究方法对数据展开实证分析，进而完成研究并得出结论。具体过程为：首先，基于研究背景和国内外研究现状分析，提出研究问题；其次，在 CNKI 数据库中采集我国智慧领域期刊论文数据，剔除无关文献并进行去重、同近义词归并、机构名称规范化等预处理操作；再次，综合运用文献计量、可视化分析、共词分析、社会网络分析、主成分分析、熵权 TOPSIS 等研究方法从研究载体、研究主体和研究内容三个维度展开分析；最后，总结梳理出研究结论，并在此基础上提出思考与建议，同时总结反思，发现不足，为下阶段研究明确方向。研究路线如图 1-1 所示。

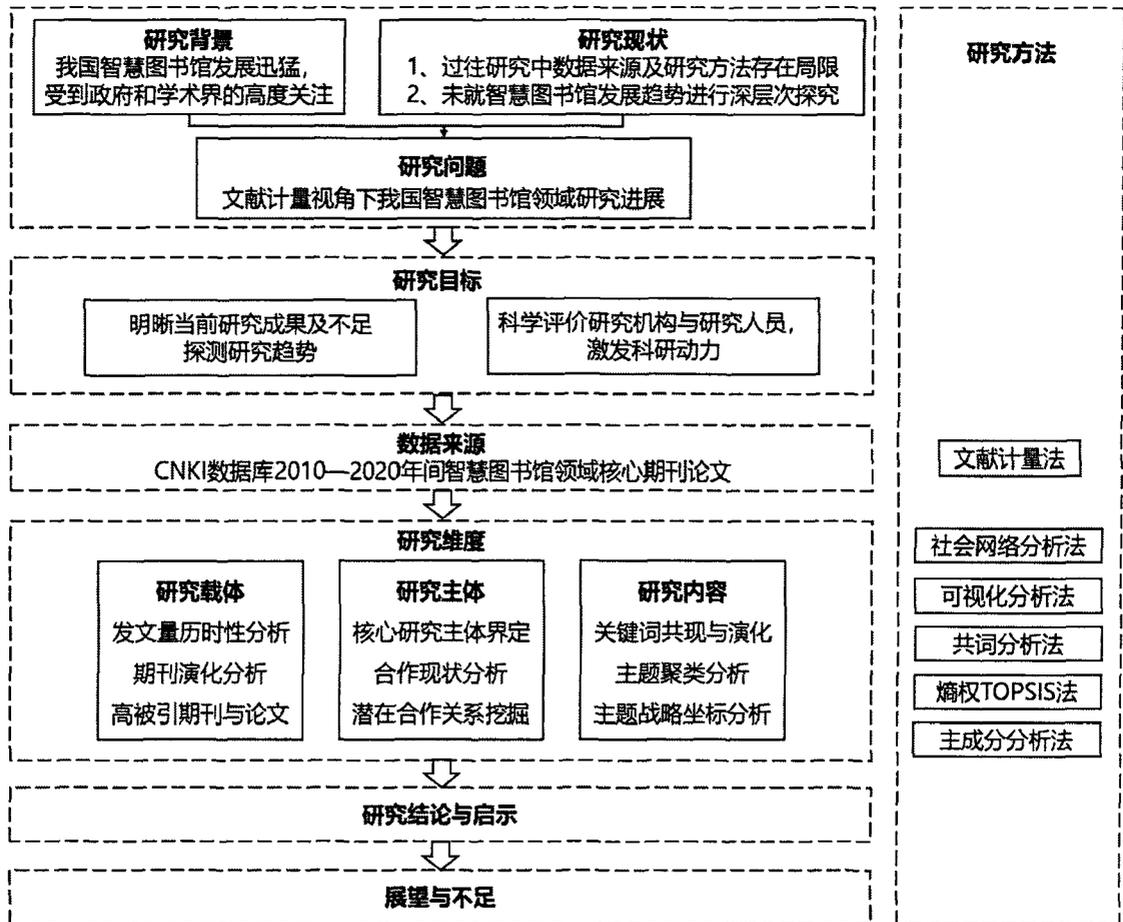


图 1-1 整体研究框架图

### 1.3.2 数据来源

本研究数据来源为中国知网（CNKI）数据库，在高级检索页面中选择期刊数据库，以“或”条件检索“主题”和“篇关摘”字段，检索表达式为“智慧图书馆”OR“智能图书馆”OR“智慧型图书馆”OR“智能型图书馆”OR“智慧化图书馆”OR“智能化图书馆”；数据来源选择“CSSCI”和“核心期刊”，检索时间区间设置为2010年1月1日-2020年12月31日，检索时间为2021年10月6日，共计检索得到1676条原始数据，剔除选题指南、专题导言、读者留言、会议介绍以及与主题不相关的数据等256条误检数据后，共计得到1420条有效数据，同时在检索页面爬取1420篇文献数据的下载量与被引量，以便后续展开进一步分析。

### 1.3.3 研究方法

(1) 文献计量法。文献计量法是一种基于数学与统计学的定量研究方法，其研究对象主要为各种期刊文献的内部和外部特征<sup>[36]</sup>，目前在图书情报领域、新闻传播



学领域、社会学领域等领域都得到了广泛应用。本文将智慧图书馆领域论文数据作为研究目标，运用文献计量法，选择发文量、期刊、机构、人员、关键词等作为分析单元，采用频数统计等方式对文献特征进行描述性分析。

(2) 社会网络分析法。社会网络分析的基本分析单位是关系和结构，能够对个体、群体等不同社会单位构成的关系和结构进行分析，对网络概念和结构特征进行有导向性的描述<sup>[37]</sup>。本文运用 Gephi 软件对机构和作者合作网络进行分析，通过网络规模、网络密度、中心性等指标揭示智慧图书馆领域的科研合作情况。

(3) 共词分析法。共词分析法最早源于 20 世纪 70 年代，由 Michel Callon 等法国学者首次提出<sup>[38]</sup>。其基本原理是统计同一个载体（文献、专利等）中同一组词两两出现的频次，并构建共词矩阵，然后在此基础上展开不同层次地深度分析。本文通过对高频关键词构建相异矩阵进行聚类分析，根据作者-关键词耦合分析发掘出作者间潜在合作关系，同时通过计算密度和向心度构建主题战略坐标。

(4) 可视化分析法。可视化分析法是将数据、信息和知识转化为一种视觉表达形式，能够有效降低信息搜寻成本和有效探究信息内部的特征和规律<sup>[39]</sup>。本文借助 ITGInsight、COOC 等可视化工具对我国智慧图书馆领域的研究态势进行探究，直观清晰的将相关数据展现出来，为得出相关结论提供参考。

(5) 主成分分析法。主成分分析是一种数学降维方法，其利用正交变换将一系列可能线性相关的变量转换成为一组线性不相关的新变量，进而在新变量中选取相关变量，以期在更小的维度下展示数据的特征<sup>[40]</sup>。本文将借助 DMKD 软件对核心研究主体的评价指标进行主成分分析，并将分析结果以可视化形式展现，进而根据指标距离的远近，科学选取相关评价指标，达到评价指标数量降维的目的。

(6) 熵权 TOPSIS 法。熵权法是一种客观的赋权方法，熵值的大小反映了该信息源的无序程度，其权重计算准则完全按照指标间的数值离散程度来设置，能够有效地排除人为干扰因素，使研究结果更加客观公正<sup>[41]</sup>，其主要分析步骤为：

首先，将原始数据进行归一化处理，消除指标间量纲的差异，并构建规范化矩阵，其表达式如公式(1-1)所示：

$$A_{mn} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1-1)$$

其次，计算各指标的熵值，计算公式见公式 (1-2)：

$$H_j = -k \sum_{i=1}^m f_{ij} \ln(f_{ij}), (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (1-2)$$



其中 $H_j$ 为第 $j$ 个指标的熵值,其中 $H_j$ 小于1,  $\ln$ 为自然对数,  $k > 0$ 。

最后,根据评价对象各指标的变异程度,借助信息熵计算出各评价指标权重,计算公式如公式(1-3):

$$w_j = \frac{(1 - H_j)}{(n - \sum_{j=1}^n H_j)} \quad (1-3)$$

其中 $w_j$ 为第 $j$ 个评价指标的熵权,  $n$ 为指标总数。

TOPSIS 模型本质上是一种排序方法,其基本原理是通过检测评价对象与最优解、最劣解的距离来进行排序,若评价对象最靠近最优解同时又最远离最劣解则为最好,属于多目标决策方法<sup>[42]</sup>,常与熵权法配合使用,其主要分析步骤为:

首先,根据熵权法计算出的各指标权重,并结合原始归一化矩阵 $A_{mn}$ ,构建加权规范化矩阵 $V$ ,表达式如公式(1-4)所示:

$$V = w_j \times A_{mn} = \begin{bmatrix} w_1 a_{11} & w_2 a_{12} & \cdots & w_n a_{1n} \\ w_1 a_{12} & w_2 a_{22} & \cdots & w_n a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_1 a_{1n} & w_2 a_{2n} & \cdots & w_n a_{mn} \end{bmatrix} \quad (1-4)$$

其次,确定正负理想解,其中正理想解为第 $n$ 个指标观测数据的最大值,负理想解为第 $n$ 个指标观测数据的最小值,其计算公式见公式(1-5)和公式(1-6):

$$V^+ = \{V_j^+ = \max_{1 \leq i \leq m} (v_{ij})\}, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (1-5)$$

$$V^- = \{V_j^- = \min_{1 \leq i \leq m} (v_{ij})\}, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (1-6)$$

再次,计算各评价对象与最大值和最小值的欧氏距离,其计算公式如公式(1-7)和公式(1-8):

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_j^n (V_j^+ - v_{ij})^2}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (1-7)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_j^n (V_j^- - v_{ij})^2}, (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n) \quad (1-8)$$

最后,计算各评价对象的相对接近度 $C_i$ ,对各评价对象进行优劣排序,相对接近度 $C_i$ 值越大说明评价对象综合实力越强,从而达到评价的目的,计算公式见公式(1-9):

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} (i = 1, 2, \dots, m) \quad (1-9)$$

本文将运用熵权法对各评价指标赋予权重,再结合 TOPSIS 法对研究机构、研究人员进行排序,以期能更为客观的界定出我国智慧图书馆研究领域的核心研究主



体，为下阶段研究树立“标杆”参考。

### 1.3.4 分析工具

(1) Gephi 软件。Gephi 软件是一款基于 JVM 的复杂网络分析软件，能够对数据进行多样化分析，目前在社会学、图书情报学、新闻传播学多领域广泛使用<sup>[43]</sup>。本文采用 Gephi0.9.2 版本，对研究机构、研究人员合作情况进行可视化操作，同时进行社会网络分析并测算网络整体结构指标和个体节点指标，对我国智慧图书馆领域合作现状进行揭示。

(2) ITGInsight 软件。ITGInsight 软件是由北京印刷学院刘玉琴及其团队开发的一款通用科技文本可视化挖掘系统，能够对专利、论文、报告、互联网文本、自定义文本等多种形式文本进行进行可视化挖掘分析<sup>[44]</sup>。相较于 Citespace、Vosviewer 等可视化工具，能更为直观清晰的绘制演化图谱，故本文采用 ITGInsightV2.0（学生版）对高载文期刊和高频关键词进行演化分析，以期从演化视角中探索出我国智慧图书馆领域研究进展。

(3) COOC 软件。COOC 软件是一款功能强大的数据挖掘与知识发现软件，该软件能够处理中国知网（CNKI）、万方、维普、CSSCI 等多个数据库中的数据，实现数据提取与清洗、描述统计、关系构建、聚类图谱、主题演化等多种操作<sup>[45]</sup>。本文使用的是 COOC9.94 版本软件，对从中国知网中获取的期刊论文数据进行数据提取清洗、共现矩阵构建等操作。

(4) Scientometrics Tools 软件。Scientometrics Tools 软件是一款用于科学主题趋势和类型挖掘的软件，其具备累积子主题演化、加权子主题演化、聚类散点、主题战略坐标等功能<sup>[46]</sup>，能够从宏观和微观两个角度全面了解科学主题演化过程，并且能够随着科学发展发现科学主题的主题强度和主题强弱变化。本文通过 Scientometrics Tools 软件对聚类后的主题类团进行战略坐标绘制，从而探究当前领域内研究主题的热度与成熟性。

(5) Academic Influence Evaluation 软件。Academic Influence Evaluation 是一款用于学术影响力评价的软件<sup>[47]</sup>，能够便捷的计算发文量、被引频次、h 指数、p 指数等多项影响力评价指标。本文采用该软件 2.3 版本，对研究机构和研究人员的多项影响力指标进行测算，并在此基础上，运用主成分分析和熵权 TOPSIS 法，更为客观地界定出我国智慧图书馆领域内核心研究机构与领军人物。

(6) DMKD 软件。DMKD 软件是一款用于数据挖掘与知识发现的软件<sup>[48]</sup>，其具备数据去量纲、距离计算、相似度计算、主成分分析等多种功能。本文主要通过该软件 8.9 版本对界定核心研究主体的评价指标进行主成分分析，并将分析结果进



行可视化展示,进而科学选取相关评价指标,为界定我国智慧图书馆领域核心研究主体提供帮助。

## 1.4 研究内容与创新点

### 1.4.1 研究内容

本文采集了中国知网数据库中的智慧图书馆领域核心期刊论文数据,并以此为基础,通过文献计量理论,运用可视化、社会网络分析等方法,借助 COOC、Gephi 等软件工具,从研究载体、研究主体和研究内容三个维度对获取到的数据展开分析,具体研究内容为:

(1) 智慧图书馆领域研究载体。通过对发文量历时性和高载文量期刊演化分析,进而探究智慧图书馆领域文献增长规律;通过对高被引期刊和高被引论文分析,了解领域内文献分布情况和高质量优秀成果,为学者后续研究开展提供参考借鉴。

(2) 智慧图书馆领域研究主体。综合运用主成分分析和熵权 TOPSIS 法界定出核心研究机构和领军人物,以期激发相关研究主体科研动力与科研兴趣;借助 COOC 和 Gephi 软件对机构和人员合作网络进行可视化分析,并结合网络指标分析领域内合作现状;根据作者—关键词耦合分析挖掘领域内隐含的潜在合作关系,为后期促进科研合作提供帮助。

(3) 智慧图书馆领域研究内容。通过高频关键词共现与演化了解领域内研究重点和研究热点的变化规律;运用 louvain 算法和人工调整相结合的方式对关键词进行聚类分析,挖掘出我国智慧图书馆领域内的主题类团;测算聚类后主题类团的密度和向心度,构建主题战略坐标图,分析出主题的研究热度与成熟性,以期呈现当前国内智慧图书馆领域各个研究主题的进展情况,发现当前研究的优势与不足,进而为后续研究开展提供方向。

### 1.4.2 研究创新点

(1) 研究内容上的创新。目前在已有对我国智慧图书馆领域文献计量的相关研究中,大多时间跨度较小且未对数据来源进行区分,难以全面了解领域研究进展。本文选取我国智慧图书馆领域 2010-2020 年间的核心期刊论文为研究对象,对期刊、机构、人员等单元展开文献计量分析,能够更为全面的揭示当前研究现状。同时在上述分析的基础上,一方面,对领域内潜在合作关系进行了深入挖掘,改善了以往大多研究仅停留在现实合作关系分析的情况,有利于发现领域内研究方向相似但还未产生合作关系的作者,对推动后期科研合作和促进学术共同体的形成具有重要的意义;另一方面,引入了 ITGInsight 软件对相关数据进行了演化分析,相较于于



