Journal of Clinical Personalized Medicine 临床个性化医学, 2025, 4(3), 340-352
Published Online June 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/jcpm
https://doi.org/10.12677/jcpm.2025.43352

Hans汉斯

基于CiteSpace的区块链在护理领域中的研究热点及态势的可视化分析

董　微[1]，阚丽君[2*]

[1]黑龙江中医药大学研究生院，黑龙江　哈尔滨
[2]黑龙江中医药大学附属第一医院感控科，黑龙江　哈尔滨

收稿日期：2025年5月5日；录用日期：2025年5月27日；发布日期：2025年6月6日

摘　要

目的：梳理分析区块链在护理领域中应用的相关文献，探讨其研究现状、研究热点及态势。方法：以CNKI数据库、万方数据知识服务平台、维普中文期刊服务平台为数据源，检索时间范围为2018年1月1日至2024年3月31日，应用CiteSpace6.3.R1可视化软件对所纳入文献作者、机构及关键词等信息进行图谱的绘制与分析。结果：共纳入文献311篇，2018~2024年3月31日发表有关区块链在护理领域中应用的期刊论文数量总体呈上升态势。作者合作图共纳入179位，发文量最多的是许德俊；机构合作图共纳入168家，发文量最多的是上海信医科技有限公司；关键词共200个，聚类结果显示，研究主要包括区块链护理领域中养老服务、电子病历和远程医疗等部分。结论：2018~2024年3月31日我国关于区块链护理领域研究逐渐增多，但研究深度及范围仍局限，未来应开展多学科、多方向、多要素研究，以促进该疗法的进一步发展。区块链护理领域的发展趋势需要关注技术的提升、人的多元培养以及法律法规的完善等要素。

关键词

护理，区块链，研究热点，CiteSpace软件，文献计量学

Visual Analysis of Research Hotspots and Trends of Blockchain in the Nursing Field Based on CiteSpace

Wei Dong[1], Lijun Kan[2*]

[1]Graduate School, Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang
[2]Infection Control Department, The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: May 5th, 2025; accepted: May 27th, 2025; published: Jun. 6th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 董微, 阚丽君. 基于 CiteSpace 的区块链在护理领域中的研究热点及态势的可视化分析[J]. 临床个性化医学, 2025, 4(3): 340-352. DOI: 10.12677/jcpm.2025.43352

Abstract

Objective: To review and analyze the relevant literature on the application of blockchain in the nursing field, and explore its research status, hotspots, and trends. Method: Using CNKI database, Wanfang Data Knowledge Service Platform, and VIP Chinese Journal Service Platform as data sources, the search time range was from January 1, 2018 to March 31, 2024. CiteSpace6.3.R1 visualization software was applied to draw and analyze the information on authors, institutions, and keywords in the included literature. Result: A total of 311 literature were included, and the number of journal articles published on the application of blockchain in the nursing field from 2018 to March 31, 2024 showed an overall upward trend. A total of 179 collaborative images were included, with Xu Dejun having the highest number of publications. A total of 168 institutions have been included in the cooperation chart, with Shanghai Xinyi Technology Co., Ltd. having the highest number of publications. There are a total of 200 keywords, and the clustering results show that the research mainly includes elderly care services, electronic medical records, and remote healthcare in the field of blockchain nursing. Conclusion: From 2018 to March 31, 2024, research on blockchain nursing in China has gradually increased, but the depth and scope of research are still limited. In the future, multidisciplinary, multi-directional, and multi-element research should be carried out to promote the further development of this therapy. The development trend of the blockchain nursing field requires attention to factors such as technological advancement, diverse human training, and the improvement of laws and regulations.

Keywords

Nursing, Blockchain, Research Hotspots, CiteSpace Software, Bibliometrics

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

区块链是一种块链式存储、不可篡改、安全可信的去中心化分布式账本，它结合了分布式存储、点对点传输、共识机制、密码学等技术，通过不断增长的数据块链(Blocks)记录交易和信息，确保数据的安全和透明性。区块链技术逐渐拓展至医疗护理行业中。这一创新技术正以其独特的优势，重塑着护理行业的面貌，为临床护理数据管理、患者信息保密性以及跨机构资料共享等方面带来了革命性的变革。区块链技术因其不可篡改性、去中心化以及透明度高等特性，正逐步渗透到医疗健康领域，特别是护理行业。面对日益增长的健康数据管理需求和患者对隐私保护的重视，传统的护理信息系统显示出了局限性，如数据孤岛、信息不对称及安全漏洞等问题。通过探索区块链技术在护理行业中的热点应用及态势，促进护理行业与时代同频共振的发展，如创建一个更加安全、高效且互操作性强的护理信息系统。然而，尽管其应用前景广阔，但在实际发展过程的趋势中亦面临着众多挑战需要护理人员以更加敏锐的眼光去聚焦区块链护理领域的热点及趋势。

2. 数据来源与方法

2.1. 资料来源

由于人工智能包括区块链在内的技术近年来发展迅速，选取年份跨度较大会导致之前陈旧的技术不

具有参考性，陈旧的技术在逐渐被淘汰当中，因此选取近五年来相对成熟的有关区块链技术在护理领域的应用的相关文献作为参考，更具有研究价值。本研究基于中国知网(CNKI)、万方数据知识服务平台、维普中文期刊服务平台数据库为检索源，检索时间为 2018 年 1 月 1~2024 年 3 月 31 日，主要关键词为“区块链”、“护理”，文献来源不限，共检索出文献 601 篇，进行筛选，对检索结果去重、整理，删除会议、报纸等文献来源，最终得到 311 条文献记录，下载记录内容选择“全记录与引用的参考文献”，下载文档中每条记录包括作者、题目、摘要、关键词和杂志等资料。以 download.txt 文件名保存，以备可视化分析应用。

