

水利工程质量检测无损检测技术探究

刘春苗

新疆宏远建设集团有限公司 新疆 可克达拉 835213

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。在水利工程质量检测过程中应用无损检测技术,针对混凝土质量以及强度进行检测,为水利工程质量的提升作出充分保障。文章探究了无损检测技术在水利工程中的应用。

关键词: 水利工程;质量检测;无损检测技术;应用

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]。

1 无损检测技术概述

无损检测是比较重要的一种检测方法,能在保障检测对象不被破坏的同时,利用物理或者化学检测方法以及相关设备工具,对受检对象的一些指标进行检测。无损检测技术种类繁多,常见的有渗透无损检测、磁粉无损检测、超声无损检测、射线无损检测等;并且无损检测技术还具备无损性、融合性、严谨性和实时性等特征。在实际应用中,根据水利工程焊缝类型、钢材料、结构部位等选择合适的无损检测,可确保检测结果的真实有效,保障工程建设质量。

2 无损检测技术的优势

2.1 连续性

在水利工程质量检测的过程中应用无损检测技术有着较强的连续性,换言之就是无损检测技术能够在收集相关数据资料的过程中可以实现规定时间内对同一地点进行连续的相关资料搜集。通过无损检测技术对相关数据信息进行收集能够充分保障数据信息的实时性、科学性以及真实性,为水利工程质量检测提供更加准确的数据。

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,这种预测能够通过通过对工程建设材料、技术、设备等的确定,进行综合的质量预测。

2.3 远距离检测

应用无损检测技术对水利工程质量检测能够实现远距离的操作。无损检测技术的应用能够极为有效的弥补以往传统检测方式中存在的问题与不足,充分保障水利工程建设的质量以及安全性等。

2.4 适应性强

与普通的质量检测技术相比,无损检测技术的检测更具高效性,不止体现在水利工程的质量检测方面,同样可以被应用于其他类工程的质量检测方面。因此,无损检测的适应性相对较强,这种特性使得无损检测技术可以应用在各种类型的工程质量检测中。且检测所获得的数据,为工程质量提供了可靠的依据,减少了各类工程质量、安全问题的出现,在一定程度上可以提升工程建设的总体水平,加快现代化发展步伐。

3 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用

3.1 回弹法在混凝土强度检测中的应用

(1)应用回弹法检测混凝土强度的过程中,各部分的结构或构件测区数量需要在10个以上,针对一个方向实际尺寸不到4.5m,而另一方向实际尺寸不足0.3m的构件,应适量减少相应测区的数量,但要保证在5个以上。

(2)紧邻两个测区的距离需要保持在2m以下,测区距离构件施工缝边缘位置或端部位置应保证在0.5m以下,并大于0.2m^[2]。(3)测区需要选取在令回弹仪保持水平方向的混凝土浇筑侧面位置,若无法达到相应要求,可以将回弹仪置于非水平方向的混凝土浇筑底面或表面。(4)测区需要选取在构件上两个对称的能够进行测量的面上,也

可选取在一个能够进行测量的面上,注意保证分布的均匀性。构件中的薄弱位置和相对而言重要的位置务必要设定测区,同时需要避开预埋件。(5)测区的面积需要保证在 0.04m^2 以下。(6)检测面需要选择在混凝土的表面,同时保证表面的平整性和清洁性,不能存在蜂窝、浮浆、麻面等情况,可以使用砂轮将其中的杂物及疏松层清除,同时保证没有残余的碎屑或粉末。(7)对具体执行弹击操作过程中发生震颤的小型构件和薄壁进行固定。(8)回弹时应保证和检测面垂直,缓慢施加压力,读取数值,迅速复位,两个测点之前的距离应保持在 20mm 以上,测点与预埋件和外露钢筋的间距需保持在 30mm 以上,测点不能在外露石子或气孔上,相同测点仅仅可以进行1次回弹,各测区选取16个回弹值。(9)碳化深度测量,结束回弹值的测量之后,需要在具有一定代表性的测区上对相应的碳化深度值进行测量,测点需要超过测区数量的30%,选取平均值当作各个测区对应的碳化深度测量值。(10)碳化深度的测量需要利用相关工具针对测区表面进行处理,使其形成直径约为 15mm 的空洞,具体的深度需要超过混凝土的碳化深度,执行3次测量操作,精确到 0.25mm ,选取平均值,对于碳化深度配比,对应的精确值为 0.5mm ^[3]。回弹法之所以能够得到广泛应用,主要凭借其操作较为方便,技术难度系数相对偏低等优势,然而该方法会导致构件的结构受到一定破坏,最终所获取的检测结果也会存在一定误差,在构件尺寸和重量相对较小时并不适合采用该方法。

