

# 既有建筑装修改造中结构复核与加固设计关键技术研究

许志伟

中国医药集团联合工程有限公司广州分公司 广东 广州 510700

**【摘要】**：伴随着城市更新的不断推进，既有建筑装修改造工程成了盘活存量建筑资源、提高建筑使用功能的主要方式，结构安全是装修改造工程的前提。相比于新建建筑，既有建筑经过长时间的使用，会存在材料性能衰退、结构构件受损、原有荷载体系和改造后的功能需求相冲突等状况，随意进行装修施工很容易造成结构安全问题。本文根据既有建筑装修改造工程的特点，对结构复核工作主要原则、主要内容和实操技术进行梳理，分析各种结构加固设计技术的应用场景、设计要点及控制要求，针对改造过程中出现的问题提出相应的防控措施，为同类工程结构安全管控提供技术支持，促进既有建筑改造工程功能提升与结构安全的双重要求。

**【关键词】**：既有建筑；装修改造；结构复核；加固设计；关键技术

DOI:10.12417/2811-0722.26.05.047

## 引言

目前我国存量建筑规模大，很多建成时间比较早的住宅、商业建筑、公共建筑存在使用功能老化、装修标准低、结构性性能衰减等状况，装修改造是改善建筑使用价值、延长建筑使用寿命的有效途径。既有建筑装修改造不是简单的外立面翻新和内部装饰改善，大部分改造工程包含空间布局调整、使用荷载改变、管线布置改进等部分，这些改变会直接引起原来结构受力体系及荷载分布的变动，进而对结构整体稳定性和安全性造成影响。结构复核是准确了解既有建筑结构状况、找出结构薄弱部位的主要方法，加固设计是改善结构性能缺陷、适应改造后使用要求的重要技术环节，两者互相配合，共同成为既有建筑装修改造工程的技术支撑。本文以工程实操为立足点，主要研究结构复核和加固设计的技术要点，确定各个环节的控制要点，使既有建筑改造工程规范化、安全化地进行。

## 1 既有建筑装修改造结构复核核心技术

### 1.1 结构复核的核心依据与前期准备

在进行结构复核之前，需要对前期的资料进行全面的梳理和现场勘查，主要依据为建筑原始设计图纸、竣工验收资料、历年维修改造记录、现行建筑结构荷载规范、混凝土结构设计规范、砌体结构设计规范等。前期准备工作要重点做好两项工作，一是收集整理建筑全生命周期相关资料，了解原有结构体系、构件尺寸、配筋参数、材料强度等基本数据；二是进行现场实地勘察，核实建筑实际结构和原始图纸是否一致，记录构件开裂、破损、变形、锈蚀等外观损伤情况，排查改造区域结构改动需求，确定复核重点范围。对没有完整原始资料的老旧建筑，需要通过现场检测反向推算出结构基础参数，保证复核结果的准确性。

### 1.2 结构复核核心内容

既有建筑装修改造的结构复核要以改造需求为出发点，重点放在结构整体性能和关键构件性能上，主要包含五个部分。

第一是材料性能复核，对混凝土结构、砌体结构、钢结构等不同的结构类型进行检测，检测核心构件的材料强度、碳化深度、钢筋锈蚀程度、钢材锈蚀损耗等参数，判断材料性能衰减程度，确定构件实际承载能力的基础参数。第二是荷载体系复核，根据装修改造后的使用功能，重新计算楼面荷载、屋面荷载、墙体荷载等，与原设计荷载进行比较，找出荷载增加区域的结构承载能力。第三是构件承载力复核，对梁、板、柱、承重墙等重要受力构件进行抗弯、抗压、抗剪、抗扭等承载力的计算，判断构件是否满足改造后的受力要求，标出承载力不足的薄弱构件。第四为结构整体性复核，对结构节点连接质量、圈梁与构造柱的完整性、墙体拉结效果等进行检查，判断结构整体刚度和协同工作能力，排除局部薄弱层及失稳隐患。第五是抗震性能复核，根据现行抗震设防标准，对既有建筑的抗震构造措施、抗震承载力进行检查，结合改造区域结构改动情况，分析抗震性能的变化。

### 1.3 结构复核常用技术方法

目前结构复核已经形成了一套比较成熟的体系，依靠现场检测和数值模拟分析来达到准确高效的目的。现场检测用回弹法、超声回弹综合法检测混凝土强度，用贯入法检测砌体砂浆强度，用钢筋扫描仪检测构件配筋参数和锈蚀情况，用裂缝观测仪、水准仪检测构件裂缝宽度和结构变形情况，直接得到结构现状数据。数值模拟分析上采用专业结构分析软件，根据现场检测数据建立结构计算模型，再现既有建筑结构受力体系，模拟改造后荷载分布及受力变化，精确计算构件承载力及结构整体稳定性，用对比分析结果来确定结构隐患位置及严重程度。对复杂的改造工程要采用现场检测和数值模拟相结合的方法，反复检验复核结果，保证数据真实可靠，给加固设计提供准确的依据。

