

# 基于 Cite Space 可视化分析的国内外人工智能护理相关研究

罗燕燕 成芳芳 张茜\*

苏州大学附属儿童医院感染性疾病科 江苏苏州 215000

**摘要:**目的 以可视化的方式展示人工智能护理研究的现状、热点和趋势,为我国临床护理领域的人工智能技术研究提供方向和参考。方法 统计分析 CNKI 和 Web of Science 数据库自建库 2014 年 7 月 10 日至 2024 年 7 月 9 日发表的关于人工智能技术相关研究的中(英)文献进行检索,运用 CiteSpace6.3.R3 软件对发文量、文献的作者、机构和关键词进行可视化比较分析。结果 共纳入中文文献 329 篇,英文文献 317 篇,分析发现:①人工智能护理技术研究近几年发文量呈逐年上升趋势;②国内人工智能护理技术研究多为独立个体,国外则形成了较为紧密的合作关系;③国内人工智能护理技术研究热点较多为疾病风险的预测与评估护理决策的科学化研究、护理信息的智能处理与利用、护理机器人的创新研发与临床应用、护理机器人的应用对护理流程的优化与改善。国外人工智能护理技术研究热点较多为预测疾病风险的前沿探索、决策支持在护理实践中的应用、护理管理的策略与创新、护理信息的优化处理与分析、护理诊断的精确性与改进。④人工智能技术在护理领域最前沿、最热门的分支之一。结论 今后的人工智能护理技术研究应加强跨学科和国际间合作,拓展人工智能技术在护理领域的应用范围,提供更多高质量证据。

**关键词:** Cite Space; 可视化分析; 人工智能; 护理

近年来,信息技术的迅猛进步为护理行业带来了前所未有的机遇,护理信息化的全面推广和应用,已经深入到了临床护理和护理管理的各个领域。这不仅能够显著提高临床护理的工作效率和品质,还能推动管理方式的创新,加强护理管理决策的科学性和准确性,进一步促进护理管理走向现代化、精细化和智能化的道路。换言之,信息技术的应用使得护理行业在管理和服务上更加高效、精准和科学<sup>[1-3]</sup>。人工智能(Artificial Intelligence,简称人工智能)在医疗领域的应用日益广泛,特别是在护理领域,人工智能技术的引入为护理工作带来了革命性的变化。其在护理领域的应用中包含了智能辅助诊断、机器人护理应用、虚拟护理指导、决策支持系统等。Cite Space 是一款功能强大的科学文献分析工具,由美国德雷赛尔大学信息科学与技术学院的陈超美博士与大连理工大学的 WISE 实验室联合开发<sup>[4]</sup>。故本文采用 Cite Space 文献计量研究方法,对国内外人工智能护理效果研究进行可视化分析,为我国研究者了解这一领域的研究热点和前沿提供参考,推动人工智能在护理领域的应用。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

在中国知网(CNKI)数据库中,使用了“人工智能”、“计

算智能”、“机器智能”、“机器学习”、“智慧机器”、“深度学习”、“自然语言处理”、“护理”等主题词进行高级检索,数据来源包括 SCI、EI、北大核心、CSSCI 和 CSCD。共检索出 5308 篇文献。通过对和摘要的筛选,排除了以下类型的文献:①数据或信息不完整;②重复发表;③与人工智能护理研究相关性。最终筛选出 329 篇有效文献进行分析。英文文献则通过 Web of Science 核心合集进行检索,主题为“人工智能”和“护理”,语言为英语,共获取 317 篇原始文献。按照与中文文献相同的筛选标准,最终获得 200 篇有效文献。检索时间范围为 2014 年 7 月 10 日至 2024 年 7 月 9 日。

### 1.2 研究方法

采用 Cite space 6.3R1 进行可视化分析,通过对合作者、发文机构、国家、被引文献、关键词等进行分析。

## 2 结果

### 2.1 发文数量趋势分析

某领域论文发表时间的分布特点直接映照了其发展的节奏和阶段性的研究焦点,同时也揭示了该领域研究主题随时间逐渐演进的动态轨迹<sup>[5]</sup>。通过 Cite space 对国内外人工智能护理相关研究发文数量进行统计分析得到图 1。



