

建筑工程检测鉴定与加固技术探究

罗堂

武汉市东西湖区建设工程质量检测中心

DOI:10.32629/btr.v8i6.4805

[摘要] 本文聚焦建筑工程检测鉴定与加固技术展开探究。先介绍无损、微损及新兴检测技术分类与特点,阐述检测鉴定技术选型的适用性、经济性、精准性原则。接着说明鉴定评估依据、流程及报告编制要点。而后分析加固技术分类、适用范围,阐述加固方案选型原则,强调加固施工质量控制要点。旨在为建筑工程检测鉴定与加固提供理论支持与实践参考,保障结构安全。

[关键词] 建筑工程; 检测鉴定; 加固技术

中图分类号: TU746.3 **文献标识码:** A

Exploration of Detection, Appraisal, and Reinforcement Technology in Construction Engineering

Tang Luo

Wuhan Dongxihu District Construction Engineering Quality Testing Center

[Abstract] This paper focuses on exploring detection, appraisal, and reinforcement technology in construction engineering. It first introduces the classification and characteristics of non-destructive, micro-destructive, and emerging detection technologies, elaborating on the applicability, economic feasibility, and precision principles for selecting detection and appraisal techniques. It then explains the basis, procedures, and key points for report preparation in appraisal and evaluation. Subsequently, it analyzes the classification and applicable scope of reinforcement technologies, elaborates on the principles for selecting reinforcement solutions, and emphasizes key points for quality control during reinforcement construction. The aim is to provide theoretical support and practical references for detection, appraisal, and reinforcement in construction engineering, ensuring structural safety.

[Key words] Construction Engineering; Detection and Appraisal; Reinforcement Technology

引言

建筑工程质量关乎人民生命财产安全与社会稳定。随着建筑行业发展,既有建筑老化、灾害影响等问题凸显,对建筑工程检测鉴定与加固技术需求迫切。准确检测鉴定可掌握结构实际状况,为加固提供依据;科学加固能提升结构安全性与耐久性。本文深入探究建筑工程检测鉴定技术分类、选型原则,鉴定评估方法及加固技术体系,对推动建筑行业健康发展具有重要意义。

1 建筑工程检测技术分类

1.1 无损检测技术

无损检测是建筑工程检测核心技术,优势在于检测不破坏建筑结构原有性能与完整性,能保障安全完成检测任务。常见技术多样,超声波检测利用声波分析混凝土内部密实度、裂缝深度及钢结构焊缝质量;回弹法操作简便高效,通过回弹值与强度相关性换算混凝土强度;电磁感应检测借助电磁感应原理,非接触测定钢筋位置、数量及保护层厚度;红外热成像检测依据温度

场分布差异,快速识别建筑保温层缺陷及渗漏部位^[1]。这些技术在工程质量验收、既有建筑评估等场景作用关键,为结构安全提供精准数据。

1.2 微损检测技术

微损检测在无损检测基础上发展,通过在建筑结构产生微小可修复损伤获取精准性能参数,检测后简单处理可恢复原状。常用技术有钻芯法、拔出法等。钻芯法是混凝土强度检测基准方法,钻取圆柱形芯样送实验室测抗压强度,适用于争议验证检测;拔出法测锚固件拔出力换算混凝土强度,分先装和后装,后装因无需预埋锚固件,在既有建筑检测更常用。其损伤可控、修复成本低,兼顾精度与安全,在重要建筑评估、灾后检测等场景广泛应用,为工程决策提供依据。

1.3 新兴检测技术

新兴检测依托物联网、人工智能等前沿技术,提升建筑工程检测智能化、高效化与精准化水平,推动数字化转型。常见技术

中,无线传感器网络技术在结构关键部位布节点,实时采集数据并无线传输,实现远程监控预警;三维激光扫描快速获取三维点云数据,重建高精度模型,用于变形监测等;无人机巡检结合高清摄像头与红外热像仪,对高层建筑等复杂部位快速巡检,降低风险;机器学习辅助检测训练算法模型,自动识别缺陷特征,提高识别效率准确率。这些技术打破传统局限,在大型复杂工程等场景优势显著,是检测发展方向。

2 建筑工程检测鉴定技术选型原则

2.1 适用性原则

适用性原则是建筑工程检测鉴定技术选型的首要原则,要求所选技术与检测对象多方面相匹配,确保检测顺利并达预期效果。结构类型不同,技术选型有别:钢结构重点检测焊缝质量与锈蚀程度,适合超声波、磁粉检测;混凝土结构关注强度、裂缝及内部缺陷,可用回弹法、超声波法、钻芯法;砌体结构检测砂浆强度和墙体完整性,适合回弹法、贯入法。材料特性也影响选型,如轻质骨料混凝土强度检测不宜仅用回弹法,需结合钻芯法。检测目的不同,选型也不同,质量验收检测兼顾效率与精度,可选用无损检测技术;灾后鉴定精准判断损伤程度,可选用微损或新兴检测技术。现场环境如空间狭小、高温高湿等,需选用操作便捷、适应性强的设备和技术,避免结果失真,确保技术符合实际需求。

