



中国农村空巢老人数字素养对认知功能的影响： 有调节的链式中介效应

苏悦, 张瑜, 万小娟, 邹焱, 刘林

扬州大学护理学院, 江苏 扬州 225009

摘要:文章基于2020年中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS)数据,旨在探索数字素养对中国农村空巢老人认知功能的影响及其内在机制。筛选出符合条件的2 325名60岁及以上农村空巢老人作为样本,采用相关分析探讨变量间关系,并使用Process宏程序检验社会参与和抑郁的链式中介效应,以及学历在数字素养与社会参与之间的调节作用。研究结果显示,数字素养可通过提升社会参与和缓解抑郁情绪间接改善农村空巢老人的认知功能,且学历在这一机制中具有强化作用。研究表明,在提升农村空巢老人数字素养过程中,应重视教育背景的差异,为不同学历群体设计更适配的数字支持策略,以促进其社会参与,改善抑郁状况,延缓认知衰退。

关键词:农村空巢老人;数字素养;认知功能;社会参与;抑郁

中图分类号: B844.4

文献标志码: A

文章编号: 1671-0479(2026)04-353-010

doi: 10.7655/NYDXBSSS260082

第七次全国人口普查结果显示,我国60岁及以上及65岁以上人口比重分别是18.7%和13.5%,老龄人口规模庞大且增速迅猛,我国已步入深度老龄化社会,与此同时,我国农村60岁、65岁以上老年人口比城镇分别高7.99和6.61个百分点,2020年我国乡一城流动人口规模约为2.49亿,10年间增加1.09亿,流动人口的规模和流动强度增长趋势凸显。乡一城迁移加剧,青壮年劳动力转移,农村老龄化、空心化日趋严峻,农村空巢老年群体规模逐渐扩大。农村空巢老年群体因子女在外务工缺乏家人陪伴、医疗资源相对短缺、农村养老社会保障体系尚待健全等原因,相较非空巢老年人和城镇地区老年人,身心健康问题更为突出^[1-2]。抑郁和认知障碍是空巢老年人主要的精神健康问题,疾病负担、照顾成本等增加,生活质量下降,易发展成不良健康结局^[3]。积极参与社交活动不仅能有效缓解老年人孤独感和抑郁情绪,还能促进该群体与社会的良性互动,推动老年人实现价值再社会化^[4]。但受制于城乡二元化

结构的深层影响,因经济、社区、制度等差异使得农村老年人的社会参与水平普遍低于城市老年人^[5]。与此同时,互联网的蓬勃发展与广泛应用对人类生活方式以及社会经济产生了深刻变革。在这一进程中,数字技术通过拓宽信息获取渠道、革新人际互动模式、重塑个体身份认同等途径,持续推动社会结构与关系的演进。面对这一时代趋势,对老年人提出了更高要求,即不断提升自身数字素养,以更好地适应数字化时代^[6]。《“十四五”数字经济发展规划》明确提出“提升全民数字素养和技能”,老年人作为数字素养体系提升的弱势群体,帮扶老年人融入数字生活,共享数字发展成果,成为亟待回应的现实议题^[7]。受限于信息知识的可获得性以及互联网的可利用性,即使如今网络通信基础设施在农村地区建设相对完善,城乡差距相对较小,但农村老年群体面临的数字困境依然存在,处于数字分层中的不利地位^[8]。有学者提出互联网既能够丰富老年人的生活方式,也能够拓宽老年人的信息获取

基金项目:江苏省人兽共患病学重点实验室“护馨”基金“养老机构老年人跌倒风险与风险感知的差异性研究”(HX2410)

收稿日期:2026-03-11

作者简介:苏悦(1994—),女,江苏无锡人,硕士,助教,研究方向为老年护理、慢性病护理管理,通信作者,18352865237@163.com。

渠道,对提高老年人的社会参与水平有积极影响^[9]。

综上,本文基于中国健康与养老追踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study, CHARLS)第五轮数据,通过实证分析探究农村空巢老人数字素养、社会参与、抑郁、认知功能之间的关系,并进一步探讨社会参与和抑郁在该群体数字素养与认知功能之间的中介作用,以及受教育程度在数字素养与其他主要变量之间的调节作用。通过揭示数字素养对农村空巢老人认知能力的作用路径,以期为促进该弱势群体更好地融入数字时代,提升社会参与,预防认知障碍,积极应对人口老龄化提供理论依据。

一、理论分析与假设

(一)数字素养对农村空巢老人认知功能的直接影响

认知功能是老龄化进程中变化最明显的健康指标之一,且每年有10%~15%的认知障碍患者会逐步发展为痴呆,加重家庭照护负担,进而带来更大的社会、经济负担^[10]。尽管认知功能衰退符合年龄增长下的客观变化规律,但有研究表明其可以通过预防和干预手段得到延缓和改善^[11]。在认知储备理论(cognitive reserve theory)的视角下,个体在面对神经病理损伤或增龄性大脑变化时,通过调动已有的认知资源和代偿性神经通路,可以维持正常的认知功能。个体一生中参与复杂、新颖的认知刺激活动,有助于增强神经可塑性、积累认知储备,从而延缓认知衰退进程^[12]。数字素养表现为个体熟练驾驭数字工具并充分实现其综合效用的能力。它直接体现为个体在应对工作与生活需求时,所展现出的高效、恰切且充分的技术应用水平^[7]。在数字化时代,数字素养相关的信息处理、问题解决和知识获取等行为,本质上构成了高强度的认知刺激活动,可能有助于农村空巢老人建立和维持认知储备。

在理论层面,数字素养对老人认知功能的保护作用可以从以下路径加以阐释。其一,数字素养锻炼老年人的注意力和反应速度。数字素养涉及对信息的识别、筛选、整合与加工等认知过程,数字能力较高的老年人在执行功能和注意力等认知领域表现更优,数字能力对特定的认知功能具有保护效应。一项研究对此提供了直接证据:在控制了人口学、社会经济、健康状况和认知储备等变量后,数字能力与执行功能及注意力之间的正向关联仍然显著^[13]。其二,数字素养促进老年人认知刺激。互联网为老年人提供了丰富的信息资源和学习机会,从阅读健康资讯到参与线上课程,这些持续的认知刺激活动有助于维持大脑的认知活性,构建认知储备^[14]。

