

无损检测技术在水利工程中的应用研究

王凌骏

南京瑞迪建设科技有限公司 江苏南京 210029

摘要: 无损检测技术能够在一定的时间内对被检测的对象进行连续性以及重复性的检测,保障被检测对象本身的特质不会受到任何影响,分析推测被测对象的物理量。研究表明,使用无损检测技术可以准确检测混凝土强度、钢筋发生锈蚀的情况、构件出现浅裂缝的情况,可在水利工程施工质量检测中发挥重要作用。

关键词: 水利工程;无损检测技术;质量检测

Research on the application of NDT technology in hydraulic engineering

Lingjun Wang

Nanjing Ruidi Construction Technology Co., Ltd. Nanjing, Jiangsu Province 210029

Abstract: Non-destructive testing technology can carry out continuity and repetitive detection of the detected objects in a certain time to ensure that the characteristics of the tested objects will not be affected by any, and analyze and predict the physical quantity of the measured objects. The research results show that the use of non-destructive testing technology can accurately detect the strength of concrete, steel bar corrosion, and shallow cracks in components, and can play an important role in the construction quality testing of hydraulic engineering.

Keywords: hydraulic engineering; non-destructive testing technology; quality testing

引言:

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,其不仅具备防洪排涝的作用,还能提高国家水资源利用的合理性,也正因此,国家在近些年当中对水利工程建设进行了大量的投入,使得水利工程数量不断增多。随之而来的则是建设质量问题或者是工程老化问题,而不管是何种问题,一旦出现,就可能会对水利工程安全稳定运行造成不利影响,但部分问题在表面是难以发现的,这会在一定程度上影响工程质量检测的全面性,而无损检测技术则可以将这种问题解决,为工程质量检测活动的顺利开展提供支持。因此,有必要对其应用加强研究。

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^[1]。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,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 无损检测技术分类

2.1 超声波检测法

通常情况下,应用该技术对水利工程质量进行检验时需要运用数字超声仪。实际执行检测操作时,应严格遵守超声波检测法对混凝土强度进行检测的相关技术规定,通常会在水利工程中创建对应的回弹法测试区,应用回弹仪实施回弹值的测量。在后续工作的开展中也可以使用声波换能器与超声仪执行检测操作,测算超声声速值、回弹值与混凝土强度,并进行相应换算,从而获

取相对较为精准的检测结果。

2.2 地质雷达法

地质雷达法的检测原理是结合高频电磁波和发射天线,达到水利工程质量检测目标。当检测到雷达波长时,特定的雷达波被反馈到各种介质的界面表面。由于地面上的天线会很快接收到反馈雷达波,因此可很好地执行检测操作。为确保获得良好的检测结果,将地理雷达检测方法应用于水利项目的检测操作,则应遵循以下应用程序^[2]。操作员须合理使用计算机,并将相应要求发布到控制单元。在控制单元接收之后,将相应的信号发送到发送天线和接收天线,并且在发送信号之后,将高频电磁波发送到地面。检测区域中介质性质的均匀性与电磁目标和面对电磁波的界面有关,并将相应的电磁波反射回地面。地面接收天线接收到反射信号后,相关信号须通过数据传输返回给控制单元,并在返回计算机后以照片的形式显示在员工面前。检查操作员可快速分析图像显示,采取相应的措施,然后确定项目内的实际情况。

2.3 回弹检测技术

该项技术主要是通过重锤和弹簧来实现的,在进行检测的过程中,利用弹簧的弹性变形作用形成弹性势能,从而对重锤产生推动作用,使其能够带动传力杆进行混凝土的敲击,结合敲击痕迹,能够对弹簧在测量期间的位移情况进行测量,根据其位移参数即可对混凝土强度进行判断。在水利工程的各种坝体及其他结构当中对该项检测技术进行应用,不仅具有较高的检测效率,而且成本投入也相对较低。最重要的是,该项检测技术的应用并不会对混凝土结构造成太大的影响,仍然可以保证混凝土的整体性和使用性能。

3 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用

3.1 超声法在混凝土强度检测中的应用

(1) 数据采集。首先,布置相应测区。在相应构件上至少均匀划出10个规格为200mm×200mm的方网格,将1个网格当作1个测区。针对同一批次的构件执行抽检操作,抽检数量约为总数的30%,并且保证多于4个,各相关构件的测区需要超过10个。关于测区的布置,需要设定在混凝土构件浇筑方向的侧面位置,同时保证侧面良好的清洁性。其次,布置相应测点。要想确保针对混凝土的测试方法及条件尽量与率定曲线保持相同,各个测区中需要设定3~5个相应测点。最后,采集数据信息^[3]。针对各对测点间的距离进行实际测量,采集并针对相应的声时加以记录。根据各个区段衬砌强度之间的不同,可以设定几个不同测站,1个测站内可以设定多

