

人工智能赋能养老服务发展现状及趋势研究——基于 CiteSpace 的文献可视化分析

冉雅雯

上海工程技术大学，上海，201600；

摘要：在人口老龄化与信息技术深度融合的大背景下，人工智能（AI）技术正不断渗透到养老服务的各个环节，为老年群体提供更加精准、高效和个性化的照护方案。然而，当前我国有关人工智能赋能养老的研究仍处于起步阶段，面临着技术应用碎片化、场景适配难度大以及行业规范缺失等挑战。研究基于中国知网（CNKI）数据库，采用 CiteSpace 可视化分析工具，通过共现网络、聚类分析等，揭示了该领域的研究热点与演化趋势，期望为人工智能赋能养老的后续研究与实践提供参考与启示，以更好地满足老年人的需求，提高他们的生活质量，并确保他们能够充分享受到科技进步带来的益处。

关键词：老龄化；人工智能；养老；CiteSpace 可视化分析；CNKI 数据库

DOI：10.69979/3041-0673.25.12.004

1 数据与方法

随着网络化和数字化浪潮的推进，可视化分析方法日益成为研究领域的得力助手。通过科学知识图谱，可以对特定领域内的文献进行深度挖掘和细致分析，进而从多个维度揭示其内在规律和趋势。在此过程中，CiteSpace凭借其出色的可视化分析特性，在众多分析工具中显露头角。^[1]其在诸如学科前沿探索、科研趋势定位以及策略辅助决策等领域中起到了至关重要的作用。

研究采用科学计量学与知识图谱相结合的研究方法。首先，在数据获取方面，以中国知网（CNKI）为文献来源，通过高级检索功能选择主题包含“人工智能”“养老服务”或“AI 养老”的期刊论文，时间限定为 2015 年 1 月至 2025 年 5 月，共检索得到相关文献 632 篇。剔除重复和无关文献后，将文献导出，并利用 CiteSpace 6.3. R1 软件进行可视化分析。完成参数设定后，运行 CiteSpace 得到相应的知识图谱，包括文献发表趋势图、关键词共现网络及聚类图谱、突现词时间线图谱、作者和机构合作网络图谱等。结合这些图谱，对我国人工智能赋能养老服务研究的文献数量与时间分布、热点主题、前沿动态和合作网络进行多维度分析，总结研究现状，探讨未来趋势。

2 智慧养老服务研究现状分析

2.1 发文现状与发文趋势可视化分析

文献数量的年度分布能够反映该领域研究热度的

变化趋势。如图所示，2015 年至 2025 年我国人工智能赋能养老服务领域的发文量总体呈现逐年上升态势。2015 年相关研究刚起步，当年发表的文献数量较少，此后持续增长。特别是自 2018 年起，年度发文量进入快速增长期，在 2021 年前后达到高峰。这一趋势表明，随着人工智能技术的发展和在养老领域应用的深入，学术界对“人工智能+养老”这一方向的关注度不断提升。从累计发文数量看，2015—2020 年六年间相关文献不到总量的一半，而 2021—2024 年的短短四年间发文量已超过总量的一半，可见近几年该领域成为研究热点。



图 2-1 2015—2025 年人工智能赋能养老服务研究年际发文趋势

图 2-1 展示了近十年我国智慧养老相关研究文献的年度发表趋势。这种趋势与国家政策的引导和支持密不可分，特别是“十三五”“十四五”期间，一系列智慧养老试点和示范工程的开展为学术研究提供了良好环境；同时，人工智能技术在养老场景中的逐步成熟和应用落地也刺激了相关研究的增长。总体上，年度发文数

量的稳步上升反映了人工智能赋能养老服务正成为学术界关注的热点领域。预计未来随着人口老龄化程度进一步加深和技术的不断进步,该领域的研究还将持续升温。

2.2 发文作者合作网络可视化分析

科研合作网络能够反映一个领域内研究主体之间的联系与影响。本节构建了人工智能赋能养老服务领域主要作者的合作网络图(见图2-2)。总体来看,该领域作者合作网络尚未形成密切连接的学术共同体,大多数作者之间缺乏直接合作联系。



