

# 数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务的范围综述



扫描二维码  
查看原文

李文萍<sup>1</sup>, 陈建华<sup>1</sup>, 许家培<sup>1</sup>, 金雪<sup>1</sup>, 潘子涵<sup>1\*</sup>, 迟春花<sup>1, 2, 3, 4</sup>

1.100034 北京市, 北京大学第一医院全科医学科

2.100034 北京市, 北京大学第一医院健康管理中心

3.100034 北京市, 北京大学医学部全科医学发展研究中心

4.100034 北京市, 北京大学健康医疗大数据国家研究院基层健康大数据研究中心

\*通信作者: 潘子涵, 助理研究员; E-mail: panzihan@yeah.net

**【摘要】** 背景 物联网、大数据、人工智能等数智技术的快速发展, 为赋能社区老年人健康管理提供了新机遇, 但其整合效应、实施障碍及健康效益亟须系统评估。目的 系统梳理数智化平台赋能社区老年人健康管理领域的研究现状, 为未来研究、政策制定和平台优化提供依据。方法 遵循 Arksey & O'Malley 范围综述框架, 基于参与者-概念-背景 (PCC) 模型制订纳入与排除标准。于 2025 年 5—6 月系统检索中国知网、万方数据知识服务平台、PubMed、Web of Science 数据库, 获取数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务相关文献, 检索时限设定为 2015-06-01—2025-06-01。结果 共检索并筛选得到相关文献 50 篇, 其中中文 13 篇, 英文 37 篇。纳入平台技术架构普遍呈现“感知层-传输层-处理层-应用层”的模式, 核心功能集中于实时健康监测与预警、多源数据融合与智能决策、个性化干预及医养护资源协同整合。实证研究表明, 其可有效改善老年人健康行为、提高慢性病管理效率、优化服务响应速度。结论 数智化健康管理平台在赋能社区老年人健康服务方面展现出显著潜力。然而, 当前研究缺乏高质量实证证据。未来应着力开展基于真实世界环境的本土化、多维度实效研究。

**【关键词】** 数智化技术; 健康管理; 老年人保健服务; 社区卫生服务; 范围综述

**【中图分类号】** R 161.7 R 197.1 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2025.0399

## A Scoping Review on the Empowerment of Community Elderly Health Services by Digital-Intelligent Health Management Platforms

LI Wenping<sup>1</sup>, CHEN Jianhua<sup>1</sup>, XU Jiawei<sup>1</sup>, JIN Xue<sup>1</sup>, PAN Zihan<sup>1\*</sup>, CHI Chunhua<sup>1,2,3,4</sup>

1.Department of General Practice, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China

2.Health Management Center, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China

3.General Practice Development and Research Centre, Peking University Health Science Center, Beijing 100034, China

4.Center for Primary Healthcare Big Data, National Institute of Health Data Science at Peking University, Beijing 100034, China

\*Corresponding author: PAN Zihan, Assistant researcher; E-mail: panzihan@yeah.net

**【Abstract】** **Background** The rapid development of digital technologies such as the Internet of Things (IoT), big data, and artificial intelligence (AI) offers new opportunities for empowering the health management of the elderly in communities. However, the integrated effects, implementation barriers, and health benefits of these technologies require systematic evaluation. **Objective** This scoping review aims to systematically summarize the current research status of digital health management platforms in empowering the health management of the elderly in communities, providing a basis for future research, policy-making, and platform optimization. **Methods** This study followed the scoping review framework by Arksey & O'Malley, and established inclusion and exclusion criteria based on the PCC (Population-Concept-Context) model. Systematic searches were conducted in

**基金项目:** 国家重点研发计划 (2022YFC3601500); 北京市自然科学基金资助项目 (9254042); 中华国际医学交流基金会-社康重点人群健康管理试点项目 (39181); 北京大学教育基金会-北京大学世纪金源医学基金-全科医学发展专项 (100700)

**引用本文:** 李文萍, 陈建华, 许家培, 等. 数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务的范围综述 [J]. 中国全科医学, 2026, 29(21): 2938-2949. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2025.0399. [www.chinagp.net]

Li W P, Chen J H, Xu J P, et al. A scoping review on the empowerment of community elderly health services by digital-intelligent health management platforms[J]. Chinese General Practice, 2026, 29(21): 2938-2949.

© Editorial Office of Chinese General Practice. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

CNKI, Wanfang Data, PubMed, and Web of Science databases between May and June 2025 to identify literature related to digital-intelligent health management platforms empowering health services for community-dwelling older adults. The search period was set from June 1, 2015 to June 1, 2025. **Results** A total of 50 relevant literature were retrieved and screened, including 13 Chinese and 37 English publications. The technical architecture of the included platforms generally follows the "perception layer-transmission layer-processing layer-application layer" model. The core functions focus on real-time health monitoring and early warning, multi-source data fusion and intelligent decision-making, personalized intervention, as well as collaborative integration of medical, nursing and care resources. Empirical studies show that it can effectively improve the health behaviors of the elderly, enhance the efficiency of chronic disease management, and optimize the speed of service response. **Conclusion** Digital-intelligent health management platforms demonstrate significant potential in empowering health services for community-dwelling older adults. However, current research is limited by a lack of high-quality empirical evidence. Future efforts should focus on conducting localized, multi-dimensional effectiveness studies in real-world settings.

**【Key words】** Digital intelligence technology; Health management; Health services for the aged; Community health services; Scoping review

截至2023年底,我国 $\geq 60$ 岁人口达2.97亿,占总人口比重达21.1%, $\geq 65$ 岁人口占比达15.60%;预计到2040年,老年人口规模将超过所有发达国家老年人口总和<sup>[1-2]</sup>。当前社区老年健康管理模式在应对上述需求时面临多重结构性挑战<sup>[3-4]</sup>。医疗机构间转诊不畅,难以形成全周期健康管理链条<sup>[5]</sup>;重复检查与无效沟通增加时间及经济成本<sup>[2]</sup>;健康数据碎片化问题突出,社区、医院和公共卫生机构数据无法互通共享,阻碍精准决策<sup>[4]</sup>。上述多重挑战导致传统模式难以高效响应老年人复杂健康需求,亟须创新解决方案。数智化是数字化与智能化的有机融合,核心是以数据为核心生产要素,在数字化基础上,通过挖掘数据价值实现业务自动化与决策科学化,最终构建数据驱动、智能协同的全新运行模式<sup>[6]</sup>。随着物联网、大数据、人工智能(AI)等数字技术的快速发展,社区健康管理逐渐向智能化、信息化方向转型,为数智化健康管理平台的应用创造了机遇。同时也引起学术界对数智化技术应用研究的关注,但现有研究呈碎片化特征,缺乏对平台整合效应、实施障碍及健康效益的系统评估。一方面,应用模式缺乏统一标准,如数字健康工具包括智能手机应用、可穿戴设备及远程医疗平台,此类工具的分散开发导致服务难以互通<sup>[7]</sup>;另一方面,在管理效果方面,虽有研究表明数智化健康管理平台能改善生活质量和成本效率,但对健康结果的长期影响证据不足,尤其在多功能维持和预防保健领域<sup>[8-9]</sup>。数智化工具能否有效应对并解决当前老龄化社会健康管理模式面临的挑战,目前仍缺乏系统梳理。本研究旨在梳理数智化健康管理平台的组成要素、应用效果及实施障碍,提出优化路径并探讨未来发展方向,为政策制定、平台优化及服务模式创新提供依据。

## 1 资料与方法

本研究采用Arksey & O'Malley提出的范围综述框

架<sup>[10]</sup>,该框架包括5个阶段:(1)确定研究问题;(2)检索相关文献;(3)制订文献纳入和排除标准;(4)文献筛选与资料提取;(5)汇总并综合研究结果。

### 1.1 确定研究问题

(1)数智化健康管理平台的核心技术架构、组成要素与功能模块有哪些,其在社区老年人健康服务中的赋能机制如何?(2)相关研究在发文趋势、国家/地区分布、研究方法上呈现何种特征?(3)数智化健康管理平台的实际应用效果如何?(4)数智化健康管理平台在社区老年人群中落地实施时面临的挑战是什么?

### 1.2 数据来源和检索方法

本研究中文检索词为:老年人、高龄老人、老年群体、长者;社区、居家;健康管理、健康干预、健康促进、慢病管理、健康监测、健康服务、健康照护、健康维护;数智化、数字化、智能化、智慧健康、数字医疗、远程医疗、可穿戴设备、物联网、人工智能、大数据、移动健康、智慧养老。

英文检索词为:Aged, 80 and over, Frail Elderly, Older people, seniors, geriatric; Community Health Service, Primary Health Care, Home Care Services, community-based, home-based; Health management, Health intervention, Health promotion, Chronic disease management, Health monitoring, Care management; Digital health, eHealth, mHealth, Telemedicine, Telehealth, Wearable devices, IoT, Artificial intelligence, AI, Big data, Remote monitoring, Smart health.

