

老龄化背景下虚拟技术的应用与创新路径

张苗苗

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年12月1日; 录用日期: 2024年12月17日; 发布日期: 2025年1月27日

摘要

国家统计局数据显示, 2022年中国60岁及以上老年人口总数预计达到2.79亿人, 预计到2035年中国60岁及以上老年人口数将达到4.37亿人、2050年达到5.21亿人。随着人口老龄化的不断加剧, 老龄化社会面临养老、医疗、生活质量和精神需求等多方面的挑战。虚拟技术作为一种新兴技术手段, 以其独特的优势在老龄化社会中展现出广阔的应用前景。基于此, 本文探讨了虚拟技术在老年人健康照护、认知与情感支持、居家安全等方面的应用, 并提出了创新路径, 包括技术革新、服务模式转型以及政策与社会支持, 以期促进深入理解虚拟技术在老龄化社会中的潜力和价值, 推动老龄化社会的可持续发展和提升老年人的生活质量。

关键词

老龄化, 虚拟技术, 老龄化社会, 老年人需求, 养老创新

Application and Innovation Path of Virtual Technology in the Context of Aging

Miaomiao Zhang

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Dec. 1st, 2024; accepted: Dec. 17th, 2024; published: Jan. 27th, 2025

Abstract

According to the data of the National Bureau of Statistics, the total number of elderly people aged 60 and above in China is expected to reach 279 million in 2022, and the number of elderly people aged 60 and above in China is expected to reach 437 million by 2035 and 521 million in 2050. With the increasing aging of the population, the aging society faces many challenges, such as old-age care, medical care, quality of life and spiritual needs. As an emerging technological means, virtual technology shows a broad application prospect in an aging society with its unique advantages. Based on

this, this article explores the application of virtual technology in health care for the elderly, cognitive and emotional support, home safety, etc., and puts forward innovative paths, including technological innovation, service model transformation, and policy and social support, in order to promote an in-depth understanding of the potential and value of virtual technology in an aging society, and promote the sustainable development of an aging society and improve the quality of life of the elderly.

Keywords

Aging, Virtual Technology, Aging Society, Needs of the Elderly, Innovation for the Elderly

Copyright © 2025 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

随着全球人口老龄化的不断加剧，老龄化问题已成为世界各国面临的重要挑战。截至 2022 年，我国 60 岁及以上老年人口达 2.8 亿人，占总人口数的 19.8%，其中 65 周岁及以上老年人口达 2.1 亿人，占总人口数的 14.9% [1]。老龄化社会的到来，不仅带来了养老、医疗等方面的压力，也对老年人的生活质量、精神需求等方面提出了新的要求。在这样的背景下，虚拟技术展现出了巨大的应用前景和应用优势。虚拟技术通过模拟真实或虚构的环境，为老年人提供了一个安全、互动性强的平台，不仅可以帮助他们克服身体机能的退化，提升生活质量，还能满足他们社交、娱乐等方面的需求。因此，探讨老龄化背景下虚拟技术的应用与创新路径，不仅有助于我们深入理解虚拟技术在老龄化社会中的潜力和价值，更对推动老龄化社会的可持续发展、提升老年人的生活质量具有重要的现实意义。

2. 概念阐释

2.1. 老龄化

关于老龄化，学术界普遍定义为人口中老年人口比重不断上升的过程，特别是指 60 岁及以上人口占总人口比例增加，或者 0~14 岁少儿人口比重逐步下降而老年人口比重相对上升的动态过程。老龄化主要有两种含义：一是指老年人口相对增多，在总人口中所占比例不断上升的过程；二是指社会人口结构呈现老年状态，进入老龄化社会。老龄化的定义最早可以追溯到以下几个来源：马耳他于 1969 年首次提出人口老龄化的概念。美国人口学家 R. Boll 在 1940 年提出并使用人口老龄化这一术语。联合国在 1956 年制定的《人口老龄化及其社会经济后果》中，明确划分了老龄化社会的标准，当一个国家或地区 60 岁以上老年人口占比达到 10%，即意味着这个国家或地区进入老龄化。此外，国际上通常认为，当一个国家或地区 65 岁及以上老年人口数量占总人口比例超过 14%，则进入深度老龄化社会；比例达到 20%，则进入超老龄化社会。

全球老龄化现状，主要包括：第一，全球老龄化进程加速。2020 年，在 22 个国家和地区，65 岁及以上人口占总人口的比例已经达到或超过 20%，主要集中在南欧和东欧，但比例最高的是日本，达到 28.40%。当前，全球 60 岁及以上人口数量已经超过了 5 岁以下儿童数量[2]。第二，全球养老和社会保障问题更加突出。随着平均寿命的延长和生育率的下降以及老年人口数量和比例的不断上升，势必会造成大部分国家和地区的养老负担。鉴于到 21 世纪中叶，全球 65 岁以上人口将有 2/3 生活在中低收入国家，

