

信息技术在水利工程管理中的应用探析

方绍铭

河南省燕山水库运行中心, 河南 平顶山 467224

[摘要] 随着我国社会经济及信息技术的飞速发展, 水利工程的发展速度也越来越快。水利工程建设是我国一项重大民生工程, 对我国社会经济的发展有着推动作用。水利工程的运行及组织结构离不开信息化技术的支持, 信息化技术能够强化水利枢纽的调度能力和管理水平, 实现水利工程自动化发展。

[关键词] 信息技术; 水利工程; 工程管理; 技术应用

DOI: 10.33142/hst.v7i12.14663

中图分类号: TV697

文献标识码: A

Exploration on the Application of Information Technology in Water Conservancy Engineering Management

FANG Shaoming

He'nan Yanshan Reservoir Operation Center, Pingdingshan, He'nan, 467224, China

Abstract: With the rapid development of Chinese social economy and information technology, the development speed of water conservancy engineering is also getting faster and faster. The construction of water conservancy projects is a major project in China that benefits the people and plays a driving role in the development of the country's social economy. The operation and organizational structure of water conservancy projects cannot be separated from the support of information technology. Information technology can strengthen the scheduling capability and management level of water conservancy hubs, and achieve the automation development of water conservancy projects.

Keywords: information technology; water conservancy engineering; engineering management; technical application

引言

在信息化时代, 信息技术的迅猛发展对各行各业产生了深远的影响, 尤其是在水利工程管理领域, 其应用逐渐变得不可或缺。涉及资源调度、工程建设、环境监测以及灾害防控等多个复杂环节的水利工程, 每个环节不仅需要高度的协调与精确操作, 还面临着日益严峻的自然条件、管理需求与技术挑战。已不再适应现代水利工程需求的传统管理方式, 随着信息技术的引入, 水利工程管理获得了全新的解决方案。借助大数据、云计算、物联网、卫星遥感等技术, 水利工程的各个阶段——从规划、设计到建设、运营与维护——得以实现更加精准与高效的管理与控制。水利工程管理的效率与决策质量得到了显著提升, 水资源的合理利用也得以促进, 从而确保了工程建设的可持续性。随着信息技术的持续创新, 水利工程管理模式正不断优化。信息采集、数据处理与分析, 智能决策与风险预警等环节的实现, 正在为水利工程带来前所未有的变革与机遇。本文将探讨信息技术在水利工程管理中的具体应用, 分析其深远影响, 并提出在水利工程建设与管理中有效应用信息技术的策略, 期望为提升水利工程管理水平提供有益的参考与借鉴。

1 水利工程管理中信息化技术应用的意义

1.1 保证水资源的合理调度

信息化技术在水利工程管理中的应用, 为水资源的合理调度提供了强有力的技术支持。通过先进的监测、分析

与调控手段, 水资源的动态变化能够被实时监测与精确管理。在这一过程中, 遥感、地理信息系统与大数据分析等技术手段得以有机集成, 关键数据如流域内的水文、气象及用水需求被全面采集并精准分析, 从而为水资源的优化配置提供了科学依据。同时, 数字化调度系统的建立, 使跨区域、跨部门的协作得以顺畅进行, 显著提升了水资源分配的针对性与时效性。此举不仅有效缓解了水资源供需之间的矛盾, 而且在洪水调度、旱情应对等紧急情境下, 调控效率得以显著提高, 灾害带来的负面影响被有效减少。

1.2 水利改革的必然要求

在水利工程管理领域, 信息化技术的应用已成为推动水利改革的关键驱动力。这一转变不仅是顺应现代化管理需求的必然趋势, 也成为提升水利工程运行效率与管理水平的核心手段。随着经济社会的不断发展以及水资源问题的日益复杂, 传统的水利管理模式依赖人工操作与经验判断, 导致了效率低下与精准性差等问题, 已无法满足当前水资源高效利用与综合治理的需求。引入信息化技术后, 水利工程全过程得以实现数字化监测与精细化管理, 工程规划、建设、运营与维护等各环节变得更加高效与有序。同时, 信息化技术使得不同来源的数据资源得以整合, 构建了跨部门、跨区域的水资源信息共享平台, 为科学决策与动态调控提供了可靠的支撑^[1]。在此基础上, 水利管理模式逐步由传统的“事后应对”转向“实时监控”与“事前预警”, 这一转变有助于加

