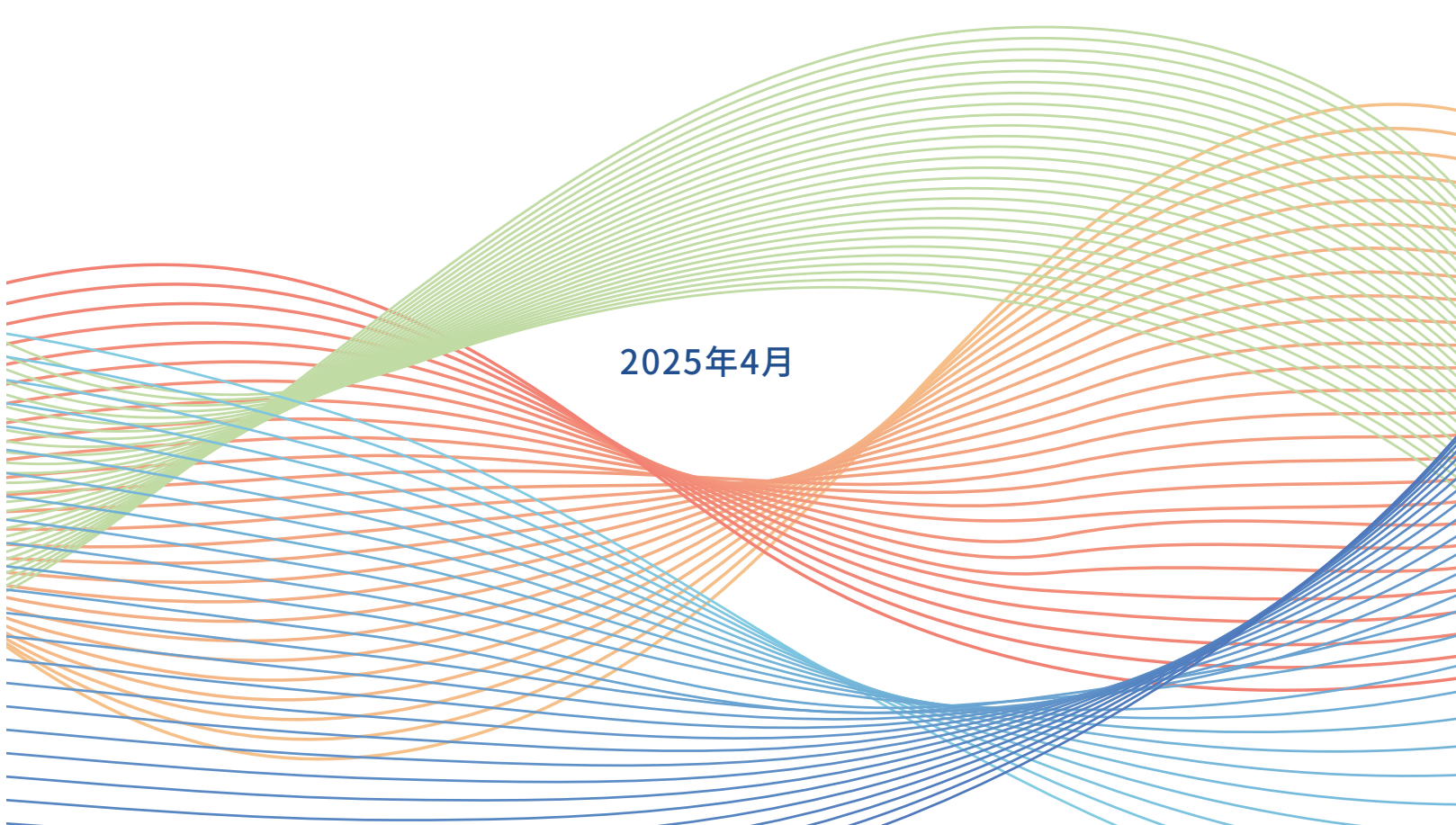


AI在居住领域的创新应用

贝壳智库

2025年4月





贝壳智库工作组

工作组成员

王 超	贝壳集团基础技术平台总经理
李添翼	贝壳集团架构师、技术负责人
王雨晨	贝壳集团用户技术中心负责人
杨 跃	贝壳集团算法架构师
邹 伟	贝壳集团算法架构师
卫海波	贝壳集团工程架构师
李雨龙	贝壳集团算法工程师
刘远匀	贝壳集团研发工程师
韩 伟	贝壳集团贝壳智库负责人
田 雪	贝壳集团贝壳智库研究总监
李 玲	贝壳集团公共事务线政府事务

