

数字技术赋能失智症照护服务研究的热点与前沿

——基于Web of Science的文献计量分析

李宗皓¹, 黄永丰², 苏裕盛^{2*}

¹广州理工学院经济管理学院, 广东 广州

²宁德师范学院医学院, 福建 宁德

收稿日期: 2026年7月15日; 录用日期: 2026年7月28日; 发布日期: 2026年8月18日

摘要

目的: 分析数字技术赋能失智症照护服务研究的知识结构、热点及前沿趋势。方法: 检索Web of Science核心合集2015年1月1日至2026年7月11日发表的英文Article和Review Article, 纳入2642篇文献, 运用CiteSpace 6.4.R1进行文献计量与可视化分析。结果: 该领域发文量总体呈增长趋势, 美国发文量居首。研究形成machine learning、hearing loss、long-term care、assistive technology、family caregivers、health care和quality of life等7个聚类($Q = 0.3191$, $S = 0.6707$)。研究热点逐渐由环境辅助生活、照护管理和技术开发, 扩展至远程服务、人工智能、家庭照护者支持及生活质量评价。结论: 数字技术赋能失智症照护正由技术开发向照护场景整合和人本结局评价拓展, 但仍面临长期有效性证据不足、数字鸿沟、隐私保护、算法偏倚及服务整合困难。未来应加强多中心、长期和真实世界研究, 评价相关技术的有效性、公平性与可持续性。

关键词

失智症, 数字技术, 照护服务, 文献计量学, CiteSpace

Research Hotspots and Frontiers in Digital Technology-Enabled Dementia Care Services

—A Bibliometric Analysis Based on the Web of Science

Zonghao Li¹, Yongfeng Huang², Yusheng Su^{2*}

*通讯作者。

文章引用: 李宗皓, 黄永丰, 苏裕盛. 数字技术赋能失智症照护服务研究的热点与前沿[J]. 现代管理, 2026, 16(8): 170-184. DOI: 10.12677/mm.2026.168175

¹School of Economics and Management, Guangzhou Institute of Science and Technology, Guangzhou Guangdong

²School of Medicine, Ningde Normal University, Ningde Fujian

Received: July 15, 2026; accepted: July 28, 2026; published: August 18, 2026

Abstract

Objective: To characterize the knowledge structure, research hotspots, and emerging frontiers of digital technology-enabled dementia care services. **Methods:** The Web of Science Core Collection was searched for English-language articles and review articles published between January 1, 2015, and July 11, 2026. A total of 2642 publications were included. CiteSpace 6.4.R1 was used to conduct bibliometric analyses and generate scientific knowledge maps. **Results:** The annual publication output showed an overall upward trend, with the United States contributing the largest number of publications. Seven major keyword clusters were identified: machine learning, hearing loss, long-term care, assistive technology, family caregivers, health care, and quality of life. The clustering solution yielded a modularity Q value of 0.3191 and a mean silhouette value of 0.6707. Research priorities have gradually shifted from ambient assisted living, care management, and technology development toward remote services, artificial intelligence, family caregiver support, and quality-of-life outcomes. **Conclusions:** Research on digital technology-enabled dementia care is expanding from technology development toward integration into care settings and the evaluation of person-centered outcomes. Nevertheless, important challenges remain, including limited evidence of long-term effectiveness, the digital divide, privacy concerns, algorithmic bias, and difficulties integrating technologies into care pathways. Future studies should employ multicenter, longitudinal, and real-world designs to evaluate the effectiveness, equity, and sustainability of digital technologies in dementia care.

Keywords

Dementia, Digital Technology, Care Services, Bibliometrics, CiteSpace

Copyright © 2026 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

失智症已成为全球老龄化进程中重要的公共卫生与长期照护问题。世界卫生组织(WHO)数据显示, 2021 年全球约有 5700 万名失智症患者, 每年新增病例近 1000 万; 失智症不仅造成认知和生活能力下降, 也使家庭照护者及卫生服务体系承受持续压力[1]。传统失智症照护高度依赖面对面评估、人工巡视和家庭成员长期陪伴, 容易受到照护人力不足、服务可及性有限及城乡资源分布不均等因素制约。在此背景下, 如何借助数字技术提升照护服务的连续性、精准性与可及性, 已成为失智症研究的重要议题。数字技术赋能失智症照护并非单一工具的应用, 而是涵盖人工智能、远程医疗、移动健康、可穿戴设备、环境传感器、智能家居、虚拟现实及照护机器人等多种技术形态。这些技术已逐步进入失智症早期识别、行为监测、认知训练、用药提醒、安全预警、远程随访和家庭照护支持等场景。既有研究认为, 数字技术具有支持患者居家生活、促进社会参与和减轻照护者负担的潜力[2][3]。然而, 失智症患者可能存在记忆、理解及操作能力下降, 技术应用仍受到可用性、接受度、隐私保护、知情同意和数字鸿沟等问题制约,

相关评价工具也尚未形成统一标准[4]。

随着研究数量增加,该领域已呈现医学、护理学、计算机科学、工程技术和社会科学交叉融合的特征。Abdulazeem 等[5]曾对数字健康与失智症照护领域的系统综述和范围综述进行文献计量分析,发现移动健康、远程医疗、计算机辅助认知干预及传感技术受到较多关注。然而,该研究主要以 Scopus 收录的综述文献为分析对象,未能完整呈现 Web of Science 核心合集所收录原始研究的知识基础、合作网络及主题演化。特别是人工智能、远程监测和生成式技术快速发展的背景下,该领域的研究重点及前沿方向仍有进一步辨析的必要。因此,本研究以 Web of Science 核心合集为数据来源,运用文献计量学与知识图谱方法,对数字技术赋能失智症照护服务研究的发文趋势、国家、机构、作者、期刊、共被引文献和关键词进行分析,并通过聚类、时间线及突现检测识别研究热点与前沿演变。本研究旨在呈现该领域的知识结构和发展脉络,为数字技术在失智症照护服务中的研究选题、跨学科合作及实践转化提供参考。

2. 数据与方法

2.1. 文献检索策略

计算机检索了 Web of Science 核心合集数据库,时间为 2015 年 1 月 1 日至 2026 年 7 月 11 日。Web of Science 检索策略: TS=(dementia* OR Alzheimer*) AND TS=("digital health" OR "digital technolog*" OR telemedicine OR telehealth OR mHealth OR eHealth OR "mobile health" OR wearable* OR sensor* OR "smart home*" OR "artificial intelligence") AND TS=(care OR caregiv* OR "care service*") AND DT=(Article OR Review) AND PY=(2015-2026) AND LA=(English)。

2.2. 纳入与排除标准

纳入标准:发表于 2015 年 1 月 1 日至 2026 年 7 月 11 日之间的 Article 或 Review Article 文章。排除标准:(1) Proceeding Paper, Meeting Abstract 以及 Early Access 等会议论文与摘要等。(2) 重复发表。