综上所述,数字素养可通过信息加工、执行功

能训练和认知刺激等多重机制,对老年人的认知功能产生保护作用。对于农村空巢老人而言,这一保护效应可能尤为重要,该群体因子女外出务工而社会联系薄弱、认知刺激相对匮乏,数字素养的提升或许能够在一定程度上弥补其日常认知活动不足的短板。基于上述理论分析与实证证据,本研究提出假设H1:数字素养对农村空巢老人的认知功能具有正向预测作用。

(二)数字素养对农村空巢老人认知功能的间接影响

老年人社会参与是指60岁及以上人群在家庭、社区与社会等不同层面的互动中,通过参与经济、社会、政治及家庭等领域的一系列正式与非正式活动,从而发挥自身优势、实现个人价值的行为^[15]。社会参与已被众多学者证实可帮助老年人更好地减轻抑郁状态、改善认知功能^[16-18]。提升数字素养,有利于老年人更好地融入数字时代,是增强老年人社会参与能力的重要途径^[19]。一方面,从数字素养到社会参与的作用路径来看,数字技术打破了时空限制,拓展了农村空巢老人与外界的社交范围^[20]。社交媒体的使用显著提升老年人社交网络的多样性,如通过短视频平台获取信息和娱乐内容、通过线上社群结识志趣相投的朋友、通过政府服务平台办理日常事务等,这些数字化活动使原本因身体条件限制或地理位置偏远而难以参与线下活动的农村空巢老人,能够以低成本、低门槛的方式融入社会网络^[21]。数字素养不仅拓宽了老年人的社会参与渠道,更重要的是赋予了该群体“主动参与”的能力,从被动接受照料的对象转变为能够自主构建社会联系的行动者。另一方面,从社会参与到认知功能的作用路径来看,社会参与对认知功能的保护效应已在大量研究中得到验证。一项基于中国老年健康影响因素跟踪调查(China Health and Retirement Longitudinal Study, CLHLS)三期追踪数据的研究发现,社会参与在老年人社会经济地位与认知水平之间发挥着重要的纵向中介作用,且该效应受到孤独感的调节^[22]。另一项基于CHARLS五轮数据的前瞻性队列研究则揭示了社会参与对认知功能的保护机制,志愿服务参与对中老年人认知功能具有保护作用,尤其在中年、男性和受教育程度较高人群中效果更显著^[23]。上述机制对于农村空巢老年人群体具有特殊的现实意义,该群体的认知刺激来源本就相对匮乏,而社会参与所提供的对话、讨论、合作等互动行为,恰恰能够弥补家庭层面认知刺激的缺失,维持大脑的认知活性。基于上述理论分析与实证证据,本研究提出假设H2:社会参与在数字素养与农村空巢老人认知功能之间起中介作用,即数字素养通过促进社会参与正向预测认知功能。

抑郁是老年期最常见的心理健康问题之一,且会造成严重的不良后果,农村老年人自杀死亡率是城市老年人的3~4倍^[24],农村空巢老人自杀意念发生率更高^[25]。抑郁对认知功能具有明确的负面影响。近年来,老年期抑郁与认知功能之间的神经生物学机制研究取得了重要进展。研究表明,抑郁不仅是认知功能下降的风险信号,更是加速认知衰退的驱动因素,其作用机制涉及海马体结构损伤、皮层一边缘系统体积减小以及神经内分泌功能紊乱等多重生物学通路^[26-27]。抑郁对认知功能的负面影响已由影像学研究充分证实,并为理解抑郁的中介作用提供了更为坚实的科学基础。从数字素养到抑郁的作用路径来看,数字素养的提升可以通过多重机制改善老年人的心理健康状况。首先,数字能力赋予老年人获取信息、表达情感、寻求帮助的能力,数字赋能效应可以显著增强个体的控制感和自我效能感,重构社会情感连接。其次,数字技术为老年人提供了与远方子女保持联络、参与线上社交的渠道,有助于缓解因空巢状态带来的孤独感,显著降低抑郁发生的风险^[28]。最后,互联网上丰富的信息资源可以帮助老年人获取健康知识、心理支持资源,使其在面对生活压力时拥有更多的应对策略^[29]。基于上述理论分析与实证证据,本研究提出假设H3:抑郁在数字素养与农村空巢老人认知功能之间起中介作用,即数字素养通过缓解抑郁情绪正向预测认知功能。

本文基于以上文献分析深入探究数字素养与农村空巢老人认知功能的复杂路径,探讨社会参与和抑郁不仅是相互独立的中介变量,二者之间可能还存在先后承接的链式关系,即数字素养的提升首先促进社会参与,扩展的社会网络和互动机会带来情感支持和信息支持,进而缓解抑郁情绪,最终保护认知功能。这一链式路径的提出,可以根据Bandura提出的社会认知理论进行研究,其核心命题在于个体的行为、认知能力与外部环境三者之间存在着交互决定关系。该理论强调,个体并非被动地受环境支配,而是能够通过自身的行为主动塑造环境,进而影响其认知与心理状态。近年来,这一理论框架已被广泛应用于健康促进研究中。本文中数字素养的提升可被视为一种“行为改变”,这一行为通过拓展老年人的社会参与渠道,即“环境”层面的改变,进而影响其抑郁情绪,即“心理状态”层面的改变,最终作用于认知功能,即“认知能力”层面的结果。既有文献虽已初步证实数字素养、社会参与、抑郁与认知功能之间存在两两关联或简单中介效应,然而其内在的复杂路径与作用机制尚未得到系统剖析。尤其在农村空巢老人这一高危脆弱群体中,对此多维变量构成的链式作用机制的理论构建与实证检验仍显不足。为了更明确地阐释主要

变量对农村空巢老人认知功能的作用机制,本研究提出假设H4:数字素养通过社会参与和抑郁的链式路径对农村空巢老人认知功能产生间接影响,即数字素养→社会参与→抑郁→认知功能这一链式中介效应显著。