编 辑

贝壳智库：田雪

工作组联系邮箱

tianxue009@ke.com

前言

随着人工智能技术的飞速发展，居住领域的创新应用正以前所未有的深度和广度，重塑行业生态、引领未来生活。在居住设计施工、营销服务、居家生活、社区管理等多个维度，人工智能不仅提升了人居环境的舒适性、安全性、便利性，还推动了居住行业的智能化、绿色化、适老化转型。本报告结合国内外最新实践成果与实践案例，系统梳理AI在居住领域的应用现状及未来趋势，为AI在居住领域的创新应用提供参考和借鉴。



目录

前言	
一、 AI在居住领域的创新应用现状	01
（一） 智能创意与智能设计	01
（二） 智能硬件与智慧工地	01
（三） 智能助手与智慧营销	01
（四） 智能家居与智慧空间	02
（五） 智能物业与智慧社区	02
二、 AI在居住领域的创新应用案例	03
（一） 应用场景	03
（二） 应用路径	03
（三） 应用效果	04
三、 AI在居住领域的创新应用趋势	05
（一） 科学规划与智能开发	05
（二） 全屋智能与未来空间	05
（三） 个性化、定制化服务	05
（四） 智能机器与机器人	05
（五） 低碳生活与可持续发展	06
结语	06

一、AI在居住领域的创新应用现状

(一) 智能创意与智能设计

随着BIM和生图大模型等技术的发展，AI在建筑设计 and 家装设计领域实现了大规模应用落地。在建筑设计领域，AI应用突破了传统设计局限，通过数据驱动和算法优化，能够帮助设计师在短时间内生成大量设计方案，提高设计效率，并通过深度学习和神经网络理解设计师的意图，自动调整设计参数，生成符合要求的设计方案，减少错误和重复工作，显著提升设计效率与质量。同时，AI不仅是一个辅助工具，它通过学习迅速掌握建筑行业垂直领域的专业知识并跨界融会贯通，已经打破常规实现创意上的启发。如中南建筑设计院在AIGC技术加持下，用自研的建筑创意具现软件，实现了一杯咖啡时间让手绘草图变效果图、建筑“一键换皮肤”等功能；广联达建筑行业AI大模型AecGPT，具有继承开源基础模型的基础能力，覆盖数十万份高质量行业数据的行业能力，以及自动化、分析决策、辅助生成等专业能力。在家装设计领域，AI高效提供方案和反复修改的能力，实现了家装设计服务工具和流程的重构，提高了交付效率。如贝壳依托自研的“梦想家”大模型，推出了首款AIGC家装设计产品“设牛”，具备实拍生图、户型生图、参考图生图等多种生图功能，为用户提供更多装修灵感，以及“所想即所见、所见即可得”的家装体验；尚品宅配打造AI设计工厂，通过深度学习用户偏好，生成个性化家居设计方案，并实现设计与生产链路的无缝对接；部分装饰企业等接入DeepSeek等大模型，进一步推动家装在客服、设计等方面的智能化革新。

