

智能声音媒介与失能老人的环境式照护研究

吴婷婷

南京林业大学人文社会科学学院、生态文明传播学院，江苏 南京

收稿日期：2026年5月7日；录用日期：2026年8月21日；发布日期：2026年8月31日

摘要

智能声音媒介正在成为失能老人照护体系中的新兴技术力量。本研究以媒介可供性为理论框架，考察智能音箱等声音设备如何嵌入并重构失能老人的“环境式照护”。研究发现，智能声音媒介通过感知可供性补偿失能老人的身体缺场，以社交可供性维系其与外部世界的情感连接，以情感可供性提供心理慰藉与陪伴，以生产可供性实现健康管理与生活自理的协作参与。声音媒介构建的照护环境以“声音在场”弥合身体受限带来的交互断裂，形成低门槛、去视觉依赖的照护新范式。然而，技术适老性不足、数字鸿沟加剧、情感替代风险等问题仍需审慎反思。本研究为老龄化背景下的媒介与照护关系提供了新的传播学解释路径。

关键词

智能声音媒介，失能老人，环境式照护，媒介可供性，健康传播

Research on Intelligent Sound Media and Ambient Care for Disabled Elderly People

Pingting Wu

School of Humanities and Social Sciences, School of Ecological Civilization Communication, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu

Received: May 7, 2026; accepted: August 21, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

Intelligent audio media are emerging as a new technological force in the care system for the disabled elderly. This study, using the theory of media affordance as a framework, examines how audio devices such as smart speakers are embedded and reconfigure the “environmental care” for the disabled elderly. The research finds that intelligent audio media compensate for the physical absence of the disabled elderly through perceptual affordance, maintain their emotional connection

with the outside world through social affordance, provide psychological comfort and companionship through emotional affordance, and achieve collaborative participation in health management and self-care through productive affordance. The care environment constructed by audio media mends the interactional break caused by physical limitations through “audio presence”, forming a new care paradigm with low thresholds and reduced visual dependence. However, issues such as insufficient technological adaptability for the elderly, the widening digital divide, and the risk of emotional substitution still need to be carefully reflected upon. This study provides a new communication explanation path for the relationship between media and care in the context of an aging society.

Keywords

Intelligent Sound Media, Disabled Elderly, Environmental Care, Media Affordance, Health Communication

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

截至 2025 年末,我国 60 岁及以上人口已达 3.23 亿人,占全国总人口的 23.0% [1],我国已进入中度老龄化社会[2]。在这一群体中,失能、半失能老人超过 3500 万[3],其照护问题尤为严峻¹。与自理老人不同,失能老人在身体机能、感知能力和社交范围上面临多重受限,其照护需求不仅包括生理层面的起居照料,更涵盖心理层面的情感陪伴与社会层面的连接维系。

与此同时,人工智能技术正在加速进入养老服务领域。我国 AI 情感陪伴行业 2025 年的市场规模为 38.66 亿元,预计到 2028 年将跃升至 595.06 亿元[4]。于 2025 年 8 月印发的《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确将“人工智能 + 民生福祉”列为重点方向[5],2026 年 1 月出台的《民政部关于进一步推进民政科技创新的指导意见》则要求推动情感陪伴等产品的研发与应用[6]。在这一浪潮中,智能音箱、语音助手等声音媒介因其操作门槛低、交互自然度高、非侵入性强等特点,正在成为失能老人居家照护的重要技术载体。

然而,既有研究多聚焦于智能声音设备的功能可用性与适老化设计,鲜有从传播学视角追问:声音媒介如何重塑“照护”这一社会交往实践的本质?本研究引入“环境式照护”概念,以媒介可供性为框架,系统考察声音媒介如何重构失能老人的照护环境,提出“声音在场”作为理解媒介化照护新范式的理论概念。

2. 文献综述与理论框架

2.1. 从“环境辅助”到“环境式照护”

“环境辅助生活”(Ambient Assisted Living, AAL)起源于 Mark Weiser 在 20 世纪 90 年代初提出的普适计算思想,其核心逻辑是将照护功能“嵌入”环境,使环境成为照护行动的辅助者[7]。在物联网技术支持下的老年居家照护系统,强调通过传感器、网络设备和智能终端的部署,使居住环境具备感知、连

