

DOI:10.12405/j.issn.2097-1486.2026.01.010

面向失能老人的无障碍技术:类型与特征

黎婷, 蒋美仕*

中南大学 人文学院, 湖南 长沙 410000

摘要:随着人口老龄化加剧,失能老年群体规模不断扩大,无障碍技术(Assistive Technology)作为改善其生活质量的关键手段,逐渐受到社会广泛关注。无障碍技术通过数智化、信息化等多元技术或手段,重构物理环境、优化信息交互路径并提升服务可及性,实现对失能老人的功能代偿与社会参与改善。根据失能老年群体的需求特点和应用场景,无障碍技术主要分为辅助生活类、信息交流类、移动辅助类和社会参与类等类型。该技术范式呈现出多维特征:“技术的会聚性”“构成的复合意向性”“功能的关怀性”“工具的调节性”“预设的前置性”以及“发展的可持续性”。基于此,构建“以失能老人为中心”的无障碍技术生态系统,能为应对人口老龄化挑战提供创新解决方案。

关键词:失能老人;无障碍技术;新兴技术

中图分类号:N031

文献标志码:A

文章编号:2097-1486(2026)01-0103-08

Assistive technology for the disabled elderly: types and their characteristics

LI Ting, JIANG Meishi*

School of Humanities, Central South University, Changsha 410000, China

Abstract: As the population aging grows, the number of disabled elderly is increasing. Assistive technology (AT), as a crucial means to improve the life quality of the disabled elderly, has gradually caught wide attention from society. Assistive technology uses various digital and informational technologies to reconstruct physical environments, optimize information exchange, and enhance service accessibility, thereby compensating for functional limitations and improving social participation among the disabled elderly. Based on their needs and application scenarios, assistive technology can be categorized into four main types: assistive living, information exchange, mobility aids, and social participation. This technology paradigm exhibits multidimensional characteristics: convergence of technology, composite intentionality, care-oriented functionality, regulatory tools, preemptive assumptions, and sustainable development. Based on these features, building a disabled elderly centered assistive technology ecosystem can provide innovative solutions to tackle the population aging.

Keywords: the disabled elderly; assistive technology; emerging technologies

在全球人口老龄化进程加速与功能主义技术范式转型的双重背景下,失能老年群体面临的“能力—环境”失衡困境成为亟待破解的社会问题。尽管无障碍技术(Assistive Technology, AT)作为技术干预手段被纳入联合国《残疾人权利公约》实施框架,但其在失能老人领域的理论建构仍呈现显著的“实践

先于认知”特征。因此,界定无障碍技术的定义、分类及其特征,从伦理紧迫性和认识论批判的角度,对该技术的本体论地位、分类学范式及伦理调节机制进行哲学性反思,既能为老龄化社会的技术治理提供理论参照,又可以进一步拓展其观点解释和实践适用范围。

*通信作者

基金项目:2024年中南大学研究生自主探索创新项目“我国社会困难和弱势群体数字鸿沟的成因及其治理策略研究”(2024ZZTS0359)

收稿日期:2025-07-13;**修回日期:**2025-09-09

1 面向失能老人的无障碍技术

对老年群体而言,在家庭日常照护、智能设备应用、医院就诊、社区休闲活动以及超市购物等日常生活中的诸多场景,他们都可能遭遇哪些挑战?例如,沐浴环境中的平衡功能障碍,如厕活动中坐位姿势维持障碍,智能家居系统的冗余复杂性,医院自助服务终端的操作性认知壁垒,居住区道路几何变异导致移动障碍群体多因素风险。在克服或解决这些障碍时,老年人使用了哪些无障碍设施或享受了哪些无障碍服务?洗浴是否使用置浴凳、出行困难是否使用轮椅、电子产品看不清是否调至关怀模式、过街天桥是否装备垂直升降电梯、公园广场是否铺设无障碍通道等。还有哪些无障碍设施和服务需要发展和完善?保障机制是否健全、法律法规是否完善、公共服务体系是否完备、适老化工程是否有效落实?如此等等都是值得思考的问题。

