

信息化技术在水利工程管理中的运用

李波 谢明快

会泽县水务局，云南曲靖，654200；

摘要：水利工程管理具有系统化特点，加强管理是提高工程建设质量和运行效益的重要手段，也是发挥水利工程防洪减灾、水资源调配和灌溉发电等功能的基础。而将多种信息化技术应用到水利工程中，如大数据技术、物联网技术、人工智能技术和区块链技术等，实现与不同场景的深度融合，可有效提升工程管理水平。本文首先分析了信息化技术的应用价值，又探究了各项技术在水利工程中数据采集、工程规划、建设管理和运行维护等方面的具体应用，以为水利工程管理现代化提供借鉴。

关键词：信息化技术；水利工程管理；数字化转型；智能运维

DOI：10.69979/3060-8767.25.12.032

信息化技术的大规模运用为各领域创新发展提供了新机遇与新路径，在水利事业发展中也要积极引入信息化技术手段，发挥技术优势提高水利工程管理效能，实现实时监督和全流程管理，保证水利工程项目建设和运行效率。要正确认识信息技术在水利工程中扮演的重要角色，基于水利工程管理需求搭建信息技术框架，完善水利信息化体系，推动工程管理数字化转型，切实提高水利工程管理水平，这对水利资源的合理调配和水资源的可持续利用有着重要意义。

1 信息化技术在水利工程管理中的运用价值

水利工程管理涵盖多方面内容，涉及到大量数据信息，需要进行全面分析与处理，做出准确决策。将信息化技术融入到水利工程管理全过程，可提升管理质量，也能促进水利事业治理改革，通过数字化和网络化技术，实时监控和远程管理水利工程，可进一步提高管理效率。与此同时，利用信息化技术还能监测和分析工程建设和运行期间的关键指标，及时发现异常问题和安全隐患，并进行针对性处理，实现可靠管理，保障水利工程运行安全。而多种新兴技术的应用为水利工程精细化管理提供了有力支持，还能优化资源利用，减少能源消耗，提高水利工程运行的综合效益。

2 常见的信息化技术

2.1 物联网技术

物联网技术在应用中主要借助多种先进设备，如传感器、无线通信设备和射频识别设备等，全面采集水利工程项目中的各项信息，并能实现互联互通，为管理部门了解水利工程实际情况，以及有效开展管理工作提供多维度数据。利用物联网获取信息数据的效率高，且不

会受到时空限制，能完成各项数据的自动采集，并能自动上传到管理平台。例如，在水库工程管理中，可选择大坝适宜位置设置传感器，检测坝体变形和渗流问题，而检测到的信息能直接传输到管理平台，为水库大坝管理提供可靠依据。物联网技术为多部门之间的信息传递以及多种数据的共享利用提供了技术支持，在水利工程管理数据分析和决策中起到了重要作用。

2.2 大数据技术

水利工程建设和运行期间会产生大量数据，且数据类型多样，传统管理技术手段无法快速获取海量数据，也难以深入分析和挖掘各类数据的潜在价值。大数据技术的应用改善了传统数据处理技术应用中的不足，利用多种算法和工具，分析各种数据的关联性，还能整合、清洗和分类数据，快速提取有用信息。例如，大数据技术能够整合水利工程建设区域的历史资料、水文数据和气象数据，结合工程运行现状，分析灾害问题的发生率，也能综合分析评估水利工程建设数据和运行管理信息，及时发现潜在风险。该技术的合理运用为水利工程管理提供了数据支撑，确保各项管理决策科学、准确。

2.3 人工智能技术

人工智能技术可借助多种学习算法和先进技术手段，实现自主学习和智能推理，结合现实情况进行智能化决策，可进行风险预测预警，使有关部门提前做好防范工作。将该技术应用到水利工程中，能借助机器学习算法整合分析水文数据和气象信息，构建洪水预测模型，根据各项数据的具体变化，精准预测灾害的发生过程和影响范围。也可利用计算机视觉技术根据拍摄到的影像数据，及时发现水利工程结构、堤坝等部位存在

