

城市老旧小区改造中的建筑结构与功能提升策略探析

赵俊

中国五冶集团有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i8.4941

[摘要] 随着我国城镇化进程由“增量扩张”向“存量更新”转型,城市老旧小区改造已成为提升人居环境、促进城市高质量发展的重要抓手。然而,受限于历史建设标准低、设施老化严重、结构安全风险高等因素,老旧小区在建筑结构安全性和使用功能方面面临严峻挑战。本文以城市老旧小区改造为研究对象,系统分析其在建筑结构安全评估、抗震性能提升、空间功能优化、基础设施完善等方面存在的核心问题,并提出以“安全为基、功能为本、绿色为要、人文为魂”为原则的综合提升策略。研究表明,通过科学的结构检测与加固技术、模块化功能植入、智慧化设施集成以及社区参与式更新机制,可有效实现老旧小区“结构安全、功能完善、环境宜居、文化延续”的多重目标,为我国城市更新提供理论支撑与实践路径。

[关键词] 老旧小区; 建筑结构; 功能提升; 城市更新; 结构加固; 适老化改造; 社区营造

中图分类号: TU984 **文献标识码:** A

Analysis of Strategies for Building Structure and Function Enhancement in Urban Old Residential Area Renovation

Jun Zhao

China Wuye Group Co., Ltd.

[Abstract] As China's urbanization process transitions from "incremental expansion" to "stock renewal," the renovation of urban old residential areas has become an important lever for improving living environments and promoting high-quality urban development. However, limited by factors such as low historical construction standards, severe facility aging, and high structural safety risks, old residential areas face serious challenges in building structural safety and functional usability. This paper takes urban old residential area renovation as the research object, systematically analyzing core problems in aspects such as building structural safety assessment, seismic performance enhancement, spatial function optimization, and infrastructure improvement. It proposes comprehensive enhancement strategies based on the principles of "safety as foundation, function as essence, green as key, and humanity as soul." Research shows that through scientific structural testing and reinforcement technology, modular functional integration, intelligent facility integration, and community participatory renewal mechanisms, the multiple goals of "structural safety, functional completeness, livable environment, and cultural continuity" in old residential areas can be effectively achieved, providing theoretical support and practical paths for urban renewal in China.

[Key words] old residential area; building structure; function enhancement; urban renewal; structural reinforcement; aging-adaptive renovation; community placemaking

引言

改革开放以来,我国经历了快速的城市化进程,大量住宅在20世纪70年代末至90年代集中建设,形成了规模庞大的老旧小区群。据住房和城乡建设部统计,全国需改造的城镇老旧小区约17万个,涉及居民超3000万户。这些小区普遍存在建筑结构老化、配套设施缺失、公共空间不足、安全隐患突出等问题,已难

以满足新时代居民对高品质生活的需求。2020年国务院办公厅印发《关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》,明确提出将老旧小区改造作为重大民生工程和发展工程。在此背景下,如何在保障建筑结构安全的前提下,系统性提升其使用功能与居住品质,成为当前城市更新领域的关键课题。本文旨在深入剖析老旧小区在结构与功能层面的核心矛盾,探索兼具

安全性、实用性与可持续性的改造策略,为政策制定与工程实践提供参考。

1 老旧小区现状与核心问题分析

1.1 建筑结构安全风险突出

当前我国大量老旧小区建于20世纪70至90年代,彼时国家建筑技术规范尚不健全,施工质量控制体系亦不完善,导致这些建筑在材料性能、结构体系及抗震设防等方面存在先天不足。随着时间推移,混凝土碳化、钢筋锈蚀等材料退化现象日益普遍,直接削弱了构件的承载能力与耐久性。更为严峻的是,多数老旧住宅按6度甚至无抗震设防标准设计,远低于现行《建筑抗震设计规范》的要求,在地震作用下极易发生脆性破坏^[1]。此外,部分砖混结构住宅因圈梁、构造柱设置缺失或施工粗糙,整体性较差,墙体开裂现象频发。而居民自发在阳台、屋顶加建的违章构筑物,不仅改变了原有荷载分布,还可能引发局部失稳甚至整体倒塌风险,进一步加剧了结构安全隐患。

1.2 使用功能严重滞后

除了结构安全问题,老旧小区在使用功能上也明显滞后于当代生活需求。早期住宅多采用“筒子楼”或狭长板楼布局,户型紧凑且缺乏独立厨卫,采光通风条件差,居住舒适度低。随着人口老龄化加速,楼梯陡峭、无电梯的现状使老年人和残障人士面临“悬空困境”,日常出行极为不便。同时,小区内部公共空间普遍匮乏,绿地率低,缺少儿童活动场地、健身设施和社交场所,难以满足居民多元化的生活需求。基础设施方面,供水、排水、供电、燃气等管线年久失修,锈蚀堵塞严重,雨污合流现象普遍,消防通道被占用、消防器材缺失等问题更是埋下重大安全隐患。这种功能上的全面滞后,不仅影响居民生活质量,也制约了社区活力的再生。

