

信息化技术在水利工程质量检测中的应用

张矛钊

内蒙古万字检测服务有限公司，内蒙古赤峰，024000；

摘要：水利工程质量管控成为限制工程安全，影响工程长效运行的主要难点，传统检测方法由于数据采集慢，分析能力弱等原因，无法满足复杂多变的工程质量管理需求，信息化技术具有多源数据采集，实时分析，智能预警这些长处，给水利工程质量检测带来新的解决办法，文章先讲水利工程质量检测存在的问题，再深入讲解信息化技术在检测数据感知，精准管控质量，优化检测体系这三个方面的关键作用，剖析技术使用时要注意的地方和改进方向，从而为加强水利工程质量检测能力，创建智慧检测体系供应可资借鉴的经验。

关键词：信息化技术；水利工程；质量检测；智慧管控；数据感知

DOI：10.69979/3060-8767.26.05.080

引言

水利工程建设规模不断扩大，工程复杂度持续提升，水利工程质量隐患愈发突出，这既令工程运行风险升高，安全成本上升，又致使工程寿命缩短，运维效率下滑等诸多连锁后果，成了水利高质量发展的重大阻碍。以往开展质量检测往往凭借经验判断并实施抽样检查，比如现场目测、随机取样、人工记录等措施，这些方法存在精准度差，反应迟缓以及只是局部管控之类的问题，很难从根本上解决质量隐患困扰，不过如今信息化技术飞速发展，给水利工程质量检测带来技术层面的支持。整合原材料参数、施工监测数据、设备运行状态、水文地质条件等大量源头数据之后，信息化技术可以做到实时感知质量检测情况，精确剖析质量隐患，并制订出科学合理的应对策略，从而促使质量检测由过去的被动核査转为主动预警，再精准采取行动，深入探究信息化技术应用于水利工程质量检测的途径，找出技术应用过程中的主要难点，这对于优化水利工程质量检测的现代化水平有着十分重要的意义。

1 水利工程质量检测的痛点与信息化技术的适配价值

1.1 传统质量检测的核心痛点

传统水利工程质量检测模式受限于技术手段和管控理念，存在三个主要难点，无法符合现代水利质量管理的需求，其一，数据感知零散，检测缺少足够的依照：传统质量数据采集大多依靠人工记录、纸质台账等方法，这些方法存在覆盖范围小，数据维度单薄，不能及时更新等问题；其二，数据大多聚集在主体工程、关键部位

等重要区域，对于隐蔽工程、附属结构等区域的质量状况感知不够；其三，数据大多关注强度、尺寸等基本指标，未将施工工艺、材料变化、环境影响等大量数据融合起来，造成检测决策没有全方位、精确的数据支持，很难抓住质量隐患的关键原因；其四，检测反应迟缓，管控效率低：传统质量检测常常采取“隐患出现-人工核査-措施执行”这样的被动应对模式，从隐患萌生到检测措施落实之间有较大时间间隔，常常会错过理想的管控机会。

1.2 信息化技术的核心适配价值

信息化技术具备数据采集、分析及预警这些核心能力，可以精确解决传统检测存在的问题，给质量检测给予全方位支持，它的适配价值主要表现在三个方面，一是达成全面检测数据的整合与感知，信息化技术能整合多种来源的质量数据，比如传感器监测数据、移动终端采集数据、实验室检测数据、施工管理数据、环境监测数据等等，冲破数据隔离的情况，形成起全面又实时更新的质量数据感知网络，经由对这些数据的综合分析，就能准确描绘出水利工程质量运行的整体状况，做到从局部观察向全域感知的过渡，从而给检测决策赋予全面的参考。依靠信息化的实时分析及预警功能，可以及时察觉质量隐患出现的时间、部位以及严重程度，并精准剖析隐患的原因，比如原材料不合格、施工工艺偏差、环境条件突变等情况，促使质量检测体系朝着协同化和智能化方向发展，信息化技术可创建跨部门的质量数据共享平台，让施工、监理、检测、运维等部门的数据得以互相流通，信息得以共同分享，从而冲破部门之间的隔阂，推动检测举措相互配合协作。

