

老旧建筑工程加固改造技术及耐久性提升研究

薛露

宁夏越庆建设工程有限公司 宁夏固原

【摘要】随着城市的不断发展，老旧建筑数量日益增多，对其进行加固改造及耐久性提升成为当前建筑领域的重要课题。本文深入研究了老旧建筑工程加固改造技术，包括常用的加大截面加固法、外包钢加固法等，并分析了各技术的优缺点及适用范围。探讨了影响老旧建筑耐久性的因素，如环境侵蚀、材料老化等。通过对加固改造技术的合理应用以及针对性措施的实施，可有效提升老旧建筑的安全性和耐久性，为城市的可持续发展提供有力支持，实现老旧建筑的再利用价值。

【关键词】老旧建筑；加固改造技术；耐久性提升；结构安全；可持续发展

【收稿日期】2025 年 11 月 16 日 **【出刊日期】**2025 年 12 月 17 日 **【DOI】**10.12208/j.sdr.20250300

Research on reinforcement and retrofitting technologies for old building structures and enhancement of their durability

Lu Xue

Ningxia Yueqing Construction Engineering Co., Ltd., Guyuan, Ningxia

【Abstract】 With the continuous development of cities, the number of old buildings is increasing. The reinforcement, renovation, and durability improvement of these buildings have become important topics in the current architectural field. This article delves into the reinforcement and renovation techniques for old buildings, including commonly used methods such as section enlargement reinforcement and steel-encased reinforcement. It analyzes the advantages, disadvantages, and scope of application of each technique. The factors affecting the durability of old buildings, such as environmental erosion and material aging, are also discussed. Through the rational application of reinforcement and renovation techniques and the implementation of targeted measures, the safety and durability of old buildings can be effectively improved, providing strong support for the sustainable development of cities and realizing the reuse value of old buildings.

【Keywords】 Old buildings; Reinforcement and renovation technology; Durability improvement; Structural safety; Sustainable development

引言

在城市化进程持续推进的背景下，城市中存在大量建成年限较长的老旧建筑。这些建筑由于建设年代久远，受到当时设计标准、施工技术和材料质量等因素的限制，结构性能逐渐下降，难以满足现代使用功能和安全要求。长期的自然环境作用和人为因素影响，使得老旧建筑的耐久性受到严重挑战。对老旧建筑进行加固改造和耐久性提升，不仅能够延长建筑的使用寿命，保障居民的生命财产安全，

还能减少资源浪费，符合可持续发展的理念。因此，深入研究老旧建筑工程加固改造技术及耐久性提升具有重要的现实意义。

1 老旧建筑现状及加固改造的必要性

1.1 老旧建筑现存问题

老旧建筑在长期使用过程中暴露出诸多问题。从结构方面来看，部分建筑的梁、柱等主要承重构件出现不同程度的裂缝、变形，影响结构的稳定性。例如，一些早期建造的砖混结构建筑，墙体因地基

不均匀沉降产生斜裂缝,削弱了墙体的承载能力。在使用功能上,老旧建筑的空间布局不合理,不能满足现代生活和生产的需求^[1]。比如,老式住宅的厨房和卫生间面积狭小,通风和采光条件差;工业厂房的空间高度和跨度不足,无法适应新型设备的安装和使用。老旧建筑的抗震性能普遍较低,在地震等自然灾害发生时,极易遭受严重破坏。

1.2 加固改造的社会意义

对老旧建筑进行加固改造具有显著的社会意义。能够改善居民的居住条件,提高生活质量^[2]。通过对老旧住宅的改造,增加套内面积、优化户型设计、改善采光和通风等,为居民创造更加舒适的居住环境。有助于保护城市的历史文化遗产。许多老旧建筑具有独特的历史文化价值,是城市发展的见证。对这些建筑进行合理的加固改造,可以在保留其历史风貌的使其适应现代使用功能,实现历史文化的传承和延续^[3]。加固改造老旧建筑可以缓解城市土地资源紧张的问题,避免大规模拆除重建带来的土地浪费和环境破坏。

1.3 加固改造的经济价值

从经济角度来看,加固改造老旧建筑具有明显的优势。相比于拆除重建,加固改造所需的资金投入相对较少^[4]。据统计,对老旧建筑进行加固改造的费用通常仅为新建建筑费用的30%-50%。加固改造工程的工期较短,能够减少因施工对周边环境和居民生活造成的影响。经过加固改造后的老旧建筑,其使用功能和市场价值得到提升,能够为业主带来更高的经济效益。例如,将老旧商业建筑改造为现代化的购物中心或写字楼,可提高租金收益和房产价值。

