

无损检测技术在水利工程质量检测中的应用

余彦彪

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 由于中国当前的综合国力日益提高,对水利工程建设技术的要求也日益严苛,而其中工程质量监测又是其相当重要的内容,所以很有必要对工程检测手段进行改革和创新,无损质量监测技术便应运而生并对中国水利工程建设技术发挥着重要的推动作用,可以很大程度减少质量对检测工程中的建筑结构所产生的影响。因为目前无损检测设备还处于研发阶段,所以要不断扩大无损检测设备在建筑安全检测中的应用领域,提高监测的准确度、可信度。

关键词: 无损检测技术;水利工程;应用

引言

随着现代科技的发展,更多的新型科技和新材料都被运用在了水利工程之中,极大地提高了水利工程的建造效率。无损检验技术是一种全新的水工检测技术,不但检测的准确性很高,符合现代水工质量检验的基本要求,而且在检测时也不会损伤施工构件,因此深受施工企业的青睐。本文主要探讨了无损测试技术在施工检测行业中的具体应用,并具有重要现实意义。

1 无损检测技术概述

无损质量检测技术最早应用于矿物质的开采工程,但随着技术手段的不断更新,已逐渐应用在各项工程的质量检测,再加上智能化和数字化技术的融合,使无损安全监测技术进一步应用于水利工程行业中^[1]。水利工程安全监测是一个重要的具有实时性的工作,用来确保安全采样的准确和可靠性,无损测量设备可以在无损情况下完成安全信息的收集和传递,具有可靠性特点;水利工程质量检验还必须包括的施工材料、工程结构等方面开展检测工作,在检测过程中会对工程质量造成一定破坏,而无损检测技术则是一项基于物理学的手段,能更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,一般工程建造于偏僻地方或局限性较大的地理位置上,不便于测量工作的近距离资料收集和地质调查,采用无损测量方法可以在很大程度上克服常规地质监测手段的限制,远距离实现地质监测工作。

2 无损检测在水利工程中应用的价值

无损测试方法在工程中的运用可从几个角度说。首先,无损探测手段能够在质量事故的探测与处理中起到关键性作用。因此,当有关工程师怀疑钢筋混凝土样品中存在质量问题时,他们可能直接采用无损测试技术作为手段,来评价样品的品质^[2]。通过对测量资料与结论的

研究,不但可以对产品质量作出正确的判断,并且可以有效对产品质量问题作出有针对性的解决。其次,在现代水利工程的品质管理中,无损检验的使用也是一项行之有效的实践方法,其成果可以直接作为解决产品质量问题的主要参照和依据。最后,由于无损检测技术的多样性和智能化,无损检测技术在工程上的运用也日益普遍,已越来越成为重大建设工程的核心技术。借助于无损测量方法的合理运用,工程师们能够最大限度的把水利工程中的偏差限制在合理的范围之内。

3 常见的无损检测技术

3.1 超声波无损检测技术

在工程中,超声波是通过声波在各种构件上反映效果的不同,进行对施工结构质量情况的测量,有助于建筑施工单位了解结构的缺陷情况和体积结构。其主要优势就是灵敏度好、准确性较好,并明显降低了建筑工程测量的费用,是当前建筑工程测量中使用较广泛^[3]。

3.2 探地雷达检测技术

探地雷达是一种适用范围广,既简易又方便智能的地质雷达检测技术,它能够在野外迅速定位和标注地埋设的物体。即向前推动扫描采集图像中的目标物体,在回退后于屏幕上显示出光标,当雷达图像移至目标图像的特征点时就可以定位为地下目标体。探测雷达还能够根据资料,制作不一样深浅的水平切面地图和3D地图,外加上GPS信息,制作地下管道的测量地图,从而可以更直接对地底下的暗管进行全面测量。所以,高端的探测雷达图像传感器具备图象清晰、位置精确的特性。而且,智能探地雷达的主要应用:探测金属管、塑料管、水泥管以及水工结构。探地雷达技术不但可以探测 < 8米的金属管线和非金属管线等地下目标体的最专业的管线,同时也可以梳理密集管道,同时检测出不明显在管网图上的管道,并能够实现地下空洞检测、地下储存槽

检测等相关的探测工作^[4]。与此同时,还能采用二维和三维显示软件,通过对现场实时显示剖面的三维深度水平切片,能更精准的圈定地下管线和目标物体的三维展布特征,并将上述数据保留下来,以便于日后检索。

