

水利工程检测技术在现代工程建设中的重要性

章香保 孙 惠

江西省南昌市赣抚尾间水利枢纽管理中心 江西 南昌 330009

摘 要: 本文围绕水利工程检测技术展开研究,阐述了其核心内涵、技术分类与现代化发展特点,剖析了该项技术在把控工程质量、防范安全隐患、延长工程寿命、推动行业规范化发展等方面的重要作用。同时指出当前检测工作存在设备老旧、人员素养不足、流程不规范等问题,提出针对性优化对策,并展望了智能化、信息化、绿色化的未来发展趋势,凸显检测技术对现代水利工程建设的关键支撑意义。

关键词: 水利工程;检测技术;现代工程建设;重要性

引言: 水利工程是民生保障、防灾减灾、水资源调配的核心基础设施,工程质量直接关乎群众安危与社会发展。随着现代水利工程规模扩大、结构复杂化,质量管控难度持续提升,水利工程检测技术成为守住工程安全的关键防线。该项技术贯穿工程全生命周期,能从源头防控隐患、全程核验质量,弥补传统管控模式的不足。本文深入探析其重要价值,梳理现存问题并提出改进思路,助力水利工程建设提质增效。

1 水利工程检测技术概述

1.1 水利工程检测技术核心内涵

(1) 水利工程检测的定义与核心目标。水利工程检测是依托专业设备、技术手段与规范流程,对水利工程各环节开展质量核验、性能监测的技术工作,是把控工程质量、防范安全隐患的关键环节。其核心目标是保障工程符合设计标准与使用要求,筑牢工程安全防线,延长工程使用寿命,兼顾工程实用性、安全性与耐久性,杜绝质量缺陷引发的安全事故。(2) 检测工作的基本原则与行业规范。检测工作严守科学严谨、客观公正、规范精准、权责明晰的基本原则,全程杜绝违规操作与数据造假。工作开展严格遵循国家及行业标准,贴合《水利工程质量检测管理规定》等规范文件,执行统一的检测流程、技术准则与评定标准,保证检测结果合法有效、真实可信。(3) 检测技术覆盖的工程阶段与范围。检测技术贯穿水利工程全生命周期,覆盖前期筹备、施工建设、竣工验收、运行维护全阶段。范围囊括工程原材料、施工工序、结构性能、运行状态等方方面面,不留检测盲区,全面把控工程从筹建到投用的全过程质量。

1.2 常见水利工程检测技术分类

(1) 原材料检测技术。针对工程核心原材料开展专项检测,重点核验砂石级配、含泥量,水泥强度、安定性,钢筋力学性能、韧性,以及外加剂适配性、纯度等指

标,从源头把控物料质量,杜绝不合格材料投入使用。(2) 施工过程检测技术。聚焦施工关键工序,检测混凝土强度、密实度,地基承载力、稳定性,堤坝防渗性能、基坑变形等参数,实时监控施工质量,及时整改施工缺陷,保障施工工序合规达标。(3) 工程成品与运行期检测技术。针对完工工程及运行项目,监测结构完整性、稳固性,排查渗漏隐患,观测堤坝、闸坝沉降位移情况,评估工程运行状态,排查安全隐患,保障工程长期稳定运行^[1]。

1.3 现代水利检测技术的发展特点

(1) 智能化、自动化检测设备的普及应用。各类智能检测仪、自动化监测设备广泛投入使用,替代传统人工检测,提升检测效率与精准度,减少人工误差,实现高效、快捷的现场检测。(2) 无损检测技术的推广与技术升级。超声波检测、雷达探测等无损检测技术全面推广,在不破坏工程结构的前提下完成质量核验,保护工程完整性,适配各类水利工程结构检测需求。(3) 检测数据信息化、标准化管理。依托大数据、信息化平台,实现检测数据统一收录、分析、归档,数据管理更规范、透明,便于数据调取、质量追溯,推动检测工作数字化升级。

2 水利工程检测技术在现代工程建设中的重要性

2.1 保障工程施工质量,筑牢工程根基

(1) 严控原材料质量,杜绝不合格建材入场。原材料是水利工程建设的基础,建材质量直接决定工程整体品质,水利工程检测技术能从源头严把质量关。针对水泥、砂石、钢筋、外加剂等各类核心建材,开展全方位性能检测,细致核查各项指标是否达标,过滤强度不足、杂质超标、性能不稳的劣质材料,杜绝不合格建材进入施工环节,从根源上消除质量隐患,筑牢工程建设的物质基础,避免因原材料缺陷引发后续一系列工程问题。(2) 实时监控施工工序,纠正施工偏差。水利工程施工工序繁杂,任何一环操作不当都会影响整体质量,检测

