信息化技术在水利工程项目管理中的应用研究

刘　军

当阳市庙前镇农业农村服务中心 湖北 当阳 444100

【摘　要】：水利工程属于国民经济基础设施的重要组成，项目管理水平直接影响工程建设质量、施工速度和运维成果。本文根据水利工程项目管理现状，论述信息化技术的应用价值，分析各种核心信息化技术在工程设计、施工、质量安全、成本进度和运维管理中具体的应用场景，总结目前技术应用中存在的问题，并提出相应的优化策略，为提高水利工程项目管理的数字化水平、促进水利行业高质量发展提供一定的参考。

【关键词】：信息化技术；水利工程；项目管理；数字化管控；全生命周期

DOI:10.12417/2811-0536.26.10.035

1 引言

在数字基建全面铺开的行业大背景之下，智慧水利建设成了水利行业转型发展的主要方向。国家水利行业相关规划明确指出，要加快数字化技术同水利工程建设管理深度融合,创建起全流程数字化管理体系，促使水利工程项目管理由经验化、粗放式转变成科学化、精细化、智能化。信息化技术的广泛使用，可以打通水利工程项目各个环节的数据壁垒，对工程信息进行实时采集、精准分析、有效共享、智能控制，从而全面提高水利工程项目的管理水平。因此，对信息化技术在水利工程项目管理中应用途径及优化措施进行研究，有重大的工程实践意义和行业发展意义。

2 水利工程项目管理信息化应用价值

信息化技术同水利工程项目管理深度整合之后，可以很好地解决传统管理模式所存在的各种问题。首先实现管理流程的标准化，利用数字化平台将项目管理全流程业务整合在一起，对数据采集、流转、存储的标准进行规范，防止人为操作的随意性，提高管理的规范化程度。其次，提高管控的实时性、准确性，利用物联网、遥感监测等技术对施工现场进行全天候的动态监测，实时采集工程数据，代替传统的人工巡检方式，减少数据误差，及时发现各种风险隐患。再次加强多方协同能力，统一的信息化管理平台可以打破各个参建主体、各个管理环节之间的数据壁垒，实现信息实时共享、业务线上协同，大大降低沟通成本，提高工作效率。最后助力决策科学化，利用大数据技术对工程海量数据进行深度挖掘分析，准确判断工程进度、质量、成本、安全状况，为项目决策提供数据支持，促进项目管理提质增效。

3 核心信息化技术在水利工程项目管理中的具体应用

3.1 BIM 技术的可视化全流程应用

建筑信息模型技术是水利工程数字化管理的主要技术，完全消除了传统的二维图纸管理模式所存在的局限性，使工程三维可视化、参数化、精细化得到管理。技术人员在工程设计阶段可以利用 BIM 技术建立水利工程三维模型，把地形地貌、水工建筑、机电设备、管线布置等各方面的信息结合起来，进行多专业协同设计。与传统的二维设计相比，三维模型可以真实地表现出工程的整体结构以及局部的布置情况，快速找到各个专业之间的矛盾之处、设计缺陷的地方，并且能够随时对设计方案进行修改，减少由于设计变更而造成的损失，从而提高设计完成的速度。

施工管理阶段，按照施工进度计划建立 BIM 5D 管理模型，把模型数据和进度、成本、质量信息深度融合，达到施工全过程动态控制的目的。管理人员通过模型模拟施工过程，改善施工方案，科学安排施工人员和施工机械，防止施工工序相互影响。同时依靠模型对施工质量进行精确核验，将实际施工数据同设计模型数据加以对比，迅速找出施工偏差，保证施工精度。工程运维阶段 BIM 模型可以保存工程建设全过程的数据，包括设备参数、施工工艺、隐蔽工程等信息，给后期工程检修、养护、改造提供准确的数据支持，实现工程全生命周期溯源管理。