所以这一挑战尤其令人担忧。全球老龄化已经是不容忽视的时代主题，为老年人提供社会保障和医疗保健服务也将是艰巨的任务[3]。中国老龄化现状，主要包括：第一，中国老年人口规模和比重总体呈上升趋势。2020年第七次人口普查的数据显示，中国60岁及以上的老年人口是2.46亿人，占总人口的比例是18.70%；65岁及以上的老年人口是1.91亿人，占总人口的比例是13.50%[4]。第二，人口老龄化速度加快，高龄化趋势日益凸显。2022年中国60岁及以上的老年人口为2.65亿，2035年将上升到4.24亿，2050年达到5.09亿[5]。预计到2035、2050年，中国80岁及以上人口将分别增至8256万、15,962万，占总人口比重分别达约6%、约12%[6]。

2.2. 虚拟技术

虚拟技术又可称之为虚拟现实技术(Virtual Reality)，它是指基于计算机技术通过多种感官通道(视觉、听觉以及触觉)对主体进行实时刺激和互动，使主体在虚拟环境中感到自己的存在[7]。具有沉浸性(immersion)、交互性(interaction)和构想性(imagination)3种特性[8]。可分为非沉浸式(non-immersive VR)和沉浸式(immersive VR)2类[9]。21世纪初期，虚拟现实技术还处于起步阶段，它的应用相对局限。但是随着计算机数字技术的不断发展和普及，以及人们对物质和精神需求不断增长的影响下，虚拟现实技术开始逐渐普及，虚拟现实技术开始逐步扩展到游戏娱乐、教育培训、医疗保健、旅游体验等领域。如今，虚拟现实技术正在不断探索着更多的可能性，且应用领域越来越广，极大地提高了人们的生活质量。

3. 老龄化社会面临的挑战与虚拟技术概述

3.1. 老龄化社会面临的主要挑战

随着年龄的增长，老年人的身体机能逐渐下降，首先面临的挑战就是健康问题。根据统计数据，我国的老龄人口正在逐年增加，预计到2035年将达到我国总人口的30%以上，标志着我国将迎来重度老龄化时期。随着老龄化进程的加速，中国老年人患病、失能和半失能的比例也不断上升，北京大学一项研究发现，2030年我国失能老年人的规模预计将超过7700万，而这些失能老年人将经历长达7.44年的失能期[10]。除了身体健康问题之外，老年人心理健康同样面临着挑战。抑郁是老年人最常见的心理健康问题之一。一项Meta分析结果显示，中国老年人抑郁症状的发生率为25.55%[11]。在认知方面，部分老年人的认知能力可能逐渐下降，如记忆力衰退，反应迟钝等。认知衰弱(cognitive frailty)作为老年衰弱综合征的独立亚型，患病率高(我国总体患病率为5%~18%)[12]。这不仅影响他们的日常生活和社交，还可能增加患认知障碍的风险，导致老年人失去自理能力，给家庭以及社会带来巨大压力。在社交与情感支持方面，由于现在老年人空巢化现象严重，再加上部分老年人与时代脱节，退休后社交圈进一步缩小，使得老年人更加感到孤独和缺乏归属感。

3.2. 虚拟技术的现状与发展趋势

目前，虚拟技术广泛应用于教育、军事、娱乐、医疗等各种场景。VR已经逐步融入到人们的生产生活当中，其研究范畴也涵盖了多个基础主题，包括计算机图形学与渲染、多模态系统(如显示系统、跟踪系统、触觉反馈等)、人机交互、感知与体验的心理学研究等[13]。虽然虚拟技术已经逐渐发展并应用，但是仍然存在着内容单调乏味、交互性低下、隐私保护以及技术成本等问题。随着技术的不断成熟与进步，虚拟技术的发展趋势也愈加明显。一方面，虚拟技术将更加智能化和个性化，能够根据用户的需求和行为进行定制和优化。另一方面，虚拟技术将进一步拓展应用场景，涉足更多行业领域，如智慧城市、数字孪生等，推动各行业的数字化转型和创新发展。随着研究的深入、科技的发展，未来的虚拟现实技术会在人机交互的基础研究、交互性关键技术等方面取得突破性进展。虚拟景物跟真实景物融合的相关

工具及支撑平台的开发研究也极具前景[14]。

4. 老龄化背景下虚拟技术的应用

随着全球老龄化趋势的加剧，如何为老年人提供更加全面、高效、个性化的健康照护服务成为了社会关注的焦点。在这一背景下，虚拟技术的兴起为老龄化问题的解决提供了新的思路和途径。虚拟技术以其独特的优势，如模拟真实场景、提供个性化服务、实现远程监测等，正在逐渐改变着老年人的生活方式和健康照护模式。

