

水利工程质量监督信息化管理模式的应用研究

赵雨晨

菏泽市河湖流域工程管理服务中 心 山东 菏泽 274000

摘 要：水利工程质量监督管理工作因施工周期长、工序关联紧密、管控辐射面广等固有特征，传统人工巡查与纸质存档模式在信息采集时效性、数据流转效率等方面存在明显不足。本文围绕质量监督信息化管理的底层支撑要素与架构体系展开探讨，构建涵盖基础数据、业务处理、管理应用与决策支撑的多层结构框架，并从流程管控、数据归集、协同管理及动态监测等维度剖析核心应用场景，最后针对制约因素提出体系优化与智慧化升级路径，为水利工程质量管控的数字化转型提供参考。

关键词：水利工程；质量监督；信息化管理；动态管控；智慧化升级

引言：水利工程承担着防洪减灾与水资源调配等公共服务职能，工程建设品质直接关联区域基础设施运行稳定性与社会公共安全。传统质量监督工作高度依赖人工现场巡查与纸质资料流转，阶段性核查模式难以捕捉施工过程中动态产生的质量波动，信息孤岛问题亦制约着管控精细度的提升。数字技术的迭代为突破瓶颈提供了可行路径，信息化管理模式能够实现质量数据的自动采集与高效整合，推动监督工作向精细化、标准化方向演进，已成为水利行业质量管控变革的重要着力点。

1 水利工程质量监督与信息化管理基础体系

1.1 水利工程质量监督管理固有特征

水利工程施工场景多依托自然水域与复杂地貌开展，施工周期跨度久，各道施工工序紧密衔接、相互关联^[1]。质量监督工作覆盖工程筹建、施工实施、完工验收的全部建设阶段，针对施工工序排布、建材质量达标情况、施工工艺规范落实等关键内容开展常态化管控。水利基础设施承担区域防洪减灾、水资源调配、生态水土治理等重要公共服务职能，建设品质直接决定区域基建运行稳定性与社会公共安全。监督工作需要对接建设、施工、监理等多方主体，覆盖工程土建、机电、防渗等多个施工板块，管控辐射范围较为宽泛。不同水利项目所处水文环境与地质条件存在明显差异，监督工作需要结合场地实际调整管控标准，整体工作具备突出的专业性与系统性属性。

1.2 传统水利工程质量监督管理运行逻辑

传统水利质量监督工作高度依赖人工作业模式，通过现场巡查核验、人工文字记录、纸质资料立卷存档的方式，完成整套质量管控作业流程。现场质量核查多集

中于固定施工节点，阶段性核查模式难以捕捉施工过程中动态产生的质量波动问题。工程建设产生的各类质量资料以纸质载体为主要传播媒介，信息储存与流转全程依靠线下人工传递完成。管控工作推进节奏适配人工作业上限，管控精细度与覆盖范围会受人力储备、作业经验等人为条件限制。工程质量数据需要工作人员手动整理归纳，信息流转渠道单一固定，数据深度挖掘与行业内部信息共享存在明显阻碍。

1.3 信息化赋能质量监督管理的适配逻辑

现代数字技术的迭代升级，能够适配水利工程全流程质量管控的作业需求，弥补传统人工管控模式存在的各类短板。各类数字技术手段可实现工程质量数据的自动采集、云端存储与快速传输，打破线下信息流转存在的壁垒。数字化管控模式能够适配水利工程长周期、多场景的建设属性，实现施工全过程的动态质量监测与管控。数字运算与数据整合模式可提升海量质量信息的梳理与利用效率，推动质量管控工作朝着精细化、标准化的现代建设方向发展。数字技术的深度应用能够拓展质量监督的管控边界，提升工程质量管控的精准度与全面性。

1.4 水利工程质量监督信息化管理的底层支撑要素

水利工程质量信息化管理体系的落地运行，需要依托完备的数字化硬件设备，各类数据采集终端与网络传输设备保障现场质量数据稳定获取与高效传递。统一规范的数据标准体系构成信息化管理的核心基础，标准化数据规则助力各类工程质量信息高效整合与有序流转。专业化数字管理平台承载数据运算、流程管控、多方联动等核心功能，为信息化监督工作提供核心运行载体。