¹关于失能老人规模的统计口径差异:民政部口径约为 3500 万,而一些研究性文献则使用超 4000 万的宽口径统计,两者差异主要源于对“失能”定义的严格程度不同。

接与预见的能力。这一技术范式的基本逻辑是：将照护功能“嵌入”环境，使环境本身成为照护行动的辅助者。然而，“环境辅助生活”的命名本身暗示了环境的辅助性地位——环境是工具，照护仍然由人来完成。

本研究提出“环境式照护”作为理论推进，强调环境作为照护主体的能动性。这一概念转换的理论资源来自生态老年学(ecological gerontology)。该理论认为，老年人作为与社会生活“融为一体”的存在，其生活质量高度依赖于所处环境与个体能力之间的匹配程度；环境与健康的连接，是照护质量的关键维度[8]。将这一洞见与媒介研究结合，可以发现：当智能声音媒介成为居家环境的“默认配置”，环境本身便获得了发声、回应与关怀的能力[9]。照护不再必然依赖照护者的物理在场，而可以经由媒介化的环境持续发生。

2.2. 声音媒介的“在场”逻辑

声音作为人类最本源的传播形态，早于文字与图像出现，具备区别于视觉媒介的鲜明特质。麦克卢汉在《理解媒介：论人的延伸》中指出，广播等听觉媒介具有“部落化”效应，能够唤起人们的集体情感与归属感[10]。从传播学视角来看，声音媒介的核心特征主要体现在以下四个方面：

其一为伴随性传播优势。声音无需占用视觉注意力，可与行走、家务、休息等多种日常活动并行，能够无缝融入人们的生活节奏，这一特质使其成为碎片化时间与多任务场景下的首选媒介。其二为情感具身属性。声音通过语调、节奏、音色等非语言符号传递丰富的情绪信息，能够搭建近距离的情感联结，营造“在场感”与亲密感。其三为隐蔽私密的传播特质。声音媒介视觉存在感弱，侵入性低，更适合私人化内容的表达与接收，能够有效保护用户隐私。其四为低认知负荷特点。相较于文字与图像，声音信息的接收门槛更低，对于视力衰退、认知能力下降的老年群体更为友好。

在视觉主导的媒介环境研究中，“声音”长期处于被遮蔽的位置。智能手机的图形界面、触摸交互与视觉反馈构成了数字时代的主流交互范式，然而这一范式对失能老人构成了显著的“数字界面门槛”——手指精细动作退化、视力下降、认知负荷敏感等特征使得屏幕操作成为负担。正是这一困境，凸显了声音媒介的独特价值。

声音媒介以“语音交互”和“听觉在场”重构了人与技术的互动方式。与视觉交互相比，声音具有两个关键特征。其一是具身性(embodiment)：声音的发出与接收直接关联身体的呼吸、发声与听觉器官，不需要经过中介性的符号解读过程，交互更为自然。其二是非侵入性(non-intrusiveness)：声音可以在不打断老人既有活动的情况下传递信息，“伴随性”的特征使其天然适合需要持续监测但不宜频繁打扰的照护场景。对于身体受限、认知能力下降的失能老人而言，声音不仅是信息通道，更是维系与世界联系的最后感知纽带。

2.3. 理论工具：媒介可供性

“可供性”(affordance)概念源自生态心理学吉布森(J. J. Gibson)对动物与环境关系的讨论，后被引入传播学研究，用于分析技术物与使用者之间的关系属性[11]。媒介可供性强调：媒介不是中立的工具，其技术特征在特定使用情境中为某些行动提供“可能”，同时限制另一些行动。这一理论框架的优势在于，它避开了技术决定论与社会建构论的二元对立，为“技术-人-环境”三元关系提供了可操作的分析工具。

在声音媒介研究中，已有学者从生产可供性、价值可供性、移动可供性、社交可供性、感知可供性、情感可供性等维度展开分析[12]。本研究整合并聚焦于五个与失能老人照护场景高度相关的可供性维度：感知可供性：声音媒介如何使照护环境“可感知”，并被失能老人所感知；