4.1. 健康照护领域的应用

在老龄化日益严重的背景下，虚拟技术在健康照护领域的应用显得尤为重要。它不仅提高了老年人的生活质量，还减轻了医疗系统的压力。借助这一技术，患者与医护人员能够获得更加精准、个性化的照护体验。近年来，虚拟现实技术逐渐应用于肢体肌肉功能障碍的康复训练及神经康复研究等方面[15]。另外，虚拟技术近年来被广泛应用到失能老年人康复训练中，可提高老年人心理健康、增强机体平衡能力。虚拟技术通常设计为娱乐性的交互式游戏或虚拟练习，从而获得身临其境的真实感受，保证康复训练的持续、有效进行[16]。未来，随着技术的不断进步和创新，虚拟技术在健康照护领域的应用将更加广泛和深入。它将成为应对老龄化挑战的重要工具，为老年人提供更加便捷、高效、个性化的健康照护服务。

4.2. 认知与情感支持领域的应用

除了健康问题以外，部分老年人存在着认知障碍以及缺乏情感支持，这严重影响他们的生活质量。虚拟技术以其独特的沉浸感和交互性，为老年人提供了全新的认知训练和情感支持方式。虚拟现实的交互功能可以获得他人支持，增加社会互动，降低抑郁水平、改善焦虑，促进老年人的心理健康[17]。在认知支持方面，虚拟技术可以构建出各种复杂的场景和任务，让老年人在其中进行记忆、注意、判断等认知功能的训练。这种训练方式不仅具有趣味性和挑战性，还能够根据老年人的认知水平进行个性化调整，从而提高训练的针对性和有效性。在情感支持方面，虚拟技术通过模拟人类的语言、表情和动作，实现了与老年人的自然交互。智能虚拟人物能够理解老年人的情感需求，提供个性化的情感支持和陪伴。它们可以成为老年人的倾诉对象，帮助他们缓解孤独和焦虑情绪，提升心理健康水平。

4.3. 居家安全领域的应用

传统的居家养老模式往往面临着诸多挑战，如医疗资源的有限性、家庭成员的照顾压力、老年人自身行动不便等问题。而虚拟技术的引入，则为解决这些问题提供了新的思路和途径。通过虚拟技术，老年人可以在家中享受到更加便捷、高效、个性化的服务，从而大大提升他们的居家生活质量。通过智能监控、预警系统等手段，虚拟技术能够实时监测老年人的居家状态，及时发现并处理潜在的安全隐患。这种智能化的安全保障方式，不仅提高了老年人的居家安全性，也减轻了家庭成员的照顾压力。此外，虚拟技术还能够根据老年人的生活习惯和喜好，为他们提供个性化的居家环境设计。通过模拟真实场景和情境，虚拟技术可以帮助老年人更好地适应居家生活，提高他们的生活自理能力和独立性。

5. 虚拟技术在老龄化社会中的创新路径

目前，虚拟技术在老年人中的应用越来越广泛。但是随着老龄化问题的不断加剧以及科技的发展，老年群体对虚拟技术的需求将会急剧增加，但是虚拟技术目前的发展仍然面临许多问题，尤其在老年人群体的应用方面，还需要加大投入和开发，以满足不同老年群体的需求，促进其生活质量的提高。

5.1. 技术革新：重塑老年生活新体验

革新虚拟技术，重塑老年生活新体验，关键在于深入挖掘老年人的实际需求，并结合前沿科技进行定制化开发。一方面，虚拟技术应融入更多健康管理、紧急救援功能。通过集成智能穿戴设备和传感器，实时监测老年人的生理指标，如心率、血压等，一旦发现异常，立即启动紧急救援流程。此外，还可以开发虚拟康复训练系统，帮助老年人进行身体锻炼，提升生活质量。另一方面，虚拟技术应打造更加贴近老年人生活的虚拟社区。通过虚拟社交平台，老年人可以与亲朋好友进行视频通话、共享照片、参与线上活动，增强社交互动。同时，开发适合老年人玩的虚拟游戏和益智应用，让他们在享受乐趣的同时，锻炼大脑，保持活力。

5.2. 服务模式转型：构建智慧养老新生态

利用虚拟技术构建智慧养老新生态，是应对老龄化社会挑战、提升老年人生活质量的重要举措。第一，利用虚拟技术打造高度逼真的养老服务模拟环境。通过模拟老年人生活中的各类场景，如日常照料、健康管理、紧急情况处理等，为护理人员提供沉浸式培训，提升他们的专业技能和服务水平。同时，老年人也能在虚拟环境中进行生活技能的锻炼和康复训练，增强自理能力。第二，构建虚拟养老服务。实现养老服务的线上预约、线下服务、远程监控等功能，打破时间和空间的限制，让老年人能够随时随地享受到便捷、高效的养老服务。同时，平台还能对养老服务进行全程跟踪和评估，确保服务质量和效果。