## 2 结构加固设计关键技术与选型

结构加固设计要以结构复核结果为依据，坚持安全可靠、经济适用、施工方便、兼顾使用功能的原则，根据建筑结构类

型、改造需求、施工条件等各方面因素来选择合适的加固技术,优化加固方案,保证加固后结构满足承载力、刚度、耐久性、抗震设防的要求,不干扰装修改造后的空间使用。

### 2.1 加固设计核心原则

加固设计要遵循四个基本原则,即针对性原则、协同工作原则、施工可行性原则和耐久性原则,针对性原则是针对结构复核发现的薄弱环节和缺陷问题,准确地制订加固方案,防止出现大范围的冗余加固,削减工程费用,协同工作原则是保证新增加固构件同原有结构构件有效连接、协同受力,防止出现受力脱节、应力集中等情况,施工可行性原则是根据装修改造工程的施工场地、工期要求、作业空间等条件,选择施工方便、对周边环境影响小的加固技术,耐久性原则是加固材料和施工工艺要适应建筑使用环境,防止加固部位提前出现老化、锈蚀、破损等问题,延长结构整体使用寿命。

### 2.2 主流加固技术及适用场景

根据既有建筑结构类型及装修改造特点,常用的结构加固技术可分为传统加固技术和新型材料加固技术两类,两类技术适用的场合和设计要点不同,可以根据结构缺陷情况选择使用。

增大截面加固法应用最广的传统加固方法,是在原构件表面加设混凝土叠合层和钢筋,增大构件截面面积,提高构件承载力和刚度,适用于梁、板、柱、承重墙等混凝土和砌体构件的加固,特别适合承载力缺口大的构件。设计时要控制新增混凝土强度等级、配筋参数,做好新旧混凝土结合面的处理,保证两者协同受力,考虑截面增大对建筑空间的影响,防止与装修布局相冲突。

外包型钢加固法主要适用于混凝土柱、梁等构件的加固,通过在构件四周包裹型钢,利用型钢和原有构件共同受力来提高承载力,该技术加固效果明显,截面尺寸增大较少,不影响建筑内部空间使用,适合于对空间有较高要求的商业建筑、公共建筑装修改造。设计时需要做好型钢与原构件的粘结固定,做好型钢的防腐处理,防止后期锈蚀影响加固效果。

粘贴复合材料加固法属于新型加固技术,主要使用碳纤维布、碳纤维板等高性能复合材料,用专用结构胶粘贴在构件受力面上,依靠复合材料的高强度特性来提高构件的抗弯、抗剪承载力,该技术轻质高强、施工方便、耐久性好,不会增大构件的截面尺寸,适合装修改造中对外观和空间要求较高的构件加固,特别适合于梁、板的裂缝控制和承载力提高。设计时控制复合材料粘贴范围、层数,做好构件表面处理,保证粘结牢固,防止出现剥离现象。

预应力加固法就是给构件施加体外预应力,调整结构受力体系,减小由于原来荷载产生应力,提高构件的承载能力和抗变形能力,适合于大跨度梁、屋架等构件的加固,适合于改造

后荷载增加较多的建筑。设计时要准确计算预应力大小,合理布置预应力筋,做好锚固节点设计,防止预应力施加不当产生新的结构隐患。

砌体结构加固技术主要是对砖混结构建筑进行增设构造柱、圈梁、钢筋网水泥砂浆面层等手段来提高墙体的整体性和抗震性能,适用于老旧住宅、多层公共建筑的装修改造。设计时要合理布置构造柱、圈梁的位置,做好墙体拉结处理,提高结构的整体刚度,满足改造后空间格局调整的要求。

### 2.3 加固设计与装修改造协同管控要点

结构加固设计和装修改造设计同步进行,深度配合,防止出现施工冲突。加固设计要事先留出装修施工的空间,管线布置、吊顶安装、墙面装修等装修工序不能影响到加固构件的部位,不能随意破坏加固结构;装修改造中新增的荷载要提前计算到加固设计中,吊顶荷载、隔断墙荷载、装饰面层荷载等都应计入其中,保证加固方案考虑装修带来的荷载增量。加固施工要先于装修施工进行,完成加固构件的养护和质量检验之后,再进行后续的装修工作,保证结构安全以及施工工序的合理性。

