

# 元宇宙背景下的适老服务系统设计研究

王佳妮 柴思敏

重庆交通大学建筑与城市规划学院

DOI:10.12238/acair.v2i2.7380

**[摘要]** 元宇宙以“安全”“文明”“经济”三大要素为基础,在人机交互中集合用户数据,并分析“人、场与资源”的链合关系。本文立足现实社会养老窘境,分析元宇宙在适老服务领域中的特征与功能:提供跨越空间的社区、新型的社会和居家养老方法,以及作为“平行系统”的拓展适老空间,并对去中心化、虚实融并的基本概念、技术架构和发展版图进行总结研究,在此基础上,提出元宇宙背景下的适老化服务系统设计,力图打造创新型的优质适老空间,并将可能赋予更多社会人本问题以数字观。

**[关键词]** 元宇宙; 虚拟技术; 虚实耦合; 智慧养老

**中图分类号:** B016.8 **文献标识码:** A

## Research on the design of age-friendly service systems in the context of the metaverse

Jiani Wang Simin Chai

school of architecture and urban planning, Chongqing Jiaotong University

**[Abstract]** Meta-Cosmos is applied to age-friendly design based on the three structural elements of safety, civilization, and economy. This is mainly reflected in the following aspects: accommodating traditional community, social, and home care methods by crossing spatial reality, expanding the age-friendly space as a parallel system, and analyzing the chain relationship between people, fields, and resources by collecting user data. The application of elderly-friendly design is primarily demonstrated through the integration of traditional community, social, and home care methods across space, the expansion of elderly-friendly spaces as a parallel system, and the collection of user data to analyze the chain relationship between people, fields, and resources. Based on the dilemma of elderly care in real society, this paper summarises and refines the basic concepts, technical architecture and development map of decentralisation and integration of reality and reality. The design strategy for the ageing service system in the context of the meta-universe utilises the ecological logic of the meta-universe. It collaborates with brain-computer interfaces, digital twins, and other technological means to bridge the boundaries between reality and create high-quality ageing spaces. Additionally, it provides a digital perspective on social and humanistic issues.

**[Key words]** metaverse; virtual technology; virtual-reality coupling; smart ageing

随着人工智能等颠覆性技术的应用发展,“元宇宙”系列虚拟概念冲破次元,从最初的小说单元设想发展成为先进技术的代名词。伴随着各国AI大模型落地,元宇宙一脉在经历短暂的失落期后再一次成为“牛市”。VR、人工智能服务、时空一致性技术等应用层的研究屡屡登上社会热词榜,与此同时,元宇宙的四大特性:身份认同、开放交互、能力扩展、感官沉浸,开始受到各领域的关注,这也为元宇宙技术与养老服务相结合提供了发展空间。在2024年政府工作十大任务中,有五项目均与养老相关,其中适老化改造、养老科技早已与虚拟技术脱离不开。

数据预测显示我国60岁及以上老年人口将在2035年突破4亿,占比超过30%。我国社会人口问题虽积重已久,但各类新兴技

术的不断出现开始拓展解决思路,元宇宙作为影响未来养老理念,甚至破解层级社会形态的关键一棋,新的感官感受、互联体系、交互技术必然会簇结良性平台,为解决人口老龄化问题提供全新的哲理逻辑和实践体系,真正实现用技术延展青春,置换激发活力。

### 1 我国社会适老服务需求趋势分析

#### 1.1 严峻的现实养老环境

根据2024年国家统计局发布最新人口数据,全国60岁及以上人口占比达21.1%,在年龄构成角度看,中国已经提前进入“中度老龄化”社会。随着二十世纪六十年代出生的人群逐渐步入老年阶段,中国社会老龄化速度将再次加速。有学者指出:高龄

失能老人快速增多将引出庞大的日常赡养、健康护理等问题。庞大的老龄人口基数与不见回落的预测涨势,既为未来二三十年的老龄化社会设下的重重挑战,又催生新的机遇<sup>[1]</sup>。

庞大的老年人口与预计数字周期为养老行业提供了巨大的潜力挖掘空间,社会各界竞相采用先进手段、布局积极措施。“智慧养老”与AI、康养系列服务成为养老领域热点。数字技术内容强势填充虽解决部分物质生活问题,但设备化、产品化的小应用面也使得“适老化”问题更加突出,需求与供给不对等、供给质量良莠不齐等矛盾升级。保证适老空间不被压缩、提供高品质养老服务是元宇宙系列概念投试的最大亮点,配合政府政策支持、社会资源尽善倾斜,虚拟数字能够在现实条件下合理配置有限资源,推进超现实式适老化设计。

### 1.2 供需矛盾与新趋势

每个时代的老年人将以何种方式老去,将选择何种适老生活方式是一种无法逃避的研究类群。老年人生理、心理、安全保障与个人价值追求,都是构建健康“老龄化社会网络”的关键因素<sup>[2]</sup>。目前机构养老、社区养老、居家养老三大主流形式能够基本满足当代老年人的生理需求、保障其生命财产安全,而从业人员、资源短缺等消极面却不能积极回应养老需求。随着“新老年人”的知识素养水平逐代提高,传统的养老观念与适老设计弊端愈发明显,老龄社会对于“康养、乐养”等精神文化层次的呼声愈高。

