

# 既有建筑改造施工中的结构加固技术研究

温田庭

安徽建工(安庆)投资发展集团有限公司 安徽 合肥 246000

**摘要:**随着城市建设的发展,既有建筑改造需求不断增加,结构加固技术成为保障建筑安全与功能的关键。既有建筑因建造年代、使用环境等因素,存在结构老化、承载能力不足等问题。本文主要分析了增大截面、预应力、植筋、抗震加固等技术,能增强结构稳定性、提升承载能力、提高抗震性能。在施工中,需遵循安全性、适用性、经济性、环保性原则,综合考量建筑现状、改造目标等。合理运用这些加固技术,可有效解决既有建筑的问题,延长其使用寿命,满足新的功能需求,实现资源节约与可持续发展,具有显著的经济和社会效益。

**关键词:**既有建筑;改造施工;结构加固技术

引言:在城市化进程持续推进的当下,既有建筑改造成为城市更新与发展的重要内容。随着时间推移,部分既有建筑出现结构老化、性能退化等问题,难以满足现代使用需求。同时,因功能转变、规范更新,对建筑的安全性、适用性提出了更高要求。在此背景下,结构加固技术的研究与应用显得尤为重要。它不仅能提升既有建筑的安全性和耐久性,还能实现资源的高效利用,减少拆除重建带来的资源浪费与环境影响。因此,深入研究既有建筑改造施工中的结构加固技术具有重要的现实意义。

## 1 既有建筑结构加固的必要性

在城市化进程不断推进的今天,既有建筑的结构加固问题愈发受到关注。对既有建筑进行结构加固,具有多方面的必要性。随着时间的推移,建筑结构不可避免地会受到自然环境的侵蚀。风雨的冲刷、阳光的暴晒、温度的变化等,都会对建筑材料造成损害。混凝土可能会出现裂缝,钢材可能会生锈,这些都会削弱建筑结构的承载能力,进而威胁到人们的生命安全。通过结构加固,可以修复这些损伤,增强建筑的稳定性,延长其使用寿命。社会的发展和人们生活水平的提高,使得建筑物的使用功能也在不断发生变化。商业建筑可能需要增加楼层或改变布局,住宅建筑可能需要改善居住条件。这些变化往往要求对建筑结构进行加固,以满足新的使用需求。如果不进行加固,建筑可能无法承受新的荷载,从而带来安全隐患。建筑规范和标准在持续更新和完善,早期建造的建筑物可能不符合当前更为严格的安全要求。进行加固可以使这些建筑达到新的规范标准,提高其抗震、防火等性能<sup>[1]</sup>。在地震等自然灾害发生时,经过加固的建筑能够更好地保护人们的生命财产安全。从可持续发展的角度来看,既有建筑的加固具有重要意

义。拆除重建不仅会消耗大量的资源和能源,还会产生大量的建筑垃圾,对环境造成负面影响。而加固既有建筑则可以在保留其原有特色和价值的基础上,使其继续发挥作用,减少资源浪费,符合节能减排的要求。

## 2 既有建筑结构加固的基本原则

### 2.1 安全性原则

安全性原则是既有建筑结构加固的根本遵循,是保障建筑稳固与人员安全的关键,具体体现在以下方面:

(1) 结构体系整体效应考量:加固设计不能局限于单个构件,要全面评估其对整体结构的影响。例如加固某层柱时,需防止引发楼层特性改变,形成薄弱层,降低抗震能力。(2) 承载力准确验算:依据构件实际受力、截面尺寸和强度计算承载力。对原有构件按实际材料强度计算,新增部分考虑应力滞后与协同受力能力。(3) 抗震性能保障:加固后的结构和构件要具备足够抗震能力,避免因局部加强或刚度突变产生抗震薄弱部位,同时关注结构刚度增大对地震力的影响。(4) 消除不利因素:针对高温、腐蚀等导致的结构损坏,加固时应采取措施消除或减小不利因素,防止结构再次受损。(5) 施工安全防护:加固多在有荷载情况下进行,需设置临时支撑、卸载等,避免施工中发生安全事故,确保施工安全。

### 2.2 适用性原则

适用性原则是既有建筑结构加固过程中需重点关注的方面,它能确保加固后的建筑满足实际使用需求。

(1) 满足使用功能变更:当建筑使用功能改变时,如住宅改商业,加固应使结构能承受新功能带来的荷载变化,保证空间布局和设施配置符合新用途。(2) 保障使用舒适度:加固过程应尽量减少对建筑内部环境的影响,如控制施工噪音、粉尘等污染,避免影响使用者的正常生活和工作。加固后要保证建筑的采光、通风、保

