

土木工程中无损检测技术的应用策略

徐陈鑫

江苏双宁工程检测有限公司 江苏 南京 211200

【摘要】：工程建设是国民经济建设和社会发展赖以生存的重要支柱之一。施工质量、施工安全、施工进度是建筑工程中衡量工程成败的重要因素。为了保证以及提高施工质量，很多施工企业决定采用故障检测技术，由于常规的检测技术会对施工工作造成不同程度的破坏和副作用，为有效解决这一问题，无损检测技术逐渐成为一大热流。本文简要介绍和评估了无损检测方法在土木工程中的应用。

【关键词】：土木工程；无损检测技术；应用

Application Strategies of Nondestructive Testing Technology in Civil Engineering

Chenxin Xu

Jiangsu Shuangning Engineering Inspection Co., Ltd., Jiangsu Nanjing 211200

Abstract: Engineering construction is one of the important pillars of national economic construction and social development. Construction quality, construction safety and construction progress are important factors to measure the success or failure of construction projects. In order to ensure and improve construction quality, many construction enterprises decide to adopt fault detection technology. Because the conventional testing technology will cause different degrees of damage and side effects to the construction work, in order to effectively solve this problem, nondestructive testing technology has gradually become a big heat flow. This paper briefly introduces and evaluates the application of NDT in civil engineering.

Keywords: civil engineering; nondestructive testing technology; application

随着社会经济的快速发展，使得住宅建设的数量和规模显著增加。为保证土木工程的质量和寿命，参与机构必须消除以往土木工程建造过程中的不足。从以往的施工经验来看，现场施工难度较大，因为工程种类较多，构筑物较多。因此当现场技术人员无法应对个人工作行为或不熟悉产品质量概念时，工厂就有出现问题的风险。此外，传统的质量控制方法存在不同程度的滞后性，控制效率降低，有效性缺乏，准确性失效会进一步增加项目风险的严重性。近年来，为消除常规施工作业弊端，施工现场可合理使用无损检测技术，使技术结构质量问题得以完成。此外，只要设计不破坏原始结构状态，就可以识别并且消除技术质量缺陷。

1 无损检测简述分析

无损检测是一种综合应用程序，可确定磨损和耐久性参数，并在不破坏原始结构和材料的情况下对结构和部件的效率和质量进行评估。无损检测方法有很多种，它涉及物理学、材料科学、化学、微电子学、计算机科学、通信技术等诸多领域。因此，无损检测技术的发展离不开该领域的前进。但就应用而言，无损检测的发展可分为三个阶段

第一：无损检测的第一步，满足严格的技术要求

第二：以材料、产品和工艺参数为重点的无损检测。

第三：致力于在测试期间评估产品的质量。

2 无损检测技术的主要特征

2.1 无损性

无损检测技术最大的特点是不破坏施工现场。它有明显的效果。同时，能量体可以进入建筑物内，有效探索目标内部。由于无损检测技术在实际使用过程中能够充分发挥高效、高精度的优势，这就说明使用无损检测技术的价值在一定程度上是比较大的。

2.2 远距离工作

在现代技术发展过程中，让无损检测与信息技术有效结合。随着信息技术的进步，无损检测技术这一领域正在得到有效推进。在使用该技术的过程中，在检测现场安装一个检测单元和一个数据采集装置就足够了。无损检测技术能够及时获取信息和数据，而数据在传输过程中直接被数据采集单元传输到信息接收。有了这个，用户可以直接查看计算机信息，直接了解搜索结果。同时，有效促进了计算机在执行远程操作时解释数据的效率^[1]。

2.3 效率优势

通过信息技术的使用和发展，传感器技术可以实现对任务的实时解读，避免在交付过程中对信息进行错误分析，在提高检测效率的同时也提高工作质量。此外，无损检测允许在短时间内进行多项检测。该方法有效地改善了传统测试方法的不足。可以有效地重复测试过程，以证明改进的可靠性。此外提

高工程测试的效率也很重要。对其有着显著的影响。

3 我国无损检测技术的现状

近20年来我国无损检测技术建设发展迅速,其大部分单项技术在开发应用方面已达到国际高水平。自1980年代以来,经过多次技术合作,发明了回弹法、超声波回弹扫描法、取芯法、提取法等无损检测混凝土强度的方法,并解决了其中的重大问题。业界制定了相关标准,以加快无损检测技术在工程中的应用。目前,我国大部分二级检测中心都要求提供无损检测服务。无损检测技术体系日趋完善。除了现阶段常用的超声波探伤方法外,红外成像法、雷达法、波浪分析法等也正在逐渐被使用。例如,远程红外图像检查外墙砖质量,雷达地面查看不同土质使用的土壤,道路质量,桩基等。全国各地的城市正在设计开发并且测试设备,这项技术已经实现在数字智能时代的高速度高质量发展。

