



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

基于知识图谱的我国图情档领域区块链研究主题分析

胡安琪

苏州科技大学图书馆 苏州 215009

摘要: [目的/意义] 区块链作为数字时代具有代表性的一项新兴技术,对推动产业变革和改变社会管理模式具有重要意义,分析我国图情档领域区块链技术的主题分布有利于进一步推动和深化我国区块链技术的理论与应用研究。[方法/过程] 文章以中国知网收录的2018-2022年图情档领域区块链技术研究的中文文献为分析对象,采用知识图谱和可视化分析方法对图情档领域区块链技术研究现状和主题热点进行梳理。[局限] 文章以中国知网收录的文献数据作为分析对象,缺乏对国外数据库文献的调研,在分析对象上不够全面。[结果/结论] 研究发现,我国图情档领域区块链技术研究热度呈现逐年上升趋势,并形成了核心作者群,但研究机构分布较为分散,研究质量和学术创新力还有待提升,目前主要在数字档案资源共享、电子档案、电子文件可信认证与安全管理、元宇宙、图书馆数字资源共建共享与版权管理、智慧图书馆与智慧服务等5个方面开展理论与应用研究。最后文章提出了一些建议,包括,注重跨学科和多元视角的区块链技术研究,紧密结合政策开展有应用价值的区块链技术研究以及结合研究热点探索新兴主题研究领域。

关键词: 区块链技术;知识图谱;图情档;主题社区

中图分类号: G250

Subject Analysis of Block-chain Technology Research in the Field of Chinese Library, Information Science and Archives Science Based on Knowledge Graph

HU Anqi

Suzhou University of Science and Technology Library, Suzhou 215009, China

Abstract: [Objective/Significance] As a representative emerging technology in the digital era, block-chain has great significance in promoting industrial transformation and changing social management models. Analyzing the thematic distribution of block-chain technology in the field of library, information science and archives science in China is conducive to further promoting and deepening the theoretical and applied research of block-chain technology in China. [Methods/Processes] This article takes the Chinese literature on block-chain technology research in the field of library, information science and archives science in 2018-2022 collected by CNKI as the analysis object and uses knowledge graph and visual analysis method to carding research status and topic hotspots of block-chain technology in the field of library, information science and archives science. [Limitations] The

基金项目 江苏省教育厅高校哲学社会科学研究一般项目“区块链技术公众关注度空间分异及影响因素研究”(2021SJA1378)。

作者简介 胡安琪(1991-), 硕士, 馆员, 研究方向为信息资源开发利用, E-mail: 1239784646@qq.com。

引用格式 胡安琪. 基于知识图谱的我国图情档领域区块链研究主题分析[J]. 情报工程, 2023, 9(2): 19-27.

article takes literature data from CNKI as the analysis object, lacking research on foreign database literature, so the analysis object is not comprehensive enough. [Results/Conclusions] The study finds that the heat of block-chain technology research in the field of library, information science and archives science is rising year by year, the research has formed a core group of authors, research institutions are scattered, research quality and academic innovation need to be improved, and research topics are mainly distributed in digital archives resource sharing, credible authentication and security management of electronic archives and electronic documents, meta-verse, co-construction and co-sharing of library digital resources and copyright management, smart library and smart service. Finally, the article puts forward some suggestions, including focusing on interdisciplinary and diverse perspectives of block-chain technology research, conducting applied value block-chain technology research closely in conjunction with policies and exploring emerging thematic research fields by combining research hotspots.

Keywords: Block-chain technology; Knowledge graph; Library information science and archives science; Theme community

引言

区块链作为数字时代具有代表性的一项新兴技术,其本质在于分布式存储数据,利用共识机制保证数据点对点安全传输,实现数据的多节点维护和不容篡改^[1]。区块链技术的出现改变了社会运行的理念和方式,因此,政府对其高度重视,2016年区块链技术被列为国家层面的战略性新兴技术,2021年6月工信部出台了《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》^[2],其中明确指出到2025年区块链技术要达到世界领先水平,区块链的相关应用要渗透到社会各大领域,形成场景化示范应用。2022年5月国务院出台了《扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》^[3],鼓励企业加快区块链、人工智能等技术的研发突破。在学术界,区块链技术也受到高度重视,国内区块链技术相关研究起步于2012年,在2016年之后,相关文献呈井喷式增长,在2020年达到峰值,之后趋于平稳。在此背景下,基于知识图谱梳理我国图情档领域区块链技术的研究现状,有利于进一步深化区块链技术的理论与应用研究。

