

The Specific Application Strategy of Nondestructive Testing Technology in the Quality Testing of Water Conservancy Projects

Jiayu Lin Guanghua Liu Qi Xue

Pearl River Water Conservancy Research Institute of Pearl River Water Conservancy Commission, Guangzhou Guangdong, 510630, China

Abstract

As the social and economic development speed of modern society is fast, the level of science and technology has also developed rapidly. China's water conservancy projects are also developing rapidly in recent years, and the requirements for their quality testing technology are also continuously improving, and the non-destructive testing technology is gradually popularize. This paper mainly studies the specific application strategy of nondestructive testing technology in the quality testing of water conservancy projects, hoping to provide useful suggestions.

Keywords

water conservancy project; mass detection; noninvasive testing technology; use strategy

水利工程质量检测中无损检测技术的具体运用策略

林家宇 刘广华 薛琦

珠江水利委员会珠江水利科学研究院, 中国·广东 广州 510630

摘要

现代社会经济发展速度快,科学技术水平也随之快速发展。中国水利工程近些年也在飞速发展,对其质量检测技术的要求也在持续提升,无损检测技术逐渐普及。论文主要研究了水利工程质量检测中无损检测技术的具体运用策略,希望可以提供有用的建议。

关键词

水利工程; 质量检测; 无损检测技术; 运用策略

1 引言

无损检测技术也被称为非破坏性检测技术,也就是说在检测时不会破坏检测对象的组织机构和结构构造,能精准完成检测分析。对于水利工程质量检测来说,无损检测技术有较高的效率和较低的成本。对于普及科技发展和人工智能来说,发展无损检测技术可以促进社会的发展。将无损检测技术应用到水利工程中,对于质量检测工作来说,相较于传统检测技术更加先进。对于应用价值来说,无损检测技术会直接影响到水利工程建设的质量、选配原材料等。该技术还可以影响到金属、防腐涂层等的质量检测结果。同时,该技术可以提升效率和成本。但该技术在应用期间还有许多不良影响因素,为了保证检测质量,需要加强注意。

【作者简介】林家宇(1996-),男,中国广东汕尾人,本科,从事地基、桩基、路基路面以及混凝土结构试验检测研究。

2 无损检测技术的特点

2.1 连续性

传统检测手段需要取样,在检测过程上是断开的,而水利施工建设因为有较大规模的待检区,所以选择传统检测手段会耗费较长的时间,会对后续正常开展施工工序造成影响。而无损检测技术可以持久、连续检测,可以实时收集可靠的数据,方便把控原始数据,且能拓展时间效率,与水利工程的适配度非常高。

2.2 物理特性

无损检测技术作为一种物理量检测,将其应用到水利工程质量检测中时,通过系统推算分析,不会破坏检测对象本身,因此可以保护工程。而且其能及时获取检测结果,在把握工程质量和控制材料用量上都有数据支持,可以连续合理评断质量^[1]。

2.3 远距离检测

传统的检测方式要求人工操作,需要借助人工操作辅助设备完成。而无损检测技术可以利用自身功能控制远程信息,并将数据传输至控制中心。之前的检测无法在操作过程中远

距离进行操作,而近些年通过应用信息传输技术和控制操作终端成本,可以实现远距离操作。对于水利工程来说,检测过程要求连续展开,而检测机构在对工程的建设质量进行判断时,最佳的检测手段就是实时获取最新检测数据,第一时间明确项目的完成效果,而远程操作可以实现上述目标^[2]。

3 无损检测技术应用的优势

3.1 提升工序效率

应用无损检测技术可以保证提升水下工序的监管质量,建设和检测水下工序的流程都十分烦琐,这一工作对于工作人员来说也有较大难度。而且人工操作有局限性,因为水下工程有十分繁复的构造,所以在一定程度上限制了技术人员的某些操作。同时,无损检测技术因为足够智能化,所以基本没有实地操作的要求,这就可以缩减操作工序,提升水利工程建设效率。而且因为无损检测技术的现场性特点,可以远程监控与控制水利工程建设。在开展远程操作期间,可以对每道工序的运行状态进行清晰、快速的了解,如发现问题,就能及时进行调整改造,这会在一定程度上提升无损检测技术的实用性^[3]。无损检测技术的应用如图1所示。

