

老旧小区智能化改造路径与实施策略研究

激博日¹ 蔡藏登²

1. 内蒙古兴安盟乌兰浩特市建设工程质量安全保障中心 内蒙古 乌兰浩特 137400

2. 内蒙古阿拉善盟住房和城乡建设绿色发展中心 内蒙古 阿拉善盟 750300

摘要:随着我国城镇化进程进入高质量发展阶段,城市更新成为提升居民生活品质、优化城市功能布局的重要抓手。其中,数量庞大的老旧小区因其基础设施老化、公共服务缺失、管理方式粗放等问题,成为城市治理的薄弱环节。近年来,以物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术为核心的智能化手段,为老旧小区改造提供了新的解决方案。本文在系统梳理老旧小区智能化改造的现实背景与核心需求基础上,深入剖析当前实践中存在的主要问题,并从技术集成、资金保障、多元协同、长效运营等维度,提出系统化的改造路径与实施策略。研究表明,老旧小区智能化改造应坚持“以人为本、分类施策、安全可控、可持续发展”的原则,构建“政府引导、市场运作、居民参与、专业支撑”的协同机制,推动从“硬件更新”向“智慧服务”转型,最终实现社区治理现代化与居民获得感、幸福感、安全感的全面提升。

关键词:老旧小区;智能化改造;城市更新;智慧社区;实施路径

引言

截至2025年底,全国需改造的城镇老旧小区超过21万个,涉及居民超3800万户(数据来源:住房和城乡建设部)。这些小区多建于2000年前,存在基础设施陈旧、安防薄弱、停车紧张、适老化设施缺失、物业管理滞后等问题,影响居民生活与城市形象。传统改造难满足精细化社区治理需求。此时,5G等新一代信息技术发展迅猛,“智慧城市”理念下沉,“智慧社区”建设成提升基层治理能力的关键。将智能化技术融入老旧小区改造,可提升基础设施效率、重构服务模式、增强居民参与感,是城市更新与基层治理现代化的必然选择。但老旧小区智能化改造是多维度系统工程,非简单技术堆砌。科学规划路径、整合资源、建立可持续运营机制是核心课题。本文将系统探讨其内在逻辑、现实困境与可行路径,为政策制定与实践提供参考指导。

1 老旧小区智能化改造的内涵与核心需求

1.1 概念界定

老旧小区智能化改造,是指在保留原有建筑主体结构 and 历史文化风貌的前提下,运用现代信息技术对小区的基础设施、公共安全、物业服务、便民服务、社区治理等系统进行数字化、网络化、智能化升级,构建感知全面、响应及时、服务精准、管理高效的智慧社区生态体系。

其本质是从“被动响应”向“主动服务”、从“经验管理”向“数据驱动”、从“单一功能”向“融合协同”的深刻转变。

1.2 核心需求分析

(1) 安全需求:包括消防安全(如智能烟感、电气火灾监控)、治安防控(如高清视频监控、人脸识别门禁、周界报警)、电梯安全(如智能监测、应急呼叫)等,是居民最基本、最迫切的需求。(2) 便利需求:涵盖智能停车管理(车位引导、无感支付)、智能快递柜、智能照明(按需调光、节能控制)、线上报修缴费、社区O2O服务等,旨在提升日常生活便捷度^[1]。(3) 健康与适老需求:针对老龄化趋势,需部署紧急呼叫系统、跌倒检测、远程健康监测、无障碍通行设施等,构建老年友好型社区。(4) 环境与节能需求:通过智能水电表、垃圾分类智能监管、环境质量监测(PM2.5、噪音等),促进资源节约与环境改善。(5) 治理与参与需求:建立线上议事平台、信息发布系统、物业评价机制,畅通居民参与社区事务的渠道,提升自治水平。

2 当前老旧小区智能化改造面临的主要问题

尽管各地已开展大量试点,但整体推进仍面临诸多挑战:

2.1 顶层设计不足,缺乏统一标准

国家层面尚未出台针对老旧小区智能化改造的专项技术标准与建设指南,导致各地标准不一、接口不兼容、数据孤岛现象严重。部分项目存在“重硬件轻软件”“重建设轻运营”倾向,系统集成度低,难以形成合力。

2.2 资金投入压力大,可持续性存疑

智能化改造初期投入高(单个小区通常需数十万至数百万元),而老旧小区居民支付意愿和能力有限,物

业费收缴率低。政府财政补贴难以覆盖全部成本，社会资本因回报周期长、盈利模式不清晰而观望。缺乏稳定、多元的投融资机制，导致项目“建得起、养不起”。

2.3 居民参与度不高，共识难凝聚

部分居民对新技术存在认知偏差或隐私担忧，对改造持怀疑甚至抵触态度。尤其在加装电梯、增设监控等涉及个人空间与权益的项目上，协调难度大。缺乏有效的沟通机制与利益平衡方案，导致项目推进受阻。