1 数据收集与分析方法

1.1 数据收集

文章文献数据来源于CNKI数据库,以“区块链”在主题字段检索,时间范围限定在2018-2022年(2017年及之前年份文献量较少,所以没有予以考虑),文献分类选择图书情报与数字图书馆、档案及博物馆,检索时间为2022年11月24日,经人工筛选去除序首语、通知等无统计意义的文献及外文文献后,共检索出有效文献701篇。

1.2 分析方法

本研究首先利用SATI文献题录信息统计分析工具对研究文献年限、作者、机构、期刊等进行计量分析,以期了解区块链技术研究的关键信息。其次,利用Vosviewer对文献题录数据进行关键词抽取,结合普莱斯指数,选择词频大于等于3的关键词作为原始数据集,同时针对关键词标引不规范问题进行关键词删除、合并等操作,将116个关键词形成高频关键词共现网络。同时,利用Pajek对共现网络进行网络密度、集聚系数、中心势和中心度的计算,以了解其整体特征。再次,利用Louvain算法对整体

网络进行网络社区划分,形成各大主题社区,并结合主题社区的密度、平均中心度和研究规模,将各大主题社区映射至二维象限图,以了解各主题社区的发展态势。最后,利用Gephi对各主题社区进行可视化展示。

2 区块链技术研究基本现状

在时间分布上,笔者对我国图情档领域区块链技术研究的相关文献进行了时间分布统计,经检索发现,相关研究始于2017年,研究文献量为5篇,在此之后,区块链技术在图情档领域的理论与应用实践开始受到广泛关注,2018—2022年期间,相关研究发文量呈明显增长趋势(其中,2022年文献量少于2021年是由于检索时间为2022年11月,文献上传具有一定的时滞性)。2018年开始我国图情档领域对区块链技术的应用研究开始呈现明显增长趋势,2019年的文献增长率最高,达到124%,此种研究现状与政府的一系列政策推动密切相关,由此可见我国图情档领域对国家政策保持高度敏感性,善于将政策与研究相结合。2020年之后,发文量保持增长,但增长率有所下降,逐渐进入研究的平稳期。

在作者分布上,本研究检索的701篇有效文献共有1 079位作者,最高产作者的发文量为5篇,根据普莱斯定律^[4]公式计算可以得出,发文量大于1.675的作者是该研究领域的核心作者,符合这一要求的作者有99位,他们的总发文量为230篇,约占论文总量的33%。在核心作者群中,聂云霞、马仁杰、汤尚、石进等人发文量位居前列,是该领域的重要支撑力量。为了进一步探索核心作者之间的合作情况,为99位核心作者绘制网络合作图谱,可以发现,目前形成了“罗

宛清-聂云霞”“何金梅-肖坤”等研究团队,从整体上看,目前形成的研究团队较少,且不具规模,可见该领域学者之间的合作交流并不多。

在机构分布上,本研究利用SATI将文献中的机构信息提取并进行初步统计,为了保证研究机构的统一性,在excel中将机构做更名处理,学院或图书馆下属的系、中心等进行合并处理。经统计发现发文量大于等于5的机构,共有11个,发文量之和为100篇,约占624个机构全部发文量的11.35%,由此表明,我国图情档领域区块链技术研究机构分布较为分散。高产的11个机构由高校、公共图书馆、博物馆组成,其中,高校占了9家,是研究的主力军。将11个核心机构进行年限统计发现,上海大学、南京大学、中国人民大学、国家图书馆、武汉大学、郑州大学在2018年率先开展了区块链相关研究,其中上海大学、南京大学、武汉大学相关研究连续性较强,是该领域的标杆机构。

在来源期刊分布上,根据布拉德福定律^[5],本研究将研究期刊的载文量降序排列,将论文数量划分为大致相等的三个区域,得到三个区域的期刊数之比为14:39:188,即对应核心区、相关区和非相关区,核心区的14个期刊中核心期刊有6篇,占42.9%。由此可见,我国图情档领域针对区块链开展的研究目前还停留在理论探索阶段,研究深度还不够,受关注程度还不高,学术创新力有待提升。

