

数智技术赋能社区嵌入式养老的现实困境与 应对策略

——基于TOE框架的分析

王 宁, 曹家菲

南京邮电大学社会与人口学院, 社会工作学院, 江苏 南京

收稿日期: 2026年6月11日; 录用日期: 2026年9月30日; 发布日期: 2026年10月20日

摘 要

在人口老龄化程度不断加深与数字中国建设持续推进的背景下, 数智技术正成为推动社区嵌入式养老服务转型升级的重要力量。然而, 在实践过程中, 数智技术赋能社区嵌入式养老仍面临诸多现实障碍。基于TOE理论框架, 本文从技术、组织与环境三个维度系统分析数智技术赋能社区嵌入式养老的发展困境及其生成逻辑。研究发现, 在技术层面存在技术供给与养老需求适配不足、数据互联互通受阻以及老年群体数字融入困难等问题; 在组织层面存在跨部门协同失灵、基层治理能力不足、多元主体参与失衡以及家庭协同作用发挥有限等困境; 在环境层面则面临制度规范不健全、数据安全保障不足以及城乡数字基础设施发展不均衡等挑战。应构建需求导向的技术嵌入体系、打造协同共治的养老服务网络、营造数智包容的养老发展生态等优化路径, 以推动技术嵌入、组织协同与环境适配的协同发展。唯有实现技术、组织与环境三者的协同联动, 才能促进养老服务提质增效, 推动社区嵌入式养老高质量发展。

关键词

数智技术, 社区嵌入式养老, TOE框架, 现实困境, 应对策略

Community-Embedded Elderly Care with Digital Intelligence Technologies: Realistic Dilemmas and Coping Strategies

—An Analysis Based on the TOE Framework

Ning Wang, Jiafei Cao

School of Sociology and Population Studies, School of Social Work, Nanjing University of Posts and
Telecommunications, Nanjing Jiangsu

Abstract

Against the backdrop of deepening population aging and the continuous advancement of Digital China, digital intelligence technologies are becoming a vital force driving the transformation and upgrading of community-embedded elderly care services. However, in practice, the empowerment of community-embedded elderly care through such technologies still faces numerous real-world obstacles. Based on the TOE (Technology-Organization-Environment) theoretical framework, this paper systematically analyzes the development dilemmas and generative logic of digital intelligence-enabled community-embedded elderly care from three dimensions: technology, organization, and environment. The study finds that at the technological level, there are issues such as insufficient alignment between technology supply and elderly care demand, hindered data interoperability, and difficulties in digital integration for the elderly. At the organizational level, challenges include cross-sectoral coordination failures, insufficient grassroots governance capacity, imbalanced participation among multiple stakeholders, and limited family collaboration. At the environmental level, there are obstacles such as inadequate institutional regulations, insufficient data security safeguards, and uneven development of digital infrastructure between urban and rural areas. Optimized pathways should be pursued, including building a demand-oriented technology embedding system, creating a collaborative governance network for elderly care services, and fostering a digitally inclusive elderly care development ecosystem, in order to promote the coordinated development of technology embedding, organizational synergy, and environmental adaptation. Only by achieving synergistic interaction among technology, organization, and environment can we enhance the quality and efficiency of elderly care services and advance the high-quality development of community-embedded elderly care.

Keywords

Digital Intelligence Technologies, Community-Embedded Elderly Care, Toe Framework, Realistic Dilemmas, Coping Strategies

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, 人口老龄化已经成为了我国最为显著的人口结构变化之一, 并对社会保障体系和养老服务体系的运行逻辑产生了深刻影响。第七次全国人口普查显示, 我国 60 岁及以上人口达 2.64 亿, 占比 18.7% [1], 高龄化、空巢化、失能化叠加发展。社区嵌入式养老通过将专业照护资源嵌入社区生活场域, 对弥合家庭与机构照护断层、提升老年人生活品质具有直接而深远的影响。然而, 老龄化程度持续加深、区域资源整合机制尚不健全、数智化应用尚未推广诸种因素叠加, 导致社区养老在人力配置、空间效率与服务响应上仍存在明显局限, 以数智技术驱动服务模式创新势在必行。《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》提出推动数智技术与养老服务深度融合[2], 发展智慧养老新业态。在积极应对人口老龄化国家战略纵深推进、数智技术加速融入基本民生的双重背景下, 运用数智技术优化社区嵌入式养老服务体系具有极其明确的现实意义: 它是推动养老服务体系转型、切实增强养老服务精准性与可及