2.4 技术适配性差，运维能力薄弱

老旧小区建筑结构复杂、管线混乱，对传感器部署、网络覆盖等提出特殊要求。部分技术方案“高大上”但不接地气，操作复杂，老年人使用困难。同时，社区缺乏专业的技术运维团队，系统故障后难以及时修复，影响使用体验与信任度。

2.5 数据安全与隐私保护风险凸显

大量采集居民行为、生物识别等敏感数据，若缺乏严格的数据治理规范与安全防护措施，易引发信息泄露、滥用等风险，损害居民权益，甚至引发社会矛盾。

3 老旧小区智能化改造的系统化路径构建

针对上述问题，应构建“需求导向—分类施策—技术赋能—机制保障”四位一体的系统化改造路径。

3.1 坚持需求导向，精准识别改造优先级

成功的智能化改造必须始于对居民真实需求的深刻洞察。应摒弃“一刀切”或“技术先行”的思维定式，转而建立一套科学、民主的需求识别机制。这包括组织工作人员入户发放问卷、召开居民代表座谈会，结合专业机构对小区基础设施现状的实地踏勘与风险评估，形成一份详实的“需求-问题”清单。在此基础上，按照“保安全、惠民生、强治理”的优先级排序，明确哪些是必须立即解决的底线问题（如消防隐患、治安盲区），哪些是可以分步实施的提升项目（如智能停车、健康服务）。通过这种精准画像，确保有限的资金和资源首先投向最紧迫、最能提升居民获得感的领域，避免盲目追求“大而全”而导致资源错配。

3.2 实施分类施策，差异化制定改造方案

我国老旧小区类型多样，既有原单位自管的家属院，也有房改后形成的混合产权小区，还有零散分布的老旧楼栋。它们的产权关系、管理主体、居民结构、财政状况各不相同，决定了改造策略必须因地制宜、分类指导。对于财政实力雄厚、居民组织化程度高的区域，可采用“整体打包、EPC+O”（设计-采购-施工-运营一体化）的模式，由专业公司提供全生命周期服务^[2]。对于居民自治意识强、邻里关系融洽的小区，则可探索“居民众筹+政府

补贴+企业让利”的共建模式，通过居民自筹部分资金并参与决策，增强主人翁意识与项目认同感。而对于规模小、位置偏、单独改造不经济的微型楼栋，则应打破行政边界，将其纳入周边片区的整体更新规划中，共享智能安防、停车、服务等基础设施，实现规模效应与资源整合，避免重复投资与资源浪费。

3.3 强化技术集成，构建开放兼容的智慧平台

技术是手段而非目的，其价值在于能否有效服务于人。因此，智能化改造的技术选型与系统架构必须兼顾先进性与实用性、集成性与开放性。首先，应夯实数字底座，优先选用低成本、低功耗、广覆盖的物联网通信技术（如NB-IoT），在复杂环境中可靠地采集各类感知数据。其次，必须打造一个统一的社区智慧管理平台，作为所有智能应用的“中枢大脑”。该平台应采用微服务、容器化等现代软件架构，确保各子系统既能独立运行，又能通过标准化API实现数据互通与业务联动，彻底打破信息孤岛^[3]。最后，也是最关键的，是人机交互的设计必须以人为本。移动端应用应界面简洁、操作直观，并特别考虑老年人的需求，提供语音控制、大字体显示、一键求助等适老化功能。同时，绝不能完全取代线下服务，必须保留电话报修、现场咨询等传统渠道，确保每一位居民，无论数字素养高低，都能平等地享受智能化带来的便利。

3.4 创新投融资机制，保障项目可持续运营

破解资金困局是确保智能化改造行稳致远的关键。这需要构建一个“政府有为、市场有效、居民有责”的多元共担机制。政府层面，应强化引导作用，除直接财政补贴外，还可将智能化改造纳入城市更新专项债券的支持范围，或通过容积率奖励、税收优惠等方式激励社会资本参与。市场层面，应鼓励电信运营商、科技企业、专业物业公司以“投资+建设+运营”的模式深度介入，允许其通过提供增值服务（如社区电商、家政养老、广告投放、充电桩运营等）获取合理回报，实现商业可持续。居民层面，则应在明确权责的基础上，对非基本公共服务实行合理的市场化定价，例如智能停车费、快递柜超时费等，所获收益专项用于平台的日常维护与功能迭代，形成“以用养建、自我造血”的良性循环。