1.3 信息化技术在质量检测中的应用逻辑

信息化技术应用于水利工程质量检测时,其核心逻辑在于塑造“数据感知-分析研判-精准施策-效果评定”这样的循环检测体系,从而达成质量检测的科学化、精准化与智能化目标,依靠多源数据感知,整合各种质量数据之后,可以全方位把握水利工程质量的动态情况;把信息化分析研判当作重点,利用数据挖掘、智能算法等技术,精确找出隐患原因,预判质量走向,给检测决策赋予科学按照;将精准施策看作要点,遵照分析成果制订不同、具有指向性的检测方案,做到对质量隐患的精准控制;把效果评价当成支撑,凭借信息化技术来观测检测方案的执行状况,归纳经验并改善检测方案,创建起循环检测模式,不断改进水利工程质量检测的水准。

2 信息化技术在水利工程质量检测中的核心应用

2.1 检测数据的全维度感知与整合

检测数据要全面获取并整合起来,这属于信息化技术应用的基本情况,经由塑造多源数据感知体系,可以做到对质量状况全域、实时、精确地感知,多源检测数据采集依靠各种数据采集终端来创建起全面的检测数据采集网络,在工程结构方面,利用应力传感器、位移监测仪、视频监控这些固定设备来收集结构强度、变形量、外观缺陷等即时的质量数据;对于原材料来说,凭借进场检测终端、实验室管理系统等来收集材料参数、配比指标、合格状态等数据;就施工过程而言,依靠移动巡检终端、工艺监控设备等来收集施工工序、操作规范、工艺达标等数据;还要整合水文、地质、气候等外部影响数据,从而形成全面的检测数据资源库。数据清洗与标准化处理:多源检测数据存在不少问题,比如格式不统一,数据质量参差不齐,多余信息过多等,所以要用信息化技术做清洗和标准化处理,采用数据清洗算法,去掉错误数据,重复数据,异常数据,改善数据质量;制订统一的数据标准,把不同来源,不同格式的数据转成标准形式,保证数据的适配性和一致性;利用数据融合技术,把多维度的数据联系起来整合,创建起完整的质量检测数据库,给后续的分析应用打下基础。检测数据要以可视化形式表现出来,利用信息化可视化技术,把复杂的检测数据变成直观的图表或者三维模型之类的,从而做到质量状况的可视化显示。

2.2 质量精准检测的技术应用

信息化技术给水利工程质量精准检测给予了关键支持,可以做到对隐患成因实施精准分析,对质量趋势展开精准预测,制订出恰当的检测措施。针对隐患成因执行精准分析:利用数据挖掘、关联分析这些信息化技术,深入剖析质量检测数据和外部影响数据,精确找出质量隐患的关键原因,经由分析施工工艺数据和材料参数数据,区分隐患是因为施工流程不规范、材料配比失衡等结构性因素造成的,还是由于水文突变、地质扰动、气候恶劣等偶然因素引起的;借助分析工程全周期数据,找出质量隐患在时空上的分布特点,找到高风险施工环节和时间段,从而为质量检测赋予定向的目标。质量趋势可精准预测,依靠历史检测数据并结合实时质量数据形成信息化预测模型,以此来精准判定质量走向。利用智能算法,并考虑结构参数、材料指标、水文变化以及气候等影响要素,创建短期、中期和长期的质量预测模型,可预先数小时到数月判断隐患何时何地会发生及其严重程度,而且,经由模拟不同检测措施下的质量状况,预估措施的实际效果,进而为检测方案的抉择给予科学依照。

2.3 水利检测体系的智能化优化

信息化技术可做到对质量隐患精准检测,并从系统角度优化水利检测体系,从根本上防止隐患产生,检测流程优化方面,经由信息化来剖析质量检测在时空上的分布规则以及隐患变化趋向,从而给检测流程的规划创建供应科学按照。借助分析实时监测数据和历史隐患情况,找出检测薄弱的环节及部位,进而指导检测节点调整、流程优化之类的工作开展;而且,借助分析工程质量需求,准确找到检测覆盖不到的地方,改良检测点位设置并重新规划路线,加强检测覆盖面及其精准程度,促使质量检测更加全面高效,检测设备智能运作方面,则依靠信息化实时分析功能形成自适应设备调控机制,达成检测设备的动态改良。实时收集检测现场的质量数据,用智能算法算出理想的设备运行方案,自动调节检测参数、采样频率等设置,使之符合实时的质量变动情况,从而改善检测效率,检测服务智能化引导方面,凭借信息化平台,可以向检测人员给予精确的检测信息服务,引导其合理开展检测以全面管控质量。依托手机APP、现场大屏、检测终端等渠道,及时传递质量隐患情况、最优检测路径、设备运行状态等信息,助力检测人员避开漏检环节,选取高效检测方式,借助信息化剖析质量变化特征,给出个性化检测意见,比如给出隐患

