

建筑工程检测鉴定与加固技术探究

王建鹏 顾 鑫

天津北方首创建筑工程试验检测有限公司 天津 300385

摘 要：建筑结构长期服役过程中易受荷载作用与环境侵蚀产生各类结构性病害，造成力学性能衰减，影响建筑整体使用安全与耐久年限。精准的检测鉴定与科学的加固修缮，是保障既有建筑稳定服役的重要举措。本文围绕混凝土、钢结构、砌体结构及地基基础四大体系，分类梳理检测鉴定方法与加固核心工艺，明确各类技术的适配场景，完善建筑结构运维技术体系，为工程现场病害处置与性能提升提供可靠参考。

关键词：建筑工程；检测鉴定；加固技术

引言：建筑结构在长期服役过程中，受环境侵蚀、荷载累积等多重因素影响，普遍出现性能衰减与构件损伤问题，对建筑整体安全稳定造成不良影响。科学开展结构检测鉴定与加固修缮工作，是解决建筑病害、提升结构性能的重要手段。结合不同建筑结构的受力与病害特点梳理核心技术，能够有效提升建筑运维工作的科学性与规范性。

1 建筑工程检测鉴定与加固技术研究概述

各类建筑物投入使用后，随着服役时间不断增加，建筑内部建材会慢慢出现老化变质问题，外加外界环境侵袭、长期受力变形等各类客观条件作用，都会让建筑构件产生不同程度的破损与性能退化，致使整体受力状态与使用品质持续变差。为切实维持建筑物良好的服役状态，规避结构性能退化带来的各类安全隐患，结构状态核查、性能评判以及缺陷修复补强的相关技术应用，在建筑后期管护工作中占据关键地位。结构状态核查可以全面摸排建筑各构件的实际工作状态，精准掌握建材性能、构件变形程度以及各类显性和隐性损伤问题，清晰定位结构存在的各类安全隐患。性能评判工作以前期核查得到的结构数据为依据，结合建筑结构的力学运行规律，科学判别建筑整体的承载水平与安全服役能力。结构补强修复主要根据性能评判得出的结构问题，选用适配的施工技术与处理工艺，修整受损构件，优化结构整体受力形式，改善建筑综合性能。结构核查、性能评判与补强修复形成完整的技术链条，贯穿建筑后期管护全过程^[1]。细化不同建筑结构的技术应用方式，持续优化各类工艺的实操细节，可以有效改善既有建筑的工作状态，延缓结构老化速度，切实保障建筑物长期安全稳定使用。

2 建筑工程检测鉴定核心技术

2.1 混凝土结构检测鉴定

现代建筑主体大多依托混凝土构件完成整体承重体系的搭建，这类结构在长期持续承载以及自然环境长期作用下，极易出现表层脱落、内部材质松散、细微裂缝扩张等不同程度的损伤问题，逐步削弱建筑主体的承载性能与长期服役能力。混凝土结构状态核查工作，主要围绕构件材质优劣、内部结构完整程度以及外观损伤表现开展细致排查，通过硬度测定、内部缺陷探测、实体材质核验等实操手段，全面掌握构件表面破损情况与内部隐蔽缺陷，清晰掌握内部配筋排布、防护层厚度等关键结构指标。结构性能评判以现场核查得到的真实结构状态为基础，结合构件受力运作规律，对建筑梁板柱等主要承重构件的工作性能进行综合研判。工作过程中重点分析裂缝扩张趋势、表层材质脱落程度与钢筋锈蚀问题对结构体系造成的负面影响，客观界定整体结构的承载水平与安全储备。整套结构核查与性能评判流程，可精准锁定混凝土体系中的各类安全隐患，为后续结构补强修缮工作提供充足的技术参考。

2.2 钢结构检测鉴定

钢结构凭借轻质高强、塑性变形能力优异的特性，广泛应用于大跨度、大开间的现代建筑工程中，是建筑承重体系的重要组成部分。长期服役阶段，钢构件反复承受动静荷载叠加作用，外加自然气候的持续侵蚀，容易产生表层锈蚀、杆件变形偏移、连接部位破损等各类结构病害。沿海高湿环境下，未做防腐防护的钢结构服役10-15年后腐蚀发生率可达50%以上，焊缝区域的腐蚀速率比杆件本体高出2-3倍。各类微小病害会不断累积，打破原有结构受力平衡，弱化建筑主体的稳定性与服役寿命。钢结构专项检测工作聚焦杆件本体质量、连接节点可靠性及整体形态变化，重点核查焊缝、紧固连接件等核心受力部位，精准识别各类隐蔽性结构损伤。性能评定工作结合钢材固有力学属性与构件实际服役状态，

