

无损检测技术在水利工程质量检测中的应用

元松*

上海市市政公路工程检测有限公司 上海 200000

摘要:当前,水利项目不仅可满足人们的需求,而且越来越关注多样化发展。为提高项目质量,有必要充分研究无损检测技术的功能和作用。无损检测与传统检测相比,具有连续性、远程可操作性等特点,可有效应用于混凝土抗压强度和裂缝、钢材腐蚀性等项目。作为水利工程质量控制的核心技术,无损检测能充分反映工程的质量缺陷,为质量策略的制定、质量缺陷的处理提供可靠的依据。

关键词:无损检测技术;水利工程;质量检测;应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0307-10>

引言

近年来,在各项生产生活任务的开展中,人们对水利工程的依赖性进一步增强。为维持正常的生产生活作业,保持水利工程各方面效益的实现,工程企业在水利工程建设过程中,必须始终坚持克服各种对工程质量不利的因素,比如地质地形、水文土壤等,保持工程建设质量与设计质量标准的一致性。在当前水利事业稳步发展的过程中,传统的质量检测方式已经无法满足检测的高精度要求,而无损检测技术与传统检测相比,具有高效、快速、精准的优势,为工程质量控制提供了更为可靠的依据。

1 无损检测技术概述

无损检测技术最早应用于矿物质的开采工程,随着技术手段的不断更新,逐渐应用在各项工程的质量检测,再加上智能化与数字化的融入使无损质量检测技术更适用于水利工程领域。水利工程质量检测是一项长期且具有实时性的任务,需要保障质量采样的精准与可靠,无损检测技术能够在无损前提下进行质量数据的采集与传输,具备持续性特征;水利工程质量检测还需要从原始工程用料、工程结构等方面开展检测工作,检测过程中不能使用化学手段对工程质量造成破坏,无损检测技术是一项基于物理学手段,能有效判断水利工程内在质量状态;远距离质量检测是无损检测技术的最突出特点,常规水利工程建设在偏远地段或局限性较高的地理位置处,不方便检测人员的近距离数据采集与质量分析,应用无损检测技术能够在较大程度上突破传统质量检测方法的局限性,远距离完成质量检测全过程。

2 无损检测在水利工程中应用的价值

无损检测技术在水利工程中的应用价值体现在多个方面。首先,在质量事故检测、处理过程中,无损检测技术可以发挥其重要的作用。比如,当有关工程人员怀疑某一钢筋混凝土试件存在质量缺陷时,可以直接将无损检测技术作为该试件质量评判的技术标准。通过检测数据与结果的分析,不仅能够进行质量的科学评估,还能够及时对质量缺陷开展有针对性的处理。其次,水利工程的质量控制中,无损检测技术的应用是一种有效的实现技术,无损检测所获得的检测结果可以直接作为处理质量问题的重要参考与依据。最后,随着无损检测技术日益多样化与智能化,该技术在水利工程中的应用日益广泛,逐步成为水利工程建设施工过程中的重要工程技术^[1]。工程人员通过对无损检测技术的科学应用,能够最大程度上将工程的施工误差控制在合理的范围内。

2.1 连续性

传统检测手段由于需要取样检验,需要重复进行取样分开检验,所以造成检验过程不连续,检验周期长,无法即刻得到检验结果。检测数量较少时,影响还不明显,但水利工程建设规模大、待检区域繁多,采用传统的检测手段就会造成检测工作占用时间长,影响了后续施工工序。采用无损检测技术能够对检测对象开展持久的检测工作,且过程中不需人为中断,确保了数据的连续实时可靠,进一步提高了原始数据的准确性,也提高了时间的使用效率,从而确

*通讯作者:元松,男,汉族,1977.08,湖北钟祥,博士研究生,高级工程师。研究方向:工程材料检测。

保水利工程施工进度。

2.2 物理特性

将无损检测技术用于水利工程的质量检测时,相关检测人员能够通过此技术的应用,获得水利工程物理量的各种信息。无损检测技术的这种物理特性使得有关工程人员能够在全面分析这些检测数据与结果的基础上,进行相应的预测工作。同时,这种预测能够通过对于工程建设材料、技术、设备等的确定,进行综合的质量预测。

2.3 远距离检测

基于信息技术迅猛发展的时代背景,促进无损检测技术与信息技术之间的深度结合,显著提升了检测工作的效率与水平。“无损检测技术+信息技术”可以进行远距离工作,即在建筑工程检测位置安装相关设备,就能够获取此位置的各项数据信息,同时采集设备能够把数据信息传输至相应的接收设备,工作人员通过计算机汇总、分析检测结果,不但减轻了工作压力,也提升了检测效率与准确性。

