

信息化技术在水利工程建设运行管理中的应用

王启玉

塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心水资源调度中心

DOI:10.12238/hwr.v9i3.6166

[摘要] 随着科技的飞速发展,信息化技术正逐步渗透到各行各业,水利工程建设运行管理也不例外。信息化技术的应用,不仅极大地提升了水利工程建设运行管理效率,还为实现水资源的可持续利用提供了有力支持。本文旨在探讨信息化技术在水利工程建设运行管理中的具体应用及其所带来的积极影响,以期为推动水利事业的可持续发展贡献力量。

[关键词] 信息化技术; 水利工程; 建设运行管理; 应用

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

The Application of Information Technology in the Operation and Management of Water Conservancy Projects

Qiyu Wang

Tarim River Basin Kaidu Kongque River Water Resources Management Center Water Resources Dispatch Center

[Abstract] With the rapid development of technology, information technology is gradually penetrating into various industries, and the operation and management of water conservancy projects is no exception. The application of information technology not only greatly improves the management efficiency of water conservancy projects, but also provides strong support for achieving sustainable utilization of water resources. This article aims to explore the specific application of information technology in the operation and management of water conservancy projects and the positive impact it brings, in order to contribute to the sustainable development of water conservancy.

[Key words] information technology; Operation and management of water conservancy projects; application

引言

随着科技的快速发展,信息化技术已经深入到各行各业,水利工程建设运行管理也不例外。信息化技术的应用,不仅提高了水利工程的运行效率,还增强了管理的科学性和精准性。本文将探讨信息化技术在水利工程建设运行管理中的具体应用,以及这些技术如何帮助提高水利工程的运行效率和管理质量。

1 水利工程建设运行管理的信息技术框架

1.1 概述水利工程管理的基本原理

水利工程管理是一门综合性学科,其基本理论贯穿于水利项目的策划、建设、运行和维护各个阶段。它以科学、合理的方法来配置和调控水资源,以满足社会、经济和环境的多样化需要。它包括有效利用水资源、可持续发展项目、控制风险和强调生态平衡的原则。水资源管理的目标是实现水资源的最优分配,提高工程的安全与经济效益,保证水资源可持续利用。因此,深刻理解和应用这一基本原则,是实现高效、长期水资源管理的关键。

1.2 信息技术在水利工程管理中的角色

在水利建设领域,信息科技显得至关重要,其影响力超越了仅仅作为数据处理的辅助工具。它是推动水务管理现代化进程的核心动力。借助尖端信息科技手段,我们得以全方位监控水资源、高效准确地搜集即时数据,并对工程项目实施智能化控制。信息科技对于提升水利项目管理的效率、加强水资源监控、优化决策制定过程、减少管理开支以及提高工程可持续性等方面,均有积极贡献。深刻理解信息科技在水利建设中扮演的多元角色,能够助我们更有力地面对越发复杂和不断变化的工程挑战,推进水资源的科学化、持久化利用和提升工程管理的智能水平。

1.3 构建信息技术框架的必要性

在现代水利工程管理中,建立信息化技术体系是非常重要的一环。随着信息化的快速发展,水利工程在设计、建设、运行和维护过程中产生了大量复杂的数据,需要对其进行高效、准确地处理。建设信息系统可以提高工程管理的效率,减少人力成本,调整资源配置,提高决策的合理性和准确性。此外,一套适当的信息化技术体系,也可协助各系统之间的互通,使整个水利工程的品质提升到一个新的高度。因此,充分理解和积极推动水利工

程管理信息系统的构建,是适应水利工程管理现代化的需要,促进水利管理方法向信息化、智能化发展,有着十分重要的价值。

2 信息技术在水利工程运营与维护阶段的应用

2.1 传感器网络在水利设施监测中的应用

感测器网络的运用极大提高了水利工程监控的实效性与管理效能。通过互联网的感测器系统,能持续跟踪水控工程的多种动态数据,为管理层呈现实时且全面的数据信息。感测器网络首要被应用于追踪和记录水控工程的实时状态,包括水位、水流量和压力等关键指标。这些感测器实时搜集数据,准确地反映了工程运转情况,有助于管理人员及时识别可能的隐患,预测工程表现,达到智能监控与设备维护之目的。其次,感测器网络也适用于追踪水体状况。装备了水质感测器的这套系统,能不断地跟踪水中化学物质与污染程度,有助于迅速识别水质的非正常变化,并采纳恰当的处置策略以保障供水品质符合既定的规范。此外,感测器网络也能够用来评估供水设施的结构健全度。将振动和应变等类型的感测器部署至水利结构中,可以不断检测其结构性数值,以便早期侦测出结构的形变及损伤,从而为设施的保养和修补提供科学的指导。