温等性能不受损害,甚至有所提升。(3)符合使用习惯:考虑使用者的习惯和需求,在加固设计和施工中避免对建筑原有的流线和布局造成过大改变。例如,对于商场的加固,要保证顾客的通行路线和购物体验不受影响。(4)兼顾配套设施:加固不仅要关注主体结构,还要考虑相关配套设施的适用性。如对建筑进行抗震加固时,要确保水电、消防等设施在加固后能正常运行。(5)适应未来发展:加固方案应具有一定的前瞻性,考虑到建筑未来可能的功能拓展和变化,预留一定的改造空间和承载能力,避免短期内再次进行大规模加固。

### 2.3 经济性原则

经济性原则在既有建筑结构加固中起着举足轻重的作用,它是平衡成本与效益的关键准则。在方案规划阶段,需充分结合建筑实际状况、使用需求和未来发展方向。要精准评估建筑结构,避免过度加固,在确保安全和满足使用要求的基础上,尽可能简化加固流程。比如若只是部分结构轻微受损,就无需对整体进行大规模加固,这样能有效降低不必要的开支。材料采购时,市场调研至关重要。对各类加固材料的质量、性能、价格进行全面比较,选择质量达标且价格合理的产品<sup>[2]</sup>。同时,不能忽视材料的运输成本和损耗率,可通过优化运输路线、控制装卸过程等方式,减少额外费用。施工管理环节,合理安排施工进度和人员调配是核心。提高施工效率,缩短工期,能降低人工成本和设备租赁费用。加强施工现场管理,严格把控材料使用,避免浪费和返工现象。例如制定详细的材料使用计划,对施工人员进行培训,提高操作规范性。加固后的长期经济效益也不可忽视,通过加固提升建筑的使用功能和市场价值,吸引更多使用者或投资者,为业主带来更高回报,实现成本投入与效益产出的良性循环。

### 2.4 环保性原则

环保性原则是既有建筑结构加固中不可或缺的重要考量,它强调在加固过程中减少对环境的负面影响,实现可持续发展。材料选用上,优先采用环保型加固材料,如低挥发性有机化合物(VOC)的胶粘剂、无毒无害的混凝土添加剂等。这类材料不仅能减少室内空气污染,保障居住者健康,还能降低生产和使用环节对环境的污染。施工过程中,要严格控制粉尘、噪声和废弃物的产生。采取洒水降尘、设置隔音屏障等措施,降低粉尘与噪声污染。对建筑垃圾进行分类回收处理,提高资源利用率,将可再利用的材料进行回收加工,减少废弃物填埋量。能源利用方面,合理安排施工时间和施工设备,避免能源的浪费<sup>[3]</sup>。加固后还需考虑房屋的能源效率

提升,如通过优化保温隔热性能,降低建筑能耗。遵循环保性原则进行既有建筑结构加固,既能减少对环境的破坏,又能为人们创造一个健康、绿色的居住和使用环境,符合当今社会可持续发展的要求。

## 3 既有建筑结构加固改造施工关键技术

### 3.1 增大截面加固法

增大截面加固法是既有建筑结构加固改造中常用且有效的方法,其施工关键技术体现在以下方面:(1)基层处理:这是保证新旧材料共同工作的关键。需对原有构件混凝土表面凿毛,清除浮浆、油污等杂质,光滑表面还可打毛或化学植筋增强粘结。(2)植筋与钢筋绑扎:按设计在原有构件钻孔植入连接钢筋,确保植入深度和质量。之后绑扎新增钢筋骨架,保证钢筋间距、数量和连接方式符合设计要求。(3)支设模板:围绕新增钢筋骨架支设牢固模板,形成浇筑区域模具。模板要密封良好,防止漏浆,确保新浇混凝土的形状和尺寸准确。(4)浇筑混凝土:选择合适配合比,可采用微膨胀混凝土或掺外加剂,减少收缩,提高粘结性能。施工时仔细振捣,必要时采用喷射混凝土工艺,保证浇筑质量。(5)养护与拆模:混凝土浇筑后充分保湿养护,达到规定强度后拆除模板。养护时间和条件要严格控制,确保混凝土强度正常增长。

