

试析土木工程中的无损检测技术及其应用

韦叶

钦州桂建工程咨询有限责任公司

DOI:10.32629/btr.v2i8.2474

[摘要] 土木工程技术伴随社会经济的进步发展其数量在不断增加,并且规模呈扩大趋势,检测工程对于保证工程的质量就有非常重要意义,因为对工程进行检测可以找到工程建设中存在的问题,这样可以及时解决问题,避免问题严重化。无损检测技术伴随检测技术的发展已经被应用到检测工作中,并且应用效果比较明显,为土木工程建设做了很大贡献。

[关键词] 土木工程; 无损检测技术; 应用

在众多检测技术中,无损检测技术在检测过程中对工程不会造成影响,创新性是无损检测技术的特点之一,并且具有检测效率高的特点。无损检测技术伴随科技的进步发展其种类具有多样化特点,在工程建设过程中,施工可以进行选择应用哪种无损检测技术,但是需要根据建设工程的实际状况,这样才可以更高质量的进行工程的检测工作,在工程发生问题时,施工工作人员可以做到及时解决,避免损失扩大。

1 常用无损检测技术方法

1.1 回弹无损检测法

回弹无损检测方法主要是利用回弹值来推定混凝土强度,测量回弹值时需要用到弹簧驱动的重锤,重锤弹击混凝土表面,弹击时会利用到弹击杆,测量重锤反弹距离就是回弹值,在应用回弹法进行检测时,需要依据产品标准进行检测工作,一般情况下检测产品都需要依据产品标准。例如,在检测混凝土抗压强度时,检测材料的破坏荷载值不能低于全程量的1/5,同时不能超过全程量的4/5,只有满足这两个条件才可以确定此材料合格。应用回弹法检测时,需要确保回弹仪处于对称状态,然后对构建中的重点位置以及薄弱位置进行重点测量。

1.2 雷达无损检测法

应用探地雷达可以对介质分布状况进行检测,并且可以反映出工程结构存在的问题,检测时需要应用宽频脉冲电磁波,并且宽频脉冲电磁波的频率需要控制在10兆赫兹到2000兆赫兹,雷达检测技术主要是利用天线来接收回拨信号,从而可以做到发现电磁波,这样施工工作人员就可以找到土木建设工程中的问题,施工工作人员在判断工程建设问题时需要分析电磁场、波形、路径信息。

1.3 超声波无损检测法

在长距离检测时需要应用超声波无损检测法,此方法具有距离越长传播回声越弱的特点。在应用超声波无损检测方法时,超声波一旦碰到材料就会出现反射和散射的情况,这样施工工作人员就可以在检测结果中了解被检测材料存在问题。由于超声波无损检测法会受很多因素影响,其中最重要的就是介质的密度情况以及声速,所以利用此方法检测需要高度重视数据处理以及超声换能器问题。

1.4 声发射无损检测法

在应用声发射无损检测法时,需要对存在问题的位置反应进行观察,同时需要观察应力反应状况,进行对产生的塑性变形情况进行分析。建筑结构中如果存在裂缝或者其他问题,声波会迅速扩散,声波的扩散形式主要是瞬时弹性应力波形式,此方法对缺陷的严重程度和活动性做到做好的反映。

1.5 声振无损检测法

声振无损检测法主要是指被检测材料在外激作用下会出现机械振动的情况,进而分析振动特性参数,对力学特征进行评价的一种检测方法。会分化出两种方法包括冲击回波法和声波反射法。

冲击回波法的主要检测原理是:对被检测材料的结构表面施加冲击力,这样就会产生瞬态低频应力波,此波主要会向内部传播,如果遇到缺陷或者碰到边界就会来回反射,导致被检测材料结构的表面会出现很小的位移情况,这时需要进行采集数据,主要利用拾振器进行数据的采集工作,然后就可以检测出被检测材料结构的厚度以及弹性波速,是利用频谱分析信号进行检测。2m之内的混凝土厚度或者结构内部的缺陷应用冲击回波法都可以进行检测。除此之外,冲击回波法还可以检测被检测材料结构内部的缺陷位置,混凝土强度、钢筋混凝土结构保护层的厚度等等。

应用声波反射法需要依据检测测量的方法去选择,单点激振单点测量在土木工程中被应用的比较多,此方法主要用于检测棒状结构的材料,例如梁柱等,主要应用理论是一维杆应力波理论,在土木工程中主要检测基桩的完整程度。经济易行是单点激振单点测量的主要特点,但是存在不足之处,主要体现在:第一在检测结构内部缺陷时很难做到定量评价,只能做出定性评价;第二只能检测等直桩;第三数据处理难度比较大;第四对基桩的水平缺陷不能做检测。