图 2-2 2015-2025 年人工智能赋能养老服务研究发文作者及合作网络图

从学术发展角度来看,作者合作网络的松散状态在一定程度上说明该领域尚处于拓荒阶段,而随着研究的深入和热点的聚焦,预期未来该领域会逐渐出现具有影响力的研究团队和学术共同体,加强合作交流。

2.3 发文机构合作网络可视化分析

机构合作网络可以揭示科研机构在特定领域的参与度及合作关系。本节分析了主要研究机构的发文情况与合作网络。合作网络图显示,不同机构之间的合作关联较弱,网络中节点之间连线稀疏。



图 2-3 2015-2025 年人工智能赋能养老服务研究发文机构及合作网络图

从发文数量来看,国内在智慧养老领域具有一定研究积累的机构相对有限,产出较多的机构以高校为主,

且数量分布呈长尾特征,只有少数机构发表的论文数量超过5篇。同时,可以看出东部沿海地区的主要研究机构在发文量方面位于前列;而中西部地区的研究机构发文量较少。

总的来说,无论是作者还是机构层面,目前我国人工智能赋能养老服务领域的研究合作网络均较为松散,合作深度和广度都有待提高。这也提示着在鼓励开展多样化研究的同时,应倡导更多的学术交流和项目合作,促进知识共享和成果融合。只有打造紧密的学术共同体,才能产出更高质量的研究成果,推动整个领域的快速发展。

3 智慧养老服务研究热点及主题演化分析

3.1 文献关键词主题聚类分析

关键词是文献主题的高度凝练,关键词共现网络能够揭示特定研究领域的重要主题及其相互关系。图3-1所示为人工智能赋能养老服务研究领域的关键词共现网络图谱,不同节点代表关键词,节点大小反映词频高低,节点间连线表示关键词在文献中共同出现的关系。对共现网络进行聚类,可得到若干主题聚类,每个聚类代表一组紧密相关的研究主题。研究提取了其中具有代表性的13个聚类,这些聚类反映了当前该领域研究的主要关注点。聚类结果的模块度Q值为0.534(>0.3),平均轮廓值S为0.742(>0.7),表明网络聚类结构较为显著,聚类内部主题具有较高的一致性。



图 3-1 人工智能赋能养老服务研究关键词聚类知识图谱

以上知识图谱清晰地展示了主要研究主题之间的联系与聚类分布,通过对以上聚类主题进行分析可以看出,智慧养老、养老服务、人工智能等宏观主题是近年来研究的核心与基础。而在聚类“人工智能”中,出现了机器学习、机器人、大数据等关键词,反映出AI技术具体应用于养老的研究渐成体系。此外,“伦理风险”聚类的出现提示学界已开始关注技术应用所带来的伦

理挑战,这一话题在近年逐渐升温。整体来看,关键词共现与聚类分析揭示了人工智能赋能养老服务领域热点交叉的研究格局:既有对养老服务模式和体系的宏观思考,也有对人工智能等技术手段的具体探讨,还有对由此引发的伦理和治理问题的反思。

3.2 研究热点分析

通过使用软件对共现关键词进行的词频和中心度统计,能够得到智慧养老服务研究领域的关键词频率和中心度统计表(如表3-1所示)。通过进一步分析高频关键词在不同年份的变化,可以清楚地看到这个领域的研究热点的转变趋势。

表3-1 2015-2025年人工智能赋能养老服务研究关键词词频及中心

度统计

序号	关键词	频数	中心度	起始年份
1	智慧养老	108	0.67	2015
2	人工智能	116	0.39	2018
3	互联网	7	0.38	2018
4	智能养老	15	0.31	2018
5	物联网	6	0.25	2017
6	养老服务	59	0.23	2018
7	居家养老	17	0.21	2017
8	护理	2	0.2	2021
9	大数据	9	0.16	2019
10	信息化	7	0.14	2017

