

智能技术赋能老年社区治理的生成逻辑及 实践路径

——基于TPOE框架的扎根理论研究

程子函¹, 陆潭晟^{2*}

¹南京邮电大学社会与人口学院、社会工作学院, 江苏 南京

²南京邮电大学通达学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2026年3月9日; 录用日期: 2026年4月20日; 发布日期: 2026年4月30日

摘要

在积极老龄化与数字化转型的双重背景下, 探究智能技术如何有效赋能老年社区治理已成为一项关键议题。本研究采用扎根理论方法, 通过对20位社区治理多元主体的深度访谈, 经由三级编码, 构建整合性的TPOE理论模型。研究发现: 技术调节(T)构成基础驱动力, 通过平台嵌入与数据驱动决策重塑治理结构; 过程调适(P)作为核心转化机制, 依托服务流程敏捷化与风险韧性体系实现技术势能向治理效能的转化; 主体适度(O)是关键支撑, 通过核心组织引领与多元协同促成人机互构与角色转型; 环境适应(E)则提供生态保障, 经由数字包容性建设与制度资源供给维系系统可持续运行。继而指出, 智能技术赋能老年社区治理的本质, 是一个技术、流程、主体与环境四维要素协同演进、动态互构的系统性重构过程。基于此, 研究从夯实技术底座、重塑敏捷流程、赋能多元主体及优化包容环境四个维度提出对策建议。

关键词

智能技术, 老年社区治理, TPOE框架, 扎根理论, 协同治理

Generative Logic and Practical Paths of Smart Technology Empowering Elderly Community Governance

—A Grounded Theory Study Based on the TPOE Framework

Zihan Cheng¹, Tansheng Lu^{2*}

¹School of Sociology and Population Studies, School of Social Work, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

*通讯作者。

Abstract

Against the dual backdrop of active aging and digital transformation, exploring how intelligent technologies can effectively empower community governance for older adults has become a critical research agenda. Drawing on grounded theory methodology, this study conducts in-depth interviews with 20 diverse stakeholders involved in community governance and develops an integrative TPOE theoretical model through three levels of coding. The findings reveal that: Technological Modulation (T) serves as the foundational driver, reshaping governance structures through platform integration and data-driven decision-making; Process Adaptation (P) functions as the core transformative mechanism, converting technological potential into governance efficacy via agile service processes and a resilient risk-management system; Actor Appropriateness (O) constitutes the pivotal support, facilitating human-machine co-constitution and role transformation through core organization guidance and multi-stakeholder collaboration; and Environmental Accommodation (E) provides ecological safeguards by advancing digital inclusivity and institutional resource provisioning to sustain systemic operation. The study further argues that the essence of intelligent technology-enabled community governance for older adults lies in a systemic reconfiguration process characterized by the synergistic evolution and dynamic co-constitution of four interdependent dimensions: technology, process, actors, and environment. Based on this understanding, the research proposes targeted policy recommendations across four dimensions: strengthening the technological infrastructure, redesigning agile processes, empowering diverse actors, and cultivating an inclusive environment.

Keywords

Smart Technology, Elderly Community Governance, TPOE Framework, Grounded Theory, 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

社会经济的快速发展正驱动科技领域迈入全新阶段。以大数据、物联网、人工智能(Artificial Intelligence, AI)等为代表的新一代信息技术,正以前所未有的广度与深度融入社会各领域,深刻重塑着生产方式与生活范式。社区作为老年人日常生活的核心场域,其治理能力的现代化水平,直接关乎亿万老年群体的获得感、幸福感与安全感。随着我国老龄化速度的加快,老年群体的公共服务需求日益增加,而传统的老年体育服务、照护服务模式无法有效应对这一挑战[1]。国家对此高度重视,相关政策明确要求“实施积极应对人口老龄化国家战略”[2],并提出“加快建设数字中国”[3]。在此宏观背景下,智慧社区作为城市基层治理的重要组成部分,已成为推进城市治理精细化和智能化的重要途径[4]。一方面,智能技术凭借其精准感知、数据分析及高效协同能力,为破解传统养老服务中资源碎片化、供需匹配滞后等难题提供了新的契机。例如,新质生产力通过技术变革推动城市治理从经验驱动转向数据智能驱动,形成全域数字化体系[5]。另一方面,技术的快速迭代也带来了数字鸿沟、数据隐私安全及技术理性与人文关

