

老化自我知觉如何影响老年人的数字适应与心理健康

周俊耀*, 司 宇, 赵雨婷, 朱兴国#

南通大学教育科学学院, 江苏 南通

收稿日期: 2026年4月13日; 录用日期: 2026年7月15日; 发布日期: 2026年7月27日

摘 要

在人口老龄化与社会数字化同步推进的背景下, 老年人的数字适应问题正逐渐成为影响其心理健康的重要现实议题。老化自我知觉作为个体对自身衰老过程的认知、情感与评价, 不仅影响老年人的情绪体验和行为选择, 也深刻影响其面对数字技术时的态度、信心及适应方式。本文基于近年来老化自我知觉、数字适应与心理健康领域的相关研究, 从应用心理学视角探讨老化自我知觉影响老年人数字适应及其心理健康的内在机制。研究认为, 消极老化自我知觉可能通过加剧技术焦虑、削弱自我效能、减少社会联结等路径, 降低老年人的数字参与水平, 并进一步增加其抑郁、孤独感和生活满意度下降的风险; 积极老化自我知觉则有助于提升数字学习意愿、增强适应信心, 并通过促进社会参与改善心理健康。文章进一步指出, 老年数字适应促进不应局限于技能培训, 还应重视年龄刻板印象矫正、心理赋能与支持性环境建构。本文可为应用心理学视角下的老年心理服务、社区干预及数字助老实践提供理论参考。

关键词

老化自我知觉, 数字适应, 心理健康, 技术焦虑, 老年人

How Self-Perceptions of Aging Influence Older Adults' Digital Adaptation and Mental Health

Junyao Zhou*, Yu Si, Yuting Zhao, Xingguo Zhu#

College of Educational Sciences, Nantong University, Nantong Jiangsu

Received: April 13, 2026; accepted: July 15, 2026; published: July 27, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 周俊耀, 司宇, 赵雨婷, 朱兴国. 老化自我知觉如何影响老年人的数字适应与心理健康[J]. 老龄化研究, 2026, 13(7): 317-324. DOI: 10.12677/ar.2026.137460

Abstract

Against the backdrop of simultaneous population aging and social digitalization, older adults' digital adaptation has gradually become a significant real-world issue affecting their mental health. Aging self-perceptions, as individuals' cognitive, emotional, and evaluative views of their own aging process, not only influence older adults' emotional experiences and behavioral choices, but also profoundly shape their attitudes, confidence, and adaptive approaches when facing digital technologies. Drawing on recent research in the fields of aging self-perceptions, digital adaptation, and mental health, this paper explores, from the perspective of applied psychology, the internal mechanisms through which aging self-perceptions affect older adults' digital adaptation and mental health. The study suggests that negative aging self-perceptions may reduce older adults' level of digital participation by intensifying technology anxiety, weakening self-efficacy, and decreasing social connectedness, thereby further increasing the risk of depression, loneliness, and reduced life satisfaction. In contrast, positive aging self-perceptions may help enhance older adults' willingness to engage in digital learning, strengthen their confidence in adaptation, and improve mental health by promoting social participation. The paper further points out that efforts to promote digital adaptation among older adults should not be limited to skills training, but should also emphasize the correction of age-related stereotypes, psychological empowerment, and the construction of supportive environments. This paper may provide theoretical reference for psychological services for older adults, community-based interventions, and digital assistance practices for older adults from the perspective of applied psychology.

Keywords

Self-Perceptions of Aging, Digital Adaptation, Mental Health, Technology Anxiety, Older Adults

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

人口老龄化与社会数字化的并行发展，正在深刻改变老年人的生活方式、社会参与方式及心理适应任务。国家统计局数据显示，2025 年末我国 60 岁及以上人口为 32,338 万人，占总人口的 23.0%；65 岁及以上人口为 22,365 万人，占 15.9% [1]。随着移动支付、互联网医疗、线上政务、网络社交和数字消费的广泛普及，数字技术已成为个体参与现代社会的重要媒介。对于老年人而言，能否进入数字化生活场景，已不再只是技术学习问题，而是与其生活便利、社会联系、自主感和心理健康密切相关的重要适应问题。