“新老年人”表现出强烈的主观能动性,逐步解除大众认知中“垂垂老矣”的刻板印象,其焕发的生命活力也正形成一种“弥合”:他们对了解新技术和使用新技术的热情与开放态度将年龄代沟塞平,发挥数字化代际反哺能力,最大程度节省时代包容纵深。

### 1.3 元宇宙赋能未来社会养老网格

元宇宙虽由科幻概念发源,但其技术环境与web3.0、区块链有着结构共性——“去中心化”。元宇宙所预设的无限个体单位,相对独立而又紧密相连;老年人群体享受到真正的康养,正需要尊重互利的目光,以“共识共感”构筑未来社会养老网格。通过多种尖端技术的综合运用,构建与现实世界平行的虚拟世界。元宇宙构建投入仿真式体验感、设定强烈的社交性、内部多元化、脱中心化的虚与实共生形态,优化养老服务质量、提高社会参与性,激活老年产业的社会、经济、文化价值<sup>[3][4]</sup>。

## 2 元宇宙在适老服务中的特征与功能

### 2.1 元宇宙概念与技术架构

区块链技术(Blockchain),交互技术(Interactivity),电子游戏技术(Game)、人工智能技术(AI)、网络及运算技术(Network)、物联网技术(Internet of Things)。六支柱构成庞大的经营体系:硬件、网络、计算、虚拟平台、交换工具和标准、支付、内容服务和资产,以及用户行为,这些基本内容实现多角度、多阶段的序列丰富行为<sup>[5]</sup>。

### 2.2 数字化技术嫁接场景,提高适老服务品质

随着老年人口结构的变化,老年群体切实所需的精神养与物质丰富性抬升到新的理解高度,新问题累积旧体系。在新旧转换之间,针对性的解决方案也独立发生。智慧、文化、康养等诸多议题都以数字化内容为工程重心,元宇宙兼具低延时、友好交互性,能够快速打造适老场景、消减老年人数字恐惧心理。

去中心化的结构核心能够实现平等互联,即从根本上杜绝“寡头垄断”<sup>[6]</sup>。例如:利用突出的模型计算能力分析文化属性,打造契合的生存娱乐空间;5G物联网技术使得综合数据流通更直接便利,有望实现未来持久化保存,并建立具有一定秩序性的开源数据库;区块链的应用使得数据节点更透明,既便于安全回溯,又可实现数据传输最小转接量,提升指令执行效率<sup>[5]</sup>。自由的交互方式有效降低独居老人孤独指数、多元数字设计能够完善亲友、医患关系,提升高龄失能老人就医便利性。

### 2.3 多元适老化应用

作为最新型的广义网络空间,虚实相生、互为根基。元宇宙在物理社会及精神空间产生综合实体映射,需要庞大的渲染过程,把控时空主题是核心。元宇宙功能性布局可以从医疗、社交、教育、娱乐四大主题入手,在次生领域根据时代、文化水平、性别、活动能力细分用户画像,分化出多种服务模式。比如:针对有持续学习愿望的老年用户开设虚拟大学环境,利用VR等空间计算设备模拟临场情绪,省去物理通勤,消除交通隐患;针对有日常医疗养护需求的用户开设线上Face-to-Face诊疗空间,满足随时随地问诊、体检、检测收集患者数据等诊疗需求;为缓解老年孤独,虚拟场域可以发出即时聚集邀请,快速组织“老友会”、“元宇宙广场舞”等社交活动,同时也保留私人娱乐、学习空间,有效运动保健、舒缓孤独情绪。

## 3 元宇宙适老服务系统设计

### 3.1 耦合系统身份

要实现服务系统的通篇沉浸,塑造虚拟身份认同感实是关键一环。现实世界中的行为主体在系统中活用虚拟身份,在完全与现实同步、自由的活力空间,使用多样交互与其他个体交流<sup>[6][7]</sup>。最终构建与现实零差的虚拟社会,重塑社交网格、延伸社群身份认同。在虚实的映射与连接中核准“我与本我”、保证虚拟身份的社会性计算水平,对于缺少社会职能与责任缺失的老年群体,才更能谋准其心理定位。

身份耦合行为在服务系统的社交版块中可以发挥突出作用:满足老年人聊天、问询、亲近等社会探索、日常沟通需求,增强其虚拟身份自信力。不一味追求单线程人机互动、不完全依赖意识流,元宇宙虚拟空间利用VR扩展、三维化组件等加强临场体验。

### 3.2 实现“二维界面”到“三维场景”

AI时代,人类的意识空间得以扩建、转移,与机器的交互不再停止在平面化的显示面板。全息投影、扩展现实技术等智慧交互指令将在三维世界发挥功效。元宇宙是一个专门为用户创建的高度交互精神空间,以VR、AR为操纵工具融合模糊边界。实现高维设计的可靠工具:数字人。服务系统可以利用该技术随