图1 国内外人工智能护理相关研究发文数量趋势图

从发文时间看，在过去十年中，国内关于人工智能护理的研究文献发表时间普遍早于国外。从发文数量的趋势来看，国内的文献数量总体上经历了先增加后减少的过程。在2014至2017年，国内相关研究的文献数量减少；而在2018年至2022年期间，文献数量急剧上升，并在2023年达到了85篇的高峰；2024年则出现了下降趋势。国外文献的数量变化幅度较小。2018年至2020年间出现上升；在2021年至2023年，发文量大幅增长，并在2023年达到了46篇的最高点；2024年后，发文量在波动中有所减少。

### 2.2 合作作者与发文机构分析

某段时间内的发文数量可以作为衡量作者在该段时间内对某一领域持续关注度和投入程度的重要指标<sup>[6]</sup>。为

表1 中英文文献人工智能护理相关研究前15高频关键词及其中心性统计

CNKI				WOS			
排名	频率	中心性	关键词	频率	中心性	关键词	
1	181	0.97	人工智能	105	0.79	artificial intelligence	
2	112	0.25	深度学习	19	0.12	machine learning	
3	59	0.19	机器学习	18	0.39	care	
4	47	0.2	综述	13	0.05	nursing education	
5	42	0.18	护理	11	0.1	health	
6	38	0.03	影像组学	9	0.1	big data	
7	33	0.35	机器人	8	0.09	management	
8	13	0.05	医学影像	7	0.03	deep learning	
9	9	0	诊断	6	0.06	challenges	
10	9	0	乳腺肿瘤	6	0.04	health care	
11	9	0.04	护理管理	6	0.1	impact	
12	8	0	乳腺癌	6	0.08	natural language processing	
13	8	0.01	老年人	6	0.05	nurses	
14	8	0.01	综述文献	5	0.05	education	
15	6	0.07	大数据	5	0.1	information technology	

### 2.3 关键词比较分析

#### 2.3.1 关键词共现分析

关键词是连接文章内容与读者理解、以及揭示研究领域动态和趋势的重要桥梁，也是准确把握该领域的研究热点<sup>[12]</sup>。本文通过 CiteSpace 分析了 CNKI 中人工智能相关研究的关键词，生成了关键词知识图谱见图 2。从高频关键词来看，中文文献中排名靠前的五个关键词是：人工智能、深度

了深入分析作者与发文机构之间的合作关系，本文利用 CiteSpace 对合作网络进行了联合分析。结果显示，中文文献的作者与发文机构共图谱包含 263 个节点和 361 条连线，密度为 0.0105；而英文文献的图谱则包含 238 个节点和 685 条连线，密度为 0.0243。虽然英文文献的节点数量少于中文文献，但其连线数量和网络密度均相同。

在中文文献中，国内人工智能护理相关研究发文机构影响力的机构是中国医学科学院北京协和医学院护理学院，发表 5 篇文章。从核心作者来看，发文量最高的核心作者是北京大学第一医院的王霄英，共 9 篇，主要研究国内人工智能在临床工作的实施现状与效果评价<sup>[7-9]</sup>。

在英文文献中，国外人工智能护理相关研究发文机构影响力的机构是 State University System of Florida，发表 8 篇文章。从核心作者来看，发文量最高的核心作者是 O'connor, Siobhan，共 20 篇，主要研究人工智能在护理管理的横断面研究<sup>[10-11]</sup>。

学习、机器学习、综述和护理。英文文献频次前五位的包括 artificial intelligence（人工智能）、machine learning（机器学习）、care（护理）、nursing education（护理教育）、health（健康）。中英文人工智能护理相关研究关键词频次排名前 15 位信息见表 1。

#### 2.3.2 关键词聚类比较分析

聚类分析是文献数据中的关键词按照某种规则进行分

类或分组，从大量的数据中挖掘出有用的信息，以便人工智能护理相关研究进入更深入和全面的分析。CNKI的模块聚类Q为0.8516(>0.3)，聚类平均轮廓值S为0.9617(>0.7)。Web of science的模块聚类Q为0.7891(>0.3)，说S为0.9299(>0.7)。说明此次聚类高效率且具有说服力<sup>[13]</sup>。

CNKI中人工智能护理相关研究12个关键词聚类共见图2，包括#0人工智能、#1护理、#2机器学习、#3机器人、#4综述、#5影像组学、#6深度学习、#7手术室、#8医学影像、#9评估工具、#10综述文献、#11大数据，主要分为人工智能护理在概念、开发与应用和构建等3个方面。