与此同时，老年心理健康问题也日益受到重视。世界卫生组织指出，社会孤立和孤独是影响老年人心理健康的重要风险因素，年龄歧视同样会对其精神健康和生活质量产生消极影响[2]。在这一背景下，数字化一方面为老年人提供了扩大社会参与、获取信息和维持联结的新机会，另一方面也可能因技术门槛、学习压力和社会刻板印象而形成新的排斥机制。由此可见，数字适应并非单纯的功能性议题，而是一个兼具认知、情绪与社会属性的心理适应问题。

在应用心理学视域下，理解老年人数字适应的关键，不仅在于考察其客观能力，更在于分析其如何

认识自身衰老,以及这种认识如何影响其面对数字环境时的动机、信心与情绪反应。近年来研究表明,老化自我知觉与生活质量、心理福祉和行为选择之间存在较为稳定的联系;同时,数字参与也被证明与抑郁、生活满意度和自评健康等指标密切相关。然而,现有研究多分别讨论老化自我知觉和数字参与,对二者如何共同作用于心理健康的机制整合仍显不足。

基于此,本文拟从应用心理学角度出发,重点分析老化自我知觉影响数字适应与心理健康的主要路径,并进一步提出面向老年群体的干预启示。本文属于综述与理论整合型研究,旨在在已有文献基础上构建较为清晰的解释框架,为后续实证研究和实践应用提供参考。

2. 理论基础与结构模型

2.1. 老化自我知觉的内涵

老化自我知觉(Self-Perceptions of Aging, SPA)指个体对自身变老过程的感知、期待、评价和情绪体验。Diehl 和 Wahl 将其视为“老化自我”的核心组成部分,强调老化知觉既包括损失,也包括收获,并且会受到生命历程、健康状况、社会互动和文化情境影响[3]。因此,在本文框架中,老化自我知觉不宜被处理为一个笼统的“积极/消极态度”,而应至少区分以下维度。

第一,老化收获与老化损失。收获维度包括经验、关系智慧、情绪调节能力、生活意义感和从容感;损失维度包括身体功能下降、记忆与学习速度下降、社会价值降低和自主性丧失等感受。第二,主观年龄与年龄认同,即个体感觉自己“有多老”,以及是否将“老年人”身份视为限制还是资源。第三,内化年龄刻板印象,即社会中“老人迟缓、落后、不懂科技”等观念被个体吸收后转化为自我评价。第四,领域化老化知觉,包括对身体衰老、认知衰老、社会角色衰老和情绪衰老的具体判断。

这种维度区分对数字适应很重要。因为老化自我知觉对数字适应的影响具有情境特异性。例如,学习移动支付时,认知衰老知觉、风险感知和控制感可能更关键;学习视频剪辑或线上兴趣社群时,社会角色知觉、创造性自我和主观年龄可能更关键;使用互联网医疗时,身体健康知觉、健康焦虑和电子健康素养可能更关键。

2.2. 数字适应的心理学含义

本文将数字适应界定为老年人在数字化生活情境中实现接入、理解、学习、使用、风险管理和持续参与的过程。它不仅包括设备与应用操作能力,也包括使用意愿、技术信任、数字自我效能、情绪体验、社会支持和任务价值感。换言之,数字适应并非一次性技能掌握,而是数字环境中的持续心理与行为调适。

为回应数字生活的差异性,本文将数字适应分为五类:一是工具性适应,包括移动支付、政务服务和生活缴费等,其核心心理收益是自主性与便利性;二是社交性适应,包括视频通话、社交媒体和线上社区等,其核心在于联结感、归属感和被需要感;三是健康性适应,包括健康信息检索、互联网医院和运动监测等,核心在于健康管理能力和安全感;四是学习创造性适应,包括线上课程、摄影剪辑、兴趣学习和知识分享等,核心在于成长感和价值感;五是风险管理性适应,包括隐私保护、信息识别、反诈能力等,核心在于数字安全与控制感。