(二) 智能硬件与智慧工地

在建筑施工和家装施工过程中，智能化解决方案重新定义了施工流程和施工工艺。在建筑施工过程中，围绕施工过程管理，人工智能、物联网、互联网、虚拟现实、传感等技术，让建筑结构、施工机械、可穿戴设备、节点关口等，实现普遍互联、有效协同。在这个过程中，智能设备进一步提升了施工的效率 and 安全性。如智能摄像头可以监控工地内外部情况，识别可疑人员和异常行为；智能手环可以监测工人的心率、体温和疲劳程度等状况；智能安全帽可用于监测工人的头部姿态和疲劳程度；智能施工机器人能够搬运物料、砌砖、喷涂、焊接，以减轻人力负担，提升施工效率。在家装施工过程中，工期较长、链条

复杂、装修难盯等问题一直困扰着家装消费者。AI一方面重塑了家装工地管理，通过智能摄像头实现了无人施工监测、材料进场识别、抽烟监测、工服识别、整洁度识别、工艺识别等功能和数字化管理，帮助服务者提高施工质量与工期管理效率。另一方面，通过AI赋能视频数据整合分析，可以让家装消费者查看装修进度、监督装修质量。基于AI视觉算法，还可以每日/每周生成工地视频报告，解读装修进展，实现了“装修不用盯”。除了家装智能摄像头，还有许多智能硬件发挥了重要作用。如手持3D智能扫描仪可以自动生成尺寸和结构精准的图纸；多模态“AI工牌”，可以自主总结提炼服务内容并完成系统记录，并提供多维度改进服务的分析建议；智能全景记录仪，以“人+AI检”的方式3D实现家装标准化验收。

(三) 智能助手与智慧营销

AI技术在居住领域衍生出了一系列智能营销工具与助手，帮服务者展业、助消费者决策。如“价格”是购房、售房或租房用户的核心考量因素，估价工具可以助力购房者和卖房者理性决策，美国Zillow网站提供的房产估价工具，通过综合考虑地理位置、面积、建造年份、周边设施等，利用先进算法可以为房产提供相对准确的预估价值；国内贝壳依托房源数据库和先进算法，能够提供准确可靠的房产价格预估，估价准确率高达80%。“光照”是购房者考虑的重要因素，基于机器学习、神经网络、图像识别、数字孪生等技术，贝壳日照模拟应用“3D楼书”，可以全方位、全视角、效果逼真地模拟不同户型全年日照体验以及建筑间日照影响。虚拟现实与增强现实技术让沉浸式远程看房成为可能，基于增强学习的场景生成算法，居住行业实现沉浸式VR看房，足不出户就可以全方位身临其境看房。在生成式人工智能、自然语言处理技术的加持下，居住领域的智能语音助手已经可以实时解答客户问题，提供24小时在线服务，帮助房地产经纪人、家装设计师、租赁管家等提升客户满意度，甚至可以针对不同服务者的特点“因材施教”，加快服务者职业化成长。通过AI技术做千人千面的推荐在住房交易过程中也得到了一定应用，比如房产经纪机构会基于用户行为轨迹和语言表达匹配房源，同时匹配更了解房源和用户的经纪人，实现了人、房、客三者智能匹配。

（四）智能家居与智慧空间

居住空间作为人们日常生活的基本载体，正经历着一场前所未有的智能化变革，深刻地影响着人们的居住方式。物联网实现家居设备互联互通、信息数据实时采集后，智能家居成为AI在居住领域应用最广泛的领域之一。如智能门锁可以通过指纹、密码或面部识别技术，让居民告别传统钥匙，享受更加便捷安全的出入体验；智能照明控制系统能够依据环境变化与时段差异，动态调整光线明暗和冷暖色调，精准营造契合心境的室内光环境；智能温度调节装置运用智能算法学习居住者的生活习惯，实现温度参数的个性化适配，让居家空间温度始终保持体感最佳状态；智能音箱或者智能网关通过自然语言处理技术可以实现语音控制家电、窗帘等；智能摄像头能够实时监测室内情况以及通过行为分析预判风险，一旦检测到老人长时间静止、火警等异常情况，就会启动紧急通知并联动其他设备采取响应措施；智能监测设备，可以实时监测家居设备的运行状态，提前预警设备故障或能耗异常，降低维护成本；远程控制的空调、热水器、电饭煲等智能家电，则让人民在回家前就能提前调好室内温度、准备好美食，提高了生活的便利性。此外，随着人们对健康居住环境需求的提升，智能家居综合控制系统逐渐成为新建住宅的标配，通过智能感知、智能调控温度、湿度、光线，过滤水垢、持续输送新风等，智能化构筑室内健康环境。居住空间与人的更多连接和智能交互，让家变得更加舒适和高效。