性的重要支撑。

2. 研究现状

近年来,学界围绕数智技术与社区嵌入式养老的研究主要集中于三个方向:一是数智技术的应用场景与功能开发,论证智慧养老对服务效率的提升作用;二是社区嵌入式养老的模式构建与运行机制,初步勾勒了多元主体参与的组织架构;三是技术嵌入社区治理的制约因素,揭示了基础设施薄弱与老年人数字排斥等现实障碍[3]。总体而言,我国学者已在数智养老的必要性、可行性及初步困境方面积累了丰富的成果,为后续研究奠定了坚实基础。然而,既有研究仍存在可进一步深化的空间。一方面,多数研究倾向于将数智技术视为提升服务效率的“功能性工具”,较少将其置于社区场域中政府、市场、社会与家庭等多元主体的协作逻辑中进行整体性考察;另一方面,技术应用、组织协同与制度环境往往被分而治之,缺乏一个能够整合多重因素的统一分析框架,难以系统解释三者之间的交互机制及其可能引发的张力。尤其在社区嵌入式养老这一复合治理场域中,技术为何进入却未必有效运行、组织协同何以失灵、制度供给如何滞后——这些核心问题仍未得到充分的理论回应[4]。

因此,本研究基于“技术-组织-环境”框架(TOE 框架),从技术嵌入、组织协同与环境适配三个维度展开系统分析,旨在揭示数智技术赋能社区嵌入式养老的现实困境、提出可操作的优化策略,从而系统回应“数智技术如何有效赋能社区嵌入式养老”这一核心命题,为理论深化与实践改进提供双重参考。

3. 理论基础与分析框架

TOE 理论(Technology-Organization-Environment Framework)由 Tornatzky 与 Fleischer 于 1990 年在研究组织技术创新扩散过程中提出。理论强调技术应用并非单纯由技术因素决定,而是受到技术条件、组织结构以及外部环境等多重因素共同影响。其中,Technology (技术)主要关注技术本身的成熟度、适用性与可获得性;Organization (组织)强调组织资源、管理能力与协同机制;Environment (环境)则更关注政策制度、社会文化与外部支持条件。该理论最初广泛应用于企业数智化转型与信息技术采纳研究,近年来逐渐被引入公共治理、智慧城市与数智社会服务等领域,为分析技术嵌入社会治理过程提供了重要视角[5]。

在“社区嵌入式养老”这一复合治理场域中,数智技术效能的释放取决于技术条件、组织网络与外部环境之间的高度耦合作用。具体而言,技术维度主要关注平台建设、数据整合与技术场景适配能力;组织维度强调多元主体之间的协同机制与资源联动能力;环境维度关注制度保障、社会文化与数智生态对技术应用的支持程度[6]。因此,TOE 理论框架对本研究具有较强的适配性与解释力,能够系统阐述数智技术赋能社区嵌入式养老的运行逻辑,为分析现实困境与优化路径提供理论支撑。

4. 数智技术赋能社区嵌入式养老的现实困境

4.1. 技术困境: 技术供给与养老需求之间适配失衡

数智技术赋能社区嵌入式养老的首要障碍,集中体现为技术供给与老年人实际服务需求之间的适配失衡。这一困境具体表现在以下三个方面:其一,技术持续迭代与后期追踪能力不足。在政策考核与示范创建的双重驱动下,地方政府往往投入大量财政资金用于智慧养老平台开发与智能设备采购,追求“平台上线”“设备到位”的可视化成果。然而,项目建成后的运营维护、系统升级、人员培训等长期投入却缺乏相应保障[7],部分智能设备因操作复杂或维修滞后而被束之高阁,造成资源浪费与财政低效。其二,数据整合与跨平台互联互通障碍。民政、医保、卫健等涉老服务部门各自建设独立的信息系统,数据标准不统一,导致老年人基础信息、健康档案、服务记录等关键数据无法跨部门共享与流转。重复采集不