这一分类有助于避免将数字使用视为同质行为。不同类型的数字适应可能通过不同路径影响老年人心理健康:工具性适应提升生活自主性,社交性适应缓解孤独感,学习创造性适应促进积极老化认同,风险管理性适应则影响数字参与中的安全收益与心理负担。从应用心理学视角看,数字适应本质上是一种情境适应。老年人在学习技术的同时,也在重建能力判断、失败容忍度和控制感[4]。尤其在界面复杂、

技术更新频繁、外部支持不足时，数字技术易成为挫败体验和心理压力的来源。已有研究表明，互联网使用与较少抑郁症状、更高生活满意度、更好自评健康及更积极老化态度相关[5]。这提示我们数字参与并非单纯技术行为，而可能通过扩大社会参与、增强掌控感和改善自我评价，促进老年人心理健康。

2.3. 老化自我知觉、数字适应与心理健康的关系基础

如果说老化自我知觉反映的是老年人“如何看待自己正在变老”，那么数字适应则体现为其“是否相信自己仍能在变化的社会环境中学习、调整并保持参与”。二者之间具有明显的心理逻辑关联。对衰老持消极看法的老年人，更可能将数字技术视为不属于自身能力范围的领域；而对衰老持较积极和发展性理解的老年人，则更可能把学习新技术视为维持自主性和社会参与的重要机会。

因此，老化自我知觉很可能通过技术焦虑、自我效能和社会联结等变量，影响老年人的数字参与行为，并进一步作用于其心理健康。围绕这一逻辑展开分析，有助于将“老龄化研究”从单纯的问题描述推进到更具解释力的心理机制研究。

2.4. 结构方程模型

基于上述理论，本文提出一个包含中介、调节和反馈路径的结构方程模型。见图 1，模型以老化自我知觉为前因变量，以心理健康为结果变量，重点考察技术焦虑、数字自我效能、数字适应和社会联结在其中的作用机制。积极老化自我知觉可能通过提升数字自我效能，促进老年人的数字学习、使用和持续参与；消极老化自我知觉则可能加剧技术焦虑，降低数字适应水平，并进一步削弱其社会联结。

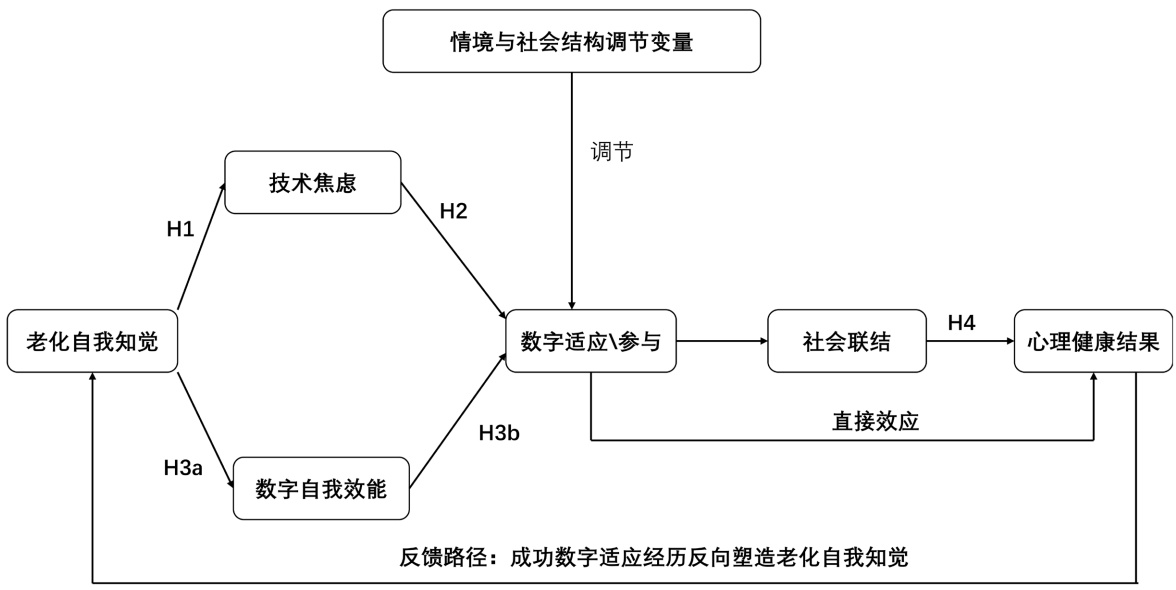


Figure 1. A testable SEM framework of aging self-perceptions, digital adaptation, and mental health
图 1. 老化自我知觉、数字适应与心理健康的可检验结构模型(SEM)示意