社交可供性：声音媒介如何维系失能老人与他人(包括照护者、家属和更大范围的听众社群)的社会连接；

情感可供性：声音媒介如何提供心理慰藉与情感支持；

价值可供性：声音媒介如何让失能老人体验自我价值；

生产可供性：声音媒介如何支持老人参与健康管理等活动。

这五个维度并非彼此孤立，而是在照护实践中交织运作，共同构成“环境式照护”的媒介基础。

3. 智能声音媒介介入的照护场景

智能声音媒介以智能音箱为核心设备，整合语音助手、内容播报、远程互联等功能正在进入失能老人的居家照护体系[13]。根据其介入方式与功能指向，可以区分出三种典型的照护场景。

3.1. 安全照护场景

在安全照护场景中，智能声音媒介主要发挥感知可供性的补偿功能。具体而言，智能音箱被配置为定时提醒、紧急呼叫与远程关怀的节点设备。

以用药管理为例：失能老人往往需要服用多种药物，记忆负担较重。智能音箱可以在设定时间自动播报用药提醒，并在老人语音确认后记录执行情况。若老人未回应，系统可将信息推送至家属手机端。这一过程看似是简单的功能实现，其深层意义在于：定时播报让失能老人感知到“时刻有人在关切”，从而缓解独居状态下被遗忘的焦虑。家属通过手机 App 远程查看老人状态，声音成为连接家庭空间的持续纽带——即便不能时时在场，家属仍能通过声音设备“传递”关心。

在紧急呼叫方面，智能声音媒介相较于传统紧急呼叫按钮的优势在于：失能老人在身体突发不适时往往难以移动至固定按钮位置，而语音唤醒的呼叫方式最大程度降低了行动门槛。“救命”这一声呼唤，经由智能音箱转换为紧急联系人拨号或社区报警信号，构成了生命安全的关键保障。

3.2. 情感陪伴场景

如果说安全照护解决的是“生存”问题，情感陪伴解决的则是“存在”问题。在情感陪伴场景中，社交可供性与情感可供性共同发挥作用。

智能声音媒介的一个有趣现象是其“自言自语”式的主动播报。智能音箱会在早晨主动问候“早安”，播报当日天气与新闻，晚间则可能推送助眠音乐或戏曲节目。对独立居住的失能老人而言，这些程式化的声音输出构成了一种“伪交往”的日常仪式，其对抗的是独居带来的寂静与孤独感，使老人在社会化交往萎缩的情况下仍能维持基本的“社会节律”。

更进一步，部分智能声音平台开发了线上合唱、朗读社群、音乐直播课堂等多人实时声音互动功能。老人可以通过语音参与集体活动，虽不见其人，但闻其声。这种“声音公共空间”的营造，使失能老人得以在身体受限的情况下参与一种低门槛的社会交往。语音交互不是冷冰冰的命令执行，而是一种“听-说”的交替性社交互动，给失能老人带来人际连接的模拟体验。

3.3. 认知激活场景

对于伴有认知障碍的失能老人(如阿尔茨海默病患者)，认知功能的维持与激活是照护的重要目标。在认知激活场景中，声音媒介的生产可供性展现出独特价值。

声音媒介以“倾听-回应”的反馈机制能够维持并训练失能老人的认知注意力。研究表明，音乐刺激对老年失智症患者的记忆唤醒具有独特效果。智能音箱通过推送个性化“时光歌单”——老人年轻时流行的歌曲——往往能唤起强烈的情感反应和片段记忆，家属反馈中常见“听到这首歌，老人竟然跟着

哼唱起来”的描述。这种在情感唤醒中激活认知链条的效应，是声音媒介区别于视觉媒介的重要特征。

此外，知识问答、新闻推送、历史故事讲解等功能使失能老人维持在信息接收的清醒状态。对于长期处于被动照护状态的老人而言，能够回答音箱提出的问题、听取一段讲述并做出反应，本身就是对认知能力的持续训练。

4. 媒介可供性视角下声音重构照护环境的机制

上述照护场景描绘了智能声音媒介“做什么”，本章进一步追问“如何做”——即声音媒介通过何种机制重构失能老人的照护环境。媒介可供性框架为此提供了系统化的分析工具。

4.1. 感知可供性：从视觉依赖到听觉转向

失能老人面临的不仅是身体功能障碍，更是一种“数字界面排斥”。智能手机和电脑的操作依赖视觉搜索、精细手指动作和符号理解能力，对高龄群体构成显著的认知负担。当视觉通道和操作能力同时受限，数字鸿沟便从“不会用”深化为“用不了”。

