

协同视角下AI嵌入社区居家养老服务的逻辑机理与路径优化

陈登香

贵州大学数学与统计学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2026年3月17日; 录用日期: 2026年4月16日; 发布日期: 2026年4月28日

摘要

在人口老龄化与数字化转型加速交汇的大背景下, 传统居家养老服务正面临供需结构性失衡与人力资源短缺的双重压力。培育银发经济以及推动养老服务高质量发展已经成为国家战略核心。本文通过分析人工智能嵌入养老服务的内在逻辑, 探讨这种技术在精准识别需求与优化资源配置方面的重要赋能作用。针对当前存在的数字鸿沟与技术异化等痛点问题, 本文提出在实践中应当坚持技术理性与人文关怀相统一的原则。研究建议通过政府引导、市场适老化改造及家庭数字反哺等多条路径协同发力, 构建智慧养老服务的新范式, 从而为实现积极老龄化提供坚实的理论支撑。

关键词

人工智能, 养老服务, 高质量发展, 数字鸿沟, 协同治理

Logical Mechanism and Path Optimization of AI Embedded in Community and Home-Based Elderly Care Services from a Collaborative Perspective

Dengxiang Chen

School of Mathematics and Statistics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: March 17, 2026; accepted: April 16, 2026; published: April 28, 2026

Abstract

Against the backdrop of the accelerated intersection of population aging and digital transformation,

traditional home based elderly care services face the dual pressures of a structural imbalance between supply and demand and a shortage of human resources. Cultivating the silver economy and promoting the high quality development of elderly care services have become the core of the national strategy. By analyzing the intrinsic logic of embedding Artificial Intelligence into elderly care services, this paper explores its empowering role in precisely identifying needs and optimizing resource allocation. Meanwhile, addressing current issues such as technological alienation and the digital divide among the elderly, it proposes the principle of integrating technological rationality with humanistic care. The study suggests that through multi path collaboration, including government guidance, market driven aging friendly adaptations, and intergenerational digital support from families, a new paradigm of smart elderly care services can be constructed, providing theoretical support for realizing active aging.

Keywords

Artificial Intelligence, Elderly Care Services, High-Quality Development, Digital Divide, Collaborative Governance

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

当前我国人口老龄化已进入重度化阶段。人口呈现出规模庞大、增速惊人以及高龄化、空巢化显著等结构性特征。根据国家统计局最新数据,我国 60 岁及以上人口突破 3 亿大关, 占总人口比重持续上升。这意味着养老服务体系正面临前所未有的刚性需求[1]。在数字经济浪潮中, 以大数据、云计算、生成式人工智能为代表的尖端技术异军突起。智慧养老被赋予应对老龄化挑战关键变量的重任。人工智能不仅是技术创新的产物, 更是推动银发经济高质量增长以及实现新旧动能转换的核心引擎[2]。

近年来, 国内外学者围绕上述问题展开了丰富探讨。在智慧养老领域, 研究多聚焦于技术赋能与服务提质, 强调人工智能在优化资源配置中的核心作用。在数字鸿沟方面, 学者指出老年群体在数字化转型中面临结构性排斥, 呼吁从“数字包容”视角审视老年人的技术壁垒[3]。在协同治理层面, 学界普遍认为化解智慧养老的技术与伦理张力, 需构建政、企、社等多主体协同框架[4]。然而, 现有文献在探讨 AI 嵌入居家养老的具体微观机理与可操作性落地路径方面仍有深化空间。

技术发展的加速度与老年群体生理和心理适应的减速度之间形成了显著的张力。这导致老年人在数字社会中面临不会用、不敢用、用不起的现实困境。如何在推动银发经济高质量发展的大背景下, 既发挥人工智能的技术红利, 又兼顾老年群体的特殊性与人文尊严, 从而消弭技术异化带来的排斥感, 已成为当前人口学与社会学交叉领域亟待破解的重大学术命题。

