

智能家居技术在住宅适老化改造中的应用分析

邓嘉愉 朱韵昕 聂隽怡 梁明迪

广东岭南职业技术学院，广东省广州市，510000；

摘要：随着人口老龄化的加剧，住宅适老化改造需求日益增长。智能家居技术凭借其独特优势，为适老化改造提供了新的解决方案。本文深入分析智能家居技术在住宅适老化改造中的应用，涵盖核心技术分类、应用场景、优势挑战以及成功案例等方面。研究发现，智能家居技术在提升老年人生活质量、保障安全和健康等方面具有显著作用，但也面临技术成本、兼容性及隐私安全等问题。通过合理应对挑战，智能家居技术有望在适老化改造中发挥更大价值，推动养老居住环境的优化升级。

关键词：智能家居技术；住宅适老化改造；智能安防；健康监测；应用分析

DOI：10.69979/3029-2727.25.01.022

引言

在全球人口老龄化趋势愈发明显的当下，我国也面临着日益严峻的老龄化挑战。根据第七次全国人口普查数据，我国65岁及以上人口比重达到13.50%，人口老龄化程度已高于世界平均水平（65岁及以上人口占比9.3%）。老年人对居住环境的安全性、便利性和舒适性有了更高要求，传统住宅在满足这些需求方面存在诸多不足，住宅适老化改造成为社会关注的焦点。智能家居技术作为现代科技的重要成果，近年来取得了飞速发展。从智能安防设备到健康监测系统，再到环境控制装置，智能家居技术涵盖了多个领域，为提升生活品质提供了丰富可能。将智能家居技术应用于住宅适老化改造，不仅能满足老年人的特殊生活需求，还能有效提升老年人的生活质量，减轻家庭和社会的养老负担，具有重要的现实意义。

1 智能家居技术的核心分类与功能解析

1.1 智能安防技术：守护老年生活安全

智能安防技术是智能家居系统的重要组成部分，对于保障老年人的居家安全起着关键作用。智能门锁作为入户安全的第一道防线，相较于传统门锁，具有多种开锁方式，如指纹识别、密码开锁、人脸识别等。指纹识别技术的准确率高达99%以上，老年人无需携带钥匙，避免了因遗忘钥匙而带来的不便和安全隐患。同时，智能门锁具备异常报警功能，当检测到异常开锁行为时，会立即向绑定的手机发送报警信息，通知家人或物业，及时阻止潜在的危险。烟雾报警器和燃气泄漏报警器在保障老年人居家安全方面也不可或缺。烟雾报警器能够实时监测室内烟雾浓度，当烟雾浓度超过设定阈值时，会迅速发出高分贝警报声，并向手机推送报警信息。一

些先进的烟雾报警器还具备自动拨打紧急救援电话的功能，确保在老年人无法及时处理火灾隐患时，能及时获得外部救援。燃气泄漏报警器则通过检测空气中燃气的浓度，一旦发现泄漏，立即发出警报并自动切断燃气阀门，防止燃气泄漏引发爆炸或中毒事故。

1.2 智能健康监测技术：关注老年健康状况

智能健康监测技术借助各类智能设备，能够实时、精准地监测老年人的健康状况，为老年人的健康管理提供有力支持。智能手环作为常见的健康监测设备，可实时监测老年人的心率、血压、睡眠质量等生理指标。一些智能手环的心率监测精度误差可控制在±5%以内，能够准确反映老年人的心脏健康状况。通过分析睡眠监测数据，如入睡时间、睡眠时长、睡眠深度等，家人和医生可以了解老年人的睡眠质量，及时发现潜在的健康问题。智能床垫则能更全面地监测老年人的睡眠状况。它通过内置的传感器，可以监测心率、呼吸频率、翻身次数等多项指标，并生成详细的睡眠报告。当监测到心率或呼吸异常时，智能床垫会及时发出预警，提醒家人关注老人的健康状况。智能床垫还可以根据老年人的睡眠习惯和身体状况，自动调整床垫的硬度和高度，提高睡眠舒适度。除了日常健康监测，智能家居系统还能实现健康数据的实时上传和分析。

1.3 智能环境控制技术

智能环境控制技术可以自动调节室内环境，为老年人营造舒适的生活空间。智能灯光系统可根据室内光线强度和老年人的活动需求，自动调节灯光亮度和颜色。在白天，当室内光线充足时，智能灯光会自动关闭；在夜晚，当老年人起夜时，智能灯光会自动亮起，并将亮度调至柔和的程度，既方便老人行动，又不会对眼睛造

成刺激。智能灯光还可以根据不同的场景需求，切换不同的灯光模式，如阅读模式、休闲模式等。智能窗帘能够根据时间、光线或用户指令自动开合。在早晨，智能窗帘可以定时打开，让阳光自然照入室内，帮助老年人起床；在下午阳光强烈时，智能窗帘会自动关闭，避免阳光直射对室内物品造成损害。智能窗帘还可以与智能灯光系统联动，实现更加智能化的场景控制。