2.2 经济性原则

经济性原则要求在满足检测鉴定精度和质量要求的前提下,通过合理选型控制检测成本,实现技术可行性与经济合理性的平衡,避免资源浪费。选型时需综合考虑检测设备购置或租赁费用、检测人员人工成本、检测耗时及后续数据处理成本等因素。在满足检测要求的情况下,应优先选用操作简便、效率高、设备成本低的成熟技术,如常规混凝土强度检测优先选用回弹法,而非直接采用成本较高的钻芯法^[2]。对于大型工程或长期监测项目,可通过技术组合降低成本,如采用无损检测技术进行大面积筛查,对疑似缺陷部位再采用微损检测技术精准验证,避免大范围采用高成本技术。同时,需考虑检测周期对成本的影响,选用高效检测技术缩短工期,减少人工和设备占用成本。

2.3 精准性原则

精准性原则是保障建筑工程检测鉴定结果可靠性的核心原则,要求所选技术能够准确反映检测对象的实际状况,为结构安全评估和决策提供精准数据支撑,避免因检测误差导致误判。不同检测技术的精度存在差异,选型时需根据检测指标的允许误差范围选择合适技术。例如,混凝土强度检测中,钻芯法精度高于回弹法,当对检测结果精度要求较高时,如重要结构加固前的强度评估,应选用钻芯法或采用回弹法与钻芯法相结合的方式。为提升检测精准性,还需考虑技术的成熟度和抗干扰能力,优先选用经过实践验证、技术标准完善的检测方法,减少环境因素、操作水平等对检测结果的影响。检测过程中需严格按照技术标准规范操作,对检测设备定期校准,确保设备精度符合要求,对检测数据进行多次复核和分析,排除异常数据干扰。精准性原则直

接关系到工程决策的科学性,只有确保检测结果准确可靠,才能为建筑结构安全提供有效保障。

3 建筑工程结构鉴定评估方法

3.1 鉴定评估依据与标准

建筑工程结构鉴定评估依据与标准是开展鉴定工作的核心准则,为鉴定过程提供统一技术规范 and 判定标准,确保鉴定结果科学、公正、具有权威性。依据主要包括工程建设相关法律法规、设计文件、施工资料、竣工验收资料及使用维护记录等。法律法规明确鉴定工作的责任和要求,设计文件和施工资料反映结构的原始设计参数和施工质量,使用维护记录体现结构使用过程中的改造、维修及损伤情况,这些资料为鉴定评估提供基础信息。标准体系涵盖国家、行业及地方发布的技术标准,如《建筑结构可靠性设计统一标准》《混凝土结构鉴定标准》《砌体结构鉴定标准》《钢结构鉴定标准》等。不同结构类型和鉴定目的对应不同标准,例如既有建筑安全性鉴定需遵循《既有建筑安全性鉴定标准》,灾后结构鉴定需参照《建筑结构灾后鉴定标准》。鉴定过程中需严格遵循标准规定的检测项目、方法及判定指标,结合收集的依据资料综合分析,确保鉴定结果符合规范要求,为结构安全评估提供可靠技术支撑。

3.2 鉴定评估流程

建筑工程结构鉴定评估流程是一套系统、规范的工作程序,通过有序开展各环节工作,确保鉴定评估全面、高效、精准。流程通常包括委托受理、现场调查、检测试验、数据分析、鉴定评估及报告出具等环节。委托受理阶段需明确委托方需求、鉴定范围及目的,签订委托合同,收集工程原始资料^[3]。现场调查阶段通过实地勘察,了解结构布置、构造特点、使用现状及损伤情况,记录裂缝、变形、锈蚀等缺陷的位置、形态和程度,核对原始资料与实际情况是否一致。检测试验阶段根据鉴定目的和现场调查结果,选用合适检测技术开展专项检测,获取结构材料性能、结构变形、受力状态等关键数据。数据分析阶段对收集的资料和检测数据进行整理、复核,结合相关标准规范进行计算分析,判断结构性能是否满足要求。鉴定评估阶段综合现场调查、检测试验及数据分析结果,对结构安全性、适用性和耐久性进行评估,划分鉴定等级。最后出具鉴定报告,明确评估结论及处理建议,完成整个鉴定流程。

3.3 鉴定报告编制要点

鉴定报告是建筑工程结构鉴定评估工作的最终成果,需全面、准确、清晰地反映鉴定过程和结果,为工程决策提供直接依据,编制过程需遵循规范要求,突出核心要点。报告应包含工程概况、鉴定目的与范围、鉴定依据、现场调查情况、检测试验数据、数据分析过程、鉴定结论及处理建议等核心内容。工程概况需明确工程名称、地点、结构类型、建造年代及使用功能等基本信息;鉴定目的与范围需清晰界定鉴定工作的核心目标和具体范围,避免歧义。鉴定依据需列出采用的法律法规、技术标准及收集的原始资料,确保依据充分;现场调查情况需详细描述结构缺陷及使用现状,附现场照片等佐证资料。检测试验数据