1.3 改造实施面临多重制约

尽管改造需求迫切,但实际推进过程中仍面临诸多现实障碍。首先,产权结构复杂是普遍难题。许多老旧小区由单位房改房、私有住房与公租房混合构成,产权主体多元,利益诉求各异,协调难度大。其次,资金筹措机制尚未健全。政府财政投入有限,居民对出资改造意愿不高,而社会资本因回报周期长、盈利模式不清而观望不前。再次,技术标准体系不完善。目前尚缺乏针对老旧建筑改造的专项技术导则,导致设计、施工、验收环节缺乏统一依据,易出现“一刀切”或过度改造现象。最后,居民诉求高度分化。老年群体更关注电梯加装与无障碍设施,年轻家庭则重视停车位与儿童活动空间,低收入住户对费用分摊敏感,如何平衡多元利益、凝聚改造共识,成为项目落地的关键挑战。

2 城市老旧小区改造中建筑结构安全提升策略

2.1 建立科学的结构安全评估体系

确保结构安全是老旧小区改造的首要前提。为此,必须在改造前期开展系统、精准的结构安全鉴定。应严格依据《民用建筑可靠性鉴定标准》和《危险房屋鉴定标准》,综合运用现场勘查、无损检测(如回弹法测强、雷达扫描、钢筋锈蚀电位测试)以及有限元数值模拟等手段,全面评估建筑的材料性能、构件损

伤状况及整体受力行为。重点需关注混凝土碳化深度是否已侵入钢筋保护层、墙体裂缝是否具有结构性特征、楼板挠度是否超出限值等关键指标。基于评估结果,可将建筑划分为安全、基本安全、局部危险和整体危险四个等级,并据此制定分类处置方案——对安全类建筑可侧重功能提升,对危险类建筑则需优先考虑加固或拆除重建,从而实现资源的精准投放与风险的有效管控。

2.2 差异化结构加固技术应用

针对不同结构类型与损伤程度,应采取差异化的加固策略,避免“千篇一律”。对于钢筋混凝土框架结构,若梁板抗弯承载力不足,可采用粘贴碳纤维布(CFRP)的方式进行加固,该方法施工便捷、不显著增加构件自重与截面尺寸,适用于空间受限的既有建筑;而对于柱或节点核心区承载力或延性不足的情况,则宜采用外包型钢或增大截面法,虽施工周期较长,但能显著提升抗震性能。对于占比较大的砖混结构住宅,常见做法是在墙体两侧挂设钢筋网并抹压高强砂浆面层,以提高其抗剪能力和整体性;同时,在关键位置增设混凝土构造柱与圈梁,形成有效的“框架-砌体”协同受力体系。对于地基出现不均匀沉降的建筑,可采用注浆托换或微型桩加固技术,在不扰动上部结构的前提下提升基础承载力^[2]。所有加固措施均需在充分尊重原结构受力逻辑的基础上进行,确保新旧体系协同工作。

2.3 抗震性能提升路径

提升抗震能力是结构安全改造的核心任务之一。鉴于多数老旧小区抗震设防烈度偏低,改造中应着力增强结构的整体性与延性。一种有效方式是在楼梯间、电梯井等刚度较大区域增设钢筋混凝土剪力墙,既可提高侧向刚度,又能改善扭转效应。对于条件允许的重要公共建筑或具有历史价值的住宅,可探索采用基础隔震技术,通过设置橡胶隔震支座大幅降低上部结构的地震响应。此外,应尽量优化建筑平面与立面的规则性,例如拆除部分非承重隔墙以减少质量偏心,或对突出屋面的构筑物进行加固处理。节点是结构传力的关键部位,需特别加强梁柱连接,可通过植筋、化学锚栓等方式增强钢筋锚固,确保在罕遇地震下仍能保持“强柱弱梁、强剪弱弯”的延性破坏机制,从而最大限度保障人员生命安全。

3 城市老旧小区改造中功能提升的系统性策略

3.1 空间功能重构与适老化改造

功能提升应以人的需求为中心,尤其关注老年群体的居住困境。加装电梯是破解“悬空老人”难题的关键举措,宜采用外挂钢结构形式,尽量减少对原有建筑的扰动,并可结合连廊设计,形成半开放的邻里交流空间。在户内层面,可通过调整非承重隔墙,优化厨房与卫生间的布局,实现干湿分离与动线合理化,提升使用效率。屋顶与立面等垂直空间亦具改造潜力,例如加建阳光房用于冬季采暖,或设置空中花园、太阳能光伏板,实现空间增值与能源自给^[3]。与此同时,无障碍系统应贯穿从小区入口到单元门厅的全过程,包括缓坡道、连续扶手、盲道指引及低位服务设施等,构建全龄友好的通行环境。