(三)学历水平在其他主要变量间的调节作用

数字素养包含信息获取、工具操作、在线交流、数字安全等能力^[30],学历水平的不同在数字技能的使用和获益上也会有所区别。有研究表明受教育程度显著影响数字技能的使用,低教育水平是老年人数字排斥的一个重要易感因素^[31]。较高的教育水平使个体具备更强的阅读理解能力、信息筛选能力和抽象思维能力,从而能够更高效地掌握数字技能、更深入地参与数字活动。相反,受教育程度较低的个体即便拥有了数字设备和网络接入,也可能因技能不足而难以充分享受数字技术带来的红利,其数字素养的“效能转化率”较低^[32]。为了后续精准干预该人群的数字素养,调控其对认知功能的变化,本研究提出假设H5:学历水平在数字素养与其他主要变量间起到调节作用。本研究构建了有调节的链式中介模型,如图1所示,以探究农村空巢老人数字素养对认知功能的作用机制,对识别不同学历人群数字素养水平,对其进行精准干预具有科学意义。

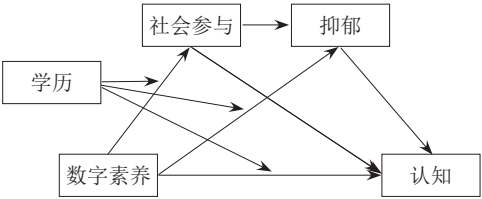


图1 研究假设模型

二、资料与方法

(一)数据来源

本研究数据资料来源于CHARLS,该项目各轮调查均获得了北京大学生物医学伦理委员会的批准(IRB00001052-11015),每位同意参与调查的受访者均签署知情同意书。本研究利用CHARLS2020(2020年第五轮)的调查对象作为研究样本。

(二)调查样本

根据研究目的,纳入60岁及以上农村老年人6994人,筛选出无子女或不与子女居住的2533人,剔除其中严重身体障碍、精神障碍、拒填等缘由导致主要变量数据缺失的人群后,最终纳入样本量为2325例。

(三)研究变量

1. 控制变量

基于既往研究并结合本研究实际情况,选取年龄、婚姻状况、独居情况、吸烟、饮酒、慢性病数量、

养老保险等作为控制变量。相关分析结果显示,上述变量均与至少一个核心变量存在显著关联,因此将其纳入回归模型加以控制。各变量赋值方式为:①年龄,赋值实测值;②婚姻状况,赋值未婚、离异、丧偶=0,已婚=1;③独居状况,赋值非独居=0,独居=1;④吸烟,赋值否=0,是=1;⑤饮酒,赋值否=0,是=1;⑥慢性病数量,赋值实测值;⑦养老保险,赋值没有=0,有=1。

2. 数字素养

数字素养是个体在数字环境中运用信息技术处理新媒体与信息时所具备的意识、态度与综合能力,具体体现为利用信息与通信技术进行数字信息的检索、理解、评估、创作与交流。借鉴柴钰霖^[33]、冯晓晨^[34]等的研究方法,根据CHARLS 2020问卷中“过去一个月,您是否上网”“使用哪些工具上网”“上网一般做什么”“是否会用手机支付”“是否使用微信”“发不发朋友圈”6个题项,从互联网接入能力、数字技术应用能力、数字安全认知能力以及数字内容创造能力角度来综合衡量农村空巢老人的数字素养现状^[35],回答“是”计1分,其中每多掌握一种工具上网便多计1分,上网“聊天”“看新闻”“看视频”“打游戏”“理财”,每多一项用途计1分,得分越高,说明老年人数字素养水平越高。

3. 社会参与

既往研究认为老年人社会参与不仅体现在劳动中,更是包含社会、经济、文化、公益活动在内的多维实践融入^[36-37],据此本研究采用CHARLS 2020问卷中的“过去一个月是否进行下列活动:串门、跟朋友交往、去社区活动中心、跳舞、上学、志愿者活动等”,以及工作与退休模块中的“是否务农、受雇务农、工作等”与经济活动、劳动相关的问题,对农村空巢老人的社会参与程度进行评估,参加任意一项活动计1分,总分0~11分,得分越高表明社会参与程度越高。

4. 抑郁

采用简版流调中心抑郁量表(CES-D)评估受访者抑郁状况。该量表共10个条目,每个条目得分0~3分,其中“我对未来充满希望”以及“我很愉快”两个条目反向计分,总分30分,得分越高表明老年人抑郁状况越严重,得分 ≥ 10 分则定义为抑郁症状^[10]。

5. 认知功能

认知功能的评估主要采用CHARLS 2020关于认知的4个模块综合评估,分别是时间定向力(回答访问时的年、月、日、星期几、季节)、计算力(100-7,连续往下计算5次)、绘画测试(模仿画出两个五角星重叠的形状)、单词记忆和回忆测试(受访者对听到的10个词进行复述,随后再进行回忆)。时间定向力满分5分,计算力满分5分,绘画测试满分1分,

单词记忆和回忆测试满分各10分,认知功能评估总分为31分。

6. 学历

学历作为本研究的调节变量,本研究采用CHARLS 2020问卷中“您接受过的最高教育水平是什么”中的选项评估教育程度,具体赋值为“文盲、未读完小学”=1,“私塾、小学毕业”=2,“初中”=3,“高中、中专毕业”=4,“大专及以上毕业”=5,分数越高,代表教育程度越高。

(四) 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行数据清洗与分析。首先,采用Harman单因子检验法对共同方法偏差进行评估,以未旋转情况下第一个因子的方差解释率是否超过40%作为判断标准。其次,使用单样本 t 检验和方差分析计算各人口学特征与认知功能的差异性;对主要变量进行描述性统计分析(均数、标准差),采用 χ^2 检验二分类变量间的相关性,由于本研究主要变量(数字素养、社会参与、抑郁、认知功能)均为连续变量,经检验均符合正态分布,故采用Pearson相关分析检验连续变量间的相关性。 P 值均为双侧概率,检验水准为0.05。