Citespace、Vosviewer 等工具，能够更直观准确的呈现出演化效果，进而得出新的结论。

(2) 研究方法上的创新。本文融合主成分分析和熵权 TOPSISI 法，从发文量、被引量、下载量、指数型指标四个维度选取相关指标，构建了一套新型评价体系，有效改善了过往研究中仅凭借发文量和被引频次来界定核心研究主体的局限性，能够更为客观的对机构和人员进行评价，也为学术评价提供了一种新的范式参考。此外，本文采用机器算法和人工相结合的方法，更精准的对关键词进行了主题划分，并结合热度与成熟性两种视角，构建主题战略坐标，揭示了我国智慧图书馆领域内各个主题类团的研究进展情况，对后续研究的开展具有重要的参考意义。



## 2 理论基础与相关概念

### 2.1 文献计量理论

#### 2.1.1 文献计量理论的起源与概念

科学文献是承载科研成果的重要载体，其内容、数量、来源期刊类别、转载引用情况能够客观反映出文献的外部特征，具有科学评价的作用，因此运用文献计量理论对科学文献进行统计、描述和评价具有可行性。

文献计量学的研究应用最早始于 20 世纪初期，美国文献学家科尔 (F T Cole) 和伊尔思 (N B Eales) 在 1917 年对比较解剖学领域的文献进行了计量统计分析<sup>[49]</sup>，由此标志着文献计量学研究的开端。在此后一段时间内，虽然有不少学者进行了文献计量方面的研究，但学界并未形成较为统一的术语概念，直至 1969 年，英国情报学家阿伦·普理查德 (Alan Pritchard) 首次提出了术语“Bibliometrics”来表示“文献计量”，他的建议很快得到了图书情报领域内学者们的普遍认同，这标志着文献计量学的正式诞生。

我国文献计量学的相关研究主要兴起于 20 世纪 70 年代，由邱均平教授及其团队围绕文献计量学进行了深入研究，发表了相当数量的研究论文并出版了系列专著，其将文献计量学定义为：“以文献或文献相关媒介为研究对象，采用数学、统计学等计量方法，对文献进行系统规律的研究和科学管理，进而探讨科学技术动态特征的一门科学”<sup>[50]</sup>。在此后数十年的时间里，文献计量学在我国管理学、社会学、经济学、统计学等多个学科领域迅速普及并被广泛运用，并产出了众多高质量研究成果，对推动学科领域发展做出了突出贡献。

#### 2.1.2 文献计量理论的发展与应用

每一门学科理论从诞生到发展再到成熟，其过程都是在不断发生变化的，文献计量理论的发展过程也遵循着这一客观规律。在文献计量理论近百年的发展过程中，主要涌现出了三大经典定律（布拉德福定律、齐普夫定律、洛特卡定律）、两大文献规律（文献信息增长规律、文献信息老化规律）和一种分析方法（引文分析法），这些成果为文献计量理论的发展成熟奠定了坚实基础。

(1)三大经典定律：①1926 年美国人口统计学家洛特卡 (Lotka, Alfred James) 在《华盛顿科学院学报》上发表了《The Frequency Distribution of Scientific Productivity》一文，文中首次提出科学文献作者数量和其撰写论文数量成“平方反比”的关系，这就是文献计量学中最早著名的洛特卡定律<sup>[51]</sup>，为文献计量理论做



出了开创性的贡献。②英国著名的文献学家和化学家布拉德福 (Samuel Clement Bradford) 于 1934 年提出了布拉德福定律, 他认为一个学科的论文文献通常大量集中在一定数量的核心期刊上, 而剩下的则依次分散分布在大量相关期刊当中<sup>[52]</sup>。布拉德福定律很好的解释了科学文献分布的特点, 也是文献计量学发展的奠基石之一。③1935 年, 美国语言学家齐普夫 (George Kingsye Zipf) 通过大量的统计数据对词频分布规律进行了探究, 他发现在英文文献中, 只有极少数的词出现频率很高, 而绝大多数词的使用次数很少, 这一发现在后续很多领域中都得到了验证, 揭示和总结了文献信息词频分布规律<sup>[53]</sup>, 为图书情报领域的后续研究提供了坚实的理论支撑。

(2) 两大文献规律: ①文献信息增长规律。20 世纪 50 年代, 普赖斯经过大量的统计分析后发现, 科学文献随着时间变化呈现出按指数增长的规律, 并绘制出了著名的科学文献指数增长曲线 (普赖斯曲线), 其认为科学文献的年增长速率在 5%~7%, 在 10~15 年的时间里文献数量会增加一倍, 并且还有加速的趋势<sup>[54]</sup>。②文献信息老化规律。20 世纪 60 年代, 美国学者巴尔顿 (R E Burton) 和凯普勒 (R W Kebler) 提出了科学文献领域中“半衰期”的概念, 该指标能够从定量的角度较好的揭示文献老化规律, 对提高文献利用率具有重要的意义<sup>[55]</sup>。

(3) 一种分析方法。科学文献之间并非各自孤立, 而是相互之间存在联系的, 其引证关系具有一定的规律性, 这也是引文分析法的基础。通过引文分析不仅能够了解科学文献之间的相互联系, 还可以探究学科领域的文献引证规律脉络, 目前已经成为文献计量理论中的一种重要分析方法。此外, 科学文献的被引频次也逐渐成为衡量期刊、机构和学者学术影响力的一项重要指标, 并不断衍生出了自引率、他引率、影响因子等众多指标, 为科学评价工作的开展做出了突出贡献。

文献计量理论经过近百年的发展, 不断成熟完善, 在众多学科领域都得到了广泛应用, 主要聚焦于以下几个方面: ①对地区、机构、作者、关键词等单元进行统计, 揭示某一学科或领域研究现状, 预测未来研究趋势; ②运用发文量 (或载文量)、被引频次、h 指数等指标, 对国家 (地区)、期刊、机构、学者进行影响力评价; ③基于引文分析, 探究学科知识流动、挖掘潜在合作群体、识别潜在知识点等。

## 2.2 智慧图书馆起源与概念

“智慧图书馆” (Smart Library) 的概念最早由奥卢大学图书馆的 Aittolal M 等学者于 2003 年提出, 他们认为智慧图书馆是一种不受空间限制并且可以被感知的移动图书馆, 用户可以随时随地通过互联网找到所需的信息资源<sup>[56]</sup>。IBM (国际商



业机器公司)于2008年提出了“智慧地球”的概念,由此引发了众多领域学者对“智慧”概念的研究热潮,相继出现了智慧城市、智慧服务、智慧医疗、智慧农业、智慧档案馆等概念,进一步激起了学者们对智慧图书馆领域的研究兴趣,由此正式掀开了国外学者对智慧图书馆研究的序幕。

当前,智慧图书馆建设在我国仍然处于起步发展阶段,鉴于这是一项融合多学科、多技术的综合性系统工程,学界尚未形成对智慧图书馆的统一权威的定义,学者们基于多元视角对其也存在不同的看法和认知,如董晓霞<sup>[57]</sup>认为智慧图书馆应该是感知智慧化和数字图书馆服务智慧化的融合。王世伟<sup>[58]</sup>认为智慧图书馆是以数字智能化的信息技术为基础,以互联互通和高效便捷为特征,是现代图书馆科学发展的理念和实践。初景利和段美珍<sup>[59]</sup>认为智慧图书馆是由智能技术设备、业务管理系统和图书馆员组成的综合体。夏立新等<sup>[60]</sup>则认为智慧图书馆是一种根据用户需求来提供务实知识服务的发展理念。刘炜等<sup>[61]</sup>认为智慧图书馆是既能提供大量“自助”服务,又能自动感知用户需求来为其提供精准服务的智慧型图书馆。李玉海等<sup>[62]</sup>认为智慧图书馆是以智能设备和技术为基础,为用户提供深加工知识服务的智慧共享空间。

综合上述观点和认知,本文认为智慧图书馆是一种“与时俱进”并且在“不断变化”的知识交流共享空间,其核心内涵是“资源整合”与“用户服务”,一方面智慧图书馆是将大数据、人工智能、物联网等不断更新换代的智能技术融入自身建设当中的实体,能够做到信息资源全面信息化和全面数字化,高度重视资源整合过程中的顶层设计和业务流程规范化,真正做到有机且系统地整合信息资源;另一方面,智慧图书馆应当是真正为用户提供智慧服务与精准服务的文化知识空间,不同类型的图书馆智慧化建设应做到有所侧重,针对不同的用户及其需求提供精准个性化服务,如公共图书馆侧重推广全民阅读,而高校图书馆侧重科研创新与学科服务等。此外,拥有相当数量综合素质过硬的图书馆员也是智慧图书馆组成中不可缺失的一环,智慧馆员不仅要做到对馆内设备资源熟悉掌握,更要做到引导服务用户去高效获取所需资源。

总的来看,无论智慧图书馆发展到何种程度,其根本宗旨还是为用户提供高效优质服务。“智慧”建设的目的是为用户提供更便捷、更精准、更有效的智慧服务,同时也是为管理者和决策者智慧地提供管理决策支持,这一点是智慧图书馆在今后建设过程中需要牢记的“初心”。



## 2.3 相关评价指标

### 2.3.1 h 指数

h 指数<sup>[63]</sup>是 Jorge. E. Hirsch 于 2005 年提出的一种新型的评价指标，主要用于对学者的科研绩效进行评价，其具体含义为：在一位学者发表的所有学术论文中，有 N 篇论文被分别引用了至少 N 次，则该学者的 h 指数为 N。目前 h 指数已经被国内外众多数据库作为评价指标引入，并且也被学者广泛扩展应用于科研机构、科研人员、基金立项等评价活动当中。

### 2.3.2 p 指数

p 指数<sup>[64]</sup>是 Prathap G 于 2010 年在 h 指数的基础上提出的一种新型学术评价指标，也被称作卓越指数（prominence factor）或威望指数（prestige factor），其表达式见公式（2-1）：

$$p = \left( \frac{C^2}{N} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2-1)$$

其中，C 为总被引频次，N 为发文量。p 指数的优点在于其能反映出论文成果的数量和质量之间的关系，并且成功模拟了 h 指数对论文数量和质量的总和考量。目前 p 指数也被学者逐渐应用于国家、机构、期刊、学者学术影响力的宏观和微观层面的研究当中。

### 2.3.3 z 指数

为改进 h 指数和 p 指数无法反映引文分布情况的缺陷，Prathap G 于 2014 年在 p 指数的基础上，将反映被引用集中程度的  $\eta$  融入到 p 指数当中，提出了 z 指数<sup>[65]</sup>，其表达式见公式（2-2）：

$$z = \eta^{\frac{1}{3}} p = \left( \frac{\frac{C^2}{N}}{\sum_{k=1}^N C_k^2} \times \frac{C^2}{N} \right)^{\frac{1}{3}} = \left( \frac{C^4}{\sum_{k=1}^N C_k^2 N^2} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2-2)$$

其中，C 为总被引频次，N 为发文量， $\frac{C}{N}$  为文章篇均被引量， $\frac{C^2}{\sum_{k=1}^N C_k^2}$  为分布一致性指标。

z 指数不仅涵盖了 h 指数和 p 指数“质”与“量”兼具的优点，而且将被引频次、引文分布、被引用集中程度等因素整体融合在一个指数当中，是一种兼具数量、



质量和效率的优质评价指标。



### 3 我国智慧图书馆领域研究载体分析

#### 3.1 发文量历时性分析

发文量的历时性变化在一定程度上可以反映出某学科或领域在特定时间区间内研究热度的变化情况,对分析学科领域动态发展和预测未来发展趋势具有重要的意义。本文借助 COOC 软件中的发文年代统计功能,对获取的数据进行统计,得到了我国智慧图书馆领域发文量历时性分布情况(如图 3-1 所示)。观察图 3-1,从发文量角度来看,年度发文量符合文献计量理论中文献信息增长规律,发文量曲线先呈指数增长,达到极值后增长速度有所减弱,逐步达到饱和,再从饱和位置重新加速发展。其中在 2010-2014 年间,年度发文量呈现出稳步上升的趋势,以每年 15~20 篇的速度增长;在 2014-2016 年处于平稳发展的阶段(年度发文量维持在 109 篇);在 2016-2017 年急剧性增长(年度增长量 62 篇)后,于 2017-2019 年又恢复平稳增长;在 2019-2020 年间又呈现出了爆炸式增长,在 2020 年发文量达到了 265 篇。从发文累积量的视角来看,我国智慧图书馆领域发文量总体呈现出增长的态势,并且增长趋势愈发明显。从整体的角度来看,智慧图书馆领域在过去十年间已逐步受到众多科研人员的关注,并产出了相当数量的研究成果。

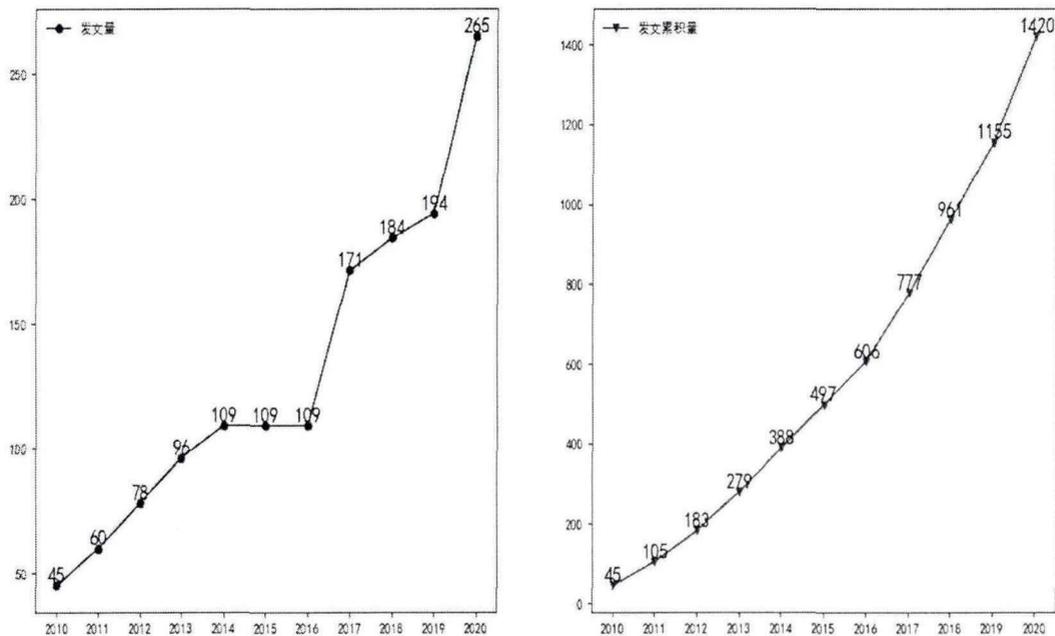


图 3-1 我国智慧图书馆领域发文量历时性分布图



## 3.2 期刊分析

### 3.2.1 期刊演化分析

期刊作为刊载文献的重要载体，通过对高载文量的期刊进行计量和演化分析能够从新的视角对智慧图书馆研究发展进行探究，从而解决以下问题：（1）目前聚焦于智慧图书馆研究的期刊有哪些？（2）高载文量期刊演化情况如何？本小节将借助 COOC、ITGInsight 等软件对我国智慧图书馆领域期刊进行分析，以便于为后期科研活动开展提供相关借鉴参考。

