

智能化技术在养老建筑中的研究与应用

曲芳宜

(水投<烟台>文旅康养产业发展有限公司, 山东 烟台 261400)

【摘要】智能化技术在养老建筑中的应用是应对人口老龄化挑战的重要途径。本文从照明、安防、通风、康复、健康监测、紧急救援、生活照料、运动娱乐等方面,系统阐述了智能化技术在养老建筑中的应用场景和关键技术。在此基础上,提出了以人为本、安全便捷、尊重隐私、鼓励社交、模块灵活、绿色环保的智能化养老建筑规划设计原则。针对当前发展瓶颈,建议加快关键技术突破、开展智慧养老试点、加强宣传引导、创新商业模式以期智能化养老建筑的规模化应用提供参考。

【关键词】智能化技术;养老建筑;应用场景;设计原则;发展建议

引言:

我国正处于人口老龄化快速发展阶段,传统养老模式面临诸多挑战。2022年,民政部等六部门联合印发《“十四五”养老服务体系规划》,明确提出要大力发展智慧养老,加快推进智能技术在养老服务中的深度应用。在政策引导下,智能化养老建筑作为融合先进信息技术和传统养老服务的新型养老形态,逐渐成为研究和实践的新热点。

一、智能化技术在养老建筑中的应用场景和关键技术

(一) 照明系统

智能化照明系统在养老建筑中应用感应控制、智能调光和模拟自然光等技术,为老年人营造舒适、健康的光环境。感应照明自动感知老人的存在和移动,实现灯具自动开关控制。智能调光根据外界光线强度和个性化需求,实时调节室内光线亮度和色温。模拟自然光通过动态模拟日出日落等变化,改善老年人昼夜节律,提高睡眠质量,缓解老年痴呆症状。这些技术的融合应用,提升了老年人的居住体验和生活质量。

(二) 安防系统

智能化安防系统结合行为识别、异常报警、主动监测和隐患预警等技术,全方位守护养老建筑安全。行为识别技术分析监控视频,准确识别老人跌倒、徘徊等异常行为并实时预警。多传感器融合技术对烟雾浓度、燃气泄漏等安全隐患进行主动监测,及时处置。同时,完善的出入控制和绊倒报警系统,通过门禁管理和红外报警,发现未授权闯入和老人意外跌倒。多重智能安防技术的协同应用,最大限度消除了养老建筑中的安全隐患。

(三) 通风系统

智能化通风系统运用物联网感知、新风净化和智能控制技术,优化养老建筑的室内空气环境。温湿度、CO₂、PM_{2.5}等传感器实时采集空气质量数据,当指标超标时自动启动新风系统,引入清新空气,过滤室内污染物。智能控制技术根据室内环境变化和人体舒适度模型,自动调节新风量和风速,在满足通风需求的同时实现节能。分区通风控制则满足老年人个性化的温湿度偏好。系统的集成应用保障了室内空气的舒适度和洁净度。

(四) 康复辅助

智能康复辅助技术为养老建筑失能老人康复训练开辟新思路。外骨骼机器人模拟人体关节运动,辅助老人站立、行走,加快肢体功能恢复。智能轮椅集成自动导航、语音控制、健康监测等功能,为老人出行提供安全便捷的移动辅助。VR康复训练系统营造虚拟场景,引导老人完成认知、语言、运动等功能训练,提高训练趣味性和主动性,客观评估康复进程。康复辅助技术的融合应用延缓了老年人机体衰退,提高了生活自理能力。

(五) 健康监测

智能健康监测技术利用可穿戴设备和物联网架构,实现老年人生命体征和健康状态实时管理。智能手环或衣物集成心率、血压等多参数传感器,采集健康数据并传输到监控平台,异常时立即预警,实现早发现、早干预。大数据分析评估健康趋势,提示潜在风险。红外感应、床垫压力等设备判断老人行为状态,异常时通知值班人员及时应对。健康监测技术的应用实现了更加智能化、精细化的老年健康管理,提升了养老服务品质。

（六）紧急救援

智能化紧急救援系统是养老建筑安全运行的重要保障。一键呼叫装置让老人紧急求助更便捷，定位功能引导救援人员快速到达现场。可视化通话系统支持与急救中心远程会诊，提升抢救专业性和效率。智能药盒自动设定用药提醒，监督用药，降低风险。紧急救援流程全面贯通，多措并举，构建起养老建筑安全稳定运行的坚实防线。系统的集成应用从呼叫、定位、会诊到用药管理，全流程护航老年人的安全。