仅增加了基层工作负担,更使得供需间的信息传递还较为低效,形成了“技术悬浮”[8]。其三,技术可及性与用户接受度不足。部分智能设备与平台界面复杂、操作流程繁琐,适老化改造不足[9],未能充分考虑老年人的视力、听力、认知及行动能力等生理与心理特征,许多老年人因“不会用、不敢用、不愿用”而被排斥在数字化服务体系之外。技术不仅未能赋能,反而加剧了服务的可及性鸿沟。

4.2. 组织困境:多元主体协同治理效能不足

数智技术在社区嵌入式养老中的有效运行,高度依赖政府、社区、企业、家庭等多元主体的协同联动[10]。然而,现实中的组织协同效能明显不足,具体表现为以下四个方面。

其一,跨部门协同失灵。民政、医保、卫健等涉老服务部门各自分割现象突出,各部门之间缺乏常态化的信息共享与业务协同机制。例如,民政系统建设的智慧养老平台无法对接医保系统的老年人就诊数据,卫健部门推行的健康管理服务也难以融入社区照护流程。这种碎片化格局[11]使得数智技术非但未能打通部门壁垒,反而因系统不兼容而加剧了协同困难,阻碍资源有效配置与多元主体协同。

其二,基层执行存在短板。社区居委会和街道组织是养老服务的核心枢纽,但在实际运行中,基层人力资源普遍匮乏,服务主体能力断层[12],既懂养老服务又熟悉数智技术的专业人员尤为短缺。许多社区仅配备一至两名人员负责智慧养老平台的日常运维,难以承担数据录入、设备巡检、老年人培训及服务调度等复杂任务。社区能力与数智治理要求之间的落差,导致技术平台“建而难用”,服务响应效率不升反降。

其三,市场参与形成供给偏差。参与智慧养老建设的企业多以市场利润为导向,倾向于研发高附加值的智能硬件或针对高端社区的定制化解决方案,而对农村、低收入、高龄失能等弱势群体的基础性服务需求关注不足。除此之外,一些部分不法商家和团体利用了老年人重感情、贪小便宜的心理,用“打感情牌”等手段设下营销陷阱,诱导甚至欺骗他们消费,侵蚀了老年人对市场的信任基础[13]。

其四,社会协同中家庭缺位。家庭成员在老年人健康管理、远程监督与情感支持方面具有不可替代的作用。然而,当前数智养老平台的设计多面向社区工作人员和机构管理者,家庭端功能体验欠佳。家庭成员平台使用率偏低,导致家庭与社区之间的联结薄弱,技术赋能难以形成“社区-家庭”联动的照护闭环[14]。

4.3. 环境困境:数智养老发展的外部支撑基础薄弱

数智技术的赋能不仅依赖技术与组织的协同,更受制于外部环境条件的支撑能力。当前,制度规范不完善与基础设施差异显著两大环境性障碍相互交织,制约了数智养老的健康发展。

一方面,制度规范不完善引发数据安全与隐私保护风险。随着智慧养老平台的广泛应用,老年人健康档案、行为轨迹、家庭信息等敏感数据被大量采集与流转。然而,当前养老数据安全规范尚不健全,个人隐私保护缺乏明确的法律依据[15]。哪些数据可以由谁采集存储、使用共享,权责边界不清;一旦发生数据泄露或滥用,责任追究机制缺失。老年人及其家属因担心隐私泄露而对数智服务产生信任危机,主动使用意愿降低。

另一方面,基础设施差异显著加剧了服务可及性鸿沟。城乡之间、区域之间在智能终端普及以及社区数智设施建设方面存在明显差距,其深层原因在于经济发展水平的不均衡[16]。城市地区经济条件相对较好,社区有能力采购并维护智能手环、紧急呼叫器等数智终端设备,老年人家庭也可自行购置智能化产品。然而,农村地区经济发展相对滞后,社区数智设施建设投入不足,智能设备匮乏且后续维护乏力[17],且农村老年人对智能化设备的接受度普遍不高,他们对技术工具存在陌生感、不信任感甚至排斥心理。这种经济条件与接受意愿的双重落差,使得数智养老服务在农村地区“落地难”,进一步拉大了城