## 3 装修改造中结构复核与加固的工程实施要点

### 3.1 前期结构复核与检测质量管控

工程实施前期复核检测质量的好坏,直接影响到后续加固方案是否可行以及整个结构的安全底线,必须建立全流程闭环管控机制。首先要选择有正规专业资质、有丰富既有建筑改造检测经验的第三方机构,提前确定检测范围、技术执行标准和数据提交规范,从源头上杜绝无资质、不专业的检测行为,保证基础数据真实有效。现场检测作业期间,应组织设计、施工、监理单位的有关人员进行全过程旁站核对,保证检测点位和结构复核的重点区域一致,对于隐蔽受力构件、荷载变化大的地方适当增加抽样检测的比例,防止漏检、误检等现象的发生。检测数据汇总之后,需要联合多方技术人员一起校验核算,根据建筑的实际状况和改造后的功能需求,反复核对结构承载力、变形性能等主要参数,最后形成一份完整的规范复核检测报告,作为以后加固设计和施工的唯一技术依据,不能擅自简化复核程序、篡改检测数据。

### 3.2 加固施工全过程规范化管控

加固施工属于落地设计方案、保证结构加固效果的关键部分,必须依照设计图纸和现行施工规范执行,实行全过程标准化控制。施工前期要进行专项技术交底,设计团队对施工班组就加固工艺原理、关键节点做法、材料性能要求和质量验收标准进行详细的讲解,重点对新旧结构连接、复合材料粘贴、预应力施加等特殊工序进行专项培训,保证一线施工人员对核心操作要点有充分的了解。施工过程中要严格控制材料进场质量,所有加固用的混凝土、钢筋、型钢、碳纤维复合材料、专

用结构胶等材料必须有出厂合格证和性能检测报告,进场后按规范要求抽样复检,各项指标符合要求后方可使用,不合格材料一律清退出场。同时加强工序交接控制,每道关键工序完成后必须经过监理单位验收合格并签字确认后,才能进行下一道工序,重点把控新旧混凝土结合面处理、植筋锚固深度、养护周期等关键环节,严禁违规施工、简化工序等行为,保证加固施工质量达到要求。

### 3.3 施工期结构动态监测与应急防控

既有建筑经过长时间的使用,本身存在着不同程度的性能衰减,加固施工和装修改造交叉作业时,容易受到施工扰动、临时荷载变动的影 响,造成结构变形、裂缝扩展等异常情况的发生,因此必须采取全程动态监测和应急防控措施。根据前期结构复核结果,在梁、板、柱等主要受力构件及结构薄弱部位布置专门的监测点,用高精度的监测仪器对构件的变形数值、裂缝宽度的变化、整体结构沉降的数据进行实时监测,按照规范要求确定合理的安全预警阈值,安排专人定期记录数据,制作专项监测报表。当监测数据超过预警范围的时候,必须立刻停止全场的施工作业,组织技术团队到现场排查隐患的原因,

制定出相应的整改方案,只有结构隐患完全排除、监测数据恢复到安全范围内之后,才能继续进行施工。另外还要提前编制专项应急处置预案,配备齐全应急物资和设备,对突发结构安全隐患做好快速应对的准备,最大程度上防止施工过程中结构安全事故的发生。

## 4 结论

既有建筑装修改造工程的主要目的就是保证结构安全,结构复核和加固设计是保证结构安全的重要技术环节。结构复核要立足工程实际,全方位检测、精确核算,全面了解既有建筑结构性能现状,确定薄弱环节和隐患问题;加固设计要遵照科学原则,依照结构类型及改造需求,恰当挑选加固技术,达成与装修改造的协同适应。随着城市更新不断推进,既有建筑改造的需求会越来越大,因此技术人员要持续改进结构复核和加固设计技术,加强全过程质量控制,使建筑功能得到改善的同时保证结构安全。后续还可以根据新型检测技术、高性能加固材料的应用,对改造工程技术体系进行改进,提高既有建筑装修改造的安全性、经济性、实用性,促进存量建筑的高效盘活和可持续利用。

## 参考文献:

- [1] 张骏.既有建筑装饰装修改造过程中的结构安全与材料再利用[J].中国建筑装饰装修,2026,(01):113-115.
- [2] 彭文斌.既有建筑装饰装修施工的质量控制[J].中国建筑装饰装修,2025,(22):187-189.
- [3] 郑柳杨.既有建筑装修改造设计探索与实践[J].福建建筑,2025,(07):37-40.
- [4] 王二亚,张天宇,武念铎,等.既有建筑装饰装修低碳改造技术综述与可视化分析[J].建筑经济,2025,46(S1):285-290.
- [5] 林水泉.既有房屋建筑装修二次消防设计难点分析[J].中华民居,2025,18(06):91-92.