中介效应检验采用Hayes开发的PROCESS宏程序中的Model 6(链式中介模型)。在控制年龄、婚姻状况、独居情况、吸烟、饮酒、慢性病数量、养老保险等协变量的基础上,以数字素养为自变量,认知功能为因变量,社会参与和抑郁为中介变量,检验链式中介效应的显著性。调节效应检验采用PROCESS宏程序中的Model 85(有调节的中介模型),检验学历在数字素养与社会参与之间的调节作用。在纳入控制变量后,将数字素养、学历及其交互项同时放入模型,以社会参与为因变量进行回归分析。为揭示调节效应的具体形态,采用简单斜率分析法,将学历按均值加减一个标准差分为高学历水平和低学历水平,分别计算不同学历水平下数字素养对社会参与的预测效应及其95%置信区间。本研究的分层回归模型中,分类变量(婚姻状况、独居、吸烟、饮酒、养老保险)已按二分类赋值(0/1),作为虚拟变量纳入模型;将学历作为连续变量处理^[33,38]。所有连续变量(年龄、慢性病数量、数字素养、社会参与、抑郁、认知功能等)均以原始值纳入分析,且在纳入交互项分析前均进行标准化处理,以降低多重共线性影响。

三、结 果

(一) 共同方法偏差检验

为评估本研究是否存在明显的共同方法偏差,采用Harman单因子检验法,以第一因子方差解释率占方差总解释率的百分比作为判断依据。结果显示,首个因子解释总变异量的29.69%,未超过40%

的临界标准。因此可以判断,本研究中共同方法偏差未构成严重问题。

(二)样本基本特征

将样本社会人口学特征指标与认知功能进行单样本*t*检验和方差分析得出,不同年龄、学历、婚姻状况、独居情况以及吸烟情况人群的认知功能得分差异具有统计学意义($P<0.05$)。事后检验发现,年龄越大,认知得分越低;学历越低,其认知得分越低;已婚老年群体认知得分高于未婚、离异、丧偶老年群体;非独居老年群体认知得分高于独居老年群体;吸烟老年群体认知得分高于非吸烟群体;饮酒老年群体认知得分显著高于非饮酒老年群体($P<0.01$,表1)。

(三)主要变量的描述性统计和相关性分析

结果显示,年龄、婚姻状况、独居情况、吸烟、饮酒、慢性病数量以及养老保险状况与本研究至少1个核心变量显著相关,因此被纳入作为后续分析的控制变量。中国农村空巢老人数字素养与社会参与、认知功能之间两两成正相关($P<0.01$),均与抑郁成负相关($P<0.01$)。调节变量学历与数字素养、社会参与呈显著正相关($P<0.01$),学历与认知呈显著正相关($P<0.05$)。具体见表2。

(四)链式中介效应分析

将年龄、婚姻状况、独居情况、吸烟、饮酒、慢性病数量以及养老保险纳入控制变量,应用PROCESS宏程序中的Model 6对社会参与和抑郁状况在中国农村空巢老人数字素养和认知功能间的链式中介作用进行分析。数字素养能够正向预测社会参与($\beta=0.045$,95%CI:0.022~0.067)和认知功能($\beta=0.461$,95%CI:0.3461~0.575),负向预测抑郁状况($\beta=-0.192$,95%CI:-0.314~-0.071);社会参与可以正向预测认知功能($\beta=0.493$,95%CI:0.267~0.720),负向预测抑郁功能($\beta=-0.271$,95%CI:-0.518~-0.024];抑郁状态负向预测认知功能($\beta=-0.221$,95%CI:-0.263~-0.179)。中介效应的检验结果如表3所示,数字素养可以分别通过社会参与和抑郁状况的单独中介效应实现对老年人认知功能的影响,同时社会参与和抑郁状况也在两者间实现链式中介效应。

(五)数字素养对认知功能的影响:有调节的中介效应分析

在所有变量经过标准化处理后,应用PROCESS宏程序中的Model 85检验学历的调节效应。检验结果如图2和表4所示,数字素养($\beta=0.045$,95%CI:0.022~0.067)以及数字素养和学历的交互项($\beta=0.026$,95%CI:0.004~0.048)均能显著预测社会参与,表明学历水平在数字素养和社会参与间起到调节作用。

为了更清晰地探究学历调节作用的实质,将标准化处理后的学历水平按加减一个标准差分为高

表1 样本社会人口学特征 (n=2 325)				
变量	例数(%)	认知得分 ($\bar{x}\pm s$)	t/F	LSD-t
年龄(岁)			48.71**	①vs.②=1.85*
①60~69	1 428(61.4)	13.60±7.04		①vs.③=6.54*
②70~79	735(31.6)	11.74±7.18		①vs.④=10.22*
③80~90	155(6.8)	7.06±7.04		②vs.③=4.68*
④>90	7(0.2)	3.38±3.90		②vs.④=8.35*
学历			144.58**	
①文盲、未读完小学	1 440(61.9)	10.12±6.91		①vs.②=-5.03*
②私塾、小学毕业	508(21.8)	15.15±6.12		①vs.③=-7.65*
③初中	267(11.5)	17.77±6.52		①vs.④=-9.61*
④高中、中专毕业	105(4.5)	19.73±5.86		②vs.③=-2.63*
⑤大专及以上	5(0.2)	15.00±9.83		②vs.④=-4.59*
				③vs.④=-1.96*
婚姻状况			8.74**	
已婚	1 816(78.1)	13.23±7.16		
未婚、离异、丧偶	509(21.9)	10.09±7.22		
独居情况			8.92**	
非独居	1 807(77.7)	13.25±7.16		
独居	518(22.3)	10.06±7.21		
吸烟			-4.51**	
是	661(28.4)	13.62±7.15		
否	1 664(71.6)	12.11±7.31		
饮酒			4.91**	
是	586(25.2)	13.82±7.12		
否	1 739(74.8)	12.11±7.30		
慢性病数量			1.24	
0	494(21.2)	12.41±7.59		
1~3	1 443(62.1)	12.45±7.27		
4~6	355(15.3)	12.93±7.15		
7~9	33(0.4)	14.47±480		
养老保险			0.52	
有	2 005(86.2)	14.29±8.37		
无	320(13.8)	14.45±8.34		