3.3 红外线成像无损检测技术

本研究通过红外线摄像法对建筑物中混凝土构件的电子辐射信息的收集、分析与处理,获得建筑物的室温变化曲线,确定其是否具有室温异常情况,从而对建筑物构件的品质进行检验^[5]。

3.4 渗透无损检测技术

在水利工程施工时,会用到很多的金属材料、钢材、导电材料等,而为了高效监测这些建筑材料的施工效率,就必须引入热渗透无损监测技术。

施工单位必须针对项目的现场状况,选用相对应的检测方法以及特殊的吸附物质,比如颜料、荧光材料等;将其涂抹到所要求测量的部位和构件上,一旦所测试结构本身出现了裂缝情况,表面渗水材料将迅速流入缺陷口中;再去掉表面渗透材料,待所测试部位的结构完全干燥之后,便能够清晰地了解目标的缺陷状态。

3.5 磁粉探伤无损检测技术

对铁磁性物质,可通过磁粉探测的方法,对其缺陷进行探测。一旦施工的钢结构出现施工质量缺陷,磁粉测量就会受到缺陷部位的电磁作用,从结构上清晰呈现出来。这种无损方法的优势在于高灵敏度、测量速度快^[1]。

4 水利工程质量检测中无损检测技术的实践分析

4.1 回弹法检测技术

技术特征:在此项检测技术中,弹簧和重锤是检测中的重中之重,采用弹簧在变形中引起的弹性来推动重锤移动,再由重锤带着传力杆敲击建筑混凝土表面,再通过在该移动过程中弹簧的偏移测量,再计算出对应数值,通过跟相关的指标比较后,最后得到混凝土的强弱度。他的优点是测量效果好,还能精准反映混凝土的质量及其均匀度,又不会对被测墙体产生不利影响。该技术在具体应用中,需满足以下要求:

4.1.1 被测混凝土表面务必保持干净平整,为增强测量精准性,混凝土表面不能出现污垢和疏松问题^[2]。

4.1.2 合理规划被测结构的检测范围,范围最好恰到好处,若被测表面面积太小,而测区数量也要相应减少,并依据相关规范标准,且相邻两个检测区域的间距约为2m。

4.1.3 在测试过程中,回弹的仪轴与混凝土测试表面要保持垂直状况,且施压速度要缓慢,用力也要均匀,以免对被检钢筋表面及内部产生冲击性损伤。检测点的

控制应均匀,检查点受电设备钢筋长度要 $\geq 30\text{mm}$ 。回弹值计算结束时,需选取最佳位置计算碳化深度值,最后计算出数值。与此同时,在计算回弹数时,要先从去掉最大值、中间值和最小值,之后再计算平均值,这样计算出的结果较精准。

4.2 探地雷达检测技术

技术特征:雷达测量技术在水利工程安全监测中主要通过技术手段将宽频带短脉冲送入地下,而与其频率相当的波也会同时传至地下水,还和其强度同样的电磁波也会同步发到地下,如若出现不一样的导电介质后,电磁波就会产生与其相应的反映过程,该全过程就会被雷达信号全都记录下^[3]。工程结构要求与性能是通过电磁波的振幅和往返距离计算得出的。而实际使用需注意以下几点:

4.2.1 当需检测的是内部构造时,测线应沿内部构造两侧布控。

4.2.2 按照工程实际情况优选雷达设备,尽量选取连续测探技术信息收集。

4.2.3 在检测时,由于雷达天线无法直接与被测物分离,在移动时需要按预设线检测时物体会产生不一样的反射波,并被天线所接收,还借由转换卡实现脉冲信号转向数字信号的转换,再通过电脑数据处理,能直观看到被测对象的剖面图。

4.3 超声法

在混凝土质量强度检测过程中,超声法对于回弹法来说更有一定的实践性,并且这种超声方法能够规避对构件质量所带来的损坏,也可以更有效的保证构件的结构完整性。采用超声法进行测试的,在水利工程中必须进行测试的地方必须设有相应区域的回弹测试区域,这样通过检测设备就可以获取有效的回弹数据资料,并且,在后面测试过程中可以通过超声仪和声波换能器的有机结合完成测试任务^[4]。这时混凝土的强度就可以利用超声声速进行检测,以及计算相应的回弹数值,从而保障了混凝土质量检测结果的可靠性、准确性,使检测数据具有了较强的精确度,可是这种方法的检测程度较为繁琐,因此对施工质量检测工作人员的技术要求也很高,需要过硬专业水平、过硬实践经验的工作人员。