5.3. 政策与社会支持：铺就虚拟养老发展快车道

加强虚拟技术的政策以及社会政策，是推动虚拟技术健康、有序发展的关键。首先，制定全面的虚拟技术发展规划。政府应出台全面的虚拟技术发展规划，明确发展目标、重点任务和保障措施。规划应涵盖技术研发、产业应用、人才培养、国际合作等多个方面，为虚拟技术的长期发展提供指导。其次，完善虚拟技术方面的法律法规。针对虚拟技术的特点，政府应加快完善相关法律法规体系，明确虚拟技术的法律地位、权利义务、数据保护、隐私安全等方面的规定。同时，加大对违法行为的打击力度，维护市场秩序和消费者权益。最后，加强对虚拟技术的政策引导和扶持。政府加大对虚拟技术研发和应用的政策引导和扶持力度，包括提供财政补贴、税收优惠、融资支持等。同时，鼓励企业、高校和科研机构加强合作，推动产学研用深度融合，加速虚拟技术的成果转化和产业化进程。

参考文献

- [1] 国家统计局. 中国统计年鉴 2022 [EB/OL]. <https://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/2022/indexch.htm>, 2024-10-25.
- [2] 关于老龄化与健康的全球报告[EB/OL]. 世界卫生组织数据库. <http://www.who.int/data/gho/>, 2024-10-15.
- [3] J.I.E.格里宁, A.J.I.格里宁, A.B.科罗塔耶夫, 等. 不可逆转的全球老龄化:趋势与应对[J]. 延边大学学报(社会科学版), 2024, 57(5): 129-138+144.
- [4] 国家统计局, 国务院第七次全国人口普查领导小组办公室. 第七次全国人口普查公报[Z].
- [5] 王朋岗, 刘曦. 中国积极应对人口老龄化:现实情境与战略方向[J]. 岳麓公共治理, 2023, 2(3): 85-103.
- [6] 任泽平. 中国老龄化报告[J]. 发展研究, 2023, 40(2): 22-30.
- [7] Liu, Q., Song, H., Yan, M., Ding, Y., Wang, Y., Chen, L., et al. (2023) Virtual Reality Technology in the Detection of Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ageing Research Reviews*, 87, Article ID: 101889. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.101889>
- [8] 吴兰兰. 基 VR 虚拟现实技术的项目式教学应用研究[J]. 卫生职业教育, 2020, 38(21): 37-39.
- [9] Freina, L. and Ott, M. (2015) A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State of the ART and Perspectives. *eLearning and Software for Education*, 1, 133-141. <https://doi.org/10.12753/2066-026x-15-020>

-
- [10] 徐舒, 唐淼, 李昱, 等. 人口老龄化背景下老年人健康素养研究探讨[J]. 中国市场, 2024(30): 49-52+117.
 - [11] 荣健, 戈艳红, 孟娜娜, 等. 2010-2019 年中国老年人抑郁症患病率的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2020, 20(1): 27.
 - [12] 姜萍, 王琳, 张雷, 等. 认知衰弱伴抑郁症状老年人多维康复管理的证据总结[J]. 循证护理, 2024, 10(19): 3448-3454.
 - [13] 杨浩中, 孔笑宇, 姜睿坤, 等. 虚拟现实中的大模型技术研究进展与趋势[J]. 图学学报, 2024, 45(6): 1117-1131.
 - [14] 黄冠, 曾靖盛. 虚拟现实技术的研究现状、热点与趋势[J]. 中国教育信息化, 2022, 28(10): 49-57.
 - [15] Mekbib, D.B., Debeli, D.K., Zhang, L., Fang, S., Shao, Y., Yang, W., et al. (2021) A Novel Fully Immersive Virtual Reality Environment for Upper Extremity Rehabilitation in Patients with Stroke. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1493**, 75-89. <https://doi.org/10.1111/nyas.14554>
 - [16] 张蕾, 刘征, 何文梅, 等. 虚拟现实技术在失能老年人康复中的应用研究进展[J]. 中国疗养医学, 2024, 33(6): 79-83.
 - [17] Lin, C., Ren, Y. and Lu, A. (2023) The Effectiveness of Virtual Reality Games in Improving Cognition, Mobility, and Emotion in Elderly Post-Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *Neurosurgical Review*, **46**, Article No. 167. <https://doi.org/10.1007/s10143-023-02061-w>