对获取数据中的期刊数据进行统计后发现，1420 篇智慧图书馆领域相关论文分别刊载在 103 本核心期刊中（如图 3-2 所示），这说明了智慧图书馆受到了学界内众多期刊的认可，也印证了其有重要的学术价值。在这些期刊当中，以图书情报类期刊为主，同时也存在计算机类、教育类、社会科学类、高校学报等多种其它类型的期刊，这种分布现象符合布拉德福定律中科学文献分布规律，表明目前已有不同学科内的学者开始关注智慧图书馆领域，也侧面凸显了智慧图书馆的社会地位。其中载文量排在前三位的期刊分别是《图书馆学研究》（168 篇）、《图书馆工作与研究》（135 篇）、《图书情报工作》（112 篇）。



图 3-2 期刊词云图

同时为从演化视角探究高载文量期刊变化情况，本节选取年度载文量在 5 次及以上的期刊，借助 ITGInsight 软件绘制高载文量期刊演化图（如图 3-3 所示）。图 3-3 中每个节点表示一本期刊，节点大小与期刊载文量成正比，节点后标注的数字表





这说明了上述期刊刊载的研究成果受到众多科研人员的认可并被广泛参考借鉴。在下阶段研究过程中，相关学者可重点关注高被引期刊中刊载的研究成果，进而为自身科研和学习找寻思路，以期智慧图书馆建设发展“添屋建瓴”。

表 3-1 高被引期刊及其被引频次（部分）

序号	期刊	被引频次	序号	期刊	被引频次
1	图书馆学研究	2122	11	情报资料工作	831
2	图书情报工作	1858	12	图书馆论坛	793
3	图书与情报	1738	13	新世纪图书馆	776
4	图书馆工作与研究	1712	14	数据分析与知识发现	658
5	图书馆杂志	1629	15	情报科学	570
6	图书馆建设	1465	16	图书馆理论与实践	542
7	现代情报	1383	17	情报理论与实践	506
8	中国图书馆学报	1334	18	国家图书馆学刊	461
9	图书馆	1047	19	图书情报知识	324
10	大学图书馆学报	850	20	数字图书馆论坛	213

### 3.3 高被引论文分析

在过去十余年间，我国智慧图书馆领域研究涌现出了一批高质量研究成果，通过对高被引论文进行挖掘能够了解智慧图书馆领域研究已取得的丰硕成果，为后续研究提供理论支持与参考。本节对收集到的数据进行被引频次统计后，发现在 1420 篇文献中共有 1322 篇被引论文（占比 93.10%），这再次印证了智慧图书馆领域的研究成果得到了众多学者的广泛认可与借鉴。受限于篇幅，本小节整理出了被引频次排在前十位的论文，如表 3-2 所示。

表 3-2 我国智慧图书馆领域高被引论文（部分）

序号	第一作者	论文题目	来源期刊	被引频次
1	王世伟	未来图书馆的新模式——智慧图书馆	图书馆建设	487
2	王世伟	论智慧图书馆的三大特点	中国图书馆学报	459



3	樊伟红	图书馆需要怎样的“大数据”	图书馆杂志	258
4	董晓霞	智慧图书馆的定义、设计以及实现	现代图书情报技术	255
5	乌恩	智慧图书馆及其服务模式的构建	情报资料工作	247
6	韩翠峰	大数据时代图书馆的服务创新与发展	图书馆	238
7	初景利	智慧图书馆与智慧服务	图书馆建设	205
8	张兴旺	当图书馆遇上“互联网+”	图书与情报	177
9	朱静薇	大数据时代下图书馆的挑战及其应对策略	现代情报	156
10	夏立新	融合与重构:智慧图书馆发展新形态	中国图书馆学报	147

精读表 3-2 中所列的论文后,发现这些高被引论文主要聚焦于智慧图书馆的基础建设、服务模式、发展思考等方面,这在一定程度上反映出该领域内的研究热点。其中被引频次排在首位的是王世伟发表在《图书馆建设》2011 年第 12 期上的《未来图书馆的新模式——智慧图书馆》<sup>[67]</sup>,通过梳理智慧图书馆的起源与发展,认为相关建设与研究仍处于起步阶段,并就智慧图书馆核心要素、主要特征、本质追求以及重要意义提出了系列看法;其次同样是王世伟在《中国图书馆学报》2012 年第 6 期中发表的《论智慧图书馆的三大特点》<sup>[52]</sup>,提出了互联、高效、便利是智慧图书馆的三大特点,同时该文对智慧图书馆、数字图书馆和复杂图书馆的联系与区别进行了探讨。这两篇论文被引频次均超过 450 次,遥遥领先于其余论文,对推动我国智慧图书馆的理论研究做出了突出贡献。



## 4 我国智慧图书馆领域研究主体分析

### 4.1 智慧图书馆领域研究机构分析

考虑到论文中研究机构署名存在级别差异,为保证研究结果的科学性与准确性,本文对研究机构名称进行规范统一,具体规则如下:(1)机构名称统一以二级机构进行统计,将各机构下属的三级机构归并为二级机构,对于以一级机构署名的论文,则结合作者工作学习背景,将机构署名细化到二级机构;(2)对于名称进行更换过的机构,均以现行名称替换老旧名称;(3)对于人员高度重合的机构,将学术机构归并为教学机构。机构归并示例如表 4-1 所示。对规范名称后的机构进行统计后发现,共有 1011 所机构在过去十余年间致力于智慧图书馆领域研究。

表 4-1 机构名称归并示例

序号	归并后机构名称	归并前机构名称
1	武汉大学信息管理学院	武汉大学信息资源研究中心、武汉大学中国科学评价研究中心、武汉大学信息检索与知识挖掘研究所
2	华中师范大学信息管理学院	华中师范大学信息管理系、华中师范大学湖北省电子商务研究中心、湖北省数据治理与智能决策研究中心、湖北省电子商务研究中心
3	南开大学商学院	南开大学商学院信息资源管理系、南开大学商学院网络社会治理研究中心、南开大学信息资源管理系
4	吉林大学管理学院	吉林大学信息资源研究中心、吉林大学大数据管理研究中心、吉林大学管理学院信息管理系
5	中国科学院大学经济与管理学院	中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系、中国科学院大学图书情报与档案管理系



6	南京大学信息管理学院	江苏省数据工程与知识服务重点实验室、南京大学国家信息资源管理南京研究基地、南京大学信息管理学院多媒体信息研究所
7	中山大学信息管理学院	中山大学资讯管理学院
8	黑龙江大学信息管理学院	黑龙江大学信息资源管理研究中心
9	兰州财经大学信息中心	兰州商学院信息中心

考虑到存在一篇论文署名多个机构的情况，为对机构学术影响力进行更精确分析，本文对论文第一署名机构进行统计，共计有 699 所第一署名机构，本节选取发文量排在前三位（发文量在 5 次及以上）的机构进行柱形图绘制（如图 4-1 所示）。其中第一署名机构发文量排在前三位的分别是武汉大学信息管理学院（41 篇）、南京大学信息管理学院（27 篇）、南京晓庄学院图书馆（27 篇）。此外，从机构类型的角度来看，我国智慧图书馆领域研究机构主要有高校院系、高校图书馆、公共图书馆、科研院所这四种类型机构，这表示当前智慧图书馆已受到不同群体的关注，其社会地位也在日益趋增。

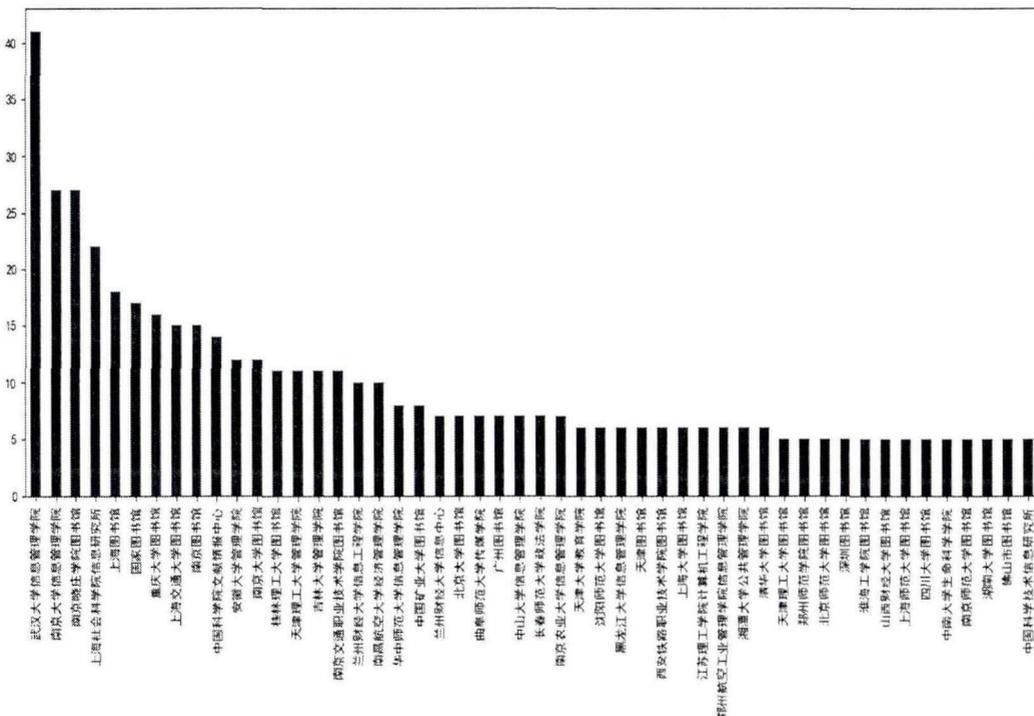


图 4-1 机构发文量柱形图（部分）



#### 4.1.1 核心研究机构界定

智慧图书馆的发展离不开众多研究机构的大力支持，梳理并界定核心机构有利于激励众多机构的科研动力和科研兴趣，同时也能为学界在后续研究中寻找“标杆”提供参考借鉴。鉴于学界以往多基于发文量和被引频次来对核心主体进行界定，在后续研究中又衍生出了 h 指数、p 指数等指数型指标，同时也有学者通过实证后认为论文下载量也可以作为科研评价指标之一<sup>[68]</sup>，形成了评价指标种类众多的现象。故本研究决定综合考虑上述评价指标，采用主成分分析和熵权 TOPSIS 法进行综合评价，具体操作为：首先从发文量、被引量、下载量、指数型指标四个维度切入，综合选取发文量、总被引频次、篇均被引频次、h 指数、p 指数、z 指数、总下载量、篇均下载量这 8 项评价指标；再运用主成分分析法进一步筛选相关评价指标；最后通过熵权 TOPSIS 法进行核心研究机构界定。基于上述分析，本文首先借助 Academic Influence Evaluation 软件对研究机构（第一署名机构）进行学术影响力指标计算，部分结果如表 4-2 所示。

表 4-2 研究机构影响力指标（部分）

序号	机构名称	发文量	总被引 频次	篇均被 引频次	h 指 数	p 指 数	z 指 数	总下 载量	篇均下 载量
1	武汉大学信息管理学院	41	1120	27.32	20	31.28	25.11	43748	1067.02
2	南京大学信息管理学院	27	491	18.19	15	20.75	16.82	31594	1170.15
3	南京晓庄学院图书馆	27	123	4.56	7	8.24	6.72	9149	338.85
4	上海社会科学院信息研究所	22	1599	72.68	16	48.80	30.34	53118	2414.45
5	上海图书馆	18	550	30.56	14	25.61	21.80	23595	1310.83
6	国家图书馆	17	217	12.76	7	14.04	10.27	12010	706.47
7	重庆大学图书馆	16	286	17.88	9	17.23	14.42	14562	910.13
8	南京图书馆	15	132	8.80	5	10.51	7.04	8427	561.80
9	上海交通大学图书馆	15	343	22.87	11	19.87	14.98	15650	1043.33
10	中国科学院文献情报中心	14	511	36.50	9	26.52	18.56	15344	1096.00

其次，采用 DMKD 软件对上述 8 项指标进行主成分分析，分析结果如图 4-2 所示。从图 4-2 中可知，指标根据距离的远近整体可划分为三类，第一类是发文量、总被引频次、篇均被引频次、h 指数、p 指数、z 指数，另外两类分别是总下载次数和篇均下载次数。考虑到 z 指数不仅有 h 指数和 p 指数“质”与“量”兼具的优点，而且体现了数量因素（被引频次）和质量因素（篇均被引频次），同时由于本文数据来源均为核心期刊论文，故发文量也是一项非常重要的指标，所以本文最终选取发文量、z 指数、总下载量、篇均下载量这四项指标对核心研究机构进行评价界定。

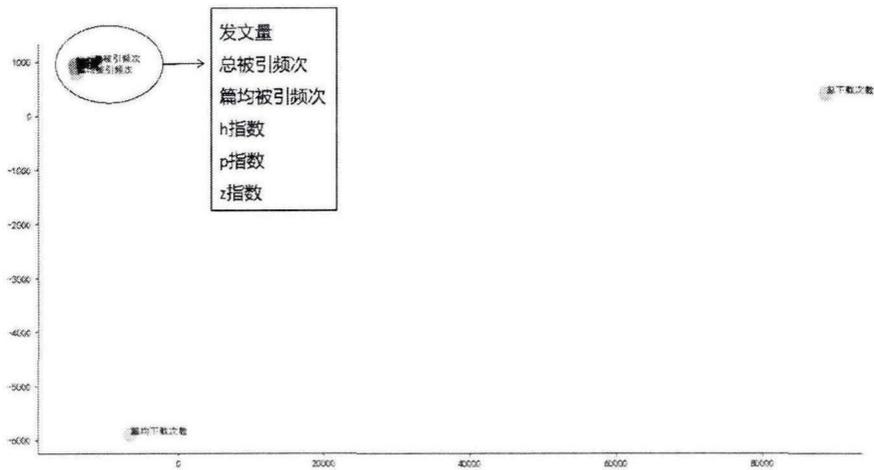


图 4-2 研究机构评价指标主成分分析结果

随后，根据选取的四项评价指标，对各研究机构指标数据进行归一化处理（部分处理结果见表 4-3），而后根据评价对象各个指标的离散程度，借助信息熵计算出各评价指标的权重（结果如表 4-4 所示），表 4-3 与表 4-4 中计算结果均保留至小数点后三位。

表 4-3 研究机构评价指标归一化处理结果（部分）

机构	z 指数	总下载次数	篇均下载次数	发文量
武汉大学信息管理学院	0.828	0.823	0.359	1.000
南京大学信息管理学院	0.554	0.593	0.396	0.641
上海社会科学院信息研	1.000	1.000	0.853	0.513
上海图书馆	0.719	0.442	0.448	0.410
国家图书馆	0.339	0.223	0.226	0.385

表 4-4 研究机构评价指标权重占比

指标	z 指数	总下载次数	篇均下载次数	发文量
权重	0.089	0.339	0.106	0.466

在表 4-4 中，指标权重越大代表该指标在评价过程中起到的作用越关键，同时也代表了各研究机构在该指标维度下的数据值波动越大<sup>[69]</sup>。从表 4-4 中可知，发文量和总下载次数两项指标占比权重较高，表明各研究机构的发文量和总下载次数分布程度相对不均衡，也意味着这两项指标已经成为核心研究机构评价过程中的关键指标，而 z 指数和篇均下载次数权重系数较低，表明了各机构的这两项指标数据分布相对均衡。



最后，结合熵权法计算出的各评价指标权重，运用 TOPSIS 综合评价法界定核心研究机构。具体操作为：首先对指标数据进行标准化处理，随后结合指标权重，计算出各研究机构的评价指标的正负理想解，并通过检测机构与正负理想解的距离（综合得分指数）进行排序，进而界定出核心研究机构，部分评价结果如表 4-5 所示。