通过进一步结合各关键词在不同年份的年度分布,可观察到,“智慧养老”与“人工智能”稳居词频与中心度双高位,表明对总体框架与技术应用的关注始终居于核心地位。而“养老服务”与“居家养老”则反映了研究者在服务模式与场景创新方面的持续探索。高中心度关键词也起到了桥梁的作用。“互联网+”和“智能养老”连接了智慧养老与具体技术应用两大主题,显示它们在不同研究模块之间承担了信息互通的枢纽角色。虽然“大数据”和“护理”的词频相对较低,但其中心度分别达0.16和0.17,说明这两者具有较高的跨领域影响力。

3.3 研究时间线分析

为了刻画热点主题随时间的演变轨迹,研究进一步绘制了关键词聚类的时区视图(见图3-3)。不同聚类沿时间轴展现其内部关键词首次出现和持续活跃的情况,可据此识别各主题出现和兴盛的年代。

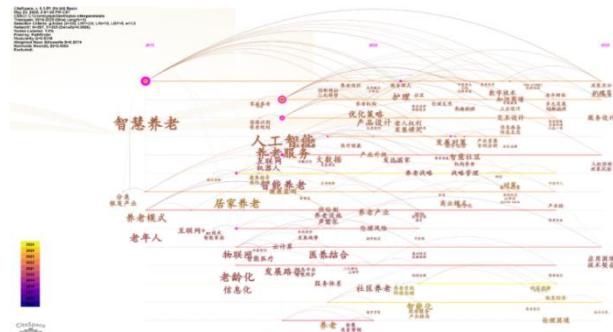


图3-3 人工智能赋能养老服务关键词聚类时区图

从图中可以看出,人工智能赋能养老服务领域的研究热点在不断演进。早期侧重智慧养老基本模式的探索,中期聚焦信息技术融入养老服务,近年来则转向更高层次的人工智能应用与其附带问题研究。这种演进既反映了技术环境的变化,也体现出养老服务实践需求的演化。通过热点主题的时间演变分析,可以更好地理解该领域知识发展的阶段性特征,把握研究重心转移的趋势。

4 问题与建议

4.1 现存问题

通过以上知识图谱分析,可以发现我国人工智能赋能养老服务研究已呈现出的发展趋势,也凸显出仍然存在的瓶颈问题。

首先,研究深度与理论建构不足。当前研究大多集中在应用层面,缺乏系统的基础理论和机制研究。对于人工智能融入养老服务可能带来的服务模式变革、伦理关系重构等问题,尚未形成统一的理论框架,导致研究成果呈现“碎片化”特征,难以有效转化为实践指导。

其次,技术应用与需求适配性差。一方面,智慧养老相关技术和产品种类繁多,但彼此之间缺少兼容和连接,信息孤岛现象普遍存在,难以形成集成高效的智慧养老解决方案。另一方面,养老服务场景复杂多样,不同层次老年群体的需求千差万别,目前的人工智能产品和服务难以充分适配所有场景,导致技术落地效果不佳,老年人使用意愿不高。

最后,行业规范缺乏与区域发展不均衡。一方面,智慧养老作为跨行业跨领域的新兴产业,缺乏统一的标准规范,这导致各地各机构各行其是,服务质量良莠不齐,制约了规模化发展。另一方面,智慧养老研究与实践主要集中在东部发达地区和少数优势机构,中西部地区和基层机构参与度较低。这种不均衡现象可能导致欠发达地区的老年群体难以享受人工智能赋能带来的高质量服务。

综合而言,我国人工智能赋能养老服务领域虽已取得初步进展并呈现积极的发展态势,但在研究深度、技术融合、标准规范、人才供给和区域均衡等方面仍存在诸多问题和挑战。这些问题的解决需要学界和业界的共同努力,也为今后的研究指明了方向。

