无损检测技术在水利工程中的运用

安珊珊

珠江水利委员会珠江水利科学研究院　广东广州　510610

【摘　要】从目前国内水利工程应用情况来看，水利工程是重要的民生工程项目。在施工过程中，应确保施工质量，避免存在安全隐患，影响后续运行的安全性。因此，在进行水利工程施工过程中，应进行规范化的管理，合理应用无损检测技术，及时掌握存在的质量问题以及性能情况，并采取有针对性的改善措施。针对存在的质量缺陷以及不合理情况进行判断，充分发挥无损检测技术的优势，掌握工程施工质量情况，从而达到水利工程质量提升的目的。本文就从水利工程质量检测的背景和必要性进行分析，结合无损技术原则以及特点，探究如何应用无损技术落实水利工程检测工作。

【关键词】无损检测技术；水利工程；质量检测

引言

近年来，国内经济不断推进与发展，各行各业都迎来了新的机遇和挑战。在当前发展背景下，想要有效推进水利工程建设，应重视水利工程对于我国经济发展的重要性，落实相应的管理工作，提升施工质量。水利工程大多较为复杂，且施工周期较长，很容易由于施工环境以及其他因素造成安全隐患。因此，为了及时发现存在的问题，并采取有针对性的改善措施，应落实规范化的检测工作，落实相应的管理。对结构质量以及结构性能进行优化改善，避免存在质量缺陷，影响水利工程的后续运行使用。正确认识检测技术应用对水利工程质量提升的影响作用，合理选择无损检测技术，进行缺陷改善。

1　水利工程质量检测背景及必要性分析

1.1　背景分析

随着我国改革发展，水利工程建设在“十四五”时期进入高速发展阶段。在新时期发展背景下，水利建设项目在不断融入新的发展理念，通过构建新模式、新发展格局的方式，在不断提升建筑质量，落实可持续发展目标。其中，水利工程建设质量以及成果，是影响水利工程行业后期发展的重要影响因素。因此，在项目施工过程中，管理人员应接受先进的思想以及发展模式，通过质量提升，性能优化创新的方式，实现水利工程的高效施工。在建筑工程施工过程中，应坚持质量为第一要素，通过落实相应的质量管控工作，提升水利工程质量，确保水利工程的顺利竣工运行。

1.2　必要性分析

通过落实水利工程检测工作，可以及时发现存在的问题，并进行优化改善。通过落实无损技术检测的方式，掌握水利工程主体结构的质量以及性能。与此同时，也可以根据检测结果，采取有针对性的保养以及维修措施。根据分析结果排查施工过程中存在的风险问题，结合具体情况落实规范化的改善。通过采取可行性措施的方式，进行质量改善和性能提升。在检测过程中，检测人员可以利用先进的检测技术以及相应的措施，对水利工程的表面结构以及内部稳定性进行检测分析，及时发现存在的缺陷类型、数量以及形状等，从而有针对性采取改善方案。消除结构内部存在的质量问题，避免存在安全隐患。

从客观角度上来看，落实科学的水利工程质量检测工作，可以有效提升工程的质量，保障施工安全，确保水利工程后期运行过程中，具有安全稳定的状态。但是在采用无损检测技术进行水利工程材料、建筑结构检测时，要动态化把控工程材料以及技术的。合理应用无损检测技术，实现长距离检测，充分与信息化技术相结合，提升检测的效率，达到高水平、高质量检测。打破传统检测中存在检测效率低，位置确定规范性不足的问题。合理应用无损检测技术，可以实现长距离获取相关信息，并进行数据传送，对存在的缺陷以及质量问题进行判断。无损检测技术的应用对水利工程施工工作的开展以及质量提升，具有非常重要的支持作用。

2　无损检测技术原理及特点分析

2.1　技术原理分析

无损技术从名称上来看，可以理解为此种技术，在检测过程中不会对检测对象造成损伤和影响。借助物理、化学等方式，合理应用现代化检测设备，对建筑物工程的内部结构以及性能进行检测，获取相关信息。从检测原理上

来看，是利用建筑内部结构的异常以及缺陷引起光、声、电、热、磁等变化，从而对存在缺陷的位置、形状以及数量进行确定。与此同时，无损检测技术在检测过程中应用范围较广，可以根据需求，选择不同的无损检测技术，掌握详细的信息，采取有针对性的改善措施。