2.3. 文献分析与可视化

本研究采用 CiteSpace 6.4.R1 进行文献计量与知识图谱分析。CiteSpace 是由 Chen 开发的 Java 可视化分析软件,可用于识别科学文献中的知识结构、演化趋势和突现模式[6][7]。其运行过程涵盖了从数据准备、参数设置到图谱解读的完整闭环,在揭示研究热点、演化趋势和关键节点方面具有显著优势。下载了相关文献的基本数据,并使用 CiteSpace 6.4.R1 进行可视化。

3. 结果

共收录了 3109 篇文章,最后纳入 2642 篇。关于处理过程细节见图 1。

3.1. 年度文章出版

年度出版物的整体趋势呈上升趋势,如图 2 所示。2025 年达最高峰 502 篇,2026 年的数据为 309 篇不完整年度数据,与此前 2024 年整年度比较还高,说明热度越来越高。

3.2. 出版物的国家/地区

在节点类型中,选择“国家”作为运行 CiteSpace 软件的节点,以获得国家/地区的共现地图,如表 1 所示。CiteSpace 将英国不同地区分别标引为 ENGLAND、SCOTLAND 和 WALES。为保持正文、图谱与表格统计口径一致,本研究在国家/地区排名中保留数据库原始标引结果。发文量排名前 10 的国家/地区依次为美国、英格兰、加拿大、中国、澳大利亚、意大利、德国、荷兰、西班牙和印度。

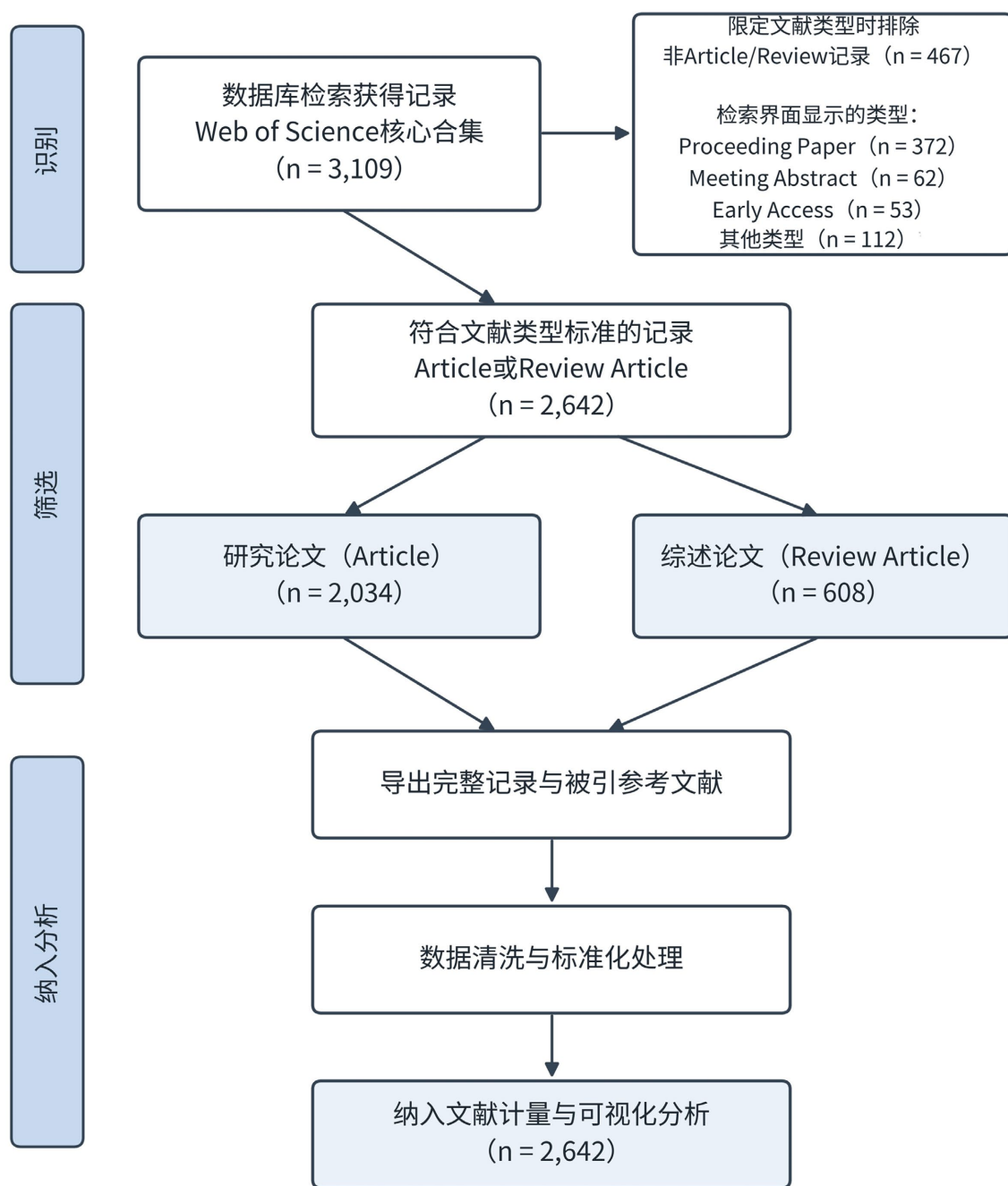


Figure 1. Literature selection flowchart based on the Web of Science Core Collection
图 1. 基于 Web of Science 核心合集的文献筛选流程图

3.3. 机构

在节点类型中,选择机构作为运行 CiteSpace 软件的节点,以获取机构共现图,如图 3 与表 2 所示。自 2015 至 2026 年,参与了关于数字技术应用于失智症照护服务研究的机构合作。图中的每个标签都代表一个研究机构。标签之间的连接线表明机构间的合作关系。这份数据显示了一个北美(美加)主导产出,欧洲(瑞典、英国、荷兰)主导连接的研究格局。卡罗林斯卡学院是连接全球研究的枢纽,而多伦多和哈佛

是纯粹的产出大户。

3.4. 作者

自 2015 至 2026 年，参与了关于数字技术应用于失智症照护服务研究的作者合作。而作者共现图见图 4 以及表 3。而发表论文数量最高的是 Dawes, Piers 与 Leroi, Iracema 达 20 篇，而 Iaboni, Andrea 等 11 位都在 8 篇以上，图中的每个标签都是作者。标签之间的连接线表示作者之间的合作关系。