2.2. 研究方法

通过运用一种适于动态复杂网络分析的文献可视化分析工具 CiteSpace6.3.R1 软件，对检索出的文献进行分析，绘制护理领域区块链发展的可视化图谱，直接展现区块链护理领域的信息全景和知识分布，识别区块链护理领域的热点研究和前沿方向，挖掘研究领域内包含的潜在信息。设置时间跨度为 2018 年~2024 年，时间切片为 1 年，形成 7 个时间片段。阈值设置 TOP＝25，节点类型为“Author”“Institution”“Key-words”，将 311 篇文献导入 CiteSpace6.3.R1 软件中进行相关分析并研究和解读图谱的相关内容。使用 Excel 对该领域年发文量及主要高频热点词等部分数据进行统计。

3. 结果

3.1. 发文量年度分布

一定时间段内的发文量，某种程度上揭示这一研究领域发展的特点[1]。将区块链护理领域研究年度发文量绘制成折线图如图 1 所示，2018~2019 年发文量相对较少，年发文量不超过 30；2020 年~2023 年发文量总体增加呈上升趋势，年发文量仍不超过 80 篇；由于 2024 年研究时间截至到 4 月前，因此 2024 年的年度发文量暂不具备参考性。2019 年之后，年发文量逐年迅速增加，从 2019 年以后，区块链护理领域相关年发文量保持在 30 篇以上，其中以 2021 年发文量最多，达到 73 篇，是 2018 年的 3.31 倍。区块链护理领域的学术研究仍处于发展阶段，并在近几年呈现出新的发展趋势。

Figure 1. The publication volume of research in the field of blockchain nursing
图 1. 区块链护理领域研究的发文量情况

3.2. 发文作者分布

311 篇文献涉及的作者为 179 人，其中 86.0%的作者发文量仅为 1 篇，且核心期刊发文量较少。发文

量前 10 名作者如表 1 所示，在区块链护理领域研究方面其中发文最多的是许德俊(5 篇)，除许德俊外，其余发文较多的作者温川飙、肖丽、胡孔法、冯东雷、丁有伟。对发文作者进行图谱分析，得到 179 个节点、109 条连线、网络密度为 0.0068，区块链护理领域研究作者较为分散，相互交流合作较少。通过可视化分析发现，区块链护理领域的研究在一定范围内形成了以温川飙、肖丽等为中心的研究团队，根据图 2 可知，该团队对区块链护理领域的研究较多，但团队之间的合作交流仍较少。

Table 1. Top 10 authors in terms of research publication volume in the field of blockchain nursing
表 1. 区块链护理领域研究发文量排名前 10 的作者

序号	作者	年份	发文量
1	许德俊	2021	5
2	温川飙	2018	4
3	肖丽	2018	4
4	胡孔法	2021	3
5	冯东雷	2021	3
6	丁有伟	2021	3
7	牛淑芬	2021	2
8	李洪进	2021	2
9	熊辉	2020	2
10	傅唯佳	2022	2

Figure 2. Author co-occurrence graph of blockchain nursing research (excerpt)
图 2. 区块链护理领域研究的作者共现图谱(节选)

3.3. 发文机构分布

人才培养和研究发展的沃土是科研机构[2]。利用 CiteSpace 软件，对发文机构进行知识图谱分析，以便了解区块链护理领域研究的核心机构。节点类型选择 Institution (机构)，运行软件，得到图 3 所示的发文机构分布情况图谱，含 168 个节点和 88 条连线，网络密度为 0.0063。其中，上海信医科技有限公司发文量最多(6 篇)，其次为成都中医药大学医学信息工程学院、南京中医药大学人工智能与信息技术学院、桂林信息科技学院各发文 3 篇，发文量排名前 10 位的机构见表 2。

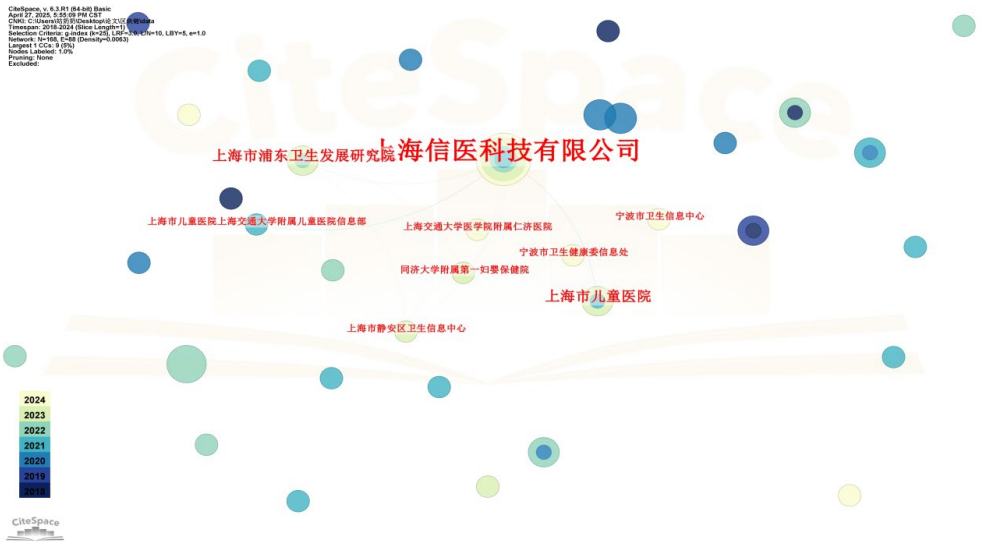

Figure 3. Co-occurrence Map of Institutional Collaboration in Blockchain Nursing Research (excerpt)
图 3. 区块链护理领域研究的机构合作共现图谱(节选)