系统检索中国知网、万方数据知识服务平台、PubMed、Web of Science数据库。鉴于近10年为AI快速发展阶段,检索时限设定为2015-06-01—2025-06-01。检索策略见表1。

表 1 中、英文文献检索策略  
Table 1 Chinese and English literature search strategy

数据库	检索式
中国知网	(SU=(老年人+高龄老人+老年群体+长者))AND(SU=(社区+居家))AND(SU=(健康管理+健康干预+健康促进+慢病管理+健康监测+健康服务+健康照护+健康维护))AND(SU=(数字化+智能化+智慧健康+数字医疗+远程医疗+可穿戴设备+物联网+人工智能+大数据+移动健康+智慧养老+健康管理平台))
万方数据知识服务平台	(题名或关键词: ("老年人"OR"高龄老人"OR"老年群体"OR"长者"))AND(题名或关键词: ("社区"OR"居家"))AND(题名或关键词: ("健康管理"OR"健康干预"OR"健康促进"OR"慢病管理"OR"健康监测"OR"健康服务"OR"健康照护"OR"健康维护"))AND(题名或关键词: ("数字化"OR"智能化"OR"智慧健康"OR"数字医疗"OR"远程医疗"OR"可穿戴设备"OR"物联网"OR"人工智能"OR"大数据"OR"移动健康"OR"智慧养老"OR"健康管理平台"))
PubMed	((["Mesh"] OR "Aged, 80 and over" [Mesh] OR "Frail Elderly" [Mesh] OR older people OR seniors OR geriatric)) AND (("Community Health Services" [Mesh] OR "Primary Health Care" [Mesh] OR "Home Care Services" [Mesh] OR community-based OR home-based) AND ("Health Services for the Aged" [Mesh] OR "Disease Management" [Mesh] OR "Health Promotion" [Mesh] OR health management OR health intervention OR health promotion OR chronic disease management OR health monitoring OR care management)) AND (("Telemedicine" [Mesh] OR "Mobile Applications" [Mesh] OR "Wearable Electronic Devices" [Mesh] OR "Artificial Intelligence" [Mesh] OR "Big Data" [Mesh] OR digital health OR eHealth OR mHealth OR telehealth OR wearable devices OR IoT OR "internet of things" OR artificial intelligence OR AI OR big data OR remote monitoring OR smart health OR health management platform))
Web of Science	TS=(((("older people" OR seniors OR geriatric OR Aged) AND ("community" OR "home-based" OR "community-based")) AND ("health management" OR "health intervention" OR "health promotion" OR "chronic disease management" OR "health monitoring" OR "care management")) AND ("digital health" OR eHealth OR mHealth OR telemedicine OR telehealth OR "wearable device*" OR "internet of things" OR IoT OR "artificial intelligence" OR AI OR "big data" OR "remote monitor*" OR "smart health" OR "health management platform"))

### 1.3 文献纳入与排除标准

本研究采用参与者-概念-背景(PCC)框架<sup>[11]</sup>确定文献纳入与排除标准。(1)纳入标准:①核心研究对象为老年人,研究中可包含照护者、医护人员等其他人群,但老年人须为主要研究对象或服务核心受益群体;②核心关注或主要涉及应用于老年人健康管理、整合多种数字化与智能化技术的综合性系统;③研究类型包括原始研究[随机对照试验(RCT)、队列研究、混合方法研究等]、综述、案例研究、政策分析及可行性研究;④语种限定为中文与英文。(2)排除标准:①仅具备监测功能的系统/程序/App相关研究;②纯评论/观点类文章(无实质性研究或分析)、新闻报道、广告宣传材料及无法获取全文的文献;③同一研究的重复发表文献,仅纳入信息最完整或最早发表的版本。本研究采用NoteExpress 4.0软件进行文献管理。

### 1.4 文献筛选与资料提取

参与文献筛选与资料提取的研究人员为同一组人员,均接受过范围综述方法学、文献筛选及资料提取规范的统一培训;研究前期已制订标准化资料提取表格,明确提取条目与填写规范。文献筛选由2位研究者依据上述纳入与排除标准独立进行,资料提取亦由该2位研究者独立完成,二者分歧解决方式一致:出现分歧时,首先通过共同商议达成共识;商议无果则由第3位资深研究者裁定。文献筛选阶段采用Kappa检验评价研究者间一致性,检验结果将在结果部分报告。

本研究先通过阅读文题与摘要筛查文献,提取作者、发表年份、国家、研究平台名称、平台组成要素、研究设计及主要研究发现;再通过阅读全文,围绕作用机制与应用效果、实施困难与挑战、改善策略与建议三大主题开展分析。

## 2 结果

### 2.1 文献检索结果及数智化健康管理平台特征

初步检索得到文献4 835篇,经筛选后共纳入50篇<sup>[12-61]</sup>进行分析,其中中文文献13篇、英文文献37篇。文献筛选流程见图1,文献报道的数智化健康管理平台特征见表2。

### 2.2 数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务相关研究的年发文量及国家/地区分布

从纳入分析的研究年发文量来看,近10年中,最早可追溯的1篇数智化赋能健康管理平台相关研究,是2016年Chuang等<sup>[12]</sup>发表的关于SilverLink系统的系统设计研究。相关研究年发文量整体呈现逐年增长趋势。发文量最多的年份为2024年,共计11篇,其中9篇为英文文献。中文发文主要集中于2023年,有4篇相关

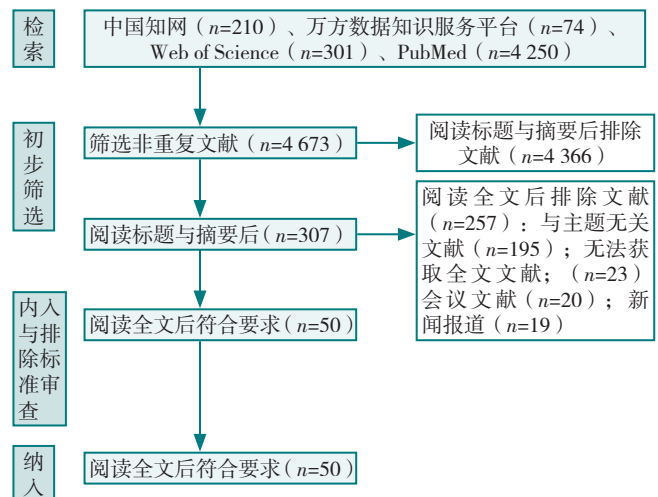


图 1 文献筛选 PRISMA 流程图  
Figure 1 PRISMA flow chart of Literature Screening

表 2 纳入文献及数智化健康管理平台的特征  
Table 2 Characteristics of included literature and digital-intelligent health management platforms