4 无损检测技术在土木工程中的应用策略

在企业建设中,无损检测方法已经被广泛用于准确定位项目。检测混凝土的强度和重量以及钢结构的质量,施工数据的准确性等。对于这些材料,可以采用无损检测方法获得准确的检测结果,并提供与土木工程相关的技术支持。因此,在土木工程师的建设中,土木工程师必须加深对这项技术的认识,加强在工程中的应用,以满足无损检测技术的应用价值。

4.1 混凝土强度质量检测方面的应用

4.1.1 回弹法

实际上,剔除方法可能是有害的,而对检测过程本身没有任何非破坏性影响。但是,跳弹法在结构和操作上都不是很严格,操作起来比较方便。在这种情况下,回弹法也有所使用,特别是在对混凝土强度测试要求不是很高的情况下,可以使用回弹法进行测试。回弹法设置与混凝土单元相对应的回弹试验区,可以用钢筋成型机测试初力和轴压。对接收到的数据进行实时修改,保证数据的准确性。在土木工程中,这些弹簧主要是根据模块的调整进行决定的^[2]。

4.1.2 超声法

与回弹法相比,超声波法更方便,测量时不损伤敏感部位,从而保证了工件的完整性。因此,检验人员在测试混凝土强度时更喜欢超声波方法。在检查过程中,施工人员必须使用数字超声波设备对工作流程进行实时监控,以确保数据验证和混凝土稳定性测试的质量。在正常操作过程中,施工人员必须对剔除试验区进行一定的限制,并使用适当的设备来获取混凝土强度数据。在检测过程的后半部分,超声装置和声换能器系统进行连接,以检测固定力。但是这种方法也有局限性,所以检测过程比较困难,检测人员的专业水平也比较高。因此,检验员本人必须根据控制的具体要求,合理选择控制方法,对其进行灵活运用,提高具体控制质量。

4.2 土木工程中钢结构质量检测

在土木工程中,钢结构的稳定性直接影响工程质量。因此,对结构进行适当的检查以确保其稳定性非常重要。在此过程中,检验员应有效检查钢结构的质量,确保钢结构在检验过程中不被损坏,以免降低结构的稳定性。由于其无损特性,无损检测技术在检测过程中不会损坏钢结构。因此,在检验钢结构质量时,它是首选并被测试人员广泛使用。目前,金属结构的质量控制通常采用以下无损方法:

4.2.1 磁粉检测法

磁粉检测方法主要是根据材料的性质,通过磁粉的堆积来判断检测目标的质量。如果测试对象本身存在质量缺陷,测试对象表面积累的磁粉数量会发生一定的变化,从而可以检查材料是否有问题并报告给检验员,对其进行公正地判断。反之,当被检物体表面堆积的磁性粒子无异常时,则说明被检物体不存在永久性质量缺陷。在工厂建设中,检验员使用磁粉对钢结构进行检验时,如果被检零件表面的磁粉变化不大,没有不平整,说明零件质量不错^[3]。

4.2.2 渗透检测法

透射检测法主要利用被测物体表面的荧光色料来观察透射的程度,从而保证检测单元的质量,达到检测目的的常用方法。通常,检测人员可以通过使用工业荧光作为穿透检测材料并将该材料应用于检测区域,对其进行观察和分析穿透。如果通过观察,被检测部分的熔入区均匀性良好,说明熔入区不存在质量缺陷,局部熔入区过深或太小,漩涡如果太多。就可能发现某个零件存在某些质量问题,需要更换。

4.2.3 射线检测法

辐射检测方法主要是利用光线穿透物体,有效地测量和分析透射物体的内容物。通常,使用X射线进行测量。与上述两种检测方法相比,X射线图像测量更完整,可以提供更广泛的材料检测。这不仅提高了检测效率,还有助于按时完成施工工作。在钢结构的实际质量控制中,检验人员可以结合射线照相和灵活的穿透方法。先用X线检查大面积,再用穿透法检查病变部位。这样可以使钢结构的质量更加可靠,避免钢结构的不稳定。因此,通过无损检测技术,检测人员可以根据实际情况灵活选择检测方法,结合多种检测方法,提高检测质量,避免在施工过程中对零件造成损坏。

4.2.4 超声波检测法

超声波探伤法是利用超声波与零件之间的相互作用以及超声波的反射、透射和传播功能,对可见零件进行宏观检测。超声波探伤技术与其他检测方法相比具有较高的穿透力,可以利用超声波穿透许多物体。因此,超声波检测方法在土木工程中应用非常普遍。超声波检测技术适用于混凝土建筑检测等特殊零部件的检测。目前,超声波探伤越来越多地用于检测钢结

