

## 老旧小区综合改造中结构加固与功能提升协同设计

瞿胜忠<sup>1</sup>, 曾凯<sup>2</sup>

<sup>1</sup>江西建工第二建筑有限责任公司 江西南昌

<sup>2</sup>中邮通建设咨询有限公司第十一(西南)分公司 四川成都

**【摘要】**在城市更新背景下,老旧小区综合改造成为提升居民生活质量、优化城市空间结构的重要举措。其中,结构加固与功能提升的协同设计是改造工程中的核心难点。本文以协同设计理念为基础,探讨如何在保障建筑结构安全的前提下,同步实现功能布局优化、设施配套升级和人居环境改善。通过分析典型改造案例,提出多专业协作、全过程统筹的设计策略,旨在为老旧小区改造提供科学合理的技术路径与设计参考,推动老旧住区向现代化、宜居化方向转型。

**【关键词】**老旧小区; 结构加固; 功能提升; 协同设计; 城市更新

**【收稿日期】**2025 年 2 月 12 日 **【出刊日期】**2025 年 3 月 15 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.202500082

### Collaborative design of structural reinforcement and function enhancement in comprehensive renovation of old residential communities

Shengzhong Qu<sup>1</sup>, Kai Zeng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jiangxi The Second Construction Corporation Limite., Nanchang, Jiangxi

<sup>2</sup>China Post Communication Construction Consulting Co., Ltd. 11th (Southwest) Branch, Chengdu, Sichuan

**【Abstract】** Against the backdrop of urban renewal, the comprehensive renovation of old residential communities has become an important measure to improve residents' quality of life and optimize the urban spatial structure. Among them, the collaborative design of structural reinforcement and function enhancement is the core challenge in the renovation project. Based on the concept of collaborative design, this paper explores how to simultaneously achieve functional layout optimization, facility upgrading, and improvement of the living environment under the premise of ensuring building structural safety. Through the analysis of typical renovation cases, this paper proposes design strategies of multi-disciplinary collaboration and whole-process coordination, aiming to provide scientific and reasonable technical paths and design references for the renovation of old residential communities, and promote the transformation of old residential areas towards modernization and livability.

**【Keywords】** Old residential communities; Structural reinforcement; Function enhancement; Collaborative design; Urban renewal

#### 引言

在我国城镇化进程持续推进的背景下,早期建设的大量住宅小区逐渐显现出基础设施老化、功能配置滞后、居住环境恶化等问题,严重影响居民生活品质与城市整体形象。面对土地资源紧张与存量更新需求并存的现实,对老旧小区实施综合改造已成为城市发展的重要任务之一。当前改造实践中普遍存在“重结构轻功能”或“重功能轻结构”的割裂现

象,导致改造效果难以达到预期。探索结构加固与功能提升之间的协同设计路径,不仅有助于提升建筑的安全性和使用寿命,更能有效改善居住功能与社区环境。

本文基于协同设计理念,系统分析老旧小区改造过程中结构与功能之间的互动关系,提出一体化设计思路与实施策略,力求为今后类似项目的推进提供理论支持与实践指导。

### 1 老旧小区综合改造的核心挑战与协同需求

老旧小区综合改造是城市更新的重要内容,其核心在于有限资源条件下同步提升既有建筑的结构安全与功能系统。多数小区建于上世纪七八十年代,受当时建造标准和材料限制,普遍存在主体结构老化、抗震性能弱、基础设施陈旧等问题。随着居民生活品质提升,原有住宅在适老化设施、公共空间、停车配套及管线布局等方面已难以满足现代需求,功能短板日益凸显。在此背景下,改造不仅要消除结构安全隐患,更需优化空间配置,完善社区功能,改善人居环境。然而,传统改造中建筑设计、结构加固与功能更新缺乏有效协同,常导致施工重复、成本增加、功能受限等问题,影响整体效率与改造效果。

从技术实施层面来看,结构加固与功能提升之间的耦合关系决定了二者必须在设计初期即形成统一目标与协调路径<sup>[1]</sup>。结构加固是保障建筑安全与延长使用寿命的前提,涉及混凝土加固、墙体补强、基础托换等多项专业技术;功能提升则涵盖空间重组、交通组织优化、公共服务设施嵌入等多个维度,要求在不破坏结构体系的前提下完成系统集成。在改造过程中应建立以协同设计为核心的工作机制,推动建筑、结构、设备、景观等多专业的深度融合,确保各项措施在时间、空间与技术逻辑上实现无缝衔接。在加装电梯或扩建公共活动空间时,需同步评估结构承载能力并采取相应加固措施,避免因后期功能调整而引发二次加固问题。

