

人工智能在国内外老年护理领域发展情况对比分析及启示^{*}

林金银 陆长峰 李 越

(首都医科大学附属北京同仁医院 北京 100730)

〔摘要〕 目的/意义 分析人工智能在国内外老年护理领域的发展情况,提出完善人工智能在我国老年护理领域发展的启示和建议。方法/过程 从政策保障、基础数据建设、技术发展、产品设计、人才培养 5 方面对比分析人工智能在国内外老年护理领域发展情况。结果/结论 聚焦短板弱项加强制度体系建设、改进人工智能算法实现产品功能从供给侧转向需求侧、推动健康医疗数据结构化建设以加快数据共享、注重护理信息学人才培养与推动产学研结合等系列对策建议,将有助于推动人工智能在我国老年护理领域发展。

〔关键词〕 老年人; 护理; 人工智能

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.08.007

Comparative Analysis and Enlightenment of the Development of Artificial Intelligence in Nursing Care for the Elderly at Home and Abroad

LIN Jinyin, LU Changfeng, LI Yue

Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** To analyze the development of artificial intelligence (AI) in the field of nursing care for the elderly at home and abroad, and to put forward the enlightenments and suggestions of improving the development of AI in the field of nursing care for the elderly in China. **Method/Process** The development of AI in the field of nursing care for the elderly at home and abroad is analyzed from five aspects: policy guarantee, basic data construction, technology development, product design and personnel training. **Result/Conclusion** The paper proposes countermeasures and suggestions such as focusing on the weak points, strengthening the construction of the system, improving the AI algorithm to realize the product function from the supply side to the demand side, promoting the structured construction of medical data to accelerate data sharing, focusing on the training of nursing informatics talents and promoting the combination of industry, university and research, which are helpful to promote the development of AI in the field of nursing care for the elderly in China.

〔Keywords〕 elderly; nursing care; artificial intelligence (AI)

1 引言

21 世纪以来中国人口老龄化态势不断快速发展。截至 2021 年,全国 60 周岁及以上人口约 2.67 亿,占总人口 18.9%^[1],其中患有慢性病的老年人约 1.9 亿,失能、半失能老年人口约 4 000 万。预

〔修回日期〕 2023-05-15

〔作者简介〕 林金银,硕士,发表论文 14 篇;通信作者:李越,主任护师。

〔基金项目〕 首都卫生发展科研专项项目(项目编号:首发 2020-3-1182)。

预计到 2050 年,失能老年人将达到 1 亿^[2]。现阶段我国基本养老保障方式是“9073 养老模式”,即 90% 的老年人居家养老,7% 依托社区支持养老,3% 入住机构养老,以家庭照护为代表的传统长期照护模式占主导地位,但目前“4-2-1”家庭结构模式、居住方式空巢化等因素使我国传统长期照护模式难以为继。为应对此种现象,我国于 2017 年将建立长期护理保险制度列为“十三五”战略规划的重要内容,“十四五”时期更是将积极应对人口老龄化上升为国家战略,在《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》中作了专门部署,以解决国内人口老龄化问题。然而长期护理保险制度具有明显脆弱性,照护人员短缺及结构性失衡、服务质量参差不齐是制度发展的最大瓶颈。破解人口老龄化不断加剧及长期护理保险制度脆弱化难题,满足越来越多的老年人照护需求,亟须采用技术手段和智慧发展思维。本文旨在从政策保障、基础数据建设、技术发展、产品设计、人才培养 5 方面对比分析人工智能在国内外老年护理领域的发展情况,分析国内外该领域发展的优劣势,并为人工智能在中国老年护理领域的健康可持续发展提出建议。

2 人工智能在国内外老年护理领域发展情况对比分析

人工智能概念于 1956 年在达特茅斯会议上被首次提出^[3]。人工智能旨在通过机器实现人类智慧,并帮助人类解决各类问题^[4]。本文在中国知网、万方数据、PubMed 等数据库中以“老年人”“护理”“人工智能”等为主题词检索相关文献,比较分析国内外人工智能在老年护理领域的发展情况。

