

无损检测技术在建筑工程检测中的应用探析

李若法

(广信检测认证集团有限公司, 山东 济南 250002)

摘要: 无损检测技术是当前建筑工程质量监测中比较常用的检测技术, 主要利用能量体穿透建筑物的结构, 实现对建筑内部的探测, 不会对建筑物产生破坏。在实际使用中, 无损检测技术具有更高的工作效率和更准确的测量结果。因此, 为保证工程的总体质量, 施工单位必须加大对无损检测技术的研究和应用力度。

关键词: 无损检测技术; 建筑工程; 检测应用
中图分类号: TU712.3 **文献标志码:** A



1 无损检测技术

常规的房屋质量检验技术在实际应用中, 经常对建筑造成损害, 无损检测技术不会对建筑物造成损害, 可保证建筑整体的完整性。无损检测技术有多种, 其中超声波检测、红外检测、冲击反射检测等是当前应用较为广泛的技术。与传统检测技术相比, 无损检测技术不仅具有很多优点, 而且它的测试结果更为精确, 有助于工作人员及时发现建筑质量问题。但是, 目前无损检测技术在实际应用中还存在一定问题, 比如测试方向比较单一, 以及适用的测试地点限制较多等。在建筑工程质量检测中, 施工单位应正确选用检测技术和方法, 达到减小建筑物损害的目的, 并提高测量精度^[1]。

2 无损检测技术的特点

2.1 无损性

无损检测技术最显著和最基本的特征是不会损害被测物体, 它是一种能量体探测技术。能量体质量小, 在探测期间与探测大楼接触, 不会对建筑物造成重大影响。此外, 该系统还可以在不破坏结构的情况下, 对建筑物进行质量检测, 确保工程质量。

2.2 远距离作业

随着科学技术的进步, 无损检测技术和信息技术已经在建筑工程质量监测中得到广泛应用, 达到远程无损检测的目的。在实际使用中, 工作人员必须在检测点、接收点等处设置信息采集装置和接收装置。在测试过程中, 首先利用信息采集装置对探测数据进行实时收集, 然后将其发送给接收装置, 由接收装置将

接收到的数据传送给计算机。采用这种方式, 测试员可以直接借助电脑看到数据。

2.3 效率性

利用信息技术可以实时读取真实的测试数据, 同时避免在常规测试过程中出现重复问题, 提高测试工作的效率。此外, 在实际使用中, 无损检测技术可以对建筑物进行多次探测。为保证测试数据的准确性, 检验人员需要反复比较多次测试结果, 进一步提高测试工作的效率和质量^[2]。

2.4 精准性

随着建筑业的快速发展, 住宅结构越来越复杂, 施工难度越来越大, 使工程质量管理越来越困难。为保证施工项目的质量, 施工单位必须加强对施工质量检查。在传统建筑物检验中, 检验人员以抽样检测为主, 由此推断施工质量, 但其中存在的问题很多, 难以保证检验结果的准确性。无损检测技术主要利用超声波、射线等技术进行非破坏性的检测, 既可以防止对建筑物造成损害, 又可以保证检验的准确性和质量, 从而使施工单位获得最大化经济效益。

2.5 兼容性

传统检测技术的操作比较简单, 测试手段比较单一, 但是它在实际应用中的适应性很强。对建筑质量进行反复检测, 可以使检测结果更为精确。另外, 无损检测技术能与各种检测技术相兼容, 并能根据发现的问题制定相应的对策^[3]。

3 无损检测技术的应用优势分析

随着科学技术的飞速发展,无损检测技术在不断地进步。在工程质量检验中,无损检测技术是一项十分重要的技术。无损检测技术测试结果具有更高的可靠性、更简便,可更高效地检测。施工单位应广泛运用无损检测技术,及时发现施工过程中出现的质量问题,并能准确定位出问题所在,采取相应的修复措施,保证施工质量。比如,在施工过程中,可采用超声波技术检测施工过程中的施工质量,由测试人员将超声波探针置于被测建筑物表面,通过平行运动检测其质量。可利用超声波技术确定预制件是否存在断裂、空鼓等质量问题,在一定程度上改善施工质量,保证施工安全。目前,无损检测技术已经比较成熟,在建筑业得到广泛应用。在建筑工程中,存在大量隐蔽工程,如混凝土浇筑等。员工很难察觉到这些工程的品质问题。在此情形下,测试人员可以利用无损检测技术有效探测混凝土的厚度和强度。无损检测技术类似于“透视”技术,可以有效发现工程施工中的一些微小质量问题,对改善工程质量、保障建筑工程实现可持续发展有十分重要的意义^[4]。