乡老年人获取优质养老服务的差距[18]。

5. 数智技术赋能社区嵌入式养老的应对策略

5.1. 推动精准供给, 建设需求导向的技术嵌入体系

技术维度的核心在于实现从“技术驱动”向“需求牵引”的范式转换, 构建覆盖“需求感知-技术嵌入-持续迭代”全链条的技术调节机制, 确保数智技术与养老服务需求之间的动态适配。应以老年人真实需求为技术研发的逻辑起点, 建立常态化的需求收集、响应与分析机制。通过智慧养老平台、智能终端设备及社区网格员入户调研等多元化渠道, 系统采集老年人在生活照料、健康管理、精神慰藉、应急响应等方面的差异化需求, 确保产品真正服务于老年人生活质量的提升。

再次, 须将适老化设计贯穿技术开发全过程, 降低技术使用门槛。遵循“简洁直观”的设计原则, 充分考虑老年人在视觉、听觉、认知等方面的生理性衰退特征。采用大字体、高对比度视觉设计, 简化操作界面与流程层级; 嵌入语音交互、一键呼叫、远程协助等辅助功能, 降低对文字输入与复杂手势的依赖。同时, 保留线下登记、电话预约等人工服务通道, 避免将老年人强制推向数字化自助终端。

5.2. 提升服务效能, 构建协同共治的养老服务网络

组织维度的核心在于实现多元主体之间的权责动态调适与资源嵌套整合, 构建以“主体适度”为原则的协同共治格局。针对民政、医保、卫健等涉老服务部门信息壁垒突出、业务协同薄弱的现实困境, 需在区(县)层面设立养老服务统筹协调机构, 明确各部门数据共享、服务衔接与政策配套的权责边界。推动民政系统的智慧养老平台与医保就诊数据、卫健健康档案实现接口互通, 形成“一人一档”的跨部门动态数据库。同时, 建立定期联席会议制度, 协同制定养老服务补贴标准、长期护理保险支付规则及数智平台建设规范, 实现政策统筹与资源整合运作。

着力提升社区基层的数智治理能力, 补齐执行短板。社区居委会与街道组织是养老服务落地的核心枢纽, 但其人力资源普遍匮乏、专业能力参差不齐。应建立分层分类的培训体系: 对社区管理人员侧重数据治理、平台调度与应急响应能力的培养; 对一线网格员与养老管家侧重智能设备操作、老年人需求识别与基础数据采集技能的提升。同时, 通过政府购买服务或公益岗位设置, 引入社会工作专业人才与数智技术专员, 充实社区执行力量。此外, 应简化平台操作流程, 通过“一键调度”“自动预警”等智能化手段减轻基层工作负担, 使技术真正服务于效率提升而非增加负担。

5.3. 夯实运行基础, 营造数智包容的养老发展生态

环境维度的核心在于构建制度规范、基础设施与社会文化相互支撑的外部条件, 为数智养老的健康可持续发展提供坚实底座。一是应加快完善养老数据安全规范与隐私保护机制。随着智慧养老平台的广泛部署, 老年人健康档案、行为轨迹、家庭信息等敏感数据被大量采集与流转, 但现行法规在数据采集权限、使用边界及共享条件等方面仍存在模糊地带。应尽快出台养老数据安全专项管理办法, 明确数据产权归属与授权机制, 建立数据分级分类保护制度; 对数据泄露、滥用等行为设定清晰的责任追究与处罚条款。

二是构建数字包容的养老发展生态, 从社会文化层面缩小数字鸿沟。技术赋能应依托社区老年大学、农村文化礼堂等场所, 常态化开展数智素养培训课程, 内容涵盖智能设备基础操作、网络安全防范、线上服务预约等实用技能。推广“代际互助”模式, 鼓励青少年志愿者、家庭成员与老年人结对教学。在技术设计层面, 坚持适老化与包容性设计原则, 保留线下人工服务窗口与电话预约通道, 避免“一刀切”的数字化强制。同时, 通过社区宣传、案例展示等方式, 逐步转变老年人对技术的陌生感与排斥心理,