3 区块链技术研究主题划分与发展态势

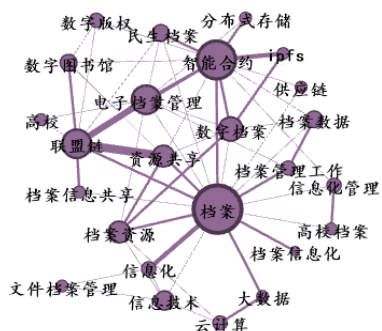
3.1 网络整体特征

利用Pajek 对共现网络进行特征计算。我国

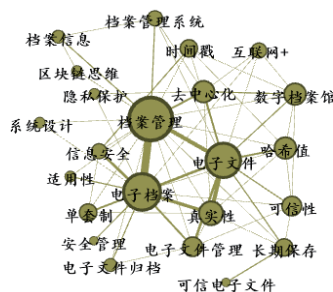
图情档领域区块链技术研究的高频关键词共现网络共有116个关键词节点，633条边。网络聚类系数为0.404，表明研究主题的内聚性较强，点度中心势为0.364，表明研究主题的向心力尚可，能够形成有差异的核心主题，接近中心势为0.358，表明主题间的信息通达度尚可，中介中心势为0.213，表明处于结构洞位置的主题较少，网络密度为0.077，表明相关研究体系尚未成熟，正在逐步发展过程中。

3.2 主题社区划分

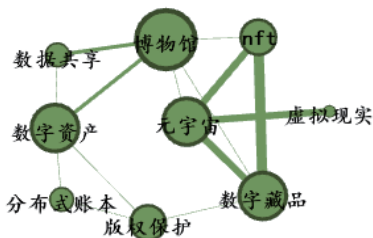
国内图情档领域区块链技术研究的高频关键词有图书馆、档案管理、电子档案、档案、高校图书馆、智慧图书馆、电子文件、联盟链、去中心化、智能合约等，代表了研究的基础。利用Louvain算法将共现网络划分为五大主题社区，并通过Gephi进行可视化展示，如图1所示。



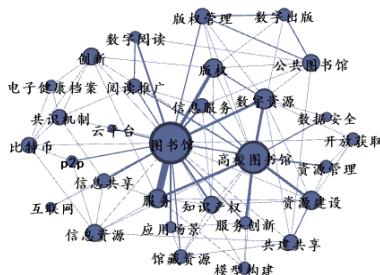
C1 区块链技术与数字档案资源共享



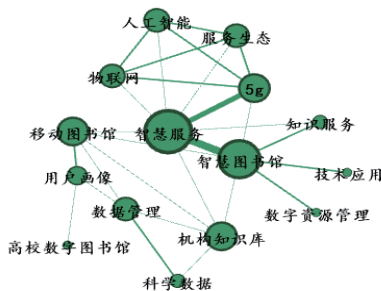
C2 区块链技术与电子档案、电子文件可信认证与安全管理



C3 区块链技术与元宇宙



C4 区块链技术与图书馆数字资源共建共享、版权管理



C5 区块链技术与智慧图书馆、智慧服务

图3 区块链技术研究主题社区划分

(1) 区块链技术与数字档案资源共享。

在《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的影响下，为了推动档案事业的高质量、创新发展，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《“十四五”全国档案事业发展规划》^[6]，其中明确指出要加快档案资源数字化转型、加快推进档案开放和推进档案信息资源共享平台建设的主要任务。区块链技术具有去中心化、开放、独立、安全、资源共享等特性，为数字档案资源共享提供了有力技术支持。区块链技术特性与数字档案资源共享具有高度的契合性，主要体现在，去中心化程度契合，维护与信任机制契合，合约机制契合，安全要求契合等方面。区块链技术与数字档案资源共享的高度契合决定了区块链技术在数字档案资源共享上具有较高的应用前景，利用区块链技术可以构建地域性档案机构联盟区块链系统^[7]，实现档案资源在区域内的高效率、高安全、高信任共建共享，此外，利用区块链技术还可以构建基于双链结构的档案信息共享平台^[8]，其去中心化存储使共享档案资源的类型和范围得到扩展，采用联盟链能够加强协调，统一标准，区块链的非对称加密可以减少信息安全风险。区块链在数字档案资源共享中具有一定的技术优越性，但技术还处于发展阶段，仍存在一定的技术瓶颈，例如，在基于联盟区块链的数字档案资源共享模式中，存在跨链技术成熟度问题，授权节点承载力问题，安全性和标准化问题等。因此，区块链技术在数字档案资源共享中的高效运用还需要进一步的实验和论证。