3.2 基础设施系统升级

基础设施的现代化是功能提升的物质基础。改造中应推行“管线综合”理念,将电力、通信、监控等杆箱整合归并,实现“多杆合一、多箱归整”,既美化环境又便于维护。在排水系统方面,应积极融入“海绵城市”思想,采用透水铺装、下沉式绿地、雨水花园等措施,实现雨水自然积存、渗透与净化,彻底解决雨污合流问题。供水管网应全面更新为耐腐蚀材质,并推广智能水表,实时监测用水量与漏损情况。此外,智慧化赋能是提升管理效能的重要方向,可通过安装智能门禁、视频监控、火灾自动报警系统,构建安全防护网络;建设社区智慧平台,集成物业报修、停车引导、健康监测等功能,实现服务精准化;同步配建新能源汽车充电桩,响应绿色出行趋势。

3.3 公共空间与社区活力营造

公共空间的提质是激发社区活力的关键。应善用边角地、废弃车棚、闲置锅炉房等“灰色空间”,通过“针灸式”微更新手法,植入口袋公园、儿童游乐区、健身角等小型功能节点,以低成本实现高效益。停车问题长期困扰老旧小区,可通过建设机械式立体停车库、推行错时共享停车、利用小区外围道路夜间临时停车等方式缓解供需矛盾。在服务配套方面,应嵌入社区食堂、日间照料中心、共享书房等便民设施,满足居民日常生活与精神文化需求^[4]。尤为重要的是,在改造过程中应注重保留老树、围墙、门牌号等承载集体记忆的元素,通过设置社区记忆墙、口述史展陈等方式,延续地方文脉,增强居民归属感与认同感。

4 城市老旧小区改造中协同治理与可持续机制构建

4.1 多元主体协同参与机制

老旧小区改造的成功离不开多元主体的协同共治。政府应发挥主导作用,负责顶层设计、政策制定与资金统筹;居民作为直接受益者,应通过议事协商会、问卷调查、方案公示等形式深度参与决策过程,确保改造内容贴近真实需求;企业可通过PPP、特许经营等模式参与投资与运营,特别是在电梯加装、智慧平台、养老服务等领域提供专业化服务;而设计师、社会工作者等专业力量则应在技术咨询、社区动员、文化挖掘等方面提供支撑。唯有构建起“政府—居民—市场—专业”四位一体的协作网络,才能实现改造效益的最大化。

4.2 创新投融资模式

资金瓶颈是制约改造推进的核心难题,亟需构建多元化、可持续的投融资机制。中央与地方财政应设立专项资金,对基础类改造给予重点支持;对于电梯加装、户内装修等受益明确的项目,可由居民按比例合理分担费用。同时,应积极引入社会资本,允许其通过广告运营、停车收费、社区养老等长期收益回收投

资成本。金融工具创新亦不可或缺,可探索发行城市更新专项债券,或试点将符合条件的改造项目纳入不动产投资信托基金(REITs)范畴,吸引长期资本进入。通过“财政引导+居民共担+市场运作+金融支持”的组合拳,破解资金困局。

4.3 长效运维机制建设

改造完成并非终点,而是社区治理的新起点。必须同步建立长效运维机制,防止“改后返旧”。应推动成立业主委员会或物业管理委员会,赋予其对公共事务的决策权与监督权;建立住宅专项维修资金制度,确保电梯、水泵、外墙等共用设施的定期维护与更新。鼓励物业公司拓展服务边界,发展“物业+养老+商业”融合模式,如提供助餐、保洁、代购等增值服务,增强自我造血能力。同时,可依托数字化平台,对社区设施实行全生命周期管理,实现故障预警、工单派发、服务评价的闭环运行,真正让改造成果可持续、可感知、可享受。

5 结语

城市老旧小区改造是一项复杂的系统工程,必须坚持“结构安全是底线、功能提升是核心、居民满意是目标”的基本原则。本文研究表明,结构安全是改造不可逾越的红线,必须通过科学评估与精准加固予以保障;功能提升则需从户内到公共空间、从硬件到服务进行系统谋划,实现全龄友好与智慧融合;而机制创新是确保改造成果可持续的关键,需构建多元共治、多元筹资与长效运维体系;更重要的是,改造应注入人文关怀,在提升物质环境的同时守护社区记忆、激发邻里温情。展望未来,随着BIM、AIoT、绿色建材等新技术的成熟应用,老旧小区改造将迈向更精准、更智能、更低碳的新阶段。但技术只是工具,初心才是方向。必须警惕“过度商业化”“风貌同质化”等倾向,坚持“留改拆”并举,尊重居民主体地位,真正践行“人民城市为人民”的发展理念,让每一处老社区都能焕发新生,成为安全、便利、温暖、有尊严的家园。

[参考文献]

- [1]曹国勇,曹静琳,张亚东.老旧小区综合治理与建筑结构改造技术的分析[J].住宅与房地产,2025,(26):44-46.
- [2]刘晓静,孙莹.老旧小区建筑结构加固与改造的技术方法与策略[J].住宅与房地产,2025,(10):108-110.
- [3]和静,李颖.老旧小区改造的功能织补与设施提升策略探析——以北京石景山区古城南路东、西小区为例[J].住宅产业,2022,(Z1):57-60+108.
- [4]李明翠.老旧小区改造常见结构问题探讨[J].江西建材,2022,(05):115-116+119.