怀冲突等挑战[6]。这种机遇与挑战并存的局面构成了当前智慧社区建设的核心张力。鉴于此, 探明智能技术赋能老年社区治理的关键作用机制, 特别是技术如何与治理流程、主体行为及环境制度发生互动, 已成为亟待回应的时代课题。研究旨在通过扎根理论构建一个解释智能技术赋能老年社区治理生成逻辑的 TPOE 理论框架, 以阐释其内在机理, 为提升社区治理效能提供理论参考。

2. 智能技术赋能社区治理文献综述

智能技术对老年社区治理的赋能, 首先体现为底层技术架构的数智化重构与服务生态的系统演进。其中, 物联网与多智能体系统的协同构建了“感知-决策-响应”的精准闭环模型, 从根本上弥合了传统静态服务与老年人动态个性化需求之间的结构性断层[7]。同时, 机器学习算法与传感器技术的深度融合实现了对居家微观场景异常行为的精准预警, 有效破解了人工监控难以逾越的时空局限与滞后性难题[8]。这种新质劳动资料的多维嵌入绝非简单的工具叠加, 而是打破了物理与行政的“资源孤岛”, 重构出全要素流动的智能化照护生态系统[9]。实证数据亦表明, 将技术势能治理机制深度耦合的“生态协同型”模式, 在整体服务效能上已显著优于传统的静态基础保障型模式[10]。进而言之, 数字技术的广泛渗透重塑了服务供给的物理边界, 进而推动了居家、社区、机构养老服务向“三位一体”无缝流转与主动挖掘的高阶形态迈进[11]。

然而, 治理效能的提升绝非单纯依赖技术工具的输入, 其深层逻辑在于通过数字赋能唤醒并重塑多元治理主体的能动性。在政治统领层面, 智能技术的深度融合实现了政治资源的有效整合, 为构建开放协同的基层治理共同体提供了底层支撑[12]。在社会协同网络中, 数字平台构筑的链接机制能够精准撬动外部资源并形成内部规范, 从而将分散的社区自治活力转化为结构化的内生动力[13]。伴随治理结构的优化, 专业社工的角色亦发生深刻转型, 数智化工具不仅将其从机械劳动中解放, 更倒逼其向兼具资源统筹与情感链接能力的复合型枢纽演进[14]。与此同时, 老年群体不再被动接受服务, 教育与技术的适度融合成功将其个体经验资本转化为参与公共事务的治理资源[15]。尽管理想的协同图景正在展开, 但技术红利的释放伴随着不容忽视的伦理张力, 宏观政策在推进适老化的过程中亟需警惕算法偏见以及将老年人刻板弱势化的倾向[16]。学界深刻警示了“技治主义”与“主体虚化”引发的系统性风险, 主张必须依靠法理协同来规制技术应用的资本逻辑[17]。为避免治理决策权旁落于算法黑箱, 社区数智化实践必须建立严格的闭环监督与风险预测机制[18]。归根结底, 破解技术异化难题的关键在于确立“技术与价值”的互构机制, 确保所有的数智调适均能回应公共价值, 进而构筑包容、均衡的数字治理生态[19]。

在探究上述技术赋能机理的解释路径上, 早期研究多依赖于经典的“技术-组织-环境”(TOE)分析框架进行静态的要素剖析与黑箱化解读[20]。然而, 面对中国社区场景下多主体、多维度的复杂博弈与互动, 传统结构框架逐渐暴露出忽视微观动态演进细节的解释力赤字, 亟待向兼具系统性与本土化的中层理论演进。鉴于此, 引入“过程”维度的 TPOE(技术-过程-组织-环境)动态分析框架应运而生, 该理论创新明确指出, “过程调适”才是精准捕捉多方互动细节并连接技术势能治理效能的核心转化枢纽[21]。这一理论演进为本研究探讨技术赋能中的多方协同网络提供了极具解释力的分析透镜。

3. 研究设计

3.1. 研究方法与工具

研究采用质性研究中的扎根理论方法, 严格遵循其操作规程展开。鉴于智能技术赋能社区治理是一个涉及多主体互动、多要素耦合的复杂动态过程, 扎根理论强调从原始资料中自下而上提炼概念与范畴,

适合用于探索这一新兴领域的内在机理。为阐释“智能技术如何嵌入并重塑老年社区治理体系”这一核心目标,设计了半结构化访谈提纲,围绕“技术应用体验”“治理流程变化”“主体互动方式”及“环境制度支持”四个维度展开。