2.2 技术特点分析

无损检测技术的应用主要是结合了声、光、电、磁、热等特性进行异常情况的表现。在不损伤以及不影响检测对象的情况下，掌握存在的问题，并排查安全隐患。落实规范化的检测工作，可以通过先进的检测设备以及检测技术，确定建筑工程中存在的缺陷问题、位置以及数量等，结合实际情况，采取有针对性的改善方案。与传统破坏性检测相比，此种检测技术主要有以下几种优点，首先，非破坏性。无损检测技术在质量检测过程中，不会对水利工程造成影响以及破坏，具有较强的稳定性。其次，全面性。无损检测技术的应用不会破坏建筑物的特征，在实际检测过程中可以对检测物进行全方位检测，打破了传统破坏技术，无法实现的限制。第三，全程性。破坏性检测技术主要应用于原材料质量检测中，难以应用于已经完工的工程，检测过程会对水利工程造成损坏。而无损检测技术不仅可以实现对原材料的检测工作，对施工工艺、产成品以及水利工程完工项目，都可以进行全面检测，从而掌握相应的数据，不会对其产生破坏性，且具有全程检测的特性，应用效果较为显著。

3 无损检测技术在水利工程检测中的常用形式及运用措施

3.1 回弹检测技术

从目前无损检测技术应用情况来看，回弹检测法是较为常用的检测手段之一，主要是针对混凝土强度以及混凝土表面硬度的质量检测。根据检测数据确定混凝土结构是否符合施工标准，并对存在的缺陷问题进行判断分析。掌握实际情况，采取有针对性的改善方案。在水利工程质量检测过程中，采用回弹检测的方式，目前常应用于坝体质量检测以及其他主体位置的质量检测中。在质量检测期间要落实基本要求，并对混凝土构件质量进行规范。检测期间不会对混凝土构件产生损害，可以有效保障混凝土结构的安全性。其中需要重点关注的是，在使用回弹检测技术进行检测时，检测人员要加强对施工图纸的了解，并结合实际的施工情况，进行数据分析，从而确定混凝土结构是否符合需求。掌握浇筑方法以及养护方式，作为辅助信息进行判断。在进行检测分析过程中，应严格按照相关技术标准以及设计要求进行判断分析，确定结构质量是否符合施工要求。在具体检测过程中，检测人员应规范化控制每个结构之间的侧区距离，避免测量范围过于狭窄，影响判断的准确性。建议在检测过程中，确定好测距之后，再开展检测工作，通过多次检测的方式，提升其准确性。在进行分析过程中，检测人员必须要保证回弹仪轴线与混凝土检测面，始终处于垂直状态。检测完回弹数值之后，检测人员可以选择具有代表性的方位，对碳化深度进行精准测量。根据检测分析结果以及数据收集情况，判断水利工程结构是否存在质量问题。

3.2 探地雷达检测技术

探地雷达检测技术是近年来应用于水利工程的新兴无损检测技术之一，主要是通过发射天线将高频电磁脉冲波推入到地下空间中，在传播过程中不仅可以接收到反射波，还可以通过反射波获取的数据进行质量检测。在实际检测过程中，探地检探地雷达检测技术主要应用于勘测地质分析中。在工程地质勘察过程中，合理应用此类技术，可以判断地质是否存在质量问题，影响后续水利工程的施工，避免存在安全隐患。与此同时，也可以使用探地雷茶检测技术对混凝土浇筑后的质量进行检测分析。此外，探地雷达检测技术目前在水库大坝质量安全检测中也应用较多，可以根据检测结果，分析水库大坝是否存在安全隐患问题，并采取有针对性的改善措施。

3.3 超声波检测技术

超声波检测技术是21世纪无损检测技术发展的重要标志。此项技术主要是利用超声在介质中产生的机械振动，从而确定结构性能以及质量状态，通过落实检测数据分析，可以确定内部是否存在裂缝、断裂等情况。超声波检测技术主要是通过波动传播的方式，来确定内部情况，对于敏感度较高的金属材料，所表现出的指向性特征较为明显。再加上超声波传播能力较强，可以很好的满足高效检测要求。从使用优势上来看，超声波检测技术在水利工程检测中，具有较好的适应性以及经济性特点。在检测过程中不会对工程、建筑物以及人体产生损伤，具有很好的可持续发展性。

例如，在水利工程质量检测过程中，检测人员利用超声波检测技术，可以有效掌握混凝土结构质量、状态以及性能。在使用此类技术进行检测时，检测人员根据内部结构、内部反射波的波长以及震动频率，来确定存在缺陷