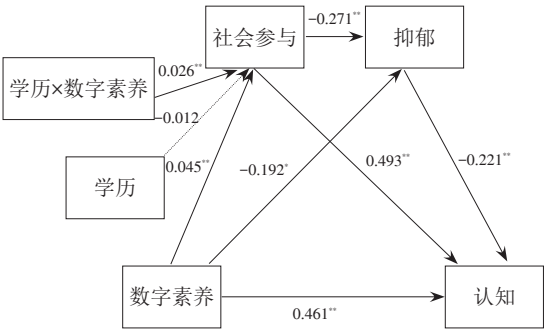
*: $P<0.05$, **: $P<0.01$ 。

学历水平和低学历水平两组,进行简单斜率分析。高学历水平下老年人的数字素养对社会参与的正向预测作用显著,效应量为0.083,95%CI:0.054~0.113;低学历水平组的老年人数字素养对社会参与也有着显著正向预测作用,效应量为0.030,95%CI:0.002~0.059。表明学历在该链式中介的调节效应是成立的,不同学历水平老年人的数字素养均能对社会参与起到正向的影响,但在高学历水平条件下,老年人的数字素养对社会参与的正向预测作用更强,具体见表5、图3。

表2 主要变量的相关性分析											(r值)
变量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.年龄	1										
2.婚姻状况	-0.29**	1									
3.独居情况	-0.29**	0.99**	1								
4.吸烟	-1.01	0.07**	0.07**	1							
5.饮酒	-0.04	0.07**	0.07**	0.27**	1						
6.慢性病数量	-0.01	0.01	0.00	-0.10**	-0.10**	1					
7.养老保险	-0.07**	0.06**	0.06**	-0.02	-0.01	0.03	1				
8.数字素养	-0.24**	0.08**	0.09**	0.04	0.01	0.02	0.01	1			
9.社会参与	-0.11**	0.03	0.03	0.02	0.15	0.02	0.05**	0.16**	1		
10.抑郁	0.02	-0.07**	-0.07**	-0.08**	-0.11**	0.26**	-0.02	-0.07**	-0.05**	1	
11.认知	-0.26**	0.18*	0.18**	0.09**	0.10**	0.04	-0.01	0.28**	0.16**	-0.14**	1
12.学历	-0.12**	0.13**	0.13**	0.18**	0.13**	-0.03	0.00	0.29**	0.12**	-0.12	0.43*

*, $P<0.05$, **, $P<0.01$ 。

表3 数字素养对认知的链式中介效应检验				
路径	效应值	Boot SE	95%CI	效应占比(%)
总效应	0.607	0.060	0.489~0.726	—
直接效应	0.506	0.058	0.392~0.621	83.36
总间接效应	0.101	0.019	0.065~0.140	16.63
数字素养→社会参与→认知	0.030	0.009	0.014~0.050	4.97
数字素养→抑郁→认知	0.067	0.017	0.036~0.101	10.04
数字素养→社会参与→抑郁→认知	0.004	0.002	0.000~0.008	0.07



*, $P<0.05$, **, $P<0.01$ 。

图2 数字素养对认知功能影响的途径

表4 有调节的中介模型检验									
变量	模型1(因变量:社会参与)			模型2(因变量:抑郁)			模型3(因变量:认知)		
	β	t	95%CI	β	t	95%CI	β	t	95%CI
年龄	-0.007	-2.67**	-0.013~-0.002	0.005	0.32	-0.024~0.034	-0.003	-0.22	-0.030~0.024
婚姻状况	0.320	0.90	-0.374~1.014	-0.811	-0.42	-4.555~2.933	2.588	1.44	-0.935~6.111
独居	0.211	0.60	0.475~0.896	-1.003	-0.53	-4.703~2.697	1.839	1.04	-1.643~5.320
吸烟	0.036	0.60	-0.804~0.152	-0.012	-0.04	-0.638~0.615	0.422	1.40	-0.168~1.011
饮酒	0.220	4.02**	0.113~0.328	-1.350	-4.55**	-1.932~-0.769	1.067	3.80**	0.516~1.617
慢性病	-0.018	-1.22	-0.047~0.109	0.865	10.89**	0.709~1.020	-0.194	-2.52*	-0.345~-0.043
养老保险	-0.043	-0.59	-0.186~0.100	-0.357	-0.91	-1.129~0.415	0.893	2.41*	0.167~1.620
数字素养	0.045	3.91**	0.022~0.067	-0.192	-3.11**	-0.314~-0.071	0.461	7.88**	0.346~0.575
学历	-0.012	-0.46	-0.063~0.039	0.101	0.07	-0.264~0.284	0.267	2.04*	0.010~0.526
交互项	0.026	2.31**	0.004~0.048						
社会参与				-0.271	-2.15*	-0.518~-0.024	0.493	4.27**	0.267~0.720
抑郁							-0.221	-10.31**	-0.263~-0.179
R^2		0.03**			0.09**			0.14**	
F		6.434			16.759			27.66	

*, $P<0.05$, **, $P<0.01$ 。

表5 不同学历水平的链式中介效应

学历	效应值	Boot SE	95%CI
低学历	0.030	0.015	0.002~0.059
均值	0.055	0.011	0.034~0.076
高学历	0.083	0.015	0.054~0.113

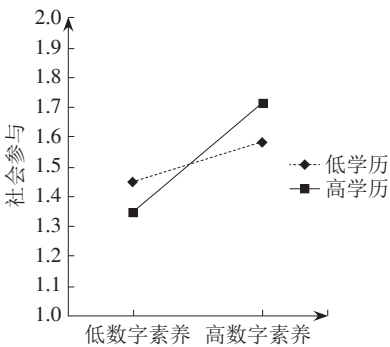


图3 学历与数字素养对社会参与的交互作用

四、讨 论

(一) 本研究各主要变量之间均呈现两两相关

本研究结果显示,中国农村空巢老人数字素养、社会参与、抑郁与认知功能两两之间存在相关。数字素养水平能显著正向预测社会参与和认知功能,与抑郁呈负相关。这与网络社交媒体、线上购物平台、视频播放软件等数字工具可以为老年人提供更为方便快捷、形式多样的社会参与方式有关^[38]。尤其是在农村地区,数字化手段弥补了地理隔绝带来的沟通不畅和资源匮乏。数字素养的提升,增进了空巢老人的社会融入感,缓解了因空巢导致的孤独感和抑郁情绪,改善了心理健康水平,进而减轻了抑郁对认知的负性影响。另外,互联网提供了丰富充足的学习平台和信息资源,也可让空巢老人保持大脑活跃状态,延缓认知衰退^[39]。

