

面向康复场景的辅助器具人性化产品设计

杨智杰

甘肃政法大学, 甘肃 兰州 730000

DOI: 10.61369/ETR.2026190025

摘 要 : 康复辅助器具是帮助功能障碍者恢复生活自理能力、提升社会参与度的重要载体。在人口老龄化加速、康复需求多元化的背景下, 传统辅助器具存在功能单一、人机适配不足、情感关怀缺失、场景贴合度低等问题, 难以满足现代康复的全周期、人性化需求。本文以康复场景为核心, 以人性化设计为导向, 结合人机工程学、情感化设计、无障碍设计与服务设计理论, 系统分析康复辅助器具的设计原则、用户需求与场景特征, 构建“功能适配—人机友好—情感关怀—场景融合”四位一体的人性化设计模型, 并结合上肢康复、行走辅助、生活自理三类典型器具展开实践应用, 提出针对性设计策略与优化路径。研究旨在为康复辅助器具的创新研发提供理论支撑与实践参考, 推动辅助器具从“能用”向“好用、愿用、爱用”转变, 助力健康中国建设与无障碍社会发展。

关 键 词 : 康复场景; 辅助器具; 人性化设计; 人机工程学; 情感化设计; 无障碍设计

Humanized Product Design of Assistive Devices for Rehabilitation Scenarios

Yang Zhijie

Gansu University of Political Science and Law, Lanzhou, Gansu 730000

Abstract : Rehabilitation assistive devices are important carriers to help people with disabilities restore self-care ability and enhance social participation. Against the background of accelerating population aging and diversified rehabilitation needs, traditional assistive devices suffer from problems such as single function, insufficient human-machine adaptation, lack of emotional care, and low scenario fit, which can hardly meet the full-cycle and humanized requirements of modern rehabilitation. Taking rehabilitation scenarios as the core and humanized design as the guide, this paper systematically analyzes the design principles, user needs and scenario characteristics of rehabilitation assistive devices combined with ergonomics, emotional design, barrier-free design and service design theories. A four-in-one humanized design model of "function adaptation—human-machine friendliness—emotional care—scenario integration" is constructed. Combined with three typical devices: upper limb rehabilitation, walking assistance and daily self-care, practical applications are carried out and targeted design strategies and optimization paths are proposed. The research aims to provide theoretical support and practical reference for the innovative research and development of rehabilitation assistive devices, promote the transformation of assistive devices from "usable" to "easy to use, willing to use and fond of using", and contribute to the Healthy China initiative and the development of an accessible society.

Keywords : rehabilitation scenarios; assistive devices; humanized design; ergonomics; emotional design; barrier-free design

引言

(一) 研究背景

随着我国人口老龄化程度持续加深, 截至 2024 年末, 全国 60 岁及以上人口超 3 亿, 其中失能、半失能老年人数量突破 4000 万; 同时, 残疾人、术后康复者、慢性病患者等群体的康复需求持续增长, 康复辅助器具已成为民生保障与健康服务的重要组成部分。国家先后出台《关于加快发展康复辅助器具产业的若干意见》《无障碍环境建设法》等政策, 明确提出推动辅助器具智能化、人性化、场景化发展, 满足人民群众多样化、高品质的康复需求^[1]。

康复辅助器具是指为功能障碍者提供代偿、辅助、训练、护理的各类产品, 涵盖肢体康复、听力视力辅助、生活自理、护理照料等多个领域。传统辅助器具多以“功能实现”为核心, 侧重机械结构与基础使用, 忽视用户生理特征、心理感受、使用场景与社会融入需

求，存在体积笨重、操作复杂、外观刻板、人机适配差、易产生病耻感等问题，导致用户使用意愿低、依从性差，难以发挥康复辅助的真正价值^[2]。

人性化设计以“用户为中心”，强调产品与用户生理、心理、社会、文化需求的深度契合，追求安全、舒适、便捷、美观、尊重的使用体验。将人性化设计融入康复辅助器具研发，以真实康复场景为锚点，能够有效弥补传统设计的不足，提升产品适配性与用户满意度，实现“技术服务于人、设计温暖人心”的目标^[3]。