技术能实现施工全过程动态监控。在混凝土浇筑、地基处理、防渗施工等关键工序中,借助专业检测手段实时采集数据,对比设计标准与施工规范,及时发现施工工艺不达标、工序流程违规、参数把控失误等问题,立刻叫停整改、纠正偏差,保障每一道施工环节都符合规范要求,杜绝违规施工、粗放施工,让施工流程标准化、精细化^[2]。(3) 精准排查质量缺陷,避免工程带病完工。在施工全过程以及竣工阶段,检测技术能精准识别隐蔽工程、主体结构中的各类质量缺陷,比如混凝土裂缝、地基沉降不均、防渗层破损等问题。通过全面检测、细致排查,不留死角、不漏隐患,对发现的缺陷及时制定修复方案,彻底整改到位,杜绝工程带病完工、带病投用,保证工程成品质量完全贴合设计标准,打造坚实可靠的水利工程。

2.2 防范工程安全风险,减少事故发生

(1) 提前识别结构安全隐患,降低坍塌、渗漏风险。水利工程多承担蓄水、泄洪、挡水等功能,结构安全至关重要,检测技术能提前预判各类安全隐患。通过对坝体、闸室、堤防等核心结构进行强度、稳定性、防渗性检测,及早发现结构薄弱点、渗漏通道、稳定性不足等问题,提前采取加固、修补措施,有效防范堤坝坍塌、大面积渗漏、管涌等重大安全事故,守住工程安全底线。(2) 保障水利工程防洪、抗旱、蓄水功能稳定。水利工程是抵御自然灾害、调节水资源的重要屏障,检测工作能时刻保障工程核心功能正常运转。通过常态化检测维护,确保堤坝防洪标准达标、蓄水设施密闭完好、输水渠道畅通无损,让工程在汛期高效泄洪、旱季稳定供水,充分发挥防灾减灾作用,守护周边区域生产生活安全。(3) 减少安全事故造成的经济损失与人员伤亡。水利工程安全事故往往破坏力大、损失惨重,不仅会造成巨额工程财产损毁,还可能危及周边群众生命安全。完善的检测工作能从源头规避事故风险,省去事故抢修、灾后重建的巨额费用,最大限度减少经济损耗,同时避免人员伤亡事故发生,守住民生安全底线,维护社会稳定。

2.3 延长工程使用寿命,提升工程效益

(1) 通过质量管控减少后期维修养护成本。前期严格落实检测工作,能大幅减少工程质量通病,降低工程后期出现破损、故障的概率。相比于事后大修大补,前期精准检测、及时修复的成本更低,既能减少维修养护的资金投入,又能缩短工程停运检修的时间,降低运维损耗,让工程运维更省心、更经济。(2) 保证工程长期稳定运行,发挥民生效益。水利工程大多属于民生工程,关系着农业灌溉、居民饮水、工业用水等核心需求。依靠检测技术维持工程完好状态,保障工程长期稳定运行,

能持续满足民生用水、农田灌溉需求,改善区域水资源条件,助力农业生产、民生保障,发挥长久的公益效益与社会效益^[3]。(3) 提升工程投资回报率,实现可持续利用。水利工程建设投入资金巨大,做好质量检测能有效延长工程使用年限,让工程在设计年限内甚至超期稳定发挥作用,充分盘活建设资金,提升投资回报率。同时,可持续运转的水利工程,能兼顾生态保护与资源利用,推动水利工程长效运营、可持续发展。

2.4 推动水利行业规范化、现代化发展

(1) 助力工程建设符合国家行业标准与规范。检测工作严格依照国家水利工程建设规范、质量标准开展,用科学数据衡量工程质量,倒逼施工单位严守行业准则、执行建设标准,杜绝违规建设、随意施工,让整个水利工程建设流程有章可循、有规可依,推动行业建设标准化、合规化。(2) 带动检测技术革新,提升行业整体技术水平。随着水利工程规模扩大、结构复杂化,传统检测手段逐渐无法满足需求,这也推动了无损检测、智能监测、自动化检测等新技术的研发与应用。新技术的普及,不仅提升了检测精度与效率,更带动了整个水利行业技术升级,提升行业核心竞争力^[4]。(3) 完善工程质量监管体系,规范建设市场秩序。水利工程检测技术是质量监管的重要抓手,依托客观、精准的检测数据,能建立健全工程质量监管机制,杜绝偷工减料、以次充好等乱象。规范市场竞争秩序,淘汰不合格的施工、建设单位,营造公平、严谨、有序的水利建设市场,推动整个行业健康良性发展。