(二) 社会参与和抑郁状态在中国农村空巢老人数字素养及认知功能间发挥独立中介作用

本研究结果显示,社会参与和抑郁状态在数字素养及认知功能间发挥独立中介作用。互联网、大数据、人工智能等技术应用加速创新,正深刻改变人们的生产生活方式,“数字化浪潮”之下,提升老年群体的数字素养,积极帮助其融入数字化生活,提供多渠道多模式的社会参与,不仅紧密了与家人之间的亲情关系,还满足了老年人对娱乐和社交的发展需求。有研究表明,促进老年人朋友关系网络的联系与发展可以对认知刺激产生较大影响,更多的认知刺激有助于维持老年人的认知功能^[40]。数字素养可以通过影响抑郁状况来改善认知功能,这一结果与“网络增益效应论”一致^[41],农村空巢老年群体受益于互联网的应用,一方面,使用更多的数

字工具、掌握更多的数字技能可以有效缩短老年人与现代社会的“数字鸿沟”,增强老年人的自信,有助于改善老年人因生理功能衰退导致的与时代脱节的失落感,有利于其心理健康;另一方面,农村空巢老人多病共存,慢性非传染性疾病患病率高^[5],数字素养提升能够帮助老年人更便捷地获取健康科普知识,且有机会实现远程就医,缓解农村地区就医难问题,对促进健康行为的改变有积极作用,有效降低疾病负担,通过增强老年人抵御慢性疾病风险的能力和信心,缓解因疾病导致的负性情绪和心理负担,进而改善不良心理问题带来的认知衰退^[42-43]。

(三) 数字素养不仅直接作用于认知功能,还通过“社会参与→抑郁”的链式路径间接产生影响,其中直接效应占比较大

社会参与及抑郁状况在农村空巢老人数字素养与认知功能之间起到链式中介作用,因其社会支持网络相对薄弱,数字化融入成为弥补情感缺失与信息闭塞的重要途径^[34]。掌握数字技能不仅强化了与亲友的情感联结,也拓展了其社会互动空间以及获取外界信息与医疗服务的渠道,这种持续性的社会参与不仅增强了个体的身份认同与归属感,也在无形中锻炼了其语言表达与信息处理能力,通过持续的认知投入,提升了信息整合形成对认知功能的良性刺激。

另外,本文实证结果显示数字素养对农村空巢老人认知功能的直接效应占比相对较高,这一结果表明,数字素养对认知功能的促进作用主要通过直接路径实现,中介机制的解释力相对有限,但充分体现了“以提升数字素养为核心、以社会参与和抑郁管理为辅助”的分层干预策略。首先,直接效应占比高意味着提升数字素养本身就是一项高效的认知健康干预措施。数字素养培训(如智能手机基础操作、信息检索、在线社交等)成本相对较低,无需依赖复杂的社会服务链条即可产生直接的认知训练效应。因此,从成本效益角度考量,以提升数字素养为直接目标的干预策略应被置于优先位置。其次,直接效应占主导并不否定间接路径的补充价值。对于高龄(≥ 80 岁)、已出现轻度认知障碍或重度抑郁的农村空巢老人,难以直接通过数字素养培训获益,通过促进社会参与(如组织低强度的兴趣小组)和改善抑郁情绪(如同伴支持)等间接路径进行干预,仍具有不可替代的公共卫生价值。尽管间接效应占比小,但对于这一脆弱亚群体而言,可能是打破“社会隔离—抑郁—认知衰退”恶性循环的唯一可行路径。

(四) 学历水平在中国农村空巢老人数字素养与社会参与之间起到调节作用

本研究结果显示,学历水平在数字素养与社会

参与的关系中具有显著调节效应,不同学历水平下的农村空巢老人其数字素养高低均会显著正向影响其社会参与,且高学历者的路径系数更大,表明教育背景强化了数字素养对社会参与的促进作用。受教育程度较高的老年人在理解数字工具逻辑、掌握操作技能方面更具优势,能更主动地利用网络平台参与公共事务与社交活动,形成正向循环。而低学历群体虽也能从数字技能提升中获益,但其应用深度与广度受限,社会参与增量相对有限^[44]。

五、建 议

基于上述研究发现,针对农村空巢老人数字素养与认知健康的促进工作,提出以下对策建议。

(一)优先推进农村空巢老人数字素养提升工程并实施差异化干预策略

将数字素养提升作为农村老人认知健康干预的优先策略,并针对不同教育水平群体实施差异化培训。首先,重视农村较高学历老年人数字素养的提升,积极帮助该群体融入信息时代,切实促进积极老龄化目标的实现。建议以行政村为单位,依托农村幸福院或老年活动中心,由村医或老年协会骨干每季度组织1~2次智能手机实用技能培训,内容聚焦老年人最急需的三大场景:与子女视频通话、线上医保认证、健康信息查询。其次,对于低学历老人,可采取以“村医+驻村社工”为核心,以“大学生暑期下乡”为补充的方式进行一对一帮教。培训采用“一图一动作”的极简教学卡,避免文字输入,优先教会语音助手使用。再次,针对西部地区网络覆盖不足、智能终端缺乏的现实困难,可先由乡镇统筹配置少量公用平板设备,在村委会设立“数字便民驿站”,由村干部代为操作关键事项,同时争取公益捐赠或二手设备再利用,逐步实现“村有公用机、户有联系人”。最后,配合制作少数民族语言和方言版教学视频。在少数民族聚居区,由县级融媒体中心制作本民族语言版本的“智慧助老”短视频,通过村广播、微信群(由村干部代为管理)传播,关键操作步骤可使用当地语言配音和图文结合的方式呈现。

(二)精准开展社会参与和心理支持的辅助干预

对于高龄、存在精神障碍或极低教育水平者等难以直接从数字培训获益的群体,辅以社会参与和心理支持的“兜底干预”仍有重要价值。这部分群体虽然数量相对较少,但认知衰退风险极高,不应被忽视。建议依托农村已有的“老年餐桌”“老年活动中心”等设施,每周固定半天时间组织低门槛的集体活动,如健康操、手工编织、红歌会等,以共同兴趣凝聚小规模社交小组,形成持续稳定的互动关

