

基于信息技术的水利工程建设管理

张天浩

河北水利建设管理有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：在数字化时代，信息技术在水利工程建设管理中应用广泛且深入。其应用价值体现在提升信息传递效率、增强管控精准度、优化资源配置效率。在前期准备阶段，实现勘察设计数字化、资源规划智能化、方案论证可视化；施工过程中管控中，达成施工进度动态管控、施工参数实时监测、资源协同动态调配；在质量与安全管理方面，做到质量管控数字化、安全风险智能化监测、质量安全信息追溯，全面推动水利工程建设管理智能化、精细化发展。

关键词：信息技术；水利工程；建设管理

引言：在数字化浪潮席卷的当下，水利工程建设管理正经历着深刻变革。信息技术凭借其强大的数据采集、处理与应用能力，深度融入水利工程建设管理的各个环节。从前期准备阶段勘察设计的数字化革新、资源规划的智能化转型，到施工过程中进度、参数、资源的动态把控，再到质量与安全管理里质量管控、风险监测以及信息追溯的全面升级，信息技术全方位优化了水利工程建设管理模式，为提升工程建设质量、保障施工安全、提高经济效益提供了坚实支撑，推动水利工程建设管理迈向智能化、精细化新高度。

1 信息技术在水利工程建设管理中的应用价值

在当今数字化时代，信息技术在水利工程建设管理领域的应用日益广泛且深入，其核心价值在于借助先进的数据采集、高效处理与智能应用技术，全面优化管理流程，显著提升管控效能，为水利工程建设的高质量推进提供有力支撑。

从管理实践层面深入剖析，信息技术在水利工程建设管理中的应用价值主要体现在以下三个方面。（1）大幅提升信息传递效率。传统水利工程建设管理中，各参与方、各环节之间往往存在信息孤岛现象，信息传递不畅、失真与延迟问题频发。而信息技术的应用，借助先进的网络通信技术与协同管理平台，实现了工程设计、施工、监理等多方主体的信息实时共享。各方能够及时获取准确信息，迅速做出决策与响应，有效打破了信息壁垒，为各方协同工作奠定了坚实基础，有力推动了工程建设的高效开展。（2）切实增强管控精准度。通过在水利工程建设现场部署各类高精度传感设备与先进监测系统，能够实时采集施工参数、质量指标、安全状态等关键数据，并运用大数据分析 with 智能算法进行动态分析。相较于传统的人工巡检与经验判断，这种技术手段能够更精准地发现工程建设中的潜在问题，提前预警安

全风险，及时调整施工策略，有效降低管理偏差，确保工程建设质量与安全。（3）有效优化资源配置效率。利用信息技术构建的资源管理系统，可对工程建设所需的人力、物力、财力等资源进行动态监测与统筹调配。根据施工进度与实际需求，合理分配资源，避免资源闲置与浪费，实现资源利用效率的最大化，从而降低工程建设成本，提升整体经济效益^[1]。

2 信息技术在水利工程建设前期准备阶段的应用

2.1 勘察设计数字化

水利工程前期准备阶段，勘察设计数字化至关重要。（1）在勘察环节，无人机遥感、地理信息系统（GIS）、三维激光扫描等信息技术协同作业。无人机遥感可迅速采集工程区域大面积地形影像数据，其速度快、覆盖广。GIS技术对这些影像数据进行深度处理与分析，精准生成高精度地形地貌图、水文分布图等基础资料。相较于传统人工勘察，这种技术组合大幅提升了勘察效率，且数据更完整、准确，为后续设计提供了可靠依据。（2）在设计环节，BIM技术发挥关键作用。通过构建三维BIM模型，将工程的结构尺寸、材料属性、管线布局等设计信息集成整合，实现设计方案的三维可视化展示，让各方人员直观了解工程全貌。同时，利用其碰撞检查功能，能在设计阶段及时发现不同专业设计间的冲突矛盾，提前优化方案，有效减少后续施工中的设计变更，进而降低工程成本^[2]。