具备水利专业知识与数字操作能力的复合型人才,保障各类信息化管控手段落地落地,支撑数字化管理体系持续稳定运转。

2 水利工程质量监督信息化管理模式架构体系

2.1 信息化管理模式的构建原则

水利工程质量监督信息化模式搭建需要贴合行业发展规律,贴合水利工程建设与质量监督的固有特点开展体系搭建工作^[2]。架构搭建需要兼顾通用性与适配性,适配不同规模、不同类型水利工程项目的质量监督作业需求。体系搭建过程需要坚守标准化发展准则,统一数据处理方式与管理运行规范,维系管理工作的有序推进。架构设计需要预留充足的拓展空间,适配数字技术更新与工程管理需求迭代带来的体系调整需求。资源投入与功能配置需要贴合实际管理需求,合理规划数字化模块内容,规避功能冗余与资源浪费的情况,保障管理体系高效运转。

2.2 信息化管理模式的整体框架设计

信息化管理模式整体框架围绕水利工程质量监督全流程工作进行搭建,整合数据处理、流程管控、资源联动等多项功能内容。框架设计依托现代数字技术载体,打通质量监督各项工作环节的内在关联,实现管理流程的有机串联。整体框架覆盖工程建设全流程质量管控内容,实现前端数据采集、中端数据处理、后端管理应用的完整链路。框架结构注重各功能模块的相互衔接与独立运转,细分不同管理工作的功能定位,保障各类质量监督业务可以有序开展。框架整体设计贴合精细化管理理念,依托数字化手段细化质量监督各项管理内容。

2.3 信息化管理模式的层级结构划分

信息化管理体系依托功能属性与作业场景划分为多层结构,不同层级承担差异化的管理职能。基础数据层级承担现场质量信息采集与初步整理的工作任务,为整体体系运转提供原始数据资源。业务处理层级依托基础数据开展质量流程审核、信息整合与业务处置等核心工作。管理应用层级面向监督工作开展实际需求,输出各类质量管控服务与管理支撑内容。决策支撑层级依托整合后的海量数据资源,为质量监督工作的统筹规划提供数字化支撑。多层结构相互配合衔接,形成层次清晰、权责明确的信息化管理架构。

2.4 信息化管理模式的运行机制构成

信息化管理模式的稳定运转依托多类运行机制相互配合支撑,维系整体体系的常态化运转。数据流转机制规范各类质量信息的采集传输与处理存储流程,

保障数据资源的有序利用。业务管控机制规范数字化场景下的质量监督作业流程,约束各类管理操作的实施规范。资源联动机制打通不同管理板块与作业环节的关联渠道,推动监督资源的高效调配。运维保障机制针对数字化平台与设备设施开展日常维护工作,维系信息化管理体系长期稳定运行,支撑质量监督数字化工作持续落地推进。

3 水利工程质量监督信息化管理模式的核心应用维度

3.1 质量监督流程信息化管控应用

水利工程质量监督包含多段递进式作业流程,传统线下作业模式存在流程衔接松散、管控标准难以统一的问题。信息化管控手段能够重塑质量监督全链条作业流程,将各环节监督工序纳入数字化统一管理体系^[3]。工程报验、工序核查、问题督办等常规监督环节均可依托数字化渠道完成线上办理,精简线下繁琐的手续步骤。数字化管控方式能够规范各环节作业标准,固化监督工作执行流程,弱化人工操作带来的流程偏差。流程数字化改造可以推动质量监督作业模式朝着标准化、规范化方向转型,提升监督作业开展的规整程度。

3.2 工程质量数据信息化归集与流转应用

水利工程建设周期漫长,施工推进过程中会持续生成大量质量相关信息,内容涵盖施工工艺参数、进场建材指标、各工序验收记录等多类核心内容。信息化技术能够实现海量质量信息的智能分拣与统一归集,替代传统人工录入整理的作业方式,提升数据整理工作的精准度与效率。数字化存储模式能够长效保存工程全建设周期的质量资料,规避纸质档案存放过程中出现的破损、丢失、受潮等各类问题。智能化数据流转体系可以打通各施工环节、管理岗位之间的信息壁垒,实现质量数据在管理体系内部的高效传输与互通。科学规范的数据处理模式能够筑牢数字化质量监督的资源根基,为各项管理工作开展提供充足的数据支撑。

3.3 质量监督过程协同化管理应用

水利工程建设体系涉及多方建设参与主体,各主体承担不同的建设与管理职能,传统线下管理模式容易出现信息交互断层、工作衔接低效的情况。信息化管理体系可以搭建一体化的线上协同作业场景,畅通各类管理主体之间的信息交互渠道。建设参与各方可依托数字化平台完成工作对接、业务交互与问题联动处置,拉近不同岗位与管理板块的作业衔接距离。数字化协同模式能够突破线下场地与纸质流程带来的管理限制,提升质量监督各项对接工作的运行效率。一体化的线上联动模式