营造积极老龄化与数智友好的社会氛围。唯有制度、设施与文化三方面协同发力, 才能为数智养老提供真正可持续的运行基础。

6. 结语

数智技术与社区嵌入式养老的深度融合, 绝非单纯的技术移植或效率工具的应用, 而是一场涉及服务范式、治理逻辑与价值取向的系统性变革。完善数智时代养老服务需要超越“技术决定论”的迷思, 回归“以人为本”的价值坐标。站在积极应对人口老龄化国家战略与数字中国建设交汇的历史节点上, 数智技术赋能社区嵌入式养老的终极指向, 应当是构建一个技术有温度、组织有弹性、环境有保障的养老新生态。这不仅是提升服务效率与管理精度的技术命题, 更是关乎社会公平、代际和谐与老年人尊严的价值承诺。唯有在技术嵌入、组织协同与环境适配之间形成良性耦合, 推动工具理性与人文关怀的有机统一, 方能使数智技术真正成为托举老年人美好生活的坚实力量, 让每一位长者都能在数智时代共享发展成果、安享幸福晚年。

参考文献

- [1] 第七次全国人口普查公报(第五号)——人口年龄构成情况[R]. https://www.stats.gov.cn/sj/tjgb/rkpcgb/qgrkpcgb/202302/t20230206_1902005.html, 2021-05-11.
- [2] 国务院关于印发“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/21/content_5674844.htm, 2022-02-21.
- [3] 胡颖廉, 张霖. 技术、组织、环境联动: 智慧养老文献的质性荟萃分析——以 119 篇 CSSCI 期刊论文为样本[J]. 社会政策研究, 2025(3): 36-46+133.
- [4] 廖爱娣, 杨婷婷. TOE 框架下智慧养老服务水平提升路径研究——基于 31 个省区市的模糊集定性比较分析[J]. 江汉学术, 2025, 44(6): 33-46.
- [5] 张会平, 宋晔琴. 政务服务数据协同治理水平的提升路径研究——基于 TOE 框架的组态分析[J]. 情报杂志, 2020, 39(10): 151-157.
- [6] 张成岗, 宁学斯. 基层社区智慧养老的生成逻辑及实践路径——基于 TOE 框架的案例探索[J]. 公共管理学报, 2025, 22(3): 89-101+171.
- [7] 李长远. 数字平台赋能智慧养老敏捷治理: 运行机理、现实掣肘与进阶路径[J]. 江淮论坛, 2026(3): 46-54.
- [8] 王云龙. “技术悬浮”: 乡村数字治理的实践困境及其应对——基于云南省 H 县的经验考察[J]. 西北民族大学学报(哲学社会科学版), 2024(1): 125-137.
- [9] 申琦, 李立哲, 蔡耀辉. 从探索产业布局到完善服务体系: 我国智慧养老政策的演化历程与问题探究[J]. 社会政策研究, 2024(3): 48-61+133.
- [10] 宁学斯, 张成岗. 社区居家智慧养老服务评价体系构建、模式划分和综合评估[J]. 电子政务, 2026(6): 47-60.
- [11] 王立剑, 朱一鑫, 马伟. 智慧健康养老产业的现实需求与发展进路[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2024, 44(3): 31-39.
- [12] 钟仁耀, 王怀月. 城市社区智能居家养老服务模式探讨[J]. 理论探索, 2023(3): 90-97.
- [13] 刘轶锋. 银发经济供需均衡理论逻辑、现实困囿与实现路径——基于“技术-组织-环境”框架的分析[J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学版), 2026, 43(1): 64-71.
- [14] 姚乐野, 蒋欣. 社区居家智慧养老数据价值释放机制: 动力驱动与路径演进[J]. 图书情报工作, 2026, 70(10): 43-53.
- [15] 寸洪斌, 杨增威, 邓瑜君. 责任伦理视域下人工智能养老服务的伦理风险及其化解路径[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2025, 27(3): 100-108.
- [16] 朱浩, 陈功. “十五五”时期以养老服务高质量发展推进老龄社会治理现代化的实践路径[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2025, 27(3): 77-88.
- [17] 李俏, 肖洁. 农村智慧养老服务供需协同的困境与实现路径[J]. 人口与社会, 2026, 42(3): 87-98.
- [18] 朱震宇. 养老服务保障的基本逻辑、公平与制度优化[J]. 社会保障评论, 2025, 9(3): 114-127.