第一作者	发表时间(年)	国家	平台名称	平台组成要素	研究设计	研究结果	作用机制	挑战及策略
Chuang <sup>[12]</sup>	2016	中国	SilverLink 系统	多个传感器、一个家庭网关和一个警报吊坠/腕带。数据收集 API、数据库、分析引擎和 Web 门户	非实证研究 - 系统设计	—	通过环境传感器与行为分析算法,持续评估健康状况并预警,促进家庭互动	需适应不同居住环境;用户隐私担忧
Barroca <sup>[13]</sup>	2017	巴西	基于 IoT 的医疗保健平台	由远程患者和环境监测、患者医疗保健数据管理、患者健康状况管理、紧急和危机管理模块组成	非实证研究 - 系统设计	—	远程监测患者和环境、管理患者医疗保健数据、管理患者健康状况以及发现解决紧急情况	—
刘佳丽 <sup>[14]</sup>	2017	中国	老年慢性病智慧健康服务平台	智能分诊系统、健康数据移动监测、电子健康档案共享平台	非实证研究 - 系统设计	—	分级诊疗、适老化设计、连续性服务整合	老年群体局限、医疗资源不均、老年人技术接受度低
赵璐 <sup>[15]</sup>	2017	中国	社区智慧养老健康服务平台	App 连接穿戴设备,整合社区医院、家政、第三方服务机构服务	非实证研究 - 系统设计	—	通过服务蓝图连接“前台用户交互-后台服务支持”,缩短了服务响应时间,整合社区医疗/家政资源	界面设计缺少美观性,部分任务用时比较长
Saha <sup>[16]</sup>	2018	印度	基于 IoT 的自动化远程健康监测系统	传感器获取有关患者健康的各种参数的数据,物联网存储这些数据并通过网站显示,该网站提供远程监控访问权限	非实证研究 - 系统设计	—	阈值触发预警联动家属/医生	—
Recio-rodri�guez <sup>[17]</sup>	2022	西班牙	智能设备联合干预平台	智能手环监测、每日生成个性化建议	实证研究 - 随机对照实验	时钟测试得分显著提高	实时监测、个性化反馈导致行为改变	应用界面未针对老年人优化,缺乏社交激励/情感化设计
Bajenaru <sup>[18]</sup>	2019	罗马尼亚	个性化监测和协助电子健康创新平台	IoT 传感器、大数据分析引擎、慢性病恶化预测模型	非实证研究 - 系统设计	—	有助于诊断医疗状况、制定治疗计划、协调管理以及评估老年人对长期护理的需求	—
Dur�n-vega <sup>[19]</sup>	2019	墨西哥	养老院健康监测物联网系统	实时监测数据可视化、家属-护工聊天模块、分级警报系统	实证研究 - 可用性测试	可用性 SUS 评分 83 (优秀等级)	异常数据触发警报,护工快速响应;集成聊天功能替代传统电话沟通;电子病历替代纸质记录,支持历史数据回溯	患者隐私风险,场景限制;依赖养老院环境
Fritz <sup>[20]</sup>	2019	美国	智能健康管理家居系统	多传感器(红外、接触、温湿度等)、AI 算法、护士远程监测	非实证研究 - 系统设计	—	传感器数据与临床健康事件关联,实现异常行为识别和预警	多源数据融合挑战;跨学科协作沟通壁垒
Tang <sup>[21]</sup>	2019	中国	IoT 老年护理系统	医疗物联网设备+实时生物数据采集+案例推理(CBR)决策支持	实证研究 - 案例研究	缩短健康监测时间;动态调整照护计划,提升服务效率	实时数据驱动、CBR 匹配历史案例、个性化照护方案优化	设备部署成本高;算法依赖历史数据质量;跨专业协作壁垒
王玥 <sup>[22]</sup>	2021	中国	北京方庄社区智能语音外呼平台	语音功能模块对接慢性病管理平台,数据分析及反馈	实证研究 - 观察性研究	老年人体检率增加;高血压患者血压控制率提升,医院满意度提升	替代人工外呼,释放家庭医生时间,自动触发血压危急值预警,引导人工重点干预	居民配合度低,部分中途挂断或拒绝配合
Liu <sup>[23]</sup>	2020	中国	IoT 健康促进系统	无线传感器网络、生理信息监测、情境感知服务、营养/运动管理模块	非实证研究 - 系统设计	—	多源数据整合分析,个性化健康管理,预防性干预	系统异构集成难度;老年人操作复杂性;数据隐私风险
张朕 <sup>[24]</sup>	2020	中国	智慧医养一体化服务平台	老人自助、平台运营、健康服务、养老管家、政府监管、商家服务六大子系统;整合互联网、数据共享技术	非实证研究 - 系统设计	—	医养护资源一体化;政府监管保障服务质量	信息壁垒、资源分散、服务标准不一
马顺帅 <sup>[25]</sup>	2020	中国	医养结合智慧养老平台	信息采集层、网络层、支撑平台层、系统管理层以及应用服务层	非实证研究 - 系统设计	—	医养资源整合,主动健康干预,服务便捷化	设备兼容问题,隐私安全,老年人接受度差
G�ransson <sup>[26]</sup>	2020	瑞典	Interaktor 健康管理 Aoo	实时健康报告、自动风险评估、护士端警报系统	实证研究 - 准实验研究	App 使用率 96%;健康素养显著提升	实时反馈促进早期干预;患者-护士协同优化决策	躯体健康指标改善不显著;小样本限制推广
Wang <sup>[27]</sup>	2021	中国	智能老人定位健康系统	无线传感器网络、DS 证据理论优化 BP 神经网络、健康预测模块	非实证研究 - 系统设计	—	位置追踪、健康数据分析,实现安全监控与疾病风险预警	传感器网络部署成本;预测模型泛化能力;隐私泄露风险
Sarkar <sup>[28]</sup>	2022	印度	CarePro 系统	Arduino 物联网设备、安卓应用(警报、用药提醒、医生呼叫)	非实证研究 - 系统设计	—	多传感器实时监测生理数据,位置追踪与紧急响应,降低意外风险	设备佩戴舒适性;网络连接稳定性

(续表 2)

第一作者	发表时间(年)	国家	平台名称	平台组成要素	研究设计	研究结果	作用机制	挑战及策略
黄欢欢 <sup>[29]</sup>	2021	中国	基于混合感知模型的智慧养老平台	生理数据感知系统、环境感知系统、位置感知系统、活动感知系统、决策支持系统	非实证研究-系统设计	—	环境/生理/行为数据融合分析, 阈值触发分级响应, 优化慢病管理效率	老年人因知识水平/操作焦虑抵触设备, 数据采集与使用边界模糊, 依赖政府补贴, 仅基地试点运行
Ekstedt <sup>[30]</sup>	2021	瑞典	ePATH 协作式自我管理平台	患者端 App、医护端仪表盘、个性化目标设定	实证研究-混合方法研究	患者自我管理能力提升, 医护协作效率改善, 组织流程复杂性成主要挑战	患者-医护共享数据平台促进共同决策; 个性化目标增强参与感	组织流程重构阻力; 技术适配复杂; 慢性病患者数字素养差异
Barenfeld <sup>[31]</sup>	2022	瑞典	远程个性化健康管理数字平台	结构化电话支持	实证研究-混合方法研究	用户整体满意度高; 数字平台使用率低于电话; 独居患者更倾向使用症状评分; COPD 患者更倾向使用消息功能	通过症状监测和远程支持实现个性化健康管理; 增强患者参与和预防性行动	数字平台采纳率低; 直接消息功能使用有限; 技术能力不足者访问困难; 平台功能实现不完善
Yang <sup>[32]</sup>	2022	中国	智慧医养结合健康平台	AI 驱动的网络信息安全平台	非实证研究-系统设计与验证	81.25% 用户高度评价平台效果; 有效整合医疗与养老资源	通过 AI 分析健康数据优化服务匹配; 提升健康管理效率和资源利用率	未明确说明技术挑战, 需验证实际落地效果
Tang <sup>[33]</sup>	2022	中国	响应式健康分析模型	物联网医疗设备、AI 模糊逻辑、案例推理、照护计划动态调整	非实证研究-系统设计与验证	生成高质量个性化照护方案, 提升满意度	多维健康评估触发照护计划修订, 实现资源优化配置	部分老人抗拒穿戴设备, 敏感健康信息传输风险, 远程监测减少护患接触
Belmin <sup>[34]</sup>	2022	法国	AI 驱动的 eHealth 预警系统	家庭助理 App、机器学习算法、护士协调中心	实证研究-多中心非对照实用试验	急诊率降低	早期预警, 分级响应	增加照护者工作负担
侯汉坡 <sup>[35]</sup>	2022	中国	杭州市西湖区老年智慧康养平台	区级总控平台、街道分平台; 老年人 App、服务人员 App; 数据系统、云平台、智能设备	实证研究-案例分析	现存问题为免费服务使用率高, 付费服务使用率低, 医院合作缺乏长效机制激励, 城乡及区域发展不均衡	联动政府/社区/医院/家庭资源, 实现“评估-计划-服务-结算”闭环管理; 通过智能设备远程监测慢病老人健康数据, 降低意外风险	老年人对智慧服务认知不足; 医院参与积极性不高; 农村地区数字鸿沟显著
贾梦夏 <sup>[36]</sup>	2022	中国	HJ 公司数字健康服务平台	基础层(硬件)、平台层(数据处理)、应用层(服务)、用户层; 整合物联网、大数据、云计算; 服务包括健康管理、生活照料等	实证研究-混合方法研究	识别平台问题: 需求细分不足、资源短缺、组织协调弱、数字化建设不全; 提出分层改进对策	多轮驱动模式(文化+物联+数据+服务)整合资源, 满足多样化需求	用户需求细分程度低、服务资源不足、缺乏组织协同、数字化建设不完备
Wang <sup>[37]</sup>	2023	中国	智能可穿戴生理信号测量集成系统	可穿戴 IoT 照护系统、综合智能长期照护管理平台、AI 营养知识库	非实证研究-系统设计	—	通过生理数据异常+位置偏移双维度触发紧急响应机制, AI 营养师动态调整膳食, 健康教育课程个性化推送	老年人抗拒佩戴监测设备, 可穿戴设备持续校准需求, 健康数据云端存储缺乏区块链加密机制
Ebrahimi <sup>[38]</sup>	2023	瑞典	IHOpe 数字支持平台	电话支持、数字平台+、个性化护理组件; 整合健康监测、症状跟踪、社区资源链接	实证研究-随机对照试验	—	标准化健康评估、实时监测、个性化干预、增强医患合作、预防健康恶化	技术接受度差异; 多角色协作效率低; 数据整合复杂性
Irfan <sup>[39]</sup>	2021	马来西亚	IoT 老人安全监控系统	低成本可穿戴设备、室内定位、B 云平台、语音控制	非实证研究-系统设计	—	多传感器融合, 云端分析, 紧急通知/自动化控制, 提升安全性与便利性	设备电池续航短; 室内定位精度受限; 发展中国家网络覆盖不足; 隐私担忧
朱天月 <sup>[40]</sup>	2023	中国	L 老年公寓智慧养老服务平台	智能硬件设备、终端层协作模式、终端应用程序	非实证研究-系统设计	—	满足多样化需求; 信息共享和大数据分析实现精准匹配	服务供给无法满足各类老年人需求; 信息化水平低; 服务管理规范缺失
夏思洋 <sup>[41]</sup>	2024	中国	智慧健康信息服务系统	基于多源数据融合技术; 数据源层、管理层、分析层、应用层; 提供疾病诊断、处方推荐、健康监测等服务	非实证研究-系统设计	—	通过数据整合进行智能决策, 提供连续健康服务	健康数据多源, 接口不统一; 老年人数字鸿沟; 缺乏老年人健康数据实证验证
董二帅 <sup>[42]</sup>	2023	中国	智慧养老系统	老年人基本信息管理、健康管理、服务商管理、社区管家等模块; 整合数据挖掘算法	非实证研究-系统设计	—	通过多模块协同, 优化服务流程; 算法分析健康数据, 提升决策效率	现有系统技术落后、安全漏洞多、数据同步低效
史森中 <sup>[43]</sup>	2023	中国	居家养老健康监测系统	智能可穿戴设备(手环)、5G/Wi-Fi 通信模块, 5G 通信、AI 神经网络预测模型、本地化数据加密	非实证研究-系统设计	—	形成了可穿戴设备采集, 5G 传输, AI 分析, 预警反馈的数据闭环, 消除医患空间障碍, 提升医疗资源协调效率	AI 诊断无法律支持, 仅限辅助诊疗, 5G 数据传输存在窃取隐患