3.2. 样本选择与访谈实施

研究遵循“理论抽样”原则,选取在智慧社区建设方面具有典型代表性的城市社区(如亚东社区等)作为主要案例来源。样本筛选依据为:受访者需深度参与社区治理或长期居住在智慧社区,对智能技术应用有直接体验。涵盖社区书记、专业社工、老年居民、技术服务商及志愿者等多元主体,以确保视角的全面性。最终选定访谈对象 20 人。如表 1 所示,样本在角色、年龄、性别及受教育程度等方面均表现出良好的异质性,为研究的深入开展提供了多元视角。访谈通过面对面交流与线上会议形式进行,全程录音并转录。过程严格遵循学术伦理规范。

Table 1. Basic characteristics of the sample

表 1. 样本基本情况

分类	描述	数量	占比
角色	社区管理者(书记/主任)	4	20%
	专业社工	6	30%
	老年居民	6	30%
	技术服务商/志愿者	4	20%
性别	男	9	45%
	女	11	55%
年龄	30 岁及以下	4	20%
	31~50 岁	8	40%
	51~65 岁	3	15%
	65 岁以上	5	25%
受教育程度	初中及以下	3	15%
	高中/中专	5	25%
	本科/大专	10	50%
	硕士及以上	2	10%

3.3. 资料整理与编码

访谈结束后,采用 QSR 公司研发的 Nvivo15 软件作为工具,遵循扎根理论“从数据中生长理论”的核心逻辑,对访谈数据进行分析与编码。为确保分析的客观性与数据的真实性,转录过程完整保留了受访者的口语化表达并同步记录了关键的非言语信息,累积转录文档(含补充访谈)约 13 万字。为保障编码过程的信度,采用双编码器信度检验:由 2 位研究者独立对 10%的访谈资料(2 位样本)进行编码,计算得 Kappa 系数 = 0.82 (>0.75,符合可信度标准),编码分歧通过集体讨论达成一致后解决。

4. 编码过程与模型构建

4.1. 编码过程

通过对约 13 万字的访谈资料进行拆解、比较与归纳, 最终提炼出智能工具自动应答、政策信息精准推送等 40 个初始概念(A1~A40)。随后, 通过持续比较和分析, 将 40 个初始概念归类整合为 12 个主范畴(B1~B12), 并进一步抽象提炼出能够统领全部范畴的核心范畴, 构建了“技术赋能下老年社区治理的 TPOE 协同模型”。四个核心范畴分别为: 技术调节(C1)、过程调适(C2)、主体适度(C3)和环境适应(C4)。三级编码的完整逻辑链条如表 2 所示。

Table 2. Three-level coding logical structure of the TPOE collaborative model

表 2. TPOE 协同模型三级编码逻辑结构

核心范畴	主范畴	包含的初始概念举例	范畴内涵
技术调节(T)	B1 智能技术平台应用	A01, A02, A03, A06	智能工具、信息平台与系统运维构成的技术基础
	B5 数据驱动决策支持	A04, A32, A37	基于数据分析和共享的精准治理与科学决策模式
	B9 人机协同服务模式	A05, A26	人工智能与人力资源在服务流程中的分工与协作
过程调适(P)	B2 服务流程敏捷化	A15, A27, A39	对服务需求进行快速响应、流程优化与效率提升
	B6 风险应对与系统韧性	A16, A24, A35, A40	构建应对技术风险与突发事件的预防、响应和恢复机制
	B8 多元协同与价值创造	A23, A31, A36, A38	动员多元主体参与协商、服务与共治, 共同创造公共价值
主体适度(O)	B3 核心引领与政治整合	A11, A12, A25	核心治理主体在治理中的核心领导与制度化建设
	B7 居民参与获得感	A13, A28, A29	居民通过议事、反馈参与治理并获得归属感与满意度
	B10 社工专业能力与角色	A17, A18, A19, A21, A22	社工专业能力的提升及角色的复合化转型
环境适应(E)	B4 数字包容性环境	A07, A08, A09, A10	通过培训、传统渠道保障、适老服务弥合数字鸿沟
	B11 政策与资源支持	A14, A33, A34	保障居民权利的程序、民意诉求收集和服务质量监督
	B12 社区社会与文化环境	A20, A30	培育社区认同、开展文化活动等软环境建设

4.2. 模型构建

基于上述系统的三级编码分析, 本研究最终构建了技术赋能下老年社区治理的 TPOE 理论模型, 具体结构如图 1 所示。该模型突破了静态要素的简单罗列, 呈现为一个揭示治理体系动态演进过程的内在机制模型, 清晰阐释了四个核心范畴之间的逻辑关联与作用路径: 作为基础驱动的技术调节(C1)通过智