（二）研究意义

理论意义：构建康复场景下辅助器具人性化设计的理论框架，整合人机工程学、情感化设计、场景设计等多学科理论，丰富辅助器具设计的理论体系，为同类产品创新提供理论依据。

实践意义：针对康复场景痛点与用户真实需求，提出可落地的设计策略与方案，指导企业优化产品研发，提升辅助器具的实用性、舒适性与美观性，降低用户使用门槛，增强康复效果。

社会意义：推动辅助器具从“医疗工具”向“生活伙伴”转变，消除病耻感，帮助功能障碍者重建自信、回归家庭与社会，彰显人文关怀，助力无障碍社会与健康中国建设^[4]。

（三）研究现状

国外康复辅助器具设计起步较早，欧美、日本等国家已形成成熟的人性化设计体系，注重用户体验、场景适配与情感表达，产品兼具功能性、舒适性与美观性，如智能假肢、轻量化助行器、适老化辅具等，兼顾生理辅助与心理尊重。

国内辅助器具产业发展迅速，但设计层面仍存在短板：多数产品聚焦基础功能，忽视人机细节与情感需求；场景化设计不足，难以适配居家、医院、社区、户外等多元场景；用户参与度低，产品与实际需求脱节^[5]。

（四）研究内容与方法

研究内容：界定康复场景与辅助器具人性化设计内涵；分析康复用户特征、需求层级与典型康复场景；构建人性化设计模型与原则；提出分场景、分类别的设计策略；结合案例验证设计路径可行性。

研究方法：文献研究法，梳理辅具设计、人性化设计、康复医学相关理论；用户调研法，通过访谈、问卷、观察获取用户生理、心理、场景需求；案例分析法，总结国内外优秀辅具设计经验；设计实践法，结合典型器具提出优化方案。

一、相关概念与理论基础

（一）核心概念界定

康复场景：指功能障碍者开展康复训练、日常活动、社会参与的空间与情境集合，按使用场域分为医疗康复场景（医院康复科、康复中心）、居家康复场景（家庭卧室、客厅、卫生间）、社区康复场景（社区服务中心、公园、公共交通）、户外出行场景（街道、商场、景区）；按康复阶段分为急性期、恢复期、维持期，不同场景与阶段对辅具的功能、形态、便携性需求差异显著^[6]。

康复辅助器具：为肢体、感官、认知功能障碍者提供辅助代偿、康复训练、生活照料的产品，本文聚焦肢体康复类（上肢康复训练器、下肢助行器）、生活自理类（适老化餐具、穿衣辅助器、如厕辅具）、移动辅助类（轮椅、拐杖、助行架）三大核心类别。

人性化产品设计：以用户为核心，综合考量生理舒适、心理愉悦、社会尊重、环境适配的设计理念，要求产品安全易用、人机适配、情感温暖、外观亲和、场景融合，拒绝冰冷刻板的医疗化设计，实现“人一产品一场景”的和谐统一。

（二）支撑理论

人机工程学：研究人、产品、环境的相互关系，通过优化尺寸、力效、操作方式，降低用户体力与认知负荷，保障使用安全

与舒适，是辅具人性化设计的基础^[7]。

情感化设计：由唐纳德·诺曼提出，分为本能层（外观形态、色彩）、行为层（操作、功能）、反思层（情感、自尊、社会认同），辅具设计需兼顾三层体验，消除病耻感，传递温暖与尊重。

无障碍设计：强调产品无门槛、易使用，保障老年人、残疾人等弱势群体的平等使用权，要求操作简单、标识清晰、适配不同身体能力用户^[8]。

场景设计理论：以用户使用情境为核心，结合空间、行为、需求定制产品功能与形态，确保辅具在真实场景中高效适配、便捷使用。

二、康复场景下辅助器具用户需求与设计痛点

（一）康复用户群体特征

康复用户主要包括老年失能者（身体机能衰退、行动迟缓、认知下降）、肢体残疾人（肢体缺失、运动障碍）、术后康复者（肌力不足、需渐进式训练）、慢性病患者（行动受限、耐力差）。群体共性特征：身体机能下降、精细操作能力弱、耐力有限、心理敏感脆弱、易产生自卑与孤独感、对安全与便捷性要求高^[9]。