（五）智能物业与智慧社区

当前，AI在智能物业与智慧社区中的创新应用已渗透到安防、管理、控制、服务等多个领域，显著提升了物业运营效率与居民生活体验。在智能监控与安防方面，智能门禁系统，结合人脸识别与车牌识别，可以实现无感通行。一些物业的智能摄像头可以通过AI算法分析监控画面，检测可疑入侵、烟火、消防通道违停、跌倒或异常滞留等异常行为，并自动取证告警。采用基于AI算法的机器视觉图像感知技术，物业可以对电动车进电梯实现精确检测识别，预警电梯区域内电动车闯入事件。在智能便民服务方面，AI客服通过自然语言处理快速解答居民问题，处理报修、缴费等需求。AI分析社区高频诈骗类型，定向推送反诈警示信息。基于大数据分析和大模型匹配社区居民

行为习惯、兴趣需求，可以实现个性化推送定制资讯、社区活动等，促进社区资源共享和居民互动。在智能管控方面，智能环境控制系统能够实时监测和调节物业区域内的温度、湿度、空气质量、噪声等环境因素。智慧停车系统可以通过传感器跟踪空间使用率，动态调整停车位布局分配、停车动线等。智能设备监测系统可以利用传感器与AI预测模型，实时监测设备运行状态，提前发现故障隐患，一些智能分析网关已经实现了优化设备调度方案，以减少设备事故风险，延长设备使用寿命。此外，AI在提升社区安全与灾害应对能力方面也发挥了关键作用，比如新冠疫情期间通过AI辅助社区医疗防疫资源的配置和调度。

二、AI在居住领域的创新应用案例

以基于AIGC技术的家装设计大模型产品“设牛”为例，系统阐述“设牛”在解决家装设计智能化问题中所面临的问题和解决方案，为人工智能在居住领域的场景化落地实践提供更多借鉴和参考。

（一）应用场景

技术的快速发展和人民生活水平的不断提高，对居家空间设计服务提出了新的要求。消费者希望能够在家装设计前期就身临其境地感受到把心仪的装修效果搬到自己家的样子，购房时也希望实时看到空房或者老旧的房子改造后的效果。设计师希望为客户快速呈现基于需求的效果图，解决出图难、出图慢导致沟通过程漫长、用户体验不佳等问题。行业对快速获取装修效果图的需求逐渐凸显。

“设牛”的主要应用场景为：消费者可以通过实拍生图、户型生图、参考图生图等多种生图方式生成装修效果图，获取装修灵感体验，生图成功后可自行更换特定风格进行生图，同时可对生成的效果图进行自主编辑。设计师可以基于客户诉求通过进行草图生图、房源实拍图生图等方式快速生成装修效果图。房产经纪人在带客户看房过程中可以快速生成二手房源的装修效果图，让客户可以一键看到房屋重新装修后的效果。

（二）应用路径

1. 构建贝壳梦想家生图模型

AIGC生图模型主要布局于通用领域，由于数据集信噪比低、扩散链路冗长，在家装这一垂类领域性能受限，生成的效果图风格老旧、推理时间较长，商用十分困难。同时，装修设计领域要求门、窗、墙、顶、地这些关键元素空间布局可控，门窗位置和大小等需要稠密控制。所以家装这个垂直领域建模时，会利用空间深度、线条、语义分割来实现空间的控制。然而目前不管是学术还是工业的前沿都面临两个非常关键的问题：一是创意太强，则控制力太弱；二是控制力太强，则没有创意。如何在保证空间布局可控前提下实现效果图美感是个较大的技术挑战。“设牛”基于自研大模型构建了基于装修场景的可控生图模型，实现控制布局的同时提供创意。