### 3.2 预应力加固法

预应力加固法是既有建筑结构加固改造中的重要技术,能有效改善结构受力状态,提升承载能力。体外预应力加固是在结构外部设置预应力筋,通过张拉产生反拱,抵消部分荷载作用。在施工时,需精准确定预应力筋的布置位置和张拉控制应力。比如在加固大跨度梁时,合理布置体外预应力筋,能显著减小梁的挠度和裂缝宽度。同时,要做好预应力筋的防腐和防火处理,防止其在长期使用中受到损坏。预应力碳纤维板加固是将碳纤维板进行预应力张拉后粘贴在结构表面,碳纤维板具有高强度、轻质的特点,能有效提高结构的抗弯和抗剪能力。在施工过程中,要保证碳纤维板与结构之间的粘结质量,确保二者共同工作<sup>[4]</sup>。此外,张拉过程需严格按照设计要求进行,控制好张拉速度和张拉力,避免碳纤维板出现损伤。后张预应力加固是在结构中预留孔道,待混凝土达到一定强度后,穿入预应力筋并张拉锚固。这种方法适用于多种结构形式,如框架结构、筒体结构等。施工时,要注意孔道的成型质量和预应力筋的张拉工艺,确保预应力能够有效传递到结构中。同时,做好孔道灌浆工作,防止预应力筋锈蚀。预应力加固法在既有建筑结构加固改造中具有显著优势,但施工过程复杂,需严

格控制各个环节,以确保加固效果和结构安全。

### 3.3 植筋加固法

植筋加固法作为既有建筑结构加固改造的常用技术,其施工关键在于精准把控各个环节,具体如下:

(1) 定位放线:依据设计要求,使用测量工具在需加固的混凝土结构上精确标记出植筋位置,确保位置准确无误,偏差控制在极小范围内。(2) 钻孔作业:选用合适直径的钻头,采用冲击钻进行钻孔。钻头直径应比钢筋直径大5mm左右,钻孔深度严格按照设计规定执行,同时避免损伤原有结构钢筋。(3) 清孔处理:这是保证植筋质量的关键步骤。先用毛刷清理孔壁灰尘、碎渣,再用压缩空气将孔内灰尘吹出,反复多次,确保孔内干净、干燥。(4) 注胶植筋:选择质量可靠的植筋胶,按规定比例混合均匀后注入孔内,注胶量达到孔深的2/3。将除锈、除油污处理后的钢筋缓慢旋转插入孔底,使胶液均匀分布。(5) 养护检测:植筋完成后,在规定时间内进行养护,避免扰动钢筋。养护期满后,按要求进行拉拔试验,检测植筋的锚固力是否满足设计要求。

### 3.4 抗震加固技术

抗震加固技术是提升既有建筑在地震中安全性与稳定性的关键手段,在既有建筑结构加固改造中至关重要。隔震加固是有效的抗震方式,在结构底部设置隔震层,选用合适规格、数量和分布的隔震支座,并确保隔震层刚度中心与质量中心重合,能显著延长结构自振周期,减少地震能量向上部结构传递。比如在一些地震多发区的小型建筑中应用,可大大降低地震对建筑的破坏。消能减震加固通过安装消能器,如黏滞阻尼器、金属阻尼器等,在地震时消耗能量,减小结构振动响应。施工时要精准确定消能器的类型、数量和安装位置,以充分发挥其耗能作用。结构构件加固也不容忽视,钢绞

线网片聚合物砂浆加固技术,先对被加固构件界面处理,敷设钢绞线网片后涂抹聚合物砂浆,适用于多种结构构件加固<sup>[5]</sup>。外包钢加固法则是在钢筋混凝土梁、柱四周包型钢,分干式和湿式,能有效提高结构的承载能力和延性。抗震加固技术需根据建筑的实际情况合理选择和运用,严格把控施工质量,才能切实提高既有建筑的抗震性能,保障人民生命财产安全。

### 结语

未来,材料科学与施工工艺的进步将为结构加固技术带来新的变革。新型材料不断涌现,如高强度、轻质且环保的复合材料,将极大提升加固效果与效率。施工工艺也会更加智能化、精准化,减少人力投入与施工误差。我们应紧跟科技发展步伐,持续探索更高效、环保、经济的加固方法。高效的加固方法能缩短工期、降低成本;环保的材料与工艺可减少对环境的影响;经济的方案则能实现资源的优化利用。如此,方能为既有建筑改造提供坚实技术支撑,推动建筑行业迈向可持续发展的新高度。

### 参考文献

- [1]查婷,马德德.既有建筑改造施工中的结构加固技术与实践[J].中国地名,2025(9):0232-0234.
- [2]殷晓波.既有建筑绿色改造中的结构设计加固技术创新与应用[J].陶瓷,2025(9):229-230.
- [3]颜井路.既有建筑改造中的结构鉴定与加固设计研究[J].陶瓷,2025(7):142-145.
- [4]张永超.结构加固技术在既有建筑改造工程的应用研究[J].工程机械与维修,2024(2):206-208.
- [5]苗元耀.既有建筑结构加固改造原则及技术分析[J].工程技术研究,2024,9(12):34-36.