

信息化技术在水利工程施工监理中的应用研究

孙强国

淮安市淮阴区高家堰水利服务站 江苏 淮安 223300

摘要: 本文深入探究信息化技术在水利工程施工监理中的应用。阐述了水利工程施工监理内涵及重要性, 详细分析地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)、建筑信息模型(BIM)等信息化技术在监理各环节的应用方式, 包括工程规划、施工监控、进度管理等方面。同时全面评估其带来的经济效益, 如降低成本、资源优化; 社会效益, 如保障民生、提升行业形象; 环境效益, 如减少生态破坏等。旨在为水利工程施工监理借助信息化技术提升工作效能与质量, 实现水利工程可持续发展提供理论与实践参考。

关键词: 信息化技术; 水利工程; 施工监理中; 应用研究

引言: 水利工程对社会发展与民生保障意义重大, 施工监理是确保工程质量、进度与安全的关键。随着信息技术飞速发展, 其在水利工程施工监理中的应用成为必然趋势。地理信息系统可精准分析地理数据助力工程规划; 全球定位系统能精确确定位置与监控设备; 遥感技术可宏观监测施工区域; 建筑信息模型便于多维度管理。这些技术的有效运用, 不仅能提升监理效率与精度, 还能产生可观的经济、社会与环境效益, 推动水利工程建设迈向现代化新高度。

1 水利工程施工监理概述

1.1 水利工程施工监理的概念和内涵

水利工程施工监理是指具有相应资质的水利工程监理单位受项目法人(建设单位)的委托, 依据国家有关工程建设的法律、法规、规章和批准的项目建设文件、工程建设合同以及工程建设监理合同, 对水利工程建设项目实施中的质量、进度、资金、安全生产、环境保护等进行的管理活动。其内涵丰富, 它是一种专业化的监督管理服务, 监理单位需秉持公正、独立、自主的原则开展工作。在质量方面, 要严格把控原材料、施工工艺等环节, 确保工程符合质量标准。对于进度, 需根据预定计划监督工程实施进度, 协调各方资源保证按时完成。在资金管理上, 监督资金使用合理合规, 避免浪费和挪用。同时还要关注施工中的安全问题, 督促施工单位落实安全措施, 保障人员和工程安全, 以及注意环境保护, 减少工程对周边生态的影响。

1.2 水利工程施工监理的主要工作内容

水利工程施工监理主要工作内容涵盖多个方面。在施工前期, 监理人员要参与审查施工图纸、技术方案等文件, 检查施工单位的资质和人员配备情况, 协助建设单位做好施工准备工作。在工程质量监理方面, 从原

材料的进场检验, 如检查水泥、钢材等质量是否达标, 到施工过程中的每一道工序质量把控, 像混凝土浇筑、土方开挖等环节, 都要严格按照规范和标准进行监督。进度监理需根据工程总进度计划, 审核施工单位提交的月、周进度计划, 并实时跟踪检查, 及时发现偏差并采取调整措施, 保证工程按计划推进。资金监理包括审核工程量, 签认工程款支付证书, 严格控制工程变更价款, 防止不合理的费用支出。安全监理则要检查施工现场的安全防护设施、施工机械的安全性能, 督促施工单位开展安全教育培训, 对安全隐患及时要求整改^[1]。

1.3 水利工程施工监理存在的问题

水利工程施工监理目前存在一些问题。在监理人员方面, 部分监理人员专业素养参差不齐, 一些人员缺乏扎实的水利工程专业知识和丰富的实践经验, 导致在监理过程中不能准确发现问题或提出有效的解决方案。监理单位方面, 市场竞争存在不规范现象, 部分监理单位为了获取项目, 低价竞标, 后续在人员和设备投入上不足, 影响监理质量。在监理工作执行中, 存在监理权利受限问题, 施工单位对监理指令重视不足, 有时会拖延执行或不完全执行, 而监理单位缺乏有效的制约手段。

2 信息化技术在水利工程施工监理中的应用分析

2.1 地理信息系统(GIS)的应用

在工程前期, 可通过GIS对水利工程所在区域的地形地貌、水系分布、地质构造等地理信息进行全面详细的分析。例如, 它能够直观地展示出不同地段的海拔高度、坡度等地形数据, 帮助监理人员确定施工场地的适宜性, 评估施工可能面临的诸如土方开挖量、排水难度等问题, 为施工方案的合理性审查提供依据。在施工过程中, 利用GIS强大的空间分析功能, 可以实时监控工程对周边环境的影响。比如, 对施工区域附近的水域变

