

建筑工程检测鉴定与加固技术探究

沈校语

重庆正诚标研工程检测有限公司 重庆 400713

摘要：本文深入探讨了建筑工程检测鉴定与加固技术的关键要点。文章概述了建筑工程检测鉴定的基本概念和常用技术原理，包括红外检测技术、超声波无损检测技术和回弹法检测技术等。详细分析了混凝土结构、砌体结构和钢结构检测鉴定的要点与方法。在加固技术方面，探讨了增大截面法、外包钢法和粘贴纤维复合材法等多种加固方法的应用及其优缺点。此外，还强调检测鉴定与加固施工过程中的质量控制措施，并通过实际案例分析展示了质量控制的重要性和有效性。本文旨在为建筑工程的检测鉴定与加固工作提供理论支持和实践指导。

关键词：建筑工程；检测鉴定；加固技术

1 建筑工程检测鉴定技术基础

1.1 检测鉴定的基本概念

建筑工程检测鉴定是指通过一系列专业技术手段，对建筑工程的质量、安全、性能以及完整性等方面进行全面、系统、客观的评估和判定。这一过程不仅关乎建筑工程本身的品质，更直接影响到人民群众的生命财产安全和社会的稳定发展。检测鉴定的目的在于确保建筑工程符合国家相关标准、规范及设计要求，及时发现并处理潜在的质量问题或安全隐患，从而保障建筑工程的长期使用性能和安全性。从广义上讲，建筑工程检测鉴定涵盖了从原材料进场到工程竣工验收，乃至工程使用过程中的各个环节。它要求检测鉴定人员具备扎实的专业知识、丰富的实践经验和严谨的工作态度，能够熟练运用各种检测仪器和设备，对建筑工程的各个组成部分进行细致入微的检查和分析。检测鉴定的结果不仅为工程质量的判定提供了科学依据，也为后续的工程维修、加固或改造提供重要参考。在建筑工程领域，检测鉴定通常包括以下几个方面的内容：一是建筑材料和构配件的检测，如钢筋、水泥、砂石等原材料的力学性能、化学成分及外观质量的检测；二是工程施工过程的检测，如混凝土浇筑过程中的塌落度、密实度检测，砖墙砌筑过程中的垂直度、平整度检测等；三是工程竣工后的整体性能检测，如建筑结构的承载能力、抗震性能、防水性能等方面的检测。

1.2 常用检测鉴定技术原理

随着科技的不断发展，建筑工程检测鉴定技术也在不断更新和完善。目前，常用的检测鉴定技术主要包括以下几种：（1）红外检测技术。利用红外辐射对建筑物进行检测和测量。其原理是温度在绝对零度以上的物质会产生分子运动，并辐射出红外线。如果物质内部存

在缺陷，其特征将使得热传导发生改变，从而造成物质表面温度分布不同。通过红外检测设备可以确定物体的缺陷部位，如建筑物墙体剥落、空鼓、渗漏等问题^[1]；

（2）超声波无损检测技术。利用超声波在介质中的传播特性进行检测。超声波在传输过程中服从波的传播规律，通过接收反射波的相关技术系数指标，可以判断材料的弹性、抗压强度和折压能力，以及检测介质的缺陷。这一技术在路面检测、岩石性质判断等方面有着广泛应用；（3）回弹法检测技术。主要用于检测混凝土的抗压强度。其原理是利用回弹仪撞击混凝土表面，通过测量回弹值来推算混凝土的抗压强度。这种方法具有操作简单、快捷、经济等优点，是混凝土强度检测中常用的一种方法。另外，还有钻芯法、频谱分析检测技术等多种检测鉴定方法，它们各有优缺点，适用范围也不同。在实际应用中，需要根据具体情况选择合适的检测鉴定技术。

2 建筑结构检测鉴定要点与方法

2.1 混凝土结构检测鉴定

在材料性能检测方面，混凝土强度是关键指标。除了前文提及的回弹法和钻芯法，超声-回弹综合法也较为常用。该方法结合了超声检测和回弹法的优势，通过测量混凝土的超声声速和回弹值，利用事先建立的测强曲线推算混凝土强度，能有效减少单一方法的误差，提高检测精度。对于混凝土内部缺陷，除超声检测外，还可采用雷达检测技术。雷达发射高频电磁波，当电磁波在混凝土中传播遇到缺陷（如空洞、疏松区域）时，会产生反射，通过分析反射波的特征，可确定缺陷的位置、大小和形状。在结构构件尺寸与偏差检测中，需精确测量梁、板、柱的截面尺寸，与设计图纸对比判断是否符合要求。构件的垂直度、平整度也不容忽视，可使用经

经纬仪、靠尺等工具进行测量。对于结构变形,裂缝是常见且重要的检测内容。裂缝的宽度、长度、深度以及分布情况都需详细记录。宽度可使用裂缝宽度测量仪测量,深度则可采用超声法或钻孔取芯法确定。过大的裂缝会影响结构的承载能力和耐久性,需重点关注。