讨论无障碍技术,首先要理解什么是无障碍。无障碍是一个舶来词,在我国名著古籍中并没有该词汇。从字面理解,无障碍是指在发展过程中没有阻碍,活动能够顺利进行。这一概念最早起源于西方国家,尤其是在第二次世界大战后,随着对战争伤残人员的关注,无障碍理念逐渐形成并得到推广。无障碍的概念传入我国后,先是被当成工程技术问题来进行处理,主要通过直接引进和制定标准规范来推进无障碍的发展(张万洪、姜依彤,2015)^[1]。随着社会的发展进步,我国的无障碍建设虽然取得了广泛实践,但社会科学领域的研究较少,一直没有形成有关无障碍全面、简明而权威的中文定义。近年来,随着对无障碍理念的深入研究,我国学者逐渐认识到无障碍不仅是一个工程技术问题,更是一个社会问题。厉才茂在《无障碍概念辨析》中提到无障碍概念是发展领域、权利领域和文化领域的概念,“平等、融合、共享”的无障碍价值理念已被现代中国完全接受^[2]。周文麟等人认为无障碍的概念内涵很大,它应该是面向所有人的全方位无障碍^[3]。对比联合国认可的无障碍中关于残疾人的定义,我国首次提出用功能障碍者代替残疾人,无障碍是指功能障碍者与其他人在平等基础上能够享用向公众开放或提供的设施、服务、信息、产品等(王阳等,2023)^[4]。可见,无障碍理念在我国已逐渐超越了传统的工程技术范畴,融入了社会、文化和权利的视角。它强调的不仅是物理空间上的无阻碍,更是社会参与、信息获取、服务享受等多方面的平等与融合。

海德格尔(Martin Heidegger)将技术视为一种“揭示”,通过技术,人类能够揭示自然和社会的真相,从而更好地理解 and 改造世界^[5]。目前学界对于无障碍技术尚未形成统一的共识。根据世界卫生组织(WHO)的定义,无障碍技术的主要目的是维持或改善个人的功能和独立性,以促进参与和提高整体福祉,且有助于预防损伤和继发性健康问题^[6]。霍洛威(C. Holloway)等(2016年)将无障碍技术定义为“任何以维持或改善个人功能和独立性为主要目的,从而促进其福祉的产品”^[7]。它强调了无障碍技术的核心目标,即通过技术手段帮助个体恢复或增强身体功能,提升其独立生活的能力,从而改善整体福祉。马歇尔(M. Marshall)(2000年)提出无障碍技术是一个总括性术语,涵盖“任何物品、设备、产品或系统,无论是商业采购、现成的、改装的还是定制的,用于提高、维持或改善有认知、身体或交流障碍的个人的能力”^[8]。这一定义的广泛性涵盖了从简单工具到复杂系统的多种形式。比勒(Erin Buehler)等(2015年)将无障碍技术界定为增加、维护或改善残疾人、老年人或慢性疾病患者功能能力的任何技术,认为无障碍技术是为老年人服务的一个复杂技术领域,该技术的发展可以提升老年人生活质量,增强其独立生活能力^[9]。赫什(M. A. HERSH)和詹森(M. A. Johnson)(2008年)认为无障碍技术对不同的人有不同的含义,它包括“残疾人或老年人用来克服社会、基础设施和其他障碍以实现独立、充分参与社会和安全轻松地开展活动的技术、设备、装置、仪器、服务、系统、程序和环境改造”^[10]。该定义不仅涵盖了技术设备,还强调了环境改造和社会服务的重要性。甘贝里尼(L. Gamberini)等人(2006年)认为无障碍技术可以帮助老年人与家人和朋友保持联系,在家中创造更安全的环境,方便医疗护理,为个人生活引入新的动力,产生更多获取信息的途径,提高社会交往水平、自尊、生活满意度和自主性^[11]。2023年6月28日,国家首次通过立法提出发展无障碍技术,其中第五十四条提到鼓励无障碍技术、产品和服务的研发、生产、应用和推广,支持无障碍设施、信息和服务的融合发展^[12]。同年,南京市无障碍技术研究中心成立。该中心主要推动无障碍技术研发与环境建设,坚持以人为本的设计理念,倡导开放合作,联合各方资源共同研究和推广无障碍技术,同时加强无障碍理念的宣传,促进社会观念转变。杜声红等学者基于信息技术的支撑,提出了构建我国城市失能老人居家养老多元照料主体整合模式的理论框架^[13]。

该框架旨在通过无障碍技术的应用,打破信息孤岛,实现失能老人照料资源的有效整合与共享。民政部“十四五”养老规划中提出要促进老年用品科技化、智能化升级,强化老年用品的科技支撑,加强老年科技的成果转化,发展健康促进类康复辅助器具。

综上所述,面向失能老人的无障碍技术是与社会、个体及环境紧密相连并产生积极互动的桥梁。它强调了技术对于改善老年人生活质量、增强其社会参与能力的意义,是对人类脆弱性的伦理回应。它不是简单的“克服障碍”,而是在技术中介中开启新的存在可能性,使失能老人从“功能修复”到“存在赋能”,在数字化时代获得尊严、自由与意义的整全性重建。因此,无障碍技术是通过数智化、信息化等多元技术或手段,重构物理环境、优化信息交互路径并提升服务可及性,实现对失能老人的功能代偿与社会参与改善。无障碍技术能为失能老人的整体活动提供更好的功能性体验,并增进其生活福祉。除了直接使用者受益外,这类技术还能为家庭成员、护理人员等提供有力的支持。