2.2 资源规划智能化

在水利工程建设前期，资源规划是一项复杂且关键的工作，涵盖人力、材料、设备、资金等多个重要方面。信息技术的深度融入，为资源规划的智能化发展提供了坚实的支撑。

通过构建先进的资源规划管理系统，能够全面整合工程建设规模、施工进度要求、资源市场供应状况等各

类相关数据。运用大数据分析技术,对这些数据进行深度挖掘与分析,从而精准测算与规划各类资源的需求总量、需求时序以及供应渠道等关键信息。该系统可依据施工进度计划,自动生成详细且准确的资源需求清单,为资源的采购、储备和调配提供科学合理的依据。这既能有效避免因资源采购过量而造成的闲置浪费,又能防止采购不足引发的施工停滞现象。此外,借助系统中的资金管理模块,还可实现对工程建设资金的动态规划与严格管控,精准测算各阶段的资金需求,确保资金得到合理配置与高效使用,保障工程顺利推进。

2.3 方案论证可视化

在水利工程建设方案论证这一关键阶段,信息技术发挥着至关重要的作用,有力推动了论证过程的可视化与数字化发展。(1)借助先进的BIM模型与仿真模拟技术,可对工程建设方案展开全方位动态仿真。不仅能精准模拟施工流程,清晰呈现各环节的先后顺序与衔接方式;还能深入分析结构稳定性,通过模拟不同工况下的受力情况,评估结构的可靠程度;同时,对施工难度进行模拟,提前预判可能遇到的困难与挑战。通过这种动态仿真模拟,以直观的方式展示方案在不同施工工况下的工程状态,让论证人员清晰洞察方案的可行性与合理性,为方案论证提供直观且精准的技术支撑。(2)利用数字化会议系统与协同平台,打破地域限制,实现各论证专家、设计人员、建设单位之间的远程协同论证。各方可实时共享设计资料与仿真模拟结果,充分交流意见与建议,大幅提升论证效率,确保论证结论更具科学性与权威性。

3 信息技术在水利工程施工过程管控中的应用

3.1 施工进度动态管控

在水利工程施工过程管控中,借助信息技术实现施工进度的动态管控至关重要。基于先进的BIM技术与专业的进度管理系统,能够构建起科学高效的施工进度管控体系。(1)将施工进度计划与BIM模型深度融合,搭建起四维(3D+时间)进度管理模型。该模型不仅能清晰呈现各施工工序的空间位置与相互关系,还明确了各工序的时间节点、施工逻辑以及资源需求情况,为进度管控提供了全面且精确的基础。(2)通过在施工现场合理部署物联网终端设备,可实时采集各工序的施工进度数据。将这些实际进度数据与计划进度数据进行实时比对分析,一旦出现进度偏差,系统会立即自动预警。同时,为进度调整提供详实的数据支撑,助力管理人员及时优化施工方案,确保施工进度按计划稳步推进。此外,借助移动终端设备,施工人员能实时上报施工进度

信息,管理人员可远程查看,实现对施工进度的全方位、实时把控^[3]。

3.2 施工参数实时监测

在水利工程施工进程中,对混凝土浇筑强度、钢筋绑扎精度、土方开挖坡度、水位变化等关键施工参数的精准把控,是保障工程质量的核心要素。(1)物联网技术为此提供了强大支撑。在施工的关键部位,精心部署各类传感器与智能仪表等监测设备,它们如同敏锐的“哨兵”,能够实时采集各类施工参数,并迅速将数据传输出去。监测数据先经边缘计算设备进行初步处理,去除无效信息、提取关键数据,而后传输至后台管理平台。平台运用先进算法对数据进行实时分析与精准研判。一旦监测参数超出预先设定的阈值,系统会立即发出预警信号,如同拉响的警报,提醒管理人员及时采取调控措施,将质量隐患扼杀在萌芽状态。(2)无人机航拍与视频监控系统构成“天空之眼”,可实现对施工区域的全景监测,让管理人员实时掌握施工场面的整体进展以及施工规范执行情况,为现场调度提供全面、直观的依据。

3.3 资源协同动态调配

水利工程施工具有场地分散、资源需求波动显著的特点,传统资源调配模式往往难以精准适配实际需求,容易出现资源供应不及时,影响施工进度,或是资源闲置,造成浪费等问题。为解决这些难题,借助先进的信息技术构建资源协同调配平台十分必要。该平台如同一个“智慧大脑”,全面整合施工人员、施工设备、建筑材料等各类资源信息,并实时更新资源的位置、状态、可用数量等关键数据。管理人员只需登录平台,就能实时掌握资源的动态变化情况。依据施工进度需求以及资源的实际分布状况,平台能通过智能算法制定出最优的调配方案,确保资源在各施工环节、各施工区域之间实现高效流转。此外,通过对资源使用数据的深度分析,还能不断优化资源配置方案,进一步提升资源利用率,有效降低资源使用成本,为水利工程施工的顺利推进提供坚实的资源保障。