能平台嵌入、数据决策支持与人机协同运作, 为治理现代化提供核心基础设施; 在此基础上, 过程调适(C2)作为关键转化机制, 通过服务流程敏捷重构、风险防控体系完善与多元协同网络构建, 将技术潜能转化为治理效能; 有效的调适过程进一步激活了主体适度(C3)这一核心支撑系统, 驱动核心管理组织、居民与社工等治理主体完成角色转型与能力升级; 而环境适应(C4)则通过数字包容建设、政策资源支持与社会文化培育, 为整个治理系统提供可持续发展的生态保障。这四个维度相互建构、循环促进, 形成了“技术驱动-过程转化-主体响应-环境支撑”的协同演进机制, 完整揭示了智能技术背景下老年社区治理从基础赋能到系统创新的实现路径与作用机理。

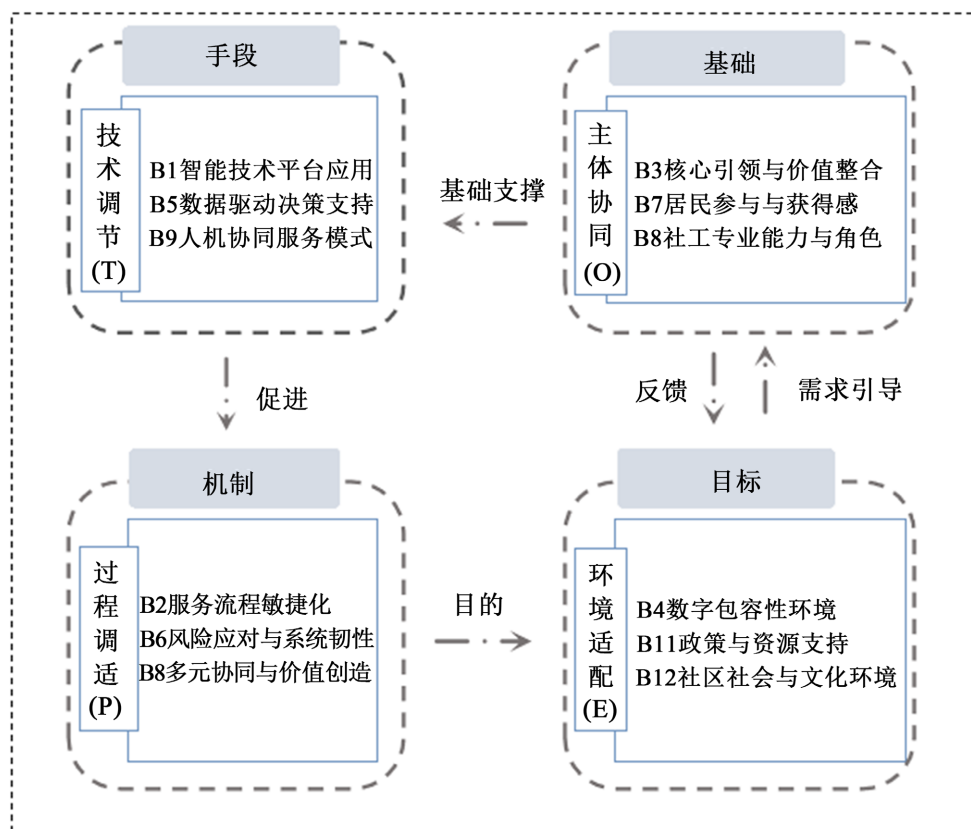


Figure 1. Theoretical model of collaborative adaptation in technology-empowered community governance (TPOE Model)
图 1. 技术赋能下的社区治理协同调适理论模型(TPOE 模型)

4.3. 饱和性检验

根据扎根理论的原则, 为检验所构建理论的严谨性与完整性, 本研究对访谈资料进行了理论饱和性检验, 研究的数据收集与编码分析分阶段进行。第一轮对 1~8 号受访者的访谈资料进行编码, 析出了多数初始概念与范畴, 但此时新的概念与范畴仍在不断涌现, 理论呈现未饱和状态。随后进行的第二轮访谈(9~12 号受访者)编码, 产生了新的初始概念与 2 个新范畴, 表明理论得到进一步丰富, 但尚未完全覆盖所有理论维度, 处于部分饱和。在第三轮访谈(13~15 号受访者)编码中, 仅析出 1 个新的初始概念与 1 个新的范畴, 新增信息量显著减少, 理论构建进入临近饱和阶段。为最终验证理论饱和, 研究团队进行了检验轮的访谈与编码, 对象为 16~20 号受访者。分析结果显示, 此批访谈资料未再产生任何新的初始概念与理论范畴, 且现有范畴的内部特征与关系结构也未有新的拓展。据此, 可以判定本研究所构建的技术赋能下老年社区治理的 TPOE 理论模型已达到理论饱和。检验过程与结果记录如表 3 所示。