2. AI 嵌入养老服务的逻辑机理

2.1. 供给端的提质增效

突破人力资源约束与重塑成本结构从劳动经济学与服务供给理论来看, 人工智能技术嵌入养老服务并非简单的工具更迭, 其本质是技术对劳动的深度替代与效能增强。

首先, 人工智能有效缓解了养老护理的结构性缺口。随着我国人口结构的深刻变化与劳动适龄人口的相对缩减, 传统养老服务业长期深陷劳动强度大、工资待遇低、职业认同感弱以及招工难、留人难的

困境[5]。据新华网 2026 年 3 月引用的行业数据显示,我国约有 3500 万失能老年人,而目前养老护理员的刚性缺口已高达 550 万[6]。面对这一人力资源约束,人工智能技术通过部署智能生命体征监测系统、外骨骼康复辅助机器人以及智能辅助决策系统,精准分担了大量机械性、高强度且重复性的基础护理工作。这种人机协同的模式不仅大幅降低了护理人员的体力消耗。它将宝贵的人力资源从繁琐的事务中解放出来,使护理人员能够向精神慰藉、认知障碍照护等高附加值的专业服务领域转移[7]。

其次,人工智能进一步驱动养老服务成本结构的根本性优化。传统居家养老高度依赖一对一或一对多的人工上门服务,边际成本高昂且难以实现规模经济。以具备多模态交互能力的人工智能方言数字人为例,该系统能够克服地域语言壁垒,为老年人提供 24 小时全天候、不间断的健康咨询、用药提醒及语言慰藉服务[8]。依托云计算与大模型的技术路径展现出极低的边际成本与极强的可复制性。这显著降低了社区居家养老服务的整体运营门槛,使得优质的专业养老资源能够跨越地理与经济鸿沟,实现真正意义上的普惠化与公平化。

2.2. 需求端的精准对接

从泛化供给向精准画像的范式跃迁表明,传统的养老服务供给往往受限于信息不对称,多采取大水漫灌式的标准化模式。这种服务供给同质化严重,难以敏锐捕捉并满足老年个体在生理机能、心理状态与文化背景上的高度差异化需求[1]。

基于深度学习与多源大数据的人工智能算法,为实现养老服务的精准画像与柔性化配置提供了核心技术支撑。通过对老年人日常生理指标、生活起居习惯、社交互动频率等多维异构数据的全方位整合,人工智能能够为每一位长者构建动态更新的数字画像。人工智能推动了健康风险管理从被动响应向主动干预的转型。系统通过对老年人日常步行姿态的微观捕捉、睡眠质量的动态评估以及心率血压的实时连续分析,能够利用预测性算法在其发生跌倒意外或心脑血管突发疾病前发出精准预警。这种将关口前移的干预机制落实了未病先防的主动式智慧养老,极大降低了潜在的医疗风险与照护负担。人工智能也实现了服务偏好的精准匹配与价值升维。通过对海量行为与消费数据的深度挖掘,人工智能系统能够洞察老年人的潜在诉求。系统可以为老年人量身推荐契合地域文化背景、既往职业习惯及当前身体状况的膳食营养配比、文体娱乐内容及个性化康复方案。供需两端的无缝对接极大提升了养老服务的实际获得感与满意度。这从根本上推动了养老服务体系由基础的兜底保障型向高品质的品质提升型跨越,全面契合了银发经济高质量发展的核心要义。