(续表 2)

第一作者	发表时间(年)	国家	平台名称	平台组成要素	研究设计	研究结果	作用机制	挑战及策略
王颖 <sup>[44]</sup>	2023	中国	北京市远程医养协同平台	云端部署、微服务架构、加密安全通道	非实证研究-系统设计	—	三级医院专家远程指导基层,病前预防,急症转诊形成,病后康复闭环	老年人及基层人员对互联网医疗适应性差,系统需强化适老化设计,软硬件开发维护成本高
Zhang <sup>[45]</sup>	2024	中国	CHESS 高血压智能管理系统	患者端 App、医生端临床决策支持、管理员端绩效反馈平台	实证研究-整群随机对照实验	—	三方协同闭环管理;实时数据驱动个性化干预	资源有限地区实施难;患者智能手机使用能力差异
Bonato <sup>[46]</sup>	2024	意大利	GYM 数字运动处方平台	智能手机 App、可穿戴设备、远程监控	实证研究-随机对照试验	用户对居家锻炼易于使用且对居家锻炼有指导作用	通过远程监控和个性化运动处方改善肌肉指标;提升运动依从性	安卓设备兼容性问题;网络连接不稳定;视频加载困难
Lu <sup>[47]</sup>	2024	中国	可穿戴设备远程医疗管理系统	多参数可穿戴设备、实时预警、虚拟会诊、远程用药建议	实证研究-随机对照试验	降低再住院率、减少心血管事件	持续监测替代传统随访,及时调整治疗方案	老年患者设备依从性、网络覆盖稳定性
Park <sup>[48]</sup>	2024	韩国	HAHA2022 慢病协同管理平台	可穿戴设备、Android App、数字健康指导	实证研究-可用性测试	可用性评分 4.53 分(满分 5 分);90% 老年用户完成基础操作	健康教练机制提升自我效能;社区模块增强社交支持	多慢病管理数据整合复杂;穿戴设备兼容性有限
Xu <sup>[49]</sup>	2024	中国	ChatGPT 智能养老系统	ChatGPT 交互、协同过滤食谱推荐、OneNET 健康数据分析、腾讯地图定位	非实证研究-系统设计	—	AI 自然语言交互、多源数据融合、满足日常需求,提升生活便利性	响应准确性;隐私泄露风险;老年人数字鸿沟
Akhmetzhanov <sup>[50]</sup>	2024	哈萨克斯坦	适老化智能家居系统设计	健康监测、用药提醒、跌倒警报、视频监控、自动控制	非实证研究-系统	—	集成环境控制与健康监护功能,通过自动化与远程预警提升独居老人安全性与自主性	经济可及性;文化适配性;技术普及度低
谭礼高 <sup>[51]</sup>	2024	中国	智慧医疗健康监测与管理平台	物联网穿戴设备采集数据;云计算/边缘计算;软件平台连接用户和医护人员	非实证研究-系统设计	—	解决健康监测和跟踪管理问题,实现个人健康与系统管理结合	—
Zhou <sup>[52]</sup>	2024	中国	慢性病主动健康管理平台	居民端小程序、医护端信息系统、实时风险评估、分级管理	实证研究-混合方法研究	居民健康素养提升,高血压/糖尿病控制率显著提高	互联互通健康数据,实现全周期管理;通过实时监测和分层干预优化慢病管理	多系统信息孤岛;居民健康意识不足;技术操作复杂性
Chew <sup>[53]</sup>	2024	新加坡	ADL+ 多领域干预工具包	AI 个性化认知训练、营养指导、运动计划、社交互动	实证研究-准实验研究	神经心理测试总分显著提升;处理速度和记忆领域改善持续至 9 个月;活动水平和生活质量稳定	多领域协同干预;AI 动态调整方案提升个体适应性	用户技术适应性差异;长期依从性维持
Tehalla <sup>[54]</sup>	2025	法国	eCOBAHLT 远程监测系统	生物传感器、自动化预警、老年医学专家支持	实证研究-多中心随机对照实验	干预组计划外再住院率降低;慢性病失代偿风险减少	实时监测生理参数,早期预警异常;远程专家介入优化治疗决策	设备成本高;老年人技术使用障碍;数据隐私担忧
Lu <sup>[55]</sup>	2025	澳大利亚	智能家居安全监测平台	日常活动传感器、远程健康数据分析平台	实证研究-随机对照实验	干预组 6 个月社会关怀相关生活质量提升	通过环境传感器追踪日常活动,识别异常模式并预警	长期效果维持困难;用户对持续监控的抵触
Gustafson <sup>[56]</sup>	2024	美国	ElderTree 慢性病管理平台	个性化健康内容、社交论坛、目标追踪、医患沟通模块	实证研究-随机对照实验	女性心理健康生活质量显著改善;心理幸福感提升	通过社交互动增强关联感;个性化内容提升自我管理动机	男性参与度低;对躯体健康指标改善有限;技术使用差异
Freitas <sup>[57]</sup>	2025	葡萄牙	智能健康监测生态系统	可穿戴设备(生命体征、用药、活动)、智能药盒、数据集成平台	实证研究-可行性测试	—	通过持续监测实现早期风险预警,提升医疗响应速度	用户接受度、系统在真实环境中的稳定性
Ali <sup>[58]</sup>	2025	意大利	边缘智能 IoT 监测框架	非接触式传感器、边缘计算节点、ML 异常检测模型、实时仪表盘	非实证研究-系统设计	—	实现无感化行为监测,准确识别健康风险	非穿戴设备精度受环境干扰
Wang <sup>[59]</sup>	2025	中国	个性化健康管理平台	多源数据整合+AI+区块链;支持慢性病管理和心理干预	非实证研究-系统设计	—	AI 分析健康数据、区块链保障安全、个性化干预建议,提升慢性病预防效果	数据异构性挑战;模型泛化能力不足;技术适配老年人需求困难
Wang <sup>[60]</sup>	2025	中国	高血压可穿戴管理平台	可穿戴设备、慢性病管理平台、个性化干预模块	实证研究-随机对照实验	提升用药依从性、血压控制率及生活质量	实时数据驱动个性化干预	设备测量精度、老年用户数字素养
Naseer <sup>[61]</sup>	2025	巴基斯坦	GAN-IoT 自适应护理系统	IoT 传感器、AI 生成合成数据、个性化提醒、紧急警报	实证研究-可用性测试	风险检测提速 30%,响应时间减少 25%;合成数据提升预测准确性	IoT 实时监测、AI 自适应干预,优化个性化护理	模型安全风险;发展中国家基础设施薄弱

注: API= 应用程序编程接口, Web 门户指一个集成化的网页入口/平台, IoT= 物联网系统, IoMT= 医疗物联网, BP= 反向传播神经网络(用来做预测、分类、拟合), DS 指一种处理不确定信息、多源信息融合的理论证据理论, ADL= 日常生活活动能力, SUS= 系统可用性量表, COPD= 慢性阻塞性肺疾病;—表示原文献未提及。

研究。各年份中、英文发文量见图 2。

在发文国家分布方面，研究呈现广泛性，共涉及 17 个国家。中国学者在该领域发文较多，共计 27 篇，其中中文文献 13 篇、英文文献 14 篇，见表 3。

表 3 数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务相关研究的国家分布

Table 3 Country distribution of studies on digital-intelligent health management platforms empowering health services for community-dwelling older adults

序号	国家	发文量 (篇)	百分比 (%)
1	中国 (含港澳台地区)	27	54.0
2	瑞典	4	8.0
3	法国	2	4.0
4	美国	2	4.0
5	意大利	2	4.0
6	印度	2	4.0
7	澳大利亚	1	2.0
8	巴基斯坦	1	2.0
9	巴西	1	2.0
10	哈萨克斯坦	1	2.0
11	韩国	1	2.0
12	罗马尼亚	1	2.0
13	马来西亚	1	2.0
14	墨西哥	1	2.0
15	葡萄牙	1	2.0
16	西班牙	1	2.0
17	新加坡	1	2.0

### 2.3 数智化健康管理平台组成要素

根据纳入分析的数智化健康管理平台组成要素，可归纳为以下核心模块。

(1) 感知层设备：平台普遍整合多源传感器，包括可穿戴设备(如智能手环、警报吊坠)、环境传感器(红外、温湿度、接触式)及非穿戴设备(如室内定位装置)。例如，SilverLink 系统感知层由多个传感器、一个家庭网关、一个警报吊坠及腕带构成<sup>[12]</sup>。Barroca 团队开发