速水利管理的智能化、科学化与现代化进程。

2 水利工程建设管理中经常运用的信息技术

2.1 远程遥感技术

远程遥感技术在水利工程建设管理中的应用展现出了显著的价值,它能够通过快速、全面地获取地表信息,为水利工程的规划、设计及施工管理提供科学依据。利用遥感技术,地形、地貌、水体分布、植被覆盖及土壤侵蚀等关键数据得以精确监测,管理者能够全面了解工程区域的自然条件与环境变化。在施工阶段,工程进展及周边环境的实时监控得以实现,潜在问题,如地质变动、水文异常或生态破坏,能被及时发现,为决策提供了有力支持。通过多时相影像的对比,遥感技术还能迅速评估水库蓄水量变化、河道流量波动及洪水影响范围等重要信息,大大提升了调度的精准度与时效性。与传统监测手段相比,遥感技术不仅具有更高的数据采集效率与更广的覆盖范围,还能够实现大规模信息的实时处理与更新,使水利工程建设管理愈加智能化与现代化。

2.2 大数据技术

大数据技术在水利工程建设管理中的应用逐渐得到了广泛推广,通过对海量数据的采集、存储、分析与应用,管理效率与决策的科学性得到了极大的提升。在水利工程领域,水文气象、地质监测、施工进度、设备运行状态等多源数据得以整合,大数据技术将分散的数据资源转化为统一的分析平台。借助先进的算法与分析模型,历史数据能够被深入挖掘,为水利工程的规划与设计提供可靠的数据支持;在施工阶段,施工进度、材料消耗及设备运行情况得以实时监控,问题能够及时发现,资源配置得以优化。与此同时,在水资源调度与风险管理方面,实时数据与预测模型相结合,大数据技术能够对洪水预警、旱情评估及水质变化进行精确分析,为突发事件的应对提供精准的决策依据。与传统的信息处理方式相比,大数据技术具备快速处理、强关联分析与高精度预测等优势,使得水利工程管理更加高效、智能与系统化,从而为工程全生命周期管理提供了坚实的保障。

2.3 地理信息技术

地理信息技术在水利工程建设管理中的作用不可或缺,通过对空间数据的采集、存储、分析与可视化,提供了高效的技术支持,促进了水利工程在各个阶段的优化,包括规划、设计、施工及运营管理。借助地理信息系统(GIS),多源空间数据如地形地貌、水系分布、土地利用、气象条件等能够被综合分析,从而为水利工程选址、流域规划及生态环境评估提供了科学依据。在施工阶段,工程进展能够被实时跟踪,施工区域的地理信息得以动态更新,关键设施的定位被精准确定,从而显著降低了施工过程中的风险。此外,该技术还广泛应用于洪水风险预测、水资源调度优化以及水土流失监测等领域。通过建立三维模型与空间分析方法,水利工程系统的复杂性得以直观呈现。结合大数据、遥感及卫星定位等其他信息技术,地理信息技术的应用进一步提升了信息管理的全面性与精准性,使得水利工程建设管理变得更加智能化与现代化,从而有效

地提高了工程的管理效率与整体效益。

2.4 卫星定位技术

卫星定位技术在水利工程建设管理中的应用具有重要价值,其高精度定位能力为工程规划、施工及运行管理提供了坚实的技术保障。在工程选址与设计阶段,地理坐标信息能够精确提供,结合地形测绘与地质调查,施工区域的勘察与规划得到了全面支持。在施工过程中,机械设备的精准操作与调度广泛依赖于该技术,例如,挖掘机的自动导航、测量设备的实时定位以及材料运输路径的优化,施工效率与资源利用率因此显著提升。在水利工程的运行与维护中,卫星定位技术同样发挥了关键作用。通过定位监测系统,水坝、堤防、管道等关键设施得以进行动态监控,潜在风险如位移与沉降能够及时识别,从而保障了工程的安全运营。此外,当卫星定位技术与地理信息系统、遥感技术相结合时,大范围区域能够被精细化管理,涵盖洪水预警、水资源调度及生态环境保护等领域,管理的精准度与智能化水平得以进一步提高。