(2) 区块链技术与电子档案、电子文件可信认证与安全管理。

区块链技术可以扮演可信的第三方，通过分布式存储系统建立全链节点对等、同步记账、共同维护的去中心化共信机制，通过智能合约技术进行信用锚定，使所有节点可以相互监督，实现了中介信任向机器信任的转变，同时，其哈希函数加密技术可以保证系统中数据的完整性和不可篡改性。区块链的技术特性决定了其对电子档案、电子文件可信认证和安全管理具有高度的适用性。电子文件与电子档案的“四性”要求包括真实性、可靠性、可用性和完整性^[9]，区块链的非对称加密和智能合约技术能够保障系统内部身份真实和内容一致，满足了电子档案的真实性要求，区块链的共识机制和哈希算法能够保证电子档案内部过程合规，不可篡改，满足了电子档案的可靠性要求，区块链的点对点传输和分布式存储能够保证档案关系和信息总量完整，满足了电子档案的完整性要求，区块链的时间戳保证了电子档案内容可读，格式符合规范，且能够追溯，满足了电子档案的可用性要求^[10]。由于二者之间的高度契合，区块链技术在电子档案和电子文件的可信认证和安全管理上具有广阔的应用前景，例如，构建基于区块链技术的电子文件可信保护框架^[11]，基于区块链的分布式电子文件安全存储模型^[12]，以及“联盟+公有”双链结构的电子档案管理系统^[13]等。虽然区块链技术对建设可信电子文件和电子档案产生了较大的推动作用，但区块链系统内还存在安全性问题、可持续问题、哈希验证难题等。因此，二者之间的结合运用还需进一步深入探索，可以从技

术、流程等层面建立健全相关管理制度,以弥补区块链技术的不足和缺陷。

(3) 区块链技术与元宇宙。

元宇宙一词起源于1992年尼尔·史蒂芬森撰写的科幻小说《雪崩》,在2021年随着Facebook更名为Meta,Roblox将元宇宙概念写进招股书,元宇宙的概念在各大领域火爆起来。众多学者都对其进行了定义,在图情档领域,李默^[14]、杨新涯^[15]、郑磊^[16]等学者对元宇宙进行定义时,都认为元宇宙是整合区块链、人工智能、虚拟现实等技术而构建的虚拟世界,其中区块链技术用于搭建元宇宙的经济系统和信息流通系统,是元宇宙虚拟世界中重要的底层支撑技术。元宇宙的技术和理念可以应用于智慧图书馆建设,其中区块链技术能够为智慧图书馆的发展搭建安全的资源共享渠道,并利用哈希算法、非对称加密技术解决数字版权问题,使数字资产得到有效保障^[17]。元宇宙还能够赋能信息素养教育,区块链作为元宇宙的重要支撑技术,对搜寻、存储、传递、管理信息素养教育资源并形成生态系统非常有利,能够实现信息素养教育资源的优化配置,同时,在信息素养教育智能认证等方面也能够发挥重要作用^[18]。元宇宙是区块链、人工智能、虚拟现实等众多新兴技术的集合体,其发展还停留在初期起步阶段,其想要达成的终极目标还远未实现,元宇宙的可持续发展仍需以区块链、人工智能、虚拟现实等底层技术发展为前提,在众多技术的推动下逐步前进。