的位置以及分布范围，通过精准确定的方式，及时发现问题，并采取有针对性的改善措施。通过超声波动情况以及存在波点的位置，确定质量缺陷的具体方位，从而进行改善。与此同时，检测人员应用的换能器也会发生波幅变化，从而根据异常情况进行数据分析，确定混凝土结构存在缺陷的类型、位置以及分布范围，从而采取有针对性的改善方案。此外，检测人员需要根据不同的波动变化情况，对构建混凝土碳化程度进行分析，并结合检测结果，进行适当的调整和优化。确保混凝土结构质量达标，避免在运行过程发生安全事故。

3.4 自然电位检测技术

从目前水利工程质量检测情况来看，自然电位检测技术是无损检测技术中非常重要的类型，主要是通过高内阻自然电位仪器实现对结构的质量检测，并确定腐蚀情况。在应用过程中。高内阻自然电位仪器中的双层可在界面上呈现相应的电位差，根据电位差数值来判断内部结构腐蚀情况。例如，在进行水利工程钢筋腐蚀情况检测时，应用此类技术可以获取相应的检测信息，通过对其进行分析的方式，确定内部钢筋的腐蚀情况。在具体操作过程中，检测人员需要确定硫酸铜电极是否呈现饱和状态。当呈现饱和状态时，可对其进行移动，并将移动过程中，所产生的数据进行精准记录。通过获取的信息对检测结果进行分析，其中阴影部位则是表示存在腐朽情况。通过数据反馈，确定钢筋结构的腐蚀程度，并通过位置确定的方式，采取有针对性的防腐改善措施。

3.5 声发射检测技术

从目前无损检测应用情况来看，发声发射检测技术较为常见。声发射是一种常见的物理变化，当材料以及建筑物在受到外力作用下会出现变形、破裂的情况。此时应变能便会以弹性波的方式释放出来，这种情况则称之为声发射。声发射是固态内部结构的不足或者潜在的缺点。在外部条件作用下，实现全自动发声。在很多建筑材料中，声发射网络信号相对较差，从声发射源发出来的弹性波传到原材料表面，会体现出人耳不能注意到的轻微震动，但是可以依靠较为敏锐的电子设备、电子信息化技术，将所产生的信号收集起来，便于数据分析。声发射是一种动态无损检测技术，与超声波和无损探伤检测技术相比，不需要使用高质量的检测仪器。声发射所检测到的能量来自于检测物件的本身。通过采用声发射检测的方式，可以对整体质量进行检测，并发现存其中存在的缺陷问题。采用声发射检测技术，进行结构内部缺陷检测时，不会受到任何几何形状的影响。因此，在其他检测技术受限时，声发射检测技术往往可以很好的适应多种检测环境，获取结构内部的复杂情况，并对其是否存在缺陷进行判断分析。

结语

综上所述，在水利工程施工过程中，落实质量检测具有非常重要的意义。而应用无损检测技术是目前质量检测中必不可少的技术手段。在具体使用过程中，检测人员需要结合不同需求，选择对应的无损检测技术。合理应用检测原理，实现对水利工程质量的检测，确定结构性能、内部腐蚀情况以及是否存在裂缝等。无损检测技术在水利工程质量检测中，具有较强的可行性和适应性。因此，合理应用无损检测技术，可以有效改善水利工程建设中存在的质量问题。但是在使用过程中，检测人员必须要规范自身的操作行为，确保严格按照操作流程进行，避免存在违规情况，导致检测数据准确性不足。针对存在的难点、疑点和难点和重点问题，通过妥善处理的方式，进行优化改善。充分发挥检测结果的作用，实现质量改善的规范性和科学性。此种，检测技术获取的相关信息具有较强的精准性和可靠性。因此，在进行质量检测过程中，应积极主动应用水无无损检测技术，并通过融入新技术、新理念的方式，实现水利工程质量的提升，保障水利工程运行的安全性和稳定性。

参考文献：

[1]赵鹏飞.无损检测技术在水利工程质量检测中的应用研究[J].低碳世界,2022,12(12):76-78.

[2]杨述,王禹迪.浅析无损检测技术在水利工程质量的检测中的应用[C]//上海筱虞文化传播有限公司.Proceedings of 2022 Engineering Technology Innovation and Management Seminar(ETIMS 2022).[出版者不详],2022:4.

[3]廖文强.水利工程中无损检测技术应用研究[J].大众标准化,2022(21):59-60+63.

[4]吴世辉.无损检测技术在水利工程中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022(26):148-150.

[5]刘子畅,付小培,崔红娅.无损检测技术在水利工程中的运用[J].河南水利与南水北调,2022,51(06):106-107.

[6]付海峰,潘亚辉,刘敏.无损检测技术在水利工程中的应用分析[J].工程建设与设计,2022(11):146-148.

[7]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.