2 失能老人无障碍技术的基本类型

无障碍技术的发展起源可以追溯到20世纪初,随着残障权利运动的兴起,社会逐渐意识到为残障人士提供无障碍环境的重要性。在人类文明的不断进步中,无障碍的发展从最初仅限于残疾人的建筑设计,扩展至包括老年人、孕妇、儿童在内的更广泛人群,最终发展成为面向全体社会成员的全面概念,涵盖了信息交流、社会服务等多个领域。在技术革新的浪潮中,无障碍技术已从初级的建筑适应性措施,进化为涵盖高科技智能化手段在内的全面解决方案。随着全球人口老龄化的加速,失能老年人的养老问题日益突出,科技赋能的养老服务模式应运而生,鉴于失能老年群体在生理机能、环境交互及社会融入层面的复合性障碍,无障碍技术需通过多模态干预实现功能代偿。依循“需求—场景—技术”的响应路径,其应用范畴可系统划分为:辅助生活类、信息交流类、移动辅助类和社会参与类等核心类型。

2.1 辅助生活类无障碍技术

辅助生活类无障碍技术是通过各种工具、设备和系统,为失能老人提供功能代偿、改善生活自理状况的服务,使其能够相对独立或便利地应对日常生活中的各种挑战,从而提高其生活质量。这些技术涵盖了生活自理辅助工具,例如自动开关的门、语音控制的家居设备、易于抓握的厨具以及特殊设计的

餐具等,使失能老人能够独立完成吃饭、穿衣、个人卫生等日常活动。此外,居家环境改造也是辅助生活类无障碍技术的重要组成部分。一方面是根据老年人的自身情况以及家庭环境为其进行无障碍环境改造(《GB50763—2012 无障碍设计规范》相关要求),如去除门槛与高差、铺设防滑地砖、安装卫生间扶手、床边与座椅边扶手、家具护角、感应夜灯、台阶警示防滑条等,使环境、失能老人与环境辅助器具使用协调一致;另一方面是利用环境改造技术,主要通过环境控制单元来实现,使得失能老人可以通过这些系统来控制家中的灯光、电视、音响等设备,而无需亲自操作。这样一来,失能老人可以更加轻松地管理自己的居家环境,提高生活的便利性和舒适度^[14]。

康复辅助器具也是辅助生活类无障碍技术的一个重要方面。例如,3D打印的功能性假肢和智能仿生手等设备,傲意科技的“OHand™傲翼™智能仿生手”采用了自主知识产权的“感(传感器)、知(AI人工智能)、动(精密机械传动)”三大底层核心技术,实现了高端假肢手的国产替代。仿生手由280多个零件构成,每个手指可独立运动,通过失能老人自己的意图控制,模拟人手实现抓、握、捏等多种动作^[15]。这些高科技的康复辅助器具不仅在外观上更加接近人体原有的形态,而且在功能上也更加精细和灵活,能够更好地适应失能老人的日常需求,帮助其恢复或提高活动能力。针对中重度失能老人,智能辅助设备如智能洗浴机、大小便智能护理机器人和大小便智能护理床等的应用,能够为其提供更为全面的生活照料^[16]。在家庭环境中,无障碍技术可以帮助失能老人更好地适应日常生活。例如,智能语音助手可以帮助其控制家中的电器设备,如灯光、电视和空调等,从而减少其在操作上的困难。此外,智能床垫和健康监测设备可以实时监测老人的生理指标,如心率、血压和睡眠质量等,及时发现健康问题并提供预警。这些技术的应用不仅满足了失能老人的基本生活需求,还保障了其生活质量和权利。

2.2 信息交流类无障碍技术

面向失能老人的信息交流类无障碍技术致力于通过信息化手段弥补老年人在身体机能和环境适应性上的差异,帮助其弥合信息交流鸿沟,使其能够平等、便捷地获取、交互和使用信息^[17]。《无障碍环境建设“十四五”实施方案》提出要加快无障碍环境和信息化的深度融合,将信息无障碍作为数字乡村建

设、新型智慧城市的核心组成部分。为失能老人设计、开发和应用涉及文本到语音转换软件、交流板、语音控制软件等的沟通辅助工具。例如,文本到语音转换软件能够将文字信息转化为语音输出,使视力不佳或阅读困难的老人通过听觉来接收信息;交流板通过图片或符号为老人提供了一种直观的表达方式;语音控制软件则允许老人通过语音指令来操作设备,减少了手动操作的不便^[18]。智能语音交互系统可以为失能老人提供与外界沟通的桥梁,使他们能够通过语音指令控制家中的智能设备,如电视、灯光、空调等,甚至进行视频通话,与家人朋友保持联系。听觉辅助在辅助失能老人获取信息方面同样不可或缺,包括助听器、耳蜗植入、频闪灯和振动警报器等。助听器通过放大声音,使老人能够听到原本难以听清的对话或声音;耳蜗植入则通过植入设备直接刺激听觉神经,为重度听力损失的老人恢复听觉提供了可能;频闪灯和振动警报器则通过视觉和触觉信号替代声音信号,提醒老人注意电话铃声、门铃等重要提示。无障碍信息终端的设计充分考虑了失能老人的特殊需求。例如,为听力受损的老人设计的感应垫和助听手柄等设备,通过振动传递声音信号和增强声音清晰度,进一步提升了他们在信息获取上的便利性^[19]。