系。本研究发现,抑郁是连接社会参与和认知功能的关键节点,因此建议将抑郁的早期识别与轻量化干预自然嵌入社会参与的场景之中。可每次活动中预留5~10分钟“心情分享”环节,由小组长观察并记录情绪异常者,及时通报村医。村医在年度体检中使用抑郁量表快速筛查抑郁倾向,对阳性者在其慢性病随访中增加倾听和鼓励环节。上述措施依托现有村级公共服务资源,单次培训可控制较低的人均成本,通过整合乡村振兴驻村工作力量可保障可持续运行。对于西部地区精神卫生资源严重匮乏的现状,可借助“村医+驻村社工+远程指导”模式,由乡镇卫生院心理专干每月一次通过电话或视频对各村的情绪异常老人进行集中评估和分类指导,通过以上方法实现“以社交带情绪、以情绪促认知”的协同增效。

本文实证分析了数字素养在提升农村空巢老人社会参与和身心健康中的积极作用,验证了社会参与和抑郁状况在其中的中介效应,并显示在高学历群体中,数字素养对社会参与的促进作用更为显著,同时清晰地揭示了干预策略的优先级。首要任务是提升农村空巢老人的数字素养水平,同时辅以促进社会参与和改善抑郁情绪的措施,这一分层、精准的干预思路,兼顾了成本效益与可持续性,为积极应对人口老龄化背景下的农村空巢老人认知健康促进工作提供了可操作的实践路径。本研究也存在一定的局限性,仅选取了CHARLS数据库2020年调研的数据,横断面设计难以确定变量间的因果关系以及互联网使用存在的“在场替代效应论”^[45],纵向的追踪研究有助于更准确揭示数字素养对农村空巢老人社会参与及身心健康的动态影响机制。未来研究可进一步纳入更多年份的调研数据,进一步验证不同效应路径的时间动态性,并为干预靶点的选择提供更精确的实证依据。

参考文献

- [1] 高旭,崔现花,张贤法,等. 乡村振兴视域下农村社区空巢老人心理健康服务需求的满足:意义、内容与路径[J]. 内江科技,2025,46(1):124-126
- [2] 李曼璐,郝淑梦. 国内空巢老人健康状况研究进展[J]. 中国老年保健医学,2023,21(5):103-106
- [3] Sun Z Y, Wang Z J, Xu L J, et al. Characteristics of cognitive deficit in amnesic mild cognitive impairment with subthreshold depression [J]. J Geriatr Psychiatry Neurol, 2019, 32(6): 344-353
- [4] 何昱铮,佟岩,蔡雨彤,等. 社交活跃度对老年人抑郁症状的影响[J]. 护理学杂志,2023,38(3):82-86
- [5] 崔钰鹏,何有世. 数字鸿沟对农村老年人社会参与的影响[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2024(3):

- 48-60
- [6] 刘子琼,于佳琪. 数字融入对老年人社会参与的影响及其作用机制探析[J]. 郑州轻工业大学学报(社会科学版),2025,26(4):81-89,97
- [7] 于颖,王祥凤. 数智时代老年人数字素养与技能培育的创新模式探析——基于老幼共融视角[J]. 成人教育,2025,45(10):24-32
- [8] 谢永淇,陈可,陈和轩,等. 互联网使用能否促进农村老年群体社会融入——基于 CHARLS 数据的实证分析[J]. 河北农业大学学报(社会科学版),2025,27(3):38-48
- [9] 和红,闫辰聿. 互联网使用对老年人社区参与的影响研究——“隔离”还是“融入”[J]. 人口学刊,2022,44(2):72-84
- [10] Ai F Z, Li E G, Dong A H, et al. Association between disability and cognitive function in older Chinese people: a moderated mediation of social relationships and depressive symptoms[J]. Front Public Health, 2024, 12: 1354877
- [11] Fried L P, Tangen C M, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype[J]. J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci, 2001, 56(3): M146-M157
- [12] Bengt J F, Scullin M K. A meta-analysis of technology use and cognitive aging[J]. Nat Hum Behav, 2025, 9(7): 1405-1419
- [13] Calatayud E, Oliván-Blázquez B, Aguilar-Latorre A, et al. Digital competence and cognitive reserve in relation to different domains of cognitive functioning in older adults and factors modulating this association: a cross-sectional study of a randomized clinical trial[J]. Geriatrics Gerontology Int, 2025, 25(11): 1525-1535
- [14] Li T, Yao Y, Cheng Y, et al. Cognitive training can reduce the rate of cognitive aging: a neuroimaging cohort study[J]. BMC Geriatr, 2016, 16: 12
- [15] 谢立黎,汪斌. 积极老龄化视野下中国老年人社会参与模式及影响因素[J]. 人口研究,2019,43(3):17-30
- [16] Bassuk S S, Glass T A, Berkman L F. Social disengagement and incident cognitive decline in community-dwelling elderly persons[J]. Ann Intern Med, 1999, 131(3): 165-173
- [17] Tsai C F, Ouyang W C, Chen L K, et al. Depression is the strongest independent risk factor for poor social engagement among Chinese elderly veteran assisted-living residents[J]. J Chin Med Assoc, 2009, 72(9): 478-483
- [18] Zunzunegui M V, Alvarado B E, Del Ser T, et al. Social networks, social integration, and social engagement determine cognitive decline in community-dwelling Spanish older adults[J]. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci, 2003, 58(2): S93-S100
- [19] 刘振国. 提升老年人数字素养 积极应对人口老龄化[J]. 中国民政,2025(16):9-11
- [20] 徐懿. 积极老龄化视域下单位社区老年人的社会参与对主观生活质量的影响研究[D]. 武汉:武汉大学,2020
- [21] Shen L, Zheng Y W, Wang M T, et al. Does Internet use promote the health of empty-nest older adults in rural China? The mediating role of social participation using a propensity score matching approach [J]. Front Public Health, 2024, 12: 1436525
- [22] 李泽远,杨乐,郭玉婷,等. 孤独感和社会参与在老年人社会经济地位对认知水平影响中的纵向中介作用[J]. 现代预防医学,2025,52(4):697-702
- [23] 尚雪,侯丁淳,孙玉梅. 我国中老年人志愿服务参与情况与认知功能障碍风险关联的队列研究[J]. 护理研究,2025,39(11):1801-1806
- [24] 陈辉,刘筱娴,郑名娘. 湖北省麻城市1984—2008年自杀死亡水平长期趋势分析[J]. 中华流行病学杂志,2011,32(2):151-154
- [25] 陈兰英,何桂林,陈娟,等. 湖南省1002名农村空巢老年人自杀意念现状及影响因素分析[J]. 全科护理,2021,19(31):4450-4454
- [26] Wu J J, Wang H X, Yao W, et al. Late-life depression and the risk of dementia in 14 countries: a 10-year follow-up study from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe[J]. J Affect Disord, 2020, 274: 671-677
- [27] Colla M, Kronenberg G, Deuschle M, et al. Hippocampal volume reduction and HPA-system activity in major depression[J]. J Psychiatr Res, 2007, 41(7): 553-560
- [28] Szabo A, Allen J, Stephens C, et al. Longitudinal analysis of the relationship between purposes of Internet use and well-being among older adults[J]. Gerontologist, 2019, 59(1): 58-68
- [29] 汤华萌,袁典琪,王明星,等. 互联网使用情况对我国城乡老年人健康生活方式的影响[J]. 医学与社会,2024,37(9):33-38
- [30] 张岳林. 社会参与及数字素养对我国老年家庭消费结构的影响——基于CFPS数据的实证分析[J/OL]. 经营与管理, 2026: 1-14. DOI: 10.16517/j.cnki.cn12-1034/f.20260314.001
- [31] 樊悦,魏骅,陶群山. 老年人数字排斥与认知能力的相关性研究[J]. 南京医科大学学报(社会科学版),2025,25(1):29-35
- [32] 刘红升,姚盼. 互联网使用对农村老年人自评健康的影响差异与机制——基于中国乡村振兴调查数据[J]. 四川轻化工大学学报(社会科学版),2025,40(2):91-102
- [33] 柴钰霖,鲁希雯,鲜国炜,等. 数字素养对失能老年人