4.2 对策建议

针对以上发现的不足之处和面临的挑战,研究从政策支持、技术研发、服务供给和人才保障等方面提出以下对策建议,并对未来发展方向进行展望。

4.2.1 完善政策与标准体系

首先,要健全标准规范。政府应联合行业协会和龙头企业,制定智慧养老服务的行业标准和技术规范。通过完善标准和政策体系,打破信息孤岛,推动智慧养老服务规范化发展。其次,应强化顶层设计。将智慧养老纳入国家和地方的发展规划,加强顶层设计和统筹协调。在政策上给予智慧养老产业更多的资金、税收等支持,营造有利于技术融合创新的政策环境。

4.2.2 优化技术应用与服务供给

加强技术融合与适老化设计是当务之急。要鼓励技术集成创新,搭建开放式智慧养老服务平合,融合人工智能、大数据等技术,实现数据共享和功能协同;还要注重适老化设计,优化智能设备的人机交互界面,引入老年人反馈,确保技术贴合老年用户需求。应加快研发护理机器人、智能陪伴机器人等,用于协助照料老年人日常生活,缓解养老服务人力短缺问题,充分发挥人工智能技术在替代和辅助人力方面的作用。^{[2][3]}此外,也需培育多元参与的养老服务生态,政府完善政策支持、企业加强“养老服务+科技”融合、社区和社会组织提供线下支持和人文关怀,医疗机构与养老机构共享资源,推动医养结合。

4.2.3 加强伦理监管与区域协同

一方面,要重视伦理监管与隐私安全,建立健全智慧养老领域的伦理审查和监管机制,制定老年人数据保护法规,贯彻“伦理内嵌”理念,加强对数据安全的监管。另一方面,要推进区域协同发展,鼓励东部地区与中西部地区加强合作,输出先进经验与模式。此外,还需加强老年人数字素养教育,通过多方共同努力,帮助老年人掌握基本数字技能,提高其对智能技术的接受度和使用能力,弥合数字鸿沟。^[4]

5 结论与展望

研究基于CiteSpace的文献计量可视化方法,对我国2015—2025年间人工智能赋能养老服务领域的文献进行了系统梳理与分析,全面揭示了该领域研究的现状与演进趋势。研究表明,近年来人工智能在养老服务中的应用研究受到了越来越多的关注;智慧养老服务模式、人工智能技术应用、等是当前研究的热点主题。但同时,研究合作网络松散、区域发展不均衡等问题依然存在。针对这些问题,提出了完善标准、技术适老化设计、多元合作、伦理监管和区域协同等对策建议。

总的来说,人工智能赋能养老服务是解决人口老龄化问题的必然趋势和重要路径。通过学术界的深入研究和实践界的积极探索,人工智能技术有望为传统养老服务注入新的动力,推动养老服务模式的变革与升级。在未来的研究中,应该继续加强跨学科融合,凝练具有指导性的理论框架,紧跟技术前沿和社会需求,不断发现和解决智慧养老实践中的新问题。只有这样,才能使人工智能更好地服务于老龄社会,让广大老年群体切实受益,实现“老有所养、智慧颐养”的目标。

参考文献

- [1] 陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究,2015,33(02):242-253. DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.2015.02.009.
- [2] 孟庆强,邢会. 中国式现代化视域下人工智能的发展动力、赋能领域与政策路径——以DeepSeek生成式人工智能为例[J/OL]. 广西民族大学学报(哲学社会科学版),1-12[2025-05-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/45.1349.C.20250522.1738.002.html>.
- [3] Schmidt A., Wei L., Shen Y. Artificial Intelligence and Robotics in Elderly Healthcare: A Review. *Frontiers in Digital Health*, 2023;5:1012345.
- [4] 廖敏秀,付文静. 公共图书馆老年人数字素养服务调查与分析[J]. 图书馆学研究,2025,(04):85-102. DOI: 10.15941/j.cnki.issn1001-0424.2025.04.010.

作者简介:冉雅雯(2001—),女,汉族,重庆人,硕士在读,上海工程技术大学,研究方向:公共管理,社会保障。