3 信息技术在水利工程建设管理中有效应用的策略

3.1 完善信息技术设备

在水利工程建设管理中,信息技术设备的完善是实现管理效率提升与智能化转型的核心环节,也是信息技术深度融入工程实践的前提条件。设备的完善不仅体现在数量的增加,更应注重技术的先进性、功能的多样性与系统的集成度,力求全面优化。为确保信息的高效采集与传输,必须优先配备高精度传感器、远程遥感设备以及先进的卫星定位系统,以满足水文数据、地质变化与工程进度的实时监测需求。此外,高速、可靠的通信网络与大容量数据存储系统同样不可或缺,它们保证了偏远施工现场与管理中心之间的信息流畅传递,确保信息的无缝衔接^[2]。为了进一步提高设备的综合效能,智能硬件与大数据、人工智能等前沿技术的融合应得到重视,使设备不仅具备数据采集功能,还能进行初步的智能分析与预测。在设备的更新与维护方面,完善的检修机制应当建立,并优化使用寿命管理,以避免因设备老化或故障导致的信息中断与数据误差。更为关键的是,不同设备之间的互联互通需推动,统一的数据共享与协作平台应建设,使得来自多源的信息得以有机融合,从而为水利工程的管理提供系统化支持。

3.2 不断优化信息技术的应用方案

不断优化信息技术应用方案,是确保水利工程建设管理与时俱进、实现高效管理的关键策略。随着信息技术的持续进步,水利工程管理的需求愈发复杂,传统的应用方案已无法满足现代水利工程建设多样化要求。现有技术方案的适用性与效果,必须定期评估,并结合最新技术发展进行优化,这已成为提升管理效能的重要手段。在此过程中,目标与需求的深入分析至关重要,明确每一阶段的具体任务与关键问题,确保所选技术能够有效解决实际问题。此外,随着大数据、人工智能、物联网等新兴技术的成熟,水利工程中这些技术的应用潜力逐渐显现,优化信

息技术的过程,不仅仅局限于现有方案的改进,更是对技术组合与系统整合能力的提升。例如,将物联网技术与现有监控系统结合,能够实时收集与分析施工现场的环境与设备数据,进而通过大数据分析为项目管理提供精准预测,帮助预防潜在风险、合理调度资源,从而提升工程建设的安全性及效率。在优化信息技术应用方案时,信息系统的兼容性与扩展性也需予以考虑,确保不同技术平台之间无缝对接,避免因技术更新导致的管理断层或数据孤岛问题。与此同时,优化方案应注重其可操作性,确保一线人员能够顺利掌握新技术,从而提升技术应用的实际效果。

3.3 优化传统的管理体系

优化传统管理体系,是推动水利工程建设管理现代化的重要策略之一。在传统管理模式,水利工程通常依赖人工操作、纸质记录及线下沟通方式,这些手段不仅低效,而且容易受到人为因素的影响,从而导致信息流转不畅、决策依据不准确、协作困难等问题。随着信息技术的快速发展,传统管理模式已逐渐无法满足现代水利工程对高效、精确、智能化管理的需求。为此,关键在于将信息技术深度融入各个管理环节,从数据采集到决策支持,推动全方位数字化转型。通过建立信息化平台,各类数据资源得以整合,实现项目规划、设计、施工、运营等各阶段数据的实时汇聚与共享,消除信息孤岛,从而提升工作透明度与协作效率。同时,借助大数据与人工智能技术,工程进度、资源使用、质量控制等关键因素,能够被动态监控与分析,建立科学的决策支持体系,减少人为干预,提高决策的科学性与时效性^[3]。智能化管理平台也有助于实时掌握施工现场状况,精确调度资源、优化配置,并通过信息反馈机制,迅速响应突发事件或风险,从而确保工程管理的高效性与可靠性。