Table 2. Main publishing institutions in the field of blockchain nursing research
表 2. 区块链护理领域研究主要发文机构情况

序号	发文量	年份	机构
1	6	2021	上海信医科技有限公司
2	3	2018	成都中医药大学医学信息工程学院
3	3	2021	南京中医药大学人工智能与信息技术学院
4	3	2022	桂林信息科技学院
5	2	2020	东莞市虎门医院
6	2	2021	皖南医学院弋矶山医院
7	2	2022	北京电子科技学院
8	2	2021	西北师范大学计算机科学与工程学院
9	2	2021	西北师范大学数学与统计学院
10	2	2019	东北林业大学信息与计算机工程学院

3.4. 关键词分析

3.4.1. 高频关键词分析

关键词是学术论文的精华部分，是一篇文章的核心内容，出现频次高的关键词可在一定程度上展示该领域的热点问题[3]。区块链护理领域研究主题根据关键词出现的频次进行推断，使用 CiteSpace 软件对区块链护理领域研究的关键词进行分析，可得到该领域关键词共 200 个，见图 4，其中出现频率排名前 20 位的关键词，见表 3。其中中心性≥0.05 的关键词有区块链、电子病历、数据共享。区块链护理领域相关文献中出现频次从高到低的关键词依次为“区块链”“电子病历”“数据共享”“智能合约”“隐私保护”“智慧养老”“时间银行”“医疗”“应用”“去中心化”等，这些关键词体现了目前区块链护理领域在发展过程中的主题热点。对于非对称加密与时间戳机制的区块链技术，“电子病历”在跨机构共享场景中实现了患者主权的数据流通，如 MedRec 系统与爱沙尼亚国家健康信息平台，其技术瓶颈

Table 3. Distribution of the top 20 keywords in blockchain nursing research
表 3. 区块链护理领域研究前 20 个关键词分布情况

出现频次	中心性	年份	关键词	序号
213	1.63	2018	区块链	1
40	0.09	2018	电子病历	2
35	0.05	2018	数据共享	3
25	0.04	2018	智能合约	4
21	0.02	2018	隐私保护	5
10	0.02	2020	智慧养老	6
9	0.01	2019	时间银行	7
9	0	2018	医疗	8
9	0	2018	应用	9
8	0.02	2018	去中心化	10
8	0	2019	医疗数据	11
8	0	2018	数据安全	12
7	0.02	2020	大数据	13
7	0.01	2020	互助养老	14
7	0	2021	访问控制	15
6	0.01	2021	联盟链	16
5	0.01	2019	信息安全	17
5	0	2020	信息共享	18
5	0	2020	养老服务	19
5	0	2020	智慧医疗	20

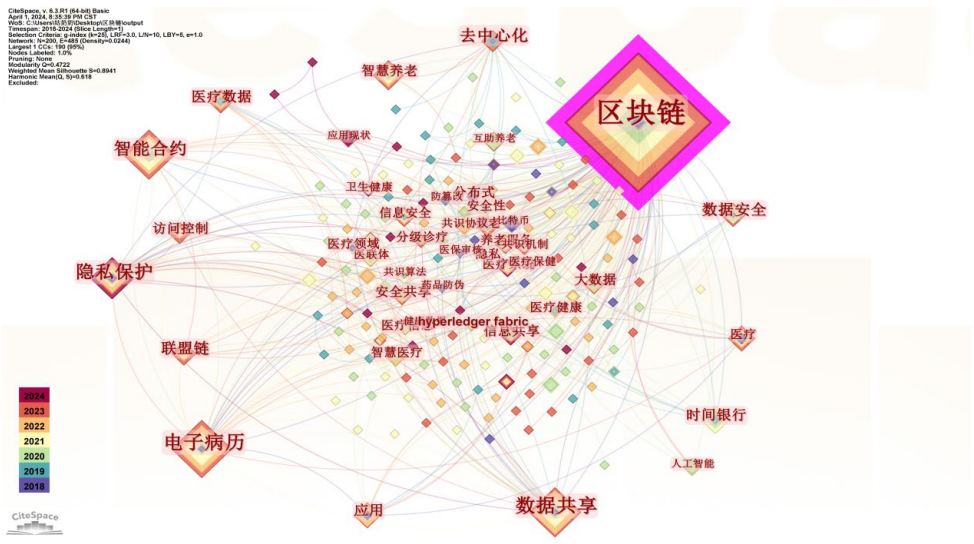

Figure 4. High frequency keyword co-occurrence knowledge graph in blockchain nursing field from 2018 to March 31, 2024
图 4. 2018 年~2024.3.31 年区块链护理领域高频关键词共现知识图谱