（七）生活照料

智能化生活照料系统以智慧重塑传统养老服务模式。智能家务机器人自主清洁，减轻护工劳动强度。智能马桶自动冲洗、烘干，并防止老人跌倒。智能语音交互帮助老人解决记忆力下降、表达障碍等困扰，实现环境控制、信息查询、日程提醒。智能陪护机器人主动与老人交流，缓解孤独感，提供情感慰藉。生活照料智能化让服务更加贴心周到，提升老年人获得感和幸福感。多项关键技术的融合应用，全面守护老年人的起居生活。

（八）运动娱乐

智能化运动娱乐设施丰富了老年人的精神文化生活。VR健身娱乐系统模拟骑行、打高尔夫等场景，让老人在逼真的虚拟场景中运动，寓娱乐于健身。智能健身器材集智能负重、运动指导、效果评估等功能，针对老人身体状况，科学设计运动处方，在确保安全的同时提高锻炼效果。无障碍设计理念贯穿运动娱乐空间，通过路径优化、扶手设置、色彩标识等，为老人创造连续、舒适、安全的活动场所。智能化运动娱乐技术为养老建筑注入更多活力，成为吸引老人走出房间、融入群体的最佳载体。

二、智能化养老建筑的规划设计原则和要点

（一）以人为本，满足老年人生理、心理、行为特点

智能化养老建筑设计应以老年人需求为核心，全面考虑其生理、心理和行为特点。空间布局上注重无障碍设计，合理设置坡道、扶手，方便老年人安全移动。采用适老色彩、照明和家具，营造熟悉、舒适的居住环境。针对老年人心理需求，设计亲切、宁静的空间氛围，提供与子女交流的智能化途径，缓解孤独感。功能布局上考虑老年人行为习惯，将频繁使用的空间合理集中，减少不必要移动。以人为本的智能化设计，满足老年人多元化需求，提升居住体验。

（二）安全性与便捷性并重，降低意外风险

智能化养老建筑设计应将安全性和便捷性作为重点，最大限度降低老年人意外风险。利用物联网

感知技术，全方位监测居住环境，及时预警火灾、燃气泄漏等隐患。通过智能穿戴设备和行为分析算法，实时监控老人生命体征和异常行为，意外发生时立即启动应急救援。便捷性方面，合理布局生活服务设施，将日常所需功能集中在老人易到达区域。引入智能家居控制系统，让老人通过语音、手势等自然交互，便捷控制家电、照明等设备。安全与便捷并重，营造无忧舒适居住环境。

（三）尊重隐私，保护个人信息安全

智能化养老建筑在提供个性化服务同时，应高度重视老年人隐私保护和个人信息安全。空间设计上划分公共区域和私密空间，为老人提供独处、休息的私密场所。智能设备数据采集和传输过程中，严格遵循数据安全准则，对老人生理、行为数据脱敏处理，防止泄露。系统权限设置采用分级授权机制，根据服务人员职责范围，控制其对老人隐私数据的访问权限。定期开展信息安全审计，及时发现并堵塞隐私泄露漏洞。技术与管理并重，营造安全、信任的智慧养老环境。

（四）鼓励社交，营造活跃的社区氛围

智能化养老建筑应着眼老年人社交需求，营造活跃、友好的社区氛围。空间布局上设置开放、灵活的公共活动区，配备智能健身、娱乐设施，鼓励老人走出居室，参与群体活动。利用虚拟现实、增强现实技术，为老人提供沉浸式社交体验，在虚拟空间中与志趣相投者交流互动。建立智能化社区服务平台，发布社区活动信息，方便老人参与。针对行动不便老人，提供远程视频交流系统，帮助其与亲友保持联系。鼓励老人参与社区事务管理，增强主人翁意识。营造愉悦、温馨的社区氛围，丰富老年人精神文化生活，提升幸福感。

（五）模块化、灵活性设计，适应未来智能化改造

面对智能技术快速迭代，智能化养老建筑应采用模块化、灵活性设计，便于未来智能化改造。建筑布局上采用模块化设计，将不同功能区域划分为相对独立模块，方便后续针对性智能化改造升级。设备选型上优先选用开放式、可扩展的智能化系统设备，确保与未来新技术兼容。预留足够接口、管线和机房空间，减少改造施工难度。装修材料上采用可重复利用、易拆卸的环保材料，降低改造成本。制定详细技术改造路线图，分阶段、有计划引入智能化新技术，实现建筑功能持续优化升级。