构焊缝的缺陷。这种检测方法可以在不损坏钢件的情况下达到检测的目的。申请过程本身需要检查员通过收集相关数据和信息,对建筑物的内部结构进行全面详细的分析。然后根据超声响应曲线进行准确的评价,保证检测质量。

4.3 对钢筋位置的检测

钢筋放置通常在零件本身上完成。钢筋覆盖层的厚度、体积和位置均由钢筋位置检测器确定。该测试基于磁感应原理。在进行检查之前,员工必须使用标准块检查测试情况。当到达默认位置时,磁感应传感器测量并采集相应的杆固定位置数据发送给上位机,所有数据显示在屏幕上。这种检测的优点是快速、无损和方便^[4]。

4.4 土木工程中施工数据的检测

工厂技术数据检测方法基本上是一种红外反馈方法,它对所有相关数据进行综合统计和分析。数据分析的内容主要涉及工程材料的质量以及使用情况。当检查人员想了解工程资源在建筑设备中的使用情况时,可以使用这种方法进行综合评估,并根据检查结果制定适当的改良措施。在正常操作过程中,检查员应设置一个三角形红外无线电扫描区域,以确保该区域的所有设计检查材料都以红外数据的模式收集。这样,您可以保证数据的准确性,并避免丢失。在检查过程本身,检查人员主要使用电子记录设备来控制数据,并及时备份和验证数据。

4.5 混凝土表面裂缝的检测

混凝土表面裂缝的出现虽然是土木工程中不可避免的问题,但裂缝的宽度、长度和深度应尽可能控制在可接受的范围内。不同的验证点要求人员使用不同的验证方法。您可以使用直尺或钢丝来测量裂缝的长度。测量间隙宽度时,可以使用各种检测器或检查图来测量深度,它根据超声波脉冲的方法工作,有许多裂缝检测设施。特别是要测量裂纹的分布位置、数量和位置。然后测量间隙的长度、宽度和深度。还要检查槽的大小,如网格大小、8位数字大小等。最后,注意裂缝的方向,水平刻度、垂直刻度或对角刻度。

参考文献:

- [1] 顾国威.土木工程中无损检测技术的应用策略[J]. 散装水泥,2022(01):166-168.
- [2] 王昌.土木工程中的无损检测技术及其应用[J]. 居舍,2019(03):91.
- [3] 徐文强.土木工程中的无损检测技术及其应用分析[J]. 中华建设,2019(10):106-107.
- [4] 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.
- [5] 钟瀚锋.建筑工程检测中无损检测技术的应用[J]. 居舍,2017(36):63+168.

4.6 土木工程中质量检测

无损检测技术对于民用检测的质量也很重要。在设计项目时,检查员应适当使用技术来监控项目质量。检查人员要重点考核工程材料混凝土和钢结构,加强管理。由于管理流程比较细化,很容易看出管理质量不合格,施工质量不过关。例如,在勘察施工现场时,除了使用雷达扫描技术来检查施工质量的质量外,施工人员还必须科学地模拟真实的地形条件,施加载荷,并执行广泛的任务。加强施工监理,确保施工质量。

5 土木工程无损检测技术的展望

随着经济和科技的发展,土木工程中混凝土的无损检测技术也发生了变化。作为尖端建设者,我们必须寻找新的施工跟踪技术来跟上时代。这是满足现代建筑需求的唯一途径。在测试很多工厂结构时,主柱加固的保护层往往没有经过认证。这将是现如今最严峻的问题。如何解决问题?如何确定焊缝定义的方法?由于标准使用不允许使用垂直梁连续焊接矫形梁。为保证负杆路径下负弯矩保护板的钢层厚度,可采用细钢丝等支撑方式,防止负冲击弯曲。这进一步保证了施工质量。探索性技术要求每个员工始终参与实际工作的综合、修改和适应。但是,国内和国外的无损检测技术还是有很大区别的。这种差异主要体现在X射线光电探测实时CMOS成像面板、C扫描超声系统、超声导波、磁致伸缩超声检查中。在标准生产方面,我国检测技术服务与国外检测技术服务存在较大差异。因此,需要大量引进国外新设备和新技术,对其应用和转移,努力提高研发能力。但是,与发达国家相比,我国某些地方仍然需要无损检测专家在先进无损检测设备的生产和维护方面的共同努力^[5]。

6 结语

无损检测技术在建筑施工过程中具有很大的发展潜力。这种技术方法可以降低技术施工成本,减轻施工人员的劳动强度,对整个建筑的结构进行有效的监控。目前,无损检测技术在建设工程中的应用也面临诸多方面的挑战,需要土木工程师和施工人员改进无损检测技术以及几种无损检测方法。我们将继续推进土木工程,保证建设进展顺利。