3 现代工程建设中水利工程检测技术应用现存问题与优化对策

3.1 水利工程检测技术应用现存问题

(1) 检测设备老旧,智能化水平不足。部分水利工程检测单位依旧使用传统、陈旧的检测设备,设备精度下降、功能单一,难以适配复杂水利工程的检测需求,检测效率低下,数据误差偏大。同时,智能化、自动化检测设备普及度不高,大多检测工作依赖人工操作,缺乏自动化监测、实时传输的设备支撑,无法实现动态、全天候检测,跟不上现代水利工程建设智能化步伐,也难以应对隐蔽工程、高危区域的检测工作。(2) 检测人员专业素养参差不齐,责任心欠缺。水利工程检测队伍整体素质不均,部分工作人员缺乏系统的专业培训,对新型检测技术、行业规范掌握不透彻,操作技能不熟练,容易出现操作失误、数据判读错误等问题。除此之外,部分检测人员责任心不强,工作态度散漫,面对繁琐的检测工作敷衍了事,不严格遵照流程作业,忽视细节隐

患,大大降低了检测结果的可信度,影响工程质量把控效果。(3)检测流程不规范,数据造假与监管缺位。不少检测项目存在流程简化、操作违规的情况,不按规范取样、检测,样本代表性不足,检测步骤缺失,导致结果失去参考价值。更有部分单位为了赶工期、谋私利,篡改检测数据、出具虚假报告,加上质量监管体系不完善,监管力度薄弱,追责机制不严格,对违规行为惩处不到位,难以形成有效约束,助长了违规检测的风气,埋下严重工程隐患。

3.2 优化水利工程检测工作的对策

(1)更新升级检测设备,推广智能化无损检测技术。加大资金投入,淘汰老旧落后设备,引进高精度、智能化、自动化检测仪器,普及超声波探测、雷达扫描等无损检测技术,在不破坏工程结构的前提下,提升检测精度与效率。搭建自动化监测平台,实现数据实时采集、传输、分析,适配全时段、全方位检测需求,攻克复杂工程、隐蔽区域的检测难题,让检测工作更高效、更精准^[5]。(2)加强专业人才培养,完善考核与培训体系。建立常态化培训机制,定期组织检测人员学习最新技术、行业规范和操作流程,开展实操演练,提升专业技能和业务水平。同时,健全绩效考核制度,将检测质量、工作态度纳入考核,强化人员责任意识,树立严谨负责的工作作风,打造一支专业过硬、责任心强的检测队伍。(3)规范检测流程,建立严格的质量监管与追责机制。严格落实国家行业规范,细化检测流程,从取样、检测到数据记录、报告出具,全程实行标准化作业,杜绝流程简化、违规操作。加强全过程监管,引入第三方监督机制,加大抽查力度,严厉打击数据造假、违规检测行为,建立终身追责机制,对违规单位和个人从严惩处,守住检测工作真实性、严谨性底线。

3.3 未来水利工程检测技术发展展望

(1)大数据、物联网在检测工作中的深度融合。未来水利检测技术将深度融合大数据、物联网技术,搭建全域覆盖的智能监测网络,实现工程数据全方位采集、

智能分析、风险自动预警,变被动检测为主动防控,提升工程质量管控和风险防范能力。如赣抚尾间工程就在闸门结构及启闭设备上布设了安全检测设施,用以构建闸门金属结构安全分析模型,实现闸门健康状态的实时监测和动态评估。(2)全生命周期检测体系的构建与完善。构建覆盖工程前期勘察、施工建设、竣工验收、运行维护全生命周期的一体化检测体系,实现全程动态跟踪、全程质量管控,消除检测盲区,全方位保障水利工程从建设到投用的长期安全稳定。(3)绿色、高效检测技术的研发与应用。围绕生态环保、低碳高效的理念,研发推广绿色无损检测技术,减少检测作业对工程结构和周边生态环境的破坏,实现检测技术与水利工程绿色建设协同发展,推动行业可持续发展。

结束语

水利工程检测技术是现代水利建设不可或缺的重要保障,是守住工程安全、提升工程效益的核心手段。面对行业发展新要求,必须正视现存问题,落实设备升级、人才培养、流程规范、监管强化等对策,推动检测技术朝着智能化、信息化、绿色化方向转型。唯有筑牢检测防线,严把质量关口,才能打造优质安全的水利工程,实现行业长效发展,更好地发挥水利工程的民生与社会效益。

参考文献

- [1]李东萍.影响水利工程测量质量的因素及解决措施[J].建材发展导向,2021,19(16):86-87.
- [2]虞道祥.现代工程测量技术在水利工程中的应用探析[J].水利科学与寒区工程,2021,4(04):129-131.
- [3]高旭辉.对提高水利工程测量水平的探讨[J].工程建设与设计,2021,20(12):79-84.
- [4]周易成.水利工程测量中存在的问题及对策[J].黑龙江科学,2021,12(10):116-117.
- [5]宋智玉.水利工程的施工测量方法研究[J].智能城市,2021,7(03):125-128.