- 抑郁水平的影响[J]. 中国卫生事业管理, 2024, 41(10): 1180-1183
- [34] 冯晓晨, 苏淼贤, 王永强, 等. 我国空巢老年人数字素养、社交活跃度和心理健康的关系研究[J]. 中国卫生事业管理, 2025, 42(7): 806-810
- [35] 罗强强, 郑莉娟, 郭文山, 等. “银发族”的数字化生存: 数字素养对老年人数字获得感的影响机制[J]. 图书馆论坛, 2023, 43(5): 130-139
- [36] 杜俊明. 积极老龄化背景下社会参与对城镇空巢老人健康的影响研究[D]. 成都: 西南财经大学, 2022
- [37] Lam B C P, Haslam C, Steffens N K, et al. Longitudinal evidence for the effects of social group engagement on the cognitive and mental health of Chinese retirees[J]. J Gerontol Ser B, 2020, 75(10): 2142-2151
- [38] 王前, 叶亚男, 朱文娟. 数字素养对老年人主观幸福感的影响研究——基于社会参与和社会适应性的链式中介模型[J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2025, 25(6): 547-556
- [39] 史珈铭, 刘晓婷. 社会隔离对老年人认知功能的影响: 有调节的链式中介效应[J]. 心理科学, 2022, 45(5): 1182-1189
- [40] 靳永爱, 赵梦晗. 互联网使用与中国老年人的积极老龄化——基于2016年中国老年社会追踪调查数据的分析[J]. 人口学刊, 2019, 41(6): 44-55
- [41] 薛平, 罗伟, 徐颜婷, 等. 中国空巢老年人的非正式社会支持与身心健康: 慢性病的调节影响[J]. 中国卫生事业管理, 2024, 41(11): 1292-1296
- [42] 孙小莉, 白滨, 黄倩红. 我国老年人数字素养与数字障碍研究——基于一项北京市社区老年人数字素养的调查[J]. 职教论坛, 2025, 40(3): 94-102
- [43] 刘宇婷, 仇丽霞, 李育玲. 衰弱对中国老年人认知功能的影响: 有调节的链式中介效应研究[J]. 中国全科医学, 2025, 28(17): 2119-2126
- [44] 李豪豪, 蒋炜康, 李卓群. 数字融入与老年人心理健康——朋友网络和孤独感的链式中介作用[J]. 南方人口, 2025, 40(1): 46-58
- [45] 王湘平, 钟仁耀. 新媒介接触对老年人抑郁的影响机制研究——基于社会认知理论的实证研究[J]. 云南民族大学学报(哲学社会科学版), 2025, 42(3): 62-71
- (本文编辑: 姜 鑫)

Impact of digital literacy on cognitive function among rural empty-nest older adults in China: a moderated chain-mediation effect

Su Yue, Zhang Yu, Wan Xiaojuan, Zou Yan, Liu Lin

School of Nursing, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China

Abstract: This study aims to explore the impact of digital literacy on cognitive function among rural empty-nest older adults in China and its underlying mechanisms. Using data from the 2020 China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS), 2 325 eligible rural empty-nest older adults aged 60 and above were selected as the sample to collect their digital literacy, social participation, depressive symptoms, cognitive function, education level, and related demographic data. Correlation analysis was used to examine relationships among variables, and the Process macro program was employed to test the chain-mediation effect of social participation and depression, as well as the moderating role of education level in the relationship between digital literacy and social participation. Results indicated that digital literacy can indirectly improve cognitive function among rural empty-nest older adults by promoting social participation and alleviating depressive symptoms, and education level strengthened this mechanism. The findings suggest that it is essential to focus on differences in educational backgrounds in efforts to improve digital literacy among rural empty-nest older adults. Tailored digital support strategies should be designed for different education groups to promote social participation, alleviate depressive symptoms, and delay cognitive decline.

Key words: rural empty-nest older adults; digital literacy; cognitive function; social participation; depression