（1）搭建可控生图产品结构和模型架构

产品结构看，模型层可以基于对室内空间视觉理解的长期积累和投入，在大模型时代实现快速的能力迁移和迭代；

通过空间控制模型、语义控制模型对基础生成大模型进行一定控制，平衡基础生成模型创意和家装设计图准确性的要求。prompt层可以在语义控制上持续提升，加强对于室内设计的业务的理解，充分发挥设计师价值，把风格字典这种基础能力建设起来，让生成的结果更加有理论依据。策略层可以依赖海量户型图、实拍图数据优势生成户型+实勘的方案，快速提供一套户型生图的解决方案；户型+立面的方案完成2D户型矢量到3D立面/全景从零到一的能力建设和链路跑通。

整个模型架构包含：数据层，能力层，应用层，评价层。基于微调的基座模型，整合了数据和能力输出到不同场景的应用，旨在发掘视觉AI技术与家装场景结合的无限可能性。

（2）建立全面的家装效果图标签体系，保证生成效果质量

为了建立足够美观且图文相似度准确的数据集，搭建全面的数据标签体系，从20余个角度对千万级别数据集进行层层筛选，并贴上丰富的标签；同时通过实验得出最佳的caption获取方式，最大化提升数据集图文相似度，拔高模型性能上限。

在这些细致的分类和标签基础上，可以实现设置任意条件来对图像集合进行不同等级的筛选，如模糊度、亮度、是否有水印等。同时建立多个阶段不同质量层次的数据集系统，挑出最高质量的图片，从而对模型进行最终的微调，保证模型的样本分布被纠正到最优的局部领域。此外，通过加入一定配比的通用场景数据，还可以缓解垂类场景的过拟合现象。

（3）打通从2D到3D再到效果图的生成流程，实现户型图生成全屋效果图

“设牛”首次将整个端到端的pipeline打通，实现了“2D矢量图> 3D矢量图> 效果图”的生成，让用户更加自由、高效地表达自己梦想中的家。

2D矢量重建（Raster to Vector）阶段，主要靠自研的R2V模型，实现了非标户型到标准户型的转换。

3D户型矢量构建（2D Vector to 3D）阶段，主要借助层高、门窗高度等先验信息，构建户型的三维矢量，并借助blender等渲染工具将户型矢量可视化，获取深度等其他信息。

（4）提出空间可控的扩散生成模型，平衡创意和控制力提出新的条件控制形式的空间可控扩散生成模型（即“基

硬装语义和结构信息作为监督信号，实现了保持空间结构一致的前提下，给予扩散模型无限生成创意装修效果图的可能性。

2. 实现大模型算力与用户体验之间的平衡

大模型通常包含更多的参数和更深的网络结构，在进行前向传播（即模型预测）时需要进行更多计算，往往导致返回时延增加。同时大模型需要更多计算资源（CPU、GPU、内存等），资源不足也会增加返回时延。因此，传统的CPU型服务响应快，用户请求后立即获取结果，而大模型服务则需要经过一段时间的推理才能输出结果。当前，用户已经习惯基于GUI模式通过图形界面进行操作，对响应速度要求较高。如果放任用户流量，可能造成模型服务宕机，如果拦截用户流量，可能牺牲用户体验，需要有效解决两者平衡问题。

“设牛”通过生图任务调度方案，有效解决了模型算力与用户流量之间的平衡问题。即通过排队和动态流速放行，调节用户端流量与模型推理能力的平衡。其中最大的难点在于如何感知模型的算力，从而推算出预计需要等待的生图时间，“设牛”通过动态流速计算策略解决了这一问题。