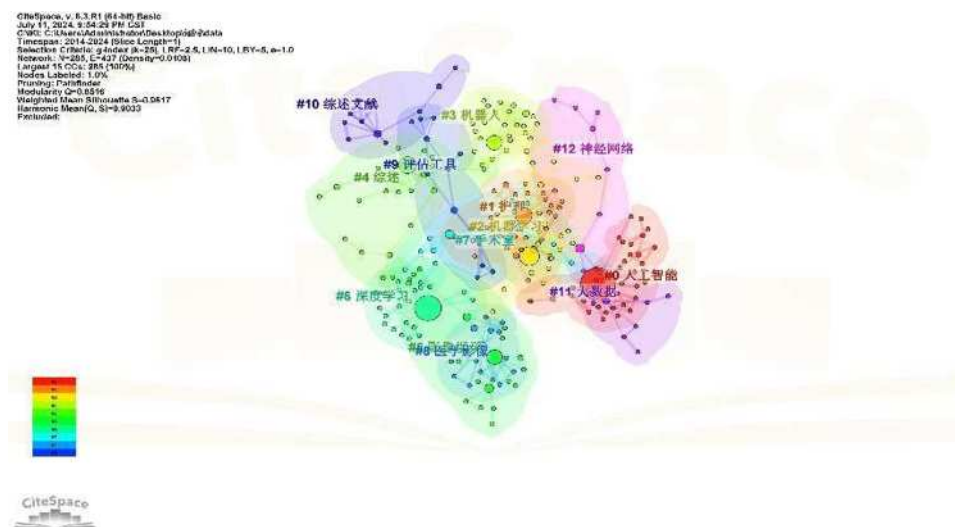


图2 中文文献人工智能护理研究关键词聚类图谱

Web of science中人工智能护理相关研究14个关键词聚类共见图3，包括#0人工智能(人工智能)、#1 deep learning(深度学习)、#2 education(教育)、#3 nursing regulation(护理法规)、#4 nurses(护士)、#5 clinical facilitators(临床促进者)、#6 data analytics(数据)、#7 infection surveillance(感染监测)、#8 pediatric nursing(儿科

护理)、#9 randomized controlled trials(随机对照试验)、#10 community care(社区关怀)、#11 outcome prediction(结果预测)、#12 nursing care(护理)、#13 social care professionals(社区护理专业人员)，主要分为人工智能护理在管理、教育和决策等3个方面。

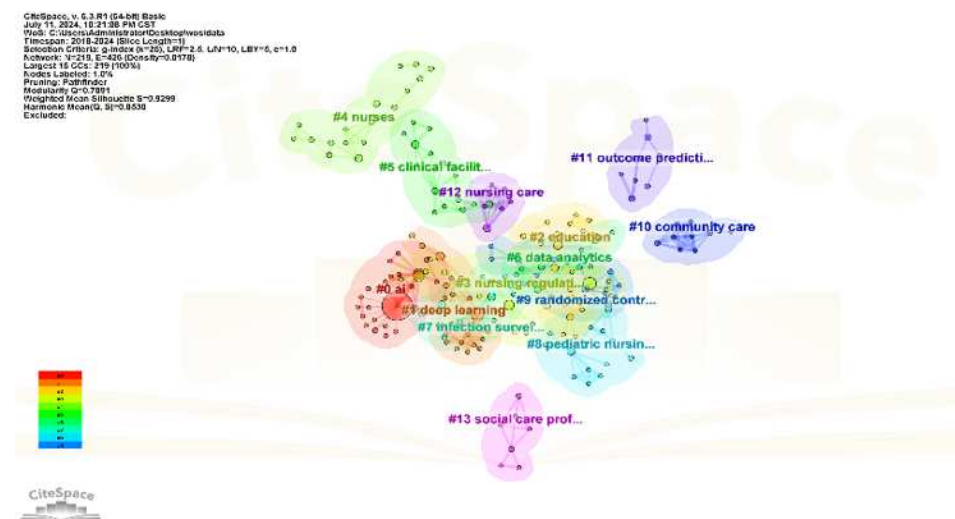
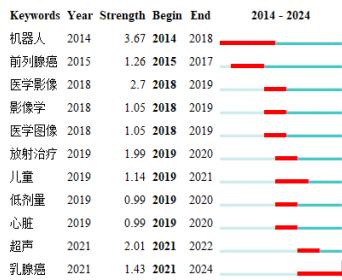