主要在于异构数据标准化与轻节点架构优化；“智能合约”通过自动化进行特性重构护理服务流程，再进行执行护理服务流程，如 DRG 支付审核与时间银行通证兑换[4]，但这面临法律效力认定与动态预言机整合的技术挑战；“数据共享”在梯度共享与联邦学习融合中实现“可用不可见”突破，如深圳南山医院联盟链[4] [5]，通过多层加密体系与可逆匿名化技术构建动态防御机制，能够进行隐私保护。值得注意的是，智慧养老生态正通过边缘计算节点与通证经济模型形成服务闭环。当前研究需构建包含临床需求映射、共识算法优化与伦理审查的三维评估框架，以规避技术陷阱，推动区块链护理从概念的理论验证走向价值医疗的转型。

3.4.2. 关键词的聚类分析

为有效把握区块链护理领域的研究热点，对关键词出现的频率进行聚类分析以展现研究价值。利用 CiteSpace 软件，对文献数据进行关键词分析，同时执行聚类操作命令，以 keyword (关键词)的方式聚类，得到 200 个节点和 485 条连线，网络密度为 0.0244。采用对数似然比(LLR)算法对聚类进行标注，输出 11 个聚类标签，见图 5。11 个类别分别代表区块链护理领域的 11 个主要方向，其中文献量大于 10 的聚类标签有 7 个，包括#0 应用、#1 电子病历、#2 智慧养老、#3 智能合约、#4 分布式、#5 隐私保护、#6 医疗健康、#7 医疗数据，见表 4。本研究结果显示，聚类模块值 Q 值为 0.4722，可认为聚类结构是显著的；聚类平均轮廓值 S 值为 0.8941，说明聚类结果是令人信服的，见图 5。

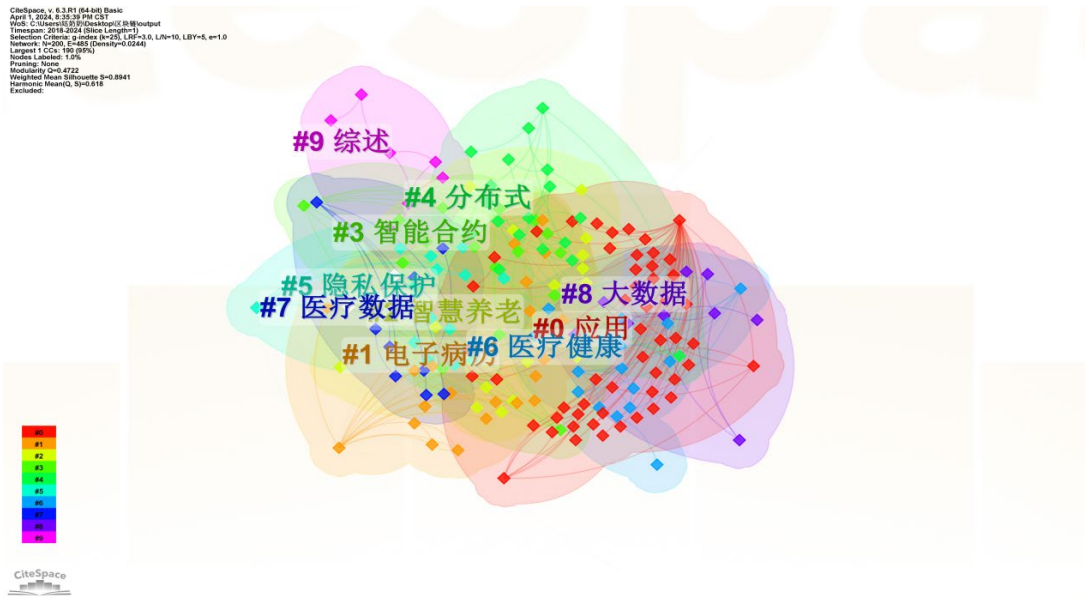

Figure 5. Keyword clustering graph of blockchain nursing research
图 5. 区块链护理领域研究的关键词聚类图谱

Table 4. Keyword clustering analysis of blockchain nursing research
表 4. 区块链护理领域研究的关键词聚类分析表

聚类号	文献数量	轮廓值	年份	标签词(LLR)
0	53	0.987	2020	应用；医疗；数据共享；智能合约；隐私保护
1	21	0.869	2020	电子病历；访问控制；智慧医疗；可追溯；安全性
2	18	0.898	2020	智慧养老；医疗信息；hyperledger fabric；养老服务；共识

续表

3	18	0.79	2020	智能合约；数据共享；共识协议；代理重加密；可搜索加密
4	18	0.808	2019	分布式；时间银行；去中心化；互助养老；包装防伪
5	16	0.709	2021	隐私保护；中医电子病历；超级账本；安全共享；开发利用
6	15	0.915	2019	医疗健康；信息共享；数据安全；物联网；远程医疗
7	11	0.924	2021	医疗数据；可信安全；数据保全；信用等级；云安全
8	9	0.942	2021	大数据；医疗系统；人工智能；以太坊智能合约；应用前景
9	7	0.968	2022	综述；临床护理；应用现状；区块链技术；区块链
10	4	0.981	2019	前景展望；发展现状；医疗领域；区块链技术；区块链

3.4.3. 突现高频关键词分析

在文本中被频繁提及且具有显著影响的词汇是突现词。运用 CiteSpace 软件中的聚类算法，对区块链护理领域研究的关键词进行突现分析，从中获得知识图谱中的突变词，探寻分析某一领域在特定时间段内的研究热点，预测并把握未来的研究方向和发展趋势[6] [7]。

通过对关键词进行突现分析，得到该领域突现程度最强的前 20 个关键词，见图 6。

Figure 6. Keyword emergence graph of blockchain nursing research
图 6. 区块链护理领域研究的关键词突现图谱