综合判定杆件承载能力与结构协同工作性能,分析锈蚀、节点破损对整体结构的负面影响,界定结构当前安全服役等级^[2]。精细化的检测评定工作,能够为后续钢结构修复补强作业提供扎实的技术支撑。

2.3 砌体结构检测鉴定

由砌块与粘结砂浆组合成型的砌体构造形式,具备施工操作简便、构造适配性强的特点,长期应用于各类民用建筑的主体围护与承重体系当中。该类结构整体刚性偏弱、整体性相对不足,在长期荷载积累以及自然环境持续侵蚀的双重作用下,墙体部位易产生表层风化、砂浆粉化、灰缝开裂等多种病害,持续损耗墙体的承载储备与整体牢固程度。针对砌体建筑开展的现场查验工作,主要针对砌块完好程度、砂浆粘结质量、砌筑构造方式以及墙体整体形态开展细致排查,有效识别裂缝发展趋势、墙面老化程度以及墙体轻微变位等各类显性与隐性损伤问题。结构性能判定工作结合砌体构造独特的受力特征,分析各类结构病害对墙体承重体系产生的干扰效果,评估墙体之间的连接协同效果,客观判定建筑砌体结构的实际工作效能。全面落实砌体结构的查验与性能判定工作,可充分摸清建筑主体的真实服役状态,为后期结构修复与性能提升提供充足的技术支撑。

2.4 地基基础检测鉴定

建筑整体的稳定服役效果,由下部地基基础构造的工作性能直接决定。该部分结构承接上部建筑的全部荷载,并将作用力均匀传导至深部土层,是维系建筑长期平稳运行的核心载体。土层物性变化、地下水渗透及长期荷载叠加,均会引发土体塑性形变,造成基础构件老化损耗,诱发不均匀沉降、基础偏移等不良工况。软土、湿陷性黄土等特殊地质区域内,地基基础类隐患占建筑结构安全问题总量的30%-40%,是引发上部墙体开裂、结构倾斜的主要原因,会连带产生各类上部结构损伤。地基基础专项查验作业,重点勘察场地土层构造、基础构件完整度及整体变形状态,细致核验基底土层分布、基础外观质量与桩基工作性能,精准排查土体及基础结构的隐性病害。性能评定依托场地地质特征与基础受力原理,综合研判土体承载储备与结构协同工作能力,分析结构变形发展趋势,客观判定基础体系实际服役品质^[3]。系统化的检测评定作业,可精准掌握地下结构真实工况,为后续结构修缮与性能优化提供可靠技术依据。

3 建筑工程结构加固关键技术

3.1 混凝土结构加固技术

混凝土建筑构件长期投入使用后,会出现力学性能弱化、细微裂纹持续扩张及整体承载能力下降等各类结

构病害,直接干扰建筑主体的安全使用效能。依托科学的结构补强工艺修复构件损伤、优化整体受力框架,能够有效修复结构工作缺陷,复原构件原始力学性能。现阶段工程领域拥有多种混凝土结构补强手段,可结合构件损伤程度、受力特性与现场施工条件灵活选用。截面扩建工艺通过二次浇筑混凝土并增配钢筋结构,扩大构件受力截面,可将构件抗弯承载力提升30%-60%,抗剪承载力提升25%-50%,有效强化构件抗弯、抗剪能力,广泛应用于梁柱承重构件的性能修复升级。纤维复合材料补强具备轻质高强、施工便捷的优势,碳纤维布加固可让混凝土构件抗拉强度提升40%-80%,整体自重增幅仅1%-2%,可在构件表层形成全新受力结构,抑制裂纹扩张,优化构件力学表现。粘钢加固借助专用粘结剂贴合金属板材与混凝土基体,可实现构件承载力20%-50%的提升,依靠钢材力学优势分摊结构荷载,补齐承载力不足的短板。各类补强工艺适配场景存在差异,依据结构实际病害情况匹配对应技术,可高效弥补混凝土结构受力缺陷,保障建筑结构长期稳定服役。