5 无损检测技术在水利工程质量检测中的具体应用

5.1 混凝土强度和质量的检测

但通常,回弹法涉及的基本原理均是通过修正系数达到对回弹数值的测量。其优点就是实用性好,操作简单,有利于技术人员运用,其缺点就是测量会出现偏差,对建筑物内部也会造成一些损伤。针对超声法来

说,它也称之为综合回弹法,在检测过程中会用到数字超声仪器,测试数据的准确性也比较高,而且还不会对构件造成破坏。所以,在实施水利工程混凝土强度和检测中,一般回弹法和超声法会综合使用。

5.2 钢筋锈蚀程度检测

若想有效监测工程的地质,需要对水工作业上的钢筋混凝土进行全面的地质测绘,在无损测量技术上,碳化测量法也因为其特殊性而受到广大工程施工单位的广泛使用。

要在被检测位置上进行钻孔作业,并及时清除钻孔部位的粉末,以便后续作业,接下来研究人员需要将含量为百分之一酚酞酒精溶剂加入孔中,检测其变色表面和深度间的差异,利用游标卡尺实现数据的精密计算,分析碳化的关键数据。

工作人员要结合分析碳化情况,分析钢筋的碳化水平,再分析钢筋保护层的厚度系数,进而分析钢筋的锈蚀水平^[1]。

自然电位法是将高内阻自然电位仪充分应用,通过形成电位差,判断钢筋的腐蚀情况。在具体的检查流程中,操作者首先需要确定硫酸银电极在闸门表面上的饱和状态,然后再移动电极,以对在移动过程中所形成的各种信息进行实时记录,并针对在检查流程中出现的相应阴影情况加以识别,从而更好进行相对应的检查操作。

5.3 浅裂缝的检测

在抽芯法领域中,其在对水利工程深浅裂缝问题的检测上非常有效,而且对工作安全,有直观简易的优点,其不足之处就是它可能会对建筑物的构造强度产生破坏,使得这种方法在具体的实际使用中,通常被应用于大规模的浅裂缝测量。

在超声波技术领域,目前的技术规程中都对技术标准进行了明确规定,在作业或技术人员使用前都应按照要求进行检查^[2]。在其基础上,该技术主要是通过使用具有波形显示能力的超声波监测仪,来对超声波监测技术脉的首波振幅、传播速度,以及所接收信号的频率等数据做出具体测量,并由此技术来完成对浅裂缝的测量。

5.4 金属结构的检测

在金属框架的测试项目中,我们采用检测防腐涂料

来全面做好金属框架的疏松和针孔的测试工作。利用这种方法可以判断金属结构的安全性,从而根据具体的测试数据,及时采取相应的处理方法,确保金属结构的安全性。同前者比较,焊缝探伤检测法的使用价格较高,检验的有效性更佳。所以在具体的质量检查当中,就要求相关的人员在焊缝探伤检查的流程当中首先确定品质要求,在这些检查流程当中,则需要相应的工作人员在焊缝探伤检测的过程当中首先明确质量要求,在项目检测过程中,能够根据一定的资料判断检验结论,并作出结果报告。因而焊缝探伤测试的覆盖面更宽,更具备全面性,在水利工程测试中可以全面反映各种情况,检测的方法也更为的简单,更有针对性^[3]。在金属结构质量测试中,科学的测试手段可以显著提升工程正常运行的效果与质量,同时,也为工程的正常运行奠定了扎实的技术物质基础。

结语

总而言之,伴随着我国现代科学技术的飞速发展,中国也在逐渐完善自身的无损检测技术,并开始把无损测试方法更深入的运用到对水利工程质量的监测项目上。无损测量方法可以全面结合各项前沿科学技术成果,对工程检测资料的真实性以及合理性提供了全面的保证,并提供了充分的技术依据为今后工程的顺利开展奠定了扎实的技术基础,从而有效保证了水利效率和安全,为中国水利工程产业的健康发展带来源源不断的技术力量。

参考文献

- [1]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.
- [2]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(04):40-44+132.
- [3]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(07):129-130.
- [4]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.
- [5]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.