2.1 政策保障

2.1.1 国外 国外老年护理领域人工智能发展政策主要以本地区人工智能战略框架为依托。美国于 2016 年发布《为人工智能的未来做好准备》,以推动人工智能在医疗保健领域的应用;2019 年发布

《国家人工智能研究与发展战略计划》,提出利用人工智能为老年人提供自动化辅助设备、个性化健康信息服务和医疗诊断决策支持;2020 年发布《人工智能应用监管指南》,为联邦机构针对人工智能应用制定监管和非监管措施提供指引;2021 年出台《无尽前沿法案》新版本,对人工智能领域的技术标准、道德守则、安全保障体系及劳动力培育等作出规定,并明确适用于智能养老服务领域。在欧盟,2017 年欧洲议会发布《机器人民事法律规则》,提出“责任与机器人自主程度呈反比关系”规则;2018 年欧盟发布《欧盟通用数据保护条例》,确认和加强对欧盟居民个人数据保护;2019 年发布《可信人工智能伦理指南》,提出人工智能伦理治理顶层框架;2021 年发布《人工智能法案》,对不同应用场景的人工智能系统实施风险定级,提出规制路径。国外老年护理领域人工智能发展政策内容相对全面、详尽,不仅涵盖人工智能政策顶层设计,确立人工智能战略地位,还针对老年智能护理产品技术标准、产品监管、伦理指导、责任认定、数据保护等方面进行了规定和规范,并实现多部门政策有效衔接,为人工智能在本地区发展提供坚实政策保障。

2.1.2 国内 2015 年发布《关于进一步做好养老服务业发展有关工作的通知》,将人工智能与居家养老服务机制建设相融合,提供个性、高效的智能养老服务。随后,《新一代人工智能发展规划》《智慧健康养老产业发展行动计划(2017—2020 年)》《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》等政策相继出台,确立人工智能国家战略地位,也对人工智能在老年护理领域应用给予足够重视。2021 年《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》相继出台,填补了我国数据安全的法律空白,有助于进一步加强个人数据保护。同年 9 月,科学技术部国家新一代人工智能治理专业委员会发布《新一代人工智能伦理规范》,将伦理道德融入人工智能全生命周期,为从事人工智能活动的机构或个人提供伦理指引;12 月国家互联网信息办公室发布《互联网信息服务算法推荐管理规定》,明确算法推荐服务提供者的主体责任。当下,国内人工智能政策日趋完善,既涵盖

老年护理领域人工智能发展顶层设计,又包含老年智能护理产品伦理指导、数据保护、责任认定等方面的详细规定。较之国外,目前尚缺少老年智能护理产品技术标准、产品监管等政策,可能导致无法有效规范产品市场秩序^[5-6]。

2.2 基础数据建设

2.2.1 国外 老年智能护理产品的研发需要基于大量高质量健康医疗数据进行训练。目前国外已建立相对统一的医疗数据标准,搭建国家级健康数据开放平台,并拥有专业医疗数据标注平台。以美国为例,自 1990 年以来卫生信息传输标准(health level 7, HL7)已成为医疗卫生机构、保险公司、医疗仪器与设备制造商等广泛采用的数据传输标准,促进健康医疗数据标准化、规范化。由美国卫生与公众服务部管理的联邦政府网站(www.healthdata.gov)是国家级健康数据开放平台,汇聚来自医疗保险和医疗补助服务中心、疾病控制中心、食品药品监督管理局、美国国立卫生研究院等渠道的数据,按照隐私程度对数据保护划分等级,并对不同等级的数据赋予不同审批权限,数据等级越高审批流程越复杂,既保证数据隐私安全又实现了健康医疗数据的有效共享。Figure Eight 等医疗数据标注平台和规模化医疗数据标注团队也能有效降低数据标注成本、提升标注效率。