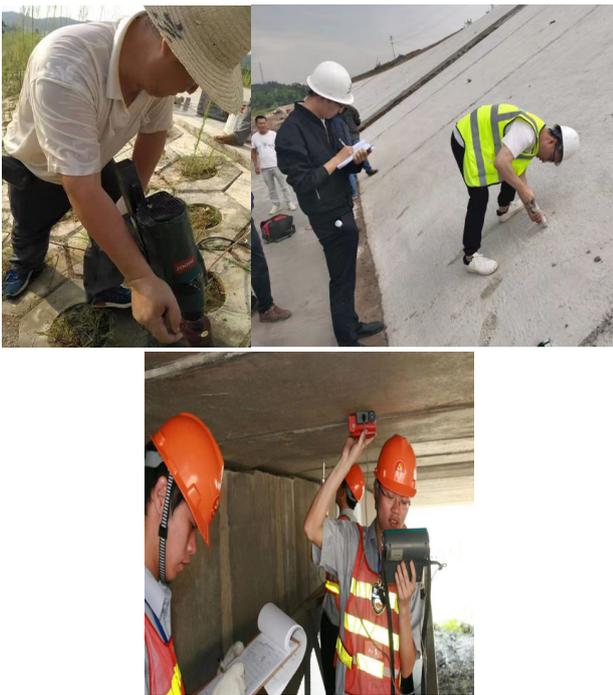


图1 无损检测技术的应用

3.2 降低后期运行成本

从经济效益来说,通过应用无损检测技术,可以增加水利建设的经济收益。无损检测技术可以预期评估水利工程建设期间的各类结构设计工序,避免损坏仪器设备等组织机构,使后续在开展质量检测工作时的成本更小。对于防腐蚀涂层来说,将无损检测技术应用到水利工程建设前期,可以保证建设质量。对于水下工序来说,防腐涂层可以避免水流等物质侵蚀工程,延长工程的使用寿命,从根源上减少

后续运营花费^[4]。

3.3 提升安全性能

无损检测技术的大力推广应用,有效减少了水利工程建设期间的安全隐患。对于水利工程建设中的各种质量问题来说,充分利用无损检测技术可以预防安全隐患的出现。如在焊接工程建设的衔接时,通过无损检测技术远程对其进行操作,可以对缝隙做好对接,避免设备受到其他有害物质的侵害而损坏,这就可以预防后续出现安全隐患问题。

3.4 提升数据检测的精确性

利用无损检测技术检测水利工程质量,可以评估分析各项数值指标,保证运作更加准确。工程建设中有十分复杂的组织结构,包括含水率、安定性和表观密度等指标,该类数据有十分严苛的检测要求,而人为计算有较大误差,应用无损检测技术则不存在上述问题^[5]。

4 无损检测技术的实践

4.1 对混凝土强度和质量的检测

回弹法:在水利工程检测中,回弹法可以检测混凝土的强度质量。在具体应用该手段时,需要合理回弹测区并通过抽芯机取样。重视通过实验检测单轴抗压强度,计算回弹值,从而对误差进行调整。通过对目前的情况进行分析发现,核算回弹值的手段以修正系数为主。工程中常会用到回弹法,该方法相对简单,操作便捷,所以检测人员很喜欢这种检测手段。但该方法并非完美,其在检测时会破坏构件,造成检测结构误差较大,所以一般不会用在重量较小的物件上。

超声法:该方法通过数字超声仪展开检测,操作时要严格遵守《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》,其中要求单独搭建测试区,并将回弹仪摆放在其中,据此获得回弹值。再利用公式对回弹值和混凝土强度换算值等进行计算,这样可以保证获得精准可靠的结果。与回弹法相比,该方法有更为显著的优势。检测不会对构件结构造成损坏,可以获得更加精准的数据。同时其缺点在于,操作过程烦琐。所以实际在检测混凝土强度时,常结合上述两种手段共同开展^[6]。

4.2 对钢筋锈蚀的检测

结合钢筋保护层厚度测量法和碳化深度测量法:实际检测时,要先利用碳化深度检测水利工程的质量。操作时先使用电锤仪器打孔。及时清除产生粉屑,再滴入1%酚酞酒精溶液,使其形成深色区域,选择游标卡尺和碳化深度仪完成测定,此时获得的深度值较为精确。然后就是确定混凝土保护层的厚度,钢筋定位扫描仪可以显示数值,据此确认其内部构造,从而有助于提升准确性。完成全部测试后,要整理得到的结果。首先,对比分析钢筋保护层的厚度和混凝土碳化程度,若前者数据比后者小,说明构件内部的钢筋受到了腐蚀;反之,说明无腐蚀。所以在开展无损检测时,一定要认真对待检测结果,保证测量足够精确,才能确认钢筋内