2.5. 研究假设

基于前文理论分析，本文认为，老化自我知觉并非仅作为老年人心理健康的背景变量存在，而是可能通过影响其在数字情境中的情绪反应、能力信念和社会联结，进一步作用于数字适应水平与心理健康结果。基于此，本文提出以下研究假设。

H1：老化自我知觉与技术焦虑显著相关。其中，消极老化自我知觉正向预测技术焦虑，积极老化自

我知觉负向预测技术焦虑。

H2: 技术焦虑在老化自我知觉与数字适应之间发挥中介作用。具体而言, 消极老化自我知觉可能通过提高技术焦虑水平, 进而降低老年人的数字适应水平。

H3: 数字自我效能在老化自我知觉与数字适应之间发挥中介作用。

H4: 老化自我知觉能够通过影响数字参与和社会联结, 间接预测老年人的孤独感与生活满意度。

3. 老化自我知觉影响老年人数字适应与心理健康的作用机制

3.1. 认知 - 情绪路径: 消极老化认知与技术焦虑

老化自我知觉影响数字适应的第一条重要路径, 是通过认知评价和情绪反应发挥作用。消极老化自我知觉意味着个体倾向于将衰老理解为认知能力下降、学习效率降低和社会适应能力减弱的过程。在这种认知框架下, 老年人在面对智能手机应用、线上挂号、等数字公共服务时, 更容易产生“我已经学不会了”“我很容易出错”“这些东西不是给老年人设计的”等消极自动思维。

这种认知偏向往往伴随着明显的情绪反应, 最典型的即为技术焦虑。技术焦虑不仅表现为面对数字设备时的紧张和担忧, 也包括对失败、被嘲笑、给他人添麻烦等结果的预期。An 等人的研究表明, 在数字公共服务使用情境中, 老年人的自我知觉、主观幸福感、技术焦虑、自我效能和感知有用性之间存在显著的结构关系。该研究提示, 消极的自我认知会强化技术焦虑, 而技术焦虑又会进一步削弱其数字服务使用意愿[6]。

从应用心理学角度看, 这意味着数字适应困难并不完全源于客观操作难度, 更重要的障碍可能来自老年人对自身衰老和能力的负面解释。当数字技术被体验为一种“暴露无能”时, 老年人便更可能采取回避策略。久而久之, 技术情境中的失败体验会被进一步归因为“我老了, 所以不行”, 从而形成认知与情绪的负向循环。这种循环不仅削弱数字参与, 还可能扩展为更广泛的无助感和自我否定, 增加抑郁和焦虑风险。

3.2. 能力信念路径: 自我效能与控制感的中介作用

老化自我知觉影响数字适应的第二条关键路径, 是通过能力信念发挥作用。对老年人而言, 数字技术的学习通常伴随着试错、重复练习和不断更新。若个体预先认定“年纪大了就学不会新东西”, 便很容易在一次操作失败后迅速放弃, 甚至把个别失误泛化为整体能力不足。相反, 若其相信衰老并不必然等于无能, 自己仍然具备学习和解决问题的能力, 则更可能持续尝试并逐步形成稳定的使用习惯。

在这一过程中, 自我效能具有枢纽作用。自我效能越高, 个体越可能把技术困难视为可以通过练习克服的任务, 而不是无法改变的能力缺陷。An 等的研究指出, 技术焦虑并不一定直接阻断数字使用行为, 但它会通过降低自我效能和感知有用性, 间接影响数字服务使用意愿。Xin 等关于老年数字素养与生活质量的研究也提示, 数字能力对生活质量的影响并非简单直接, 而是通过多层次中介机制发挥作用[7]。