(4) 区块链技术与图书馆数字资源共建共享、版权管理。

图书馆数字资源共建共享是图书馆区域协同发展的关键点,但目前资源共建共享上由

于管理理念、体系架构的差异,图书馆数字资源仍然处于分散化建设状态,信息孤岛现象较为普遍。区块链技术的去中心化特征能够有效解决信任问题,同时提高系统效率,正好契合图书馆数字资源共建共享的发展需求,具体契合之处体现在,时间戳和哈希加密技术能够有效保护知识产权并对数据进行实时维护,平等记账机制和代币机制能够提升用户参与系统的积极性^[19],共识机制帮助提升数字资源质量,可追溯性帮助解决版权问题^[20]。高契合度必然产生高应用率,区块链技术在图书馆数字资源共建共享上的应用包括,构建包含系统平台、数据管理、存储模式、参与节点控制、系统技术架构等要素的数字图书馆共建共享模型,基于联盟区块链的自建数字资源共享模式^[21]等。此外,技术的创新是一把双刃剑,会引发新的版权冲突问题,但同时也能够以新的方式解决版权矛盾,区块链技术在版权管理领域正逐渐突显其技术优越性。二者的契合之处体现在,区块链P2P网络能够让版权鉴定、版权公示对数据交易主体全程可见,区块链分布式一致性算法能够增强数据交易的公平性,区块链的智能合约技术能够有效解决数据交易中的信任问题^[22]。清华大学图书馆高度重视利用区块链技术维护数字版权主体的合法权益,在数字图书馆建设项目上,利用分布式存储技术获取数字版权资源,利用哈希算法审核数字资源版权,利用智能合约调用数字版权资源,以提高数字资源服务的可靠性与经济性^[23]。此外,国家图书馆也基于区块链技术建设了版权管理系统^[24],并在有条件的图书馆开展了试用。

(5) 区块链技术与智慧图书馆、智慧服务。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第

《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》^[25]中明确指出要大力发展智慧图书馆，为公民提供智慧便捷的服务。近年来，区块链、人工智能等技术蓬勃发展，图书馆将面临新的挑战但同时也将迎来新的机遇，图书馆如何在数字图书馆的基础上抓住技术机遇实现智慧化转型是目前需要思考的重要命题。区块链的公开、安全和去中心化等技术优势有助于图书馆在存储管理、数据分析、知识展现等环节实现智慧化转型发展，具体体现在，可以优化图书馆服务流程^[26]、增强数据共识度、提升数据存储安全性、保障数据可追溯、实现数据资源分享透明^[27]。区块链技术与图书馆智慧化发展的理念高度契合，从而产生了大量的应用场景，例如，基于区块链技术的智慧图书馆应用系统设计^[28]，包括分布式馆藏资源存储系统、智慧阅读系统、信用校园系统、网络教育系统，此外，还涉及包含读者管理、区块链服务、区块链管理、合约代码服务、流通业务处理、云存储等服务模块的图书馆智慧服务总体架构^[29]。目前，区块链技术在智慧图书馆的应用研究还处于起步阶段，仍然存在一些问题，例如，缺乏区块链技术在图书馆应用的国际标准，缺乏图书馆对用户隐私的保密管理制度，图书馆缺乏与区块链相关企业的互动。因此，图书馆在推进智慧化服务的进程中，需要积极克服自身困难，主动参与新技术的研究，让区块链等新兴技术融入图书馆服务中。

3.3 主题社区发展态势

我国图情档领域区块链技术研究的主题社区发展态势区别较为明显，可见图4。C2区块

链技术与电子档案、电子文件可信认证与安全管理这一主题社区位于第一象限，由此表明，目前该主题研究是当前的热点，有众多学者关注，并且研究体系相对完善。C3区块链技术与元宇宙、C5区块链技术与智慧图书馆、智慧服务这两大主题社区都位于第二象限，区块链技术与元宇宙这一主题社区目前研究体系较为成熟，但由于元宇宙是2021年才开始兴起的研究，目前还在持续发展中，还未形成一定的规模；智慧图书馆是图书情报领域的传统研究范畴，发展相对成熟，但还不能作为学科研究的重点领域。C1区块链技术与数字档案资源共享这一主题社区位于第三象限，目前是研究的边缘地带，但不容忽视的是，其中数字版权正处于研究的兴起阶段，在今后有较大的研究空间。C4区块链技术与图书馆数字资源共建共享、版权管理这一主题社区位于第四象限，是当前研究的重点领域，研究规模较大，受关注程度较高，但研究体系化不足。

