

民用建筑检测鉴定新技术探析

王伟龙

河北省建筑工程质量检测中心有限公司 河北石家庄 050227

DOI: 10.12238/ems.v7i4.12623

[摘要] 随着我国经济的快速发展和城镇化进程的加快,大量的新建民用建筑拔地而起。同时,由于使用年限的增加和自然灾害等因素的影响,大量既有民用建筑出现了不同程度的损坏。为确保这些建筑的安全使用,对其进行检测鉴定显得尤为重要。然而,传统的检测鉴定方法存在诸多局限性,如主观判断影响大、检测效率低下等,已难以满足现代建筑检测鉴定的需求。因此,研究和应用新技术成为民用建筑检测鉴定领域的重要课题。民用建筑检测鉴定领域的新技术,包括无损检测技术、遥感与GIS技术、人工智能及基于BIM技术的检测方法等。这些新技术不仅提高了检测鉴定的准确性和效率,还降低了对建筑物本身的破坏,为民用建筑的安全使用和维修加固提供了科学依据。基于此,本篇文章对民用建筑检测鉴定新技术进行研究,以供参考。

[关键词] 民用建筑; 检测鉴定; 新技术

引言

近年来,随着科技的飞速发展,一系列新技术应运而生,为民用建筑检测鉴定提供了更为高效、准确的方法。这些新技术不仅提高了检测鉴定的精度和效率,还降低了对建筑物的破坏程度,为建筑安全使用和维修加固提供了有力支持。基于此,本文旨在通过这些新技术在民用建筑检测鉴定中的应用,以期对相关领域的研究和实践提供参考。

1 民用建筑检测鉴定的背景

随着城市化进程的加快,民用建筑作为城市基础设施的重要组成部分,其安全性、耐久性和功能性日益受到重视。在长期的使用过程中,建筑会因自然老化、人为损坏或设计施工缺陷等问题而出现安全隐患。为确保民众生命财产安全,对民用建筑进行定期检测鉴定显得尤为重要。检测鉴定不仅有助于及时发现并修复建筑存在的问题,还能为建筑的维修加固、改造升级提供科学依据。随着科技的进步,越来越多的新技术被应用于民用建筑检测鉴定领域,这些技术不仅提高了检测效率和准确性,还降低了对建筑的损害,为建筑的可持续发展提供了有力保障。因此,深入研究和应用新技术,对于提升民用建筑检测鉴定水平具有重要意义。

2 民用建筑检测鉴定面临的挑战

当前民用建筑检测鉴定面临的挑战复杂多样,主要体现在以下方面:建筑结构的多样性与复杂性增加了检测鉴定的难度。不同类型的民用建筑,其结构形式、材料使用及建造工艺各异,这使得检测鉴定工作需针对不同情况采取不同策略,提高了工作的复杂性和专业性要求。建筑老化与损坏情况的不确定性对检测鉴定提出了更高要求。长期使用、自然环境侵蚀以及突发灾害等因素可能导致建筑出现难以预见的损伤,这需要检测人员具备丰富的经验和敏锐的判断力。如何在不影响建筑正常使用的情况下进行检测鉴定,也是一大挑战。如何在保证检测全面性的同时,减少对居民生活或商业活动的影响,是检测鉴定工作中必须权衡的问题。因此,民用建筑检测鉴定工作面临着结构复杂性、损伤不确定性和检测干扰性等多重挑战。

3 传统民用建筑检测鉴定技术

3.1 传统检测方法及其局限性

3.1.1 人工巡检

传统检测方法中,人工巡检是一种基础且常见的方式,但在实际应用中存在诸多局限性。人工巡检依赖巡检人员的经验和主观判断,效率相对较低。以燃气管道巡检为例,受复杂地形影响,人工巡检难度大,巡检效率和精度往往不高,且工作强度大,易导致人员疲劳,进而影响巡检质量。据统计,人工巡检的缺陷检测率可能受到多种因素影响,如人员

素质、天气条件等,导致漏检率上升。此外,人工巡检的覆盖范围有限,难以做到全面无死角。对于一些隐蔽、偏远或难以触及的部位,人工巡检往往力不从心,难以发现潜在的安全隐患。因此,人工巡检虽然在一定程度上能够发挥作用,但其局限性不容忽视,需要结合新型检测技术以提升检测效率和准确性。

3.1.2 常规检测设备的应用

传统检测方法中,常规检测设备的应用广泛但存在局限性。常规检测设备如千分表、花岗岩角尺、自准直仪等,在精度、效率方面已难以满足现代工业制造的需求。例如,千分表在测量两条间距较大的导轨之间的平行度时,需要将千分表延伸架设,不仅增大了误差,而且架设耗时。花岗岩角尺则体积庞大且笨重,用于测量大型和长行程机器时更显不便。自准直仪在进行多轴平行度测量时,架设困难且耗时,精度易受环境光线影响,重复精度不稳定。此外,常规检测设备在使用和成本控制层面上也存在挑战,尤其是在针对少量多样、五花八门的专用设备的检测时,问题更为突出。因此,常规检测设备虽然应用广泛,但其局限性不容忽视。