（二）用户需求层级分析

依据马斯洛需求层次，结合康复场景，将用户需求分为

四层：

生理安全需求：辅具结构稳定、无安全隐患、尺寸适配、操作省力、缓解疲劳。

功能实用需求：满足康复训练、生活自理、移动出行核心功能，适配不同康复阶段，可调节、易清洁。

心理情感需求：外观亲和不刻板、操作简单有掌控感、消除病耻感、获得尊重与心理慰藉。

社会融入需求：便携易收纳、不突兀、适配公共场景、支持社会参与与独立生活。

（三）典型康复场景与需求差异

医疗康复场景：专业度高、需精准康复训练、多人共用、易清洁消毒，要求辅具精度高、功能专业、结构稳固^[10]。

居家康复场景：使用频率高、空间有限、操作简单、与家居环境融合，要求辅具轻量化、易收纳、外观亲和、静音舒适。

社区 / 户外场景：便携便携、通过性强、适配复杂路面、低调美观，要求辅具折叠便捷、重量轻、形态简约。

（四）现有辅助器具设计痛点

生理适配不足：尺寸固定、人机参数不合理，操作费力，易造成肌肉疲劳、二次伤害。

功能单一僵化：仅满足基础辅助，无法适配不同康复阶段与多元场景，扩展性差。

情感关怀缺失：外观刻板、色彩单调，医疗化特征明显，加重用户病耻感，使用意愿低。

场景贴合度低：居家场景过于笨重、户外场景便携性差、公共场景无障碍适配不足。

易用性差：操作复杂、调节困难，老年与认知障碍用户难以独立使用。

三、面向康复场景的辅助器具人性化设计原则与模型

（一）核心设计原则

安全无害原则：结构稳固无棱角、材质无毒环保、制动可靠、防倾倒防滑滑，杜绝使用风险。

人机适配原则：依据人体尺寸、肌力、关节活动度设计，可调节尺寸与力度，操作省力、贴合人体曲线。

易用极简原则：操作步骤 ≤ 3 步、标识清晰、单手可操作、无需学习成本，适配低认知、低体能用户。

情感温暖原则：形态圆润、色彩柔和、去除医疗化符号，传递亲和感与尊重感，保护用户自尊。

场景融合原则：按医疗、居家、户外场景定制功能，便携折叠、易收纳、与环境协调不突兀。

渐进康复原则：支持康复强度可调，适配急性期—恢复期—维持期全周期，辅助功能逐步递减。

（二）人性化设计模型构建

基于康复场景、用户需求与设计原则，构建**“四位一体”人性化设计模型**：

功能适配层：核心康复与辅助功能，满足生理代偿与训练需

求，可调节、可扩展。

人机友好层：尺寸、力效、操作优化，保障舒适、省力、安全，降低使用负荷。

情感关怀层：形态、色彩、语义设计，消除病耻感，带来心理愉悦与自尊。

场景融合层：适配多元场景，便携、收纳、环境协调，支持社会融入。

四层设计相互关联、层层递进，以用户为中心，实现康复辅具从“功能工具”到“人文产品”的升级。

四、分类型辅助器具人性化设计策略与实践

（一）上肢康复训练器具：精准适配 + 渐进康复 + 趣味激励

上肢功能障碍者（脑卒中、臂丛神经损伤）需长期渐进式训练，传统训练器笨重、枯燥、依从性低。

设计策略：

人机优化：采用可调节臂长、角度与阻力，适配不同身高与肌力，手柄包裹软胶，提升握持舒适。

渐进康复：设置多档阻力，从被动训练到主动训练，匹配康复周期，数据可视化记录训练进度。

趣味化设计：融入游戏化训练模块，降低枯燥感，提升用户坚持意愿。

场景适配：居家款轻量化折叠，医疗款专业精准，支持桌面与壁挂两用。

（二）移动辅助器具（轮椅、助行器、拐杖）：便携安全 + 情感减耻 + 场景通过

移动辅具是用户日常使用频率最高的产品，传统产品笨重、形态刻板、户外通过性差。

设计策略：

安全人机：助行器增设防滑握把、夜光标识、坐姿缓冲，轮椅优化轮径与制动方式，单手可操作。

便携收纳：采用碳纤维轻量化材质，一键折叠，体积缩小50%，适配居家收纳与车载出行。

情感减耻：摒弃冷白色医疗外观，采用莫兰迪色系、圆润形态，弱化病残符号，提升美观度。

场景通过：户外款加大后轮、避震系统，适配台阶、坡道；社区款小巧灵活，适配电梯与窄门。

（三）生活自理辅助器具（适老餐具、穿衣辅具、如厕辅具）：极简易用 + 居家融合 + 尊严守护

生活自理辅具帮助用户独立完成进食、穿衣、如厕等活动，核心需求是独立、便捷、私密。

设计策略：