可以强化质量监督全体系的联动能力,让分散的监督作业环节形成紧密衔接的有机整体。

3.4 工程质量动态管控信息化应用

水利工程施工现场环境复杂多变,施工工艺与现场工况始终处于动态变化状态,传统节点式静态管控模式难以全面覆盖各类质量风险隐患。信息化动态管控体系依托各类智能采集终端设备,持续捕捉施工现场的作业状态与质量变化情况。全新的管控模式可以实现施工全过程的不间断监测,快速识别施工开展过程中滋生的各类质量隐患。动态更新的数据体系可以实时更新工程质量的最新状态,让监督工作适配施工现场的实时工况。持续性的数字化监测模式能够拓宽质量监督的管控范围,提升水利工程全过程质量管控的精细化水平。

4 水利工程质量监督信息化管理模式的优化与完善路径

4.1 信息化管理模式运行的制约因素

水利工程质量监督信息化建设推进过程中,各类软硬件配套条件的不均衡发展会限制数字化管理工作的推进成效。部分建设场景的数字化设备配置较为基础,智能采集设备覆盖范围不足,难以满足全过程精细化数据采集的工作需求^[4]。行业内部数据标准尚未形成统一范式,不同数字化平台的数据口径存在差异,阻碍数据资源的互通流转。一线管理从业人员的数字化操作能力存在分层差异,传统管理思维固化会制约数字化管理手段的落地推行。部分信息化平台功能设计贴合通用工程管理场景,针对水利工程特殊施工场景的适配性不足,难以充分发挥数字化管理的实际价值。

4.2 信息化管理体系的迭代优化思路

信息化管理体系的长效发展需要依托持续迭代的优化思维,贴合水利工程建设行业的发展节奏更新管理体系。结合水利工程质量监督的专属作业特点,针对性优化数字化平台的功能模块,提升系统功能与行业管理场景的适配程度。统一行业内部的数据采集、存储与传输标准,消解不同平台、不同项目之间的数据互通阻碍。结合一线监督工作的实际作业需求,精简冗余操作环节,优化数字化管理流程的运行效率。依托行业技术发展趋势持续更新数字化技术手段,让管理体系适配不断升级的工程质量管控需求。

4.3 信息化监督管理配套体系完善方向

信息化质量监督工作的稳定运行需要完善的配套体

系提供基础支撑,补齐数字化管理的运行短板。搭建常态化的设备运维保障机制,定期检修各类数字化采集设备与网络设施,保障现场数据采集与传输的稳定状态。搭建常态化的技能培育体系,面向监督管理人员开展数字化操作与专业技术培训,提升岗位人员的综合作业能力。完善数字化管理工作的执行规范,明确各岗位数字化作业的工作内容与履职标准,规范线上监督作业流程。搭建合理的资源调配体系,优化软硬件资源配置结构,提升信息化建设资源的利用效率。

4.4 智慧化视角下管理模式的升级方向

数字技术的持续迭代推动水利质量监督管理向着智慧化方向转型,为传统信息化管理模式提供全新升级方向。引入智能分析技术深度挖掘工程质量数据的内在价值,提升质量风险识别与预判的综合能力。依托智能算法优化监督资源调配方式,依据施工现场实际工况调整监督管控重点,提升管理工作的精准度^[5]。融合智能感知技术拓宽现场监测维度,实现复杂施工场景下质量状态的全方位感知。推动传统数字化管理向智能预判、自主管控的新型模式转型,持续提升水利工程质量监督的智能化与精细化水平。

结束语

水利工程质量监督信息化管理模式的搭建与推广,需要从架构设计、功能应用、配套保障等多个层面协同发力。当前信息化建设仍面临设备配置不均、数据标准不统一、人员数字素养参差等现实制约,体系优化应当贴合水利行业专属作业特点持续迭代。智慧化技术的融入为管理模式升级开辟了新方向,智能感知与数据挖掘手段有助于提升质量风险的预判与处置能力。唯有将数字技术与监督业务深度耦合,方能切实推动水利工程质量管控迈向更高水平。

参考文献

- [1] 燕宝红,王彩宁.水利工程质量监督信息化管理模式的应用研究[J].珠江水运,2025(4):124-126.
- [2] 程昌辉.新形势下水利建设工程质量监督与管理与创新模式研究[J].水上安全,2026(3):154-156.
- [3] 印雨馨,苏宇.信息化技术在水利工程监督业务中的应用[J].水上安全,2025(4):43-45.
- [4] 张超,曾欣.水利工程勘测设计质量监督管理探讨[J].水利技术监督,2024(12):11-15.
- [5] 郭亮亮,李云.信息技术在水利工程建设质量监督中的应用[J].水利技术监督,2023(1):5-7,11.