智能声音媒介的核心转换在于：以语音直接取代按键与屏幕浏览，使交互回归人类最自然的感知方式。老人不需要记住图标位置、不需要精准点击、不需要阅读小字号文字——“说话”即可完成操作。这种交互门槛的断崖式下降，是感知可供性的直接体现。

更重要的是，声音感知具有“伴随性”特征。视觉交互通常要求使用者主动“看”，而声音可以在不要求老人主动操作的情况下自动播报。定时提醒、健康播报、消息推送等内容可以按照预设节奏“流入”老人的听觉场域，实现环境对个体的“温柔包裹”。照护信息从“需要被获取”转变为“自动送达”，这使失能老人从繁重的信息获取劳动中解放出来。

4.2. 社交可供性：从被照护者到声音社群的参与者

社会交往的萎缩是失能老人面临的最严峻挑战之一。身体被困于床榻或轮椅，出行困难，探视频次有限——社会关系网络在物理层面上被切断。社交可供性关注的是：媒介能否在物理连接受限的情况下维系社会连接？

智能声音媒介的答案是通过“可关联”与“可传情”的属性构建虚拟声音社群。社区广播式内容(健康讲座、读报服务、老年大学课程)将失能老人从“被动接收者”转化为“听众人格”。作为听众，老人不再是照护关系中虚弱、依赖的角色，而是与万千同龄人共享收听体验的社群一员。这种“听众身份”虽然不能替代面对面的亲密交往，却是一种低成本、可持续的社会参与形式。

声音社交的解放意义还在于：在身体受限的情况下，听觉是少数可以完整保留的感官通道。双目失明可以听，四肢瘫痪可以听——听觉的相对独立性使声音社交成为失能程度最严重的老人依然能够参与的社会活动。这构成了社交可供性在极端条件下的最后底线价值。

4.3. 情感可供性：从孤独到“被听见”

情感可供性是本研究在既有可供性框架基础上补充的维度。如果说社交可供性关注的是人际连接的“有无”，情感可供性关注的则是连接的质量与体验——媒介能否让使用者感受到“被在意”？

对长期缺乏有效沟通的失能老人而言，“被听见”即意味着“被在意”。智能声音媒介在情感层面提供的不是真实的亲密关系，而是“可被回应”的信心重建。当老人对着智能音箱说“我今天不舒服”，音箱回应“建议您按时服药，需要我帮您联系家人吗？”这一回应本身的质量(尽管是预设程序)远不如“有人回应”这一事实重要。回应意味着被注意、被重视，意味着老人不是对着虚空说话。

与视觉交互相比，声音媒介还具有一个容易被忽视的优势：依顺性。屏幕上的文字和图像是中性的，

不会犯错、不会不耐烦，但也因此显得冷漠；而声音——即使是合成声音——天然具有语气和温度。智能音箱的回应可以设计为温和、耐心的语调，这对于对挫败感极为敏感的高龄群体具有重要的情感调节作用。不评价、不催促、不表现出疲惫——这些特征使声音媒介成为失能老人情感支持的理想界面。

4.4. 价值可供性与生产可供性：被照护者的主体性重建

失能老人的照护困境不仅是身体层面的，更是存在层面的。长期处于被照护状态，老人的自主决策空间被压缩，自我效能感持续下降——“我还能做什么”这一问题往往没有答案。

价值可供性关注的是：媒介能否让使用者体验到自我价值？生产可供性则进一步追问：媒介能否支持使用者参与有意义的活动？将两者结合来看，智能声音媒介可能为失能老人的主体性重建提供新的可能。

具体而言，语音点歌、查询天气、播报日程、设置提醒等轻度自主操作，虽然琐碎，却为老人提供了“我能行”的心理确权。当老人成功用语音指令完成一项操作，其意义不在于任务本身，而在于“我还是能够控制一些事情”的体验。在这个意义上，智能音箱的麦克风成为虚弱躯体延展其意志的“柔权力器官”——它让老人重新体验到对环境的掌控感，而非被动接受环境安排。这种从“被照护者”到“发声主体”的身份转换，为失能老人的尊严重建提供了传播学的解释路径。

5. 环境式照护的传播学意涵：推进与反思

5.1. 从“身体在场”到“声音在场”