2.2.2 国内 2017 年国家卫生健康委员会启动全民健康保障信息化工程项目建设,构建国家全民健康信息平台,目前已有 7 000 多家二级以上公立医院接入全民健康信息平台,实现了对卫生健康部门和医疗机构各类业务数据的采集、汇集和管理^[7]。EasyData 等数据服务平台能够提供数据采集、清洗、标注等一站式服务。较之国外,虽然目前我国各地全民健康信息平台已存储海量数据,但数据存在异构、偏差和缺失等问题,数据开放共享程度有待提升,导致人工智能模型训练缺乏基础数据支撑。

2.3 技术发展

2.3.1 国外 算法是人工智能发展的重要推动力,算法通过封装到软件框架获得应用。近年来人

工智能算法研究一直处于迭代状态,深度神经网络、循环神经网络、卷积神经网络等已成为最新前沿。欧美等国家设置专门的人工智能研究院,在智能算法研究和开发中占据领先地位。软件框架是算法模型工具库的集合,谷歌、微软、亚马逊等公司推出的 Pytorch、TensorFlow、CNTK、MXNet 和 Caffe 2 等已成为业内具有深远影响力的深度学习框架。

2.3.2 国内 工业和信息化部于 2018 年启动“新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作”,以推动人工智能算法的创新性发展。在软件框架方面,百度、华为推出 PaddlePaddle、MindSpore,中国科学院计算技术研究所、复旦大学研制 Seetaface、FudanNLP,小米、腾讯、百度和阿里推出 MACE、NCNN、Paddle Lite、MNN 等轻量级软件框架。较之国外,国内算法和软件框架起步较晚,仍以应用开源算法集、依赖国外软件框架生态为主,人工智能发展基础不够牢固。

2.4 产品设计

2.4.1 国外 人工智能技术与老年智能护理应用场景相结合,衍生出大量老年智能护理产品。在国外,应用场景主要包括生活照料服务、疾病监测与控制、辅助康复服务、精神慰藉服务、安全风险监控服务。精神慰藉服务方面,机器人 HNRs 能充分感知老年人情绪,用幽默风趣、温柔委婉的语言陪同聊天,使老年人提升幸福感^[8]。安全风险监控服务方面,Bayen E 等^[9]针对患有阿尔茨海默症的老年人设计开发视频监控系統,在识别老年人摔倒后实时通知护理人员/家人,以减少老年人跌倒后在地面停留的时间。国外老年智能护理产品功能丰富,并充分考虑患有重症肌无力、阿尔茨海默症等的特殊人群实际护理需求。

2.4.2 国内 目前老年智能护理产品主要也分为生活照料服务、疾病监测与控制、辅助康复服务、精神慰藉服务、安全风险监控服务 5 种类型。生活照料服务方面,浙江大学研发的大小便清理护理机器人能自动识别处理老年人大小便,并提供臀部清洁和暖风烘干服务^[10]。疾病监测与控制服务方面,阿铁机器人能实时监测心脏、血压、血糖、肝功

能、饮食、睡眠、运动等多项指标,判断老年人健康情况^[11]。辅助康复服务方面,华中科技大学研制的智能拐杖助行机器人具有口令识别、语音合成、动态随机避障、机器人自动定位、实时自适应导航控制及自主对话交流等功能,协助老年人行走^[12]。精神慰藉服务方面,社交机器人 Paro 将人工智能与认知行为疗法相结合,准确识别语意为老年人筛选问题、提升思维水平及布置任务,改善老年人心理健康状况^[13]。安全风险监控服务方面,中国科学院深圳先进技术研究院开发的安全监控机器人可实时掌控家庭安全情况,检测家中是否有漏水、煤气泄漏等^[14]。我国老年智能护理产品类型十分丰富,但通过产品功能比较,发现产品供给侧与需求侧存在错位,例如老年人的生理、心理、社会需求是多方面的,而现有产品侧重于单个功能研发,无法适应真实使用情境;缺少针对特性群体的老年智能护理产品等。