的基于物联网系统 (internet of things, IoT) 的医疗保健平台、中国学者设计的社区智慧养老健康服务平台等，均提及依靠可穿戴设备开展健康或环境监测，或通过非接触式传感器实现无感监测<sup>[13-15]</sup>。

(2) 数据传输技术：以 IoT 技术为关键支撑，通过无线传感器网络 (WSN)、5G/Wi-Fi/ 蓝牙等通信模块实现数据实时传输。如印度 Saha 等<sup>[16]</sup>开发的基于 IoT 的自动化远程健康监测系统，依托物联网进行数据存储与网站展示。Tang 等<sup>[21]</sup>开展的医疗物联网 (internet of medical things, IoMT) 老年护理系统案例研究中，该系统基于医疗物联网设备进行实时生物数据采集。史森中等<sup>[43]</sup>开发的居家养老健康监测管理系统，集成 5G 通信模块与本地加密技术。

(3) 数据处理与分析层：侯汉坡等<sup>[35]</sup>开发的杭州市西湖区老年智慧康养平台、贾梦夏<sup>[36]</sup>研究的 HJ 公司数字健康服务平台、Irfan 等<sup>[39]</sup>针对马来西亚老年人开发的 IoT 老人安全监控系统、谭礼高<sup>[51]</sup>设计的智慧医疗健康监测与管理系统等多个平台，均采用云平台或边缘计算节点，结合数据库存储多源健康数据。AI 算法为核心组件，涵盖机器学习<sup>[34]</sup>、神经网络<sup>[27, 43]</sup>、案例推理<sup>[33]</sup>。部分平台引入区块链保障数据安全<sup>[59]</sup>。

(4) 应用服务层：包括患者端 App<sup>[30, 35, 45]</sup>、医护端窗口<sup>[30, 52]</sup>、Web 门户及语音模块<sup>[12, 49]</sup>。

(5) 功能模块：对实时生理、行为数据进行健康监测<sup>[12-14, 17]</sup>，基于阈值触发分级警报<sup>[12, 16, 19, 27]</sup>；动态生成营养 / 运动处方<sup>[37, 46]</sup>、用药提醒<sup>[28, 50]</sup>及照护计划调整<sup>[18, 21, 33]</sup>；整合社区医疗、家政服务<sup>[15]</sup>，或实现远程会诊<sup>[44, 54]</sup>。

综合上述分析结果，绘制技术结构框架及核心功能图，见图 3。

### 2.4 数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务的研究方法

数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务的研究方法包含多种，其中系统设计占比最高 (25 篇，

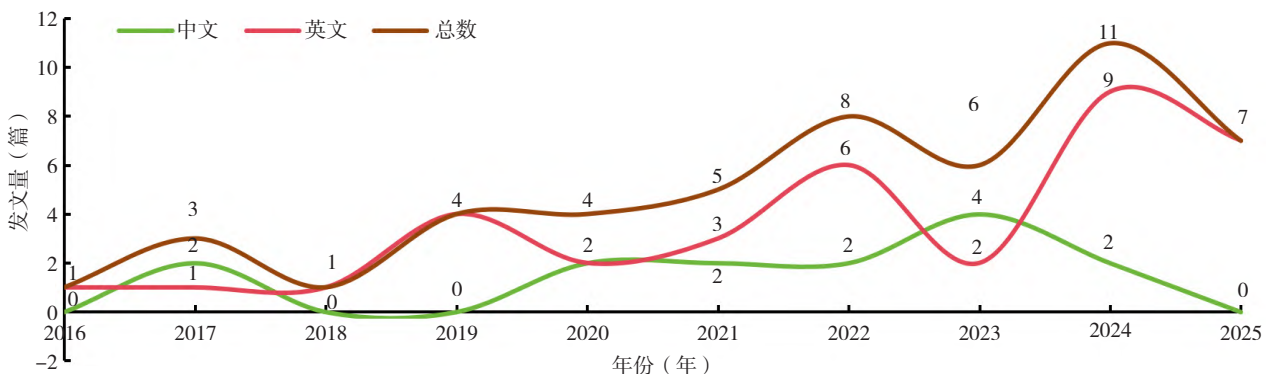


图 2 数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务相关研究的年发文量

Figure 2 Annual publication volume of studies on digital-intelligent health management platforms empowering community elderly health services

50.0%)，其他研究方法占比较低，分别为 RCT 7 篇 (14.0%)、混合方法研究 4 篇 (8.0%)、系统设计与可用性测试 4 篇 (8.0%)、案例研究 2 篇 (4.0%)、可行性测试 2 篇 (4.0%)、准实验研究 2 篇 (4.0%)、多中心非对照实用试验 1 篇 (2.0%)、多中心随机对照实验 1 篇 (2.0%)、观察性研究 1 篇 (2.0%)、整群随机对照试验 1 篇 (2.0%)。

### 2.5 数智化健康管理平台的作用机制及效果

通过对纳入的 50 项数智化健康管理平台进行分析，数智化健康管理平台的作用机制主要围绕数据驱动决策、资源协同整合和个性化干预三大核心维度展开，并在健康管理效率、疾病防控及行为改善方面展现出显著效果。在作用机制方面，38 项研究均提及实时监测与预警响应，平台通过可穿戴设备、环境监测器等持续采集生理或行为数据<sup>[37, 39, 43, 46-48, 57, 60]</sup>，结合 AI 算法识别异常模式<sup>[20]</sup>，触发分级警报并联动家属或医护人员<sup>[12, 16, 19, 27]</sup>。32 项研究提及多源数据融合与智能决策，通过整合健康档案、环境及行为数据<sup>[41]</sup>，利用大数据分析引擎<sup>[18, 40]</sup>生成个性化建议，动态优化照护方案<sup>[17]</sup>。28 项研究提及资源整合与服务闭环，通过平台连接医疗机构、社区服务及家庭资源<sup>[15]</sup>，构建“评估-计划-服务-监管”闭环<sup>[34, 43-45]</sup>，实现医养协同<sup>[44]</sup>。在效果评价研究方面，老年人通过数智化健康管理平台可改善健康行为<sup>[46, 53, 56]</sup>，个性化干预可提升用药依从性及运动依从性<sup>[46-47, 53, 60]</sup>。数智化健康管理平台可提升慢病管理效能<sup>[21, 30, 32]</sup>，实时监测可降低急性事件风险<sup>[35, 54]</sup>。AI 外呼可提高高血压控制率<sup>[22]</sup>，降低老年人计划外再住院率<sup>[47, 54]</sup>。数智化健康管理平台可优化服务效

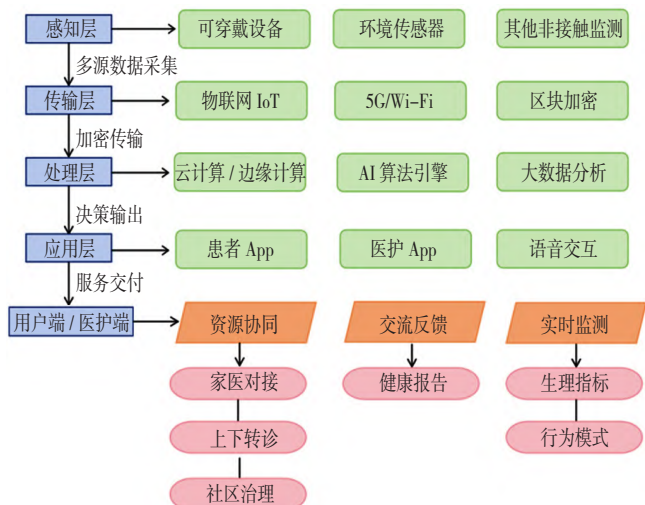
率，如北京方庄社区智能语音外呼平台通过自动化替代人工流程，释放家庭医生时间，通过动态资源调配缩短响应时间，提升照护效率<sup>[22]</sup>。

### 2.6 数智化健康管理平台的实施与挑战

通过对 50 项研究的系统分析，数智化健康管理平台在社区老年人群体中的实施面临技术适配性、用户接受度、资源整合及可持续性四类核心挑战，具体表现如下。(1) 技术适配性：32 项研究均提及数智化健康管理平台在老年人中面临技术适配性障碍。相关硬件设备也存在一定局限性，如可穿戴设备存在电池续航短<sup>[39]</sup>、测量精度受环境干扰<sup>[58]</sup>、需频繁校准<sup>[37]</sup>等问题，精度不足影响应急响应。部分平台面临数据整合难题，如多源健康数据接口不统一<sup>[41]</sup>、异构系统集成困难<sup>[23]</sup>，各系统数据呈现信息孤岛现象<sup>[52]</sup>。24 项研究指出隐私泄露隐患，由于技术限制，健康数据传输缺乏区块链加密<sup>[37]</sup>或存在 5G 安全漏洞<sup>[42]</sup>。(2) 用户接受度：24 项研究提及用户接受度不足，有研究显示主要因老年人受技术操作复杂性<sup>[23, 52]</sup>、认知焦虑<sup>[29]</sup>影响而抵触设备，且平台未实现适老化界面优化<sup>[44]</sup>。(3) 资源整合与协作壁垒：主要表现为跨机构协同低效，由于平台开发机构与医院缺乏长效合作激励<sup>[35]</sup>、多角色协作效率不足<sup>[38]</sup>，且政府监管缺位导致服务标准不一<sup>[24]</sup>；经济与地域失衡，设备部署成本高，需依赖政府补贴，农村网络覆盖不足加剧城乡差异<sup>[39]</sup>。(4) 可持续性挑战：长期效果维持困难，源于用户对持续监控的抵触<sup>[55]</sup>；商业模式存在缺陷，免费服务使用率高而付费服务利用率低<sup>[35]</sup>，资源短缺制约平台规模化推广<sup>[36]</sup>。