的质量问题和安全隐患,如裂缝、滑坡等,便于及时应对处理。人工智能技术的合理运用提升了水利工程管理的主动性,可实现对各类问题的防范处理,提升智能化管理水平。

2.4 BIM 技术

BIM 技术是通过数字化建模的方式分析水利工程管理中存在的问题,能全面整合多环节的信息数据,建立专门的分析模型,直观呈现工程建设和管理现状,模拟工程设计方案,辅助工作人员优化调整方案内容,使工程建设方案与现实情况更加适配。在工程建设阶段,利用该技术还能模拟施工过程,进行进度管理和资源调配,合理规划施工过程,减少冲突矛盾,切实提高施工效率。而在工程运维管理过程中,可基于 BIM 技术对工程状态、运维记录和监测信息进行关联性分析,实时映射工程实体情况,很大程度上提升了水利工程管理的可视化水平,促进管理工作高质量开展。

2.5 区块链技术

区块链技术是保障信息数据共享安全的重要技术,其具有不可篡改、可追溯、去中心化特点,将其应用到水利工程管理中,能够为多部门、跨领域的数据共享和安全利用提供技术支撑,以免出现信息不对称问题,保障数据准确性。区块链技术还能准确记录各环节中的数据信息,如材料采购、质量检测和工序流程等,实现质量责任全程追溯,督促各项管理工作真正落实。而且在水利工程管理信息化建设中,区块链技术为数据安全共享构建可靠平台,保证数据安全,使各项数据得到充分利用,促进管理工作有效开展。

3 信息化技术在水利工程管理中的运用

3.1 在水文水资源监测中的运用

3.1.1 监测设备部署

加强水文水资源监测,可结合工程现场环境条件开展科学调度和安全防控。而监测数据是否准确直接影响管理效果。将信息化技术应用到水文水资源监测中,可借助多种先进设备实时、自动采集各类信息数据。可在合适位置部署监测设备,基于物联网技术构建一体化监测网络,能部署的监测设备有很多,如传感器、监测仪等,实时采集水利工程建设区域的水文条件信息和水资源数据。也可借助无人机设备和利用卫星遥感技术,大范围监测水利工程周围环境条件,及时掌握各项数据的变化情况,为工程管理、灾害评估和水资源调配提供可靠依据。

3.1.2 数据分析与处理

对于监测到的数据,可利用大数据分析和处理技术进行实时处理和深度挖掘,并建立水文数据模型,根据历史信息与实时数据,了解水资源的分布情况和变化规律,根据水利工程运行需要,优化配置水资源。部分地区的水资源短缺现象较为明显,基于大数据分析技术的系统能根据当地的用水需求和降水情况,制定针对性强的水资源调度方案,确保能满足当地居民生活用水和农业灌溉需求。与此同时,根据监测到的信息数据,也能分析水质情况,发现污染问题并及时处理。另外,还可利用移动互联网技术开发专门的监测 APP,便于远程监控和实时查看监测数据,接收预警信息,动态信息化管理水利工程,可在降低管理成本的同时提升数据监测效率。

3.2 在水利工程项目规划中的运用

水利工程项目规划阶段,要想为项目高效运作提供可靠依据,保障项目规划的合理性,可将信息化技术融入其中,利用数据挖掘技术在海量数据信息中挖掘有价值的信息资源,为水利工程科学规划与决策提供依据。在相关技术支持下,可深入分析水利工程项目的地貌信息、气候条件和水文信息,了解不同信息之间的关联性,识别可能会对水利工程项目建设造成影响的多种因素,还能预测水资源的变化趋势,指导水利工程项目规划有序进行,同时可以开展项目的可行性研究,利用人工智能技术精准、高效分析水利工程各项数据,辅助工程管理人员合理筹划,规避水利工程项目建设和运行管理中的风险。进行水利工程可行性预测和分析过程中,可基于人工智能技术构建预估模型,自主学习项目影响因素,并根据地形地貌、气候变化等情况,分析水利工程项目实施的可行性。信息化技术应用中可模拟不同环境条件下水利工程实际情况,能进行风险评价,为水利工程管理决策提供辅助支撑,并能准确识别和预判风险,降低诸多因素对工程项目的影

3.3 在水利工程建设管理中的运用

3.3.1 优化设计方案

水利工程建设规模较大,具有系统化特点,对施工技术要求较高,以往粗放式的管理方式忽视了工程建设中的许多细节,无法及时发现隐患问题,质量管理、进度管控不到位,资源配置不合理,影响水利工程建设顺利开展。而将信息化技术运用到水利工程建设管理中,可利用 BIM 技术创新设计模式,构建三维模型,全面收集地形地貌、水文地质和工程结构信息,通过模型

直观展示设计方案,工程设计人员可以直接发现设计方案中存在的不足,确定优化和调整方向,具体优化效果也能直接体现。BIM技术的合理运用可减少水利工程建设设计变更,再与地理信息系统相结合,可评估工程设计对周围环境的影响,提高工程建设的综合效益。