部有无锈蚀,进而保证水利工程事业实现高速发展^[7]。

自然电位法:该方法自从被引入水利工程质量检测中,就开始被广泛应用。其检测原理在于高内阻自然电位仪在检测时会在界面上形成双层电位差,根据该差值对锈蚀情况进行判定。该方法可以获得足够精准的数据用于准确判断锈蚀。

4.3 对浅裂缝的检测

抽芯法:该方法常被用来检测水利工程中的浅裂缝,操作稳定且可靠,可以快速完成,但也会在一定程度上影响到构件结构和强度,所以常用于检测很小范围的浅裂缝。当其超过一定水平后,就会造成检测结果失真。

超声波法:该方法也可以对工程中的浅裂缝进行精准测定,但工作人员在实际操作中一定要严格遵守相关技术规程的要求。在使用本方法时,利用超声波监测仪获得的波形对首波幅度和传播速度等重要数据进行精确获取,再结合这些参数确认存在何种缺陷,针对问题采取对应的解决方法。

4.4 对金属结构的检测

目前在检测水利工程金属结构时,常用的方法为防腐涂层检测法和焊缝探伤检测法。前者可以明确涂层内部有无疏松针孔等,后者可以更加全面、精确地反映各种情况,有更强的针对性,所以相对来说有更高的使用频率。

5 无损检测技术运用中需要注意的问题

5.1 相关技术人员需要定期监管相关领域

在水利工程质量检测中逐步普及无损检测技术时,需要注意所使用的设备仪器有无老化,要求技术人员定期维修监管各类仪器。因为其运用工序较为特殊,遵循的原则为非破坏性。同时,技术人员要对相关领域做好管控,因为其中还存在较多影响工程质量检测的外在因素,如堤坝安全问题和组织中存在缝隙等。这些因素都会影响到水利工程建设的运转工序^[8]。

5.2 应该注重细节处理和生态效益

为了实现水利工程建设的可持续发展,要兼顾经济效益和生态效益。现代社会科学技术水平在不断提升,同时要重视更替无损检测技术。虽然该技术有较多优点,但技术人

员也要注意其中存在的缺陷和不足,只有持续改革创新该技术,才能让水利工程质量检测实现正向发展。中国应用该技术的时间相对不长,所以更需要重视处理好其中的细节。此外,因为水利工程会严重影响到环境变化,所以要重点关注如何对二者的关系做好处理,在保证发挥出无损检测技术的优势的基础上,还要处理好细节,高效结合社会效益和经济效益^[9]。

6 结语

综上所述,中国幅员辽阔,不同地区在发展期间都在大力建设水利工程,但因为水利工程的特点在于有较大规模、较长的施工周期和较高的技术难度等,所以需要技术人员在建设水利工程期间做好质量检测。因为无损检测技术优势显著,有助于保证检测的质量和效率,所以在水利工程质量检测中的应用最为广泛。未来需要对这一技术进行更加深入的研究,保证持续提升检测效率。

参考文献

- [1] 韩文斌,陈希歌.水利工程质量检测的无损检测技术[J].建筑与装饰,2023(2):14-16.
- [2] 杨军朋.关于无损检测技术在水利工程质量检测中的应用分析[J].建筑与装饰,2022(21):157-159.
- [3] 曹广越.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J].水利技术监督,2021(4):40-44+132.
- [4] 王超.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用研究[J].工程技术研究,2021,6(11):97-98.
- [5] 崔雪.浅谈无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J].治淮,2021(3):27-29.
- [6] 宋忠利.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J].建筑技术开发,2021,48(7):129-130.
- [7] 陈攻明.水利工程质量检测无损检测技术探究[J].科学与信息化,2021(25):69-71.
- [8] 靳子璇.水利工程质量检测的无损检测技术[J].黑龙江水利科技,2021,49(3):177-179.
- [9] 田树斌.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J].工程技术研究,2020,5(18):100-101.