2 常用的老旧建筑加固改造技术

2.1 加大截面加固法

加大截面加固法是一种传统且常用的加固方法。该方法通过在原结构构件的表面浇筑一层新的混凝土,增大构件的截面面积和配筋量,从而提高构件的承载能力^[5]。这种方法适用于梁、板、柱等多种构件的加固。在施工过程中,首先需要对原构件表面进行处理,清除污垢、松散混凝土等,然后植入钢筋,支设模板,最后浇筑混凝土。加大截面加固法的优点是施工工艺简单,加固效果可靠,可根据实际需要灵活调整加固尺寸。然而,该方法也存在一些缺点,如施工周期较长,会增加结构的自重,对建筑

的空间使用有一定影响。

2.2 外包钢加固法

外包钢加固法是在原结构构件的四周包以型钢,形成整体受力体系,广泛应用于梁、柱等承重构件的承载力提升。根据型钢与原构件的连接方式,可分为干式外包钢和湿式外包钢两种。干式外包钢将型钢直接贴合原构件表面,通过螺栓或焊接固定,施工简便但协同工作性能较弱;湿式外包钢则在型钢与原构件间灌注高强度结构胶,显著增强粘结效果,使两者共同受力,提高结构刚度与承载能力。该方法具有加固后截面尺寸增加小、不侵占使用空间、施工周期短等优点,适用于空间受限的既有建筑改造^[6]。但其用钢量大、造价较高,且钢材易腐蚀,需采取可靠的防腐防火措施以确保耐久性。

2.3 粘贴纤维复合材料加固法

粘贴纤维复合材料加固法是近年来发展较快的一种加固技术。该方法通过在原结构构件表面粘贴纤维复合材料,如碳纤维布、玻璃纤维布等,利用纤维材料的高强度特性来提高构件的承载能力和耐久性^[7]。纤维复合材料具有轻质、高强、耐腐蚀、施工方便等优点,能够在不增加结构自重的情况下显著提高构件的性能。在施工时,只需将纤维布按照设计要求裁剪、粘贴在处理好的构件表面即可。然而,纤维复合材料加固法对施工工艺要求较高,粘贴质量直接影响加固效果。纤维材料的防火性能较差,需要采取相应的防火措施。

3 影响老旧建筑耐久性的因素

3.1 环境因素

环境因素对老旧建筑的耐久性有着重要影响。在自然环境中,大气中的氧气、二氧化碳、二氧化硫等气体与建筑材料发生化学反应,导致材料腐蚀。例如,混凝土中的氢氧化钙与二氧化碳反应生成碳酸钙,使混凝土碳化,降低混凝土的碱性,从而影响钢筋的钝化膜,加速钢筋的锈蚀。雨水、地下水等含有各种化学物质,长期侵蚀建筑基础和墙体,会导致材料的强度降低。温度变化和湿度变化也会引起建筑材料的膨胀和收缩,产生内应力,导致构件开裂。在一些寒冷地区,冻融循环会使混凝土内部结构破坏,降低混凝土的耐久性^[8]。

3.2 材料因素

建筑材料的质量和性能直接关系到老旧建筑的耐久性。早期使用的建筑材料,如水泥、钢材、砖等,

受限于当时的生产工艺与质量控制水平，普遍存在强度低、稳定性差等问题。例如，部分早期水泥因煅烧不充分或成分不均，导致安定性不良，易引发混凝土膨胀开裂；所用钢材含碳量偏高，韧性不足且抗腐蚀能力弱，在潮湿环境中极易锈蚀，削弱结构承载力。黏土砖吸水率高，长期受雨水侵蚀易粉化剥落。此外，建筑材料在数十年使用中持续遭受环境因素影响，如紫外线照射、冻融循环、干湿交替等，加速了木材腐朽、沥青老化、塑料脆化等劣化过程，使构件性能显著退化，整体结构安全储备下降，严重威胁建筑的正常使用与安全。

3.3 人为因素

人为因素也是影响老旧建筑耐久性的重要方面。在建筑使用过程中，不合理的改造和装修会破坏建筑的原有结构，削弱结构的承载能力和耐久性^[9]。例如，在墙体上随意开门、开窗，拆除承重墙等，会改变结构的受力状态，导致结构出现裂缝和变形。缺乏有效的维护和管理也是导致老旧建筑耐久性下降的原因之一。如果不及时对建筑进行检查、维修和保养，一些小的问题会逐渐发展成大的病害，加速建筑的损坏。