3. 当前面临的结构性挑战

3.1. 数字鸿沟引发的技术排斥与群体隔离

在马克思主义人口理论视域下,资本逻辑主导下的技术异化往往具有强烈的群体偏好,极易导致特定弱势群体的利益被系统性地边缘化[9]。老年群体作为数字时代的慢行者,受限于视觉老化、听力衰退、触觉灵敏度下降以及精细动作控制能力减弱等生理机能的自然退化。根据中国互联网络信息中心(CNNIC) 2025 年发布的第 56 次《中国互联网络发展状况统计报告》,我国 60 岁及以上老年网民的互联网使用率仅为 52.0%,这意味着近半数老年人仍游离于数字网络之外[10]。他们在面对高度抽象、快速迭代且操作逻辑复杂的人工智能交互界面时往往显得无所适从。这种生理机能的客观限制叠加老年人认知逻辑与现代数字网络语境的脱节,使得他们在接触智能设备时容易产生强烈的技术恐惧心理和自我效能感的急剧下降。老年人往往担心因误触导致设备损坏、数据泄露或财产损失,从而对智能技术采取回避甚至抗拒的自我保护态度。这种由于产品设计端过度迎合年轻人的数字偏好而人为构筑的技术壁垒,在社会公共资源与医疗、出行等基础服务的二次分配中造成了严重的结构性不公,更在社会心理层面引发

了老年群体的边缘感、无力感与孤立感。如果智慧养老服务的设计初衷与应用场景仅仅服务于那些拥有较高数字素养和学习能力的少数精英老年群体，而将广大的普通乃至弱势老年人排斥在外，那么所谓的技术进步将不可避免地沦为扩大代际鸿沟与数字贫困陷阱的工具。这无疑严重背离了科技向善以及社会公平正义的初衷。

3.2. 适老化改造的深度不足与表面化倾向

目前市场上多数标榜智慧养老的智能产品仍处于适老化设计的极浅层阶段。许多企业出于成本控制与快速变现的商业考量，往往简单机械地将适老化狭隘理解为字体放大、色彩加深或是声音加强。这种做法严重忽略了系统架构与操作流程上深层次的认知逻辑优化。停留在视觉与听觉表层的物理改造并未真正降低老年人处理信息的认知负荷，繁琐的隐藏菜单与多层级的跳转逻辑依然让老年人寸步难行。语言与交互壁垒也是一个亟待破解的突出痛点。许多智能终端的语音识别模型仅支持标准普通话，无法精准识别带有浓厚地方口音的方言或是具有地方特色的高频医疗俚语。这对广大生活在农村地区、受教育程度相对较低且高度依赖方言交流的高龄老年人构成了实质性的使用屏障。除了工具属性的欠缺，情感价值的结构性缺位也是制约当前智慧养老产品普及的核心因素。现有的智能养老设备大多呈现出一种冰冷机械的任务执行模式。设备缺乏对老年人因社会角色转变和空巢独居而产生的孤独情绪与怀旧心理的深度共情，难以在日常对话中提供温情化且具备人情味的情感支撑。严重缺乏人文关怀的技术堆砌与生搬硬套导致大量智能养老产品在老年群体中的实际使用体验不佳。产品的市场渗透率与用户黏性难以有效提升，从根本上制约了银发产业生态的可持续发展与商业模式的良性闭环。

4. 路径优化策略

4.1. 坚持技术设计的包容性与温情化导向

未来在智慧养老产品的研发路径上，应全面推广全龄包容性设计视角。业界必须彻底摒弃先开发后改造的滞后性补丁思维，将适老化与无障碍思维前置于底层算法架构与交互逻辑的开发初期阶段。

一方面，研发并普及多模态交互技术显得尤为关键。针对老年人生理机能普遍衰退的客观现实，业界需要重点突破方言语音识别、面部微表情捕获、视线追踪以及手势控制等非接触式交互方式[8]。这不仅要求系统能够听懂老人的乡音，更要看懂老人的动作与意图，从而最大限度地消除因视觉模糊或手指不灵敏带来的操作屏障。技术应当主动适应人的生理特征，而非强迫老年人去适应复杂的机器规则。

此外，需要深度强化情感计算在养老场景中的前沿应用。鼓励企业研发具有深度情感理解与共情能力的陪伴型智能机器人。这种机器人不仅能执行定时的吃药提醒或天气预报等工具性任务，更能通过对老年人语调起伏、语义倾向的长期深度学习，敏锐捕捉其孤独、焦虑或抑郁等负面情绪波动。在日常的生活化对话中，智能设备应能适时提供心理疏导与情感慰藉，充当老年人精神世界的倾听者。面向老年群体的技术设计绝不应一味追求极简主义的冷硬与绝对的效率至上，而应当在代码与硬件中深度融入人文关怀的底色。我们要让数字科技褪去冰冷的外衣，散发出汗水的温度与人性的微光。