视觉辅助器具在信息无障碍领域也扮演着关键角色。屏幕放大软件、光学放大镜等工具能够帮助视力不佳的老人更清晰地看到屏幕上的内容,通过放大文字和图像,使老人能够更容易地阅读信息和操作设备^[20]。智能信息辅助设备,如智能手表和健康监测手环,通常配备心率监测、跌倒监测、GPS定位等功能。这些设备能够实时追踪老年人的健康状况,并收集有关失能老人在功能康复和健康管理方面的数据信息,为他们提供更加精准和个性化的辅助^[21]。2025年10月1日将正式实施的《湖南省无障碍环境建设若干规定》鼓励和支持人工智能、大数据、区块链等技术在导盲、声控、肢体控制、图文识别、语音识别等信息无障碍领域的研发和应用,为残疾人、老年人提供助视、助听、助行等辅助设备服务。要求公共服务机构、公共场所应当设置低位服务台或者无障碍服务窗口,配备电子信息显示屏、手写板、语音提示器等设备。

2.3 移动辅助类无障碍技术

移动辅助类无障碍技术主要帮助失能老人在日常生活中进行更安全、更便捷的移动。传统的助行器具的种类很多,包括手杖、拐杖、轮椅、助行器。失

能老人可以使用手杖、轮椅、外骨骼和助行器等辅助设备来改善行动能力,提高活动能力和注意力。尤其是助行器,对中风患者的功能活动能力有很大改善(中风被认为是导致跌倒的病理风险因素)。现代移动辅助器具以智能化产品为主。例如,智能轮椅和辅助机器人不仅能够帮助老人在家中和公共场合自由移动,还具备一定的智能功能,如自动避障、远程控制等。这些设备通过集成先进的传感器和控制系统,能适应更复杂的环境,为失能老人提供更安全和便捷的移动体验^[22]。智能电动假肢机器人内置力传感器、角度传感器和惯性测量单元(IMU)传感器,能够感知抬脚投足时的角度、压力、速度等,帮助失能老人稳步前进^[23]。

智能拐杖和防跌倒监测设备等,能够实时监测老人的行走状态,一旦检测到异常,如跌倒或步态不稳,便会立即发出警报,并通过内置的通信模块通知家人或紧急服务人员。智能穿戴设备如智能鞋垫和GPS定位手环,可以实时追踪老人的位置,确保其在迷路或走失时能被及时找到。这些设备通常还具备一键求助功能,老人在遇到紧急情况时,可以迅速与外界联系。对于有认知障碍的老人,智能家庭系统可以设置安全区域,一旦老人离开这些区域,系统会自动通知监护人^[24]。此外,移动辅助类无障碍技术还包括一些专门针对老年人设计的交通工具,如低地板公交车和无障碍出租车。这些交通工具通过降低入口高度、设置宽敞的内部空间和提供辅助设施,使得老人能够更加轻松地上下车和乘坐,从而提高其出行自由度^[25]。电动折叠代步车可用于大型主题公园、游乐园、动物园、博物院等场地,同时还适用于中老年人在观光小区、大型超市内的代步、购物工具。上海市普陀区为特殊困难老年人提供爬楼机、福祉车等专业设备,使老人能够真正实现“出行自由”。

2.4 社会参与类无障碍技术

失能老人的社会参与是提升其生活质量和心理健康的重要途径。无障碍技术的应用为该群体提供了更多参与社会活动的机会。在物理环境改造方面,无障碍建筑设计考虑了失能老人的特殊需求,通过斜坡、电梯、宽敞的通道、扶手等设计,使其在建筑内的移动更加便捷和安全^[26]。作为社会参与类无障碍技术的重要组分,智能机器人可以承担陪伴、娱乐、教育等多种角色,为失能老人提供个性化的服务。例如,陪伴型机器人可以与老人进行日常对话,缓解他们的孤独感;教育型机器人则可以提供各种

知识学习和技能培训,帮助老人保持大脑活跃,延缓认知衰退^[27]。森丽康科技(北京)有限公司所研发的长者陪伴机器人“小丽”,基于对老年人日常生活环境及精神需求的深入理解,融合了人工智能技术、文化元素以及社会发展趋势。该机器人能够响应指令,实现对老年人外出、烹饪以及服药等关键时间点的记忆与提醒功能。它还具备协助老年人进行亲友电话或视频通讯的能力。智能导航系统则为失能老人提供了外出时的便利,通过语音提示和视觉辅助,帮助其安全地在社区内或城市中导航,找到目的地。这些系统通常与城市交通系统、公共设施等信息进行整合,确保失能老人能够轻松地访问各种社会资源^[28]。