个不同测点,测区的声速需要取平均值。(2) 强度推定。首先,若是根据单个构件执行检测操作,则单个构件强度的推定值取这一构件不同测区中混凝土强度的最小值。其次,若是采用批次抽样检测的方式,则这一批次构件的强度推定值需要根据相关数理统计公式计算得出。再次,若是统一批次测区强度换算值存在较大标准差,则需要将第一个构件中最小测区强度换算值与这一批次构件中最小测区强度换算值的均值作为标准。最后,若是同一批次构件根据批次实施抽样检测,则需要结合单个构件进行检测。

3.2 金属结构测试

在金属结构检查过程中,通过检查防腐涂层,可全面加强金属结构内部松动和小孔的检查。这样可以结合特定的测试数据确定金属结构的稳定性,并可主动采取相应的措施来保证金属结构的稳定性。金属结构的无损检测通常也可以使用焊接缺陷检测方法进行。与前者相比,焊缝划痕检测方法具有较高的应用价值和检测效果。因此,特定的质量检查要求相应的人员首先明确焊缝缺陷检测和检查过程中的质量要求。项目检查过程允许组合相应的数据以评估测试结果并报告结果。焊接缺陷检测的范围更广、更全面,可以全面反映水利工程检查中的各种问题,检查过程更加直观、针对性强。在金属结构的质量检查中,科学合理的检查方法可有效提高工作效率和质量,同时为水利工程的正常使用打下坚实的基础。可以在确保质量检查结果的准确性的同时,全面提高金属结构检查的效率。

3.3 回弹法检测技术

作为无损检测技术中重要的组成部分之一,回弹法检测由弹簧以及重锤组成。在开展水利工程质量检测的过程中应用无损检测技术,通过弹簧形变的原理促使其弹性势能得到提升,推动重锤的运作,重锤运作则会直接带动传力杆对建筑主体进行敲打,通过对重锤在建筑主体中的敲打痕迹进行观察能够更好地体现出弹簧在质量检测过程中发生的位移变化。有关工作人员针对最终得出的数据进行分析,科学并准确地判断与分析水利工程建筑混凝土的强度。回弹法检测技术在实践应用的过程中能够表现出多种优势,更好地在水利工程质量检测的过程中展现建筑各个部分混凝土质量以及均匀程度,最后借助计算测量数据的形式得出最终的结果。利用回弹法检测技术进行水利工程质量检测的过程中需要严格的控制其自身的应用,相关工作人员应当高度重视以下几方面内容:首先,在检测水利工程建筑结构的过程中,

工作人员应当充分保障建筑物各个面的整洁性,为得出数据的准确性做出充分的保障^[4]。其次,应用回弹法检测技术对水利工程进行测量的过程中,相关工作人员应当严格控制被检测区域以及机构;最后,在进行质量检测的过程中,相关工作人员开始施压的情况下应当保持均匀,从而保障技术以及施压的过程。

3.4 探地雷达检测技术的应用

在水利工程当中,地探雷达检测技术的主要作用就是勘察,通过该项技术能够对水利工程所在区域的水文地质情况进行全面的勘察,同时还能对工程中的一些隐患进行检测,并为水利工程坝体的修补和加固提供支持,这对于水利工程质量的有效控制具有非常积极的作用。在对该项技术进行具体应用的过程中,首先,需要沿着待测结构的两侧进行测线的设置;其次,为了确保数据采集的便捷性,需要结合实际对所需雷达设备进行合理的选择,并且要保证数据采集工作的连续性;再次,检测期间应该尽量缩小被测结构与雷达天线的间距,最好要将两者贴合在一起,然后沿着测线逐渐向前移动,进行高频电磁脉冲的发射,一旦电磁脉冲进入结构内部以后,接触到不同的分界面,就会有反射波产生,而接收天线会对这种反射波进行采集,并通过转换卡进行脉冲信号的转换,使其成为数字信号,然后通过计算机对数据信号进行处理,就能够获得与被测对象对应的剖面图。

3.5 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。

4 结束语

总而言之,在水利工程质量检测中应用无损检测技术可以显著提升检测工作效率,同时有利于促进国家建筑行业的良好发展。相关技术工作者可以进一步对该项技术实施更为全方位的改善与优化,确保其能够运用于众多不同的领域中,从而为人们的生活提供方便。

参考文献:

- [1]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.
- [2]刘洋,陈晖,张蕾.5G技术在建筑工程检测领域中的应用[J].住宅与房地产,2020(30):151+159.
- [3]王志华,赵亮,王磊,等.白鹤滩水电站转轮无损检测技术应用[J].人民长江,2020,51(S2):372-375.
- [4]严景文.无损检测技术在建筑工程检测中的应用[J].住宅与房地产,2019(34):199.