2.2 大数据分析在水利工程运行优化中的作用

在水利设施的精细化运作中,大数据技术扮演的角色是利用其对庞杂数据群进行洞察性分析和处理能力,以此促进水利系统运营的效能、智能化及其可持续发展。首要的是,通过大数据技术我们能实现对水源进行精确操控。结合众多传感器、检测装置以及气象观测站等渠道收集的海量资料,使系统能对水资源供应与需求做出更加精确的预测,以优化水量分配,确保水资源得到合理有效地使用。其次,大规模数据处理技术在即时监控领域扮演着至关重要的角色。它能对诸如水位、流速和水质等指标进行不间断的、动态的跟踪,使得管理系统可以迅速察觉任何设备故障、水质异常或其他可能的风险因素,及时向操作人员发出警报,有效减低意外事故发生的概率。此外,大规模数据处理技术同样适用于监测设备的运行状况。系统可以利用收集自传感器的各种数据,如振动频率、环境温度等信息,来实时判断与预测设备的工作性能及其预期寿命,及早发现可能的故障,从而缩短因修理而产生的停机时间。

2.3 网络及数据库技术

因为水利工程总体规模较大,在建设过程中涉及的施工环境以及施工信息数量较多,建设管理工作需要解决的重要问题就是对庞大的信息量和业务量进行有效收集和处理。在水利工程建设管理过程中,工程审批、施工管理以及供应链管理等工作都需要在同一个信息化管理平台下落实。随着我国现代信息技术的持续发展,网络技术和数据库技术在水利工程建设管理中逐渐普及。网络技术的应用可以帮助工程建设方形成水利工程建设完善网络系统,确保参与工程建设的各部门能够进行数据、信息资源的整合以及共享,在持续优化管理 workflows 的同时为各项决策提供精准数据支持。一般而言,网络技术在水利工程建设管理中的应用,需要管理人员使用星型架构形成完善的水

利工程管理网络化组织架构,对各项工程数据进行遥控监测,进一步提高信息的处理效率。同时,管理人员需要借助现代传感器和线路收发装置进行工程建设、运行的实时监测,第一时间将工程的施工和运行状况反馈到网络层,由其进行数据的整合和分析,并将数据结果传输到决策层,为管理人员的正确决策提供精准的数据支持。

在数据库技术持续革新发展影响下,数据库技术能够有效解决水利工程建设管理过程中存在的数据冗余问题。从目前我国水利工程行业的发展来看,相关人员以数据库软件平台的建设作为软件开发的核心内容,数据的收集、整理以及分类储存都需要以数据库建设作为前提条件。管理部门需要在保障各部门资源和信息共享的前提下,对信息收集的渠道持续进行扩张,并在同一个平台内设计数据内容。

2.4 地理信息技术及智能技术

在水利工程建设管理工作实际操作中,地理信息技术可以基于已有的发展的模式分析和数据分析功能模块提供有关工程建设的三维空间图形以及动态化的地理信息。地理信息技术作为现代信息技术的代表成果,能够对水利工程建设数据和信息进行综合性的处理,并预测后续工程建设中可能出现的突发状况,配合空间分析工作,帮助管理人员规避工程建设中存在的各种风险事件。在水利工程建设管理工作实践中,地理信息技术的引入和应用能够对各项空间数据进行全方位分析,在后台进行数据处理,为管理人员提供决策依据。在我国经济社会现代化发展的背景下,地理信息技术可以针对水利工程形成固定比例的信息图纸,并对接不同区域的水利机构,确保各项水利工程信息资源能够有效共享,进一步提高工程建设、管理工作的规范化水平。

在信息化技术融入水利工程建设管理工作的情形下,人工智能技术成为信息技术发展的热门技术,管理人员可以综合使用一体化监测设备以及智能巡视检查标识牌对各种小型水利工程的水位、降雨量、视频图像等进行全方位的动态采集,配合使用云端服务软件将工程监管所需的各项信息服务提供给管理单位,实现小型水利工程管理工作的集约化发展目标。现代人工智能技术在水利工程建设管理中的应用能够对水库的水位、降雨量以及巡视巡查等信息进行远程监视,并且系统可以通过电脑、手机应用程序(application, APP)以及微信小程序三种方式接入,与自动化监测站点的水利工程数据进行对接,保障各项数据能够实时统一化管理。

2.5 卫星定位技术

卫星定位技术不仅在交通和人们日常出行中有着十分广泛的应用,也是现代水利工程建设管理中的常用信息技术成果。卫星定位技术在操作便捷性、数据精准性等方面有着明显优势,可以帮助管理人员在最短时间内得出工程建设的三维坐标。卫星定位技术取得的各项数据受外界干扰的程度较低,能够实现广泛覆盖,真正意义上为管理人员24h不间断提供工程建设所需要的地理、时间和空间信息。在我国经济社会持续转型发展的

