

水利工程质量检测新方法研究

杨旭霞 顾建飞

菏泽市水源有限公司 山东 菏泽 274000

摘要：水利工程作为社会基础设施建设的重要组成部分，其质量直接关系到国计民生。本文深入探讨了水利工程质量检测的新方法，重点研究了超声波法在检测中的应用。超声波法利用声波在介质中的传播特性，实现对混凝土、钢焊缝等材料的无损检测，有效识别内部缺陷及评估材料强度。该方法具有非接触、高效、准确等优势，为水利工程质量控制提供了重要技术手段。

关键词：水利工程；质量检测；新方法

引言：随着水利工程建设规模的不断扩大与复杂性的增加，对工程质量检测提出了更高的要求。传统检测方法已难以满足现代水利工程的精准检测需求。因此，探索和应用新的检测技术与方法，对于保障水利工程的质量与安全具有重要意义。通过分析当前水利工程质量检测领域的新方法，以此为水利工程的质量检测提供新的思路与技术支持。

1 水利工程质量检测的重要性

水利工程质量检测的重要性不容忽视，它直接关系到水利工程的平安性、稳定性和使用寿命，对保障社会财产和人民生命安全具有重要意义。第一，水利工程质量检测是对水利工程施工过程及其成果进行全面、系统的检查和测量，确保工程各项指标符合设计要求和行业规范。通过质量检测，可以及时发现并解决施工中存在的问题，防止质量隐患转化为质量事故，从而保证工程质量的合格性。第二，质量检测不仅是对工程质量的简单评判，更是推动工程质量提升的重要手段。通过检测结果的反馈，施工单位可以及时了解工程质量状况，针对存在的问题进行整改和优化，从而提升整体工程质量水平。同时，检测结果的公开透明也有助于促进施工单位的竞争意识，推动行业技术进步。第三，水利工程往往涉及防洪、灌溉、发电、供水等多个方面，其安全运行直接关系到人民生命财产安全和社会经济发展^[1]。质量检测能够及时发现工程中的安全隐患，并采取措施加以消除，从而保障工程在极端天气和自然灾害条件下的安全稳定运行。第四，水利工程质量检测是工程管理的重要组成部分，它要求检测单位必须严格遵守技术标准，确保检测结果的客观、公正和准确。这有助于推动水利工程管理的规范化、制度化和科学化，提高工程管理效率和水平。

2 水利工程质量检测的实施要求

2.1 检测单位资质与行为要求

水利工程质量检测的实施要求中，检测单位的资质与行为要求是至关重要的环节，它们直接关系到检测结果的准确性和可靠性。

2.1.1 资质证书与等级

检测单位必须取得省级以上市场监督管理部门颁发的资质认定证书和省级以上水行政主管部门颁发的检测单位资质等级证书。这一要求确保了检测单位具备从事水利工程质量检测活动的法定资格和技术能力。资质等级证书分为不同等级，如甲级、乙级等，不同等级对应不同的检测范围和能力。高级别的资质证书意味着检测单位可以承担更复杂、更高要求的检测任务。

2.1.2 仪器设备与技术人员

检测单位应拥有符合规定的仪器设备，包括测量设备、试验设备和检验工具等，这些设备应定期进行校准和维护，以确保其准确性和可靠性。检测单位应配备具有相应技术资质和经验的技术人员，如注册土木工程师、注册电气工程师等^[2]。这些人员应熟悉检测业务，了解被检测对象性质和所用仪器设备性能，经考核合格后持证上岗。

2.1.3 合法合规

检测单位在承揽检测业务时，应向委托方提供资质认定证书及附表和检测单位资质等级证书等证明文件。不得伪造、涂改或出借资质证书，确保检测活动的合法性和合规性。检测单位应依法设立分支机构，分支机构在从事相关检验检测活动时，也应取得相应的资质认定证书。

2.1.4 独立性与公正性

检测单位应确保检测活动的独立性和公正性，不得与施工单位、监理单位等存在利益关联或偏袒行为。在检测过程中，应严格遵守相关标准和规范，确保检测结果的客观性和准确性。检测单位不得转包质量检测业

务, 未经委托方同意, 不得分包质量检测业务。这有助于防止检测过程中出现利益输送和质量问题。

2.1.5 档案管理与报告出具

检测单位应加强档案管理, 确保检测合同、委托单、原始记录、质量检测报告等文件按年度统一、连续编号, 不得随意抽撤、涂改。这些文件是检测活动的重要记录, 具有可追溯性。检测单位应按照合同和有关标准及时、准确地向委托方提交质量检测报告, 并对出具的检测报告负责。报告应真实反映检测情况, 不得弄虚作假或隐瞒问题。