时读取、迅速反应,它有着高度拟人的系统行为,可以理解物理现实变量后完成真人交互。在使老年人获得沉浸式体验的同时,增强体感趣味性,实现虚实平行空间要素的共存。

### 3.3应用快速设计范式建构系统框架

老年群体的整体素养与情绪需求在逐代进步,类比套用游戏计算环境,不仅可以为元宇宙提供运行稳定的优质平台,还可以实现多元应用场景的流畅切换。游戏,是目前元宇宙的最直观的表现方式,也是开发主流方向。人本视角中:老年群体的整体素养与情绪需求在逐代进步,娱乐化的范式骨骼并不会与用户群体的使用发生冲突。因此适老服务系统可以仿照游戏架构创设虚拟场景,学习游戏成熟的配置方法可以提高数据透明度和运算效率。积累用户量充足后进行数据收集、分析、分类,根据数据指向创设多种多样的情景与执行策略,逐渐由人力分析转为自动学习。训练步骤成熟后通过专有技术切入,得出具有元宇宙特色的数字孪生范式,形成适老系统框架。

数字孪生的“物理实体-虚拟模型-孪生数据-应用服务”多元多层映射机制为实现“物理、模型、数据、服务”的融合提供了有效支持<sup>[7]</sup>。而要真正赋予范式以完全的元宇宙特质,去中心化平行系统与开发高度的技术性值得关注。

### 3.4平行区块

数字孪生与平行系统的研究对象不同,数字孪生研究“由信息、物理空间组成的CPS”,而平行系统则面向“社会网络、信息资源和物理空间深度融合的CPSS”。平行区块链技术通过综合考虑物理、网络和社会三元空间的各种复杂因素,采用理论建模、经验建模和数据建模有机结合的方法,建立与实际区块链系统“伴生”的一个或多个个人工区块链系统。去中心化、点对点数据传输形式,可以祛除数字孪生范式中的还原论和旧唯物论,更加独立可靠。

### 3.5脑机接口技术

脑机接口(Brain-Machine Interface, BMI)指在人或动物大脑与外部设备之间创建的直接连接,实现脑与设备的信息交换。其作用机制是:绕过外周神经、肌肉,直接在人脑与设备之间建立全新的通信与控制通道。捕捉大脑信号并将其转换为电信号,实现信息的传输和控制。

根据传感器和计算设备的部署方式, BMI接口分为侵入式、非侵入式。侵入式接口生物风险更大,一定程度上会影响用户体验,因此元宇宙虚拟场侧重于研发非侵入式接口以图理想。

### 3.6整体性智慧迭代

智慧性是元宇宙应用的主旋律,其表现不只是虚拟场的单侧供给,更多地体现在成熟用户的学习、接收与成果反哺闭环。理想的适老化建构设计是一个有机运作系统,以铺设文化场为例:适老化服务系统最初以知识荟萃的“教者”身份,提供拟真沉浸式教学。自由人用户发挥“学者”行为,在将文化知识融会贯通后成为更灵活的自由智慧资源,元宇宙内涵就以相对被动的形式再次升级、传播、演变,最终用户完善行为也成了系统“循环升级”机制的一环。

## 4 结语

在积极经济导向下,全球性的元宇宙应用开发落地,老年产业区块已经孕育出数字化胚芽。建构专门向老年人开放的学习场, 闭环串联数据,以适老化设计为切入点重塑虚拟应用体系,实现通俗易懂、轻松便捷的养老新模式,解放社会服务供给压力、活化未来智慧养老空间。元宇宙的应用引发社会多角度、多形态的深层次变革,依据现有技术手段和认知,消减字符串冷度,使得数字赡养也有人情温度。

大学生创新创业训练计划项目:元宇宙场域下的适老化设计社区服务平台设计构建研究(S202310618052)。

## [参考文献]

- [1]张莉,陆杰华.中国老年人养老意愿变迁研究——基于横断历史元分析的方法[J].晋阳学刊,2023,(03):37-44.
- [2]陈万球,邓丽伶.老龄技术守护:人工智能时代老年数字鸿沟及其弥合路径[J].昆明理工大学学报(社会科学版),2022,22(05):45-52.
- [3]褚乐阳,陈卫东,谭悦.虚实共生:数字孪生(DT)技术及其教育应用前瞻——兼论泛在智慧学习空间的重构[J].远程教育杂志,2019,37(05):3-12.
- [4]喻国明,耿晓梦.元宇宙:媒介化社会的未来生态图景[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2022,43(03):110-118+2.
- [5]袁园,杨永忠.走向元宇宙:一种新型数字经济的机理与逻辑[J].深圳大学学报(人文社会科学版),2022,39(01):84-94.
- [6]胡泳,刘纯懿.“元宇宙社会”:话语之外的内在潜能与变革影响[J].南京社会科学,2022,(01):106-116.
- [7]艾兴,张玉.从数字画像到数字孪生体:数智融合驱动下数字孪生学习者构建新探[J].远程教育杂志,2021,39(1):41-50.