表 4-5 研究机构评价结果（部分）

机构名称	正理想解	负理想解	综合得分指数	排序
武汉大学信息管理学院	0.072	0.385	0.842	1
上海社会科学院信息研究所	0.142	0.346	0.709	2
南京大学信息管理学院	0.169	0.261	0.607	3
桂林理工大学图书馆	0.259	0.203	0.439	4
上海图书馆	0.243	0.188	0.436	5
南京晓庄学院图书馆	0.282	0.194	0.407	6
重庆大学图书馆	0.293	0.138	0.320	7
上海交通大学图书馆	0.292	0.137	0.319	8
中国科学院文献情报中心	0.298	0.134	0.310	9
国家图书馆	0.302	0.133	0.306	10

本研究将综合排名排在前十位的机构界定为我国智慧图书馆领域的核心研究机构。从表 4-5 可知，根据熵权 TOPSIS 法对研究机构综合学术影响力评价的结果，武汉大学信息管理学院、上海社会科学院信息研究所、南京大学信息管理学院、桂林理工大学图书馆、上海图书馆、南京晓庄学院图书馆、重庆大学图书馆、上海交通大学图书馆、中国科学院文献情报中心、国家图书馆这十所机构在众多机构中处于“领头羊”的位置，结合其研究成果来看，这些机构在我国智慧图书馆领域产生了较大的学术影响力，为智慧图书馆的理论研究和建设发展做出了突出贡献。

#### 4.1.2 机构合作网络分析

科研合作在推动学科领域发展进步的过程中起到了至关重要的作用。为了解当前我国智慧图书馆领域内科研机构合作现状，为下阶段合作开展提供相关参考借鉴。本章节选取署名发文在 5 次及以上的机构（共 65 家）进行社会网络构建。具体操作为：首先，运用 COOC 软件构建高产机构共现矩阵；其次，删除孤立节点（不存在合作关系的机构），余下共有 54 家存在合作关系的机构；最后通过 Gephi 软件将





从表 4-6 可知，合作网络密度仅为 0.034，整体结构较为疏松，连通性不强；网络平均度为 1.857，整体网络节点活跃程度很低；此外平均路径长度（2.665）和平均聚类系数（0.348）也处在较低的水平，节点间信息传播能力较弱，但同时说明了后期机构间的合作有很大的提升空间。从总体角度来看，当前我国智慧图书馆领域内的机构合作程度水平偏低，整个网络处于非连通的状态，不利于科研合作长期稳定地开展。

表 4-7 机构合作网络个体节点指标（部分）

序号	机构	点度中心性	机构	中间中心性	机构	接近中心性
1	武汉大学信息管理学院	9.00	武汉大学信息管理学院	129.00	武汉大学信息管理学院	0.57
2	中国科学院文献情报中心	5.00	中国科学院文献情报中心	55.50	南京大学信息管理学院	0.54
3	中山大学信息管理学院	5.00	中山大学信息管理学院	45.50	中国科学院文献情报中心	0.49
4	中国科学院大学经济与管理学院	5.00	中国科学院大学经济与管理学院	42.00	中山大学信息管理学院	0.43
5	南京大学信息管理学院	4.00	湘潭大学公共管理学院	28.50	中国科学院大学经济与管理学院	0.39

综合观察图 4-3 与表 4-7 后，本小节得出了以下结论：

(1) 武汉大学信息管理学院、中国科学院文献情报中心、中山大学信息管理学院、中国科学院大学经济与管理学院等机构的点度中心性与中间中心性排在前列，这表示这些机构与其它机构之间开展的合作较多，同时在网络中起到了“媒介”的作用，将与其合作的机构连接了起来；武汉大学信息管理学院、南京大学信息管理学院、中国科学院文献情报中心等机构接近中心性较高，这代表了上述机构在各自合作小团体中处于“核心”的位置，主导着小团体内的合作。

(2) 武汉大学信息管理学院三项中心性指标均排在首位，结合上文界定出的研究机构学术影响力排名，其综合排名也处于第一位，这说明了在我国智慧图书馆研



究领域中，武汉大学信息管理学院影响力巨大，对推动领域发展做出了突出贡献。究其原因，可能与其学科历史悠久、教学科研人员数量和培养学生规模宏大，同时十分注重智慧图书馆发展等因素有关。

(3) 当前合作较为频繁的机构有南京大学信息管理学院和南京大学图书馆、中国科学院大学经济与管理学院和中国科学院文献情报中心、上海市网络综合技术研究所和南京晓庄学院图书馆等，结合地理空间因素来看，其中合作主要在同地域中的机构间开展，跨地域合作较少，未能很好地突破地域空间限制。

## 4.2 智慧图书馆领域研究人员分析

### 4.2.1 “领军人物”界定

2021年9月27日，习近平总书记在中央人才工作会议上提到，虽然我国在改革人才培养、使用、评价等方面下了很大功夫，但当前既有中国特色又有国际竞争比较优势的人才发展体制机制还未真正建立，仍需进一步完善人才评价体系<sup>[71]</sup>。人才评价历来是图情领域研究的重点与热点之一，客观地进行人才评价有利于激励科研人员潜心科研和大胆创新。鉴于此，本节同样综合运用主成分分析法和熵权TOPSIS法，从发文量、被引量、下载量、指数型指标四个维度选取相关指标，对我国智慧图书馆领域的“领军人物”进行界定。具体步骤如下：

首先，对研究人员（第一作者）的发文量、总被引频次、篇均被引频次、h指数、p指数、z指数、总下载量、篇均下载量这8项影响力指标进行测算，部分测算结果如4-8所示：

表 4-8 研究人员影响力指标（部分）

序号	作者	发文量	总被引频次	篇均被引频次	h 指数	p 指数	z 指数	总下载量	篇均下载量
1	王世伟	22	1599	72.68	16	48.80	30.34	53118	2414.46
2	陆康	15	62	4.13	5	6.35	5.14	5447	363.13
3	许正兴	11	33	3.00	3	4.63	3.49	4061	369.18
4	曾子明	10	369	36.90	7	23.88	19.21	12946	1294.60
5	张兴旺	9	329	36.56	6	22.91	15.77	16172	1796.89
6	马晓亭	8	131	16.38	6	12.90	10.14	4616	577.00
7	周玲元	8	89	11.13	6	9.97	8.33	4028	503.50



8	陈臣	7	271	38.71	6	21.89	18.56	9068	1295.43
9	杨新涯	6	68	11.33	4	9.17	6.62	5022	837.00
10	董同强	6	133	22.17	5	14.34	12.79	6476	1079.33

其次，由于评价指标数量较多，故采用 DMKD 软件对研究人员影响力指标进行主成分分析，以便进行指标选取和后续分析（分析结果如图 4-4 所示）。观察分析结果可知，研究人员影响力指标的主成分分析结果与研究机构大致相同，根据距离的远近同样可划分为三类，故本节继续选取发文量、z 指数、总下载次数、篇均下载次数四项指标对我国智慧图书馆领域“领军人物”进行界定。

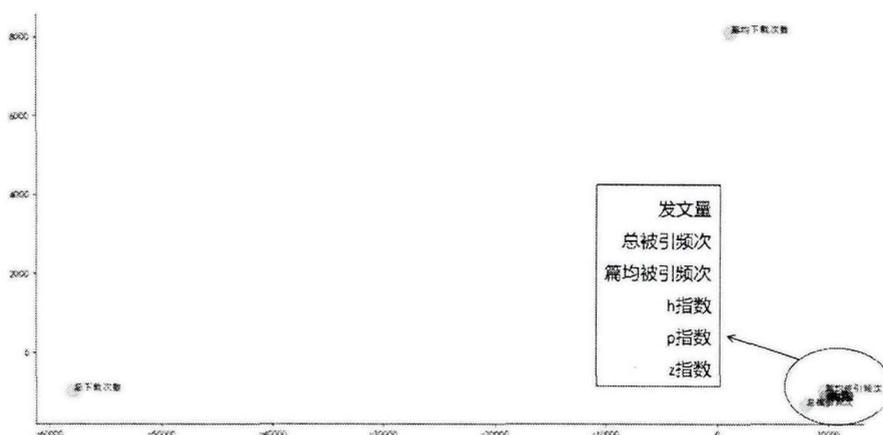


图 4-4 作者评价指标主成分分析结果

再次，对选取的发文量、z 指数、总下载次数、篇均下载次数四项指标数据进行归一化处理（部分处理结果见表 4-9），达到消除指标间量纲差异的目的，而后根据评价对象各个指标的离散程度，借助信息熵计算出各评价指标的权重（结果如表 4-10 所示），表 4-9 与表 4-10 中计算结果均保留至小数点后三位。

表 4-9 研究人员评价指标归一化处理结果（部分）

作者	z 指数	总下载次数	篇均下载次	发文量
王世伟	0.877	1.000	0.498	1.000
陆康	0.133	0.102	0.067	0.667
许正兴	0.084	0.076	0.069	0.476
曾子明	0.548	0.243	0.263	0.429
张兴旺	0.447	0.304	0.368	0.381



表 4-10 研究人员评价指标权重占比

指标	z 指数	总下载次数	篇均下载次数	发文量
权重	0.179	0.353	0.176	0.292

最后, 根据表 4-10 中熵权法计算出的各评价指标权重, 采用 TOPSIS 综合评价法界定出我国智慧图书馆领域“领军人物”。(部分计算结果如表 4-11 所示)

表 4-11 研究人员评价结果 (部分)

作者	正理想解	负理想解	综合得分指数	排序
王世伟	0.066	0.526	0.888	1
张兴旺	0.363	0.178	0.329	2
曾子明	0.385	0.165	0.299	3
陆康	0.443	0.165	0.272	4
初景利	0.434	0.149	0.250	5
刘炜	0.444	0.128	0.223	6
陈臣	0.428	0.122	0.222	7
谢蓉	0.450	0.119	0.210	8
夏立新	0.464	0.122	0.209	9
许正兴	0.465	0.119	0.203	10

本研究将综合排序前十位的研究人员界定为我国智慧图书馆领域“领军人物”(见表 4-11)。在这十位领军人物中, 其中一半隶属于上文所界定的核心研究机构, 分别是上海社会科学院信息研究所(王世伟)、桂林理工大学图书馆(张兴旺)、武汉大学信息管理学院(曾子明)、南京晓庄学院图书馆(陆康)、上海图书馆(刘炜); 另外五位是中国科学院大学经济与管理学院(初景利)、华中师范大学信息管理学院(夏立新)、兰州财经大学信息中心(陈臣)、上海对外经贸大学图书馆(谢蓉)、南京交通职业技术学院图书馆(许正兴)。他们从众多研究人员中脱颖而出, 在智慧图书馆领域潜心耕耘, 引领了领域新发展。

## 4.2.2 作者合作情况分析

### 4.2.2.1 总体合作现状

为了解我国智慧图书馆领域作者合作整体情况与演化规律, 本研究对获取的数据进行逐年统计分析, 各项统计数据如表 4-12 所示(表中合作率与合作度的计算结



果均保留至小数点后三位),其中合作度是指在某一确定的时域内,某学科的学术期刊中每篇论文的平均作者数<sup>[72]</sup>。

表 4-12 作者合作整体情况

年份	逐年论文数(以论文作者数量统计)/篇							合著论文数/篇	论文总数/篇	合作率/%	合作度
	1人	2人	3人	4人	5人	6人	6人以上				
2010	34	5	4	1	1	0	0	11	45	0.244	1.422
2011	32	14	8	5	1	0	0	28	60	0.467	1.650
2012	36	26	8	5	3	0	0	42	78	0.538	1.769
2013	57	25	6	5	0	3	0	39	96	0.406	1.656
2014	67	19	14	7	1	1	0	42	109	0.385	1.651
2015	55	32	19	1	2	0	0	54	109	0.495	1.642
2016	61	24	16	7	1	0	0	48	109	0.440	1.642
2017	83	47	24	12	4	1	0	88	171	0.515	1.579
2018	71	59	34	13	4	2	1	113	184	0.614	1.821
2019	81	59	32	15	5	1	1	113	194	0.582	1.835
2020	109	88	36	21	8	1	2	156	265	0.589	1.668
总计	686	398	201	92	30	9	4	734	1420	0.517	1.400

由表 4-12 可知,近十余年来我国智慧图书馆领域逐年合著论文数量总体呈现出增长的趋势(从 2011 年的 11 篇到 2020 年增至 156 篇);但从合作率的角度来看,整体合作率不高(仅为 0.517),整体合作有待进一步提高;从合作规模来看,独著的论文数量最多(共有 686 篇),其次占比较多的为 2 人合著(398 篇)和 3 人合著(201 篇)的论文。从上述分析可知,我国智慧图书馆领域近年来的科研产出日益趋增,个体研究仍占相当大的比重(43.81%),此外合作规模以小团体(2-3 人)居多,大规模合作的团体(6 人及以上)相对较少。

#### 4.2.2.2 作者现实合作网络分析

经过统计,1420 篇论文中共有 1978 位作者。由于作者数量较多,难以直观地构建整体可视化合作网络,故本节借鉴普赖斯公式(公式 4-1)来确定高产作者阈值,进而构建作者合作网络。公式(4-1)如下:

$$M = 0.749\sqrt{N_{\max}} \quad (4-1)$$

其中  $N_{\max}$  指作者最大发文量,  $M$  指高产作者阈值。



计算后得到  $N_{max}=22$ 、 $M=3.513$ ，为使合作网络尽可能涵盖更多的节点，本研究选取署名发文量在 3 次及以上的 118 位作者为数据源，运用 COOC 软件构建高产作者共现矩阵，删除孤立节点（不存在合作关系的作者）后共有 81 位存在合作关系的作者，再通过 Gephi 软件将矩阵可视化，并以点度中心性进行排列，得到高产作者合作网络图（见图 4-5）。图 4-5 中每个节点代表一位作者，节点大小与点度中心性成正相关，节点之间的连线表示作者间存在合作关系（线条越粗代表合作次数越多）。



图 4-5 作者现实合作网络

观察图 4-5，同时查阅相关学者的研究内容，本小节整理出了我国智慧图书馆领域中 5 个主要合作群体及其研究方向（见表 4-13）。

表 4-13 我国智慧图书馆领域主要合作团体及其研究方向

序号	机构	核心成员	主要成员	主要合作形式	主要研究方向
1	重庆大学图书馆	杨新涯	许天才、魏群义、沈敏、罗	同事、师生	智慧推送、阅读推广



			丽、张洁……		
2	江苏理工学院图书馆	熊太纯	柳益君、何胜、陈丹、吴智勤、许亮……	同事	知识服务、智能互动
3	上海交通大学图书馆	郭晶	陈嘉懿、曲建峰、李鲍、陈进……	同事	架构规划、RFID技术应用探索
4	上海图书馆	刘炜	张磊、谢蓉、郭利敏、夏翠娟……	同事	服务平台建设
5	南京晓庄学院图书馆	陆康	刘慧、任贝贝、张婧、潘小宇……	同事、师生	制度建设、隐私保护

从图 4-5 可知，近年来我国智慧图书馆领域中的合作主要以小团体合作的形式开展。为进一步探究研究人员合作情况，本节同样选取网络密度、平均路径长度、平均聚类系数、网络平均度四项指标来对合作网络结构进行分析（分析结果如表 4-14 所示），同时通过点度中心性、中间中心性、接近中心性三项指标分析作者个体属性特征（部分结果见 4-15）。