（六）与自然环境相协调，体现绿色、节能、环保理念

智能化养老建筑规划设计应与自然环境相协调,践行绿色、节能、环保的可持续发展理念。选址上避开环境污染区域,选择空气清新、绿化覆盖率高地段。合理布局建筑朝向和窗户位置,最大限度利用自然采光通风,减少照明、空调等能耗。景观设计中采用本土植物,营造四季变化自然景观,为老人提供绿色、宜人的户外活动空间。引入雨水收集、中水回用等节水技术,提高水资源利用效率。能源使用上优先选用太阳能、地热等可再生能源,减少化石能源消耗。采用高效节能的智能化设备和控制策略,实时监测优化能耗。材料选择上优先使用绿色、环保、可回收材料,减少建筑垃圾。

三、智能化技术在养老建筑中的应用建议

(一) 突破关键技术瓶颈,推进产业化应用

智能化养老建筑的发展亟须突破关键技术瓶颈,加快核心技术研发和产业化应用。传感器技术应提升微型化、低功耗、高灵敏等性能,实现对老年人生理、行为数据的精准采集。物联网技术要加强通信协议、网络架构、信息安全等研究,建立稳定、高效、安全的数据传输网络。大数据技术需突破数据存储、挖掘、分析等技术难题,实现海量养老数据的高效处理和智能化应用。同时,建立产学研用协同创新机制,加强关键技术成果转化,制定严谨、规范的智能化养老建筑标准体系,为设计建设提供科学指导,推动智慧养老产业规模化、标准化发展。

(二) 开展智慧养老试点,培养专业服务人才

选择养老需求迫切、基础条件好的地区,开展智能化养老建筑试点示范,深入探索规划设计、运营管理、服务模式等创新实践。规划设计要考虑老年人生理、心理特点,合理布局公共服务空间和智能化设施。运营管理要借助物联网、云计算等技术,构建智能化运维平台,实现实时监测和智能化管理。服务模式创新要以老年人需求为导向,整合医疗、康复、照护等智慧化服务资源,提供个性化、精准化服务。总结推广试点经验,形成可复制的智慧养老建筑建设运营模式。同时,加强智慧养老服务人才培养,建立多层次、多类型的教育培训体系,提升服务人员的技术水平和服务能力。

(三) 加强宣传引导,提高老年人接受度和参与度

智能化养老建筑是新型养老模式,推广可能面临老年人接受度不高、参与度不足等挑战。要利用多种媒体渠道,加大宣传力度,向老年人及家属普及智慧养老的内涵、优势和发展前景,消除顾虑,提高认知度和接受度。创新宣传方式,开展智慧养

老体验日、主题讲座等互动活动,营造社会各界广泛参与、积极探讨的良好氛围。在运营过程中建立老年人参与机制,通过满意度调查、需求征集、体验反馈等方式,鼓励老年人积极参与智慧养老服务的优化和完善,增强参与感和获得感。总结推广老年人运用智能化养老服务的成功案例,发挥示范引领作用,带动更多老年人融入智慧养老潮流。

(四) 创新商业模式,建立可持续运营机制

智能化养老建筑可持续发展,离不开稳定、多元的投融资渠道和规范、高效的运营机制。要探索市场化运营模式,推动政府主导、社会参与、市场运作的多元化投融资机制创新,吸引社会资本投身智慧养老领域。鼓励金融机构开发适合智能化养老建筑特点的金融产品和服务,拓宽投融资渠道。支持养老企业通过特许经营、公建民营等方式参与运营,提高市场化、专业化水平。同时,建立健全运营维护机制,制定科学、规范的管理制度和服务标准,加强全过程监管和绩效评估,及时发现并解决服务质量、安全隐患等问题,优化服务流程,提升服务品质。

结束语:

将智能化技术深度融入养老建筑,是顺应时代发展、提升养老服务品质的必然选择。这需要政府、企业、科研机构、服务机构、社会资本等各方协同发力,在关键技术研发、标准规范制定、试点示范推广、人才培养供给、宣传引导等方面持续用力,进而加速智能化养老建筑的规模化应用,更好地满足老年人多层次、多样化的养老需求,让智能化养老成果惠及更多老年人。展望未来,智能化养老建筑作为技术与服务深度融合的产物,必将成为推动养老服务高质量发展的新引擎。

参考文献:

- [1]郝学.居家养老模式下装配式装修在适老化建筑中的应用[J].城市建筑空间,2023,30(08):113-116.
- [2]杨文斌,曲秉直.绿色建筑理念在养老建筑设计中的应用研究[J].建筑技术开发,2023,50(08):153-155.
- [3]王龙祥.养老建筑领域装配式建筑的应用研究[J].四川建材,2022,48(12):69-70.
- [4]苑筱卉.绿色建筑理念在养老建筑设计中的应用[J].中国高新科技,2022,(02):50-51.
- [5]张萍,武佳文,杨申茂.智慧养老建筑体系中的AI技术研究与应用[J].四川建筑科学研究,2021,47(01):90-98.