由此可见, 数字适应带来的积极效应, 不只是掌握某项功能本身, 更在于老年人在这一过程中恢复了对自身能力的信任。当老年人能够从“我不行”转向“我可以学会”, 数字学习就不再只是操作训练, 而成为重建控制感、掌控感和自我价值感的过程。这提示我们数字干预应特别重视小步成功经验的积累, 通过分层目标、及时反馈和正向强化来提升老年人的技术自我效能。

3.3. 社会联结路径: 数字参与、孤独感与心理福祉

老化自我知觉影响心理健康的第三条路径, 是通过数字参与改变社会联结水平。世界卫生组织指出, 社会孤立和孤独是老年心理健康的重要风险因素。随着日常联系、公共服务和信息获取逐渐转向线上,

数字参与已不仅关系到事务处理效率，也影响老年人与家庭、社区和社会系统的稳定连接。

数字技术的积极作用首先体现在拓展社会联系。通过视频通话、社交媒体和线上社区，老年人能够与子女、朋友和同伴保持互动，并更便捷地获得信息与支持。Luo 等基于 23 个国家 87,559 名 50 岁及以上样本的研究发现，互联网使用与较少抑郁症状、更高生活满意度和更好自评健康相关[4]；Wang 的研究也表明，互联网使用与更积极的老化态度相关。这说明数字参与不仅具有工具价值，也可能通过增强社会联系和主体感促进心理福祉[5]。

相反，若老年人因消极老化自我知觉而回避数字技术，可能逐渐失去参与数字社会的机会，如难以使用线上服务、与家人进行网络沟通或参与社区数字活动。这种“数字脱嵌”会进一步压缩其社会联系渠道，并可能带来关系疏离、边缘感增强和生活满意度下降。因此，数字参与已成为晚年社会联结的重要组成部分，而老化自我知觉会影响个体是否愿意进入并维持这一联结体系。

3.4. 反馈路径：数字适应对老化自我知觉的反向塑造

需要指出的是，老化自我知觉与数字适应之间并非单向关系。积极的数字参与经验也可能反过来影响老年人对衰老的理解。当老年人发现自己能够学习新应用、解决操作问题、通过数字方式维持社会联系，甚至帮助同龄人时，其“老了就落后”“年纪大了就无法适应”的观念可能被逐步修正。换言之，数字适应不仅是老化自我知觉的结果，也可能成为改变老化自我知觉的重要经验来源。

这一反馈效应提示我们，应将老化自我知觉、数字适应和心理健康视为一个动态系统，而不是单向因果链。积极的老化自我知觉有助于数字参与，成功的数字参与又可能增强能力感和自我价值感，进而进一步促进积极的老化认知。不过，这种正向循环并非在所有老年人中自动发生。Xiao 和 Nie 的研究表明，认知功能显著调节数字融入与抑郁风险之间的关系，在认知功能较高的老年人中，数字融入的保护作用更为明显[8]。这说明数字适应的心理收益具有差异性。对部分高龄、认知脆弱或教育资源不足的老年人而言，若缺乏合适支持，数字学习甚至可能增加挫败感而非带来福祉。因此，在讨论数字适应时，既不能忽视其潜在积极价值，也不能简单把“接触数字技术”等同于“提升心理健康”。真正有效的数字适应促进，应建立在心理支持、能力评估和情境适配的基础之上。

4. 中国文化与社会结构的调节作用

4.1. 家庭角色：代际支持与代际压力

在中国情境下，家庭是老年人数字适应的重要支持系统。子女、配偶和孙辈常在手机设置、App 安装、支付绑定、线上挂号和风险提醒等方面提供帮助。耐心指导、共同练习、授权式帮助和情绪接纳，能够降低学习成本，增强安全感和数字自我效能。但若帮助表现为催促、替代、责备或嘲笑，老年人即使完成任务，也难以获得能力感，反而可能形成“我离不开别人”“我太笨”的消极评价。在面子文化和孝亲规范下，老年人还可能因害怕麻烦子女或被认为落后而减少求助，加重技术焦虑和回避。