3 无损检测技术在水利工程质量检测中的实践应用分析

3.1 水利工程混凝土抗压性检测

在水利工程项目中混凝土是其中必不可少的材料,在工程质量控制中,混凝土性能将会影响整个水利工程结构的性能。比如,混凝土的抗压性将是决定水利工程结构稳定性、耐久性的重要指标,因此在水利工程的质量控制中,混凝土抗压性的检测极为重要。现阶段,随着技术的进步,混凝土抗压性检测方面常常包含了多种检测技术,钻芯法、超声回弹综合法、回弹法、射钉法、拔出法是最为常用的检测技术。在实际的检测过程中,不同的检测方式存在检测侧重点、优缺点的区别,有关人员需结合检测要求,选择最佳的检测技术。^[2]比如,射钉法与拔出法一般很少用到;而钻芯法属于一种半破损的检测方式,在检测过程中需要借助压力机来进行钻芯取样、试压处理,检测的精度很高,且结果更为直观,但是对混凝土局部结构的完整性产生了一定的破坏;回弹法的应用能够直接获得混凝土表面的回弹值指标,随后依据测强曲线进行抗压强度的计算,属于一种间接的检测,并不能直接获得抗压强度指标,检测程序简单、操作便捷,不会破坏混凝土结构的完整性,但是检测精度相对较低。与这些技术相比,无损检测技术在保持原有混凝土结构、受力特性的基础上,实现了工程质量的可靠检测。

3.2 钢腐蚀检测

要想系统地检测水利项目的质量,则需在水利项目的运营中系统地钢材保护层进行质量检查。在无损检测技术中,碳化测量由于其优势而被广泛用于相关建筑领域。在实际工作中,首先在测量点打一个孔,及时清洗孔中的粉末,以利于后续工作,然后由相关人员向孔中注入1%的酚酞醇溶液。用游标卡尺准确测量变色表面与深度之间的距离,以分析碳化的相关值。自供电位置法是一种充分利用高内阻自供电液位计产生电位差并判断相应腐蚀条件的方法。在相应的检查过程中,工作人员须首先在门板上阐明硫酸铜电极已饱和,然后是移动电极并记录在移动过程中生成的数据集及在检查过程中生成的相应阴影,识别症状并更好地执行相应的检测任务。

3.3 混凝土裂缝检测

3.3.1 透射法

透射法一般适用于结构尺寸规则、面积相对较小的裂缝检测,运用透射法检测裂缝时应在裂缝两侧缓慢移动接收和发射探头,超声波在两者不相交时不发生显著变化,两者相交时会在裂缝处形成衍射,接收到的超声波时间和强度发生变化,据此获得裂缝的位置及深度。

3.3.2 平行反射法

该方法一般适用于结构尺寸复杂、裂缝面积较大的构件,其中准确获取裂缝周边的超声波速度为平行反射检验的重要前提。其中,混凝土龄期、配合比和原材料组成等因素均可对超声波速度产生较大影响,因此一般要先获取周边声速值,沿裂缝两侧平行实现裂缝的检测。移动过程中要确保探头和裂缝的距离相近,距离较远的情况下检测结果明显小于裂缝实际深度。

3.4 金属结构的检测

水利工程结构中包含了诸多的金属构件,这些金属构件总体结构也将会对工程质量产生直接的影响。在金属结构的无损检测中,主要采用的是防腐涂层检测与焊缝探伤检测,前者的检测对象主要是涂层内部的疏孔、针孔等,通过

对这些情况的获取,能够准确判定金属结构的稳定性;后者的应用价值、效果更好,检测具有直观性、针对性,检测结果所反映的工程质量问题更具代表性与全面性^[2-3]。

3.5 自然电位法检测技术

无损检测技术中自然电位法的应用较为广泛,通过高内阻自然电位仪检测界面上双层点存在的电位差,以此判断内部锈蚀情况。例如,采用自然电位法检测某水库水钢筋锈蚀状况时,应确保闸门面板上硫酸铜电极为饱和状态,通过移动电极实时记录数据变化情况。采用此项检测技术可以明确阴影处钢筋的锈蚀状况,检测精度较高^[4]。

4 结束语

近年来,随着水利工程在经济社会发展、农业生产等各领域的重要性日益突出,人们越来越关注水利工程的质量,只有水利工程的质量过关,才能够有效发挥水利工程的功能效益。无损检测技术可以作为水利工程质量控制的核心技术,其技术应用能够充分反映工程的质量缺陷,为质量策略的制定、质量缺陷的处理提供可靠的依据。在未来的发展中,无损检测技术的应用范围将进一步扩大。

参考文献:

- [1]江祖昌,周秋露.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J].科学技术创新,2019,(9):130-131.
- [2]曾建锋.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J].珠江水运,2019,(9):31-32.
- [3]薛翔骏.超声波检测技术在水利工程质量检测中的应用[J].黑龙江水利科技,2020,48(06):132-134.
- [4]邱瑞耀.水利金属结构的钢焊缝无损检测技术[J].住宅与房地产,2020,(18):207.