第 8 卷◆第 6 期◆版本 1.0◆2025 年
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4651 /（中图刊号）：860GL005

信息化背景下水利水电工程管理及施工质量控制

徐辉
宁夏回族自治区渠首管理处
DOI:10.32629/btr.v8i6.4854

[摘　要] 在信息化时代背景下,水利水电工程管理及施工质量控制面临新机遇与挑战。信息化手段的应用对提升管理效率、强化质量控制、促进协同合作意义重大。然而,当前水利水电工程管理及施工质量控制存在信息化管理结构不协调、质量管理体系不完善、施工人员素质参差不齐、冬季运行管理短板等问题。本文针对性地提出构建信息化管理平台、健全质量管理体系、加强人员培训与考核、制定冬季运行管理方案、强化信息化技术应用等策略,并结合宁夏渠道运行特点及冬季运行管理情况,旨在为提升水利水电工程管理及施工质量控制水平提供参考。
[关键词] 信息化背景；水利水电工程；管理；施工质量控制
中图分类号：TV512　文献标识码：A

Management and Construction Quality Control of Water Resources and Hydropower Engineering under the Informatization Background

Hui Xu
Management Office of Water Diversion Headwork in Ningxia Hui Autonomous Region

[Abstract] Under the background of the informatization era, the management and construction quality control of water resources and hydropower engineering face new opportunities and challenges. The application of informatization means is of great significance for improving management efficiency, strengthening quality control, and promoting collaborative cooperation. However, current management and construction quality control in water resources and hydropower engineering face issues such as uncoordinated informatization management structures, imperfect quality management systems, uneven quality of construction personnel, and shortcomings in winter operation management. This paper specifically proposes strategies including building an informatization management platform, improving the quality management system, strengthening personnel training and assessment, formulating winter operation management plans, and enhancing the application of informatization technologies. Combined with the characteristics of canal operation and winter operation management in Ningxia, it aims to provide references for improving the level of management and construction quality control in water resources and hydropower engineering.
[Key words] Informatization background; Water resources and hydropower engineering; Management; Construction quality control

引言

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,对经济发展、社会稳定及生态保护起着关键作用。宁夏地区渠道众多,在农业灌溉、生态补水等方面发挥着不可替代的作用。随着信息化技术的飞速发展,其已广泛渗透至各个领域,为宁夏渠道工程管理及施工质量控制带来了新的变革契机。传统的管理与质量控制模式在应对复杂工程和高效管理需求时逐渐显露出局限性。信息化背景下,如何借助先进技术优化管理流程、提升质量控制成效,成为宁夏水利水电工程领域亟待解决的重要课题,对保障工程顺利实施和长期稳定运行意义深远。

1 信息化背景下水利水电工程管理及施工质量控制的重要性

1.1提升管理效率

在信息化背景下,宁夏渠道工程管理借助先进的信息技术,打破传统管理模式的时空限制,实现工程管理及质量控制的管理模式。以宁夏渠道为例,通过构建数字化管理系统,可实时收集、传输和分析工程数据,如渠道水位、流量、渠道衬砌状况等工程进度、资源调配等信息。管理人员能依据精准数据迅速做

出决策，减少决策时间与失误率。同时，信息化管理可实现流程自动化，如文件审批、任务分配等，简化繁琐流程，提高工作流转效率[1]。

1.2强化质量控制

信息化为宁夏渠道工程施工质量控制提供了有力支撑。借助各类传感器和监测设备，可对施工过程中的关键参数，如渠道混凝土浇筑尺寸、振捣密实度以及渠道边坡开挖稳定性、土方回填等进行实时监测，数据精准且及时。一旦参数偏离标准范围，系统立即发出预警，便可及时抉择调整施工工艺或参数，避免质量问题扩大。此外，信息化还能实现质量追溯，完整记录施工各环节的质量信息，一旦渠道出现质量问题，可迅速定位原因和责任环节，采取针对性措施整改，有效强化施工质量控制，保障工程质量达标。

1.3促进协同合作

水利水电工程涉及多个参与方，包括建设、设计、施工、监理等单位。在信息化背景下，各方可通过统一的信息化平台共享工程信息，实现信息实时交互。设计单位能及时将设计变更信息传达给施工和监理单位，避免因信息不畅导致施工错误。施工单位可反馈施工难题，各方共同探讨解决方案。同时，信息化平台还能协调各方资源，根据宁夏渠道工程进度合理调配人力、物力，提高资源利用效率。

2 当前水利水电工程管理及施工质量控制中存在的问题

2.1信息化管理结构不协调

当前宁夏渠道工程信息化管理结构存在诸多不协调之处。从部门设置来看，不同部门对信息化管理的职责划分不够清晰，导致工作重叠或出现管理空白。例如，数据收集部门与数据分析部门在数据交接环节，常因职责不明出现数据延误或丢失。在层级管理上，上下级之间信息传递不畅，上级指令难以及时准确传达至基层，基层反馈的问题也难以快速反馈到决策层，影响管理决策的时效性。