4.2. 政府、社区与公共服务支持

中国数字助老实践具有明显的政策与社区组织特征。国务院办公厅《切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》提出，坚持传统服务方式与智能化服务创新并行，聚焦老年人高频事项和服务场景，提供便利化服务[9]。《智慧健康养老产业发展行动计划（2021—2025 年）》推动智慧健康养老产业发展[10]。《关于加强新时代老龄工作的意见》也强调将积极老龄观、健康老龄化理念融入经济社会发展全过程，并发挥政府、社会、家庭等多元主体作用[11]。这说明数字适应不能仅被视为个体心理问题，社区课程、线下窗口保留、适老化界面、人工客服、反诈宣传和陪伴式服务，都是重要结构性条件。

4.3. 城乡、收入、教育与区域差异

老年人的数字适应还受城乡基础设施、收入水平、教育经历、居住安排和地区公共服务资源影响。对城市、低龄、高教育且有稳定家庭支持的老人而言,积极老化自我知觉可能较快转化为数字学习行为;而对高龄、低收入、独居、认知脆弱或农村偏远地区老人而言,设备成本、网络条件、界面可及性和线下支持不足可能是更主要障碍。因此,本文模型应被理解为“心理因素嵌入社会结构”的模型,而非将数字排斥简单归因于老年人个人态度。

5. 应用心理学视角下的干预启示

5.1. 从技能训练转向心理赋能

传统数字助老项目往往将重点放在操作步骤教学上,但从应用心理学角度看,真正影响数字适应成败的,不只是会不会点击某个按钮,更是老年人是否相信自己能够适应数字环境。因此,面向老年人的数字支持项目应从单纯技能培训转向“技能训练与心理赋能并重”的模式。

所谓心理赋能,首先是帮助老年人识别并修正“年纪大了就学不会”“我肯定会拖后腿”等消极认知,减少年龄刻板印象和内化年龄歧视带来的心理负担。其次,是通过小步递进、低威胁、可重复的学习安排,为老年人创造连续成功体验,从而逐步增强其自我效能与控制感。只有当个体在心理上重新建立起“我能学、我能用、我能适应”的信心时,数字培训才能真正转化为稳定的使用行为。

5.2. 将数字适应与社会参与促进结合起来

数字适应的目标不应只是提高技术熟练度,更应指向生活改善和社会参与扩大。对老年人而言,数字技术的真正价值在于能否帮助其与家人朋友保持联系、获取公共资源、参与社区活动和维持自主生活。因此,数字助老项目若仅停留在支付、扫码、挂号等功能教学层面,其心理健康效应往往有限。

更有效的做法,是把数字学习与社会参与促进结合起来。例如,在培训中加入线上沟通、社区互动、健康信息识别和兴趣社群参与等内容,使老年人能够把技术学习直接转化为社会连接的扩展。这样一来,数字适应不仅意味着“会用工具”,更意味着“能够与他人保持联系”“能够主动处理生活事务”“能够在数字社会中继续扮演有价值的社会角色”。这对于降低孤独感、提升生活满意度和增强主体感具有更直接的意义。

5.3. 强调分层支持与差异化干预

老年群体在年龄、教育、健康、认知功能和技术经验等方面存在显著差异,因此数字适应促进不应采取单一模式。对于基础较好、学习意愿较强的老年人,可重点提升其问题解决能力和电子健康素养;对于高龄、独居、认知脆弱或长期缺乏数字经验的老年人,则更应提供面对面指导、简化界面、重复练习和长期陪伴支持。

Xu 等关于老年人数字素养的系统综述指出,有效的数字学习策略通常包括分步指导、节奏控制、个别化辅导、同伴支持和代际学习等要素[12]。由此可见,数字适应促进的关键并不在于培训内容越多越好,而在于训练过程是否真正符合老年人的心理特征和学习节奏。应用心理学在此可以发挥重要作用,即通过评估技术焦虑、自我效能、孤独感和主观年龄体验等变量,为不同老年群体提供更具针对性的支持方案。