在关键词突现分析的基础上，对其进行聚类分析，将聚类图谱转化为 Timeline 聚类时间线图，见图 7。从关键词突现图谱中和时间线图中可以看到关键词突现的持续时间与突现强度，2018 年~2024 年区块链护理领域的主题不断发生变化，2018 年~2020 年研究重点主要集中在去中心化、防篡改、医疗领域、分布式和健康数据，健康数据是持续时间较长的关键词；去中心化是突现强度最高的关键词；云储存、信息化、安全共享、联盟链是近期区块链护理领域研究研究的热点及趋势。

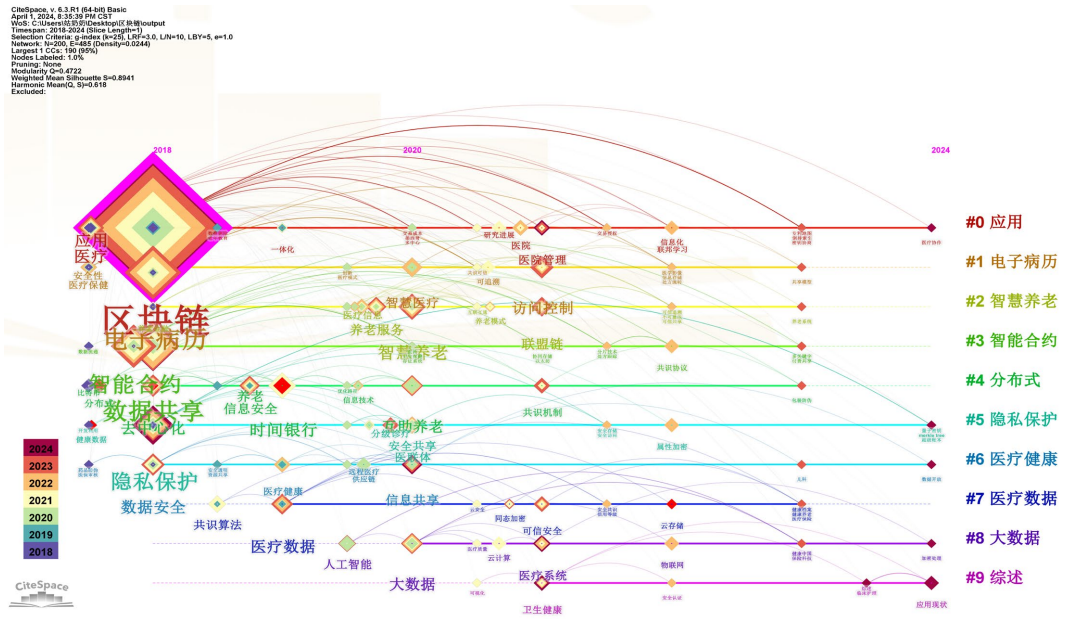

Figure 7. Timeline clustering timeline of high-frequency keywords in the blockchain nursing field
图 7. 区块链护理领域高频关键词 Timeline 聚类时间线图

4. 讨论

4.1. 研究现状分析

本研究运用 CiteSpace 软件对 2018 年 1 月 1 日~2024 年 3 月 31 日知网数据库中收录的 311 篇文献进行研究，分别从发文量、核心作者、发文机构、关键词及突现词等方面进行可视化分析。其计量分析显示，区块链护理研究虽呈现波动上升趋势，特别是在 2020 年发文量迅速上升，表明区块链护理领域研究受到了国内学者的广泛关注，在 2022 年发文量稍有回落。但存在研究主体离散化，与技术路径同质化问题。发文最多的是作者许德俊(5 篇)，发文最多的机构是上海信医科技有限公司(6 篇)，数量上较少。研究作者之间和研究机构之间存在的合作整体仍较为分散，因此这两者应加强合作，拓宽区块链护理领域研究的范围，现在相关学者对公有链特性较多研究，较少研究联盟链、私有链以及混合链几种不同链的区分应用场景等问题。由实验可知，联盟链[8] [9]在医疗数据主权维护以及隐私保护方面有突出的优势，但是存在着没有统一的跨链互操作的标准，而私有链虽然具有基于微秒级的时间戳精度进行护理记录实时上的功能，但是却失去了区块链所拥有的天然去中心化的价值。通过制定不同的多模态区块链评价指标体系来确定护理场景模式下的各链型的权衡利弊，利用加权决策矩阵的方式，结合智能合约完备性、节点扩展成本和 GDPR 合规性等指标，比较不同链型的效益成本比，比如慢病管理联盟链和急诊私有链，从而进一步得出构建动态可重构的混合链架构实现数据透明度(公有链特性)与监管从属性(私有链特性)平衡的设计方案。高频关键词主要在“区块链”与“电子病历”“数据共享”“智能合约”“隐私保护”“智慧养老”等方面，说明这些板块与区块链联系紧密，区块链由 2008 年被提出，在各个领域应用广泛，然而在医疗护理方面似乎成长的较为缓慢，近几年相关发文量才逐渐增多并被引起重视，由此可见，区块链在护理领域的前景还较为广阔。而区块链在护理领域成长的缓慢的原因可能是医护人员对于区块链这一技术的了解和认知上的缺乏，导致护理研究人员对于这一领域的成文量研究并不多，且缺乏对该领域的专注度。在患者方面，也由于一部分患者对于该领域的接受能力较低，尤其是老年患者，对于新事物的接受能力及学习能力跟不上时代的进步与发展，导致区块链应用于护理各领域的发展较为局