2.2质量管理体系不完善

宁夏渠道工程质量管理体系存在缺陷。一方面，质量标准不够细化明确，对于一些新兴施工工艺和新材料的质量要求缺乏具体规范，导致施工过程中质量把控无章可循，尤其在信息化及量测水方面尤为突出。另一方面，质量监督机制不健全，监督流程存在漏洞。同时，质量追溯体系不完善，一旦出现质量问题，难以快速准确地追溯到问题源头和责任主体，无法及时采取有效整改措施[2]。

2.3施工人员素质参差不齐

宁夏渠道工程施工人员素质差异较大。部分施工人员缺乏系统的专业培训，对施工工艺、技术规范和安全知识掌握不足，在施工过程中容易出现操作不规范、违规作业等问题，影响工程质量和施工安全。一些老员工虽然经验丰富，但对新设备、新技术的接受和应用能力较弱，难以适应信息化施工的要求。而且，施工人员流动性较大，新入职员工在短时间内难以全面熟悉工程情况和施工要求，增加了质量管理的难度。

2.4冬季运行管理难题

宁夏地区冬季寒冷，气温较低，这对水利水电工程尤其是渠道的运行管理带来诸多挑战。低温会导致渠道内的水结冰，冰的膨胀力可能对渠道衬砌造成破坏，引发渠道裂缝、渗漏等问题。而且，冬季降雪后，积雪融化可能形成径流，若渠道排水不畅，容易引发局部积水，进一步影响渠道安全。此外，冬季设备运行也面临困难，一些水泵、阀门等设备可能因低温出现故障，影响渠道的正常输水功能。

3 信息化背景下水利水电工程管理及施工质量控制策略

3.1构建信息化管理平台

(1)打造集成化数据中枢。整合宁夏渠道工程从规划、设计、施工到运营全生命周期的各类数据，涵盖工程地质、水文气象、设备运行等多方面信息。以宁夏渠道为例，要收集渠道沿线的土壤类型、地下水位、降雨量等数据。通过统一的数据格式与接口标准，实现数据的集中存储、高效处理与深度分析。利用大数据技术挖掘数据潜在价值，为工程管理决策提供精准依据，例如依据历史数据预测宁夏渠道冬季结冰情况，提前调整防冻措施。(2)搭建实时监控网络。在工程现场部署大量传感器与监控设备，如水位传感器、应力应变传感器、视频监控摄像头等，实时采集工程关键部位的状态信息。在宁夏渠道上，可在渠道衬砌、闸门等部位安装传感器，实时监测其状态。借助物联网技术将数据传输至管理平台，管理人员可随时随地通过终端设备查看工程实时情况。一旦数据异常，系统立即发出警报，以便及时采取应对措施，保障工程安全与质量。(3)构建协同办公系统。为工程各参与方搭建统一的协同办公平台，实现信息实时共享与交互。设计、施工、监理等单位可在平台上及时沟通宁夏渠道设计变更、施工难题、质量检查等情况，打破信息壁垒，提高沟通效率。同时，利用平台的流程管理功能，规范各项业务流程，如文件审批、任务分配等，实现流程自动化，减少人为失误，提升整体管理效能。

3.2健全质量管理体系

(1)细化质量标准规范。针对宁夏渠道工程不同施工环节与项目特点，制定详尽且具有可操作性的质量标准。对于混凝土浇筑，明确不同部位混凝土的强度等级、配合比、浇筑工艺及养护要求；在金属结构安装方面，规定安装精度、焊接质量等具体指标。同时，随着新技术、新工艺的应用，及时更新质量标准，确保其与工程实际需求相匹配，为施工质量控制提供精准依据。(2)强化质量监督机制。建立多层次、全方位的质量监督网络，在施工企业内部设置专职质量检查人员，对施工过程进行全程跟踪检查，及时发现并纠正质量问题。引入第三方质量检测机构，定期对宁夏渠道关键部位和重要工序进行抽检，提供客观、公正的质量评估报告，(3)完善质量追溯体系。为工程各构件、材料及施工工序建立唯一标识，详细记录其生产、运输、使用等信息。一旦渠道发现质量问题，可通过标识迅速追溯到问题源头，明确