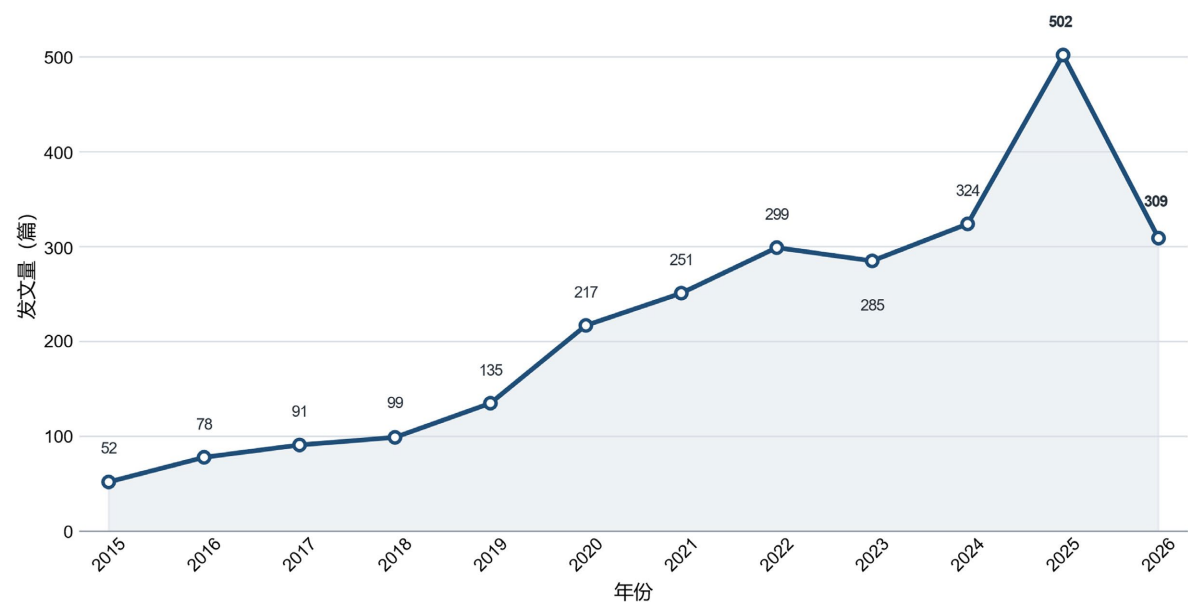


Figure 2. Trends in annual publication output from 2015 to 2026
图 2. 2015~2026 年度发文量变化趋势图

Table 1. The top 10 countries/regions with the highest number of publications
表 1. 发文量最多的前十大国家/地区列表

发文量	中心性	国家/地区
831	0.00	美国(USA)
347	0.00	英格兰(ENGLAND)
246	0.00	加拿大(CANADA)
228	0.00	中国(CHINA)
218	0.07	澳大利亚(AUSTRALIA)
157	0.04	意大利(ITALY)
147	0.00	德国(GERMANY)
133	0.00	荷兰(NETHERLANDS)
127	0.09	西班牙(SPAIN)
110	0.00	印度(INDIA)

注：CiteSpace 将 ENGLAND、SCOTLAND 和 WALES 分别统计，本文表格保留其原始标引方式。

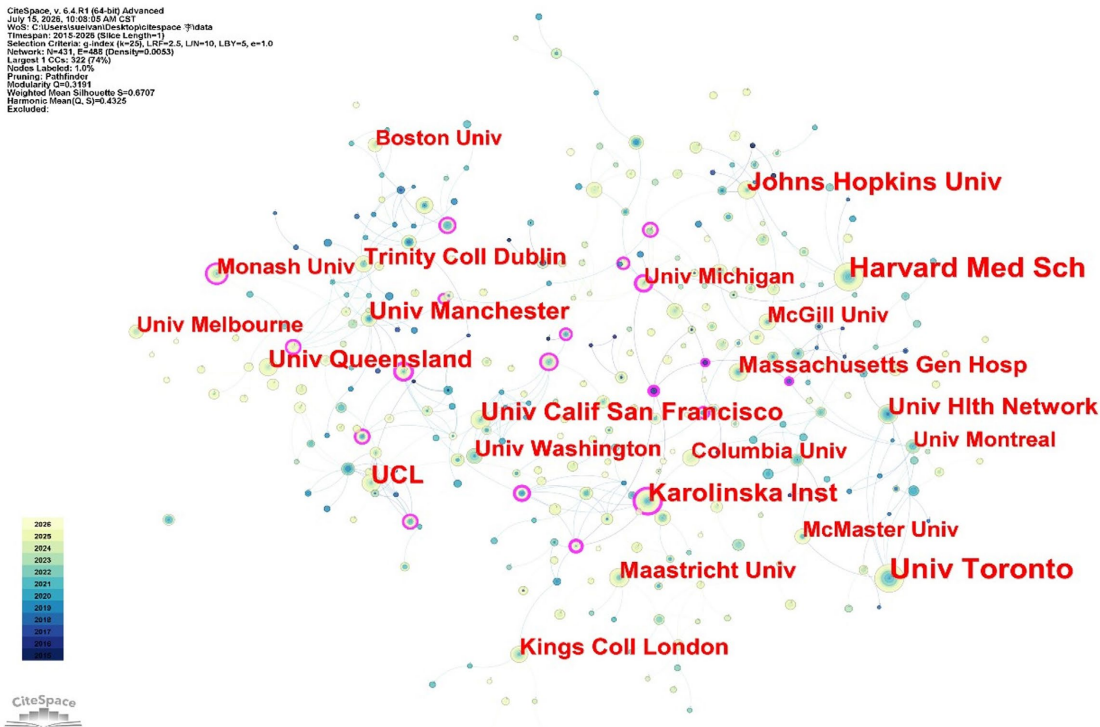


Figure 3. Institutional collaboration network
图 3. 机构合作共现图谱

Table 2. Top 10 institutions by publication output
表 2. 发表论文数量最多的 10 大机构

次数	中心性	年份	机构名
89	0.02	2015	多伦多大学(Univ Toronto)
78	0.08	2016	哈佛医学院(Harvard Med Sch)
49	0.22	2016	卡罗林斯卡学院(Karolinska Inst)
47	0.09	2017	约翰霍普金斯大学(Johns Hopkins Univ)
42	0.03	2019	加州大学旧金山分校(Univ Calif San Francisco)
42	0.07	2017	伦敦大学学院(UCL)
39	0.01	2019	昆士兰大学(Univ Queensland)
37	0.05	2017	曼彻斯特大学(Univ Manchester)
36	0.02	2016	健康网络大学(Univ Hlth Network)
33	0.08	2020	马斯特里赫特大学(Maastricht Univ)

3.5. 关键词

3.5.1. 高频关键词

高频关键词通常被视为文献计量分析中的重要研究主题，通过预设的数字或频率阈值进行筛选，以确保聚焦于主导的学术趋势[8]。它强调了学术文章的核心主题和主要关注点，如图 5 与表 4 所示。