1.6 红外热成像无损检测法

高于绝对零度的任何一个物体都会辐射红外线,并且物体的热传导会受很多因素影响,主要是受物体内部的裂缝以及缺陷影响,从而导致物体表面温度出现不均匀现象。此技术也被称为红外扫描测试技术,因为利用红外热像仪进行探测物体,由于物体的各个部分会辐射红外线能量,物体的表

面温度场会形成热像图,这样就可以对材料的结构以及缺陷进行显示,属于一种非接触式无损检测技术。此技术可以检测出物体内部缺陷的具体位置,同时具有速度快、非接触、扫查面积大的特点,并且不会损害被检测物,显示的结果比较直观形象。

2 无损检测技术在土木工程中的实际应用

2.1 应用于检测混凝土裂缝

在土木工程建设过程中难免会遇到裂缝问题,但是控制裂缝的损害情况非常关键,一定要将裂缝损害控制在一定合理范围,主要控制裂缝的深度、长度和宽度。检测人员在检测过程中需要根据不同的项目采取不同的检测方法,在测量裂缝长度时可以使用直尺或者钢尺;测量裂缝深度时需要使用超声脉冲法;测量裂缝宽度可以使用放大镜、检验卡和塞尺。在检测裂缝时需要检测的项目非常多,第一要对裂缝部位、裂缝的数量以及裂缝的分布状况进行检测;第二需要对裂缝的深度、裂缝的长度、裂缝的宽度进行检测;第三需要做好观察工作,对裂缝的形状进行观察;第四需要观察裂缝的走向。除此之外,裂缝是否贯通,是否有析出物都需要进行考虑。

2.2 应用于检测混凝土强度

在工程建设过程中,需要检测混凝土强度,主要利用超声脉冲法进行检测,在混凝土相同情况下,判断混凝土应力变化状况可以依据超声脉冲的传播速度进行做判断。由于混凝土材料的构成比较复杂,所以在检测工作前需要进行测试。在混凝土中超声脉冲传播速度曲线会有所波动,因此测试的目的就是保证可以正确进行分析,在测试时主要是为获得超声波速率与混凝土应力变化的关系,获得关系图进行观察就可以判断出混凝土强度。除此之外还可以利用回弹法,应用回弹法检测混凝土强度主要是需要分析混凝土的表面硬度,一般在检测建筑结构强度时,会利用到中型回弹仪。

2.3 应用于检测钢筋位置

在工程建设过程中,需要检测钢筋位置,在检测钢筋位置时,需要通过构件去完成,并且需要应用钢筋位置探测仪,主要检测钢筋的数量、钢筋的位置以及钢筋保护层的厚度,检测时主要应用的是磁感应原理。施工工作人员需要在检测工作开展前做好位置标定工作,标定时可以使用标准块,磁

感探头会在标准状态后进行工作,主要会测量与采集钢筋位置的相关数据信息,采集后会传给主机,这样在监视器上就会显示钢筋的相关数据信息。这样的检测方式具备一定的优势,例如检测速度非常快、检测时不会对检测材料造成伤害、检测方式比较简便。

3 无损检测技术的展望

无损检测技术在一定情况下是信息技术,主要工作流程是先获取信号,然后进行提取信息,最后会导出结论,所以发展方向会是应用先进信号处理技术,发展新型的接收换能器。会广泛应用到人工智能、信号处理、图像识别以及神经网络等,伴随科技的不断进步与发展,无损检测技术会不断创新,在土木工程中会被广泛应用到。

4 结束语

对于提高土木工程质量来说,无损检测法起至关重要作用,施工工作人员可以根据工程具体情况进行选择检测方法,这样更有利于提高工程质量,无损检测技术的种类在不断增多,但是常用的无损检测技术分别有超声波法、雷达监测法、回弹法、超声波法、声发射法等,可以检测钢筋位置、检测混凝土表面裂缝状况,或者检测混凝土的强度等。我国无损检测技术在不断发展与完善,为提升土木工程质量水平,需要加强研究与分析无损检测技术。

参考文献

- [1] 韦先锋.浅析土木工程中的无损检测技术及其应用[J].工程技术(引文版),2016,(10):283.
- [2] 孙帅帅.土木工程无损检测技术的应用研究[J].赤峰学院学报(自然版),2016,32(19):71-72.
- [3] 范卫红.浅析中国土木工程无损检测技术的发展[J].价值工程,2018,493(17):88-89.
- [4] 沈建中,李宗津,张之勇,等.土木工程中的无损检测技术及其应用[J].无损检测,2000,22(11):497-500.
- [5] 孔秀珍,檀秋芬.无损检测技术在土木工程中的应用[J].芜湖职业技术学院学报,2009,11(2):4-6.
- [6] 欧阳任骏.土木工程中的无损检测技术及其应用分析[J].居业,2017,(12):115+117.
- [7] 王积华.土木工程无损检测技术的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2017,(18):211.