图3 英文文献人工智能护理研究关键词聚类图谱

### 2.3.3 关键词突现分析

关键词突现是指关键词突然在一段时间内被频繁的使用情况，可以反映特定领域的研究热点和前沿<sup>[14]</sup>。图 4 呈现了前 11 位的突现关键词，CNKI 人工智能护理相关研究突现关键词乳腺癌患者护理。Web of science 人工智能护理相关研究突现关键词 medicine (药品) 管理。

Top 11 Keywords with the Strongest Citation Bursts



Top 11 Keywords with the Strongest Citation Bursts

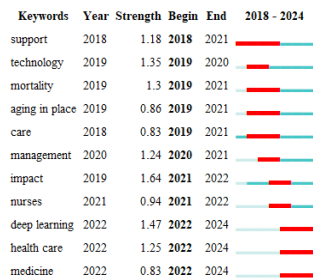


图 4 中英文文献人工智能护理相关研究关键词突现检测前 11 位

## 3 讨论

### 3.1 人工智能护理研究现状

#### 3.1.1 发文量趋势分析

本文纳入了 329 篇中文文献和 317 篇关于人工智能护理的研究的英文文献。近十年内，2014 年至 2017 年期间，中文文献每年有 2 篇，而中文文献在此期间未有相关发文。这表明，人工智能在护理领域的发展起步较晚，且国内的研究相比国外开始得更早。秦岚学者<sup>[16]</sup>研究表明是因为技术成熟度不足、跨学科合作的难度以及护理领域对新技术接纳的延迟等多种因素共同作用的结果。2017 年到 2023 年中英发文量逐步上升，中文文献比英文文献增长幅度快。这可能表明，中国在该领域的研究更加活跃，技术发展和应用也更加迅速。同时反映出中国护理界对于人工智能技术的高度关注和积极投入。2024 年以来，中英文文献的传播量均出现下降趋势。可能的原因之一是人工智能护理研究遇到了发展瓶

颈。如我国培养的高级护理人才流失，制约了人工智能护理学科的发展。这和四川大学华西护理学院李卡<sup>[15]</sup>以及山西医科大学汤艳<sup>[17]</sup>等人研究相一致。

#### 3.1.2 核心作者与发文机构

在中文文献中，国内人工智能护理相关研究发文机构主要是中国医学科学院北京协和医学院护理学院，但从核心作者来看，发文量最高的核心作者是北京大学第一医院的王霄英。核心作者和机构的合作关系主要集中在各自的团队内部，团队间的合作较少，这可能与作者们在人工智能护理研究中的关注重点不同有关。在英文文献中，国外人工智能护理相关研究发文机构主要为 State University System of Florida (佛罗里达州立大学) 以及核心作者 Volker Vallon 和 University of North Carolina at Chapel Hill (北卡罗来纳大学教堂山分校) 的 O'connor, Siobhan 等人，他们有着紧密合作关系。这说明他们不光关注人工智能技术在护理实践中的应用，还深入探讨了人工智能技术跨行业的研究。

### 3.2 人工智能护理研究的热点与趋势

从关键词共现分析除了人工智能、学习两个关键词为共同词，中文出现最高关键词还有综述、护理，英文出现最高的是教育、健康。从关键词聚类分析来看，中文研究主要关注是概念、开发与应用和构建，其综述偏多。如 ChatGPT 在护理学专业理论教学中的应用前景<sup>[22]</sup>、人工智能延续护理平台的构建及在脑卒中病人中的应用研究<sup>[21]</sup>等。英文研究主要关注是在护理管理、护理教育、护理决策、护理伦理中的应用。如人工智能在住院患者压力性损伤的营养护理<sup>[18]</sup>、人工智能医学伦理的研究进展<sup>[19]</sup>、新职工对人工智能的认知、问题和挑战<sup>[20]</sup>等。如上所说中文和英文在人工智能护理领域的研究各有侧重和特色，跨国合作可推动了该领域的发展和进步。从关键词突现分析来看从关键词突现分析来看，中文研究关键词乳腺癌患者护理。英文研究突现关键词 medicine (药品) 管理。中文研究更侧重于疾病护理，而英文研究则更关注药品管理等更广泛的医疗管理问题。

## 4 小结

人工智能在护理领域的发展尚处于瓶颈期，蕴藏着巨大的扩展潜力和无尽的可能性。随着科研实力的日益增强和教育水平的提升，人工智能护理技术应加强跨学科和国际间合作，拓展人工智能技术在护理领域的应用范围，提供更多高质量证据。