**表 4-14 作者现实合作网络结构指标**

合作网络指标	网络密度	平均路径长度	平均聚类系数	网络平均度
参数	0.030	1.361	0.778	2.395

从表 4-14 中可知，近年来我国智慧图书馆领域的高产作者合作网络密度仅为 0.030，网络的整体结构稀疏，连通性较差。此外作者合作网络的平均路径较短（1.563）、平均聚类系数较高（0.725），呈现出“小世界”效应<sup>[73]</sup>，即存在合作关系较为密切的小团体，结合作者工作学习背景来看，出现这种现象主要是因为合作集中开展在同事、师生等小团体间，其内部信息传播能力较强，抱团迹象相对明显。但结合图 4-5 和表 4-14 中的网络平均度（2.413）来看，整个合作网络处于非连通状态，整体活跃程度不高，容易受到外部因素干扰（如团队成员因为毕业而变更工作学习单位等），这些情况都表明了我国智慧图书馆领域的作者间合作强度仍有进一步加强的空间。



表 4-15 作者现实合作网络中心性指标（部分）

序号	作者	点度中心性	作者	中间中心性	作者	接近中心性
1	杨新涯	7.000	郭晶	7.000	刘炜	1.000
2	沈敏	6.000	刘炜	5.500	杨新涯	1.000
3	魏群义	5.000	许亮	5.000	邵波	1.000
4	许天才	5.000	杨新涯	4.750	张兴旺	1.000
5	刘炜	5.000	沈敏	3.170	马秀峰	1.000
6	熊太纯	5.000	熊太纯	3.000	周玲元	1.000
7	何胜	5.000	何胜	3.000	陆康	1.000
8	郭晶	5.000	邵波	3.000	刘慧	1.000
9	陆康	4.000	陈进	2.670	曾子明	1.000
10	刘慧	4.000	张兴旺	2.000	陈臣	1.000

观察表 4-15，杨新涯、沈敏等的点度中心性较高，表示这些作者与其他学者的合作产出较多；郭晶、刘炜、许亮等中间中心性指标靠前，说明了这些作者在合作网络中起到了“媒介者”的作用，搭起了连接其他学者间学术沟通的“桥梁”；刘炜、杨新涯、邵波等作者的接近中心性指标排在前列，代表了其在各自合作网络的“小团体”中处于主导地位。但从三项中心性指标值来看，我国智慧图书馆领域中作者整体合作程度处于较低的水平，同时结合相关作者的工作或学习背景来看，合作关系主要集中在同地域间的师生、同事之间，跨地域跨机构的合作相对较少，不利于领域开拓创新。

#### 4.2.3 作者潜在合作关系分析

##### 4.2.3.1 潜在合作网络挖掘

在众多科研人员中发现潜在合作关系，对促进学者间科研合作，推动今后相关研究进展具有重要意义。通过作者关键词耦合分析来发掘学科领域内的潜在合作关系已成为图书情报领域的一种可行的研究范式<sup>[74-76]</sup>，其基本思路是当两位作者发表的论文中出现了同一关键词时，则这两位作者之间存在耦合关系（潜在合作关系），出现相同关键词的数量即为作者间耦合强度，其优点在于能够较为客观直接地揭示某一学科或领域内科研人员的潜在合作关系。

基于上述分析，本文采用作者关键词耦合分析来发掘我国智慧图书馆领域内作者潜在合作关系。为保证后续结果的科学性和可视化效果，本节首先对关键词进行





表 4-17 作者潜在合作网络中心性指标（部分）

序号	作者	点度中心性	作者	中间中心性	作者	接近中心性
1	王世伟	148.000	王世伟	929.531	王世伟	0.813
2	张兴旺	136.000	张兴旺	580.013	张兴旺	0.773
3	杨新涯	131.000	杨新涯	440.210	杨新涯	0.755
4	柳益君	129.000	储节旺	414.456	柳益君	0.746
5	陆康	126.000	王红	394.321	陆康	0.737
6	钟欢	124.000	柳益君	364.103	钟欢	0.732
7	储节旺	122.000	张文竹	349.097	储节旺	0.726
8	王红	119.000	陆康	314.922	王红	0.721
9	董同强	118.000	单轫	302.745	董同强	0.715
10	郭亚军	116.000	李伟超	299.291	郭亚军	0.710

将我国智慧图书馆领域现实合作网络和潜在合作网络从网络整体结构指标和个体节点指标两个方面进行对比分析后发现：

(1) 从网络整体结构指标来看，对比分析表 4-14 和表 4-16 后发现，在潜在合作网络中：①网络密度变大。作者潜在合作网络的密度由 0.030 增至 0.283，这表明了现实合作网络稀疏的情况有所改善，连通性得到了增强，更有利于学者之间的科研合作与知识交流；②平均路径长度增加（由 1.361 增至 1.775）、平均聚类系数变小（由 0.778 变为 0.689）。平均路径长度增加意味着节点（作者）间信息传播的能力增强，平均聚类系数变小表示节点间互相连接的“潜力”得到了挖掘，作者间联系程度更为紧密；③网络平均度显著变大。网络平均度由 2.395 增至 132.771，这代表网络节点的整体活跃程度大幅度提升，网络稳定性增强，有利于维持学者间长期科研合作关系，进而实现高质量科研产出的目标。

(2) 从个体节点指标来看，比较表 4-15 和 4-17 后发现：①潜在合作网络中学者们的点度中心性和中间中心性整体大幅度提高，接近中心性有所下降，这表明了作者间联系变得更加密切，“小世界”效应减弱，潜在合作网络整体性能得到优化；②在潜在合作网络中，中心性指标排在前列的学者相较于在现实合作网络中的排序而言，存在着较为明显的差异，王世伟、张兴旺、杨新涯等学者在潜在合作网络中处于核心位置，三项中心性指标均排在前三位，如果能突破现有合作格局，深入挖掘潜在合作关系，这些学者很有可能在未来一段时间引领我国智慧图书馆领域的研究发展。



#### 4.2.3.3 潜在合作群体发现

挖掘潜在合作群体有利于进一步揭示领域内潜在合作关系，为下阶段合作开展指明方向。为得到清晰准确的潜在合作群体，本节选取作者-关键词耦合强度在 5 次及上的 97 位作者，计算这些作者之间的相异度，并构建相异度矩阵（部分结果见表 4-18），再对矩阵进行系统聚类，聚类结果如图 4-7 所示。其中相异度是指存储多个对象两两之间的相似性，两个对象越相似，其值越接近于 0；越不同，其值越趋近于 1<sup>[77]</sup>。

表 4-18 潜在合作群体相异矩阵（部分）

作者	王世伟	张兴旺	杨新涯	曾子明	陆康	茆意宏	储节旺	单轫	董同强	沈奎林
王世伟	0	0.721	0.808	0.950	0.786	0.893	0.839	0.893	0.832	0.888
张兴旺	0.721	0	0.742	0.800	0.783	0.856	0.711	0.856	0.849	0.774
杨新涯	0.808	0.742	0	0.862	0.776	0.851	0.702	0.925	0.689	0.922
曾子明	0.950	0.800	0.862	0	0.846	0.846	0.846	0.846	0.839	0.919
陆康	0.786	0.783	0.776	0.846	0	0.750	0.750	0.917	0.739	0.913
茆意宏	0.893	0.856	0.851	0.846	0.750	0	0.833	0.917	0.739	0.913
储节旺	0.839	0.711	0.702	0.846	0.750	0.833	0	0.917	0.652	0.739
单轫	0.893	0.856	0.925	0.846	0.917	0.917	0.917	0	0.913	0.826
董同强	0.832	0.849	0.689	0.839	0.739	0.739	0.652	0.913	0	0.909
沈奎林	0.888	0.774	0.922	0.919	0.913	0.913	0.739	0.826	0.909	0

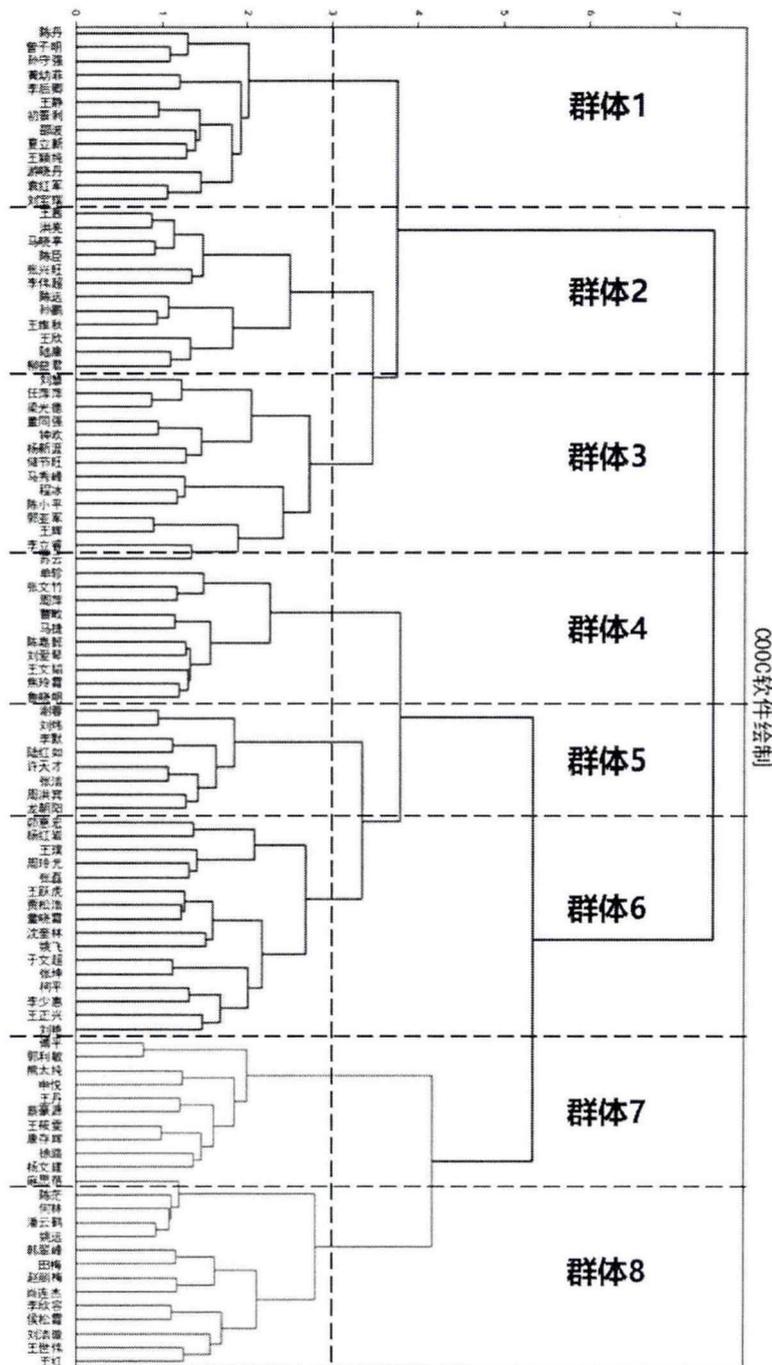


图 4-7 潜在合作群体系统聚类图

图 4-7 中纵坐标表示潜在合作群体中的作者，横坐标代表相似距离，根据系统聚类结果，本研究将 97 位学者划分为 8 个潜在合作群体。为提升划分结果准确性，减小误差，本文在查阅上述作者研究内容背景的基础上，对潜在合作群体进行局部



调整(将苏云、贾松浩、麻思蓓、何林调整至群体2,申悦调整至群体5,剔除于文超、赵丽梅、肖连杰三位不属于任一潜在合作群体的学者),调整后的94位作者整体聚类效果良好,研究主题相似度较高,具体结果如表4-19所示。

表 4-19 潜在合作群体及其潜在合作方向

潜在合作群体	成员	潜在合作方向
1	陈丹、曾子明、孙守强、黄幼菲、李后卿、王静、初景利、邵波、夏立新、王颖纯、游晓丹、袁红军、刘宝瑞	知识服务、服务体系框架构建……
2	王茜、洪亮、马晓亭、陈臣、张兴旺、李伟超、陈远、孙鹏、王维秋、王欣、陆康、柳益君、苏云、贾松浩	智慧图书馆中的大数据、物联网技术应用及探索……
3	刘慧、任萍萍、梁光德、董同强、钟欢、杨新涯、储节旺、马秀峰、程冰、陈小平、郭亚军、王辉、李立睿	高校图书馆和移动图书馆建设与发展、服务平台构建……
4	单轸、张文竹、周萍、曹旻、马捷、陈嘉懿、刘爱琴、王文韬、焦玲霞、鲁晓明	智慧空间打造、智能机器人应用……
5	谢蓉、刘炜、李默、陆红如、许天才、张洁、周洪宾、龙朝阳、申悦	数字图书馆建设与发展……
6	茆意宏、杨红岩、王璞、周玲元、张磊、王跃虎、董晓霞、沈奎林、姚飞、张坤、柯平、李少惠、王正兴、刘艳	智慧阅读、情境感知、图书馆转型发展……
7	傅平、郭利敏、熊太纯、王丹、蔡豪源、王筱雯、康存辉、徐路、杨文建	融合图书馆、机器学习应用……
8	陈茫、潘云鹤、姚远、韩翠峰、田梅、李欣容、侯松霞、刘洁璇、王世伟、王红	个性化服务、图书馆创新服务……



## 5 我国智慧图书馆领域研究内容分析

### 5.1 研究热点分析

图书情报领域历来重视对学科或领域的回顾与展望，也十分注重对研究热点的追踪与探测，这种研究范式不仅能够揭示学科领域的发展轨迹和规律，而且有利于学者把握其所在领域的研究动态和发展趋势<sup>[78]</sup>。本节以获取的 1420 篇论文中的关键词数据作为数据源，引入 Gephi、ITGInsight 等工具，并结合文献计量相关理论与方法，从共现和演化的角度，对我国智慧图书馆领域研究热点进行探究，以期得到有价值的结论与发现。

#### 5.1.1 高频关键词共现

本节首先对同近义词归并和无意义词剔除后的关键词数据进行整理统计，共计得到 2476 个关键词，其中频次排在前 20 位的关键词如表 5-1 所示；然后，选择频次在 5 次及以上的关键词（共计 101 个）导入 Gephi 软件，并以点度中心性排列，生成高频关键词共现图（见图 5-1）

表 5-1 前 20 位高频关键词

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	智慧服务	159	11	互联网+	39
2	高校图书馆	157	12	信息服务	32
3	人工智能	114	13	服务模式	31
4	大数据	96	14	智能机器人	31
5	数字图书馆	77	15	区块链	29
6	公共图书馆	65	16	阅读推广	28
7	物联网	62	17	学科服务	27
8	RFID	53	18	云计算	24
9	知识服务	53	19	个性化服务	23
10	移动图书馆	44	20	数据挖掘	22





图 5-2, 从整体角度来看, 研究热点趋于集中, 高校图书馆、智慧服务等关键词频繁出现, 再次印证了高校图书馆是我国智慧图书馆领域的核心研究对象, 智慧服务是核心研究内容; 从演化角度来看, 高校图书馆、人工智能、智慧服务成为近年来的研究热点, 在 2017-2020 年这四年均为年度高频关键词的前三位, 且频次显著增多, 这也体现出了近年来高校图书馆的智慧化建设愈发受到重视<sup>[79-81]</sup>, 并且伴随着人工智能技术的不断发展成熟, 图书馆数字化智能化进入到了实质性的推进阶段<sup>[82-84]</sup>, 同时强调个性化、自动化、便捷化的智慧服务模式也成为学者们的重点研究内容之一<sup>[53, 85-86]</sup>。