4 关键实施策略建议

4.1 健全政策法规与标准体系

为引导老旧小区智能化改造走上规范化、高质量发展轨道，亟需从国家层面加强顶层设计。建议相关部门尽快研究出台《老旧小区智能化改造技术导则》，对改造内容、技术选型、数据接口、网络安全等作出明确规定。

同时,制定《智慧社区数据安全规范》,细化个人信息采集、存储、使用、销毁的全流程要求,为实践提供清晰的法律边界。地方层面则应结合本地实际,制定更具操作性的实施细则和验收评估办法,建立项目准入、过程监管与后评价机制,确保每一笔投入都产生实效,每一个项目都经得起时间和群众的检验。

4.2 构建多元协同治理机制

智能化改造的成功,离不开强有力的组织保障。应构建一个以街道党工委为核心领导,社区居委会为组织枢纽,业主委员会为监督主体,物业公司为执行单元,并广泛吸纳居民代表、驻区单位、专业社会组织共同参与的协同治理架构。在此框架下,可设立常态化的“社区智改议事会”,定期就改造方案、资金使用、运维规则等重大事项进行民主协商与公开表决。通过这种制度化的参与渠道,既能充分汇集民智、尊重民意,又能有效化解矛盾、凝聚共识,将改造过程本身转化为一次生动的基层民主实践,从而为项目的顺利实施和长效运行奠定坚实的群众基础。

4.3 强化数据治理与安全保障

在万物互联的时代,数据是智能化改造的生命线。必须将安全理念贯穿于项目规划、建设、运营的全过程。在数据采集阶段,严格遵守“最小必要”原则,明确告知居民数据用途并获取其明示同意。在数据存储与传输环节,强制采用国密算法加密、本地化存储等技术手段,防止数据在流转中被窃取或篡改。在数据使用层面,建立严格的权限管理制度,确保只有授权人员才能访问特定数据,并严禁将数据用于与社区服务无关的商业目的^[4]。此外,还应引入独立的第三方安全审计机构,定期对系统进行渗透测试与合规审查,并建立完善的数据安全事件应急响应预案,切实筑牢居民信任的基石。

4.4 培育专业化运营服务能力

再先进的系统,若缺乏专业、高效的运营,终将归于沉寂。因此,必须将运营能力建设摆在与硬件建设同等重要的位置。一方面,可支持成立社区级的智慧运营服务中心,整合现有物业、社工、网格员及志愿者力量,组建一支既懂技术又熟悉社区的复合型服务团队,提供7×24小时的响应与支持。另一方面,应加强人才供给,鼓

励高等院校和职业院校开设社区智能运维、智慧养老管理等相关专业或课程,为行业输送新鲜血液。同时,建立以居民满意度为核心的运营服务质量评价体系,并与运营方的合同续约、费用支付直接挂钩,形成有效的激励与约束机制,倒逼其不断提升服务水平。

4.5 推动“智能化+”与社区文化融合

智能化改造的终极目标,是营造一个更有温度、更具凝聚力的社区共同体。因此,技术的应用必须与社区的历史文脉、邻里文化深度融合。可以利用数字平台,组织线上线下的邻里节、云上读书会、社区达人秀等活动,重建熟人社会的温情纽带。通过设置志愿服务积分、垃圾分类积分等机制,将居民的日常善行转化为可累积、可兑换的数字资产,激发其参与社区共建共治的内生动力。唯有如此,智能化才不会沦为冰冷的代码与设备,而真正成为连接人心、传承文明、共创美好生活的温暖力量。

5 结语

老旧小区智能化改造是新时代城市更新的重要组成部分,是提升基层治理效能、增进民生福祉的关键举措。其成功实施绝非单纯的技术问题,而是涉及制度设计、利益协调、文化适应等多维度的系统工程。未来,应进一步强化顶层设计,完善标准规范;创新投融资与运营模式,破解可持续难题;坚持以人民为中心,推动技术与人文深度融合;加强数据安全治理,筑牢信任基石。随着“数字中国”战略深入推进和“完整社区”建设理念普及,老旧小区智能化改造将从“盆景”走向“风景”,从“试点示范”迈向“全域推广”。

参考文献

- [1]朱莉.城市老旧小区智能化改造的需求及区域实践优化路径——基于屯溪区案例的实证研究[J].四川建材,2025,51(11):52-54.
- [2]张大治.城市老旧小区智能化改造前景探究[J].城建科技,2025,34(07):105-107.
- [3]徐仙送,毕廷辉.老旧小区建筑智能化改造策略研究[J].住宅与房地产,2025,(13):66-68.
- [4]周琦,叶成.绿色技术与智能化在老旧小区改造中的应用[J].住宅与房地产,2025,(13):69-71.