3.4 提高管理人员的综合素养

提高管理人员的综合素养,是确保信息技术在水利工程建设管理中得到有效应用的关键。随着信息技术在各个管理环节中的广泛渗透,不仅应具备传统的项目管理能力,管理人员还需具备较强的技术理解能力及信息化应用能力。在此背景下,水利工程管理人员需定期接受培训,以增强对新兴信息技术的认识,熟悉大数据、物联网、云计算、人工智能等技术的基本原理及其应用场景。通过此举,管理人员能够准确把握这些技术在工程管理中的作用,且能够灵活运用它们进行数据分析、风险预测及决策支持。除了掌握技术知识外,跨学科的知识储备也必不可少,管理人员应能够有效结合工程管理与信息技术,优化管理流程与工作模式,从而提升工作效率与决策质量。与此同时,良好的沟通与协调能力,亦是必不可少的,管理人员需能够与技术人员、施工人员及其他相关部门保持高效协作,确保信息技术方案能够顺利落实于实际工程中。

3.5 加强信息技术软件的开发与应用

加强信息技术软件的开发与应用,成为提升水利工程

建设管理水平的关键举措。在现代水利工程中,信息技术的有效应用不仅仅依赖于硬件设备的完善,高度集成且定制化的软件系统同样是数据处理、分析与决策的核心支撑。符合水利工程特征的管理软件的开发,不仅能够显著提升管理效率,还能优化资源配置、降低项目风险。由于水利工程的复杂性,所开发的软件必须具备强大的数据采集、处理与分析能力,能够实时监控多种因素,如工程进度、资源消耗及气候变化,从而为决策提供精准支持。例如,水文气象数据处理软件的集成设计,使得水资源变化趋势能够实时分析,从而为水库调度、灌溉管理及洪水防控等关键决策提供有力依据。软件开发应具备高度的灵活性与可扩展性,以适应不同规模与阶段的项目需求。针对各种管理需求,软件应提供个性化功能模块,如现场施工管理、预算控制、质量监控等,确保能够满足各环节的特定要求。此外,软件的作用不仅限于数据处理,更应涵盖全过程中的智能决策与优化。在引入人工智能技术后,水利工程管理软件能进行预测性分析,评估潜在风险或设备故障,并提出优化方案。为了更好地支持各项功能,软件应具备跨平台应用能力,使不同部门与层级的人员能够在统一平台上共享信息、协作工作^[4]。为确保软件的长期有效性与稳定性,开发过程中还应重视软件的维护与更新,定期的升级与技术支持将确保软件始终适应技术发展的步伐,始终处于行业领先地位。

4 结语

信息技术在水利工程管理中的广泛应用,已成为推动行业现代化的重要动力。通过借助大数据、云计算、遥感技术等先进手段,各管理环节的高精度、高效率及智能化操作得以实现,从而有效提升了资源调度的科学性、工程建设的安全性及运营管理的可持续性。尽管信息技术在水利工程中的应用已逐步取得一定进展,全面深入的技术应用仍需在优化相关设备、加强人员培训及完善管理体系等方面进一步加强。展望未来,随着信息技术的不断创新与发展,水利工程管理将向智能化与数字化进一步发展,这不仅为应对全球水资源管理挑战提供了新的路径,也将在推动生态文明建设与社会可持续发展中,发挥更加重要的作用。

[参考文献]

- [1]郭杰. 信息化技术在水利工程管理中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(13): 162-164.
- [2]冯强,刘伟. 信息技术在水利工程建设管理中的运用[J]. 中国设备工程, 2022, 12(22): 50-52.
- [3]丁新贤. 信息化技术在水利工程管理中的应用研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, 11(8): 102-104.
- [4]沈继凯. 信息技术在水利工程管理中的应用探究[J]. 居舍, 2021, 10(34): 166-168.

作者简介:方绍铭(1996.7—),毕业院校:南阳师范学院,所学专业:工程管理,当前就职单位:河南省燕山水库运行中心,职务:科员,职称级别:助理工程师。