4 建筑工程检测中的不足

4.1 检测内容不科学,缺乏完全独立的检测机构

目前,施工单位对施工项目的质量检测和安全检查均委托专门的检验机构进行,其主要目的在于确保施工项目的质量,以及施工单位的可持续发展,促进社会经济发展。但是,通过对各单位实际检测工作的分析可知,目前许多检测单位在进行施工质量检测时,往往把重点放在对建筑材料的检测上,不是对建筑本体进行检测,这样不仅会造成建筑材料出现质量问题,而且给建筑业的发展带来负面的影响。

4.2 缺少独立的检测机构

本文在实地调查中发现,一方面,国内目前没有独立的第三方工程质量检验机构,部分是由施工单位下属的检测机构,实际检测工作的自主性较弱,施工单位工作会受各种影响因素干扰,检测力度无法满足相关标准要求,质量检测工作无法顺利完成。另一方面,由于施工单位对工程质量的关注度不够,施工人员的检测技术水平、设备配备等方面存在缺陷,很难对施工质量进行有效检测,无法保证检测结果的正确性和有效性。

5 无损检测技术在建筑工程检测中的具体应用

5.1 超声波检测技术

超声波探测技术具有很强的穿透力,可以探测较多的建筑结构,同时它具有很高的灵敏度,还不会损坏建筑结构,因此被广泛用于室内质量检测中。目前超声波技术的应用主要是高频振动探测,当振动频率达到一定水平时,就会产生超声。超声波具有很强的穿透能力,在实心建筑物的结构检测中具有广泛的应用价值,它可以保证测量的精度,便于检验人员对建筑物的整体质量进行全面了解。运用超声波技术时,要对建筑的各种信息进行全面的采集,重点是对其内部结构进行检测,同时根据测量曲线对其进行正确判定^[5]。

5.2 冲击回波检测技术

除超声技术外,还可以利用红外探测技术对建筑物质量进行检测。红外探测技术对物体的红外辐射强度进行测量,从而得到部件的表面温度或温度分布,以此判断结构的工作情况和内部有无缺陷。但是,红外、超声等技术在实际应用中还存在一些问题。比如红外探测技术,由于其对热辐射的敏感程度,很容易受样品表面和本底辐射的影响。此外,由于缺陷尺寸、埋藏深度等因素的影响,红外探测技术在原始样品中的分辨率较低,难以确定缺陷的形状、大小和位置。在对具有复杂形状的工件进行超声探测时,不能采用超声技术,必须确保被测工件表面光滑,同时还要用耦合剂填充探针与受试件的表面间隙,确保良好的声学耦合。超声探测与红外探测技术相结合的冲击回波探测技术可以很好地弥补两者的缺陷。冲击波回波探测技术利用测量数据获取建筑物表面反射波经过的时间长度,然后测量地震波在混凝土中的传播速率,得到混凝土的厚度和缺陷深度。同时,冲击回波探测技术可以将采集到的数据信号送入频域进行处理,从而获得振幅谱,在振幅谱上出现的波峰是由碰撞界面、缺陷和相异材料之间的多次反射引起的暂态谐振。

5.3 回弹检测技术

回弹检测技术是一种对建筑混凝土构件进行质量检测的方法,首先要确定回弹的范围,借助抽芯设备对其进行采样,然后进行单轴抗压强度测试和力量测试,同时对测试结果进行修正和优化。目前,在实际工程中,回弹检测技术以校正系数为基础,既保证检验结果的精确度,又便于检验人员对建筑质量进行评价。回弹检测技术具有操作简便、应用范围广的特点,但回弹技术在实际应用中对混凝土的强度造成不

利影响。

5.4 磁粉检测技术

磁粉检测技术是一种对物料进行质量检验的技术,有助于检验人员对被检对象的结构、质量进行精确判定,当被检对象出现质量问题时,其表面的累积量就会发生变化。当磁性粉末的表面累积量不改变时,表明被测对象的质量满足相关标准。采用磁粉探测技术可以有效保证建筑材料的质量,从而确保建筑物的总体质量。比如,在施工项目中,测试人员利用磁性粉末探测技术对建筑材料进行了测试。测试结果显示,在实际工程中,表面磁性粉末的沉积量未见明显变化,说明该方法具有良好的效果,且施工材料的质量稳定、可靠^[6]。