### 2.7 数智化健康管理平台的改善策略

通过对纳入文献中数智化健康管理平台的改善策略进行分析，总体可概括为平台优化需从技术适配性、服务模式创新及多主体协同三方面综合推进。(1) 技术适老化与精准性提升：针对老年群体技术接受度低的问题，需简化操作流程<sup>[23, 52]</sup>，整合语音交互<sup>[22]</sup>、大字体界面及一键求助功能<sup>[14, 44]</sup>。同时，增强设备舒适性<sup>[28]</sup>和电池续航能力<sup>[39]</sup>，降低物理使用门槛。通过边缘计算<sup>[51, 58]</sup>和区块链<sup>[37, 59]</sup>解决多源数据整合难题；利用 AI 合成数据<sup>[61]</sup>提升模型泛化能力，减少对历史数据的依赖。采用本地化数据加密<sup>[43]</sup>和动态权限控制<sup>[16]</sup>，明确健康信息使用边界<sup>[29]</sup>，缓解隐私泄露风险。推广低成本传感器<sup>[39]</sup>，探索政府-企业补贴模式，提升资源匮乏地区的平台可及性<sup>[29]</sup>。(2) 服务模式创新：通过线上线下融合服务，建立“数智平台+人工支持”双轨制<sup>[34]</sup>，依托社区工作者和家庭医生协同<sup>[35]</sup>，弥补纯技术服务局限性。(3) 多主体协同：构建医养护一体化平台，打通政府、医院、社区数据壁垒，建立长效激励机制，解决“信息孤岛”及医院参与不足问题<sup>[52]</sup>。



注：IoT= 物联网系统；蓝色表示技术架构层，橘色表示核心功能，绿色表示技术组建，粉色表示功能模块。

图 3 数智化健康管理平台的技术框架及核心功能

Figure 3 Technical framework and core functions of digital-intelligent health management platforms

### 3 讨论

本研究基于 Arksey & O'Malley 范围综述框架,系统梳理 2015—2025 年数智化健康管理平台赋能社区老年人健康服务的 50 篇相关研究,明晰平台技术架构、核心功能、应用效果及实施挑战。本部分将结合领域内已有综述与核心实证研究,对研究发现进行深度分析,同时融入本土实践案例探讨本土化创新路径,为该领域研究与实践的深化提供参考。

#### 3.1 技术架构与赋能机制

本研究发现数智化健康管理平台普遍采用感知层-传输层-处理层-应用层的四层技术架构,核心功能聚焦实时健康监测与预警、多源数据融合与智能决策等四大方向,这一结论与既往开展的慢性病管理数智化技术范围综述中提出的“数据采集-传输-分析-应用”核心逻辑高度契合<sup>[6]</sup>,印证了数智化技术赋能健康管理的底层架构具有行业共性。现有研究认为多源数据融合与智能决策是数智化工具突破传统健康管理碎片化困境的核心抓手<sup>[7]</sup>,本研究则进一步将该机制落地于社区老年健康管理场景,细化了感知层以可穿戴、非接触式传感器为核心,传输层依托 IoT、5G 技术,处理层融合 AI 算法与云计算的具体实现形式,同时提炼出数据驱动决策、资源协同整合、个性化干预三大核心赋能机制,构建了更具场景针对性的理论框架,弥补了现有研究对老年健康管理领域技术赋能机制拆解不细致的不足。

在赋能效果的作用路径上,本研究明确平台通过“监测-分析-干预-协同”闭环实现健康管理效能提升,与 Zhu 等<sup>[7]</sup>提出的数字疗法“全流程干预”理念一致,且本研究通过整合 50 项研究结果,进一步验证了该闭环在改善老年人健康行为、提升慢性病管理效率等方面的实际价值,同时补充了服务响应速度优化、医养护资源协同效率提升等新的效果维度,丰富了数智化平台在老年健康管理领域的效能评价体系。此外,本研究发现平台在预防保健、多功能维持领域的效果证据不足,这与 Ding 等<sup>[8]</sup>关于数智化工具在老年人群中长期健康效益验证缺失的研究结论形成呼应,进一步印证了该领域研究的共性“短板”。

#### 3.2 实施挑战

本研究识别出技术适配性、用户接受度、资源整合及可持续性四类核心实施挑战,与现有领域研究的核心发现形成深度呼应,且在挑战维度与本土化特征上实现了进一步拓展。Doyle 等<sup>[9]</sup>在研究中指出老年人数字素养偏低、对穿戴设备存在抵触情绪是数智化工具落地的主要用户层面障碍,本研究则进一步发现,该问题并非单一维度问题,而是与技术适配性不足形成相互制约的

关系,可穿戴设备电池续航短、测量精度有限,平台界面操作复杂、缺乏适老化设计等技术问题,会进一步加剧老年人的使用焦虑与抵触心理,这一发现填补了现有研究对挑战间内在关联分析的空白。

对于资源整合壁垒,现有国际研究<sup>[3-4]</sup>多关注医疗机构间数据孤岛、跨部门协同低效等共性问题,本研究结合中国社区健康管理的实际场景,挖掘出城乡数字鸿沟、医院合作缺乏长效激励机制、商业模式缺陷等本土化特征,如杭州市西湖区老年智慧康养平台出现的免费服务使用率高而付费服务利用率低的现状<sup>[35]</sup>,反映出我国数智化健康管理平台在可持续运营模式探索上的独特困境。同时,本研究将数据隐私泄露隐患与技术发展滞后关联分析,部分平台缺乏区块链加密、5G 数据传输存在安全漏洞等技术问题是隐私风险的核心诱因<sup>[37-43]</sup>,这一分析视角与现有研究<sup>[23]</sup>仅关注隐私保护制度缺失形成互补,为挑战的破解提供了技术与制度双重维度的思路。

#### 3.3 本土化创新路径

现有研究多从技术适老化、服务模式创新等方面提出数智化平台的优化策略,但缺乏结合中国老年群体特征的具体实践方案<sup>[6-7]</sup>。本研究结合嘉兴市秀洲区非接触式监测、脉链共识系统中医数智化等本土实践案例,分析其对老年人抵触穿戴设备、偏好传统养生等本土化问题的破解路径,为现有优化策略提供了实践验证与补充,也凸显了本土化创新是数智化平台适配中国社区老年健康服务需求的关键。针对本研究提出的老年人因佩戴不适、操作焦虑抵触穿戴设备这一核心问题<sup>[29, 37]</sup>,嘉兴市秀洲区在社区老年健康管理中落地的非接触式监测技术提供了有效解决方案。该模式摒弃传统可穿戴设备的物理佩戴形式,通过毫米波雷达、智能床垫、环境传感器等设备实现健康数据的无感采集,与 2025 年意大利 Ali 等<sup>[58]</sup>提出的边缘智能 IoT 非接触式监测框架技术理念一致,但嘉兴市秀洲区结合中国社区老年人居家独居、社区集中养老的居住特点,优化了设备部署的低成本性与场景适配性,同时联动社区家庭医生签约服务、120 急救系统形成“无感监测-智能预警-快速响应”的本土化服务闭环,让非接触式监测技术从系统设计走向实际落地,弥补了现有研究中非接触式监测技术缺乏本土化落地案例的不足,也为破解老年用户设备依从性低的问题提供了可复制的实践路径。针对现有数智化平台多基于西医健康管理理念设计、与中国老年人偏好传统养生的健康需求不匹配的问题<sup>[8-9]</sup>,脉链共识系统的中医数智化探索实现了有效适配。该系统将传统中医脉诊、体质辨识与大数据、AI 深度融合,通过智能脉诊仪采集老年人脉象数据,结合中医体质数据库、慢病中医调理方案库,利用 AI 算法生成个性化的中医体质辨

识报告与养生调理建议,同时实现中西医健康数据的融合分析,让数智化平台不仅聚焦疾病监测与急症预警,更覆盖预防保健、养生调理等老年人核心健康需求。这一创新既契合了“健康中国2030”关于中医治未病的理念,也弥补了现有数智化平台服务内容本土化适配不足的短板,为数智化技术与传统医学的融合发展提供了本土范例。

### 3.4 多主体协同促进平台规模化落地

本研究发现资源整合与多主体协同壁垒是制约数智化平台规模化落地的核心系统性挑战,这一结论与现有研究<sup>[35, 52]</sup>形成高度共识,且进一步明确了政府、医院、社区、企业、家庭五大主体的协同痛点。现有研究认为,跨部门数据壁垒是数智化健康管理平台实现全周期服务的主要障碍<sup>[52]</sup>,本研究则结合中国基层医疗体系特征,发现医院参与积极性不高、缺乏长效激励机制,社区作为枢纽的资源整合能力不足,政府监管与补贴机制不完善等问题,是多主体协同不畅的具体表现。