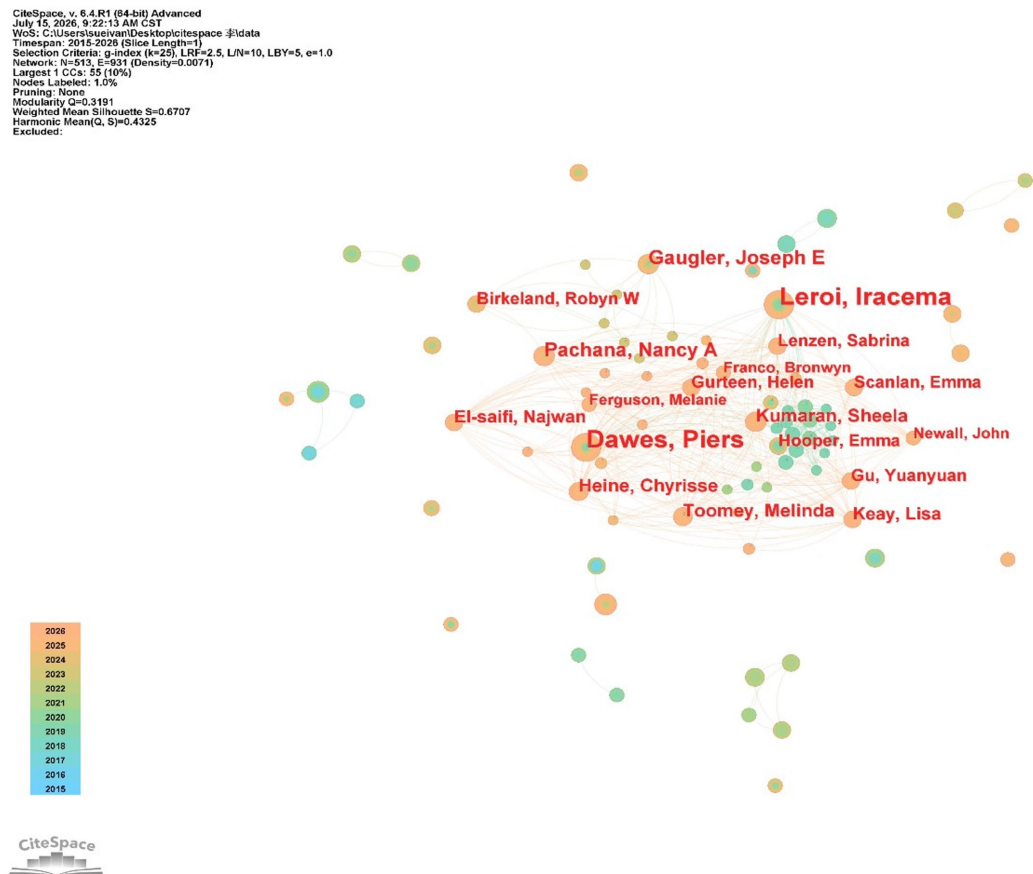


Figure 4. Author co-authorship network
图 4. 作者共现图

Table 3. Authors with eight or more publications
表 3. 发表论文数量 8 篇以上的作者列表

次数	中心性	年份	作者
20	0.01	2019	Dawes, Piers
20	0.01	2019	Leroi, Iracema
11	0.00	2022	Iaboni, Andrea
10	0.00	2016	Kompatsiaris, Ioannis
9	0.00	2020	Gaugler, Joseph E
9	0.01	2023	Pachana, Nancy A
8	0.00	2025	Kumaran, Sheela
8	0.00	2021	Marengoni, Alessandra
8	0.00	2015	Mihailidis, Alex
8	0.00	2025	Heine, Chyrisse
8	0.00	2025	Toomey, Melinda
8	0.00	2018	Wittich, Walter
8	0.00	2018	Jones, Cindy

CiteSpace, v. 6.4.R1 (64-bit) Advanced
 July 14, 2026, 11:41:19 AM CST
 WoS: C:\Users\jucivani\Desktop\citespace 导出数据
 Timespan: 2021-2026 (Slice Length=1)
 Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=2.5, L/N=10, LBY=5, e=1.0
 Network: N=441, E=2720 (Density=0.028)
 Largest CCs: 435 (98%)
 Nodes Labeled: 1.0%
 Pruning: None
 Excluded:

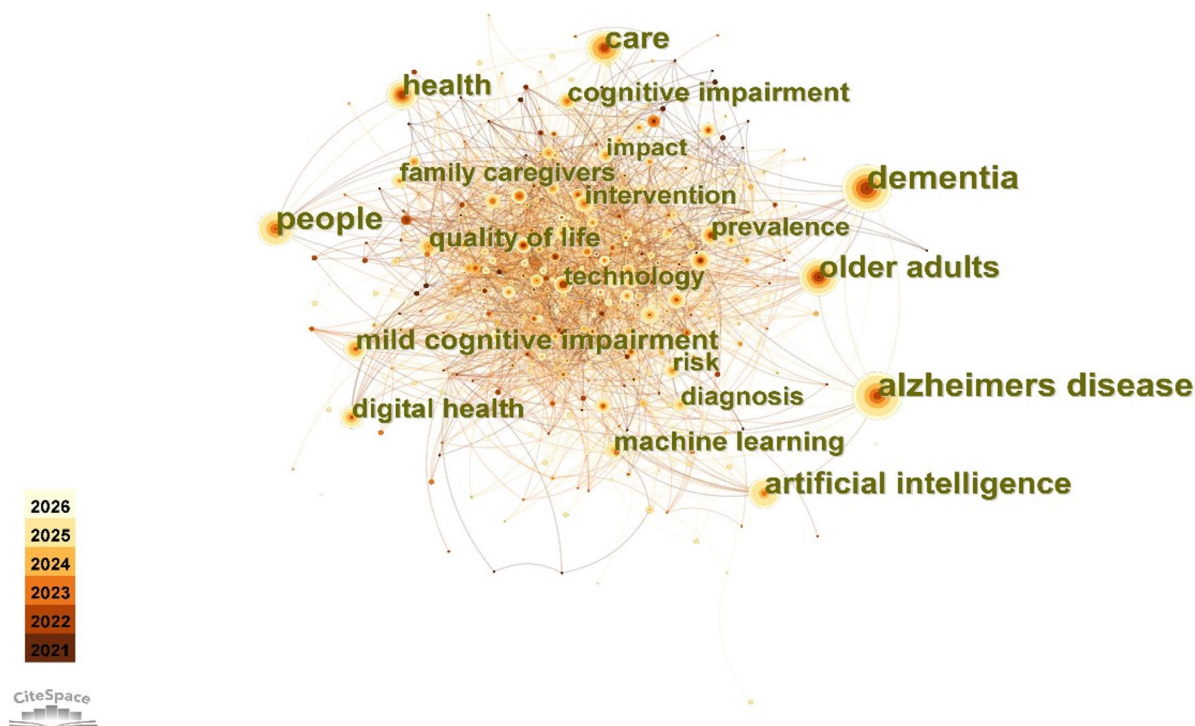


Figure 5. Map of high-frequency keywords

图 5. 高频关键词图

Table 4. High-frequency keywords

表 4. 高频关键词列表

频率	中心性	关键词
482	0.01	alzheimers disease
470	0.01	dementia
342	0.01	people
304	0.00	care
299	0.02	older adults
248	0.01	artificial intelligence
196	0.00	health
152	0.03	mild cognitive impairment
143	0.02	quality of life
122	0.01	cognitive impairment