（三）应用效果

“设牛”在语义控制、美观度、空间结构、空间布局以及家具合理性等技术指标上显著优于通用生成模型，家装效果图生成效果处于行业领先水平，为推动居住服务向智能化、个性化发展提供了重要抓手。用户只需要拍下自己的房屋图片或者通过户型图即可快速生成自己的装修效果图，快速实现多种装修风格一键放到自己家的体验，为用户的装修决策提供重要的灵感依据；装修从业者在跟客户沟通需求时，使用“设牛”快速生成装修效果图，不仅能够提升作业效率，也能从AI中获取更多装修设计思路；房产经纪人在房屋带看过程中，能够让消费者提前看到未来家的样子，解决了购房者消费决策的一大痛点。截至2025年2月，“设牛”已在北京、上海、广州、成都等50多个城市上线，累计服务用户超300万人，生图超过8000万张。

三、AI在居住领域的创新应用趋势

随着AI技术的不断进步和应用场景的不断拓展，未来，AI将进一步深化与居住领域各环节的融合，以更加系统化、自主化、个性化和可持续化的应用，构建更高效、更人性化、更可持续的居住体验。

（一）科学规划与智能开发

基于城市住房数据、人口数据、交通数据、商圈活动等多维度数据基础设施的建立和完善，以及数据要素的交叉应用和创新整合，未来，AI在科学规划、住宅开发等领域的应用将呈现出更加广泛和深入的趋势。在科学规划方面，大数据分析和不断演进的深度学习技术将助力实现多维度协同的居住规划设计，辅助决策者优化居住空间选址和周边配套布局，打造更加公平、包容的居住环境。通过AI模拟城市人口密度，可以推动住房与就业、教育资源的均衡分布，优化保障性住房的选址和规模。通过自然语言处理技术分析社交媒体、社区论坛中的非结构化文本，可以捕捉弱势群体和少数群体的真实居住诉求。AI的先进算法还有望实现自主规划，进一步提升居住规划的透明度和科学性。在智能开发方面，通过对海量居住数据的挖掘和分析，C2M模式（从消费者到制造者模式）的住房开发理念将得到更好的实践。AI大模型能够充分识别人们的居住新需求、新趋势，精准洞察不同人群的居住行为和居住需求，从而设计出契合不同人群当下和未来需求的居住产品，甚至基于智能设计实现住房开发“一房一策”，真正让住房产品精准匹配住房需求。

（二）全屋智能与未来空间

当前智能家居主要依赖后期加装产品及设备，不同智能产品之间使用起来相对独立，兼容性不足、操作相对复杂。在智能家居的后半场，随着智能家居产品体系的逐步完善以及“一站式”整装的发展普及，全屋智能将打开新的发展空间，彻底改变人们的家居生活方式。在建筑设计施工和装修设计施工阶段即可通过预埋传感器、统一通信协议、集成智能中枢，实现从单点设备到全屋设备、从全屋设备到住宅建筑的协同运行，通过底层互联实现无界交互。作为控制中枢的智能管家，不仅能够帮助家庭成员控制智能设备，将照明、温控、降噪、娱乐、家电等一系列智能单品整合为生活场景体验，还能通过深度学习和数据分析，掌握家庭成员习惯，根据家庭特点及家庭成员活

动，主动调控居家环境，甚至结合家庭成员情况自动安排膳食计划并自动下单购置食材，成为人性化的“生活管家”，让智能真正融入人们的居家生活。更加丰富的智能家居产品体系将能为家庭成员提供进一步支持，如利用智能床垫跟踪睡眠质量，利用智能餐具合理膳食等。住宅功能大模型与燃气、电力、热力、排水防涝等城市公共基础设施功能大模型联网运行，还可以实现智能生活缴费等居住功能。