同时,本研究发现“数智平台+人工支持”的线上线下融合模式是破解协同壁垒的有效路径,这与侯汉坡等<sup>[35]</sup>提出的社区驿站赋能数智平台的研究结论一致,且本研究进一步强调将“数字反哺”纳入社区志愿服务体系,通过青年志愿者、社区工作者的线下支持,弥补老年人数字素养不足的“短板”,实现技术赋能与人工服务的互补。这一思路既强化了现有研究关于多主体协同的核心观点,也为中国基层社区场景下的数智化平台落地提供了具体的主体联动方案。

## 4 小结

本研究通过整合近10年国内外相关研究,弥补了现有研究碎片化的缺陷,构建了数智化健康管理平台赋能社区老年健康管理的完整理论框架,细化了技术赋能机制的场景化实现形式,将研究结果与中国本土化实践案例结合,将非接触式监测、中医数智化纳入平台本土化创新的研究范畴,为解决老年人抵触穿戴设备、偏好传统养生等本土化问题提供了具体可行的实践路径,也为政策制定者、平台开发者优化数智化健康管理平台提供了针对性依据。分析了中国数智化健康管理平台实施挑战的本土化特征,明确了多主体协同的核心痛点,为后续研究聚焦本土化问题破解提供了方向。

基于研究结果与本土化实践启示,未来该领域的研究与实践应聚焦于以下三方面。一是开展高质量本土化实证研究,围绕非接触式监测、中医数智化等本土化创新模式,开展大规模、长期的RCT与真实世界研究,弥补当前高质量长期证据不足的“短板”,开发涵盖躯体功能、心理社会适应、数字素养、中医体质的多维评价工具,为平台效能验证提供科学依据;二是深化适老

化与本土化技术攻关,重点研发无感监测、多模态适老化交互(方言语音识别、手势控制)、中西医融合的智能决策算法,构建符合中国老年人多病共存、慢病高发特征的风险预警阈值库,同时强化区块链加密、本地化数据加密等技术应用,兼顾技术创新与数据安全;三是创新可持续的多主体协同服务模式,以社区卫生服务中心为枢纽,打通卫生健康委、民政、社保、医院、养老机构间的数据壁垒,建立医院参与的长效激励机制与“医保支付+个人付费+商业保险+政府补贴”的多元化盈利模式,同时推行“数智平台+社区驿站+数字反哺”的线上线下融合模式,让数智化技术真正扎根社区,实现对社区老年人的全周期、精准化健康管理。

作者贡献:李文萍、陈建华负责文献筛选与核对、论文撰写;李文萍、许家培、金雪负责数据分析;迟春花负责研究整体设计、质量控制与监管、论文撰写与修改、论文审核;潘子涵确定论文选题,并负责论文质控、指导及修改,对文章整体负责。

本文无利益冲突。

李文萍  <https://orcid.org/0009-0001-7745-1278>

潘子涵  <https://orcid.org/0000-0003-4502-1107>

## 参考文献

- [1] 以改革破局、创新破题、发展破难——我国养老服务水平加快提升[EB/OL]. (2024-03-14)[2025-06-01]. [https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202403/content\\_6939370.htm](https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202403/content_6939370.htm).
- [2] 国家统计局. 中国环境统计年鉴2024[M]. 北京: 中国统计出版社, 2025.
- [3] Frennert S, Rydenfält C, Muhic M, et al. Unveiling the heterogeneous utilisation of the same digital patient management platform: case studies in primary healthcare in Sweden[J]. BMC Health Serv Res, 2024, 24(1): 831. DOI: 10.1186/s12913-024-11287-3.
- [4] Otieno P, Agyemang C, Wainaina C, et al. Perceived health system facilitators and barriers to integrated management of hypertension and type 2 diabetes in Kenya: a qualitative study[J]. BMJ Open, 2023, 13(8): e074274. DOI: 10.1136/bmjopen-2023-074274.
- [5] Zhou Z H, Jin D N, He J H, et al. Digital health platform for improving the effect of the active health management of chronic diseases in the community: mixed methods exploratory study[J]. J Med Internet Res, 2024, 26: e50959. DOI: 10.2196/50959.
- [6] 王乘. 何为数智: 数智概念的多重含义研究[J]. 情报杂志, 2023, 42(7): 71-76.
- [7] Zhu C Y, Huang X Y, Feng Y. Research on disease management of chronic disease patients based on digital therapeutics: a scoping review[J]. Digit Health, 2024, 10: 20552076241297064. DOI: 10.1177/20552076241297064.
- [8] Ding J, Ren Y F, Xu J J, et al. Experience of older adults using smart devices and mHealth Apps in nursing homes in Chinese megacities: a descriptive qualitative study[J]. Digit Health, 2025, 11: 20552076251353334. DOI: 10.1177/20552076251353334.

- [9] Doyle J, Mcaleer P, Van Leeuwen C, et al. The role of phone-based triage nurses in supporting older adults with multimorbidity to digitally self-manage: findings from the ProACT proof-of-concept study[J]. *Digit Health*, 2022, 8: 20552076221131140. DOI: 10.1177/20552076221131140.
- [10] 仇如霞, 顾艳茹. 范围综述报告规范 (PRISMA-ScR) 的解读 [J]. *中国循证医学杂志*, 2022, 22(6): 722-730.
- [11] Pollock D, Peters M D J, Khalil H, et al. Recommendations for the extraction, analysis, and presentation of results in scoping reviews[J]. *JB Evid Synth*, 2023, 21(3): 520-532. DOI: 10.11124/JBIES-22-00123.
- [12] Chuang J, Maimoon L, Yu S, et al. SilverLink: smart home health monitoring for senior care[C]//*Smart Health*. Cham: Springer, 2016: 3-14. DOI: 10.1007/978-3-319-29175-8\_1.
- [13] Barroca F, Aquino G S. Proposing an IoT-based healthcare platform to integrate patients, physicians and ambulance services[M]//*Computational Science and Its Applications-ICCSA 2017*. Cham: Springer International Publishing, 2017: 188-202. DOI: 10.1007/978-3-319-62407-5\_13.
- [14] 刘佳丽, 李凯. 基于分级诊疗的杭州市老年慢性病智慧健康服务模型研究 [J]. *中国卫生信息管理杂志*, 2017, 14(6): 781-785, 790. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5166.2017.06.05.
- [15] 赵璐. 城市社区智慧养老健康服务平台服务设计体系研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2017.
- [16] Saha J, Saha A K, Chatterjee A, et al. Advanced IOT based combined remote health monitoring, home automation and alarm system[C]//2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC). Las Vegas, NV, USA: IEEE, 2018: 602-606. DOI: 10.1109/CCWC.2018.8301659.
- [17] Recio-rod ríguez J I, Gonzalez-Sanchez S, Tamayo-Morales O, et al. Changes in lifestyles, cognitive impairment, quality of life and activity day living after combined use of smartphone and smartband technology: a randomized clinical trial (EVIDENT-Age study)[J]. *BMC Geriatr*, 2022, 22(1): 782. DOI: 10.1186/s12877-022-03487-5.
- [18] Bajenaru O, Custura A M. Enhanced framework for an elderly-centred platform: big data in monitoring the health status[C]//2019 22nd International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS). May 28-30, 2019, Bucharest, Romania. IEEE, 2019: 643-648. DOI: 10.1109/CSCS.2019.00116.
- [19] Dur n-vega L A, Santana-Mancilla P C, Buenrostro-Mariscal R, et al. An IoT system for remote health monitoring in elderly adults through a wearable device and mobile application[J]. *Geriatrics*, 2019, 4(2): 34. DOI: 10.3390/geriatrics4020034.
- [20] Fritz R L, Dermody G. A nurse-driven method for developing artificial intelligence in "smart" homes for aging-in-place[J]. *Nurs Outlook*, 2019, 67(2): 140-153. DOI: 10.1016/j.outlook.2018.11.004.
- [21] Tang V, Choy K L, Ho G T S, et al. An IoT-based geriatric care management system for achieving smart health in nursing homes[J]. *Ind Manag Data Syst*, 2019, 119(8): 1819-1840. DOI: 10.1108/imds-01-2019-0024.
- [22] 王玥, 陈颖, 吴浩, 等. 北京方庄社区智能语音外呼平台的应用及效果评价 [J]. *中国全科医学*, 2021, 24(16): 2062-2067. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.200.
- [23] Liu C H, Tu J F. Development of an IoT-based health promotion system for seniors[J]. *Sustainability*, 2020, 12(21): 8946. DOI: 10.3390/su12218946.
- [24] 张朕. 智慧医养护一体化服务平台分析与设计 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2020.
- [25] 马顺帅, 代振鲁, 张亚茹, 等. 智慧养老平台构建研究 [J]. *医学信息学杂志*, 2020, 41(4): 57-61. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.04.011.
- [26] G ransson C, Wengstr m Y, H lleberg-Nyman M, et al. An app for supporting older people receiving home care - usage, aspects of health and health literacy: a quasi-experimental study[J]. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2020, 20(1): 226. DOI: 10.1186/s12911-020-01246-3.
- [27] Wang B Y, Chen D Z, Xu L P. Optimization of a wireless sensor network-based smart elderly location management system[J]. *J Sens*, 2021, 2021(1): 2760746. DOI: 10.1155/2021/2760746.
- [28] Sarkar R, Roy R, Pal B, et al. CarePro: a complete arduino and Android-based elderly care health and security monitoring system[C]//2021 International Conference on Computational Performance Evaluation (ComPE). December 1-3, 2021, Shillong, India. IEEE, 2022: 97-102. DOI: 10.1109/ComPE53109.2021.9752318.
- [29] 黄欢欢, 周科嘉, 曹松梅, 等. 基于混合感知模型的智慧养老平台的建立与应用 [J]. *中华护理杂志*, 2021, 56(3): 421-426. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2021.03.018.
- [30] Ekstedt M, Kirsebom M, Lindqvist G, et al. Design and development of an eHealth service for collaborative self-management among older adults with chronic diseases: a theory-driven user-centered approach[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 19(1): 391. DOI: 10.3390/ijerph19010391.
- [31] Barenfeld E, Fuller J M, Wallstr m S, et al. Meaningful use of a digital platform and structured telephone support to facilitate remote person-centred care - a mixed-method study on patient perspectives[J]. *BMC Health Serv Res*, 2022, 22(1): 442. DOI: 10.1186/s12913-022-07831-8.
- [32] Yang Z Y, Xia S Y, Feng S. Network information security platform based on artificial intelligence for the elderly's health "integration of physical, medical, and nursing care"[J]. *Comput Math Methods Med*, 2022, 2022: 5975054. DOI: 10.1155/2022/5975054.
- [33] Tang V, Lam H Y, Wu C H, et al. A two-echelon responsive health analytic model for triggering care plan revision in geriatric care management[J]. *J Organ End User Comput*, 2022, 34(4): 1-29. DOI: 10.4018/joeuc.289224.
- [34] Belmin J, Villani P, Gay M, et al. Real-world implementation of an eHealth system based on artificial intelligence designed to predict and reduce emergency department visits by older adults: pragmatic trial[J]. *J Med Internet Res*, 2022, 24(9): e40387. DOI: 10.2196/40387.
- [35] 侯汉坡, 位鹤, 王颖超, 等. 我国老年智慧康养平台建设路径研究 [J]. *中国工程科学*, 2022, 24(2): 170-178. DOI: 10.15302/J-SSCAE-2022.02.023.
- [36] 贾梦夏. 智慧养老背景下 HJ 公司数字健康服务平台改进对策