预警提醒、推荐重点检测项目等,引导检测人员改良检测安排,减轻质量管控压力。

3 信息化技术应用中的关键问题与优化路径

3.1 技术应用中的核心问题

信息化技术应用于水利工程质量检测时会碰上一些关键问题,这些问题限制了该技术效能的完全发挥,其一,数据共享壁垒未被彻底打破,尽管信息化技术具有整合数据的能力,但质量数据散落在各个部门、各类企业手中,受数据安全、利益分配等因素的影响,数据共享机制还不够完善,于是部门之间、政企之间仍然存在数据壁垒,造成质量数据无法做到全面整合并高效利用,从而影响到检测决策的科学性和精准性。其二,数据质量和安全风险一同存在,在多源质量数据当中存在诸多噪声数据和错误数据,执行数据清洗和标准化处理非常困难,这会影响到数据分析结果的准确性,而且,质量数据包含许多工程核心参数、建设机密之类的涉密数据,在数据的采集、存储、传送、使用环节存在数据泄露的风险,怎样协调好数据利用和安全保护成了技术应用的一大难题。

3.2 技术应用的优化路径

要想解决信息化技术应用中的关键问题,就要从机制、技术、人员这三个方面形成改进途径,从而改善技术应用的效果,创建完善的数据共享与治理机制:塑造起跨部门、跨政企的质量数据共享机制,清楚界定数据共享的范畴、标准以及流程,冲破数据隔阂,达成质量数据的全方位整合;还要制订数据治理准则,明确数据采集、存储、使用的负责方及其管控需求,保证数据依法依规得到运用,创建数据共享的奖励机制,促使企业、科研机构加入到数据共享当中来,充实数据的源头。加强对数据质量和安全的把控并实施防护措施:改良数据清洗算法,并配合人工审查来改善数据质量,保证分析结果准确无误;加大数据安全技术研发及应用力度,利用数据加密、隐私计算、访问限制等技术保障工程核心数据安全;制定数据安全管控制度,明晰数据安全职责,全面监督数据处理的各个环节,规避数据泄露、被篡改等风险,做到数据利用和安全保障相协调。

3.3 技术应用的未来发展趋势

技术持续更新之际,信息化技术应用于水利工程质量检测将会向着更为智能、协同且长效的方向发展,它要同人工智能、物联网技术深度融合,当信息化和人工智能技术相互交融之后,就能达成质量检测的智能提升效果,依靠人工智能算法具有深度学习的能力,可以更为精确地预判质量隐患走向并改良检测策略;而且,随着智能传感器、物联网监测设备逐步普及开来,会生成更多的多维度质量信息,从而让质量检测变得更精准、效率更高。创建全面协同的检测体系,凭借信息化平台,把质量检测同工程建设、运维保障、安全管控等范畴紧密结合,形成起全面协同的水利管控体系,经由信息化来剖析工程质量和长效运行之间的本质联系,做到检测规划和工程建设的协同改善,从根本上降低质量隐患,促使水利工程向可持续方向发展,以长效安全为导向的检测改良:信息化技术更多着眼于水利工程长效安全,借助对质量数据加以分析,准确找出长效风险点,进而改良检测体系、运维方案,保障水利工程长期稳定运行。

4 结语

信息化技术给水利工程质量检测带来新的技术手段和检测思路,其依靠全面的检测数据感知,做到精准管控质量隐患,并优化检测体系,这些核心应用可有效解决传统检测模式存在的问题,与常规的管理方法相比,信息化技术的运用极大地提升了水利工程管理的工作效率,信息化技术在水利工程中的应用已经体现出积极的推动作用,有助于推进现代化水利体系的建设并提高水利工程管理水平。日后,伴随信息化同人工智能、物联网等技术深度融合,水利工程质量检测将会形成全域协同、智能精准且长效安全的检测体系,从而给水利工程创造更高质量、更安全又更高效的建设环境,推动水利行业向高质量方向发展。

参考文献

- [1] 赵波. 信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用分析[J]. 南方农业, 2021, 15(23): 227-228.
- [2] 李良琦. 信息化技术在水利工程施工管理中的应用研究[J]. 中国管理信息化, 2021, 24(14): 84-85.
- [3] 张淑兰. 信息化技术在水利工程施工管理中的应用[J]. 农业科技与信息, 2021(02): 81+84.