3.2 超声波检测技术的应用

3.2.1 钢焊缝质量检测

钢焊缝质量状况采用超声波法检测具有一定优势,如工艺操作简单、检测无辐射外泄隐患及适用于较小尺寸等。钢焊缝质量检测的受影响程度随着金属晶粒尺寸的减少而增大,通常采用超声波脉冲变化情况探测钢焊缝存在的缺陷。脉冲波和地面回波为超声波检测仪器能够显示的两种信号,超声波在钢焊缝质量良好的情况下能够顺利到达物体底面,所以可根据缺陷回波信号确定裂缝缺陷情况,从而准确判断质量问题。

3.2.2 混凝土强度检测

预留混凝土试块和现场取芯样法为最常见的强度检测方式。混凝土质量稳定性差且原材料组分多样,即使同标号混凝土其组成材料的变化也会引起超声波传播速度的改变,另外混凝土内部存在水泥与砂、水泥与石子等多种界面,在穿透以上不同界面时超声波将产生衍射、反射等现象。因此,要在超声波变化与混凝土之间

建立简单的线性数学模型存在较大难度,通常将混凝土假定为弹塑性均质材料。由于混凝土的组成材料复杂多样,超声波获取的检测结果往往存在一定偏差。超声波传递速度与原材料质量状况直接相关,即使在原材料相同的情况下,超声波速度也会因混凝土配合比的不同而存在差异。硅酸三钙等矿物掺合料的含量越高则水泥细度越大,超声波传递速度随着掺合料细度的增大而提高,由此检测显示的混凝土强度值偏高,而这与混凝土实际情况恰恰相反;另外,超声波传递速度在粗骨料偏多时更快,因此检测出的强度值要偏高。所以,为提高混凝土强度测试精度,应采用混凝土龄期—声速、含水率—声速、振幅—声速、衰减系数—声速、超声声速—混凝土等多参数综合法^[4]。

3.2.3 混凝土裂缝检测

(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。(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。

3.3 地质雷达法的应用

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。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^[5]。

结束语：总而言之，伴随着我国现代科学技术的快速发展，我国正在逐步完善自身的无损检测技术，并开始将无损检测技术广泛的应用在水利工程质量的检测工作中。无损检测技术能够充分融合各种先进技术，为测量数据的真实性以及合理性做出充分的保障，提供充足的科学依据为后续工作的顺利开展打下坚实的基础，有效保障水利工程质量以及安全性，为我国水利行业的健康发展提供源源不断的动力。

参考文献：

[1]张昀保，张红梅，张心欣，等.无损检测技术在水

利工程中的应用[J].河北水利，2020（8）：30-31.

[2]郭晓伟.无损检测技术在水利工程中的应用[J].河南水利与南水北调，2020，48（4）：44-45.

[3]杜阳阳.无损检测技术在桥梁工程质量检测中的应用[J].交通世界，2021（17）：129-130.

[4]聂雪锦.超声波检测技术在水利工程质量检测中的实际应用[J].黑龙江水利科技，2020，46（7）：173-175.

[5]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，2021（9）：130-131.