5.5 渗透检测技术

采用渗透检测技术时,首先要在建筑表面涂上荧光物质或染色物质,并对其进行观测、记录,达到对建筑质量的检验。将荧光液涂在建筑表面时,当荧光液均匀地渗入钢结构表面时,则表示该建筑没有任何质量问题。当某些钢结构表面的荧光液渗入太深或太浅时,说明该建筑具有质量问题。以某建筑工程项目为例,在进行质量检测时,采用渗滤技术,选用的涂料是一种工业荧光液。结果显示,工业荧光液在钢结构表面的渗透深度可达5~10 mm,渗透率比较均匀,不会出现局部过深、过浅等问题。所以,在项目中使用的钢结构具有良好的组织结构和良好的性能,不存在任何质量问题。

5.6 雷达探测法

利用雷达探测技术对钢筋混凝土进行检测,可以对其内部结构及质量进行精确评估。该技术已得到广泛应用。利用透视雷达技术对钢筋混凝土中的钢筋保护层、钢筋配筋等进行图像处理,从而对钢筋混凝土的质量进行监测和评价。在雷达技术中,使用的是频谱电磁技术,它借助一根高频天线,将一段较长的电磁波注入一个介质中,主要是一种宽频段的短脉冲,通过反射,返回地面,再被接收天线接收。在电磁波传播过程中,由于介质几何形状的改变,会产生不同的路径和电场强度,可得到相应的相位、振幅等信息,以此反映介质的内部构造,获得其内部的信息。目前,雷达法混凝土检测技术的发展比较成熟,混凝土雷达仪等测试设备得到广泛应用。

5.7 新型无损检测技术

5.7.1 BIM钢结构无损检测技术

随着科学技术和信息技术的进步,各种新的无损检测技术应运而生,并在施工现场得到广泛应用。BIM

(Building Information Modeling, 建筑信息模型)钢结构无损检测技术是一种比较具有代表性的非破坏性测试技术。它不仅可以探测房屋的钢结构,而且可以对探测图像进行分解,还可以对钢结构进行降噪,实现对钢结构的无损检测。采用BIM钢结构无损检测技术时,应根据现场实际情况,充分把握技术要点,保证检验结果的正确性。

5.7.2 灌浆套筒无损检测技术

随着工程建设的不断发展,套管无损检测技术的应用越来越普遍。为使灌浆套管无损检测技术的优越性得以充分发挥,必须采用阻尼振动法进行检测。该方法主要利用振动传感器,将结构的振动信号以振动波形图的形式反映出来。

6 无损检测仪器设备内部校准途径

运用无损检测技术进行质量检验时,其自身的特点将直接影响测试效果。为此,检测机构应加强对非破坏性试验设备的控制,制定行之有效的校验计划,确保检验设备不仅满足检测工作的需要,而且可以对工程质量进行精确检测。由于仪器在检测过程中存在一些偏差,所以检验方法的选取非常重要。为保证仪器使用的正确性和有效性,检验人员必须根据有关检验规程和要求,或采用仪器制造商提供的检验方法进行检验。使用仪器时,应对仪器特性及使用方法有一定了解,防止测试人员操作不当而影响其正常工作。

7 结束语

综上所述,无损检测技术可以快速、准确地检测建筑质量,而且不会对建筑物产生任何损害,在建筑质量检测中得到广泛应用。为推动建筑业实现可持续发展,施工单位必须加强对无损检测技术的研发和应用,不断进行技术革新,提升工程质量。

参考文献

- [1] 陈秉慈.木材无损检测方法的应用和发展方向[J].机电技术, 2022(4): 99-101.
- [2] 高菊.无损检测技术在建筑工程检测中的应用分析[J].工程与建设, 2022, 36(4): 1031-1032.
- [3] 梁荣.土木工程无损检测技术研究[J].房地产世界, 2022(14): 85-87.
- [4] 陈琨.增材制造金属材料无损检测技术应用研究[J].科技风, 2022(20): 46-48.
- [5] 王以环.建筑设备维修再制造无损检测技术研究[J].工程机械与维修, 2022(4): 30-32.
- [6] 武建鹏.钢结构工程焊缝无损检测技术应用探讨[J].科技与创新, 2022(12): 29-31, 34.