过程中, 卫星定位技术成为我国水利工程建设管理工作的重要技术条件。在出现灾情时, 其能够帮助管理人员及时进行定位, 配合通信和网络技术与指挥中心及时进行通信, 进一步提高监控工作效率。

3 信息技术在水利工程建设运行管理中的应用策略

3.1 重点加强信息技术基础设施建设

要真正推动信息技术在水利工程建设运行管理中的广泛应用, 关键在于技术升级, 不断更新现有信息技术设备。目前, 我国大部分水利建设项目已实施信息化管理, 为提高项目管理水平提供了有力保障。尽管如此, 在实际操作中, 不少施工单位仍然采用传统的管理方式, 信息化设施投入不足。此外, 水利工程项目规模较大、涉及部门较多、存在一定的复杂性等可能影响工程建设的效率和质量。因此, 在水利工程建设与管理过程中, 管理者必须深刻认识信息技术的关键作用, 加大资金投入, 升级相关信息技术设备, 确保这些设备既能满足管理需求, 又能提高管理效能。

3.2 不断完善信息化实施策略

在水利工程项目建设运行管理时, 不断改进信息技术策略的运用尤为关键, 因为这将直接影响管理的执行效率。要实现高效的信息化管理, 需要从多方面入手, 其中最重要的是加强信息技术与水利工程管理的有效结合, 其中涵盖信息采集、处理、存储等多个方面, 需要全面提高信息应用效率。另外, 要扩大信息公开范围, 加强水利、防洪、国土等部门之间的协作, 确保决策有充分的信息支撑。此外, 还应加强各方面人员之间的沟通与协作, 及时掌握项目建设所需的信息。例如, 水利部门有必要加强与其他相关单位的沟通和交流, 以便更有效地获取有用的信息, 并更好地将这些信息融入项目管理的实际运作中。此外, 要加强水利信息系统的维护, 保证系统的正常运行。在数据库建设过程中, 建设单位可以参考外部数据, 适当整合和优化各种资源, 这将有助于提高水利工程建设与管理的质量。

3.3 优化传统的管理体系

在当前信息技术的应用环境下, 改革传统的管理体制已成为决定水利工程建设与管理成功的关键因素。一是管理机构要借助信息技术搭建网上沟通平台, 促进各部门之间更好地互动和沟通。同时, 水利工程与气象部门要有效融合, 从而更好地服

务水利事业。二是政府应积极推动水利建设单位建立网络信息平台, 更好地整合和共享水利工程和气象数据信息。三是建设单位要通过搭建网络平台, 实现自身业务工作模式的转变, 使之逐步转变为新的管理模式。网络平台的建设不仅加强了管理部门之间的合作, 而且对优化信息技术管理结构也起到了不可或缺的作用。

4 结束语

综上所述, 随着科技的飞速发展, 信息化技术在水利工程建设运行管理中的应用已成为不可逆转的趋势。其不仅极大地提高了水利工程建设运行管理效率, 还确保了水利设施的安全稳定运行。通过集成地理信息系统、数据挖掘技术、远程感知技术、无人机技术以及大数据分析等先进技术, 我们能够实现对水利工程的全面监测、精准预测和科学决策。未来, 随着技术的不断进步和创新相信, 水利工程建设运行管理将变得更加智能化、高效化和可持续化。让我们携手共进, 共同推动信息化技术在水利工程领域的深入应用, 为构建更加安全、可靠和高效的水利工程体系贡献力量。

[参考文献]

- [1]管魁. 水利工程施工管理中信息化技术的应用分析[J]. 黑龙江水利科技, 2024, 52(02): 131-133+155.
- [2]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.
- [3]徐典保. 水利工程运行管理中存在的问题分析与优化策略分析[J]. 农业开发与装备, 2023, (07): 115-117.
- [4]罗逸铭, 李连国, 张李芬. 信息化技术在小型水利工程运行管理中的应用[J]. 江西水利科技, 2022, 48(01): 20-23.
- [5]刘志明, 刘辉. 现阶段对水利工程信息化发展的思考[J]. 水利规划与设计, 2021, (10): 1-3+19.
- [6]胡秀玲. 水利信息化工程运行管理中的无人机技术应用[J]. 数字通信世界, 2021, (06): 192-193.

作者简介:

王启玉(1990--), 女, 苗族, 贵州凯里人, 大学本科, 毕业于国家开放大学水利水电工程专业、现在是水利工程师, 研究方向生产运行与管理、智慧水利、水利系统信息化。