4.2. 构建政府引导、多元协同的治理框架

解决养老服务数字化转型过程中的系统性与结构性问题，单靠市场的自发调节是远远不够的，必须在宏观层面建立起完备的顶层政策保障体系与协同治理网络。

一方面，要充分发挥政府在制度供给与底线兜底上的主导作用。相关部门应加快制定统一的智慧养老服务国家标准、数据接口规范以及严格的数据安全法律法规。针对老年人容易成为网络诈骗重灾区的现状，公安与工信部门应建立基于大数据分析的反诈预警拦截机制，严厉打击利用数字技术针对老年群

体的诱导消费与电信诈骗行为。我们应当从制度层面为老年人构建一个安全透明友好的数字信任环境与产权保护伞。

另一方面，要充分激发市场主体的创新活力与资源配置效率。政府可采取精准的财税减免政策、设立专项产业引导基金、发放适老化产品创新创业补贴等组合手段。在具体落地层面，相关部门可探索设立“长护险 AI 专项补贴”，将经过验证的康复助行机器人或智能生命监测设备纳入地方医保或长护险报销目录；同时，鼓励企业开展“银发智能产品体验官计划”，邀请老年人深度参与产品的研发与内测环节，确保技术直击真实痛点。这些举措将大力支持并引导银发经济相关企业深耕养老细分市场，打破当前产品同质化严重的僵局，不断优化并丰富高品质且差异化的产品供给结构。推动政、企、校、研的深度融合与跨界协同不可或缺。政府搭台规划，企业转化落地，高校培养复合型养老服务与技术人才[5]，科研院所攻克核心底层技术。打通产学研用的全链条能够打造一个互利共生且良性循环的智慧养老生态系统。这能确保技术进步的红利以公平透明且低门槛的方式精准触达并惠及每一位城乡老年人，特别是补齐农村养老服务供给的短板[11]。

4.3. 强化家庭支持与社会的数字反哺网络

根据马克思主义关于人的全面发展理论，技术的普及不能脱离人的主体性。提升老年人自身的数字素养并实现人口质量的代际平稳过渡，是解决数字鸿沟问题的核心所在[9]。

一方面，要充分激活并发挥家庭纽带在代际知识传递中的核心作用。全社会应鼓励并倡导年轻一代子女承担起文化反哺与数字反哺的家庭责任。在日常的家庭互动与亲情陪伴中，子女应以极大的耐心和包容的姿态，手把手向长辈传授智能手机、生活缴费、在线医疗等高频数字工具的使用经验。为了将这一倡议具象化，家庭内部可尝试签订“家庭数字契约”，明确子女每周固定陪伴长辈进行数字技能练习的时间与目标。基于亲缘关系的数字反哺不仅能有效降低老年人面对新技术时的焦虑感与挫败感，更能进一步增进代际沟通并促进家庭关系的和谐融洽。

另一方面，要大力推进社区层面的数字赋能与互助网络建设。社区作为老年人社会生活的基本单元，应充分依托日间照料中心、老年大学或新时代文明实践站等物理载体，常态化开展针对老年群体的数字扫盲专项行动与智能手机培训工坊。在具体形式上，社区可联合社工机构定期组织“亲子数字工作坊”或“跨代际数字体验营”，通过场景化的互动设计提升学习趣味性。在此过程中，基层组织应特别注重发掘和培养老年群体中的数字达人，利用同辈群体之间话语体系相近、认知节奏同频的优势开展教学。通过老教老、结对子等社会互助形式，老年人的学习兴趣与社交动力将被极大激发。技术适老赋能与社会情感互助的双向奔赴将帮助老年群体跨越心理与技能的双重鸿沟。这将促使他们从数字文明时代的被动旁观者真正转变为数字红利的深度参与者与价值创造者，从而在更高层次上增进数字时代的老年福祉，实现积极老龄化的战略目标。