极简操作：穿衣辅具采用挂钩式结构，单手可完成；餐具增设防滑底座、弯曲手柄，适配手抖用户。

居家融合：外观与普通家居用品一致，去除医疗标识，融入厨房、卧室、卫生间环境。

尊严守护：如厕辅具高度可调、增设扶手与隐私挡板，保护

用户私密；进食辅具防洒漏，避免尴尬。

材质舒适：采用食品级硅胶、木质手柄，亲肤无刺激，易清洁消毒。

五、人性化设计实施保障与发展趋势

（一）设计实施保障

用户全程参与：从需求调研、方案设计到测试迭代，邀请康复用户、康复治疗师、护理人员参与，确保产品贴合真实需求。

跨学科协作：整合工业设计、康复医学、人机工程学、材料学团队，实现功能与人文的平衡。

标准体系支撑：遵循无障碍设计、辅具安全国家标准，保障产品质量与使用安全。

迭代优化：基于用户使用反馈，持续调整尺寸、功能与形态，提升产品适配性。

（二）未来发展趋势

智能化融合：结合传感器、物联网、AI 技术，实现康复数据监测、智能提醒、远程指导。

个性化定制：基于 3D 打印、人体数据，定制专属辅具，提升人机适配度。

服务化延伸：从产品设计向“产品 + 服务”转变，提供辅具适配、租赁、维修、康复指导全链条服务。

普惠化设计：降低成本，提升性价比，满足基层与老年群体

的普惠需求。

社会文化融入：强化人文设计，消除社会偏见，让辅具成为尊重与包容的符号。

六、结论与展望

（一）研究结论

康复场景下辅助器具人性化设计是满足功能障碍者生理、心理、社会多元需求的核心路径。本文通过分析康复用户特征、场景需求与现有设计痛点，提出安全、人机适配、易用、情感温暖、场景融合、渐进康复六大设计原则，构建“功能适配—人机友好—情感关怀—场景融合”四位一体设计模型，并针对上肢康复、移动辅助、生活自理三类辅具提出具体设计策略。研究表明，人性化设计能够有效提升辅具的实用性、舒适性与美观性，降低用户病耻感，增强使用依从性，助力功能障碍者康复与社会融入。

（二）研究展望

未来研究可进一步结合智能技术与个性化定制，深化不同康复场景、特殊用户群体（认知障碍、儿童康复）的辅具设计研究；同时，推动设计成果转化与产业应用，让更具温度的康复辅助器具服务于民，真正实现“人人享有康复服务”的目标，为无障碍社会与健康中国建设提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 尹梓名, 王洁, 郭坤, 等. 全体系康复辅助器具智能评估配置云平台研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2023, 38(12): 1707-1714. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2023.12.012.
- [2] 王晓航 薛可. 基于问题导向教学法的职业本科产品设计专业双语教学探索 [J]. 2025.
- [3] 陈雨健, 谷晓. 基于中国传统文化的文创产品设计 [J]. 东京文学, 2019(1): 52-53.
- [4] 李乐山. 工业设计人机工程学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [5] 张婕. 适老化产品的情感化设计研究 [J]. 包装工程, 2022, 43 (12): 156-162.
- [6] 王强. 康复辅助器具的场景化设计策略与实践 [J]. 中国康复理论与实践, 2023, 29 (05): 610-616.
- [7] 刘新. 无障碍设计理念在康复辅具中的应用研究 [J]. 装饰, 2021 (08): 102-105.
- [8] 陈骏. 基于用户体验的智能康复辅具设计研究 [J]. 机械设计与制造, 2024 (02): 267-270.
- [9] 吴昊楠. 人性化产品设计研究 [J]. 文艺生活·文艺理论, 2020. DOI: 10.3969/j.issn.1005-5312.2020.02.014.
- [10] 陈丽朱, 蔡成琛, 吴天钰, 杨丽锦. 3D 扫描与打印技术在《康复辅助器具技术》课程教学中的应用 [J]. 2026(2): 185-188.