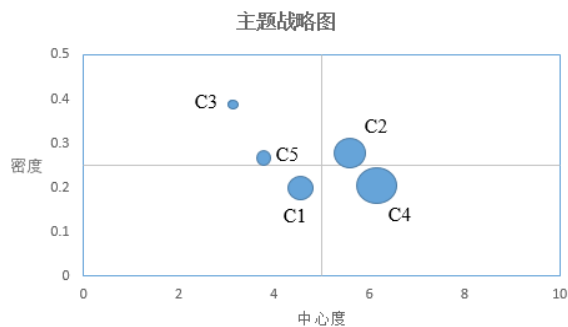


图4 区块链技术研究的主题战略图

4 研究结论及建议

4.1 研究结论

区块链技术作为一项战略性前沿技术，在多项政策推动影响下，我国图情档领域学者紧

跟研究热潮通过多角度对区块链技术展开了研究,取得了丰硕的成果。本研究基于研究文献的基础特征及高频关键词共现网络,探索区块链技术研究分布特征、主题社区划分及发展态势,得出结论如下:

(1) 在近5年时间里我国图情档领域针对区块链技术开展的相关研究呈现逐年上升趋势,该领域学者对国家政策能够保持高度的敏感性,并形成了以聂云霞、马仁杰、汤尚、石进等人为代表的核心作者群,但在核心作者群中,合作团队数量较少且规模较小,学术交流合作情况不太理想。此外,我国图情档领域对区块链技术展开研究的机构分布较为分散,其中上海大学、南京大学、武汉大学在区块链研究上有较强的连续性,是该学术研究领域的标杆机构。同时,需要引起重视的是,目前图情档领域针对区块链技术开展研究的质量和学术创新力还有待提升。

(2) 国内学者对区块链技术开展研究主要涉及数字档案资源共享、电子档案、电子文件可信认证与安全管理、元宇宙、图书馆数字资源共建共享与版权管理、智慧图书馆与智慧服务等五个方面。其中元宇宙、NFT、虚拟现实、数字版权、安全管理等细小主题将是今后开展研究的新兴领域,有较大的探索空间。

(3) 目前我国图情档领域区块链技术研究的主题社区发展态势区别较为明显,电子档案、电子文件可信认证与安全管理是目前研究的热点且研究体系较为完善;元宇宙、智慧图书馆与智慧服务这两大主题研究体系相对完善,但还不是研究的重点领域;数字档案资源共享这一主题是目前研究的边缘地带,但是其中包含的新兴主

题,诸如数字版权,在今后具有较大的研究空间;图书馆数字资源共建共享与版权管理是目前研究的重点领域,但还未成体系。

4.2 研究建议

4.2.1 注重跨学科和多元视角的区块链技术研究

开展跨学科和多元视角研究是学术研究创新的重要途径。区块链技术研究涉及计算机、经济、新闻传媒等多学科领域,这就决定了区块链技术研究的跨学科特征。我国图情档领域在进行区块链技术相关研究时,应当理性借鉴其他学科关于区块链技术的理论研究与实践应用,剖析其他学科理论与方法的适用性,结合本学科特征,以多元化视角探索研究问题。

4.2.2 紧密结合政策开展有应用价值的区块链技术研究

政府出台的系列政策是科学研究的重要指南。目前,《区块链技术和应用发展白皮书》《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》等政策是目前区块链技术发展与研究的重要指导。我国图情档领域学者在开展区块链技术研究时应当把握政策的核心要义,善于从科学研究视角出发,将政策要点融合进相关研究中,并积极开发出具有应用价值的模型和框架。

4.2.3 结合研究热点探索新兴主题研究领域

在构建高频关键词共现网络时发现,元宇宙、NFT、虚拟现实、数字版权、安全管理等细分主题是当下研究的新兴领域,由于兴起时间较短所以还未形成一定的规模,但从当下政界、商界、学术界的关注程度上看,这些主题

领域在未来拥有较大的研究空间,例如,元宇宙一词在2021年风靡全球,与此相关的学术研究也是不断增多,且分布在各大学科领域。我国图情档领域的学者在开展相关研究时应当积极探索新兴事物,并致力于在传统研究基础上深度挖掘,使新兴研究主题不断朝向体系化方向发展。