（三）个性化、定制化居住服务

随着居住需求的多样化、精细化发展，个性化、定制化将成为提升居住产品和服务附加价值的关键。如看房、找房阶段，当前Manus的通用AI Agent在帮人选房时已经能自主决策和执行任务，乃至完成操作。未来，随着模型和算力的快速迭代，以及垂直领域数据能力的积累和提升，专业AI Agent将可以拥有更长更复杂的思维链和对复杂工具的自主调用能力。通过综合分析用户的浏览记录、购买历史等信息，以及与用户的深入对话，专业AI Agent可以提供更加个性化、定制化的解决方案，直接把购房者想要的房子以更细的颗粒度精准描绘出来，甚至基于模型量化和底层数据实现自动匹配。同时，AI跨界融合往往能拓展更多的适应性和灵活性。近年来，3D打印技术在居住领域的应用日益广泛，如意大利住宅Tecla House、德克萨斯州的住宅House Zero等，均由3D打印技术建造，墙壁由黏土或者环保材料分层堆叠而成。AI设计工厂与3D打印技术结合，将能实现“设计—生产—安装”一体化的柔性制造，使得房屋设计更加自由个性、房屋建造更加精准高效。

（四）智能机器与机器人

当前智能机器主要通过操控或语音下达指令，随着深度学习、预训练大模型、机器人等技术的快速发展，未来智能机器将能够自主控制和与人类交互，打开在物业、家政以及养老看护等领域的新场景。例如，AI智能摄像头，能自动识别非社区成员，并根据人员行为主动判断安全风险和及时做出正确举措；24小时巡检车等智能机器，能智能优化巡检路线，发现社区地面垃圾、违规停车、高空抛掷物、火星、异味等异常情况并进行及时的维护；智能设备维护机器，可以到管道和设备中进行检测和修复潜在故

结语

障；当前已经落地的“腕部助行外骨骼”助行设备，未来可以发展独立感知环境的能力，帮助用户作出智能化决策，让更多老人走出家门、走向社区。作为具身智能的载体，机器人可以在更多的居住场景落地。家庭机器人可以协助准备早餐、清洁全屋；养老机器人可以根据老师喜好和身体状况，陪老人聊天，监测老人健康状况，照顾老人生活起居；儿童教育机器人，可以辅导学习、陪伴游戏、培养兴趣、助力成长；网购的包裹可以由小区机器人管家送达，让封闭小区更加安全便捷。

（五）低碳生活与可持续发展

居住领域资源消耗大，是碳排放的大户。随着全球气候变暖问题愈发严峻和环保意识的不断提高，可持续发展将成为居住领域的重要发展方向。AI技术将在建筑节能减排、资源循环利用、低碳生活方式等方面发挥更加重要的作用。智能能源管理系统可以通过机器学习算法可以分析来自智能传感器和其他物联网设备的实时数据，实时监测和分析建筑和家庭的能源消耗情况，优化能源系统的调度和控制，动态调节空调、照明等设备，减少能源消耗的同时降低能源成本，零碳建筑或将得到更广泛的普及。智能回收可以优化建筑和装饰材料废弃物的回收与再利用流程，支持循环经济发展。同时，AI将加速新型环保材料的研发，例如通过机器学习筛选高性能建筑材料组合，优化材料组合。AI驱动的生命周期评估模型可预测不同材料对环境的影响，使建筑师和工程师能够选择可持续的替代方案。AI还可以跟踪和优化材料采购和交付路线，在供应链管理中发挥减碳作用。3D打印建筑和家具等在减少建筑垃圾、降低能源消耗，以及使用环保材料，促进可持续性方面的作用也同样值得期待。

相信随着6G、云计算、大数据、机器学习、深度学习、计算机视觉、自然语言处理、VR/AR、自主无人系统等技术的发展迭代，传统的居住模式将持续被创新的应用所颠覆，创造更加包容、安全、可持续的人居环境，带来更加舒适、便捷、人性化的居住体验。希望本文梳理总结的AI在居住领域的创新应用现状和趋势，以及创新应用案例，可以为AI在居住领域的创新应用提供参考和借鉴，助力行业结合居住场景，开展更多智能化探索，全面构建新居住AI引擎。

与此同时，我们需要持续关注AI在居住领域创新应用过程中的挑战与风险，如伦理与数据隐私保护、算法偏见等问题，并积极寻求解决方案，包括实施网络安全防护措施、加强加密溯源等技术研发、建立AI应用的伦理框架、提高居住行业自律等，守好科技伦理底线，推动科技向善而行。