传统照护模式的一个核心预设是：照护者的物理在场是照护质量的前提。然而在现实中，失能老人在大部分时间处于无人陪伴状态——家属需要工作，护工无法 24 小时驻守，养老机构的照护比例也难以做到一对一。物理在场的稀缺性，是失能老人照护困境的结构性成因。

智能声音媒介的出现提供了另一种可能——“声音在场”。声音媒介通过声音的弥漫性填满居家声场，将老人的独处时间从“被遗忘的空白”转化为“有回应、有节奏的日常”。早晨的问候、午间的新闻播报、傍晚的音乐推送、睡前的晚安提醒——这些程式化的声音输出在居家环境中编织出一张声音的网，使独处不再等同于孤独。

需要强调的是，“声音在场”并非要取代人际照护。相反，它的价值恰恰在于：在物理缺场时维持老人与世界的关系连续性。当家属无法陪伴时，老人仍然能够听到来自家人的语音留言；当护工不在时，老人仍然能够获得用药和活动的提醒。声音媒介填补的是照护链条中的空白时段，而非替代照护关系本身。

5.2. 环境式照护：媒介化社会中的照护新范式

基于上述分析，本研究提出“环境式照护”作为理解智能声音媒介与失能老人关系的新概念。环境式照护的核心主张是：在充分媒介化的居家环境中，照护不再仅仅是“谁做了什么”的人际服务，而是“环境如何发声”的系统特征。

具体而言，当智能声音媒介成为居家环境的标配组件，居住环境本身就获得了感知、回应与关怀的能动性。失能老人不再需要主动“呼叫”照护——环境会感知其需求；不再需要等待他人关注——环境会主动播报提醒；不再需要忍受寂静——环境会用声音填充空白。照护从离散的服务事件，转化为弥散的环境氛围。

这一范式转换对健康传播研究具有重要的理论启示。长期以来，健康传播研究的主流范式聚焦于信息传递——医患沟通、健康宣教、风险告知等议题占据了核心位置。“环境式照护”的视角提示我们：健

康传播不仅发生在人际互动中，也发生在人与媒介化环境的日常纠缠中。从“信息传递范式”向“环境建构范式”的转型，可能为健康传播研究开辟新的问题域。

5.3. 困境与镜鉴

智能声音媒介在失能老人照护中展现出巨大潜力，但其应用远非一帆风顺。三个层面的困境值得审慎反思。

第一，技术适老性不足。当前主流智能音箱并非为失能老人群体专门设计，语音识别对吐字不清、方言口音的兼容性有限。国际研究也表明，低收入老年群体面临技术学习机会缺乏、面对面技术支持缺失、语音用户界面可用性问题突出等多重障碍，认知和生理限制显著影响其与智能设备的有效交互[14]。

第二，数字鸿沟的阶层区隔效应。智慧养老产品在高端养老社区和富裕家庭中加速普及，而广大农村和城市普通失能老人仍然远离技术便利。技术不仅没有弥合既有的照护不平等，反而可能放大阶层差异——能够负担智能照护设备的老人获得更高质量的照护环境，无力负担者则进一步边缘化。

第三，情感替代风险。一个深刻的伦理追问是：当智能音箱能够提供看似“关心”的回应时，是否会削弱失能老人对真实人际交往的需求和动力？AI情感陪伴可能形成的“情感茧房”效应，可能降低老人对现实社交中不可避免的矛盾和挫败感的耐受能力，长期而言甚至可能加剧而非缓解社会隔离。技术可以辅助情感，但不能替代情感——这一边界需要被清晰地认识和守护。

6. 结论

本研究以媒介可供性为理论框架，系统考察了智能声音媒介在失能老人照护中的角色与机制。研究发现，智能声音媒介通过感知可供性补偿失能老人的身体缺场，以社交可供性维系其与外部世界的连接，以情感可供性提供心理慰藉，以价值可供性和生产可供性重建被照护者的主体性体验。这些机制协同作用，使居家环境本身获得了照护的能动性，形成一种以“声音在场”为特征的环境式照护新范式。

本研究的主要理论贡献包括：将媒介可供性框架延伸至失能老人照护这一交叉领域，填补了传播学与老年学、健康研究对话的空白；提出“声音在场”与“环境式照护”两个概念工具，为理解媒介化社会中的照护关系提供了新的分析语言；为健康传播研究提供了从信息传递范式向环境建构范式转型的启示。