3.2 物联网技术的动态监测应用

物联网技术是水利工程施工现场智能化监测的根基支撑，把传感器、监测终端、高清摄像头等装置部署到大坝、渠道、堤防、施工工作面等重要之处，创建起全方位、立体化的实时监测架构，从而达成对水文数据、工程状况、施工环境等信息的自动化采集和传送。工程建设过程当中，物联网设备可以对水位，流速，降雨量，土壤含水率等水文环境数据展开实时监测，而且还可以对边坡沉降，坝体位移，结构应力等工程安全数据进行搜集。系统可以对监测数据进行实时分析，当数据超过安全阈值的时候，会发出预警信息，使管理人员及时处理滑坡、渗漏、坍塌等安全

隐患，大大提高工程安全管控的主动性。工程运维阶段利用物联网技术可以对闸门、泵站、输水管道等水利设备运行状况实施 24 小时监控，随时了解设备运行参数，尽早察觉设备出现的故障情况，从而给设备检修、运维安排赋予支撑，进而缩减设备故障造成的工程危险，保证水利工程的正常运作。

3.3 大数据与云计算技术的智能管控应用

水利工程项目建设周期长、产生的数据量大，大数据、云计算技术可以实现海量工程数据的存储、整合、分析、应用，给智能化管理提供算力、数据支持。云计算技术可以搭建起云端水利工程管理平台，给项目管理赋予海量的存储空间，集中存放设计资料、施工数据、监测数据、成本数据、验收资料等各种工程信息，达成工程数据统一管理、随时调取的目的，避免传统数据存储分散、丢失、损毁等状况的发生。



图 1 大数据与云计算技术的智能管控应用体系

大数据技术可以对云端存储的海量数据实施深入挖掘与智能分析，从中提炼出工程施工进度规律、质量问题产生原因、成本消耗特点、安全风险分布状况等关键信息，塑造起数据分析模型。管理人员可以依据分析结果准确预测项目推进过程中可能出现的问题，提前制订出相应的预防控制措施，改善施工组织安排、成本控制、质量监管等方案。大数据分析可以进行多项目的数据对比分析，总结出项目的管理经验，改善管理流程，给以后的水利工程项目建设管理提供借鉴，从而提高行业的整体管理水平。

3.4 GIS 与遥感技术的场景化应用

地理信息系统和遥感技术主要被用来做水利工程前期规划、选址勘测、施工布局、流域控制等工作。水利工程建设受地形地貌、水文地质、生态环境等自然条件的影响较大，传统的手工勘测方式效率低、覆盖面小，不能准确地掌握全域地形数据。依靠 GIS 技术可以整合区域地理空间信息，创建精确的地理信息模型，直观表现工程区域地形地貌、水系分布、地质状况等基本状况，给工程选址、线路规划、施工安排赋予准确的地理数据支撑。

遥感技术可以利用卫星、无人机等设备对大范围、远距离、全天候的区域进行监测，及时得到工程区植被覆盖、水土保持、河道变化、地质灾害隐患等动态信息。工程施工期间可以利用遥感技术对施工区域生态环境的变化进行动态监测，及时调整施工方案，落实生态保护的要求，在工程运行期间可以实现对流域水文变化、堤防安全、水域环境的常态化监测，助力水利工程精细化管控和流域综合治理。

4 结论

信息化技术应用是水利工程项目管理升级的必然趋势，也是提高工程建设质量、施工效率、安全水平、运维质量的主要手段。BIM、物联网、大数据、云计算、GIS 等信息化技术综合使用，很好地解决了传统水利工程项目管理协同性差、精度不高、数据利用率低、管控不全面的问题，使项目全生命周期精细化、智能化、科学化控制得以实现。目前水利工程信息化应用还存在着技术融合不够、人才缺乏、标准缺失、运维保障薄弱等状况，从而影响到数字化管理效能的充分发挥。

参考文献：

[1] 张成哲,许源.水利工程管理中的信息化技术应用分析[J].数字技术与应用,2023,41(12):117-119.

[2] 吴娅.信息化技术在水利工程建设与管理中的应用[J].水上安全,2024,(15):64-66.

[3] 项伟康,谢伟春,陈丽凤.信息化技术在公路工程项目管理中的应用[J].中国建设信息化,2022,(8):72-73.