5. 结语

综上所述，人工智能深度嵌入社区居家养老服务早已超越了单一工具层面的技术迭代。其实质是一场深刻的养老服务范式跃迁与社会文明重塑。在人口结构不可逆转地走向重度老龄化的宏大时代背景下，培育并壮大银发经济不仅是缓解社会抚养压力的权宜之计，更是构建新发展格局与推动宏观经济高质量发展的战略支点。

然而，在这一波澜壮阔的数字化征程中，我们必须保持清醒的学术自觉与现实关怀，坚决避免陷入唯算法论与单纯的技术决定论。冰冷的代码与高效的数据模型若脱离了人性的温度，极易在无形中筑起排斥弱势群体的技术壁垒，加剧老年群体的社会剥夺感。我们必须在技术理性的效率追求与人文价值的

伦理底线之间探寻并确立一种可持续的动态平衡，始终将科技向善与以人为本作为智慧养老产品研发与服务供给的底层逻辑。

破解当前的结构性困境，迫切需要跨部门、跨代际的多元主体协同共治。构筑以政府顶层设计、法律规范与行业标准为核心的政策硬支撑，同时营造以家庭文化反哺、社区同辈互助与全龄包容性设计为依托的社会软环境，方能形成应对老龄化挑战的强大合力。在硬性制度约束与软性情感关怀的同频共振下，我们不仅能从容化解老龄化浪潮带来的庞大照护压力与资源挤兑风险，更能实质性地将传统语境下的人口负担转化为新时代驱动内需与产业升级的长寿红利。最终，每一位处于数字时代边缘的老年人都将跨越横亘在面前的数字鸿沟，公平安全且有尊严地共享人工智能技术发展带来的丰硕果实，绘就一幅尊严养老、智慧生活与全龄友好社会和谐统一的壮丽蓝图。

参考文献

- [1] 王力熊. 银发经济赋能养老服务高质量发展的路径探析[J]. 老龄化研究, 2026, 13(3): 264-270.
- [2] 黄庆平. 老龄化浪潮下的银发经济: 东亚模式比较与中国发展路径[J]. 当代经济管理, 2026, 48(3): 64-74.
- [3] 顾丽梅, 宋晔琴. 公共价值视角下老年人数字鸿沟治理的实践探索与推进策略[J]. 行政管理改革, 2022(12): 66-76.
- [4] 周凤华. 智慧养老的“不可能三角”: 技术、伦理和财政张力的制度困境与治理路径[J]. 社会保障评论, 2025, 9(4): 124-138.
- [5] 范士军, 张明, 张廷, 等. 医养融合背景下高职院校创新复合型老年护理人才培养模式研究[J]. 华章, 2026(2): 147-149.
- [6] 新华网(经济参考报). 银发经济迎黄金风口养老机器人加速破局[EB/OL]. <http://jckb.xinhuanet.com/20260304/d22f814a8cf445efbc3fd4280cdb87ac/c.html>, 2026-03-04.
- [7] 陆杰华. 从点到面: “十五五”时期安宁疗护服务广覆盖的实践路径[J]. 人口与经济, 2026, 47(1): 27-32.
- [8] 周晓静, 楼凌玲, 高妍, 等. AI 方言数字人在适老化用药服务与濒危方言数字化保护中的应用探索[J]. 老龄化研究, 2026, 13(3): 470-476.
- [9] 田一心. 马克思主义人口理论视域下老年数字鸿沟成因与治理研究[J]. 老龄化研究, 2026, 13(3): 565-569.
- [10] 中国互联网络信息中心(CNNIC). 第 56 次《中国互联网络发展状况统计报告》[R]. 2025. <https://www.cnnic.net.cn/NMediaFile/2025/0730/MAIN1753846666507QEK67ZS9DH.pdf>
- [11] 李彦林, 严宏. 高质量发展视野下农村养老服务供给改革研究[J]. 邢台学院学报, 2026, 41(1): 88-92.