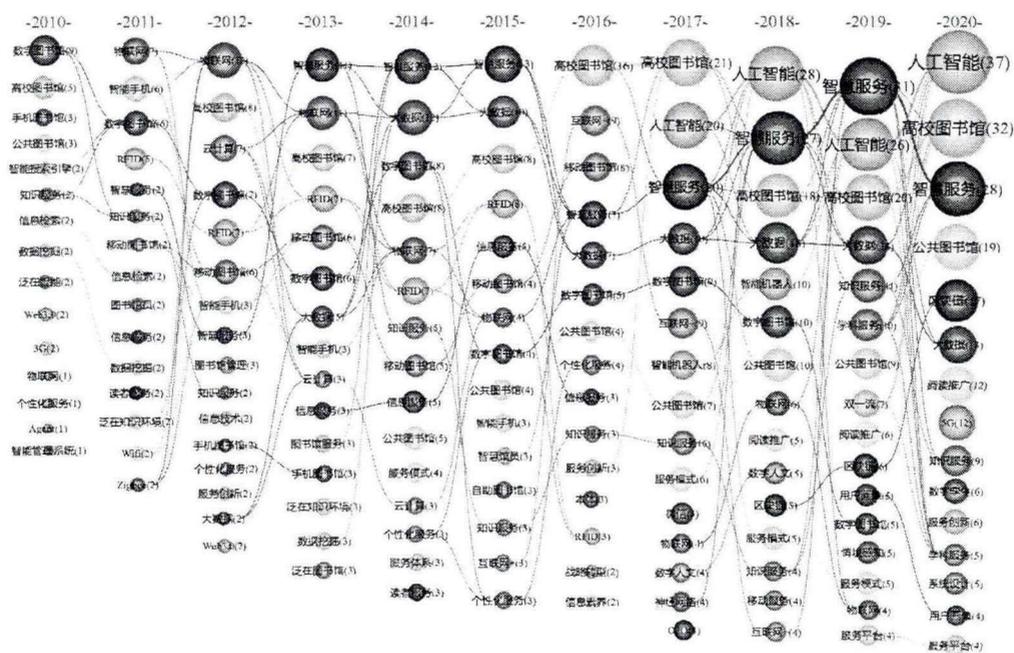


图 5-2 我国智慧图书馆领域研究热点演化图

## 5.2 关键词聚类分析

利用关键词聚类能够凝练研究内容, 方便提取研究主题, 对了解我国智慧图书馆领域研究现状具有重要的意义。louvain 算法是一种常用的社区发现算法, 其优点在于能够快速对大型网络进行处理, 收敛快, 并且可以高模块化输出<sup>[87]</sup>。鉴于本文数据来源中的关键词数量较多 (共 2476 个), 故本研究采用 louvain 算法对获取数据中的关键词进行聚类, 具体操作为: 首先, 运用 COOC 软件构建关键词共现矩阵; 其次, 运用 louvain 算法对共现矩阵进行社区聚类并得到网络聚类指标; 然后人工剔除或归并关键词过少的主题类团 (如仅包含 1-2 个关键词) 和调整部分关联性不



强的关键词所属聚类；最后共得到 9 个主题类团（如表 5-2 所示）。

表 5-2 关键词聚类情况表

序号	主题类团	类团关键词频次（部分）
1	智慧服务与知识服务	智慧服务、知识服务、知识生态系统、智慧阅读、智慧馆员……
2	高校图书馆建设与发展	高校图书馆、学科服务、阅读推广、资源建设、双一流……
3	人工智能与大数据技术应用	人工智能、大数据、数据挖掘、用户画像、机器学习……
4	数字图书馆建设与发展	数字图书馆、本体、泛在知识环境、泛在智能、Web3.0……
5	公共图书馆建设与发展	公共图书馆、系统设计、全民阅读、公共文化服务、城市图书馆……
6	物联网与云计算技术应用	物联网、RFID、云计算、电子标签、NFC……
7	移动图书馆建设与发展	移动图书馆、移动服务、智能手机、手机图书馆、移动阅读……
8	智慧图书馆转型建设与发展	服务体系、SoMoLo、信息素养、转型建设、未来图书馆……
9	智慧图书馆研究进展分析	知识图谱、研究热点、聚类分析、共词分析、文献计量……

通过关键词聚类分析后发现，我国智慧图书馆领域研究主题主要聚焦在以下 9 个方面：

(1) 智慧服务与知识服务。智慧服务与知识服务是智慧图书馆建设过程中的重中之重，也是传统文献信息服务的延伸与创新。从现有学者的研究中来看，如何建设真正的人性化、个性化、智慧化的服务模式依然是值得深入研究的方向，绝不能仅依靠智能技术的突破与先进设备的配置来解决问题，图书馆员专业素养与服务能力的提升也是亟需解决的问题之一。同时在大数据战略的实施背景下，智慧服务与知识服务是一个与时俱进的目标概念，伴随着技术进步、知识更新、用户需求的变化而变化，也将不断迎来新的发展契机与挑战。

(2) 高校图书馆建设与发展。高校图书馆作为广大师生和科研人员直接获取文献信息资源的主要平台，对其进行智慧化建设也是我国智慧图书馆建设重要目标之



一。高校图书馆智慧化建设是一项系统工程，当前我国学者对高校图书馆智慧化融合发展<sup>[88-90]</sup>、空间转型再造<sup>[91-93]</sup>、服务平台打造<sup>[79, 94-95]</sup>等方面进行了不少研究，也取得了诸多成果，但值得注意的是，如何进一步提升高校图书馆员的综合素质和广大师生对智慧图书馆的使用能力？只有真正做到对高校智慧图书馆的高效利用，才能充分激发其特有价值，进而助力师生的学习与科研。

(3) 人工智能与大数据技术应用。在我国智慧图书馆过去十余年间的建设过程中，人工智能和大数据技术主要应用于服务体系和服务空间构建<sup>[96-100]</sup>、风险防控与治理<sup>[101-103]</sup>等方面。其广泛应用不仅有效改善了图书馆传统单一的服务模式，还提升了图书馆公共服务效能，但同时也为智慧图书馆的发展带来了新的挑战，例如如何加强对海量增长的用户数据的隐私保护？如何预测小众群体的特殊需求？如何应对人工智能与大数据带来的机遇与风险等，这些问题都有待进一步去研究和思考。

(4) 数字图书馆建设与发展。结合高频关键词演化结果（见图 5-2）来看，虽然近年来学者们对数字图书馆的关注有所减弱，但其在我国智慧图书馆领域研究当中依然是非常重要的组成部分之一。国家图书馆于 2011 年开始实施了数字图书馆推广工程<sup>[104]</sup>，经过十余年的升级建设和研究发展，学者们主要围绕资源整合建设<sup>[105-107]</sup>、发展回顾与展望<sup>[108-110]</sup>、服务体系构建与创新<sup>[111-113]</sup>、用户行为及其需求分析<sup>[114-116]</sup>等方面对数字图书馆进行了相关研究，并取得了一系列具有突破性和前瞻性的研究成果，为智慧图书馆的建设奠定了坚实的技术基础。当下，信息技术的光速发展即将引领新一轮新的科技革命，因此在数字图书馆建设发展过程中，应当注重以技术为引领、以创新开放为发展战略，才能真正做到数字文化融合创新发展，进而为提升国家文化综合实力做出贡献。

(5) 公共图书馆建设与发展。公共图书馆作为全民阅读推广和满足公众精神文化需求的主要场所，在我国“公共文化服务体系”建设过程中占据着重要一环，对提升国民综合文化素质具有重要意义。中共中央办公厅和国务院办公厅于 2015 年联合发布了《关于加快构建现代公共文化服务体系的意见》<sup>[117]</sup>，其中对公共图书馆服务和建设提出了明确的指导性标准，并要求地方政府在此基础上因地制宜，进行细化，自此将我国公共图书馆建设和研究推向高潮。目前阅读推广<sup>[118-120]</sup>和服务创新<sup>[121-123]</sup>是当前公共图书馆智慧化建设过程中的主要研究方向，在后续研究中，如何针对老年人、青少年、儿童等特殊群体提供进一步多元化和个性化的文化知识服务？如何与时俱进，根据时代科技发展和公众文化需求变化，做好全民阅读推广工作？如何消除文化鸿沟，真正实现让全民享受均等化基本文化服务？对这些问题进行进一步的探索和研究，对于我国公共图书馆建设和发展具有重要战略意义。



(6) 物联网与云计算技术应用。在智慧图书馆的发展过程中,物联网和云计算技术提供了有力的技术支撑,其中物联网通过RFID(射频识别)技术在智慧图书馆环境监测、智能响应、智能盘点等<sup>[124-126]</sup>等硬件建设方面发挥了巨大作用,此外,人脸识别、智慧空间打造、智能咨询机器人等功能的实现也依赖于物联网技术支持。云计算技术主要为智慧图书馆提供信息资源存储和计算处理服务<sup>[127-129]</sup>,特别是对图像识别、语料处理等复杂任务进行处理,能够实现计算资源的整合和自动化管理,从而达到灵活存储和调取资源的目的。下阶段建设过程中,实现统一标准规范、馆际资源共享和“云资源”普及或许将是物联网与云计算技术应用于智慧图书馆建设过程中的阶段性目标。

(7) 移动图书馆建设与发展。在网络技术和通讯设备飞速发展的影响下,图书馆的业务形态也在发生着重大的变革,突破时间和空间限制的移动图书馆应运而生并不断发展普及,其主要形式是通过智能手机和平板等智能设备来访问和获取图书馆资源。当前我国智慧图书馆领域对于移动图书馆的研究主要聚焦于用户行为分析<sup>[130-132]</sup>、服务优化与效能提升<sup>[133-135]</sup>等方面,取得的诸多研究成果为用户获取信息资源带来了极大的便利。伴随当下信息技术和智能设备的高速更新换代,寻求更好的用户交互体验、更安全的数据版权管理、更智能便捷的移动信息获取将是值得探索的方向。

(8) 智慧图书馆转型建设与发展。经历十余年的发展,智慧图书馆为我国公共文化体系建设做出了突出贡献,然而在新形势、新理念、新需求、新环境的变化下,智慧图书馆如何转型建设与发展逐渐引发了学者们的思考。在新的时代背景下,智慧图书馆不再只承担收集、整合、传播信息资源的任务,如何利用智慧图书馆帮助公民树立正确的意识形态?如何利用智慧图书馆传播弘扬中国特色文化?如何开辟中国特色智慧图书馆发展道路?……这些问题都有待去解决。同时需要明确的是,智慧图书馆转型建设的最终目的是为了提升国家文化综合实力和为广大人民群众提供更优质的知识服务,因此需要更多的学者参与到对其的转型建设当中,才能使中国智慧图书馆发展建设达到新的高度。

(9) 智慧图书馆研究进展分析。在智慧图书馆的研究过程中,广大学者们产出了相当数量的研究论文,对这些已有研究成果进行回顾式分析也是学者们的研究内容之一,主要通过运用文献计量理论与方法,并借助Citespace、Vosviewer等计量软件工具,收集中国知网、万方、维普等数据库中相关数据,以可视化等形式展开分析不仅能够探究出热点研究主题、同时也能界定出核心研究主体和高质量研究成果,这些对智慧图书馆的后续研究发展具有一定的学术价值和实践价值。在下阶段



研究中,相关学者可以考虑在现有基础上,结合引文分析、专利分析等方法,深入挖掘有价值的信息,以期推动我国智慧图书馆领域“产学研”深度融合发展。

### 5.3 主题战略坐标分析

主题战略坐标图不仅揭示学科领域内主题类团现状,同时也能映射出主题类团内部和类团间的联系状况。为了能更深入地了解近十余年来我国智慧图书馆领域研究主题的成熟性与研究热度,本文运用 Scientometrics Tools3.0 软件测算 9 个主题类团的密度与向心度(计算结果见表 5-3),并绘制主题战略坐标图(如图 5-3 所示)。

表 5-3 主题类团密度与向心度

序号	主题类团	向心度	密度
1	智慧服务与知识服务	0.396	1.167
2	高校图书馆建设与发展	0.271	0.749
3	人工智能与大数据技术应用	0.298	2.261
4	数字图书馆建设与发展	0.171	1.061
5	公共图书馆建设与发展	-0.319	-2.365
6	物联网与云计算技术应用	0.037	0.573
7	移动图书馆建设与发展	0.024	-0.953
8	智慧图书馆转型建设与发展	-0.367	-1.920
9	智慧图书馆研究进展分析	-0.416	0.750

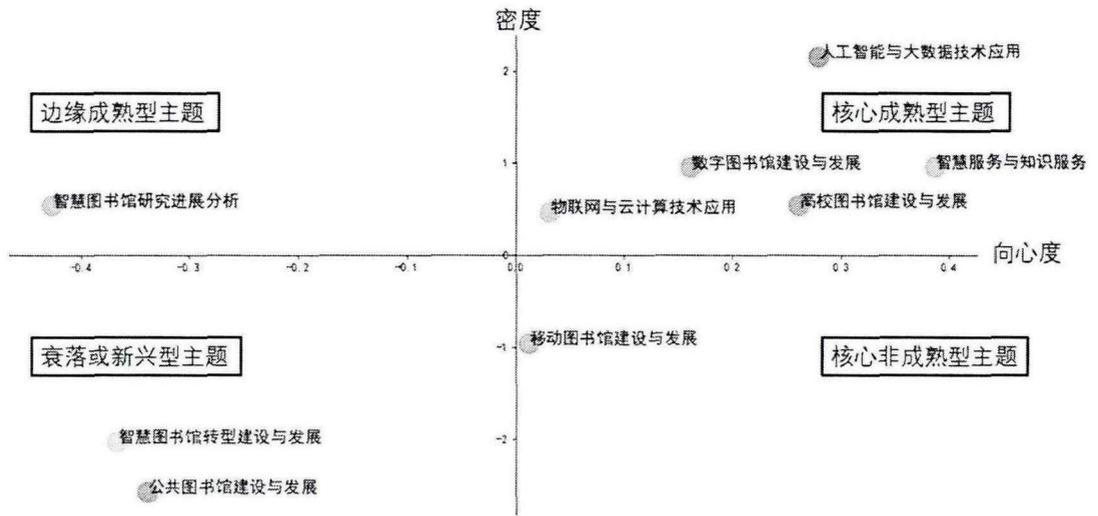


图 5-3 我国智慧图书馆领域研究主题战略坐标图

图 5-3 中横坐标表示主题类团的向心度，向心度是衡量主题类团之间联系强弱的指标，向心度值越大表示主题类团间关系越紧密，越是说明该主题类团是该领域学者们关注的焦点，在其所属研究领域中作用十分重要，其计算式见公式 (5-1)：

$$C = f \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{x=1}^x F_{ij}^x \right) \quad (5-1)$$

其中 C 为类团向心度； $F_{ij}^x$  为类团中第 i 个词与类团 j 中第 x 个词的共词频数。

图 5-3 中纵坐标表示主题类团的密度，密度是反映主题类团内部联系强弱的指标，密度值越大代表类团内部的关联越密切，也说明该主题类团在其所属的研究领域中研究历史较长，已经形成较完善的理论体系，研究整体趋于成熟，其计算式见公式 (5-2)：

$$D = \frac{1}{n(n-1)} \times \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n \neq i} F_{ij} \quad (5-2)$$