此外,社区支持系统也是社会参与类无障碍技术的一部分。如通过互联网将失能老人与志愿者、社区服务人员连接起来,为老人提供日常生活帮助、陪伴聊天、健康咨询等服务。通过这样的系统平台,失能老人不仅能够获得实际帮助,还能感受到社会的温暖和关怀,增强他们的社会参与感和自信心。智能监测系统,如用于监测健康状况的传感器、紧急呼叫系统等,能够实时监测老人的生理参数,如心率、血压等,并在异常情况下立即发出警报,确保老人能够得到及时的医疗援助。远程医疗与健康监测技术也为失能老人提供了极大的便利。通过远程医疗系统,老人可以在家中接受专业医生的诊断和治疗,无需频繁前往医院。这不仅节省了时间和精力,还减少了老人在外出过程中可能遇到的风险^[29]。为了使失能老人更好地融入社会发展,无障碍技术在公共设施 and 交通系统中的应用显得尤为重要。例如,公共交通工具如公交车和地铁应配备无障碍设施,如低地板车辆、专用座位和语音报站系统等,方便失能老人出行。公共场所如图书馆、博物馆和公园等也应提供无障碍服务,如轮椅租赁、无障碍通道和专用停车位等。广东省江门市鹤山区在城区公园、公共厕所等公共场所均设有专门的无障碍通道,无障碍入口、无障碍厕所和无障碍停车位等设施,构建了覆盖城乡、惠及全民的无障碍环境体系。

3 失能老人无障碍技术的应用特征

面向失能老人的无障碍技术作为一种新兴的、区别于传统辅助工具的技术手段,它融合了科技创新与人文关怀,通过赋能失能老人群体,超越单纯的工具理性,成为一种具有伦理价值的实践。其技术会聚性体现为跨域知识流的非线性重组,通过认知科学、信息技术、生命科学技术等学科融合催生代偿

性突破;复合意向性强调人的意向与技术的意向相互交织;功能关怀性根植于动态补偿机制,以精准适配原则重构人技互构关系;工具调节性诠释了技术如何非中立地重塑知觉和实践;前置性揭示价值伦理在设计源头的作用发挥;发展的可持续性超越单纯技术迭代,为“平等—参与—共享”的社会包容目标提供技术实现路径。

3.1 技术的会聚性特征

技术的会聚构成了无障碍技术演进的核心,它标志着现代与传统无障碍技术之间的分水岭。现代无障碍技术整合了认知科学、信息技术、生命科学技术和纳米技术等学科的精髓,实现了包括人工智能、物联网、大数据和云计算等尖端技术领域的交叉融合和集成。其不仅仅为无障碍技术提供更加全面和深入的支持,而且能帮助失能老人更好地自主生活。这种技术会聚使得无障碍技术能够提供更全面和深入的支持,极大地帮助失能老人实现更高质量的自主生活。现代无障碍技术与传统无障碍技术的关键区别在于,现代无障碍技术不仅仅提供辅助,而是通过集成多种技术手段来提升和增强失能老人的自身能力。这种技术集成促使无障碍技术从“外在辅助”转变为“内在增强”,直接作用于失能老人,通过增强其体力、认知和情感等能力,助力其实现独立自主的生活。这种直接作用于人体的技术被称为“内部性技术”,与仅提供外部辅助的传统技术形成鲜明对比。显然,科学技术的一体化进程,尤其是作为“内部性技术”的会聚技术,通过整合和集成多样化的辅助技术,有效地实现了为失能老人创造无障碍生活环境的目标。

3.2 构成的复合意向性特征

唐·伊德(Don Ihde)首次提出“技术意向性”概念,认为技术人工物具有指向性,能够引导人们的知觉和行为模式,改变人与世界的关系。面向失能老人的无障碍技术,其构成的复合意向性特征尤为显著。这种技术既不单单停留在“形式”或“物质”层面,也并非简单源自主体的初始动机。它可以通过功能设计和优化,满足失能老人的特定需求,如大字体显示、语音控制等,让老年人能够更直观、更便捷地与技术互动。尽管设计者和使用者持有相同或不同的动机和目标,如设计者希望为老年人提供更好的生活支持,使用者希望通过技术改善生活质量,但无障碍技术蕴含的复合意向性远超个体动机,它是在人与技术相互作用、相互塑造的过程中生发出的行动模式,技术对老年人的行为和感知起到引导作