4 信息技术在水利工程建设质量与安全中的应用

4.1 质量管控数字化

在水利工程建设中,数字化质量管控系统为工程质量全流程管控提供了强大助力。(1)材料进场是工程质量控制的首道关卡。借助二维码、RFID(射频识别)技术,对建筑材料的规格、型号、批次以及质量检测报告等关键信息进行详细录入与精准绑定。如此一来,每一批材料都有了专属的“电子身份证”,实现了材料的

全程可追溯管理,从源头上杜绝不合格材料流入施工环节,为工程质量筑牢第一道防线。(2)在施工工序质量验收环节,利用移动终端设备发挥重要作用。验收人员使用移动终端记录详细的验收数据,并拍摄清晰的验收影像,实时上传至质量管控平台。验收人员可远程审核验收结果,确保验收流程严格规范,验收数据真实可靠。此外,将质量检测数据与BIM模型深度融合,能够以直观的可视化方式展示工程各部位的质量状态,让管理人员迅速精准定位质量隐患,及时制定具有针对性的整改措施,保障工程质量^[4]。

4.2 安全风险智能化监测

在水利工程建设中,构建安全风险智能化监测体系至关重要。借助物联网、传感器、无人机等先进信息技术,能实现对安全风险的全方位、实时化监测。(1)针对深基坑、高边坡、脚手架、塔吊等高危施工部位,精准部署位移传感器、应力传感器、倾角传感器等设备。这些设备如同敏锐的“哨兵”,实时采集变形、应力、倾斜等关键状态数据,并传输至后台系统。系统运用专业算法对数据进行趋势分析与风险研判,提前精准识别潜在的安全风险隐患。(2)利用视频监控与智能识别技术,对施工现场进行实时监控,能迅速发现施工人员安全防护措施佩戴不规范、施工机械违规操作等行为。一旦发现,系统立即自动预警,提醒现场管理人员及时制止,将安全事故扼杀在萌芽状态。此外,通过安全管理系统,还能对安全培训、安全技术交底等工作进行数字化管理,保障安全管理要求严格落实。

4.3 质量安全信息追溯

在水利工程建设领域,构建基于信息技术的质量安全信息追溯体系意义重大,它能够实现对工程建设质量安全相关信息的全生命周期精准追溯。(1)在施工全程,将质量检测数据、验收记录、安全监测数据以及整改记录等各类关键信息,实时、准确地录入专门的系统当中。这些信息经过系统整合与存储,形成了一个完

整且详尽的质量安全信息数据库,宛如一座“信息宝库”。(2)一旦工程出现质量安全问题,管理人员可借助该追溯体系迅速调取与问题相关的全部信息,如同抽丝剥茧般,精准明确问题产生的具体环节与深层原因。这为后续的问题整改提供了明确方向,也为责任界定提供了坚实可靠的数据支撑。此外,信息追溯体系的建立还能形成一种无形的约束机制,强化各参与方的质量安全责任意识,促使各方严格遵守规范,推动质量安全工作朝着更加规范化、科学化的方向开展^[5]。

结束语

综上所述,信息技术在水利工程建设管理的全生命周期中均发挥着不可替代的关键作用。从前期的勘察设计数字化、资源规划智能化与方案论证可视化,到施工过程的进度动态管控、参数实时监测与资源协同调配,再到质量与安全管理中的质量管控数字化、安全风险智能化监测以及质量安全信息追溯,信息技术全方位优化了管理流程,提升了管控效能。它不仅保障了水利工程建设的质量与安全,还提高了资源利用效率,降低了建设成本。未来,随着信息技术的持续创新与发展,其在水利工程建设管理中的应用必将更加深入广泛,为推动水利事业高质量发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]王佩俭.信息技术在水利工程建设管理中的有效应用[J].中国管理信息化,2022,25(8):183-185.
- [2]董凤齐.信息技术在水利工程建设管理中的有效应用[J].智能建筑与智慧城市,2021(8):165-166.
- [3]林万光,陈天潇,郭起焦.工程代建管理模式在水利工程建设中的实施探讨[J].工程建设与设计,2025,(01):227-229.
- [4]张旭,王瑞慧.浅谈水利工程建设动态控制[J].人民黄河,2024,46(S2):191-192.
- [5]计培强.生态环保理念下中小型水利工程建设与管理路径研究[J].工程技术研究,2024,9(24):166-168.