其中 D 为类团密度；n 为类团内关键词数量； $F_{ij}$  为第 i 个词与第 j 个词的共词频数。

本文根据密度和向心度含义将主题战略坐标图中的四个象限分别划分定义为核心成熟主题象限、边缘成熟主题象限、衰落或新兴主题象限和核心非成熟主题象限。

从图 5-3 中可以看出，在 2010-2020 年间我国智慧图书馆领域研究中，核心成熟型主题类团有：物联网与云计算技术应用、高校图书馆建设与发展、智慧服务与知



识服务、人工智能与大数据技术应用、数字图书馆建设与发展，说明了这 5 类主题吸引了众多学者关注，并且与其它主题类团的联系相对紧密，理论研究体系较为完善、研究整体趋于成熟；移动图书馆建设与发展这一主题类团位于核心非成熟型象限，反映了其受到学者的关注有待进一步增强，在下阶段开展研究的过程中，应当注重顶层思维，加强主题内部的关联性；边缘成熟型主题类团有智慧图书馆研究进展分析，这表示已有不少学者对智慧图书馆研究进展进行了探究，但可能由于与其它类团之间的关联性较弱，导致其整体研究体系尚未完善，因此这仍将是一个有价值的研究主题；衰落型或新兴型主题象限有：智慧图书馆转型建设与发展、公共图书馆建设与发展这 2 个主题类团，结合相关研究背景来看，智慧图书馆的转型建设和公共图书馆建设在近年来受到的关注持续增强，引发了学者们大量的探讨与思考，属于新兴型主题，在下阶段很有可能成为重点研究方向，并且随着科学技术与智能设备的不断更新换代，它们在未来也有很大概率成为核心成熟型主题。



## 6 总结与展望

### 6.1 研究结论

本研究基于从中国知网（CNKI）数据库中获取的 2010-2020 年间的智慧图书馆领域的 1420 篇论文数据，综合运用文献计量、社会网络分析、可视化分析、熵权 TOPSIS 等研究方法，从研究载体、研究主体、研究内容三个维度切入，较为全面地对我 国智慧图书馆领域研究进展进行了探究，主要得出了以下结论：

(1) 本研究从发文量、期刊、高被引论文三个方面对我国智慧图书馆领域研究载体进行了分析，得出了以下结论：①从发文量角度来看，我国智慧图书馆领域总体呈现出欣欣向荣的态势，年度发文量从 2010 年 45 篇到 2020 年增至 265 篇，受到的关注日益趋增；②从期刊角度来看，共有 103 本不同学科的期刊刊载了智慧图书馆研究论文，其中载文量排在前三位的期刊是《图书馆学研究》、《图书馆工作与研究》、《图书情报工作》，被引频次排在前三位的是《图书馆学研究》、《图书情报工作》、《图书与情报》。年度高载文量的期刊数量呈现出增长的态势，越来越多的期刊为智慧图书馆领域的成果推广普及做出了突出贡献；③从被引论文角度来看，被引论文占全部论文比例的 93.10%，其中高被引论文的研究热点集中在智慧图书馆的基础建设、服务模式和发展思考等方面；④王世伟发表的《未来图书馆的新模式——智慧图书馆》和《论智慧图书馆的三大特点》两篇论文被引频次遥遥领先于其余论文，排在前两位，为智慧图书馆领域的理论研究做出了突出贡献。

(2) 本研究从研究机构和研究人员两个方面对我国智慧图书馆领域研究主体展开了分析，得出了：①结合主成分分析法和熵权 TOPSIS 法界定出了武汉大学信息管理学院、上海社会科学院信息研究所、南京大学信息管理学院等十所核心研究机构和王世伟、张兴旺、曾子明等十位“领军人物”；②通过社会网络分析法分析出了当前我国智慧图书馆领域的研究机构和研究人员合作程度均处在较低水平，且多为同地域间合作，跨地域合作相对较少，合作规模以 2~3 人小团体居多，大规模合作团体较为稀缺（6 人及以上）；③采用共词分析法对作者潜在合作关系进行了挖掘，探究出了王世伟、张兴旺、杨新涯、柳益君等学者的潜在合作影响力，并发掘出了 8 个潜在合作群体及其研究方向，以期能为后续科研合作的开展提供了一定的参考。

(3) 本研究以关键词数据为切入点，借助 Gephi、ITGInsight 等工具对我国智慧图书馆研究内容进行了深入分析，主要分析出了：①高校图书馆、智慧服务、人



工智能是我国智慧图书馆领域近年来研究重点和热点，同时学界开始注重对智慧图书馆转型升级的相关研究；②通过 louvain 算法对关键词进行聚类后，发掘到了智慧服务与知识服务等 9 个主题类团，较为全面的揭示剖析了近十余年来我国智慧图书馆领域的研究内容；③通过测算主题类团密度和向心度后，构建主题战略坐标图，对主题类团研究的热度和成熟性进行了揭示，发现核心成熟型主题有：物联网与云计算技术应用、高校图书馆建设与发展、智慧服务与知识服务、人工智能与大数据技术应用、数字图书馆建设与发展；核心非成熟型主题有：移动图书馆建设与发展；边缘成熟型主题有：智慧图书馆研究进展分析；衰落型或新兴型主题有：智慧图书馆转型建设与发展、公共图书馆建设与发展。

## 6.2 研究启示

当前在党的“十四五”规划中首次明确提出了“建设高质量教育体系”和继续完善公共文化服务体系建设的的要求，同时由国家图书馆牵头实施的“全国智慧图书馆体系建设”项目也已正式启动<sup>[136]</sup>，这些现状都预示着我国智慧图书馆建设将在“十四五”时期迎来新的高潮。结合前文研究和当前智慧图书馆建设现状，本文提出以下几点思考与建议：

(1) 如何吸引更多学科领域的学者参与到智慧图书馆研究建设当中来？智慧图书馆的建设是一项系统性的工程，其不仅涉及到图书馆软硬件设施的升级，还涵盖了图书馆在资源采购、资源管理、服务模式、空间打造、管理模式等诸多方面的智慧化转型升级，因此多学科参与显得尤为重要。从载文期刊类型来看，当前虽然已有计算机、教育学等学科对智慧图书馆进行了相关研究，但所占比例仍然较低，在后续研究中，智慧图书馆领域内综合实力较强的核心研究机构可以考虑多举办跨学科学术会议、学术沙龙等活动，以期能够吸引更多不同学科领域中的学者关注并参与到智慧图书馆建设当中，此外探索更多不同方式吸引学者加入对智慧图书馆的研究或许是本领域学者后续值得研究的一个方向。

(2) 如何提升我国智慧图书馆领域内研究主体的合作强度？通过前文实证结果显示，当前我国智慧图书馆领域内研究主体的合作程度处在较低水平，合作网络整体活跃程度不高，且合作主要集中在同地域或同机构中的师生、同事之间，合作环境较为封闭，不利于开拓思路。本研究虽然已挖掘出王世伟、张兴旺、杨新涯等潜在“领军人物”和 8 个潜在合作群体，但仍需相关主管部门加大对其科研立项和资金扶持的力度，鼓励并引导其积极利用自身学术影响力去促进领域内学术共同体的形成，此外图书馆联盟、校企合作、政校合作等多主体合作模式也是一条值得探



索之路，以期通过多元合作模式来提升合作强度和合作质量，更好地为智慧图书馆建设发展添言献策。

(3) 如何实现智慧图书馆数据互联互通的同时，做到对用户数据隐私的保护？通过对近年来智慧图书馆领域研究内容分析后发现，大数据、物联网、云计算、人工智能等新兴技术不断融入智慧图书馆的建设当中，然而受限于各机构自身实力和经费分配等诸多因素，导致各馆数据端口标准不一，无法实现数据互联互通，容易出现“信息孤岛”现象，因此在下阶段，各高校图书馆和公共图书馆的主管部门应当注重这个问题，争取形成一套标准智慧图书馆建设规范，做到数据互联互通，为用户提供更好的服务；与此同时，各相关主体也要做好用户数据的隐私保护，吸引更多用户真正放心使用智慧图书馆，方便后续获取更多数据用于大数据分析，进而为用户提供更好的服务体验，形成“用户使用→数据→服务用户”的良性循环。

(4) 如何切实提升图书馆员综合能力素质？当前智慧图书馆在技术、设备、理念等方面都发展的十分迅速，如何将图书馆员的服务管理思维从传统图书馆转换到智慧图书馆也是建设过程中面临的一项挑战，只有当馆员真正熟悉智慧图书馆运行模式，才能更好地去引导用户使用，进而使图书馆发挥出更大的社会价值和学术价值。但是当前缺乏一套系统完整的图书馆员选拔、培养、管理的工作机制和理论体系，这也是在智慧图书馆的理论研究中急需解决的问题之一。

### 6.3 研究的不足与局限

“大数据”和“大科学”时代的来临使得智慧图书馆发展建设的速度不断加快，本文在对我国智慧图书馆领域研究进展的分析还存在一些不足之处，主要有以下几点：

(1) 本文基于中国知网(CNKI)数据库中的2010-2020年间的论文数据进行研究，在数据库来源上可能存在较为单一的情况，同时受限于时间和精力，可能存在少量漏检和误检的情况出现，希望未来有机会进行后续补充研究，以更为充实的数据源来使研究更加全面。

(2) 受限于中国知网(CNKI)数据库中的数据格式，本文未对我国智慧图书馆领域研究进展进行引文分析，通过引文网络分析能够探究领域内知识流动规律和摸索挖掘潜在合作关系，希望能够在后续研究中，以中国人文社会科学索引(CSSCI)等数据库中的数据进行补充，来弥补这一缺憾。

以上两点是本文最主要的不足之处，同时由于精力有限也还存在着其他方面的不足，希望能够在下阶段研究中不断提升自身科研能力，进而逐步弥补这些不足。



## 参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发国家基本公共服务体系“十二五”规划的通知[EB/OL].[2021-10-13].[http://www.gov.cn/zhengce/content/2012-07/19/content\\_7224.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2012-07/19/content_7224.htm)
- [2] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发“十三五”推进基本公共服务均等化规划的通知[EB/OL].[2021-10-13].[http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-03/01/content\\_5172013.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-03/01/content_5172013.htm)
- [3] 中华人民共和国文化和旅游部. 关于印发《“十四五”公共文化服务体系建设规划》的通知[EB/OL].[2021-10-13].[https://www.mct.gov.cn/whzx/bnsj/ggwhs/202107/t20210706\\_926236.htm](https://www.mct.gov.cn/whzx/bnsj/ggwhs/202107/t20210706_926236.htm)
- [4] 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]. 图书情报工作, 2017, 61(13): 140-144.
- [5] 靳嘉林,张甲,王曰芬,余厚强. 新时代、新挑战、新策略——“2018 年学术图书馆发展”高端论坛会议综述[J]. 大学图书馆学报, 2019, 37(3): 13-17.
- [6] 曹海霞,侯新宇,杨洋,王日花. 展望“十四五”, 促进智慧图书馆大发展——第二届中国高校智慧图书馆(馆长)论坛会议综述[J]. 新世纪图书馆, 2021(10): 93-96.
- [7] 李梓奇,朱泽,王常珏,李玉海. 智慧图书馆发展的“十四五”开局之问——“2021 第五届智慧图书馆发展论坛”学术报告述评[J]. 大学图书馆学报, 2021, 39(6): 23-29.
- [8] 谭春辉,周一夫. 近十年我国智慧图书馆研究态势[J]. 图书馆论坛, 2022, 42(1): 69-79.
- [9] SINGH G, MITTAL R, AHMAD M, et al. A bibliometric study of literature on digital libraries[J]. Electronic Library, 2007, 25(3): 342-348.
- [10] LEE JY, KIM H, KIM PJ, et al. Domain analysis with text mining: analysis of digital library research trends using profiling methods[J]. Journal Of Information Science, 2010, 36(2): 144-161.
- [11] JENA KL, SWAIN DK, SAHU SB, et al. Scholarly communication of the electronic library from 2003-2009: a bibliometric study[J]. Electronic Library, 2012, 30(1): 103-119.
- [12] AHMAD K, MING ZJ, RAFI M, et al. Assessing the digital library research output: bibliometric analysis from 2002 to 2016[J]. Electronic Library, 2018, 36(4): 696-704.
- [13] DAS S, VERMA MK. Digital library research in brics countries during 2000-2019: a scientometric analysis[J]. Annals Of Library And Information Studies, 2021, 68(2): 127-134.



- [14] YATCILLA JK, YOUNG S. Library responses during the early days of the pandemic: a bibliometric study of the 2020 lis literature[J]. *Journal Of Library Administration*,2021,61(8):964-977.
- [15] CHANG YW, HUANG MH, LIN CW, et al. Evolution of research subjects in library and information science based on keyword, bibliographical coupling, and co-citation analyses[J]. *Scientometrics*,2015,105(3): 2071-2087.
- [16] BELTER CW, KASKE NK. Using bibliometrics to demonstrate the value of library journal collections[J]. *College & Research Libraries*,2016, 77(4):410-422.
- [17] SAHU RR, PARABHOI L. Bibliometric study of library and information science journal articles during 2014-2018: lis research trends in india[J]. *Desidoc Journal Of Library & Information Technology*,2020, 40(6):390-395.
- [18] HSIAO TM, CHEN KH. The dynamics of research subfields for library and information science: an investigation based on word bibliographic coupling[J]. *Scientometrics*,2020,125(1):717-737.
- [19] ISLAM MA, ROY PK. Bibliometric study of scholarly productivity of library and information science research in bangladesh from 1971 - 2020[J]. *Desidoc Journal Of Library & Information Technology*,2021, 41(3):213-225.
- [20] SIDDIQUE N, REHMAN SU, KHAN MA, et al. Library and information science research in pakistan: a bibliometric analysis, 1957-2018[J]. *Journal Of Librarianship And Information Science*,2021,53(1):89-102.
- [21] 严栋.基于物联网的智慧图书馆[J].*图书馆学刊*,2010,32(7):8-10.
- [22] 刘岩.基于共词分析的国内智慧图书馆研究探析[J].*图书馆学研究*,2015(18):9-14.
- [23] 丁安,褚艳秋,朱朝凤,刘振义.近十年我国智慧图书馆服务模式研究综述[J].*图书馆学刊*,2019,41(1):122-126.
- [24] 袁红军.我国智慧图书馆研究现状、热点与未来展望[J].*新世纪图书馆*,2019(6):73-77,82.
- [25] 高彩娇,李秀霞.我国智慧图书馆研究热点与演进路径可视化分析[J].*图书馆工作与研究*,2020(9):5-12,19.
- [26] 赵丽梅,廖文杰.基于全词共现网络的我国智慧图书馆研究热点及内容分析[J].*情报科学*,2020,38(10):23-28.
- [27] 王雨,盛东方,王铮.我国智慧图书馆研究热点分析与趋势预测[J].*图书馆论坛*,2020,40(6):39-46.
- [28] 王晓慧.我国智慧图书馆研究现状与问题——基于 CNKI 文献计量分析[J].*高校图书馆工作*,2020,40(2):7-12.