2.5 人才培养

2.5.1 国外 老年智能护理产品开发与使用离不开护理信息学人才支撑。21 世纪初,在美国等西方发达国家,护理信息学已形成独立学科,拥有来自医疗保健、商科、工程、计算机科学等多领域的专业教学师资队伍,教学课程大致划分为护理科学、计算机与信息科学、管理科学、护理信息学 4 类,以研究生层次教育为主,学生可通过全日制或非全日制方式接受系统教育。经过数十年培养,已具备一定规模理论素质过硬、实践能力较强的护理信息学人才队伍。

2.5.2 国内 2008 年西安交通大学在护理学专升本教学中开设护理信息学课程;2009 年湖北中医药大学临床型护理硕士生设置护理信息学研究方向,2011 年该校护理学院为护理本科生开设护理信息学公选课。护理信息学教育在国内得到长足发展。经调研目前大部分高校护理信息学教学内容集中于计算机技术类和信息素养类,少数将信息学类、护理信息学发展趋势和医疗信息系统纳入授课内容^[15]。与国外相比,国内尚未将护理信息学设置为护理学的二级学科,护理信息学知识传授主要依托于护理学专业教学,且国内护理专业教育者对护理信息学教学内

容尚未形成共识,护理信息学人才相对短缺^[16]。

3 启示

3.1 聚焦短板弱项,加强制度体系建设

为保障人工智能在老年护理领域健康可持续发展,应借鉴国外经验,从产品技术标准和产品监管等方面完善制度体系建设,并在政策出台时机、实施方式、路径选择、目标设置等方面契合老年人口发展的关键节点,以便在资源制约下提高政策效率效果。一是技术标准方面,借鉴美国《无尽前沿法案》等文件内容,明确人工智能领域的技术标准和安全保障体系,减少缺陷产品。二是产品监管方面,借鉴《人工智能应用监管指南》《人工智能法案》等文件内容,制定与细化老年智能护理产品监管规则,建立缺陷产品召回机制和算法变化节点时间表机制,对缺陷产品及时召回或停止提供服务。

3.2 改进人工智能算法,实现产品功能从供给侧转向需求侧

一是加强人工智能算法自主研发,持续改善算法性能。从国外经验来看,学术界通常是人工智能理论和算法的开创者,在人工智能理论和算法的早期发展过程中具有核心作用。应加大对人工智能算法自主研发的政策引导与扶持,鼓励高校及科研院所基础数学理论、高性能数值计算等学科专家参与人工智能发展,集中力量开展可信人工智能算法研发,形成老年智能护理产学研一体化的创新生态。二是以需求侧为主调整产品与服务。一方面,老年智能护理产品研发应重点关注多功能集成,例如将医疗康复与心理健康管理功能相结合,增强老年人康复信心;将饮食照料、用药照料与身体指标监测相结合,分析老年人身体指标变化成因。另一方面,老年智能护理产品设计者应针对不同群体进行个性化考量,以满足不同群体对产品差异性的需求,例如为患有重症肌无力、阿尔茨海默症等疾病的老年人提供更有针对性的智能护理产品等。

3.3 推动健康医疗数据结构化建设,加快数据共享

2023 年《“十四五”全民健康信息化规划》发

布,推进病案首页书写规范、疾病分类与代码、手术操作分类与代码、医学名词术语“四统一”,统一区域全民健康信息平台与医院信息平台的数据接口标准。为加速推进健康医疗数据结构化,实现数据共享,可从以下两方面着手,一是参照 HL7 等数据传输标准以及健康数据开放平台建设经验,完善全民健康信息平台建设,提升数据标准化和共享程度,并尝试接入老年智能护理产品产生的日常健康数据,推进健康医疗数据在医院与医院间、医院与社区间、社区与家庭间共享;二是加强健康医疗数据存储清洗、医学术语知识表示等关键技术攻关,建立健康医疗数据标注官方平台,并将标注的数据向社会开放,以提升老年智能护理产品算法鲁棒性。