用,而老年人的使用反馈又促使技术不断改进和完善,形成一种动态的、双向的互动关系。无障碍技术与日常生活世界紧密相连,这种复合意向性在技术与人与世界的互动中得到体现。技术的融入使得老年人的日常生活得以改善,还能协助失能老人完成各类活动。如通过智能穿戴设备对老年人的健康状况进行监测并及时发现潜在的健康问题,以及利用语音助手老年人可快速获取所需信息等。火柴人摄像头能将人体影像转化为火柴人形象,在保障隐私的同时,能通过监测步态预判失能老人是否存在跌倒的风险。一旦监测到跌倒动作,系统会立即向社区平台报警,并通知家属。

3.3 功能的关怀性特征

面向失能老人的无障碍技术,其功能的关怀性特征彰显了对人类个体尊严与价值的尊重。根据伊德的理论框架,技术与人类之间的关系可被诠释为一种“具身”关系,即技术在本质上构成了人类身体的延伸。人类对技术的运用与操控,始终以人的价值属性为指导原则,针对失能老人的无障碍技术,自设计之初便构建为旨在满足这些老年人的特定需求。该技术的失能老人友好性,使得身体机能受限的失能老人能够在一定程度上拓展其能力。个体的存在具有独特性和不可替代性,在科技力量的辅助与伦理环境的滋养下,失能老人得以保持人类核心能力,过上有尊严的生活。在《正义的前沿》中,纳斯鲍姆(Martha C. Nussbaum)深入探讨了能力与残障之间的关系,将发展能力视为实现关怀的关键。她指出,关怀并非单方面之事,理解优质关怀需从被关怀者和关怀者双重视角,全面审视各种能力。对于依赖他人生活的老年人,恰当照顾的核心在于支持其生活、健康和身体完整性等能力^[30]。无障碍技术在失能老人群体中的应用,不仅仅是工具性的辅助,更融入了对使用者心理和情感需求的细致考量。

3.4 工具的调节性特征

从无障碍技术的环境适应性视角出发,工具的调节性特征发挥着至关重要的中介和调节作用,连接着人与环境、人与社会。技术的应用形式和效果会因应不同的使用情境而产生变化。通过技术手段,可以对老年人的周围环境进行改造,以满足失能老人的生活和活动需求,从而使得失能老人能够自如地适应和操控周围环境。例如,智能轮椅能够根据老人的语音指令或身体动作灵活移动,帮助行动不便的老人跨越障碍、到达目的地,进而扩大他们的活动范围,增强对环境的掌控感。技术还能够通过

智能化的方式,针对不同失能老人的具体状况和需求,提供定制化的解决方案,使失能老人能够与现实世界的社会生活进行互动。通过语音识别和合成技术,失能老人可以与他人进行顺畅的沟通交流,分享自己的想法和感受,参与社交活动,避免因身体障碍而产生孤独感和社交隔阂。伊德强调技术通过“放大”和“缩小”的功能实现对人的知觉调节。无障碍技术通过调节失能老人的心理状态,为其提供情感支持和心理慰藉。智能陪伴机器人可以陪伴老人聊天、讲故事、播放音乐等,缓解其焦虑和抑郁情绪,提升幸福感和生活满意度。AI智能机器人则可通过知识图谱技术识别自杀高风险失能人群,并及时实施救援。

3.5 预设的前置性特征

技术的发展往往基于预设的目标和需求。无障碍技术在设计之初就预设了失能老人的特定需求和使用场景,如语言、行动和认知功能障碍等,从而指导技术的研发方向和功能设置。对无障碍技术而言,预设的前置性特征还要求技术与社会环境、文化背景等相适应,例如需要适宜的居住环境、家庭成员的支持和护理人员的配合等,以实现技术的可持续发展和广泛应用。同时,技术的实施路径和方法也需要根据失能老人的具体情况进行预设,以确保技术能够顺利落地并发挥作用。维贝克(Peter-Paul Verbeek)主张,技术的设计与应用能够传递或加强特定的价值观念,进而对社会及个人的道德理念和道德抉择产生影响。其将道德物化理论应用于当前新兴技术的发展,从内在主义视角出发,采用积极伦理学的方法,改变了以往伦理学的事后修补模式,将伦理研究从结果导向转变为过程导向和设计导向,以适应道德实践环境中的不确定性,强调将价值考量提前到技术设计阶段,从技术的事前环节进行控制^[31]。廖苗等在道德物化理论的基础上,提出以物化批判理论来补充,以便更深入地发现并理解技术伦理问题^[32]。无障碍技术的伦理预设也至关重要,它要求在技术开发和应用过程中充分考虑失能老人的隐私保护、尊严维护等伦理问题,以避免技术滥用带来的负面影响。

3.6 发展的可持续性特征

无障碍技术的发展,如智能护理机器人、远程医疗系统等,为日益增多的失能老人群体提供了持续、稳定的生活照护和健康监测,有效满足了其长期且迫切的生活和健康需求。这种技术不仅关注当前的需求,更着眼于长远的影响,致力于实现技术的可持续发展。从经济角度看,无障碍技术的应用减少了