限。建议多开展相关讲座宣传以发展这一技术在护理领域的应用，提高医护人员相关技术水平和新知识接纳能力，在互联网方面也可多加强这方面的宣传和普及。在互联网高速发展的当今时代，区块链技术仍在不断完善当中，在此期间，护理研究者应更加聚焦于数字化的发展，关注区块链在护理领域当中的作用。

4.2. 热点分析

根据高频关键词可视化分析结果可以发现“数据共享”、“隐私保护”等高频词贯穿并应用于“电子病历”与“智慧养老”等关键词当中，“去中心化”贯穿于“区块链”技术当中，因此，结合相关文献内容得出热点主题可以总结为“电子病历”、“智能合约”、“智慧养老”和“时间银行”4 个方面。①“电子病历”：区块链应用于电子病历中加强了数据的安全性[10]，区块链的分散性和抗篡改性等特点使得电子病历防篡改、抵抗攻击的能力增强。且区块链在病历共享中的应用能减少耗能，实现数据的安全共享[11] [12]，在一定程度上解决了目前医疗机构间数据互操作性较差的问题[13]，为未来医疗健康数据安全开放共享打开新大门[14]。②“智能合约”：Szabo [15]提出“智能合约是执行合约条款的可计算的交易协议。”百度词条上的含义是一种旨在以信息化方式传播、验证或执行合同的计算机协议。区块链智能合约与传统智能合约的区别核心在于可以“自动执行”[16]。在智能合约中应用区块链具有去中心化、分布式存储、可编程、不可篡改等特性[17]，可有效构建可编程金融和社会[18]将其应用于包括护理领域在内的多个领域。③“智慧养老”：基于区块链的养老模式结合了创新科技与养老产业，将前沿技术应用于养老行业中使养老行业不断的壮大起来，区块链和医疗护理知识的结合实现了医疗护理领域数据的可信交换和高效验证[19]。智慧养老中通过平台搜集和分析数据了解老年人消费行为和老年人对养老和护理的个性化需求，由此发展集体养老、托日养老、异地候鸟式养老等新型养老模式。④“时间银行”：时间银行通过多方志愿者(个人、组织)参与社会养老来解决日益加剧的养老问题，强化社会保障制度，通过为老人提供服务积攒时间币从而兑换自身以后养老所需的相关服务[20]，老年人通过支付时间币来寻求服务。区块链加入时间银行后使志愿服务的时长和证据得以追溯同时保障智慧合约在时间银行的权力和义务，使时间银行可以长久发展，保障了养老事业的安全。而促进区块链在护理领域的发展和应用需要聚焦于技术提升、政策制定和提升接受度等方面。

4.3. 研究前沿和趋势

4.3.1. 促进区块链技术的发展与实施以提高信息安全

通过电子病历，患者可以一目了然的获得自己的病历信息及疾病情况，医生、护士和患者之间能更有效的交流病情，提高了相互配合度，医生和护士也能够更全面细致的了解患者的病情并作出最正确的诊断，使护理工作者能够给予最有效的护理方案以促进患者疾病恢复。虽然区块链技术自提出到发展至目前，技术已较为完善，但由于电子病历中的患者疾病信息存在私密性和敏感性和区块链技术存在隐私漏洞的机制[21]，因此促进区块链技术的发展和实施需要随着智能时代的快速进步而作出不断的提升，以保障患者的信息安全。电子病历记录管理系统利用区块链属性在处理敏感信息时管理身份验证提高了该技术的可靠性[22]。该系统将加密引入数据同步中，以防止意外或恶意的内容访问，使患者信息安全得到保障。智能合约的访问控制简单，能在不需要第三方控制的情况下自动完成[23] [24]。区块链在电子病历的信息平台中利用中心化存储结构能够分散风险提高容错性[25]，并且在抗攻击和抗合谋性中效果显著，使区块链能恰如其分的构建安全的电子病历系统。区块链应用于护理各个科室中的电子病历，如门诊电子病历管理系统[26]，实现了电子病历的多元化，使区域之间信息数据得到沟通与共享，多层次权限管理很好的保护了用户的数据隐私。在医联体电子病历中[27]，区块链技术引入数字签名和密码学技术优化电

子病历共享方案，保证患者可控授权和病历完整性。以上区块链技术的不断革新不断推进着患者信息安全的保障，但技术中可能存在的泄露信息的风险和漏洞以及存储信息方面的缺陷也是需要技术部门不断的更新与发展，其技术的复杂性、缺乏统一的标准框架、合规性问题仍是制约其广泛采用的关键因素。

4.3.2. 促进人的多元化培养以推动区块链护理领域的发展

区块链技术无论是应用于时间银行还是电子病历等，其服务都需要人来去执行。在养老服务时间银行中区块链技术贯穿各个领域行业，结合 AI 根据用户偏好制定最佳计划，但该技术与各个组织、行业及个人之间存在行动思维、生活方式、文化观念等潜在冲突，需要我们根据现实生活区块链智能发展的改变而调整理念认识和价值认识[28]，从而提升服务对象包括老年人在内的接受度。区块链 + 时间银行的机制中志愿服务是需要报酬的，而这与传统观念里志愿服务的无私奉献有悖[29]。大众可能会产生价值观念方面的冲突，在提升有关这方面的认知对于减少用户矛盾很有必要。此外，区块链技术在护理领域的应用有多元化的特点，说明该技术有一定的复杂程度，应对该技术的复杂问题急需培养一批复合型人才去解决区块链技术的操作困难，包括运作流程等。倡导各行业领域人才和专家的合作交流和学术探讨，推动时间银行互助机制发展。“时间银行”养老服务的志愿者需加强临床护理专业技能的培养，重视其专业素养的水平，缺乏技术水平的志愿者无法给予与老年人需求相匹配的服务质量[30]。区块链技术的飞快发展提高需要临床护理人员提高对区块链技术的认识，提高对区块链应用于电子病历等各领域的使用技能，以适应智能领域区块链在护理中的成长，以便护理领域有更广阔的发展空间。