Table 3. Theoretical saturation test record**表 3.** 理论饱和性检验记录表

受访者批次	受访者数量	是否产生新初始概念	是否产生新范畴	饱和度判断
第一轮	1~8	是	是	未饱和
第二轮	9~12	是	是(2个)	部分饱和
第三轮	13~15	是(最后1个)	是(最后1个)	临近饱和
检验轮	16~20	否	否	理论饱和

5. 研究发现与模型阐释

5.1. 基础驱动：技术调节

技术调节(T)构成了老年社区治理体系智能化转型的底层架构与逻辑起点,其作用机制体现为智能技术平台应用(B1)、数据驱动决策支持(B5)与人机协同服务模式(B9)三者间的系统耦合与功能集成。首先,在感知层,泛在化的物联网设备部署——如无线传感器网络、可穿戴健康监测装置与环境智能传感器——实现了对老年人行为轨迹、生理指标与居住环境的全息映射,构建起治理对象的动态数字孪生,为精准识别需求与风险预警奠定数据基础。其次,在决策层,数据驱动机制重塑了社区治理的响应逻辑。依托大数据分析、图谱构建与机器学习算法,系统能够从海量异构数据中提取治理洞察,推动治理模式由事后应对向事前干预转型,典型如基于区块链构建的跨域数据共享机制,既保障了数据的可信流通与权限管控,也破解了传统治理中因信息孤岛导致的协同失灵问题。最后,在服务层,人机协同模式通过智能体与社区工作者之间的功能互补与任务分工,实现了高频服务的自动化处理与个性化匹配,既提升了服务响应的及时性,也在相当程度上纾解了基层人力不足的结构压力,形成“智能处理常规、人力聚焦例外”的高效能服务新格局。

5.2. 转化机制：过程调适

过程调适构成技术赋能治理的核心转化枢纽,其功能在于将静态的技术设施转化为动态的治理效能,具体通过服务流程敏捷化(B2)、风险应对与系统韧性(B6)以及多元协同与价值创造(B8)三类机制实现协同作用。在流程层面,智能技术倒逼传统科层制治理结构向扁平化、网络化方向演进,构建起“感知-诊断-响应-学习”的闭环治理链路,使得社区系统能够依据实时数据反馈不断优化服务逻辑与资源调度策略,显著提升其应对复杂场景的适应性与敏捷性。在风险防控方面,技术嵌入亦带来新型治理风险,包括隐私泄露、算法歧视与系统脆弱性等问题。为此,社区需构建“防护-检测-响应-恢复”一体化的韧性治理体系,融合数据脱敏、联邦学习、多方安全计算等技术手段强化隐私保护,并设立人工接管与应急服务通道,以在技术失效时维持基本公共服务不中断。此外,数字平台通过降低参与成本、拓展议事空间与强化反馈可见性,有效激活了社会组织、驻区单位、志愿者等多元主体的协同潜力,形成以“共识凝聚、资源整合与行动同步”为特征的网络化共治生态,推动社区治理从行政主导迈向价值共创。

5.3. 关键支撑：主体适度

技术赋能的有效性高度依赖于治理主体的认知水平、组织能力与角色适应性,主体适度维度涵盖核心引领与政治整合(B3)、居民参与与获得感(B7)以及社工专业能力与角色转型(B10)三个关键面向。核心管理主体作为社区治理的“政治导航者”,不仅在资源整合、方向把控与制度建设中发挥核心作用,更通过设立“云上治理先锋”“骨干数字责任区”等机制,将技术治理纳入核心价值引领的整体框架,确

保智能应用始终服务于公共价值与群众根本福祉。在居民层面, 技术赋能重塑了老年人的角色认知与行为逻辑: 借助“老年数字议事厅”“社区微提案”等低门槛参与平台, 老年人从传统的福利接受者转变为积极的问题发现者、方案共谋者与执行监督者, 实现了从被治理到共同治理的身份跃升, 极大增强了其在社区事务中的归属感与效能感。与此同时, 社区工作者作为技术落地与人文关怀的关键中介, 其角色正经历由事务执行者向技术赋能型治理者的深刻转型。他们不仅需掌握数据解读、平台操作与人机协作等硬技能, 更需具备情感支持、资源链接与矛盾调处等软能力, 成为衔接智能系统与居民需求的“治理翻译官”与“信任构建者”。