老旧小区改造还面临产权复杂、居民诉求多元、资金来源受限等现实挑战,进一步凸显了协同设计在统筹多方利益、优化资源配置中的关键作用。一方面,设计团队需在充分调研居民需求的基础上,制定兼顾安全性与实用性的改造方案,提升居民参与度与满意度;另一方面,政府、企业与社会资本应形成合力,探索可持续的融资与运营模式,为改造项目提供长期支持。只有通过系统性思维和全过程协同机制,才能真正实现结构安全与功能品质的双重提升,使老旧小区焕发新生机,适应新时代城市高质量发展的要求。

### 2 结构加固在综合改造中的关键作用与技术路径

在老旧小区综合改造中,结构加固作为保障建筑安全与延长使用周期的基础性环节,具有不可替

代的关键作用。由于多数老旧住宅建造于设计标准较低、施工质量参差不齐的年代,普遍存在混凝土强度不足、钢筋锈蚀、墙体开裂、地基沉降等问题,直接威胁到居民的生命财产安全。在推进功能提升之前,必须优先开展结构安全性评估与加固工作,确保后续改造措施的可行性与稳定性。结构加固不仅关乎单体建筑的安全性能,更影响整个社区更新项目的可持续性,是实现“安全宜居、功能完善”协同目标的前提条件。

从技术路径来看,结构加固应结合既有建筑的实际情况,采用科学合理的加固方法与材料,以最小干预原则实现最大效能。常见的加固手段包括碳纤维布加固、外包钢加固、粘钢加固、预应力加固、基础托换等,具体选择需依据结构体系、荷载变化及功能调整需求进行综合判断。在加装电梯或增设地下车库时,往往需要对原有基础进行加固或局部改造,以适应新增荷载;而在楼板承载力不足的情况下,则可采用轻质高强的碳纤维材料进行补强,既提升结构性能又不影响空间使用。

结构加固还应与功能提升形成紧密衔接,避免出现“先加固后破坏”的矛盾现象。在实施过程中,应建立全过程协同机制,使结构工程师与建筑师、设备工程师共同参与设计,确保加固措施与空间优化、管线改造、节能提升等同步考虑,减少重复施工与资源浪费<sup>[2]</sup>。在改造过程中若涉及外立面保温系统加装或阳台扩建,必须提前核算墙体承载力并采取相应加固措施。只有将结构安全与功能更新纳入统一设计框架,才能真正实现老旧小区在物理性能与使用功能上的双重升级,为城市存量住房的可持续更新提供有力支撑。

### 3 功能提升目标下的空间优化与设施完善策略

在老旧小区综合改造中,功能提升不仅是改善居民生活质量的核心目标,更是实现社区可持续发展的关键路径。面对原有住宅空间布局不合理、公共服务设施不足、适老化与无障碍设计缺失等问题,功能提升需以居民实际需求为导向,通过精细化的空间重构和系统化的设施完善,推动居住环境向现代化、人性化方向转变。在此过程中,应充分考虑既有建筑的结构条件与场地限制,在保障安全的基础上进行功能嵌入与空间激活。通过合理调整楼间空地用途,增设社区活动中心、共享绿地或微型商业服务

点,既能提升公共空间利用率,又能增强社区服务功能。

空间优化的重点在于提升土地利用效率与增强功能复合性,尤其是在容积率受限的情况下,更需要通过设计创新挖掘潜在空间价值。一方面,可结合立面改造与阳台拓展等方式,优化户型格局与通风采光条件;另一方面,可通过立体交通组织、垂直绿化与地下空间开发,缓解停车难、通行不畅等突出问题。在更新过程中应注重历史文脉与地域特色的延续,避免“一刀切”的标准化改造模式。在南方地区可引入遮阳与通风协同设计,提升热环境舒适度;而在北方老旧小区,则可通过外墙保温一体化改造提升节能性能,实现绿色低碳更新。