3.2 钢结构加固技术

钢结构构件长期经受动静荷载往复作用,极易产生金属锈蚀、杆件挠曲变形、连接松动及焊缝破损等病害,致使整体刚度衰减、承载储备不足,无法契合原有设计服役标准。钢构补强改造可从构件性能优化与整体受力体系调整两方面入手,根除结构现存缺陷,恢复构件力学工作性能。杆件截面改造工艺通过增设型钢与原有构件协同受力,扩大有效承压截面,可将杆件抗压承载力提升35%-70%,抗弯承载力提升40%-65%,有效强化构件基础力学性能,适配多数承载力不足的钢构修缮场景。增设辅助支撑构件可重构整体荷载传递路径,分摊主力杆件受力负荷,科学布设支撑体系可让钢结构整体稳定承载力提升50%以上,规避结构失稳风险,优化整体受力均衡性。对螺栓、焊缝等核心连接部位做强化处理,补强后的焊缝节点抗剪强度可恢复至原设计值的90%以上,弥补节点受力短板,提升各构件的协同联动效果^[4]。各类钢构补强工艺适配场景各不相同,结合构件实际病害与受力特征合理选型,可有效提升钢构体系工作品质,保障钢结构长效稳定服役。

3.3 砌体结构加固技术

由砌块与粘结砂浆组合构成的墙体构造,整体连贯性与抗裂性能存在天然局限,在长期持续受力与环境因素共同作用下,会逐步出现灰缝酥松脱落、墙面裂隙发展、砌筑层咬合失效等各类病害,大幅降低墙体承载上限与抵抗变形的基础能力。对砌体结构进行补强改造,

核心在于优化墙体整体连接性能、提升表层结构强度、完善整体受力体系，以此解决不同类型的墙体损伤问题。表层砂浆罩面处理是砌体结构改良的基础方式，通过在墙体表面浇筑砂浆或钢丝网复合砂浆保护层，其中钢丝网复合砂浆罩面可使墙体的抗裂性能提升2-3倍，抗压强度提升15%-30%，修复表层材质粉化缺陷，限制裂隙持续延展，提升墙面整体致密程度。配筋砂浆条带补强可针对墙体关键受力区域进行重点强化，通过纵横交错的配筋构造提升墙体整体刚性，可使墙体的抗剪承载力提升40%-70%，降低结构错位与松散风险。增设配套构造构件能够重塑墙体受力布局，强化各砌筑区块的联动协同效果，优化整体力学传导机制。依据墙体实际损伤区域与病害程度匹配对应的补强工艺，能够有效弥补砌体结构的力学缺陷，让墙体构造始终保持稳定的服役工况。

3.4 地基基础加固技术

建筑地下承重体系的运行工况，直接关乎上部主体结构的整体稳定性。土层结构异变、地下水持续渗透以及长期荷载累积，会持续改变地基原始应力结构，引发土体压缩变形、基础构件老化破损，引发不均匀沉降、基础刚度衰减等问题，影响建筑正常使用。地基基础补强改造的核心，在于改良土层结构、修复构件损伤、优化荷载传递路径，全面提升地下支撑体系的综合性能。注浆改良技术向土层内部灌注固化材料，填充土体孔隙、粘合松散土粒，水泥注浆可将软弱地基承载力提升2-4倍，压缩模量提升1.5-3倍，有效增强地基密实度与承压性能，抑制土体形变问题。深层拌合技术将固化材料

与原位土体充分融合，形成稳定性优异的复合地层，水泥土搅拌桩复合地基承载力可达天然地基的3-5倍，适用于10-20米深度软土层处理，显著优化软土受力特性。桩基优化与基础置换技术可改造承载力不足的地下构造，调整整体传力模式，减轻原有基础的荷载压力^[5]。结合现场土质条件与基础损伤情况匹配补强工艺，可完善地下体系力学性能，稳固建筑根基，保障结构长期平稳服役。

结束语：未来，建筑运维工作会更加侧重结构安全的常态化管控与精细化修缮。各类检测鉴定与加固技术作为既有建筑性能修复的核心手段，还需结合不同结构的病害特征持续优化工艺细节。通过不断完善技术应用体系、优化实操流程，能够进一步提升建筑结构的稳定性与耐久性，为各类民用建筑的长效安全服役提供坚实的技术保障，推动建筑结构运维技术的规范化发展。

参考文献

- [1]苏靖海.既有建筑工程检测鉴定及加固技术探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(1):082-085.
- [2]黄炜桑.建筑工程检测鉴定与加固技术分析[J].河南建材,2025(9):96-98.
- [3]朱耿新.建筑工程抗震检测鉴定及加固技术研究[J].河南建材,2025(11):95-97.
- [4]许达.既有建筑工程检测鉴定及加固技术分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(2):049-052.
- [5]王迪,刘洋.既有建筑工程检测鉴定及加固技术研究[J].建筑与装饰,2025(12):169-171.