需准确记录检测方法、设备及结果,对关键数据进行标注;数据分析过程需说明计算方法和参数选取,体现分析逻辑性。鉴定结论需明确结构安全性、适用性等级,客观反映结构实际状况;处理建议需结合鉴定结论,提出针对性的维修、加固或使用限制等建议,具有可操作性。报告还需加盖鉴定单位公章,由鉴定人员签字确认,确保具备法律效力和权威性。

4 建筑工程结构加固技术体系

4.1 加固技术分类与适用范围

建筑工程结构加固技术根据加固原理、材料及施工方式可分为多个类别,不同技术具有特定适用范围,需根据结构类型、损伤原因及加固目的合理选用。按加固材料可分为混凝土加固、钢结构加固、砌体加固及复合材料加固等。混凝土加固技术包括增大截面法、外包混凝土法等,通过增加结构截面尺寸提高承载能力,适用于混凝土结构强度不足或刚度不够的情况;钢结构加固包括焊缝加固、螺栓连接加固、增设支撑等,适用于钢结构锈蚀、焊缝缺陷或承载能力不足的场景;砌体加固包括外加钢筋网砂浆面层加固、外包混凝土加固等,用于提升砌体结构整体性和抗震性能。按加固原理可分为加固补强类、卸荷加固类、改变传力路径类等,加固补强类如粘贴碳纤维布加固,通过粘贴高强度材料提升结构性能,适用于混凝土、钢结构的局部补强;卸荷加固通过减少结构荷载实现加固目标,适用于荷载过大导致的结构损伤;改变传力路径类如增设托架、斜撑等,通过优化受力体系提升结构稳定性,适用于结构受力不合理的情况。不同技术适用范围不同,需结合工程实际选择。

4.2 加固方案选型原则

加固方案选型需综合考虑结构实际状况、加固目标、技术可行性及经济合理性等因素,遵循科学原则确保方案最优,实现加固效果与成本效益的平衡。首先需遵循针对性原则,根据结构损伤原因和缺陷类型选型,如混凝土结构裂缝加固需区分裂缝宽度和成因,选用压力注浆、粘贴碳纤维布等合适技术;抗震加固需重点提升结构整体性和抗侧移能力,选用增设抗震墙、加固节点等技术。其次是可行性原则,需结合现场施工条件、施工设备及技术水平选型,避免选用操作复杂、设备要求过高或受现场环境限制无法实施的方案,如空间狭小区域不宜选用大型设备施工的增大截面法,可选用粘贴碳纤维布等轻型技术。经济性原则同样重要,在满足加固要求的前提下,优先选用材料成本低、施工周期短、人工消耗少的方案,通过技术对比选择性价比最高的

方案。另外,还需考虑耐久性原则,选用的加固材料和技术需具备良好的耐久性,与原有结构兼容,避免后期维护成本过高,确保加固后结构长期安全稳定。

4.3 加固施工质量控制

加固施工质量控制是保障加固工程效果的关键环节,需从施工准备、施工过程及竣工验收全流程开展管控,确保加固施工符合设计要求和技术标准。施工准备阶段需做好技术交底工作,确保施工人员熟悉设计方案、技术要求及操作规范;对加固材料进行严格检验,如碳纤维布的强度指标、结构胶的粘结强度、混凝土的强度等级等,需符合设计和标准要求,杜绝不合格材料进场;对施工设备进行调试和校准,确保设备性能良好,满足施工精度要求^[4]。施工过程中需加强关键工序管控,如粘贴碳纤维布时,需严格控制基层处理、胶水涂刷厚度及碳纤维布粘贴平整度,避免出现空鼓、气泡等缺陷;增大截面法施工需控制钢筋绑扎质量、模板安装精度及混凝土浇筑和养护工艺,确保新老混凝土结合紧密。同时需做好施工过程记录,对施工工序、检测数据及出现的问题进行详细记录,便于追溯。竣工验收阶段需按照设计要求和标准开展检测验收,对加固部位的尺寸、强度、粘结性能等进行检测,确保各项指标符合要求,验收合格后方可投入使用,保障加固工程质量。

5 结束语

建筑工程检测鉴定与加固技术是保障建筑结构安全的关键。通过合理选型检测技术、规范鉴定评估流程、科学编制鉴定报告,可精准掌握结构状况。依据结构特点与加固目标选合适加固技术,严格把控施工质量,能有效提升结构性能。未来,随着技术发展,需不断优化检测鉴定与加固技术,提高工程质量和安全性,推动建筑行业持续进步。

[参考文献]

- [1]张彦彦,孙文静.建筑工程检测鉴定与加固技术探究[J].中国高新科技,2025(2):129-131.
- [2]肖静文.建筑工程检测鉴定与加固技术探究[J].散装水泥,2024(4):101-103.
- [3]江荣,邵光东.建筑工程检测鉴定与加固技术探究[J].奥秘,2024(11):82-84.
- [4]刘振.建筑检测鉴定与加固的理论及应用探讨[J].新型工业化,2020,10(11):65-66.