3.5.2. 关键词聚类分析

如图 6 所示, 文章的关键词聚类分析共生成 7 个聚类($Q = 0.3191$, $S = 0.6707$), 表明聚类结构显著且

合理。从图谱分布来看,研究热点呈现明显的层次性:首先,在技术底层,“Machine Learning”(#0)作为核心聚类,占据网络中心位置,显示出人工智能算法是赋能失智症照护的核心驱动力;与之紧密相连的“Assistive Technology”(#3)则侧重于具体工具的研发与应用。其次,在场景层面,“Long-term Care”(#2)和“Health Care”(#5)构成了主要的照护环境;值得注意的是,“Hearing Loss”(#1)作为一个独立且显著的聚类,揭示了学界对失智症共病干预的关注,体现了研究视角的拓展。最后,在价值导向层面,“Family Caregivers”(#4)与“Quality of Life”(#6)成为近年来的新兴热点(图谱中颜色偏冷),表明研究正从单纯的技术堆砌转向对照护者支持及患者生活质量的关注。这种从技术到人的演进趋势,精准呼应了本研究中数字技术赋能照护服务的初衷。

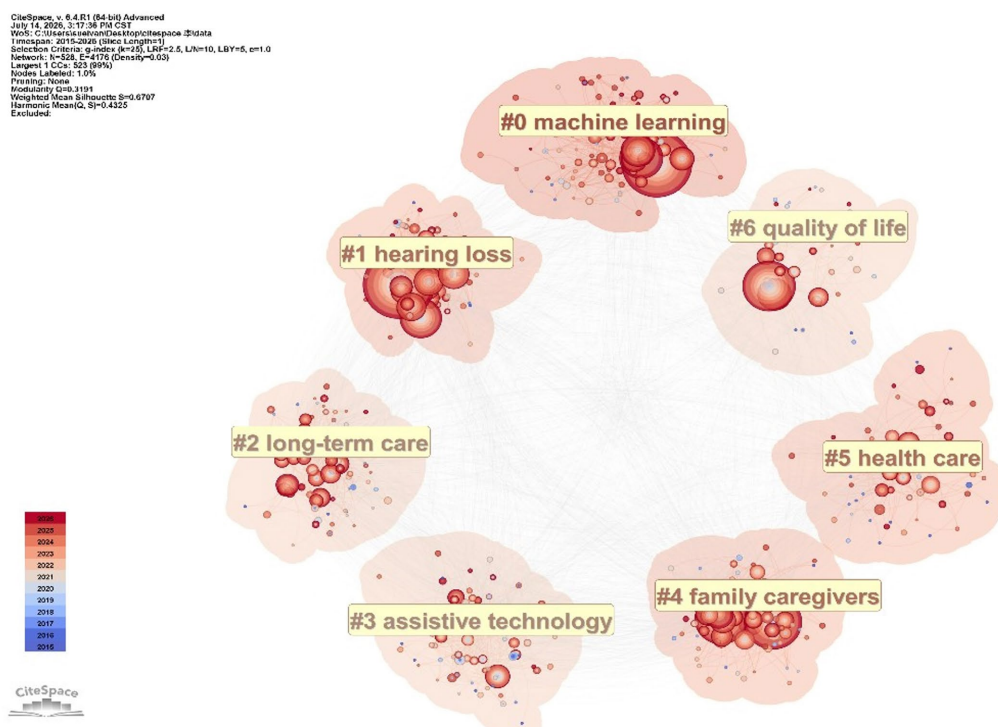


Figure 6. Keyword clustering map
 图 6. 关键词聚类分析图

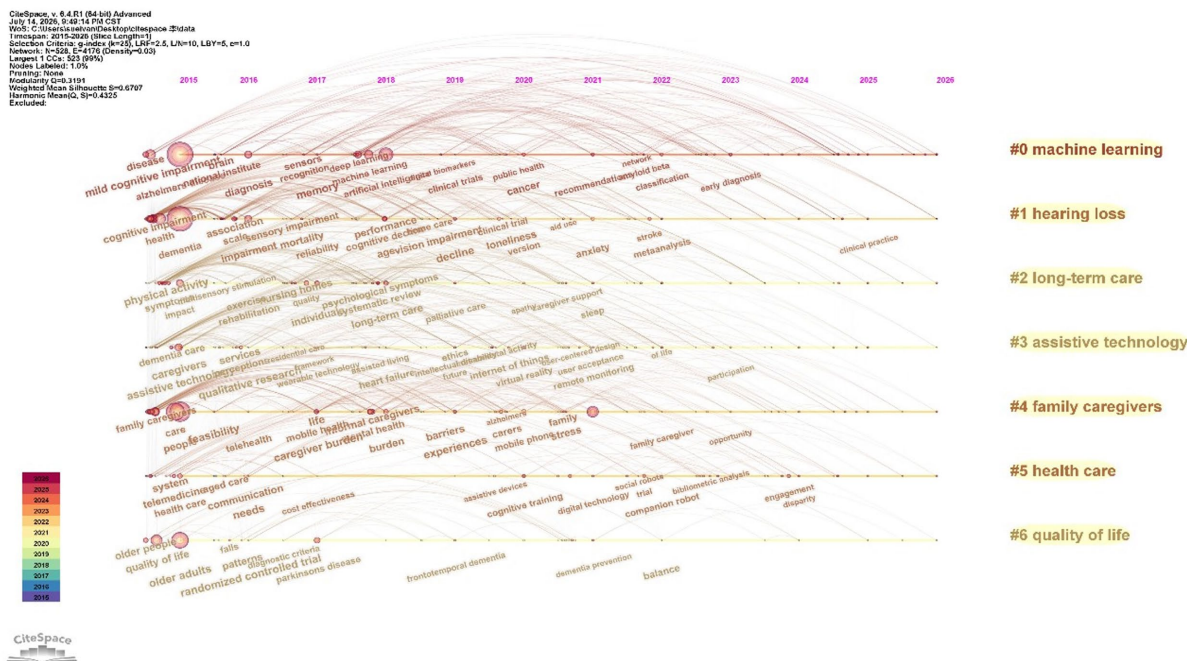
3.5.3. 关键词聚类时间线

如图 7 所示,关键词聚类时间线显示了研究热点的动态演化轨迹。早期(2015~2017)以“machine learning”和“hearing loss”为代表,聚焦技术与病因探索;中期(2018~2020)转向“assistive technology”和“family caregivers”,强调技术落地与照护者支持;近期(2021~2024+)则以“quality of life”为核心,体现从治病到育人的范式转变。这一演进路径印证了数字技术赋能失智症照护正经历从工具理性向价值理性的升华。