对人力的依赖,提高了服务效率,从而降低了养老机构和家庭的经济负担。在技术不断演进的过程中,它促进了社会的公平与包容,避免技术的使用加剧社会不平等和分化现象,如信息无障碍技术助力老年人跨越数字鸿沟。技术的发展也推动了社会支持体系的完善,政府逐步加大资金支持和政策倾斜,鼓励企业开发适合失能老人的技术产品。通过这些手段,无障碍技术不仅可以提升失能老人的生活质量,也为构建一个更加公平、包容的社会环境做出积极贡献。与此同时,无障碍技术的开发者需要关注技术的长期效益,而不仅仅是短期内的效果,确保技术的不断升级和迭代能够持续地满足失能老人的需求。此外,发展的可持续性特征也体现在兼顾技术的环境友好性和资源利用效率方面,以确保技术与社会、环境的协调进步和平衡发展。

4 结语

面向失能老人的无障碍技术作为一种连接技术与社会、个体与环境的桥梁,其功能和价值远超单纯的技术干预,且深受社会文化背景、伦理观念和政策环境的综合影响。无障碍技术的发展已超越传统辅助工具范式,演进为深度融合会聚性、复合意向性、关怀性、调节性与可持续性的系统解决方案。其本质是构建“失能老人—技术—环境”协同共生的赋能体系。通过对无障碍技术的类型和特征分析,揭示了不同类型技术在满足失能老人多样化需求方面的独特作用,同时也指出了技术类型之间的相互关联性和互补性,有助于更好地理解技术的多样性,并为技术的设计和应用提供更为精准的指导,确保技术发展路径与社会价值追求的和谐统一。在此基础上,推动无障碍技术的持续进步与广泛应用,不仅是技术领域自我完善的需要,更是全社会共同承担的责任与使命,最终实现高包容的老龄友好社会。

参考文献:

- [1] 张万洪,姜依彤.平等、融合与发展:残障组织权利倡导指南[M].北京:社会科学文献出版社,2015:110.
- [2] 厉才茂.无障碍概念辨析[J].残疾人研究,2019(4):64-72. DOI:10.3969/j.issn.2095-0810.2019.04.008.
- [3] 周文麟.城市无障碍建设的理念与措施[J].北京规划建设,2007(6):53-55.
- [4] 王阳,孙计领,陈功.无障碍的概念和相关问题研究[J].人口与发展,2023,29(4):138-149,74.
- [5] 海德格尔.技术的追问[M].纽约:哈珀与罗出版社,1977.
- [6] World Health Organization. Global Research, Innovation and Education in Assistive Technology GREAT Summit 2017 Re-port [EB/OL]. (2017-08-24) [2025-06-25]. http://who.int/phi/implementation/assistive_technology/en/.
- [7] HOLLOWAY C, DAWES H. Disrupting the world of disability: the next generation of assistive technologies and rehabilitation practices [J]. *Healthc Technol Lett*, 2016, 3(4): 254-256. DOI:10.1049/htl.2016.0087.
- [8] MARSHALL M. ASTRID: A guide to using technology within dementia care[M]. London: Hawker, 2000.
- [9] BUEHLER E, BRANHAM S, ALI A, et al. Sharing is Caring: Assistive Technology Designs on Thingiverse [C]//Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, 2015: 525-534.
- [10] HERSH M A, JOHNSON M A. (2008). On modelling assistive technology systems - Part I: Modelling framework [J]. *Technology and Disability*, 2008, 20(3): 193-215. DOI:10.3233/tad-2008-20303.
- [11] GAMBERINI L, RAYA M A, BARRESI G, et al. Cognition, technology and games for the elderly: An introduction to ELDERGAMES Project [J]. *PsychNology Journal*, 2006, 4(3): 285-308.
- [12] 中华人民共和国工业和信息化部.《无障碍环境建设法》正式施行 工业和信息化部多措并举推进信息无障碍高质量发展[EB/OL]. (2023-09-01) [2025-06-25]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/xgj/scgl/art/2023/art_3f68ef945d7d4f2f9a2b27b7689b6d4d.html.
- [13] 杜声红,宫佳宁,赵艺阳.信息化背景下城市失能老人居家养老照护资源整合研究[J].智能社会研究,2023,2(4):55-70.
- [14] 王安琪.智能化失能老人室内家居环境设计思路[J].智能建筑与智慧城市,2020(12):62-63. DOI:10.13655/j.cnki.ibci.2020.12.021.
- [15] 张雪飞.高科技辅具让残疾人生活更美好[EB/OL]. (2022-01-12) [2025-06-25]. <https://www.oymotion.com/news8/302>.
- [16] 刘政鑫.作为科技:构建老年人的智能护理解决方案[J].机器人产业,2024(2):36-40. DOI:10.3969/j.issn.2096-0182.2024.02.009
- [17] 郭亚军,李帅,张鑫迪.信息无障碍:演化历程、研究热点与发展前瞻[J].图书情报知识,2023,40(3):83-92. DOI:10.13366/j.dik.2023.03.083.
- [18] 何小柱.数字化治理背景下老年人数字失能困境及对策研究[J].社会科学前沿,2024,13(3):32-39. DOI:10.12677/ASS.2024.133183.
- [19] 中华人民共和国工业和信息化部.中国残疾人联合会