4 提升老旧建筑耐久性的措施

4.1 材料选用与处理

在老旧建筑加固改造中，合理选用材料是提升耐久性的关键。应选择质量好、耐久性强的建筑材料，如高性能水泥、耐腐蚀钢材等。对于加固用的混凝土，可添加外加剂，如防水剂、防腐剂等，提高混凝土的抗渗性和耐腐蚀性。对钢材进行防腐处理，如涂刷防腐涂料、热镀锌等，延长钢材的使用寿命。在使用纤维复合材料时，应选择具有良好耐候性和防火性能的产品，并采取防火保护措施。对原建筑材料进行检测和评估，对于可继续使用的材料进行修复和处理，提高其耐久性。

4.2 结构防水与防潮

做好结构的防水与防潮工作是提升老旧建筑耐久性的重要措施。针对屋面、卫生间、地下室等易积水部位，应系统开展防水处理，优先选用耐老化性能好的高分子防水卷材或聚氨酯涂料，确保接缝严密、无渗漏。外墙及基础部位宜设置连续防潮层，如在基础墙顶部及外侧铺设 SBS 改性沥青卷材或聚合物水泥基防水涂料，有效阻隔地下水毛细上升。同时，应完善建筑周边排水系统，设置散水坡、排水沟

和集水井，保证雨水迅速导排，避免长期滞留。定期检查防水层状态，及时修补破损，形成“防、排、截、堵”相结合的综合防护体系，全面提升建筑抗潮湿和抗侵蚀能力^[10]。

4.3 定期维护与监测

建立定期维护和监测制度是保障老旧建筑耐久性的重要手段。应制定科学的维护计划，定期开展结构安全评估，涵盖构件外观、裂缝发展、沉降倾斜及材料老化等情况，并借助无损检测技术精准判断混凝土强度与钢筋锈蚀程度。对发现的结构裂缝应及时采用压力注浆等工艺修复，对锈蚀钢筋进行除锈、涂覆防腐涂层或局部替换。鼓励在关键部位布设传感器，构建结构健康监测系统，实时采集温度、应力、振动和位移等数据，动态掌握建筑服役状态。结合大数据分析预警机制，实现从被动维修向主动预防转变。通过系统化、智能化的维护与监测，不仅能有效控制风险，还可显著延长建筑使用寿命，保障公共安全与历史价值传承。

5 结语

老旧建筑加固改造涉及结构力学、材料科学与施工技术，是改善居住条件、保护文化遗产和实现城市可持续发展的必要举措。应根据建筑现状合理选用加固技术，并综合应对环境、材料及人为等因素对耐久性的影响。提升耐久性需从材料优选与处理、结构防水防潮、定期维护与监测入手：注重材料性能，强化屋面、墙体及地下室防水，完善排水系统，建立定期检查与健康监测机制。未来，随着科技进步，新型建筑材料与智能化监测技术将推动加固改造向高效、精准方向发展。应持续加强技术研发，提升改造质量，政府和社会各界也需加大政策支持与投入，完善相关标准体系，促进老旧建筑改造工作有序开展，助力城市更新与居民安居。

参考文献

- [1] 邱顺花.基于既有老旧建筑的加固与改造技术实践研究[J].中国高新科技,2023,(21):134-136.
- [2] 魏磊,董蔚平.结构加固技术在老旧建筑中的应用研究[J].河南建材,2025,(7):99-101.
- [3] 孙立德,马志亮,陈波.老旧建筑改造加固结构设计[J].广东土木与建筑,2023,30(6):77-79.
- [4] 叶云刚.钢筋混凝土建筑结构加固改造技术在工程中的

- 运用[J].建材发展导向.2024,22(20).
- [5] 吴雨航.旧建筑改造中的结构加固技术及其实施效果研究[J].鞍山师范学院学报.2024,26(6).
- [6] 游其书.BIM技术在老旧城区建筑结构加固中的应用[J].江西建材.2024,(8).
- [7] 刘小锐,卫碧洋.结构加固施工技术在老旧建筑中的应用研究[J].科学技术创新.2024,(13).
- [8] 李虎林,李亚民.混凝土结构加固改造技术在高层建筑中的应用[J].建筑结构.2023,(S02).1549-1553.

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