3.5.4. 关键词突显图谱

如图 8 所示,研究前沿随着时间处于动态发展状态,研究重点在不同阶段有所变化。本文对数字技术应用于失智症照护服务研究应用领域中出现的前 10 个新兴关键词进行了统计分析,通过引文突现分析,数字技术赋能失智症照护的研究前沿呈现三阶段动态演进:① 2015~2018 年聚焦“管理”与“环境辅助生活”,奠定技术介入的基础;② 2018~2021 年转向:“服务”“干预”与“互联网”,推动技术落地与场景延伸;③ 2020 年后“技术”“工具”成为新热点,标志研究进入“技术迭代”与“工具化”

新阶段。这一演变既反映了数字技术的迭代逻辑，也契合失智症照护从“粗放管理”到“精准赋能”的需求升级。



注：节点及连线反映不同关键词在各时间阶段的共现关系及主题延续情况。图中可见，研究重点由早期的机器学习、听力损失和环境辅助生活，逐步扩展至辅助技术、长期照护、家庭照护者及生活质量评价，表明该领域正在由技术开发向照护场景整合和以人为本结局评价延伸。时间线反映的是主题出现与延续情况，不代表相关技术已经获得充分的临床有效性证据。

Figure 7. Timeline map of keyword clusters in digital technology-enabled dementia care services research
图 7. 数字技术赋能失智症照护服务研究的关键词聚类时间线

Top 10 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2015 - 2026
management	2015	8.56	2015	2018	
ambient assisted living	2015	5.23	2015	2020	
smart homes	2015	4.9	2015	2020	
services	2016	6.02	2016	2019	
interventions	2015	4.82	2016	2019	
internet	2015	5.44	2018	2022	
visual impairment	2018	5.05	2018	2021	
symptoms	2015	4.69	2018	2020	
technology	2015	7.5	2020	2022	
tool	2023	5.46	2023	2026	

Figure 8. Keyword citation burst map
图 8. 关键词突显图

4. 讨论

4.1. 关键词聚类分析及其应用热点

本研究共识别出 7 个关键词聚类, 模块度 Q 为 0.3191、平均轮廓值 S 为 0.6707。 Q 值略高于 0.30, 提示网络具有一定的聚类结构; S 值高于 0.50, 表明聚类内部同质性总体可接受, 但仍应注意不同主题之间存在交叉, 不能将各聚类理解为彼此独立的研究领域。结合高频关键词及聚类标签, 数字技术赋能失智症照护服务的知识结构可概括为“技术方法 - 应用场景 - 照护对象与结局”三个相互联系的层面。

在技术方法层面, #0 “machine learning”与#3 “assistive technology”构成主要技术支柱。机器学习相关研究通常利用影像、语音、步态、可穿戴传感器或电子健康数据开展风险识别、状态监测和决策支持; 辅助技术则更侧重将算法、传感器、移动终端、智能家居和机器人嵌入日常生活。既有计量研究同样发现, 移动健康、人工智能、虚拟现实和传感技术是数字失智症照护的重要研究方向[5]。然而, 关键词聚类反映的是研究关注度和知识关联, 而不是临床有效性。机器学习模型在内部数据集上的性能不能直接等同于真实照护环境中的获益, 其外部验证、可解释性、数据漂移及与临床流程的衔接仍需单独评价。

在应用场景层面, #2 “long-term care”和#5 “health care”说明数字技术的研究对象已从单一诊断工具延伸至长期照护、居家照护和连续健康管理。智能家居、远程监测和可穿戴设备可连续记录活动、睡眠、位置和安全风险, 为异常预警和照护决策提供补充信息。Tian 等[9]对 163 项实证研究的系统综述显示, 智能家居健康技术可能支持自我管理和居家独立生活, 但其推广仍受到可用性、社会接受度和成本制约。Dermody 等[10]进一步指出, 临床人员是否愿意采纳智能家居监测, 不仅取决于技术性能, 也取决于数据能否转化为可操作信息、人员是否接受培训, 以及隐私、尊严和数据安全问题能否得到解决。因此, 未来研究不应停留在设备开发或准确率比较, 而应将技术嵌入“监测 - 判断 - 响应 - 转介 - 随访”的服务闭环, 并报告对照护质量、资源使用和不良事件的影响。

在以人为本照护层面, #4 “family caregivers”和#6 “quality of life”显示研究评价正在由技术可行性扩展到照护者负担、社会参与、独立生活和生活质量。家庭照护者往往同时承担设备安装、异常信息解释、远程响应和服务协调等任务, 技术既可能减轻巡视和信息获取负担, 也可能因告警过多、操作复杂或责任转移而增加新的“数字照护劳动”。照护者研究提示, 理想技术应增强而非替代人与人之间的联系, 并通过熟悉、简化的交互方式适应患者认知能力[11]。关于生活质量, Schneider 等[12]的范围综述认为数字辅助技术具有支持日常生活的潜力, 但现有研究在技术类型、样本、评价工具和随访时间方面差异较大。因此, 本研究中“quality of life”的聚类地位应解释为评价目标受到重视, 而不应解释为数字技术已经产生确定的生活质量改善。现有研究对生活质量的评价并不局限于单一指标, 还涉及日常活动能力、独立生活、社会参与及照护者负担等结局。由于不同研究采用的评价维度、工具和随访时间并不一致, 目前更适合将“quality of life”理解为数字照护研究的重要评价方向, 而非已经得到一致验证的干预效果。

#1 “hearing loss”形成相对独立聚类, 提示数字照护研究与可干预感官功能、沟通支持及认知风险管理发生交叉。有研究随机对照试验在总体人群中未发现听力干预可显著降低 3 年认知下降, 但在认知下降风险较高的预设亚组中观察到获益信号[13]。这意味着听力技术与失智症照护的结合具有研究价值, 但目前证据不支持将助听设备简单表述为普遍有效的失智症预防措施。更合理的方向是把听力筛查、助听设备适配、沟通训练和数字随访纳入分层照护, 并明确适用人群与结局指标。

时间线结果显示, 早期研究以“machine learning”和“hearing loss”为代表, 重点在于识别、预测及感官风险; 随后“assistive technology”“long-term care”和“family caregivers”等主题增强, 表明研究逐渐进入居家及机构照护场景; 近期“quality of life”受到更多关注, 说明评价维度由技术性能向患者和照护者结局扩展。该变化与数字健康研究由概念验证走向实施和服务整合的总体轨迹相符, 但时间线只能说明关

关键词在文献网络中的出现和延续,不能据此断言该领域已经完成从技术导向到人本导向的范式转换。

第一项趋势是数据来源由单一、间断测量转向多模态和连续监测。移动终端、环境传感器、可穿戴设备和语音交互可在真实生活环境中形成纵向数据,为活动变化、睡眠异常、走失风险和功能衰退的识别提供条件。Abdulazeem 等[5]的研究也显示,传感技术、远程监测和人工智能已构成数字失智症照护的重要交叉方向。未来的关键不只是增加数据量,而是明确哪些数字指标具有临床意义、何种变化应触发照护行动,以及算法结果如何与既有评估和转介流程结合。