2 智能家居技术在适老化改造中的应用场景

2.1 起居空间的智能化升级

在卧室中，智能床具的应用极大地提升了老年人的睡眠体验。智能床可以通过遥控器或手机 APP 调节床的高度、角度，方便老年人起身、入睡。一些智能床还具备按摩功能，能够缓解老年人的身体疲劳，促进睡眠。

智能床与智能健康监测设备联动，实时监测老年人的睡眠状况和健康指标，一旦发现异常，及时发出警报。智能照明系统在卧室中的应用也十分广泛。除了自动调节亮度和颜色外，智能照明系统还可以设置不同的场景模式。在睡前，老年人可以通过手机 APP 或语音指令将灯光调至柔和的暖光模式，营造舒适的睡眠氛围；在起床时，灯光会逐渐变亮，模拟自然日出的过程，帮助老年人自然醒来。智能音箱作为智能家居的控制中枢之一，在起居空间中也发挥着重要作用。老年人可以通过语音指令控制智能音箱，实现开关灯光、调节窗帘、查询天气等功能。智能音箱还具备语音交互功能，能够陪老年人聊天、讲故事、播放音乐，丰富老年人的生活。

2.2 厨卫空间的安全与便利优化

表 1 厨卫空间智能设备及适老化优势

设备名称	功能	技术指标	适老化优势
智能厨房电器	自动烹饪、智能控温	温度控制精度可达 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，烹饪程序预设多样	简化烹饪流程，降低操作难度，保障烹饪安全
智能水龙头	自动感应出水、水温调节	感应距离：0 - 30cm，水温调节范围： 30°C - 50°C	方便老年人使用，避免烫伤
防滑跌倒监测设备	实时监测、跌倒报警	检测准确率：90% 以上，报警响应时间： $<5\text{s}$	及时发现跌倒事故，便于及时救援
智能烟雾报警器	烟雾检测、报警	烟雾检测灵敏度：0.005 - 0.05dB/m，报警声强： $\geq 85\text{dB}$	及时发现火灾隐患，保障厨房安全

在厨房中，智能厨房电器的应用让烹饪变得更加轻松和安全。智能电饭煲可以根据米饭的种类和数量自动调整烹饪时间和火候，煮出的米饭口感更佳。智能烤箱具备多种烹饪模式，老年人只需将食材放入烤箱，选择相应的烹饪模式，就能轻松制作出美味的食物。这些智能厨房电器操作简单，通过触摸屏幕或语音指令即可完成操作，降低了老年人的操作难度。水龙头采用自动感应技术，当老年人的手靠近水龙头时，水会自动流出，离开后自动关闭，避免了因忘记关闭水龙头而造成的水资源浪费。智能水龙头还可以调节水温，通过温度传感器精准控制水温，防止老年人被烫伤。

2.3 全屋智能系统

全屋智能系统通过整合各类智能家居设备，实现了家居设备的互联互通和集中控制。老年人可以通过手机 APP、智能控制面板或语音指令，对家中的灯光、窗帘、空调、电视等设备进行远程控制。在回家的路上，老年人可以提前通过手机 APP 打开空调，调节室内温度；到家后，只需说出语音指令，就能打开灯光、播放音乐。全屋智能系统还可以设置多种场景模式，满足老年人不同的生活需求。“起床模式”下，智能窗帘自动打开，灯光逐渐变亮，智能音箱播放舒缓的音乐，帮助老年人轻松起床；“睡眠模式”下，灯光自动关闭，窗帘拉上，空调调节到适宜的温度，为老年人营造安静舒适的睡眠

环境。此外，全屋智能系统还具备智能联动功能。当智能烟雾报警器检测到烟雾时，系统会自动关闭燃气阀门，打开窗户通风，并向家人和物业发送报警信息；当智能健康监测设备检测到老年人身体异常时，系统会自动通知紧急联系人，并提供老人的位置和健康数据。

3 智能家居技术应用于适老化改造的优势与挑战

3.1 显著优势

智能家居技术在提升老年人生活自理能力方面效果显著。智能设备的自动化和远程控制功能，让老年人能够更加轻松地完成日常生活中的各种任务，如开关灯、调节温度、控制家电等。智能健康监测设备和紧急呼叫按钮的应用，为老年人的健康和安​​全提供了全方位的保障，极大地增强了老年人的安全感。通过智能音箱和视频通话设备，老年人可以方便地与家人、朋友进行交流，缓解孤独感。智能家居系统还可以根据老年人的兴趣爱好，播放音乐、视频、有声读物等，丰富老年人的精神文化生活。从社会层面来看，智能家居技术的应用可以有效减轻家庭和社会的养老负担。智能健康监测设备能够实时监测老年人的健康状况，提前发现疾病隐患，减少老年人因疾病住院的次数，降低医疗成本。智能家居技术的应用还可以提高养老服务的效率和质量，推动养老产业的发展。