3.4 注重护理信息学人才培养,推动产学研结合

为响应国家智能养老号召、满足社会对护理信息学专业人才的需求以及促进护理信息学教育与国际接轨,有必要借鉴国外护理信息学教育经验,将护理信息学设置为独立的护理学二级学科,招收护理信息学专业研究生,制定护理信息学专业培养方案,设置护理科学、计算机与信息科学、管理科学、护理信息学等课程,为社会提供高层次护理信息学人才。此外,企业与高校在培养护理信息学人才方面各有优势,应鼓励高校、科研院所与人工智能企业等社会机构进行科教融合、产教融合、校企合作,建立联合实验室和研究中心,共同参与护理信息学人才培养,实现优秀人才共享。

4 结语

完善相关制度、以需求侧为主调整老年智能护理产品、推进健康医疗数据结构化建设与共享、培养护理信息学人才等多措并举,将更好地推动人工智能在中国老年护理领域的发展与实践,助力破解人口老龄化不断加剧及长期护理保险制度脆弱化的难题,满足老年人更广泛的照护需求。同时,随着人工智能在老年护理领域应用逐步深入,随之产生的其他问题也应引起重视,以实现创新发展与应用实践的有效平衡。

参考文献

- 1 国家卫生健康委员会. 2021 年度国家老龄事业发展公报 [EB/OL]. [2022 - 07 - 12]. <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=e09f046ab8f14967b19c3eb5c1d934b5>.
- 2 党俊武,魏彦彦,刘妮娜. 中国城乡老年人生活状况调查报告 (2018) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2018.
- 3 HAMET P, TREMBLAY J. Artificial intelligence in medicine [J]. *Revue medicale de Bruxelles*, 1986, 7 (3): 153 - 161.
- 4 钟义信. 人工智能: “热闹”背后的“门道” [J]. *科技导报*, 2016, 34 (7): 14 - 19.
- 5 王晨. 当今互联网医疗领域的机遇与挑战 [J]. *中华医院管理杂志*, 2017, 33 (3): 163 - 164.
- 6 崔开昌,刘纯燕. 人工智能+养老服务: 发展模式与实现路径 [J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42 (8): 2037 - 2044.
- 7 张宇希,胡建平,徐向东. 新时代全民健康信息平台发展历程与思考 [J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2022, 19 (5): 623 - 628.
- 8 TANIOKA T. Nursing and rehabilitative care of the elderly using humanoid robots [J]. *Journal of medical investigation*, 2019, 66 (1/2): 19 - 23.
- 9 BAYEN E, NICKELS S, XIONG G, et al. Reduction of time on the ground related to real-time video detection of falls in memory care facilities: observational study [J]. *Journal of medical internet research*, 2021, 23 (6): e17551.
- 10 张槟. 护理干预对提高脑血栓患者治疗疗效的效果评价 [J]. *中国现代药物应用*, 2018, 12 (23): 161 - 162.
- 11 何瑛,李伦. 机器人在护理领域中的应用进展 [J]. *中华护理杂志*, 2018, 53 (9): 1140 - 1143.
- 12 YAN Q, HUANG J, XU W. Limbs synergies based human motion intention estimation algorithm for using cane-type walking-aid robot [C]. Hefei and Tai'an: 2017 2nd International Conference on Advanced Robotics and Mechatronics, 2017.
- 13 王灵娜,管玉梅,程钰,等. 社交机器人 Paro 在老年护理中的应用研究进展 [J]. *护理研究*, 2021, 35 (12): 2150 - 2154.
- 14 席乐,张辉,程建新. 基于模糊 Kano 模型的游客服务机器人造型设计 [J]. *机械设计*, 2017, 34 (7): 114 - 117.
- 15 段丹,孔令磷,赵梦遐,等. 我国护理信息学课程设置现状探讨 [J]. *医学信息学杂志*, 2021, 42 (8): 86 - 89, 63.
- 16 李思君,王玉坦,张园园,等. 我国护理信息学研究热点的共词聚类分析 [J]. *护理学杂志*, 2022, 37 (12): 97 - 100.