5.4. 生态保障: 环境适应

治理系统的可持续运行离不开其所处的制度、文化与技术环境的协同支持, 环境适应维度通过数字包容性环境(B4)、政策与资源支持(B11)以及社区社会与文化环境(B12)共同构建起支撑技术赋能的外部生态。在数字包容方面, 面对老年群体普遍存在的数字接入、使用与能力鸿沟, 必须采取技术适老与服务兜底双轨并行的策略: 一方面推动界面简化、语音交互、远程协助等适老化改造, 降低技术使用门槛; 另一方面保留并优化传统服务渠道, 确保技术边缘群体仍能平等获取基本公共服务, 体现治理的公平性与温度。在政策与资源层面, 政府需着力完善数据治理、智慧养老与数字伦理相关法规体系, 明确数据权属、算法问责与隐私保护的法律边界, 同时通过财政补贴、项目引导与能力建设等方式, 为社区治理创新提供稳定的资源注入与制度保障。此外, 社区社会与文化环境的培育同样至关重要, 应通过开展代际融合活动、挖掘社区文化记忆、构建邻里信任网络等方式, 增强居民的社区认同与集体效能感, 从而为技术治理的深入推进营造良好的社会信任基础与文化接纳氛围。

5.5. 辩证分析

在系统阐释 TPOE 模型各维度之后, 有必要从更深层次的张力关系出发, 对技术赋能老年社区治理的辩证逻辑作进一步厘清。其一, 技术理性与价值理性的博弈贯穿治理全过程。智能技术通过标准化、自动化与最优化追求治理效率的提升(技术理性), 但也潜藏着过度依赖数据决策、削弱人文关怀与导致算法统治的风险。本研究发现, 卓越的治理实践并非将技术视为唯一依归, 而是在算法设计中嵌入公平审查机制, 在服务流程中保留人工复核与情感介入的接口, 如养教结合模式中既借助智能系统进行学习推荐, 又通过社工定期探访满足老人的精神与社会交往需求, 从而实现工具效率与人文价值的动态均衡。其二, 在老年群体与技术的关系方面, 存在从被动接受到主动参与的显著转变。传统视角常将老年人定位于数字鸿沟的弱势端, 视其为技术的被动消费者甚至排斥者。然而, 本研究捕捉到在良好支持的赋能环境下, 许多老年人展现出强烈的学习意愿与行动能动性: 他们不仅通过数字技能培训掌握了基本操作能力, 更主动利用社区政务 App、社交群组与议事平台发起议题、参与协商、组织活动, 甚至成为银发志愿者协助同龄人适应数字生活, 实现了从“数字遗民”向“数字公民”的身份转变, 充分印证了积极老龄化理念中老有所为的行动潜力与社会价值。

6. 结论与对策建议

6.1. 研究结论

本研究基于扎根理论, 在深入探究智能技术赋能老年社区治理内在生成逻辑的同时, 成功构建了“技术赋能下社区治理的协同调适理论模型”(TPOE 模型)。该模型揭示了一个清晰的协同演进路径: 技术调节(T)为治理转型提供基础驱动力; 过程调适(P)作为核心转化枢纽, 将技术潜能转化为治理效能; 主体适度(O)是决定赋能成效的关键支撑, 驱动多元主体的角色适应与能力升级; 环境适应(E)则为整个系统的稳

健运行与可持续发展构筑了不可或缺的生态保障。基于理论模型可提炼出以下四个核心命题：一是技术调节是治理能力现代化的前提，但非充分条件。技术设施的完善(T)为精准治理提供了可能，但只有当其与业务流程深度融合时，才能释放出真正的治理效能；二是过程调适在“技术投入”与“治理绩效”间发挥核心中介作用。敏捷的响应流程和坚韧的风险防控机制(P)是技术势能转化为治理动能的必由之路；三是主体适度能够正向调节技术赋能的效果。核心治理主体的引领力、社工的专业力以及居民的参与力(O)越强，技术应用产生的人文价值和社会资本就越高；四是环境适应决定了治理系统的可持续性包容性的数字环境和完善的制度供给(E)能够有效缓解“数字鸿沟”与技术伦理冲突，保障治理体系的长期稳定运行。综上所述，智能技术对老年社区治理的影响并非由技术本身单向决定，而是技术、流程、主体与环境四要素协同演进的辩证发展过程。这一发现深化了对智慧社区建设复杂性的认识。