3.2 传统鉴定方法的不足

3.2.1 主观判断的影响

传统鉴定方法中,主观判断的影响不容忽视。鉴定结果往往高度依赖于鉴定人员的经验、知识和判断,导致结果存在较大的不确定性。例如,在对建筑结构的安全性进行评估时,不同鉴定人员可能会因经验差异而给出截然不同的结论。据统计,由于主观判断的影响,传统鉴定方法的误差率可能高达20%以上。此外,主观判断还可能导致鉴定结果的不一致性和不公平性,影响鉴定结果的公信力和可信度。因此,传统鉴定方法的主观判断问题亟待解决。

3.2.2 检测效率低下

传统鉴定方法在检测效率上存在明显不足。传统鉴定通常依赖人工操作和观察,检测过程繁琐且耗时较长。以人工质检为例,人眼疲劳可能导致漏检,且高精度缺陷识别困难,检测效率低下。据相关统计,人工质检相比自动化检测,效率可能降低30%以上。此外,传统鉴定方法可能需要更多的操作步骤和更长的处理时间,不利于及时发现问题并进行处理,影响产品的生产和交付周期。

4 新型民用建筑检测鉴定技术的应用分析

4.1 无损检测技术

4.1.1 激光扫描技术

在新型民用建筑检测鉴定技术中,无损检测技术和激光扫描技术占据重要地位。无损检测技术能在不破坏建筑结构的前提下进行检测,例如超声波检测能利用声波的穿透性,

准确检测建筑内部是否存在缺陷激光扫描技术则利用激光束对建筑进行扫描,通过测量反射时间和角度,快速获取建筑表面的三维数据。因此,通过这一技术可用于建筑物的立面、内部空间及变形监测,其精度极高,能生成精确的三维模型,为建筑设计和修复提供可靠依据。

4.1.2 雷达波无损检测技术

针对新型民用建筑检测鉴定技术中,雷达波无损检测技术以其独特的优势脱颖而出。该技术利用高频电磁波对建筑结构进行扫描,通过信号反射和传播速度的差异,精确检测建筑内部的缺陷,如裂缝、空洞等。雷达波技术可以对墙体、楼板、梁柱等关键结构部位进行检测,确保建筑的整体安全性。然而,关于雷达波无损检测技术的标准数值分析,目前尚未形成统一规范。在实际应用中,检测人员需结合建筑的结构特点、材料类型等因素,综合判断检测结果。一般而言,通过雷达波图像中的异常信号波形,可以初步判断缺陷的位置和范围,为后续修复工作提供有力支持。

4.1.3 红外线成像检测技术

对于新型民用建筑检测鉴定技术中,红外线成像检测技术作为一种高效的无损检测手段,备受瞩目。该技术通过捕捉物体发出的红外辐射,生成直观的热像图,从而揭示建筑表面的温度分布差异。在民用建筑中,红外线成像检测技术常被应用于墙体、屋面等关键位置的热工缺陷检测。例如,墙体保温层的破损或缺失会导致热量异常散失,通过红外线成像技术可以迅速定位这些热工缺陷。一般而言,当墙体或屋面的温度分布出现显著不均时,即可能暗示存在热工缺陷。

4.2 智能化与自动化检测技术

在新型民用建筑检测鉴定技术中,基于BIM的工程检测鉴定技术日益受到重视。该技术通过在计算机中建立虚拟的建筑模型,实现对建筑结构的全面模拟和分析。BIM技术可以对建筑的梁、柱、墙等关键结构元素进行精确建模,模拟其在不同荷载条件下的受力状态。BIM技术能够依据国家相关规范和标准,对建筑结构进行承载力、稳定性等方面的计算和分析。例如,通过对梁、柱的截面尺寸、材料强度等参数的设定,BIM系统可以自动计算出其在不同荷载下的应力、变形等数值,并与规范中的限值进行比较,从而判断建筑结构的安全性。

4.2.1 无线传感房屋安全监测系统

对于新型民用建筑检测鉴定技术中,无线传感房屋安全监测系统展现出巨大潜力。该系统通过在建筑物内布置大量无线传感器节点,实时监测应力、倾角、位移等关键参数。传感器节点将数据通过 ZigBee 等无线通信技术传输至中央控制器,实现数据的实时分析和处理。一旦监测到异常数据,系统会立即触发报警机制,及时通知相关人员采取措施。例如,在墙体或楼板上布置应力传感器,可以实时监测其受力状态,当应力超过预设阈值时,系统会发出警报,预防结构破坏。这种系统的应用,不仅提高了检测鉴定的效率和准确性,还为建筑的安全运营提供了有力保障。因此,无线传感房屋安全监测系统以其实时监测、高效传输和智能预警的特点,为民用建筑的安全管理带来了革命性的变化。