4.3.3. 完善法律法规以规范区块链在护理领域的发展

政策手段能够促进政府部门与医疗卫生机构、养老服务中心和老年人之间的信息协同，使我国智慧养老的政府内部各部门之间的信息得以共享[31]。现阶段区块链应用于医疗护理行业包括医疗机构、卫生服务机构的数量日益增加，需要出台相应的法律法规去进行管控和规范，以防出现不良机构出现贩卖患者疾病信息从中牟取暴利的行为。由于区块链系统所需要的网络规模大且系统公开使用，因此在保障患者信息是否会泄露方面应出台相关法律对其进行约束。异构区块链网络的智慧养老[32]再给予信息权限的问题上需要政府部门建立协商机制与激励政策以应对开放权限过大损失自身利益的风险，明确该网络中的权利与义务是解决问题的关键举措。同时，激励政策的建议也是时间银行全国互通的基础，能够有效的整合资源，降低志愿服务活动成本。区块链在老年护理方面的应用，如：智能养老，还处于初步发展阶段，存在容量小、计算成本高等问题，需要各部门配合完善养老行业的政策[33]。由于智能合约的技术特性，传统合同法无法满足合同效力的认定和解除以及违约责任的追认等内容[34]，区块链智能合约的合同法规则需要通过调整生效规则、完善成立要件、和健全救济途径等方式被制定，来为区块链智能合约中出现的问题提供方向[35]。关于时间银行的管理办法多由社区制定，缺少政府部分出台相关政策约束，公信力不足，使时间银行存在运行效率、组织稳定性以及社会信任等问题[36]。随着区块链技术的进步，相应监管机构应加强监管力度，使区块链技术在护理领域的应用往好的层面发展，区块链技术的应用效果为政策制定提供了参考，推动护理行业向更加智能化、高效化的方向发展。

5. 小结

通过对 CNKI 核心数据集中整合照护领域研究文献的梳理，分析了区块链技术在护理行业的实际应用热点，并针对存在的问题提出相应的对策建议。该领域发文数量总体上涨体现该领域受国内研究者关注度上升，但研究机构和作者间合作少，对该领域高产出的作者少，还未形成长期追踪研究体系，今后需加强合作交流促进区块链护理领域的发展与研究。然而，为了实现其在护理行业的广泛应用，需要行业内外的共同努力，包括技术开发、政策制定、伦理规范建立等多方面的合作与协调。通过这些努力，

可以增加相关研究领域的深度与广度，不仅有助于推动护理行业的数字化转型，也为其他医疗领域的区块链应用提供了参考价值。未来的研究需要更加深入地探讨这些问题，并开发出创新的解决方案，确保区块链技术在护理行业中得到有效而安全的应用。临床护理上，区块链技术通过自动记录和分析患者生命体征数据，辅助护士及时发现异常情况；利用语音识别和自然语言处理技术，提高与患者的沟通互动效率；运用机器学习预测患者病情变化，为护理决策提供智能建议；机器人技术还可以协助护士执行日常任务，减轻工作负担。护理教育上，区块链技术可以提升护理人员的专业素养，通过模拟和案例学习，增强其对复杂病情的理解和处理能力。护理管理上区块链技术有助于优化护理流程，提高服务质量，通过数据分析为管理决策提供支持[37]。针对研究中所出现的问题，建议在技术架构层面，基于联邦学习，构建区块链融合框架(FL-BC)，采用差分隐私与同态加密技术实现数据“可用不可见”共享，通过智能合约动态调整隐私预算，降低重识别风险；设计使老年用户通过生物特征(如虹膜哈希值)即可完成身份验证，降低学习成本。在应用推广上，开发护理区块链沙箱环境[37]，集成可视化编程接口与情景模拟训练模块，提升医护人员技术接受度，可通过 TAM 模型进行；建立患者分层教育体系，运用增强现实技术(AR)构建动态知识图谱。制定区块链护理技术采纳路线图，通过多中心临床试验平台验证技术成熟度(TRL ≥ 7)，形成“技术增强－用户赋能－制度适配”的三螺旋创新体系。期待区块链技术在护理行业中发挥更大的作用，为患者提供更安全、更高效、更个性化的护理服务。此外，本研究只纳入了 CNKI 核心数据集收录的区块链护理相关研究，缺乏对国内外相关研究进展的对比，存在一定的局限性，下一步应扩大检索范围，进行深入研究。

参考文献

[1] 周博, 王刚, 余慧, 等. 基于 CiteSpace 知识图谱软件分析国内外正念研究现状与趋势分析[J]. 护理研究, 2020, 34(8): 1361-1367.

[2] 郝晓蓓, 汪旭, 薛梦婷, 等. 基于 CiteSpace 分析我国 2011 年-2021 年中医食疗研究热点及趋势[J]. 护理研究, 2021, 35(22): 4005-4011.

[3] 金美兰. 基于 CiteSpace 的我国中医护理教育知识图谱分析[D]: [硕士学位论文]. 延边: 延边大学, 2019.