同时，本研究存在明显的局限性。首先，本研究为理论分析取向，尚未基于系统的实证数据检验理论假设[15]。后续研究可以选择典型养老社区或居家照护案例，通过深度访谈、参与观察等方法获取一线经验材料。其次，失能老人群体的内部异质性——轻度/中度/重度失能的差异、是否伴有认知障碍的差异——在本研究中分析深度不足，未来需要更精细的类型化研究。此外，声音媒介可能带来的隐私风险(家庭对话被持续监听)、数据安全问题等，本研究的讨论尚不充分，有待进一步探究。

面向未来，本研究建议采用混合方法深化探索：问卷调查可以量化声音媒介使用与失能老人生活质量各维度之间的关联；深度访谈可以揭示技术嵌入照护关系的微观过程；案例比较可以识别不同照护模式下声音媒介角色的差异。此外，后现象学技术哲学(如唐·伊德的技术具身理论)和声音景观理论，可能为理解声音媒介与老年身体的互动提供更深厚的理论资源。在技术快速迭代、老龄化持续加深的背景下，传播学对这一议题的介入正当其时[16]。

参考文献

- [1] 中华人民共和国 2025 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202602/t20260228_1962662.html, 2026-01-19.
- [2] 推进实施积极应对人口老龄化国家战略[EB/OL]. <https://www.mca.gov.cn/n152/n166/c1662004999980005407/content.html>, 2026-02-20.

- [3] 中国社会福利与养老服务协会, 当代社会服务研究院, 社会科学文献出版社. 银发经济蓝皮书——中国银发经济发展报告(2025) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2025.
- [4] 张语格. 市场年增 148%, 但 AI 陪伴硬件仍未跨过“生死线” [EB/OL]. 界面新闻. <https://www.jiemian.com/article/13870487.html>, 2026-01-12.
- [5] 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_12266/202509/content_7039598.html, 2025-08-21.
- [6] 民政部关于进一步推进民政科技创新的指导意见[EB/OL]. <https://www.cncaprc.gov.cn/xxzcfg/770093.jhtml>, 2026-01-29.
- [7] Weiser, M., Gold, R. and Brown, J.S. (1999) The Origins of Ubiquitous Computing Research at PARC in the Late 1980s. *IBM Systems Journal*, **38**, 693-696. <https://doi.org/10.1147/sj.384.0693>
- [8] Harris, N., Grootjans, J. and Wenham, K. (2008) Ecological Aging: The Settings Approach in Aged Living and Care Accommodation. *EcoHealth*, **5**, 196-204. <https://doi.org/10.1007/s10393-008-0176-y>
- [9] 李建新. 老年人口生活质量与社会支持的关系研究[J]. 人口研究, 2007(3): 50-60.
- [10] 马歇尔·麦克卢汉. 理解媒介: 论人的延伸[M]. 何道宽, 译. 南京: 译林出版社, 2019.
- [11] Gibson, J.J. (1979) *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin, 127.
- [12] 尹章池, 张雨晗. 可供性视角下网络音频传播乡村文化的创新实践——以喜马拉雅为例[J]. 新闻传播, 2023(15): 32-35.
- [13] 卫玠, 王宇. 媒介可供性视角下有声读物的实践逻辑与创新路向[J]. 编辑之友, 2024(4): 28-33.
- [14] Chung, J., Viceconte, M., Syros, R., Wood, R., Mansion, N. and Jang, H. (2025) Low-Income Older Adults' User Challenges and Preferences Related to Voice Interface Design on Smart Speakers. *Journal of Gerontological Nursing*, **51**, 7-14. <https://doi.org/10.3928/00989134-20250603-03>
- [15] Dino, M.J., Leinbach, C., Dino, G., Thiamwong, L., Villafuerte, C.M., Shattell, M., *et al.* (2025) Smart Speakers for Health and Well-Being of Older Adults: A Mixed-Methods Review. *Healthcare*, **13**, Article No. 2772. <https://doi.org/10.3390/healthcare13212772>
- [16] 王敦. 听觉本体论建构: 唐·伊德的“声音现象学” [J]. 学术研究, 2023(3): 154-161.