- 研究[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2022.
- [ 37 ] Wang W H, Hsu W S. Integrating artificial intelligence and wearable IoT system in long-term care environments[J]. *Sensors*, 2023, 23(13): 5913. DOI: 10.3390/s23135913.
- [ 38 ] Ebrahimi Z, Barenfeld E, Gyllensten H, et al. Integrating health promotion with and for older people – eHealth (IHOPe) – evaluating remote integrated person-centred care: Protocol of a randomised controlled trial with effectiveness, health economic, and process evaluation[J]. *BMC Geriatr*, 2023, 23(1): 174. DOI: 10.1186/s12877-023-03866-6.
- [ 39 ] Irfan M, Jawad H, Felix B B, et al. Non-wearable IoT-based smart ambient behavior observation system[J]. *IEEE Sens J*, 2021, 21(18): 20857-20869. DOI: 10.1109/JSEN.2021.3097392.
- [ 40 ] 朱天月. L 老年公寓智慧养老服务平台构建策略研究[D]. 南京: 东南大学, 2023.
- [ 41 ] 夏思洋, 朱学芳. 面向老年人的智慧健康信息服务系统研究: 基于多源数据融合技术[J]. *情报科学*, 2024, 42(4): 89-97. DOI: 10.13833/j.issn.1007-7634.2024.04.011.
- [ 42 ] 董二帅. 智慧养老系统的设计[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2023.
- [ 43 ] 史森中, 张和华, 周超, 等. 基于 5G 智能终端的居家养老健康监测管理系统构建[J]. *医学信息学杂志*, 2023, 44(9): 74-79. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.09.011.
- [ 44 ] 王颖, 支晶晶, 禹震. 北京市远程医养协同平台的设计与实践[J]. *中国数字医学*, 2023, 18(8): 78-82. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7571.2023.08.014.
- [ 45 ] Zhang H B, Huo X Q, Ren L X, et al. Design and rationale of the Comprehensive intelligent Hypertension management System (CHESS) evaluation study: a cluster randomized controlled trial for hypertension management in primary care[J]. *Am Heart J*, 2024, 273: 90-101. DOI: 10.1016/j.ahj.2024.03.018.
- [ 46 ] Bonato M, Marmondi F, Mastropaolo C, et al. A digital platform for home-based exercise prescription for older people with sarcopenia[J]. *Sensors*, 2024, 24(15): 4788. DOI: 10.3390/s24154788.
- [ 47 ] Lu T T, Cao R H, Wang Y J, et al. Wearable equipment-based telemedical management via multiparameter monitoring on cardiovascular outcomes in elderly patients with chronic coronary heart disease: an open-labelled, randomised, controlled trial[J]. *BMJ Health Care Inform*, 2024, 31(1): e101135. DOI: 10.1136/bmjhci-2024-101135.
- [ 48 ] Park G E, Park Y H, Kim K G, et al. Mobile application for digital health coaching in the self-management of older adults with multiple chronic conditions: a development and usability study[J]. *Health Inform Res*, 2024, 30(4): 344-354. DOI: 10.4258/hir.2024.30.4.344.
- [ 49 ] Xu Z Q, Li Q H, Chen Z X, et al. Enhancing elderly service: an intelligent senior care system integrated with ChatGPT and recommendation algorithms[C]//Proceedings of the 2024 International Conference on Computer and Multimedia Technology. May 24-26, 2024, Sanming, China. ACM, 2024: 239-244. DOI: 10.1145/3675249.3675292.
- [ 50 ] Akhmetzhanov B, Akhmetzhanov B, Ozdemir S, et al. Advancing affordable IoT solutions in smart homes to enhance independence and autonomy of the elderly[J]. *J Infrastruct Policy Dev*, 2024, 8(3): 2899. DOI: 10.24294/jipd.v8i3.2899.
- [ 51 ] 谭礼高. 基于物联网穿戴设备的老年智慧医疗检测服务研究[D]. 南昌: 江西财经大学, 2024.
- [ 52 ] Zhou Z H, Jin D N, He J H, et al. Digital health platform for improving the effect of the active health management of chronic diseases in the community: mixed methods exploratory study[J]. *J Med Internet Res*, 2024, 26: e50959. DOI: 10.2196/50959.
- [ 53 ] Chew J, Zeng Z W, Tan T H B, et al. ADL+: a digital toolkit for multidomain cognitive, physical, and nutritional interventions to prevent cognitive decline in community-dwelling older adults[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2024, 22(1): 42. DOI: 10.3390/ijerph22010042.
- [ 54 ] Tchalla A, Marchesseau D, Cardinaud N, et al. Effectiveness of a home-based telesurveillance program in reducing hospital readmissions in older patients with chronic disease: the eCOBAHLT randomized controlled trial[J]. *J Telemed Telecare*, 2025, 31(2): 231-238. DOI: 10.1177/1357633X231174488.
- [ 55 ] Lu W, Silvera-Tawil D, Yoon H J, et al. Impact of the smarter safer homes solution on quality of life and health outcomes in older people living in their own homes: randomized controlled trial[J]. *J Med Internet Res*, 2025, 27: e59921. DOI: 10.2196/59921.
- [ 56 ] Gustafson D H Sr, Mares M L, Johnston D, et al. An eHealth intervention to improve quality of life, socioemotional, and health-related measures among older adults with multiple chronic conditions: randomized controlled trial[J]. *JMIR Aging*, 2024, 7: e59588. DOI: 10.2196/59588.
- [ 57 ] Freitas A. Remote monitoring 4 elderly: testing plan for a smart health monitoring ecosystem[C]//Studies in Health Technology and Informatics. Amsterdam: IOS Press, 2025: 757-758. DOI: 10.3233/SHTI250454.
- [ 58 ] Ali A, Montanaro T, Sergi I, et al. An innovative IoT and edge intelligence framework for monitoring elderly people using anomaly detection on data from non-wearable sensors[J]. *Sensors*, 2025, 25(6): 1735. DOI: 10.3390/s25061735.
- [ 59 ] Wang Y T, Guan X, Qu S Y, et al. Physical and mental health management for the older adult using XGBoost algorithm supported by new media technology: developing personalized health intervention plans using healthcare data from the CLHLS database[J]. *Front Public Health*, 2025, 13: 1535056. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1535056.
- [ 60 ] Wang Y G, Tan J H, Zhao J, et al. Wearable devices as tools for better hypertension management in elderly patients[J]. *Med Sci Monit*, 2025, 31: e946079. DOI: 10.12659/MSM.946079.
- [ 61 ] Naseer F, Addas A, Tahir M, et al. Integrating generative adversarial networks with IoT for adaptive AI-powered personalized elderly care in smart homes[J]. *Front Artif Intell*, 2025, 8: 1520592. DOI: 10.3389/frai.2025.1520592.

(收稿日期: 2025-12-04; 修回日期: 2026-02-27)

(本文编辑: 王凤微)