3.2 面临挑战

目前,智能家居设备的价格普遍较高,对于一些经济条件较差的老年人来说,难以承受。一套完整的全屋智能系统价格可能在数万元甚至更高,这使得许多老年人对智能家居技术望而却步。智能家居设备的安装和维护也需要一定的费用,增加了老年人的使用成本。不同品牌、不同类型的智能家居设备之间往往存在兼容性问题,这给老年人的使用带来了困扰。一些智能设备可能无法与其他设备进行联动,或者在连接和设置过程中需要专业知识,这对于老年人来说操作难度较大。由于老年人对新技术的接受能力相对较弱,部分老年人可能对智能家居设备的操作感到困难。一些智能设备的操作界面设计不够简洁易懂,功能过于复杂,导致老年人难以掌握。此外,一些老年人对智能家居技术存在疑虑,担心设备的安全性和可靠性。

3.3 潜在风险

表2 智能家居技术应用的潜在风险及应对措施

风险类型	具体风险	风险描述
隐私泄露风险	数据收集风险	智能家居设备收集大量老年人个人数据,如健康信息、生活习惯等,存在被非法获取和滥用风险
	网络传输风险	数据在网络传输过程中可能被黑客拦截窃取,导致隐私泄露
	设备漏洞风险	智能家居设备存在安全漏洞,可能被恶意利用获取隐私信息
数据安全风险	数据存储风险	存储在服务器或本地设备上的数据可能因硬件故障、软件错误或人为因素丢失或损坏
	数据滥用风险	数据可能被用于商业目的或其他不当用途,侵犯老年人权益
设备安全风险	误操作风险	老年人可能因操作不当引发设备故障或安全事故
	设备故障风险	智能家居设备出现故障可能影响老年人正常生活,甚至危及生命安全

智能家居设备在运行过程中会收集大量老年人的个人数据,如健康信息、生活习惯、行动轨迹等。这些数据一旦被非法获取和滥用,将严重侵犯老年人的隐私权。部分智能家居设备可能存在安全漏洞,黑客可以利用这些漏洞入侵设备,窃取用户数据。一些智能摄像头可能存在隐私泄露风险,黑客可以通过漏洞获取摄像头的控制权,窥探老年人的生活。数据在网络传输和存储过程中面临着丢失、损坏或被篡改的风险。如果智能家居系统的服务器遭受攻击,或者存储设备出现故障,老年人的健康数据、生活记录等重要信息可能会丢失或损坏。数据的完整性也可能受到威胁,被篡改的数据可能会误导健康监测和诊断。智能家居设备的稳定性和安全性直接关系到老年人的生活安全。如果智能门锁出现故障,老年人可能会被锁在门外;如果智能烟雾报警器失灵,火灾发生时可能无法及时发出警报。此外,智能设

备的误操作也可能引发安全事故,如老年人误操作智能电器,可能会导致火灾或触电事故。

4 成功案例剖析

4.1 案例介绍

某老旧小区适老化改造项目引入了智能家居技术,旨在提升老年人的生活质量。该项目选取了100户老年家庭作为试点,针对老年人的生活需求,安装了智能安防设备、智能健康监测设备、智能环境控制设备等。为老年人安装了智能门锁、烟雾报警器、紧急呼叫按钮等智能安防设备;配备了智能手环、智能床垫等智能健康监测设备;还安装了智能灯光、智能窗帘、智能空调等智能环境控制设备,并搭建了全屋智能系统。

4.2 实施过程

在设备选型阶段,项目团队充分考虑了老年人的使用需求和操作习惯,选择了操作简单、稳定性高的智能家居设备。在安装过程中,技术人员根据老年人的生活习惯和房屋布局,合理安装设备位置,确保设备的使用效果和便利性。安装智能烟雾报警器时,选择在厨房和客厅等易发生火灾的区域进行安装,并确保报警器的声音能够覆盖整个房间。安装完成后,项目团队对老年人进行了详细的操作培训,通过现场演示、操作手册、视频教程等多种方式,帮助老年人掌握智能设备的使用方法。为了确保老年人能够熟练操作,项目团队还安排了专人进行回访,及时解决老年人在使用过程中遇到的问题。

5 结论

智能家居技术在住宅适老化改造中具有广阔的应用前景和巨大的发展潜力。通过智能安防技术、智能健康监测技术和智能环境控制技术,能够有效提升老年人的生活质量,保障老年人的健康和安,减轻家庭和社会的养老负担。智能家居技术在适老化改造中也面临着技术成本高、兼容性问题、老年人接受度低以及隐私安全等挑战。

参考文献

- [1]董卯辰.现代高层住宅建筑智能化设计理念探析[J].中国住宅设施,2024(5):47-49.
- [2]马红丽,吴丹.家居智能化系统与AI场景[J].绿色建筑与智能建筑,2024(4):145-148.
- [3]马晓荣.智能家居理念下建筑室内装饰设计探究[J].建材与装饰,2024,20(3):49-51.
- [4]徐航.基于物联网的智能家居系统分析[J].科技展望.2017,(15).5-6.