2.2 检测过程与结果要求

水利工程质量检测的实施要求中, 检测过程与结果要求是确保检测工作有效性和准确性的关键环节。在检测过程方面, 首先, 检测单位应严格按照行业和地方的相关标准、规范及技术要求开展检测活动。这包括选用适当的检测方法、使用经过校准合格的仪器设备, 并确保检测环境的适宜性。检测过程中, 检测人员应严格遵守操作规程, 确保每一步操作都符合标准要求, 从而避免人为因素对检测结果的影响。另外, 检测单位应确保检测过程的可追溯性。这要求检测单位在检测过程中做好详细记录, 包括检测时间、地点、检测人员、检测方法、检测数据等, 以便在需要时能够追溯检测过程^[3]。同时, 检测单位还应建立完善的档案管理制度, 对检测合同、委托单、原始记录、质量检测报告等文件进行分类归档, 确保这些文件的完整性和可追溯性。在检测结果方面, 检测单位应确保检测结果的准确性和可靠性。这要求检测单位在检测完成后, 对检测数据进行认真分析和处理, 确保数据的真实性和有效性。报告内容应清晰、完整, 包括检测项目、检测方法、检测数据、检测结果及结论等, 并对检测过程中发现的问题提出明确的处理意见和建议。

2.3 检测监督与问题报告

在检测监督方面, 应建立健全的检测监督机制, 明确监督主体、监督内容、监督方式和监督责任。质量监督机构作为主要的监督主体, 应根据工程建设内容、建设进度计划等实际情况, 制定质量监督抽样检测计划, 并按照计划对工程进行质量检测。同时, 鼓励社会各界参与监督, 形成政府监督、社会监督、企业自律的多元监督体系。接着, 加强对检测过程的监督。这包括对检测单位的资质、检测设备、检测人员以及检测过程的合规性进行监督检查。确保检测单位具备相应的资质和能力, 检测设备经过校准并处于良好状态, 检测人员持证上岗并严格遵守操作规程。除此之外, 还应通过现场检

查、资料审查等方式, 对检测过程进行全程监督, 确保检测数据的真实性和准确性。在问题报告方面, 检测单位在检测过程中发现工程存在安全问题、可能形成质量隐患或者影响工程正常运行等问题时, 应及时向项目主管部门、质量监督机构和委托方报告。报告内容应详细、准确, 包括问题发生的时间、地点、性质、影响范围及可能的原因等。

3 水利工程质量检测的新方法

3.1 钻拉法

钻拉法主要应用于检测砼构件的轴心抗拉强度, 其检测过程涵盖了测设点的布置、样品制备、数据采集、建立测强曲线和强度测定等多个环节。根据砼构件的结构特点和检测需求, 合理布置测设点, 确保检测结果的全面性和代表性。在测设点处钻取砼芯样, 并严格按照规定尺寸进行加工处理, 以制备出符合检测要求的样品。利用专业设备对样品施加拉力, 同时采集拉伸过程中的应力-应变数据。这些数据是后续分析砼强度的重要依据。根据采集到的数据, 建立应力-应变关系曲线, 即测强曲线。该曲线能够直观反映砼构件的抗拉强度特性。通过分析测强曲线, 确定砼构件的轴心抗拉强度值^[4]。这一结果对于评估砼构件的承载能力和耐久性具有重要意义。钻拉法提供了一种在砼实体上直接检测轴心抗拉强度的方法, 有效规避了传统制作标准砼试件带来的不便和误差。这种方法能够更直观地反映砼构件的实际强度状况。通过合理布置测设点和精确的数据采集与分析, 钻拉法能够全面、准确地评估砼构件的抗拉强度性能。这对于提高水利工程的整体质量水平具有重要意义。

3.2 冲击回波法

冲击回波法作为水利工程质量检测的一种新方法, 其深度应用与优势体现在多个方面。在水利工程质量检测中, 冲击回波法的应用首先体现在其高效的缺陷识别能力上。由于砼结构具有复杂性和多样性等特点, 传统方法往往难以快速准确地定位缺陷。而冲击回波法通过向砼结构表面施加冲击, 利用产生的回波信号分析砼内部的缺陷情况, 能够快速识别出砼内部的空洞、裂缝等缺陷, 并确定其位置和大小。除此之外, 冲击回波法还具有检测精度高的优势。该方法通过精确测量回波信号的波速、频率和波幅等参数, 能够建立与砼内部缺陷状态之间的对应关系, 从而实现了对缺陷的定量检测。这种高精度的检测能力, 为水利工程的质量控制和安全评估提供了可靠的数据支持。