4.2.2 地基基础沉降监测技术

针对新型民用建筑检测鉴定技术中,地基基础沉降监测技术占据核心地位。该技术通过在建筑物地基的关键位置安装沉降监测设备,如GPS接收器、水准仪或倾斜传感器,实现对地基沉降的实时监测。例如,GPS测量法通过在监测点上设置GPS接收器,记录不同时间的GPS数据,从而得出地面高程变化,其精度和灵敏度较高,适用于大面积沉降监测。而水准测量法则通过测量控制点与监测点之间的高差值,来

获取地基的沉降情况,虽然操作时间较长,但精度较高。一旦监测到地基沉降超过预设阈值,系统会立即发出警报,为及时采取修复措施提供关键数据支持,从而有效保障建筑物的稳定性和安全性。

4.3 其他新型检测技术

4.3.1 混凝土回弹检测技术

在新型民用建筑检测鉴定技术中,混凝土回弹检测技术以其非破坏性、操作简便和经济高效的特点而备受青睐。该技术通过回弹仪对混凝土表面进行弹击,利用回弹距离推算混凝土的抗压强度。回弹仪通常具有2.207J的冲击动能,示值系统为指针直读式或更先进的数显式。每个测区至少布置16个测点,测点间距不小于20mm,测区面积不大于0.04m²。检测时,回弹仪的轴线需垂直于混凝土检测面,缓慢施压并准确读数。检测完成后,根据回弹值和碳化深度值,在强度换算表中查询对应的强度换算值,进而推算出混凝土强度。混凝土回弹检测技术不仅精度较高,而且不会对建筑结构造成损伤,特别适用于对大量混凝土结构的快速评估,为民用建筑的检测鉴定工作提供了有力支持。

4.3.2 射线探伤技术

在新型民用建筑检测鉴定技术中,射线探伤技术作为一种高效的无损检测方法,发挥着重要作用。该技术利用X射线或γ射线的高穿透性,能够穿透混凝土、钢材等建筑材料,通过检测射线在材料内部的衰减情况,反映出材料内部的缺陷,如裂缝、夹渣、气孔等。在民用建筑中,射线探伤技术常被用于检测钢筋的焊接质量、混凝土中的预埋件位置以及墙体、楼板的厚度等关键参数。例如,利用X射线探伤技术,可以检测到直径为试件厚度1%以上的气孔、夹渣类体积型缺陷,以及裂纹、未熔合类面积型缺陷。同时,射线探伤技术还可以提供高分辨率的影像,使得缺陷的定性和定量更加准确。因此,射线探伤技术以其高穿透性、高分辨率和无损检测的特点,在新型民用建筑检测鉴定技术中占据重要地位。

结束语

综上所述,民用建筑工程结构材料检测工作,主要为了确保建筑工程项目的安全使用。而对建筑工程结构可靠性的鉴定与评估,采用评级的方法来分析建筑工程项目,使其破损程度以及需要加固的程度显而易见,为加固方案的设计及实施提供了可靠的理论依据。随着科技的进步和建筑行业的发展,民用建筑检测鉴定领域的新技术不断涌现。然而,新技术的应用也面临一些挑战,如技术成本高、操作人员技术水平要求高等。因此,在推广新技术的同时,还需要加强技术培训和人才培养,提高操作人员的专业技能和水平。新技术在民用建筑检测鉴定领域的应用前景广阔。通过不断推广和应用新技术,可以为建筑安全使用和维护加固提供更加高效、准确的方法,为人民群众的生命财产安全提供更加坚实的保障。

【参考文献】

- [1] 郑聪. 既有建筑鉴定的若干问题探析[J]. 福建建筑, 2024, (05): 111-114.
- [2] 涂宾. 某房屋检测鉴定分析处理[J]. 江西建材, 2023, (12): 161-162+165.
- [3] 晋炜, 赵霄剑. 关于房屋建筑性能评估鉴定体系的探索[J]. 山西建筑, 2023, 49 (14): 50-54.
- [4] 张佳甲, 周文静, 沈磊. 企业老旧建筑物安全鉴定及评级[J]. 现代职业安全, 2023, (06): 102-104.
- [5] 何礼彪, 罗哲, 杨梅枝. 当前既有建筑鉴定相关要求及实例分析[J]. 科技创新与应用, 2023, 13 (15): 147-151.