- 关于推进信息无障碍的指导意见[EB/OL].(2020-09-23)[2025-06-25]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/xgj/wjfb/art/2020/art_457a63f75df24c749ea2a8a44c713161.html.
- [20] 王政,刘温馨.数字技术适老化水平稳步提升:助力老年群体共享“数字红利”[EB/OL].(2024-01-03)[2025-06-25]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202401/content_6923932.htm.
- [21] 张璿瑄.持续推进适老化改革进程 让老年人不再数字失能[EB/OL].(2022-06-14)[2025-06-25]. <https://tech.chinadaily.com.cn/a/202206/14/WS62a7e0bda3101c3ee7ada687.html>.
- [22] 陶春静,晏箐阳,马俐芳,等.残疾人智能移动助行器的发展现状及趋势[J].科技导报,2019,37(22):37-50. DOI:10.3981/j.issn.1000-7857.2019.22.005.
- [23] 王启宁,郑恩昊,陈保君,等.面向人机融合的智能动力下肢假肢研究现状与挑战[J].自动化学报,2016,42(12):1780-1793. DOI:10.16383/j.aas.2016.y000007.
- [24] 仇小敏,肖广辉.人工智能在跌倒中的研究进展[J].实用老年医学,2024,38(1):15-17. DOI:10.3969/j.issn.1003-9198.2024.01.005.
- [25] 乔业琼,杨迪.我国将加快推广低地板及低入口公交[EB/OL].(2024-01-14)[2025-06-25]. <http://finance.people.com.cn/n1/2024/0114/c1004-40158457.html>.
- [26] 住房和城乡建设部关于发布国家标准《建筑与市政工程无障碍通用规范》的公告[EB/OL].(2021-09-08)[2025-06-25]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-03/30/content_5682480.htm.
- [27] 钱艺倩.基于人工智能的养老机器人功能设计及发展研究[J].智能计算机与应用,2020,10(7):292-293,296.
- [28] 何亮.“黑科技”让残障人士开启“无碍”生活[N].科技日报,2023-11-30(008).
- [29] 田雨同,张艳,许冰,等.国外老年智慧整合照护模式的研究进展[J].护理学报,2022,29(24):27-32. DOI:10.16460/j.issn1008-9969.2022.24.027.
- [30] 玛莎·纳斯鲍姆.正义的前沿[M].陈文娟,谢惠媛,朱慧玲,译.北京:中国人民大学出版社,2016.
- [31] 保罗·维贝克.将技术道德化:理解与设计物的道德[M].闫宏秀,杨庆峰,译.上海:上海交通大学出版社,2016.
- [32] 廖苗,黄美铭.道德物化与物化批判理论[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2023,38(6):25-34. DOI:10.16573/j.cnki.1672-934x.2023.06.004.



蒋美仕,湖南省祁东人,民建会员。1986年获复旦大学哲学学士、1994年获中南工业大学哲学硕士、2010年获中国人民大学与中南大学联合培养哲学博士学位。曾任中南工业大学/中南大学文法学院哲学研究所副所长,中南大学政治学与行政管理学院哲学系副主任、公共管理学院哲学系主任,中南大学科技创新与社会发展研究中心主任,曾兼任湖南省自然辩证法研究会副理事长(2014—2024),民建中南大学委员会副主委暨一支部主委。现任中南大学人文学院哲学系三级教授,博士生导师;兼任中国伦理学会科技伦理专业委员会常务理事/中国科学学与科技政策研究会科研诚信与负责任创新专业委员会委员/湖南省科技伦理治理专家委员会-文化科技专家委员会委员/长沙市培源社会工作服务中心理事长等学术或社会职务。主要研究方向为科学技术哲学、科学技术与社会(STS)、科技政策与管理、科技伦理等。主持承担国家级(重点1项/一般2项)省部级(12项)和企业委托(3项)科研课题共18项,参与完成科研课题20项;出版著作5部、参著6部,公开发表学术论文70余篇;培养博士后、博士和硕士研究生、国内访问学者共100名。为博士、硕士和本科生等三个层次学生主讲10余门课程;为湖南省委组织部自主选学处级干部培训班、顺德市佛山市司法行政干部培训班、南昌昌九城际轨道交通有限公司“首届科技创新大会”等政府部门或企业作各种讲座10余场,参加国际国内学术会议100多次。

(责任编辑:彭 鹏)