3.3 远程摄像法

远程摄像法主要依赖于先进的图像识别与分析技

术,通过远程摄像头捕捉工程现场的高清图像或视频,进而对水利工程的外观、结构及其运行状态进行实时监测与评估。远程摄像法的核心优势在于其非接触性、实时性和远程监控能力。具体而言,该方法能够在不干扰水利工程正常运行的情况下,对关键部位进行全天候、全方位的监测。通过高清摄像头捕捉的图像或视频,检测人员可以直观地观察到水利工程表面的损伤、变形、裂缝等质量问题,并及时采取相应措施进行处理。远程摄像法还结合了图像处理与计算机视觉技术,能够自动识别和分析图像中的异常现象。例如,通过设定特定的算法和模型,系统能够自动检测水利工程表面的裂缝宽度、长度等参数,并对其进行量化评估。这不仅提高了检测的准确性和效率,还大大降低了人为因素带来的误差。在水利工程领域,远程摄像法的应用范围广泛。它不仅可用于检测水利工程的外观质量,还可以监测水库大坝、堤防、水闸等关键设施的运行状态。通过实时监控和数据分析,检测人员可以及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的预防措施,确保水利工程的安全运行。

3.4 静力触探法

静力触探法(CPT法)通过利用压力装置将装有触探头的触探杆匀速压入试验土层,并通过量测系统测量土的贯入阻力,从而确定土的某些基本物理力学特性,如土的变形模量、土的容许承载力等。静力触探法的核心优势在于其原位测试能力,能够在不扰动土层的情况下获取真实的土性参数。这种方法不仅快速、经济,而且能够节省大量的人力物力。在水利工程中,静力触探法特别适用于地面以下50m内的各种土层,特别是对于地层情况变化较大的复杂场地及不易取得原状土的饱和砂土和高灵敏度的软粘土地层,其勘察效果尤为显著。另外,静力触探法还具有较强的适用性和灵活性。通过调整触探头的尺寸和形状,可以适应不同土质的检测需求。同时,结合土工试验和载荷试验的结果,可以建立适用于一定地区或一定土性的经验公式,进一步提高检测的准确性和可靠性。在水利工程质量检测中,静力触探法的应用范围广泛。它不仅可用于划分土层、判定土层类别、查明软硬夹层及土层在水平和垂直方向的均匀性,还可以评价地基土的工程特性、容许承载力、压缩性质等关键指标。

3.5 超声波法

超声波法在水利工程质量检测中作为一种先进且高效的技术手段,其应用日益广泛且深入。该方法基于超声波在介质中传播时遇到不同密度或材质的界面会发生反射、折射或透射的原理,通过接收并分析这些声波信号的变化,来评估水利工程中混凝土、钢焊缝等材料的内部质量和结构状态。超声波法具有多种检测方式,如脉冲反射法、脉冲透射法、共振法和衍射时差法等,每种方法都有其独特的适用场景和优势^[5]。在水利工程质量检测中,超声波法能够非接触、无损地检测混凝土内部空洞、裂缝、不密实区等缺陷,以及钢焊缝中的焊接缺陷,如未熔合、夹渣、气孔等。此外,超声波法还能通过测量超声波在混凝土中的传播速度来评估混凝土的强度,为工程质量控制提供重要依据。值得注意的是,超声波法的检测结果受到多种因素的影响,包括检测人员的专业技术水平、设备的性能、耦合剂的选择、检测环境的温度湿度等。因此,在实际应用中,需要严格控制这些因素,以确保检测结果的准确性和可靠性。

结语

总之,水利工程质量检测新方法的研究不仅推动了检测技术的革新,也为确保水利工程的安全与稳定提供了有力支撑。超声波等先进技术的应用,显著提高了检测的准确性、效率和全面性,为水利工程的质量控制注入了新的活力。展望未来,随着技术的不断进步,更多创新检测方法将不断涌现,为水利工程质量检测领域带来更多可能性,进一步推动我国水利事业的蓬勃发展。

参考文献

- [1]王鸿龙.小型农田水利工程建设质量管理的对策和建议[J].甘肃农业,2021,(12):106-107+110.
- [2]郑军武.探析水利工程无损检测技术[J].珠江水运,2021,(23):113-114.
- [3]李琳,邓湘汉,霍炜洁,徐红,盛春花.检验检测服务水利高质量发展分析[J].人民黄河,2021,43(12):143-146.
- [4]沈继凯.信息技术在水利工程管理中的应用探究[J].居舍,2021,(34):166-168.
- [5]马迎双.水利工程质量检测中存在的问题与对策[J].清洗世界,2021,37(11):149-150.