化、植被覆盖情况变化进行动态监测,及时发现是否存在因施工导致的水土流失、水体污染扩散等问题,并迅速采取相应措施加以控制,通过将施工进度信息与地理空间信息相结合,监理人员可以在地图上清晰地看到各个施工标段的进展情况,便于精准调度资源、合理安排施工顺序,有效避免不同施工区域之间的相互干扰,确保水利工程施工按照计划高效、有序地推进,从而提升整个工程的施工质量与管理水平^[2]。

2.2 全球定位系统(GPS)的应用

在施工测量方面,GPS 凭借其高精度的定位能力,能够快速准确地确定水利工程建筑物的控制点坐标,无论是大坝的坝轴线、闸墩的位置,还是输水管道的铺设走向,都可以通过 GPS 进行精确定位,其测量精度可达到厘米级甚至更高,大大提高了施工测量的效率和准确性,减少了因测量误差导致的工程质量问题。在施工设备监控上,将 GPS 装置安装在各类大型施工机械如挖掘机、起重机等设备上,监理人员可以实时掌握设备的位置、运行轨迹和工作状态。例如,在河道疏浚工程中,能清楚了解挖泥船的作业范围和移动路径,确保其按照预定的施工区域和路线进行作业,防止超挖或漏挖现象的发生。此外,对于工程材料运输车辆,利用 GPS 可优化运输路线,提高运输效率,降低运输成本,同时也便于监理人员对材料供应的及时性进行监控,保障水利工程施工的顺利进行,从多方面提升了施工监理的工作效能和工程施工的整体效益^[3]。

2.3 遥感技术(RS)的应用

在工程前期,通过 RS 技术可获取大面积的地形地貌、土地利用以及水系分布等信息,为水利工程的规划选址提供宏观且准确的数据支持。例如,能够清晰识别潜在建设区域内的河流走向、山谷分布等自然特征,协助确定坝址、渠线等关键要素,使工程规划更具科学性与合理性。在施工过程中,RS 可对施工区域及周边环境进行动态监测。它能够及时发现施工场地的地形变化,如土方开挖量是否符合设计要求、填方区域是否压实稳定等,有效防止不合理的施工操作导致的工程隐患,对周边水体质量和水量变化进行遥感监测,一旦出现因施工引起的水体浑浊度增加、水位异常波动等情况,可迅速预警,以便及时采取环保措施,降低对生态环境的影响。对于工程进度监测,RS 可以定期拍摄施工区域的卫星影像或航空影像,通过对不同时期影像的对比分析,直观地了解各施工标段的工程进展情况,如建筑物的建设进度、材料堆放场地的变化等,为监理人员评估工程是否按照计划推进提供了有力依据,有助于及时调整施

工计划和资源分配,确保水利工程按时、高质量地完成施工任务,充分彰显了遥感技术在水利工程施工监理环节中的重要价值与独特优势。

2.4 建筑信息模型(BIM)的应用

建筑信息模型(BIM)为水利工程施工监理带来了革新。在设计阶段,BIM 模型整合了水利工程的各种信息,监理人员可参与模型审查,提前发现设计中的潜在问题,如不同结构之间的碰撞问题,避免施工中的变更和返工。在施工准备阶段,BIM 模型可用于施工组织设计的优化,监理人员可以据此评估施工方案的可行性,例如检查施工流程的合理性和资源调配的科学性。在施工过程中,BIM 与进度管理系统结合,能实时展示工程实际进度与计划进度的对比情况,便于监理人员及时发现进度偏差。同时,BIM 模型中的质量信息可帮助监理对工程质量进行精准控制,如对混凝土浇筑质量的跟踪,提高水利工程的整体质量水平。

2.5 其他信息化技术的应用

除了上述技术,还有多种信息化技术应用于水利工程施工监理。例如,传感器技术可在水利工程中广泛布置,对水位、压力、温度等参数进行实时监测。在大坝安全监测中,通过压力传感器和水位传感器,监理人员可以及时掌握坝体受力和渗流情况,预防安全事故。视频监控技术可安装在施工现场关键部位,实现远程实时监控,监理人员无需在现场即可观察施工操作是否规范,如混凝土振捣、钢筋绑扎等工序,对违规行为及时纠正。还有项目管理软件的应用,它可以整合施工过程中的各种信息,包括质量检验报告、进度数据、资金使用情况等,方便监理人员进行综合管理和分析,提高监理工作的效率和质量^[4]。