### 参考文献:

- [1] 沈志莹, 钟竹青, 丁四清, 等. 我国护理管理信息化的研究进展 [J]. 中华护理杂志, 2020, 55(3): 397-400.
- [2] 沈志莹, 钟竹青, 丁四清, 等. 我国护理管理信息化的研究进展 [J]. 中华护理杂志, 2020, 55(03): 397-401.
- [3] Li L, Liang R, Zhou Y. [Retracted] Design and Implementation of Hospital Automatic Nursing Management Information System Based on Computer Information Technology [J]. Computational and mathematical methods in medicine, 2021, 2021(1): 1824300.
- [4] 赵倩, 王菊子, 张彩云, 等. 基于 CiteSpace 的国内外护理管理信息化热点与前沿分析 [J]. 中国医药科学, 2023, 13(10): 45-49.
- [5] 秦晓楠, 卢小丽, 武春友. 国内生态安全研究知识图谱——基于 Citespace 的计量分析 [J]. 生态学报, 2014, 34(13): 3693-3703.
- [6] 肖明, 陈嘉勇, 李国俊. 基于 CiteSpace 研究科学知识图谱的可视化分析 [J]. 图书情报工作, 2011, 55(06): 91-95.
- [7] 刘想, 崔应谱, 韩超, 等. 基于深度学习自动分割模型的 DWI 影像组学模型预测前列腺癌盆腔骨转移 [J]. 放射学实践, 2021, 36 (12): 1563-1570.
- [8] 王鹤, 王霄英. 2017 Fleischner 学会肺小结节指南解读及临床应用要点 [J]. 放射学实践, 2017, 32 (11): 1109-1113.
- [9] 高歌, 马帅, 王霄英. 计算机辅助诊断在医学影像诊断中的基本原理和应用进展 [J]. 放射学实践, 2016, 31 (12): 1127-1129.
- [10] O' Connor S, Cave L, Philips N. Informing nursing policy: An exploration of digital health research by nurses in England [J]. International journal of medical informatics, 2024, 185: 105381.
- [11] Bono-Neri F. Pedagogical Nursing Practice: Redefining nursing practice for the academic nurse educator. Nurse Educ Pract. 2019 May;37:105-108. doi: 10.1016/j.nepr.2019.04.002. Epub 2019 Apr 13.
- [12] 武璇. 我国媒介记忆研究的知识图谱和发展脉络 [J]. 东南传播, 2024(1): 107-111.
- [13] 陈悦, 陈超美, 胡志刚, 等. 引文空间分析原理与应用 [M]. 北京: 科学出版社.
- [14] 丁连红, 孙斌, 时鹏. 知识图谱复杂网络特性的实证研究与分析 [J]. 物理学报, 2019, 68(12): 324-338.
- [15] 刘雨薇, 田亚丽, 崔金波, 吴旋涛, 李卡. 我国护理学科建设与发展的现况分析与思考 [J]. 华西医学, 2024, 39(02): 325-329.
- [16] 秦岚. 上海市公立医院智慧医疗服务管理问题研究 [D]. 华东师范大学, 2023.
- [17] 汤艳, 覃凯, 郑洁, 等. 护理学一流课程在实践教学中的探索与思考 [J]. 护理研究, 2024, 38(13): 2419-2422.
- [18] City S W, Cowan L J, Wingfield Z, et al. Optimizing nutrition care for pressure injuries in hospitalized patients [J]. Advances in wound care, 2019, 8(7): 309-322.
- [19] Keskinbora K H. Medical ethics considerations on artificial intelligence [J]. Journal of clinical neuroscience, 2019, 64: 277-282.
- [20] Liyanage H, Liaw S T, Jonnagaddala J, et al. Artificial intelligence in primary health care: perceptions, issues, and challenges [J]. Yearbook of medical informatics, 2019, 28(01): 041-046.
- [21] 李洪艳, 何方方, 李祥, 等. 人工智能延续护理平台的构建及在脑卒中病人中的应用研究 [J]. 循证护理, 2024, 10(13): 2412-2415.
- [22] 姜兆权, 赵立成, 周诗雪, 等. ChatGPT 在护理学专业理论教学中的应用前景 [J]. 中国医学教育技术, 2024, 38(03): 276-280.

### 作者简介:

罗燕燕 (1988—), 女, 汉, 江苏盐城, 本科, 苏州大学附属儿童医院, 主管护师, 护理。

### 基金项目:

“四方共建”苏州医学院教育教学改革项目, 项目编号: MX13101123。