责任主体。同时,对质量问题及处理情况进行详细记录,形成质量档案,为后续工程提供经验教训,避免类似问题再次发生,不断提升工程质量水平[3]。

3.3加强人员培训与考核

(1)开展多元化技能培训。结合宁夏渠道工程各岗位实际需求,定制专属培训课程。针对施工人员,着重开展施工工艺、设备操作等实操培训,通过现场示范、模拟操作等形式,让其熟练掌握如混凝土浇筑、土方开挖等关键技能,提升实操水平。对于技术人员,安排新技术、新软件应用培训,如BIM技术、信息化施工管理系统使用等,使其紧跟行业前沿,提高工作效率与质量。(2)强化质量意识教育。采用多种方式让员工深刻领悟质量对宁夏渠道工程的关键意义。通过讲解质量理论、剖析质量标准,使员工从理论层面了解质量要求。开展质量文化活动,如质量知识竞赛、质量标兵评选等,激发员工主动学习质量知识、提升质量意识的积极性,营造全员关注质量的良好氛围,增强员工的质量责任感与使命感。(3)建立严格考核机制。制定涵盖技能水平、工作态度、质量成果等多维度的科学考核指标体系。定期对员工进行全面考核,考核方式包括理论考试、实操考核、工作成果评估等。依据考核结果实施奖惩,优秀者给予物质奖励与晋升机会,不合格者安排再培训或调岗,激励员工不断提升自身素质与工作能力,为工程高质量建设提供有力人员支撑。

3.4制定冬季运行管理方案

宁夏渠道具有输水战线长、涉及区域广、工程结构多样等特点,在冬季运行管理中需充分考虑这些特性,结合信息化手段制定全面且细致的方案。(1)强化设备设施的防寒防冻管理。宁夏冬季气温低,渠道沿线的机电设备、金属结构等易因低温出现故障。利用信息化监测系统,实时获取设备温度、运行状态等数据。为设备加装保温装置,对关键设备设置温度预警阈值,一旦温度接近临界值,系统自动发出警报,工作人员可及时采取加热、停机检修等措施,保障设备正常运行。(2)做好渠道冰情监测与应对。冬季渠道水面易结冰,冰盖的形成和膨胀可能对渠道衬砌、建筑物等造成破坏。借助信息化冰情监测设备,如冰厚测量仪、冰压力传感器等,实时掌握冰情变化。根据监测数据,合理调整渠道水位,控制冰盖生长速度和厚度。对于易发生冰害的渠段,提前采取破冰、缓冰等措施。(3)优化冬季运行调度方案。结合冬季用水需求和水源情况,利用信息化调度系统,精准模拟不同调度方案下的水流情况。根据模拟结果,合理安排输水时间和流量,在满足农业灌溉、生态补水等需求的同时,避免渠道因水流不畅或流量过大导致结冰膨胀等问题,确保宁夏渠道冬季安全稳定运行。

3.5强化信息化技术应用

(1)广泛应用智能监测技术。在宁夏渠道工程的关键部位和关键环节,如大坝坝体、水闸闸体等,安装各类智能传感器。能够实时、精准地采集应力、应变、位移、温度、水位等数据,并通过无线网络将数据传输至管理平台。借助数据分析算法,对采集到的数据进行深度挖掘和分析,及时发现潜在的隐患和异常情况,为工程的安全运行提供有力保障。(2)引入虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术。在工程设计阶段,利用VR技术创建三维虚拟模型,让设计人员和施工人员能够身临其境地感受宁夏渠道的结构和布局,提前发现设计中的不合理之处并进行优化。(3)运用云计算与大数据技术。构建云计算平台,实现对工程数据的高效存储和处理。利用大数据技术对海量的宁夏渠道工程数据进行整合和分析,挖掘数据背后的规律和趋势,为工程管理决策提供科学依据。同时,通过云计算的弹性扩展能力,满足工程不同阶段对计算资源的需求,提高信息化应用的灵活性和可靠性[4]。

4 结束语

在信息化浪潮下,宁夏渠道等水利水电工程管理及施工质量控制机遇与挑战并存。通过构建信息化管理平台、健全质量管理体系、强化人员培训考核、应用信息化技术、建立应急管理机制等举措,并兼顾渠道运行特点与冬季管理需求,可提升管理效率、把控质量、增强协同、应对风险。未来,信息技术将不断创新融合,宁夏水利水电工程领域要持续探索实践,充分发挥信息化优势,不断优化管理与质量控制模式,为工程安全高效建设运行、行业高质量发展提供强劲动力。

[参考文献]

[1]李佩南.信息化背景下水利水电工程管理及施工质量控制[J].东北水利水电,2023,41(04):49-51.

[2]裴泽华.信息化背景下水利水电工程管理及施工质量控制[J].河南水利与南水北调,2021,50(02):83-84.

[3]黄智丰.浅析信息化时代背景下的水利工程管理[J].中国农业信息,2021,(13):63.

[4]刘辉.水利水电工程勘测设计行业信息化发展思考[J].水利规划与设计,2021,No.159(01):78-81.