第二项趋势是技术应用由患者单端工具转向“患者-家庭照护者-专业人员”协同系统。失智症照护具有长期性和多主体特征,患者的认知、感觉和运动能力还会随病程变化,因此同一工具难以覆盖所有阶段。Panzavolta 等[14]的系统综述发现,认知损害程度、技术引入时机、培训与支持、年龄以及设备易用性均会影响患者和照护者的采纳。由此可见,未来技术应根据病程和照护场景分层配置:早期可强调自我管理和认知支持,中期加强照护者协同与风险监测,晚期则应减少主动操作要求,并强化代理决策、舒适照护与伦理保护。

第三项趋势是评价重点由“能否使用”转向“是否有效、可持续且公平”。现有研究常报告可行性、接受度和短期使用体验,但长期临床结局、成本效果、服务利用和健康不平等仍报告不足。智能家居系统评价显示,成本、可用性和社会接受度依然是推广障碍[9];临床人员采纳研究则提示,培训、责任界定和 workflows 适配是从试点走向常规服务的必要条件[10]。因此,下一阶段应增加多中心、长期和真实世界研究,并同步开展过程评价和卫生经济学评价。

4.2. 关键词突发分析视角下的应用趋势与挑战

突现分析显示,2015~2018 年的前沿词主要涉及“management”和“ambient assisted living”,反映早期研究尝试以环境感知、自动提醒和安全监测支持居家管理;2018~2021 年“service”“intervention”和“internet”等词增强,说明研究从设备层面转向远程服务和干预交付;2020 年以后“technology”和“tool”持续活跃,表明技术类型快速扩展,研究更加关注可部署的工具体系。上述三阶段可作为研究议题变化的描述,但突现强度代表某一时期内使用频率的快速增长,并不等同于证据质量、临床成熟度或政策优先级。

从应用趋势看,人工智能正由分类预测扩展到照护决策支持、自然语言交互和生成式服务。大语言模型可能用于信息解释、照护教育、记录整理和对话支持,但其幻觉、偏倚、隐私泄露及错误建议风险在失智症情境中更为突出[15]。失智症患者的知情同意能力可能波动,家庭成员与专业人员又常代为输入高度敏感的生活和健康数据,因此不能把通用生成式模型直接视为医疗或照护决策主体。较稳妥的路径是限定用途、接入经审查的知识库、保留人工复核、记录模型版本与输出依据,并建立错误升级和责任追溯机制。

另一前沿是从被动收集数据转向可操作的决策支持。Lukkien 等[16]在失智症照护决策支持系统的共同设计研究中发现,隐私保护、避免信息过载、结果透明、照护者控制权、准确性和用户培训均是负责任部署的核心条件。这提示未来系统不能只提供更多图表和告警,而应控制信息密度、解释风险来源、设置分级阈值,并明确谁接收告警、何时处理以及未处理的后果。技术价值最终取决于其能否改善服务响应,而非单纯提高数据采集频率。

突现词也揭示了研究工具化的潜在问题。当“technology”和“tool”成为宽泛前沿词时,可能意味着概念边界模糊,不同设备、算法和服务被归入同一类别,导致研究之间难以比较。未来应按照技术功能、使用者、照护场景、病程阶段和预期结局进行分类,并采用核心结局集和统一报告规范。只有将工具与明确的服务任务和可评价结局对应,突现热点才可能转化为可复制的照护模式。

4.3. 挑战

首先是有效性证据不足与研究设计异质性。数字失智症照护涉及应用程序、传感器、智能家居、机器人、远程医疗和人工智能等多类技术，其干预成分、使用时长和结局指标差异较大。短期试点中观察到的可行性或满意度，不能替代对生活质量、照护者负担、机构入住、跌倒、走失、医疗利用和成本效果的验证。未来应预先注册研究方案，清楚界定主要结局，报告依从性、技术故障和不良影响，并开展足够随访时间的比较研究。

其次是可用性与数字鸿沟。本研究的关键词聚类 and 突现分析主要集中于“technology”“tool”“service”等技术与服务议题，而可及性、公平性和可用性尚未形成突出的独立聚类。这种相对较低的图谱可见度，提示相关问题虽然已经受到关注，但尚未成为该领域持续、集中的研究主线。认知下降、视听功能受损、手部操作困难和技术经验不足均可能限制使用；社会经济地位、网络条件和照护支持不足还可能放大不平等。Panzavolta 等[14]指出，及早引入、简化界面、提供培训及持续技术支持是提高采纳的重要条件。因此，开发阶段应纳入不同病程患者、家庭照护者和一线人员，进行共同设计与可及性测试，并保留非数字服务渠道，避免把技术使用能力变成获得照护的前提。

再次是隐私、同意、算法偏倚与责任。居家传感和远程监测可能持续收集位置、活动、声音及行为信息，监测带来的安全收益与自主权、尊严和私人空间之间存在张力。Solaiman [17]指出，长期照护中的人工智能尤其需要关注自主性、歧视、隐私和认知能力下降背景下的持续同意。治理上应贯彻数据最小化、目的限定、分级授权和可撤回原则，并对算法在不同年龄、性别、文化和疾病阶段人群中的性能进行公平性审计。任何高风险建议都应由专业人员确认，技术供应商、服务机构与照护人员之间的责任边界也应在部署前明确。

最后是实施与可持续性。许多技术停留在原型或项目试点，缺少与电子病历、社区服务、长期照护支付和人员岗位流程的整合。专业人员可能因告警负担、数据解释困难和责任不清而抵制采纳。Dermody 等[10]强调，真实场景证据、共同设计、培训和早期采纳者经验有助于提升临床准备度。未来研究应将实施科学、卫生经济学和服务管理纳入技术评价，关注维护成本、设备更新、互操作性、商业模式及项目结束后的持续运行。

4.4. 限制

本研究存在以下限制。第一，仅检索 Web of Science 核心合集，未纳入 Scopus、PubMed、及中文数据库，可能遗漏工程技术、护理实践和地区性研究。第二，仅纳入英文 Article 和 Review Article，存在语言与文献类型偏倚；会议论文可能包含新兴数字技术的早期成果，但本研究将其排除。上述限制可能使研究结果更偏向国际英文期刊所呈现的技术开发与学术合作格局，并低估中文及其他语言环境中的社区实践、地方照护模式和政策实施研究。因此，本文所呈现的是 Web of Science 英文文献范围内的知识结构，不能直接等同于全球数字失智症照护实践的完整分布。第三，检索式虽覆盖人工智能、移动健康、远程医疗、可穿戴设备、传感器和智能家居等主要术语，仍可能遗漏机器人、虚拟现实、语音技术和特定产品名称；同时，宽泛的 care、health 和 technology 相关词也可能引入边界文献。第四，作者、机构、国家和关键词存在同名异写、缩写及数据库标引差异。尽管进行了必要的数据清洗，仍可能存在合并不足或错误合并。第五，CiteSpace 聚类标签、时间线和突现结果受到时间切片、阈值、剪枝方法及标签算法影响，Q 值和 S 值只能用于评价当前参数下的网络结构，不能作为主题真实性或临床重要性的充分证据。第六，文献计量分析衡量的是发表、引用和共现关系，不能评价单项研究的偏倚风险，也不能证明数字技术的有效性、安全性或成本效果。第七，2026 年数据仅截至 7 月 11 日，为不完整年度，不应与此