3 信息化技术在水利工程施工监理中的效益分析

3.1 经济效益

在水利工程施工监理中,信息化技术带来了显著的经济效益。首先,通过信息化的项目管理系统,能够对工程进度、资源分配等进行精准把控。例如,实时监控施工进度,及时发现并解决延误问题,避免因工期延长导致的额外人力、物力成本增加,如设备租赁费用的超支、施工人员的闲置工资支出等。其次,利用信息化的质量检测与监控手段,可有效减少返工现象。如高精度的传感器对混凝土浇筑质量进行实时监测,一旦发现质量偏差可立即调整,相较于传统的事后检测发现问题再返工,极大地节约了材料成本与重复施工成本。再者,在文档管理方面,电子文档管理系统取代了传统的纸质文档管理,降低了纸张、印刷、存储等费用,同时提高

了文档检索与共享的效率,使得信息传递更为迅速,减少因信息不畅导致的决策延误与错误决策带来的经济损失。此外,信息化技术便于远程协作与专家咨询,对于复杂的施工技术难题,可及时连线专家进行指导,避免因问题搁置或处理不当而引发的高额解决成本,从多方面提升了水利工程施工监理的经济效益,助力工程建设在预算范围内高效完成。

3.2 社会效益

信息化技术在水利工程施工监理中的应用产生了广泛而积极的社会效益。一方面,它显著提升了水利工程的质量与安全性,从而保障了广大民众的生命财产安全。例如,借助先进的监测系统对大坝等关键水利设施进行实时全方位监控,能够提前预警潜在的安全隐患,如渗漏、结构变形等问题,并及时采取措施加以防范和修复,有效降低了溃坝等重大灾害发生的风险,为周边居民提供稳定可靠的水利防护屏障。另一方面,通过信息化平台实现了水利工程建设信息的公开透明。社会公众可以方便地了解工程的规划、进展、资金使用等情况,增强了公众对水利工程的信任与支持,促进了社会的和谐稳定发展。此外,信息化技术有助于提升水利工程施工监理的专业水平与行业形象,培养出更多精通信息技术与监理业务的复合型人才,为整个水利行业的可持续发展注入新的活力,带动相关产业的技术升级与创新,进而在推动社会基础设施建设现代化进程中发挥重要的引领与示范作用,对提升全社会的信息化意识与科技素养也有着积极的影响。

3.3 环境效益

信息化技术在水利工程施工监理中展现出了良好的环境效益。在施工过程中,借助信息化的精准测量与监控手段,能够对工程建设的范围、深度等进行精确界定,有效减少了不必要的土地开挖与植被破坏。例如,利用卫星定位和地理信息系统(GIS)技术,可以精确规划施工场地和路线,避免施工区域的肆意扩大,最大限度

地保护周边的自然生态环境,减少对野生动物栖息地的干扰和破坏,通过信息化的资源管理系统,可对建筑材料和能源的使用进行优化调配。准确计算所需材料的数量,避免材料的过度浪费和堆积,降低了材料生产过程中对自然资源的消耗以及运输过程中的能源排放。在能源管理方面,实时监测施工设备的能耗情况,及时调整设备运行参数或安排合理的设备使用计划,提高能源利用效率,减少二氧化碳等温室气体的排放,从而降低水利工程施工对大气环境的影响,有助于实现水利工程建设与生态环境保护的协调发展,为打造绿色、可持续的水利基础设施奠定坚实基础,在推动社会经济发展的同时,守护好绿水青山^[5]。

结束语

水利工程关乎国计民生,信息化技术在其施工监理中的应用意义深远。通过地理信息系统、全球定位系统与遥感技术等的有效运用,显著提升了监理工作的精度、效率与全面性。在未来,随着信息技术的不断进步,水利工程施工监理应持续加大信息化融合力度,进一步挖掘数据价值,拓展应用领域,以实现更智能、更科学的监理模式。这将有力保障水利工程质量,提高水资源利用效率,推动水利行业朝着现代化、可持续发展的方向蓬勃发展,为社会稳定与生态和谐奠定坚实基础。

参考文献

- [1]唐正贵.水利工程施工管理信息化应用[J].科技创新与应用,2019(34):186-187.
- [2]张书生.农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J].住宅与房地产,2019(22):212-224
- [3]孟宪龙.关于水利工程施工管理信息化的措施探索[J].中国水运(下半月),2019,19(07):95-96
- [4]王树成.信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J].江西农业,2019(08):61-99
- [5]吴志广.信息化技术在水利工程施工管理中的应用研究[J].农家参谋,2019(03):189-198