设施完善作为功能提升的重要支撑,涵盖基础设施更新、智能化系统引入以及公共服务配套建设等多个方面。水电气暖管网、电梯加装、垃圾分类收集点布设等基础工程是改造的基本内容,而智能门禁、远程抄表、社区安防监控等技术的应用,则有助于提升小区管理效率与安全性<sup>[3-7]</sup>。针对老龄化趋势日益显著的现实,应在改造中同步推进适老化设施建设,如无障碍通道、坡道扶手、夜间照明等细节设计,切实提升老年居民的出行便利与生活品质。只有将空间优化与设施完善有机结合,并与结构加固形成协同推进机制,才能真正实现老旧小区从“住得安全”向“住得好”的跨越升级。

#### 4 协同设计模式下的多专业整合与实施机制

在老旧小区综合改造过程中,协同设计模式的构建是实现结构加固与功能提升深度融合的关键支撑。传统的改造项目往往由不同专业各自为政,建筑设计、结构加固、机电安装、景观绿化等环节缺乏有效衔接,导致施工冲突、资源浪费及改造效果不理想。必须建立以协同设计为核心的多专业整合机制,推动各专业在前期策划、中期实施与后期运维全过程中的信息共享与协同作业。通过 BIM (建筑信息模型) 等数字化工具的应用,实现建筑全生命周期的数据集成与可视化管理,提高设计方案的协调性与可实施性,确保结构安全与功能优化同步推进。

协同设计不仅涉及技术层面的整合,更需要在组织架构与管理模式上进行创新。应构建跨学科协作平台,使建筑师、结构工程师、设备工程师、景观设计师以及社区管理者共同参与改造方案的制定与

调整,形成统一的设计语言与技术标准<sup>[8]</sup>。在实施过程中引入 EPC 工程总承包或全过程咨询模式,强化设计与施工的联动关系,减少因设计变更引发的重复作业和成本超支。还应注重居民参与机制的建立,通过实地调研、意见征集与模拟演示等方式,使改造方案更加贴合居民需求,提升项目的社会接受度与实施效率。

在政策与制度保障方面,协同设计模式的有效运行离不开完善的实施机制支持。政府应出台相应的技术导则与规范标准,明确结构加固与功能提升的协同要求,并在审批流程、资金补贴、产权协调等方面提供便利条件。鼓励社会资本参与老旧小区改造,探索“设计—建设—运营”一体化的可持续合作模式,提升项目的整体效益。只有通过制度引导、技术支撑与多方协作的有机结合,才能真正实现老旧小区改造中结构安全与功能品质的协同提升,推动城市居住环境向高质量发展方向迈进。

#### 5 结语

老旧小区综合改造是一项复杂的系统工程,结构加固与功能提升的协同设计是实现更新目标的核心路径。通过多专业整合、全过程协同与精细化设计,不仅提升了建筑的安全性能,也优化了居住环境与社区功能。未来,应进一步完善政策支持体系,推动技术标准与实施机制创新,促进老旧小区向安全、宜居、智慧的方向持续升级,为城市高质量发展提供有力支撑。

#### 参考文献

- [1] 占科彪.基于城市更新理念的老旧小区微改造策略研究[J].美与时代(城市版),2025,(05):40-42.
- [2] 李捷.浅谈房屋三维(BIM)模型试点应用——以老旧小区综合改造项目为例[J].中国工程咨询,2025,(05):114-118.
- [3] 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.
- [4] 尹思南,李博文,林志男,等.老旧小区综合改造投融资及运作管理模式探究[J].建设科技,2025,(07):18-21.
- [5] 柳亮.城市更新背景下老旧小区的改造难点及措施分析[C]//重庆市大数据和人工智能产业协会.人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集(一).中国市政工程华北设计研究总院有限公司,2025:472-475.

[6] 随振江,王超.老旧小区综合加固及绿色改造技术研究[J].住宅与房地产,2025,(10):102-104.

[7] 林劲松,耿佩,彭林涛,等.城市老旧小区外部空间改造体系量化建构及策略:以郑州为例[J].科学技术与工程,2025, 25(09):3872-3879.

[8] 中国奎,李新,吴杰,等.国内首个老旧小区浅埋暗挖法综合管廊变形控制技术研究[C]//《施工技术》杂志社.2024

年全国土木工程施工技术交流会论文集(下册).中国建筑一局(集团)有限公司,;2024:492-496.

**版权声明:** ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**