2.2 砌体结构检测鉴定

砌体结构检测鉴定要点首先在于块材与砂浆的强度检测。对于块材强度,可采用回弹法、取样法等。回弹法通过回弹仪对块材表面进行弹击,依据回弹值推算强度。取样法则是从砌体中抽取块材样本,在实验室进行抗压强度试验。砂浆强度检测常用贯入法,利用贯入仪将测钉贯入砂浆中,根据贯入深度和事先建立的相关曲线确定砂浆强度;砌体结构的整体性检测也十分关键。墙体的砌筑质量,如灰缝的饱满度、平整度,组砌方式是否符合规范要求等都需检查。通过外观检查可初步判断墙体是否存在通缝、瞎缝等问题。对于砌体结构的变形,重点检测墙体的倾斜和沉降^[2]。倾斜可使用经纬仪或全站仪测量,沉降则通过设置沉降观测点,定期测量其高程变化来监测。另外,砌体结构中的圈梁、构造柱等构造措施的设置情况及工作性能也需鉴定,检查其是否起到增强结构整体性的作用。

2.3 钢结构检测鉴定

钢结构检测鉴定要点集中在材料性能、连接质量和结构变形等方面。钢材的强度、韧性等力学性能检测是基础,可通过取样进行拉伸试验、冲击试验等获取相关数据。对于钢材的化学成分分析,可采用光谱分析等方法,确保钢材的化学成分符合设计要求,避免因材质问题导致结构安全隐患;钢结构的连接方式多样,焊接连接、螺栓连接是常见形式。焊接质量检测可采用超声波探伤、射线探伤等无损检测方法,检查焊缝是否存在气孔、夹渣、裂纹等缺陷。对于螺栓连接,需检查螺栓的紧固扭矩是否符合要求,可使用扭矩扳手进行检测。高强度螺栓还需进行抗滑移系数测试,确保连接的可靠性;在结构变形检测方面,钢结构的挠度、垂直度是重要指标。可使用水准仪、全站仪等测量钢结构构件的挠度,判断其是否在允许范围内。对于钢结构整体的垂直度,同样通过经纬仪等仪器进行测量。此外,钢结构在长期使用过程中可能出现锈蚀现象,锈蚀程度的检测也不容忽视,可采用涂层测厚仪等工具测量钢材表面涂层厚度,评估锈蚀对结构承载能力的影响。

3 建筑工程加固技术探究

3.1 增大截面法

增大截面法,顾名思义,是通过增加原结构构件的

截面面积,从而提高其承载能力的一种加固方法。其原理在于,新增的混凝土或钢材与原结构构件协同工作,共同承受荷载。以钢筋混凝土梁为例,在梁的底部或侧面增设钢筋,并浇筑新的混凝土,增大梁的截面尺寸,进而提高梁的抗弯、抗剪能力。在施工时,需先对原结构表面进行处理,凿毛并清理干净,以保证新旧混凝土的良好粘结。同时,要确保新增钢筋的布置合理,与原钢筋有效连接。该方法适用范围较广,可用于梁、板、柱等多种构件的加固。其优点是工艺相对简单,施工技术成熟,加固效果显著^[3]。然而,也存在一些缺点,如现场湿作业量大,施工周期较长,且会增加结构的自重,在一些对空间要求较高或对结构自重敏感的建筑中应用可能受限。

3.2 外包钢法

外包钢法是在原结构构件外部包裹型钢,以提高结构承载能力的加固技术。根据型钢与原构件的连接方式,可分为湿式外包钢法和干式外包钢法。湿式外包钢法是在型钢与原构件之间填充乳胶水泥或环氧树脂等粘结材料,使型钢与原构件能更好地协同工作;干式外包钢法则主要依靠焊接或螺栓连接,使型钢与原构件共同受力。以混凝土柱加固为例,在柱的四角或周边包上型钢,通过缀板将型钢连接成整体。这种方法能显著提高柱的抗压、抗弯和抗剪能力。施工时,型钢的加工和安装精度要求较高,焊接或螺栓连接质量需严格把控。外包钢法适用于需要大幅度提高结构承载能力,且对结构空间要求不高的建筑。其优点是加固后结构的自重增加较小,能在不显著改变原结构外形的情况下提高承载能力,施工速度相对较快。但缺点是用钢量较大,成本较高,且对施工人员的技术水平要求较高。

3.3 粘贴纤维复合材法

粘贴纤维复合材法是将纤维增强复合材料(如碳纤维布、玻璃纤维布等)粘贴在原结构构件表面,利用纤维材料的高强度特性来提高结构承载能力的加固方法。其原理是纤维复合材与原结构构件通过粘结剂紧密结合,共同承受荷载,纤维材料能有效分担原构件的应力,从而提高结构的整体性能。在施工过程中,首先要对原结构表面进行处理,保证表面平整、干燥、无油污等,然后均匀涂抹粘结剂,将纤维复合材准确粘贴并压实,确保粘结牢固。该方法适用于受弯、受拉等构件的加固,尤其在对建筑外观要求较高,不允许增加结构尺寸的情况下优势明显。粘贴纤维复合材法的优点是材料轻质高强,施工方便,基本不增加结构自重,对原结构外观和使用空间影响小,耐腐蚀性能好。不过,它也存在一