参考文献

- [1] 刘一鸣,杨进娴.区块链技术支撑老年人健康信息精准服务可行性研究[J].数字图书馆论坛,2022(10):56-64.
- [2] 工信微报.工业和信息化部中央网信办印发《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》[EB/OL].[2022-12-19].<https://www.xuancheng.gov.cn/News/show/1280575.html>.
- [3] 国务院.国务院关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知[EB/OL].[2022-12-19].http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-05/31/content_5693159.htm
- [4] 谢笑莲.基于知识图谱的我国数字素养研究可视化分析[J].图书馆工作与研究,2022(10):67-74.
- [5] 王飞,徐芳.我国图情档领域关联数据的研究现状与前沿热点[J].图书馆理论与实践,2022(5):96-104.
- [6] 中华人民共和国国家档案局.中办国办印发《“十四五”全国档案事业发展规划》[EB/OL].[2022-12-14].<https://www.saac.gov.cn/daj/toutiao/202106/ecca2de5bce44a0eb55c890762868683.shtml>.
- [7] 马仁杰,沙洲.基于联盟区块链的档案信息资源共享模式研究——以长三角地区为例[J].档案学研究,2019(1):61-68.
- [8] 闵婕,肖秋会.基于区块链的档案信息共享平台设计[J].北京档案,2022(6):26-28.
- [9] 张晓培.基于区块链的电子档案信息安全防护研究[J].档案管理,2020(4):34-35.
- [10] 张弘琴,何彩溢,马慧彬.基于区块链技术的电子文件可信性维护研究[J].兰台世界,2022(3):31-35.
- [11] 王平,李沐妍,姬荣伟.基于区块链技术的电子文件可信保护框架研究[J].档案学研究,2019(1):101-107.
- [12] 杨海杰,石进,卢明欣.基于链上链下的电子文件可信管理系统模型[J].档案管理,2022(2):12-16.
- [13] 左晋佳,张晓娟.基于信息安全的双区块链电子档案管理系统设计与应用[J].档案学研究,2021(2):60-67.
- [14] 李默.元宇宙视域下的智慧图书馆服务模式与技术框架研究[J].情报理论与实践,2022,45(3):89-93,88.
- [15] 杨新涯,钱国富,唱婷婷,等.元宇宙是图书馆的未来吗?[J].图书馆论坛,2021,41(12):35-44.
- [16] 郑磊,郑扬洋.元宇宙经济的非共识[J].产业经济评论,2022(1):28-37.
- [17] 田丽梅,廖莎.元宇宙视域下智慧图书馆的创新发展研究[J].图书馆,2022(5):54-59.
- [18] 王争录,张博.元宇宙赋能信息素养教育:高质量信息素养教育实践[J].图书馆,2022(10):51-56.
- [19] 刘晶晶.基于区块链技术的数字图书馆共建共享研究[J].河南图书馆学刊,2021,41(9):112-114.
- [20] 任薇薇.区块链技术在图书馆数字资源开放获取中的应用研究[J].四川图书馆学报,2020(5):22-26.
- [21] 祝先运,史叶明.区块链+公共图书馆:自建数字资源共享模式研究[J].河南图书馆学刊,2022,42(4):23-25,28.
- [22] 姚伟,刘鹏.版权视域下高校图书馆数字出版服务区块链管理策略研究[J].图书馆工作与研究,2022(7):47-53.
- [23] 王秀华,陈玉玲,张文明.基于区块链技术的数字图书馆数字版权管理策略研究——以清华大学数字图书馆为例[J].四川图书馆学报,2022(1):58-62.
- [24] 张炜,肖慧琛,魏青.智慧图书馆区块链版权管理系统构建及探析[J].图书馆研究,2022,52(2):85-93.
- [25] 新华社.中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL].[2022-12-14].http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [26] 于兴尚,赵永林,凌耀银.区块链技术驱动的图书馆智慧服务研究[J].图书馆,2020(10):47-52.
- [27] 杨群,黎雪松,王毅菲.区块链技术驱动智慧图书馆智慧增值服务路径研究[J].图书馆,2021(1):40-48.
- [28] 周耀.区块链技术在智慧图书馆中的应用研究[J].现代情报,2019,39(4):94-102.
- [29] 屈艳玲.区块链技术驱动图书馆智慧服务增值路径的再选择——基于Fabric构建自律型借阅环境[J].图书馆学研究,2020(7):21-26,20.