6.2. 对策建议

基于协同调适理论模型，为引导智能技术更好地服务于老年社区治理，最大限度地激发技术红利并规避风险，提出以下对策建议。

6.2.1. 夯实技术底座：构建泛在感知与数据融合体系

针对当前老年社区治理中存在的感知盲区与数据壁垒问题，应以构建全域覆盖、智能响应的技术底座为核心，推动治理基础设施的体系化升级。具体而言，应在社区层面加大适老化智能终端(如可穿戴设备、环境传感器、智能门磁等)的部署密度与覆盖广度，形成“端-边-云”协同的泛在感知网络，实现对老年人生活状态与环境风险的实时动态监测。在此基础上，亟需构建统一、开放、安全的社区数据中台，打通民政、卫健、社保等多部门数据接口，依托区块链技术的分布式账本与智能合约机制，实现跨系统数据的可信汇聚、安全共享与权限管控，从而破解数据孤岛困境。在应用层，应重点开发符合老年人认知特征与使用习惯的垂直场景应用，如集成语音交互、图像识别、一键呼救等功能的轻量化服务入口，并引入迁移学习、联邦学习等前沿机器学习方法，持续优化健康预警、行为识别等核心算法，提升服务的精准性与人性化水平，真正实现技术供给与老年群体实际需求的高效对接。

6.2.2. 重塑敏捷流程：建立闭环响应与风险防控机制

为将技术势能有效转化为治理效能，必须对传统科层化、碎片化的治理流程进行系统性数字化再造，构建“感知-研判-决策-响应-反馈-优化”的全周期敏捷治理闭环。应依托物联网、大数据与人工智能技术，建立社区事件智能分拨与自动流转机制，对高频、标准化服务事项(如物业报修、政策咨询等)推行基于智能合约的自动化处理，以释放有限人力资源，聚焦于复杂情境与个性化需求。同时，必须高度重视技术嵌入所带来的新型风险，构建涵盖数据全生命周期的安全防护体系，包括采用同态加密、差分隐私等技术强化敏感信息保护，引入联邦学习实现“数据不出域、知识可共享”的协同建模，并设立系统熔断与人工接管机制，确保在技术故障或极端情况下基本公共服务不中断、治理韧性不削弱。此外，应建立基于数字孪生的社区仿真推演平台，对潜在风险进行预测预警，实现从被动响应向主动防控的治理模式转型。

6.2.3. 赋能多元主体：提升数字素养与协同治理能力

治理现代化的核心在于“人”的现代化。应系统实施数字社工能力提升计划，通过开展技术应用、数据分析、人机协作等专题培训，推动社区工作者由传统服务提供者向技术赋能型治理者转型，具备运用数字工具开展需求识别、资源链接与舆情引导的综合能力。在居民层面，应创新数字化参与机制，依托社区云平台开发低门槛、高互动性的议事功能(如语音输入、视频会议、数字投票)，并探索建立“时间银行”“公益积分”等激励制度，激发老年人由服务对象向治理伙伴的角色转变，形成老有所为的良性

循环。社区核心管理主体应发挥其在基层治理中的政治引领与资源整合优势, 牵头构建“组织统领、技术赋能、多元共治”的社区治理新架构, 通过设立“红色智理先锋岗”等载体, 确保技术应用始终服务于公共利益与人文价值, 防止治理过程的去人化与算法异化。

6.2.4. 优化包容环境: 坚持“双轨并行”与制度创新

在技术加速迭代的背景下, 必须坚持“智能创新”与“传统兜底”双轨并行的服务策略, 既要积极推广智慧养老应用, 也须保留并优化线下服务窗口、电话热线、上门走访等传统渠道, 确保不同数字能力的老年人都能平等享有基本公共服务, 彰显治理制度的温度与包容性。针对老年群体普遍存在的数字技能不足问题, 应依托社区老年大学、公益组织等载体, 开展阶梯式、场景化的数字素养提升课程, 内容涵盖智能设备操作、信息辨识、反诈防骗等实用技能, 帮助老年人跨越数字鸿沟, 增强其融入智慧社会的信心与能力。在制度层面, 应加快完善智慧养老与数据治理相关法律法规体系, 明确数据所有权、使用权与收益权的法律边界, 建立适应老龄社会特点的算法审计与伦理审查机制, 为技术应用划定清晰的伦理红线与责任框架, 营造既鼓励创新又规范有序的制度环境。