些局限性,如粘结质量受施工环境和工艺影响较大,长期耐久性还需进一步研究,且对高温环境较为敏感^[4]。

4 建筑工程检测鉴定与加固技术的质量控制

4.1 检测鉴定质量控制

在前期准备阶段,检测机构应依据建筑结构特点、检测目的及相关标准规范,精心制定科学合理的检测方案。方案中需明确检测项目、检测方法、抽样数量及位置等关键内容,确保检测工作全面且具有代表性。例如,对于大型建筑结构的混凝土强度检测,要根据结构不同部位的重要性和受力特点,合理规划回弹法、钻芯法等检测方法的实施区域及抽样比例。检测人员需经过严格培训,具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,熟练掌握各类检测仪器设备的操作方法及数据处理技巧。在检测过程中,严格按照既定的检测方法和操作规程执行,保证检测数据的准确性和可靠性;定期对检测仪器设备进行校准和维护,确保仪器处于良好工作状态,避免因仪器误差导致检测结果偏差。另外,检测数据的记录与整理也不容忽视,要做到数据详实、记录规范,并对数据进行科学分析,及时发现异常数据并进行复查核实。

4.2 加固施工质量控制

对加固所需的各类材料,如钢材、混凝土、粘结剂等,必须严格审查其质量证明文件,确保材料性能符合设计要求和相关标准。例如,用于外包钢法的型钢,其材质、规格尺寸应与设计一致,且需进行抽样检验,保证钢材的力学性能达标。对于混凝土,要控制其配合比,确保强度、耐久性等指标满足加固工程需求。在施工过程中,严格按照施工方案和工艺要求进行操作。以增大截面法为例,原结构表面处理要彻底,凿毛深度、粗糙度等应符合规范,新增钢筋的布置、焊接或绑扎质量要严格把控,混凝土浇筑过程中要保证振捣密实,防止出现蜂窝、麻面等缺陷。对于粘贴纤维复合材法,粘结剂的涂抹厚度、均匀度以及纤维复合材的粘贴平整度、搭接长度等都需符合施工标准^[5]。同时,建立健全施工质量监督机制,安排专业的质量管理人员对施工过程进行全程监督,及时发现并纠正施工中的违规操作和质量问题。

4.3 质量控制案例分析

某老旧教学楼的检测鉴定与加固工程是质量控制的典型案例。在检测鉴定阶段,检测机构依据教学楼的结构形式和使用年限,制定全面的检测方案,对混凝土强度、钢筋锈蚀情况、结构变形等进行详细检测。在检测过程中,严格按照标准操作,对每一个检测数据进行反复核实,确保数据准确。例如,在混凝土强度检测中,采用回弹法和钻芯法相互验证,对发现的强度异常区域,增加抽样数量进行复查。在加固施工阶段,施工单位针对教学楼存在的问题,采用了增大截面法和粘贴纤维复合材法相结合的加固方案。在材料采购环节,对每一批次的钢材、纤维复合材及粘结剂等都要进行严格检验。施工过程中,质量管理人员对每一道工序进行旁站监督,如在增大截面法施工时,对原结构表面处理、钢筋安装、混凝土浇筑等环节进行重点检查,确保施工质量。最终,该教学楼加固工程顺利通过验收,经后续监测,结构性能满足安全使用要求,充分体现了检测鉴定与加固施工质量控制的重要性和有效性。

结束语

综上所述,建筑工程的检测鉴定与加固技术是确保建筑结构安全、稳定的关键环节。随着科技的不断进步和工程实践经验的积累,检测鉴定技术和加固方法将更加完善。未来,建筑工程领域应继续加强对检测鉴定与加固技术的研究和应用,不断提升技术和管理能力,为人民群众的生命财产安全提供更加坚实的保障。同时,也期待更多的专业人士投身于此领域,共同推动建筑工程检测鉴定与加固技术的创新与发展。

参考文献

- [1]肖静文.建筑工程检测鉴定与加固技术探究[J].散装水泥,2024,(04):101-103.
- [2]李瑞雪,刘嘉诚,任涓,等.既有加固后砌体结构的检测鉴定研究[J].工程质量,2024,42(07):34-38.
- [3]耿宪坤.建筑工程安全性检测鉴定方法应用[J].工程建设与设计,2024,(01):208-210.
- [4]王选云.建筑结构检测鉴定加固的问题分析[J].四川建材,2023,49(8):40-41,44.
- [5]肖明.建筑结构检测鉴定加固若干问题的综合分析[J].数字化用户,2024(37):235-236.