前完整年度直接比较；近期文献也因引用累积时间不足而可能被低估。最后，本研究未对纳入文献进行系统的证据质量评价，讨论中的临床解释需结合系统综述、随机试验和真实世界研究进一步验证。

5. 结论

本研究显示该领域发文量总体增长，研究结构呈现明显的跨学科特征。关键词聚类主要围绕机器学习、听力损失、长期照护、辅助技术、家庭照护者、卫生服务和生活质量展开，形成由技术开发、场景应用到人本结局相互联系的知识框架。时间线和突现分析提示，研究议题从环境辅助生活和管理工具，逐步扩展到互联网服务、数字干预、远程监测及人工智能支持，并开始更加关注照护者参与、生活质量和真实服务流程。但热点增长不等于证据成熟。现有研究仍面临样本与结局异质、长期和真实世界证据不足、可用性与数字鸿沟、隐私与动态同意、算法偏倚、责任归属以及服务整合困难等问题。未来研究应以“患者-照护者-专业人员”共同设计为基础，根据病程阶段和照护场景配置技术，建立可解释、可审计的人机协同机制，并通过多中心长期研究、实施评价和成本效果分析验证其真实价值。数字技术的合理定位不是替代人际照护，而是提高信息连续性、风险识别和服务协同能力。只有当技术能够安全、公平地嵌入照护流程，并产生可测量的患者、照护者和服务结局改善时，才可视为对失智症照护的实质性赋能。

基金项目

2025 年宁德师范学院引进人才项目基金(2025Y05)支持。

参考文献

- [1] World Health Organization (2026) Dementia. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
- [2] Meiland, F., Innes, A., Mountain, G., Robinson, L., van der Roest, H., García-Casal, J.A., *et al.* (2017) Technologies to Support Community-Dwelling Persons with Dementia: A Position Paper on Issues Regarding Development, Usability, Effectiveness and Cost-Effectiveness, Deployment, and Ethics. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, **4**, e1. <https://doi.org/10.2196/rehab.6376>
- [3] Xie, B., Tao, C., Li, J., Hilsabeck, R.C. and Aguirre, A. (2020) Artificial Intelligence for Caregivers of Persons with Alzheimer's Disease and Related Dementias: Systematic Literature Review. *JMIR Medical Informatics*, **8**, e18189. <https://doi.org/10.2196/18189>
- [4] Miguel Cruz, A., Daum, C., Comeau, A., Salamanca, J.D.G., McLennan, L., Neubauer, N., *et al.* (2020) Acceptance, Adoption, and Usability of Information and Communication Technologies for People Living with Dementia and Their Care Partners: A Systematic Review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, **18**, 443-457. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1864671>
- [5] Abdulazeem, H., Borges do Nascimento, I.J., Weerasekara, I., Sharifan, A., Grandi Bianco, V., Cunningham, C., *et al.* (2025) Use of Digital Health Technologies for Dementia Care: Bibliometric Analysis and Report. *JMIR Mental Health*, **12**, e64445. <https://doi.org/10.2196/64445>
- [6] Synnestvedt, M.B., Chen, C. and Holmes, J.H. (2005) CiteSpace II: Visualization and Knowledge Discovery in Bibliographic Databases. *AMIA Annual Symposium Proceedings*, **2005**, 724-728.
- [7] Chen, C. (2005) Citespace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, **57**, 359-377. <https://doi.org/10.1002/asi.20317>
- [8] Chen, G. and Xiao, L. (2016) Selecting Publication Keywords for Domain Analysis in Bibliometrics: A Comparison of Three Methods. *Journal of Informetrics*, **10**, 212-223. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.01.006>
- [9] Tian, Y.J., Felber, N.A., Pageau, F., Schwab, D.R. and Wangmo, T. (2024) Benefits and Barriers Associated with the Use of Smart Home Health Technologies in the Care of Older Persons: A Systematic Review. *BMC Geriatrics*, **24**, Article No. 152. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-04702-1>
- [10] Dermody, G., Wadsworth, D., Dunham, M., Glass, C. and Fritz, R. (2024) Factors Affecting Clinician Readiness to Adopt Smart Home Technology for Remote Health Monitoring: Systematic Review. *JMIR Aging*, **7**, e64367. <https://doi.org/10.2196/64367>

-
- [11] Brookman, R., Parker, S., Hoon, L., Ono, A., Fukayama, A., Matsukawa, H., *et al.* (2023) Technology for Dementia Care: What Would Good Technology Look Like and Do, from Carers' Perspectives? *BMC Geriatrics*, **23**, Article No. 867. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04530-9>
 - [12] Schneider, C., Nißen, M., Kowatsch, T. and Vinay, R. (2024) Impact of Digital Assistive Technologies on the Quality of Life for People with Dementia: A Scoping Review. *BMJ Open*, **14**, e080545. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-080545>
 - [13] Lin, F.R., Pike, J.R., Albert, M.S., Arnold, M., Burgard, S., Chisolm, T., *et al.* (2023) Hearing Intervention versus Health Education Control to Reduce Cognitive Decline in Older Adults with Hearing Loss in the USA (ACHIEVE): A Multi-centre, Randomised Controlled Trial. *The Lancet*, **402**, 786-797. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(23\)01406-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(23)01406-x)
 - [14] Panzavolta, A., Arighi, A., Guido, E., Lavorgna, L., Di Lorenzo, F., Dodich, A., *et al.* (2025) Patient-Related Barriers to Digital Technology Adoption in Alzheimer Disease: Systematic Review. *JMIR Aging*, **8**, e64324-e64324. <https://doi.org/10.2196/64324>
 - [15] Treder, M.S., Lee, S. and Tsvetanov, K.A. (2024) Introduction to Large Language Models (LLMs) for Dementia Care and Research. *Frontiers in Dementia*, **3**, Article 1385303. <https://doi.org/10.3389/frdem.2024.1385303>
 - [16] Lukkien, D.R.M., Ipakchian Askari, S., Stolwijk, N.E., Hofstede, B.M., Nap, H.H., Boon, W.P.C., *et al.* (2024) Making Co-Design More Responsible: Case Study on the Development of an AI-Based Decision Support System in Dementia Care. *JMIR Human Factors*, **11**, e55961. <https://doi.org/10.2196/55961>
 - [17] Solaiman, B. (2024) Legal and Ethical Considerations of Artificial Intelligence for Residents in Post-Acute and Long-Term Care. *Journal of the American Medical Directors Association*, **25**, Article ID: 105105. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2024.105105>