参考文献

- [1] 李博, 范成文, 钟丽萍, 曹雷. 积极老龄化视域下体育服务适老化改造路径研究[J/OL]. 体育教育学报, 1-12. <https://www.cnki.net/Resolution/Handler?doi=10.16419/j.cnki.42-1684/g8.20251016.001>, 2025-10-17.
- [2] 刘振国. 推进实施积极应对人口老龄化国家战略[J]. 中国民政, 2025(12): 13-15.
- [3] 中共中央国务院印发《数字中国建设整体布局规划》[J]. 国家图书馆学报, 2023, 32(2): 69.
- [4] 时泽信. 智慧社区时代城市基层治理路径研究[J]. 管理科学与工程, 2024, 13(5): 904-913.
- [5] 程梦瑶, 郑霖豪. 新质生产力赋能现代化人民城市建设: 逻辑与实践[J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2025, 58(6): 87-94+171-172.
- [6] Mestheneos, E. and Gheno, I. (2019) Reflections on Older People in Relation to ICT-AI. In: *Proceedings of the 5th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health*, SciTePress, 7-12. <https://doi.org/10.5220/0008346200070012>
- [7] Chen, Y.S., Liu, L.J., Wu, Q.Z. and Yang, C. (2025) Proactive and Adaptive Elderly-Centered Governance Framework through Synergistic Integration of the Internet of Things and Multi-Agent Systems. *Sensors and Materials*, **37**, 2431-2446. <https://doi.org/10.18494/sam5741>
- [8] Habibovic, I., Almisreb, A., Hodzic, M., Turaev, S. and Cantelli-Forti, A. (2025) Machine Learning Algorithms and Sensor Technologies for Aging-in-Place Applications: A Review. *IEEE Sensors Journal*, **25**, 34326-34347. <https://doi.org/10.1109/jsen.2025.3591931>
- [9] 贺晓迎, 翟绍果. 多维嵌入视角下新质生产力赋能社区健康照护服务的机制与路径[J]. 西安财经大学学报, 2026, 39(1): 101-111.
- [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/OL]. 电子政务, 1-14. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=H8HwaL3t0As3JlgSm-45mLlebLAOFyf3JXRZX-8p_hPgAaiVL41CSHR80WzXaDHNMAzDt-xstf9aG_V9Vh3OF-LRmCcEz8E_DChazZE2pom8_giARQtupKWtM5Hnei05BW6BjqXfJr11F7JYyTf_WJJeUzvcK-WFy8oUYzWt0VBjA=&uniplatform=NZKPT&language=CHS, 2026-04-21.
- [11] 朱晓. 数字赋能居家社区机构养老服务“三位一体”融合发展研究[J]. 老龄化研究, 2024, 11(6): 2946-2954.
- [12] 王璐, 董直庆. 打造智能经济新形态: 人工智能赋能企业成长的理论框架与实践路径[J/OL]. 学术交流, 1-18. <https://link.cnki.net/urlid/23.1048.C.20260403.1647.004>, 2026-04-21.
- [13] 沈永东, 赖艺轩. 撬动资源、凝聚共识与形成规范: 数字赋能社会组织提升社区治理的机制研究[J]. 中国行政管理, 2023, 39(4): 22-29.
- [14] 王洛忠, 李芸慧. 数智社工赋能社区公共服务供给: 角色、逻辑与优化[J]. 北京行政学院学报, 2025(4): 55-64.
- [15] 王梦真. 积极老龄化视角下老年教育赋能社区治理的逻辑理路与实践进路[J]. 老龄化研究, 2025, 12(6): 589-594.
- [16] Xu, W., Zhu, J., Xi, W. and Cui, J. (2025) Creating Age-Friendly Environments in a Smart Society in China: A Policy Review. *Journal of Aging & Social Policy*, **37**, 216-235. <https://doi.org/10.1080/08959420.2023.2284058>

- [17] 蒋其琴, 于维轅. 人工智能赋能基层社会治理的风险审视与应对策略[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2026, 28(1): 69-80.
- [18] 张艳国, 陆嘉豪. 智能化赋能社区治理的要素、原则与实现路径[J]. 江西师范大学学报(哲学社会科学版), 2025, 58(2): 74-86.
- [19] 姜晓萍, 杨舒雯. 技术价值互构: 数智赋能城市社区公共服务均衡可及的生成机理[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版), 2025(2): 65-73+231-232.
- [20] Tornatzky, L.G. and Fleischer, M. (1990) *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books.
- [21] 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.