[4] 徐秋萍. 啃下成本管理的“硬骨头”——基于 DRG 收付费改革下深圳南山医院 DRG 病组成本核算实践[J]. 中国质量, 2020(9): 50-54.

[5] 罗力, 陈渊青, 张飞, 等. 强基层: 深圳南山区域医疗联合体的策略和效果[J]. 中国卫生资源, 2023, 26(1): 57-60.

[6] 石晶晶, 石树青, 杜柏, 等. 基于 CiteSpace 的可视化分析在医学领域的应用[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12(1): 10-13.

[7] 陈道鸿, 齐文川, 周子扬, 等. 基于 CiteSpace 探讨针灸治疗 COPD 的现状与展望[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(2): 741-751.

[8] 余宗明, 罗杰, 刘渊. 数字经济语境下中医药“云病历”应用探索——基于“五要素”联盟链模式[J]. 中药与临床, 2023, 14(3): 57-60+78.

[9] 王甜宇, 张柯欣. 基于联盟链的区域医疗健康数据安全共享研究[J]. 医学信息学杂志, 2022, 43(2): 57-61.

[10] 李静元, 王佳, 张珂. 基于区块链和环签名的电子病历共享系统设计[J]. 现代电子技术, 2022, 45(22): 116-120.

[11] 牛淑芬, 刘文科, 陈俐霞, 等. 基于联盟链的可搜索加密电子病历数据共享方案[J]. 通信学报, 2020, 41(8): 204-214.

[12] 翟社平, 汪一景, 陈思吉. 区块链技术在电子病历共享的应用研究[J]. 西安电子科技大学学报, 2020, 47(5): 103-112.

[13] 张磊, 郑志勇, 袁勇. 基于区块链的电子医疗病历可控共享模型[J]. 自动化学报, 2021, 47(9): 2143-2153.

[14] 魏明月, 王淑, 许德俊. 基于区块链的互联网医院患者电子病历安全共享模式与实践[J]. 医学信息学杂志, 2023, 44(7): 68-72.

[15] Szabo, N. (2017) Formalizing and Securing Relationships on Public Networks.

[16] 解晓雨. 区块链智能合约的法律效力研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2023.

[17] 欧阳丽炜, 王帅, 袁勇, 等. 智能合约: 架构及进展[J]. 自动化学报, 2019, 45(3): 445-457.

[18] 贺海武, 延安, 陈泽华. 基于区块链的智能合约技术与应用综述[J]. 计算机研究与发展, 2018, 55(11): 2452-2466.

[19] 李华晶, 魏思宜, 张纯如. 基于区块链技术的养老模式创新研究[J]. 创新科技, 2020, 20(6): 58-67.

[20] 刁琦, 林敏. 基于区块链技术的时间银行养老平台架构研究[J]. 现代信息科技, 2023, 7(7): 38-41.

[21] Durneva, P., Cousins, K. and Chen, M. (2020) The Current State of Research, Challenges, and Future Research Directions of Blockchain Technology in Patient Care: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, **22**, e18619. https://doi.org/10.2196/18619

[22] 熊志强, 周吴. 基于区块链技术的电子病历研究[J]. 中国数字医学, 2019, 14(1): 64-66.

[23] Lejun, Z., Minghui, P., Weizheng, W., Yansen, S., Shuna, C. and Seokhoon, K. (2020) Secure and Efficient Medical Data Storage and Sharing Scheme Based on Double Blockchain. *Computers*, *Materials & Continua*, **66**, 499-515. https://doi.org/10.32604/cmc.2020.012205

[24] 徐健, 陈志德, 龚平, 等. 基于区块链网络的医疗记录安全储存访问方案[J]. 计算机应用, 2019, 39(5): 500-1506.

[25] 曹辉. 基于区块链技术的脑卒中电子病历数据存储系统研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2019.

[26] 龙久俊, 李洪进, 潘时清. 基于区块链的电子病历系统设计与实现[J]. 网络安全技术与应用, 2021(9): 58-60.

[27] 靳碧媛. 基于区块链的医联体电子病历安全共享研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2022.

[28] 徐俊, 刘丽杭. “数字赋能”养老服务时间银行: 以区块链“嵌入式”技术创新为基础[J]. 中共天津市委党校学报, 2023, 25(2): 86-95.

[29] 钟慧敏. 农村互助养老“区块链+时间银行”应用模式研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南财经大学, 2021.

[30] 汪静. “时间银行”互助养老服务的优化路径分析——基于区块链技术的应用[J]. 长治学院学报, 2020, 37(5): 59-63.

[31] 胡漠, 马捷. 异构区块链网络视域下智慧养老多元信息协同模式研究[J]. 图书情报工作, 2020, 64(7): 110-118.

[32] 李思旖, 熊健益. 基于区块链的智慧养老服务研究[J]. 就业与保障, 2020(18): 189-192.

[33] 姜琪. 区块链智能合约的合同法研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2021.

[34] 雷蕾. 区块链智能合约适用合同法规则的问题研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2021.

[35] 刘雨飏. 区块链嵌入医务志愿服务时间银行的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2021.

[36] Chang, C., Jen, H. and Su, W. (2022) Trends in Artificial Intelligence in Nursing: Impacts on Nursing Management. *Journal of Nursing Management*, **30**, 3644-3653. https://doi.org/10.1111/jonm.13770

[37] 童伟, 解欢, 徐丹萍. 基于区块链技术和安全沙箱机制实现数据安全交换的研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2023, 35(8): 185-188.