3.3.2 施工过程全流程管控

水利工程施工阶段,信息化技术的应用可对工程建设全过程进行全面、细致管理,可利用物联网技术,在工程建设现场部署传感器和摄像头,用于采集现场信息、监测施工进度、了解设备状态,可及时发现水利工程建设期间存在的问题,降低对工程建设工作顺利开展的影响,例如,通过温度传感器能实时监测混凝土凝固过程中温度的变化情况,便于施工单位有针对性地开展控温工作,避免出现结构裂缝。而大数据技术的应用可分析工程建设中产生的各项数据,可对比计划进度与实际进度、设计成本与实际成本,针对偏差问题进行改进调整。在工程项目质量控制和进度监督方面,可利用无人机技术搭载摄像头和扫描仪,全面采集现场多维度信息,跟踪监控水利工程的建设和进度,为施工监理、安全监控和质量管控提供可靠依据。

3.4 在水利工程运行调度中的运用

水利工程运行调度是管理工作中的重要内容,主要根据各地区气象条件、水资源分布情况以及居民用水需求和工程运行状态等,科学调度水资源,实现水资源的高效利用,保障工程运行安全。将信息化技术应用到该阶段,通过技术赋能可实现水资源的智能调度,利用人工智能技术和大数据技术构建智能调度模型,整合多种信息数据,如水位流量、气象数据、水环境变化以及用水需求等,借助机器学习算法预测和分析水库水量变化情况,优化水资源调度方案,确保在汛期、枯水期对水资源进行科学调度,满足不同需求,使各项水利工程运行调度决策更加准确。进行跨区域水资源的调配时,基于信息化技术实现了协同调度,搭建统一信息化管理平台,将各水利工程(水库、泵站、渠道等)的运行数据整合在一起,通过信息共享实现协同调度。在该平台上能根据实际情况动态调整水利工程调度计划,避免水资源浪费。另外,信息化技术的应用为工程运行期间异常问题的监测预警提供了技术支持,通过预警系统及时报警,便于运行管理人员及时处理,将对水利工程整体造成的影响降到最低。

3.5 在水利工程运维管理中的应用

水利工程运维管理在工程管理中的重要性较为凸显,通过科学运维,既能保障各类工程设备正常运行,也能及时发现水利工程存在的病害,通过妥善处理提高工程质量,延长水利工程使用寿命。将信息化技术应用到该环节,可节约人力成本,快速发现隐蔽性隐患,为水利工程高效运维提供技术支撑。一方面,信息化技术能够对水利工程设备进行全生命周期管理,整合设备从采购到使用再到报废的全流程数据,构建完整档案,还能实时监测设备运行状态,分析各类故障问题的发生率,提前制定预防性维护计划,以免设备使用期间突发故障问题影响水利工程正常运行。另一方面,信息化技术也为水利工程结构运维提供了有力支撑,可借助多种先进技术手段和仪器设备,及时、全面获取工程结构信息和状态,直观展示裂缝、变形的问题,发现滑坡、渗漏隐患,还能将工程实际情况与设计模型进行对比分析,精准计算结构变形量,为病害处理提供数据支撑,切实提高运维管理水平。

4 结语

信息化技术的合理运用能为水利工程施工中数据的高效采集、精准分析和智能决策提供有力支持,弥补传统管理方法和手段中的不足,解决水利工程施工难题,切实推进水利事业发展。水利工程施工中运用的信息化技术类型多样,通过技术的协同应用,可满足水文监测、工程建设、运行调度和运维管理要求,可打破时空限制,快速获取有效数据,为水利工程施工科学决策提供可靠依据。未来,随着现代科技不断更新,水利工程信息化管理也要与时俱进,及时升级技术手段,构建和完善智能管控体系,为水利工程施工持续注入动力。

参考文献

- [1]张典亮. 信息化技术在新时代水利工程项目全过程中的运用探讨[J]. 信息产业报道, 2025(6): 206-208.
- [2]陈禹竺. 信息化技术在水利工程管理中的实践运用研究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2025(6): 57-60.
- [3]赵淑霞. 信息化技术在水利工程建设管理中的应用研究[J]. 水上安全, 2025(4): 172-174.
- [4]金磊, 王立伟. 水利工程管理中的信息化技术应用研究[J]. 水上安全, 2025(6): 94-96.