6. 结论

老化自我知觉是理解老年人数字适应与心理健康关系的重要心理变量。它通过认知-情绪路径、能

力信念路径和社会联结路径影响老年人的数字参与行为,并进一步作用于抑郁、孤独感、生活满意度等心理健康指标。与此同时,数字适应经验又可能反向塑造老年人的老化自我知觉,使个体对衰老形成更积极或更消极的理解。由此,老化自我知觉、数字适应与心理健康并不是彼此孤立的变量,而是构成了一个动态关联的心理适应系统。

对应用心理学而言,这一议题的重要性在于,它把老龄化研究从单纯的衰退叙事推进到“自我认知-技术适应-社会参与-心理健康”相互作用的分析框架中。未来研究可进一步采用纵向设计、本土化测量和社区干预研究,检验老化自我知觉、数字适应与心理健康之间的因果链条及差异化机制。对现实实践而言,数字化社会中的积极老龄化不应只是设备可及,更应是心理上可进入、行为上可坚持、结果上可受益。只有把数字适应理解为一种心理与社会共同作用的过程,才能更有效地促进老年人的生活质量和心理福祉。

参考文献

- [1] 王萍萍. 2025 年全国人口总量为 140489 万人 人口高质量发展持续推进[EB/OL]. 国家统计局, 2026-01-19. https://www.stats.gov.cn/sj/sjtd/202601/t20260119_1962338.html, 2026-04-01.
- [2] 世界卫生组织. 老年人的精神卫生[EB/OL]. 2025-10-08. <https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>, 2026-04-01.
- [3] Diehl, M. and Wahl, H.-W. (2024) Self-Perceptions of Aging: A Conceptual and Empirical Overview. *Current Opinion in Psychology*, **55**, Article ID: 101741. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2023.101741>
- [4] Luo, Y., Yip, P.S.F. and Zhang, Q. (2025) Positive Association between Internet Use and Mental Health among Adults Aged ≥ 50 Years in 23 Countries. *Nature Human Behaviour*, **9**, 90-100. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02048-7>
- [5] Wang, X. (2025) Internet Use and Attitude toward Aging among Chinese Older Adults: The Mediating Role of Health. *Frontiers in Public Health*, **12**, Article ID: 1442075. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1442075>
- [6] An, J., Zhu, X., Wan, K., Xiang, Z., Shi, Z., An, J., et al. (2024) Older Adults' Self-Perception, Technology Anxiety, and Intention to Use Digital Public Services. *BMC Public Health*, **24**, Article No. 3533. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-21088-2>
- [7] Xin, Y., Hu, W. and Deng, Y. (2025) Digital Literacy Impacts Quality of Life among Older Adults through Hierarchical Mediating Mechanisms. *Scientific Reports*, **15**, Article No. 19288. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-04472-9>
- [8] Xiao, G. and Nie, T. (2025) The Critical Moderating Role of Cognitive Function in Digital Inclusion: Data Analysis Study on Depression Risk among Older Adults. *JMIR Aging*, **8**, e80700. <https://doi.org/10.2196/80700>
- [9] 国务院办公厅. 关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案[EB/OL]. 中国政府网. https://www.gov.cn/zhengce/content/2020-11/24/content_5563804.htm, 2020-11-24.
- [10] 工业和信息化部, 民政部, 国家卫生健康委. 智慧健康养老产业发展行动计划(2021-2025 年)[EB/OL]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/dzs/wjfb/art/2021/art_428233f085e4424499dbb9cde5caaf37.html, 2021-10-22.
- [11] 中共中央 国务院关于加强新时代老龄工作的意见[EB/OL]. 中国政府网. https://www.gov.cn/zhengce/2021-11/24/content_5653181.htm, 2021-11-24.
- [12] Xu, L., Ng, D.T.K., Lee, C.S.Y., Peng, P. and Chu, S.K.W. (2025) A Systematic Review of Digital Literacy in Lifelong Learning for Older Adults: Challenges, Strategies, and Learning Outcomes. *Educational technology research and development*, **73**, 3627-3674. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10530-w>