- [29] 王黎娟.国内智慧图书馆研究综述[J].河南图书馆学刊,2014,34(7):90-93.
- [30] 顾骏,徐世妍.基于文献计量的国内智慧图书馆研究分析[J].河南图书馆学刊,2015,35(11):107-109.
- [31] 王静芬.国内智慧图书馆主流研究及研究趋势[J].图书馆研究,2017,47(1):5-9.
- [32] 周承聪,刘越强.基于文献计量的国内智慧图书馆研究现状评析[J].新世纪图书馆,2017(10):89-96.
- [33] 张坤,王文韬,李晶.我国智慧图书馆研究现状和热点[J].图书馆论坛,2018,38(2):111-118.
- [34] 朱红涛,李姝熹.国内图书馆智慧服务研究综述[J].图书馆学研究,2019(16):2-8.
- [35] 杨晓燕.大数据下智慧图书馆研究领域的可视化分析[J].河南图书馆学刊,2020,40(2):94-96.
- [36] 王曰芬.文献计量法与内容分析法的综合研究[D].南京理工大学,2007.
- [37] QUINN D., LIMING CHEN, MULVENNA M., et al. Social network analysis: a survey[J]. International Journal Of Ambient Computing And Intelligence,2012,4(3):46-58.
- [38] Callon M, Law J, Rip A. Mapping the dynamics of science and technology: sociology of science in the real world[M]. London: The Macmillan Press,1986,12(1):815.
- [39] 陈必坤,赵蓉英.学科知识可视化分析的理论研究[J].情报理论与实践,2015,38(11):23-29.
- [40] 虞晓芬,傅玳.多指标综合评价方法综述[J].统计与决策,2004(11):119-121.
- [41] 程启月.评测指标权重确定的结构熵权法[J].系统工程理论与实践,2010,30(7):1225-1228.
- [42] 夏勇其,吴祈宗.一种混合型多属性决策问题的 TOPSIS 方法[J].系统工程学报,2004(6):630-634.
- [43] 邓君,马晓君,毕强.社会网络分析工具 Ucinet 和 Gephi 的比较研究[J].情报理论与实践,2014,37(8):133-138.
- [44] 刘玉琴,汪雪锋,雷孝平.科研关系构建与可视化系统设计与实现[J].图书情报工作,2015,59(8):103-110+125.
- [45] 学术点滴,文献计量.COOC 一款用于文献计量和知识图谱绘制的新软件[EB/OL].[2021-12-22].[https://mp.weixin.qq.com/s/8RoKPLN6b1M5\\_jCk1J8UVg](https://mp.weixin.qq.com/s/8RoKPLN6b1M5_jCk1J8UVg).
- [46] 学术点滴,文献计量.Academic Influence Evaluation 一款用于学术影响力评价的软件[EB/OL].[2021-12-22].<https://mp.weixin.qq.com/s/1hfyjqIaNiiB-FdQkn3ZOA>.
- [47] 学术点滴,文献计量.Academic Influence Evaluation 一款用于学术影响力评价的



- 软件[EB/OL].[2021-12-22].<https://mp.weixin.qq.com/s/IhfjqIaNiiB-FdQkn3ZOA>.
- [48] 学术点滴,文献计量.DMKD 一款用于数据挖掘与知识发现的软件[EB/OL].[2021-12-22].<https://github.com/2088904822>.
- [49] Cole F T, Eales N B. The history of comparative anatomy: Part I. -A statistical analysis of the literature[J]. Science Progress(1916-1919),1917,11(44):578-596.
- [50] 邱均平.关于“文献计量学”术语及其定义[J].图书情报知识,1985(3):22-25.
- [51] COILE R C. Lotka's frequency distribution of scientific productivity[J]. Journal Of The American Society For Information Science,1977,28(6):366-370.
- [52] 邱均平.信息计量学(四) 第四讲 文献信息离散分布规律——布拉德福定律[J].情报理论与实践,2000(4):315-314+316-320.
- [53] Zipf G K. The psycho-biology of language : An Introduction to Dynamic Philology[M].Boston: Houghton Mifflin Company,1935.
- [54] 邱均平.信息计量学(二) 第二讲 文献信息增长规律与应用[J].情报理论与实践,2000(2):153-157.
- [55] 邱均平.信息计量学(三) 第三讲 文献信息老化规律与应用[J].情报理论与实践,2000(3):237-240+192.
- [56] Aittola M, Ryhanen T, Ojala T. Smart Library: Location-Aware Mobile Library Service[J]. International Symposium on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services,2003(5):411-415.
- [57] 董晓霞,龚向阳,张若林,严潮斌.智慧图书馆的定义、设计以及实现[J].现代图书情报技术,2011(2):76-80.
- [58] 王世伟.论智慧图书馆的三大特点[J].中国图书馆学报,2012,38(6):22-28.
- [59] 初景利,段美珍.智慧图书馆与智慧服务[J].图书馆建设,2018(4):85-90+95.
- [60] 夏立新,白阳,张心怡.融合与重构:智慧图书馆发展新形态[J].中国图书馆学报,2018,44(1):35-49.
- [61] 刘炜,陈晨,张磊.5G 与智慧图书馆建设[J].中国图书馆学报,2019,45(5):42-50.
- [62] 李玉海,金喆,李佳会,李珏.我国智慧图书馆建设面临的五大问题[J].中国图书馆学报,2020,46(2):17-26.
- [63] Hirsch J E. An index to quantify an individual's scientific research output [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA CPNAS,2005, 102(46):16569-16572.
- [64] PRATHAP G. The ICE approach for journal evaluation [J]. Scientometrics,2010,85(85):561-565.
- [65] PRATHAP G. A Three-class, Three-dimensional bibliometric performance indic



- ator[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology,2014,65(7):1506-1508.
- [66] 赵蓉英.不断提升中国学术期刊话语权[N].中国社会科学报,2021-10-26(008).
- [67] 王世伟.未来图书馆的新模式——智慧图书馆[J].图书馆建设,2011(12):1-5.
- [68] 谢娟,龚凯乐,成颖,威尔鹏.论文下载量与被引量相关关系的元分析[J].情报学报,2017,36(12):1255-1269.
- [69] 任亮,张海涛,魏明珠,李题印.基于熵权 TOPSIS 模型的智慧城市发展水平评价研究[J].情报理论与实践,2019,42(7):113-118+125.
- [70] 张洋,刘锦源.基于 SNA 的我国竞争情报领域论文合著网络研究[J].图书情报知识,2012(2):87-94.
- [71] 习近平:深入实施新时代人才强国战略加快建设世界重要人才中心和创新高地[J].机构与行政,2021(10):4.
- [72] 林卉.机构合作网络与论文合作影响力研究[D].南京农业大学,2014.
- [73] 赵健宇,袁希,苏屹.知识流动网络演化中小世界效应的仿真研究[J].管理评论,2015,27(5):70-81.
- [74] 邱均平,陈木佩.我国计量学领域作者合作关系研究[J].情报理论与实践,2012,35(11):56-60.
- [75] 丁敬达,郭杰.融合内容相似度和路径相似性的潜在作者合作关系挖掘[J].情报理论与实践,2021,44(1):124-128+123.
- [76] 张金年,罗艳.基于内容的作者研究相似度与潜在合作网络分析——以图书馆学期刊为例[J].情报科学,2021,39(8):86-93.
- [77] 张勤,马费成.国外知识管理研究范式——以共词分析为方法[J].管理科学学报,2007(6):65-75.
- [78] 邱均平,温芳芳.近五年来图书情报学研究热点与前沿的可视化分析——基于 13 种高影响力外文源刊的计量研究[J].中国图书馆学报,2011,37(2):51-60.
- [79] 董同强,马秀峰.融合与重构:一流学科建设中高校图书馆智慧型学科服务平台的设计[J].国家图书馆学刊,2019,28(3):54-62.
- [80] 周耀.基于区块链技术构建高校图书馆智慧阅读平台研究[J].现代情报,2020,40(2):96-102.
- [81] 董同强,马秀峰.融入“双一流”建设的高校图书馆智慧型学科服务平台构建[J].现代情报,2019,39(5):97-103.
- [82] 傅云霞.人工智能在智慧图书馆建设中应用研究[J].图书馆工作与研



- 究,2018(9):47-51+79.
- [83] 苏云. 大数据与人工智能双驱动的图书馆智慧服务研究[J]. 图书与情报,2018(5):103-106.
- [84] 董同强,马秀峰.“人工智能+图书馆”视域下智慧型学科服务空间的构建[J]. 图书馆学研究,2019(2):83-88+46.
- [85] 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.
- [86] 岳和平. 5G技术驱动的图书馆智慧服务场景研究[J]. 图书与情报,2019(4):119-121.
- [87] WALTMAN L, VAN ECK NJ. A smart local moving algorithm for large-scale modularity-based community detection[J]. European Physical Journal B,2013,86(11):761-789.
- [88] 单轸,邵波. 国外可穿戴技术在高校智慧图书馆建设中的应用与启示[J]. 高校图书馆工作,2020,40(2):45-50.
- [89] 范云欢. 高校图书馆与移动网络媒体融合发展研究[J]. 图书馆工作与研究,2022(1):94-99.
- [90] 石艳丽,张小玲. 高校图书馆微信公众平台阅读推广研究[J]. 出版广角,2021(19):93-95.
- [91] 周萍,陈雅. 转型期我国高校图书馆智慧空间再造研究[J]. 图书馆,2020(12):48-54.
- [92] 邓李君,赵英. 智慧环境下高校图书馆空间转型研究[J]. 图书馆,2021(12):52-59.
- [93] 叶飞,弓越,翟姗姗,周玮琰. 面向知识服务的高校图书馆智慧空间构建研究[J]. 情报科学,2021,39(12):17-24+45.
- [94] 周耀. 基于区块链技术构建高校图书馆智慧阅读平台研究[J]. 现代情报,2020,40(2):96-102.
- [95] 薛卫双,钟欢.“技术+人文”:基于FOLIO平台的高校图书馆智慧服务平台研究[J]. 图书馆学研究,2021(6):36-42+10.
- [96] 洪亮,周莉娜,陈珑绮. 大数据驱动的图书馆智慧信息服务体系构建研究[J]. 图书与情报,2018(2):8-15+23.
- [97] 苏云. 大数据与人工智能双驱动的图书馆智慧服务研究[J]. 图书与情报,2018(5):103-106.
- [98] 王世伟. 人工智能与图书馆的服务重塑[J]. 图书与情报,2017(6):6-18.
- [99] 王红,袁小舒,雷菊霞. 人工智能:图书馆应用架构和服务模式的重塑[J]. 现代情报,2019,39(9):101-108.
- [100] 廖运平,卢明芳,杨思洛. 大数据视域下智慧图书馆用户画像研究[J]. 国家图书馆



- 学刊,2020,29(3):73-82.
- [101] 万映红,张沪月,万莉.基于大数据应用的智慧图书馆个人数据保护研究[J].图书馆学研究,2018(3):31-34.
- [102] 万映红,任思莹,万莉.大数据时代智慧图书馆知识产权风险及对策[J].图书馆学研究,2019(5):71-74+86.
- [103] 曾子明,孙守强.智慧图书馆人工智能风险分析与防控[J].图书馆学研究,2020(17):28-34+15.
- [104] 魏大威,谢强,李丹.实施数字图书馆推广工程:有效整合资源、全面创新服务[J].图书馆理论与实践,2011(12):1-4.
- [105] 陈涛,王东升,王政军,刘炜.一种基于压缩感知的数字图书馆数据存储方法研究[J].图书馆杂志,2019,38(9):4-11.
- [106] 徐彤阳,尹凯.基于深度学习的数字图书馆文本分类研究[J].情报科学,2019,37(10):13-19.
- [107] 欧阳剑,彭松林,李臻.数字人文背景下图书馆人文数据组织与重构[J].图书情报工作,2019,63(11):15-24.
- [108] 魏大威,谢强.国家数字图书馆的建设与展望[J].国家图书馆学刊,2019,28(5):7-12.
- [109] 王怡,邵波.国内高校数字图书馆联盟发展现状:内涵缺失和结构重塑[J].图书馆学研究,2020(4):87-93.
- [110] 王锐.“互联网+”背景下数字图书馆的建设研究——以国家数字图书馆为例[J].出版广角,2020(12):85-87.
- [111] 张晗,毕强,李洁,丁梦晓.基于用户画像的数字图书馆精准推荐服务体系构建研究[J].情报理论与实践,2019,42(11):69-74+51.
- [112] 张华,魏大威.面向“国图公开课”的数字图书馆个性化信息推荐服务研究[J].图书馆学研究,2019(17):54-61.
- [113] 赵生辉,胡莹.数字图书馆跨语言信息服务等级框架研究[J].情报科学,2020,38(12):63-69.
- [114] 过仕明.数字图书馆用户画像及场景重构研究[J].情报科学,2019,37(12):11-18.
- [115] 张洁,仲跻亮,岳怡然,寇远涛.数字图书馆用户画像建模与应用实践[J].数字图书馆论坛,2020(3):51-58.
- [116] 吴宗大,刘曦洋,赵又霖.数字图书馆用户行为隐私保护研究[J].国家图书馆学刊,2020,29(1):50-57.



- [117] 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加快构建现代公共文化服务体系的意见》[EB/OL].[2022-02-16].[http://www.gov.cn/xinwen/2015-01/14/content\\_2804250.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2015-01/14/content_2804250.htm).
- [118] 陈筱琳.公共图书馆优秀传统文化阅读推广研究[J].图书馆工作与研究,2019(9):106-111.
- [119] 张伟.公共图书馆阅读推广管理制度建设[J].图书馆建设,2020(5):64-70+99.
- [120] 黄明静.公共图书馆阅读推广创新服务研究[J].图书馆建设,2020(S1):124-126.
- [121] 周晓英.健康服务:开启公共图书馆服务的新领域[J].中国图书馆学报,2019,45(4):61-71.
- [122] 韩文甲.文旅融合时代公共图书馆服务路径探索[J].图书馆建设,2019(S1):152-155.
- [123] 黄安妮,陈雅.文旅融合下的公共图书馆服务创新路径[J].图书馆,2020(2):35-40+52.
- [124] 王栋,袁伟,吴迪.基于 WiFi 物联网的图书馆环境监测系统[J].计算机科学,2018,45(S2):532-534+557.
- [125] 宋兴辉.基于 RFID 技术的智慧图书馆应用探索——以深圳智慧图书馆为例[J].出版广角,2020(3):85-87.
- [126] 范炜,胡康林.物联网环境中的智慧图书馆智能响应服务研究[J].图书情报工作,2020,64(12):19-25.
- [127] 孙波,吴闯,刘万国,刘丁.基于云计算的国家数字学术信息资源保障联盟构建研究[J].图书馆工作与研究,2020(2):5-11.
- [128] 郝杰.基于云计算技术的学科知识服务平台构建研究[J].图书馆建设,2020(S1):92-95.
- [129] 张兰兰.云计算下公共图书馆资源整合共享仿真研究[J].计算机仿真,2020,37(05):416-419.
- [130] 王福,刘姝瑾.移动图书馆场景化信息接受博弈及其优化[J].图书情报工作,2019,63(23):13-20.
- [131] 张莉曼,张向先,卢恒.基于双螺旋结构模型的移动图书馆 APP 用户需求挖掘研究[J].图书馆学研究,2020(6):62-70.
- [132] 郭财强,明均仁.移动图书馆用户持续使用意愿整合模型及其实证研究[J].现代情报,2020,40(9):79-89.
- [133] 刘海鸥,黄文娜,苏妍嫒,张亚明.大数据深度融合的移动图书馆情境化推荐[J].情报科学,2019,37(1):68-73.



- [134] 沈军威,郑德俊.移动图书馆服务质量优化模式的构建研究[J].图书情报工作,2019,63(15):52-59.
- [135] 王福,毕强.移动图书馆场景化信息接受优化路径及策略[J].图书情报工作,2019,63(17):51-59.
- [136] 吴建中.从数字图书馆到智慧图书馆:机遇、挑战和创新[J].图书馆杂志,2021,40(12):4-11.