

信息化技术在水利水电工程施工管理中的应用现状及发展方向

张子奇 王哲

中水东北勘测设计研究有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v9i4.6282

[摘要] 本文探讨了信息化技术在水利水电工程施工管理中的应用现状,分析了存在的问题,如信息化技术融合不充分、专业人才匮乏等,并提出了发展方向,包括加大软件研发力度、推动标准化建设、强化大数据和云计算技术应用等。信息化技术的应用提高了施工管理的效率和质量,但仍需进一步创新和完善。

[关键词] 信息化技术; 水利水电工程; 施工管理; 应用现状; 发展方向

中图分类号: TU71 文献标识码: A

Application status and development direction of information technology in construction management of water conservancy and hydropower projects

Ziqi Zhang Zhe Wang

Zhongshui Northeast Survey Design Research Co., Ltd.

[Abstract] This paper discusses the application status of information technology in the construction management of water conservancy and hydropower projects, analyzes the existing problems, such as insufficient integration of information technology and lack of professional talents, and puts forward the development direction, including strengthening software research and development, promoting standardization construction, and strengthening the application of big data and cloud computing technology. The application of information technology has improved the efficiency and quality of construction management, but it still needs further innovation and improvement.

[Key words] information technology; Water conservancy and hydropower projects; Construction management; Application status; development direction

引言

随着科技的飞速发展和信息化技术的广泛应用,水利水电工程施工管理正逐步向智能化、数字化方向迈进。信息化技术作为提升管理效率、优化资源配置的重要手段,在水利水电工程施工管理中发挥着越来越重要的作用。本文旨在探讨信息化技术在水利水电工程施工管理中的应用现状,分析其存在的问题,并展望未来的发展方向。

1 信息化技术在水利水电工程施工管理中的应用现状

1.1 信息化技术的应用领域

信息化技术在水利水电工程施工管理中的应用已渗透到多个关键领域,极大地提升了施工管理的效率和质量。

在数据采集与传输方面,信息化技术发挥着至关重要的作用。传统的数据采集方式不仅耗费大量时间和精力,而且难以保证数据的准确性。借助遥感技术、全球定位系统(GPS)以及地理信息系统(GIS)等先进技术手段,能够快速、准确地采集施工现场的地形地貌、水文地质等信息。这些数据能够实时传输到数据中心,为施工决策提供及时、可靠的信息支持。例如,在水利

水电工程的前期规划中,通过遥感技术获取的地形数据,有助于工程师更准确地设计工程布局,有效避免潜在的地质风险。

在施工监控与管理方面,信息化技术的应用效果显著。通过安装各类传感器和监控设备,如水位传感器、流量传感器、压力传感器等,能够实时监测施工现场的各项指标。这些传感器采集的数据通过网络传输到监控中心,管理人员可以随时查看施工现场的实时情况。一旦发现异常情况,系统会立即发出警报,提醒管理人员及时采取措施。利用计算机网络技术,实现了施工信息的远程监控和管理,使管理人员即便不在现场,也能有效控制施工过程。

在资源管理与调配方面,信息化技术发挥了重要作用。水利水电工程施工涉及大量的人力、物力和财力资源,合理调配这些资源是施工管理的重要任务。信息化技术通过建立资源数据库和管理系统,实现了对资源的全面管理和动态调配。例如,通过人力资源管理系统,可以实时掌握施工人员数量、技能和工作状态,合理安排工作任务;通过物资管理系统,可以实时跟踪物资采购、库存和使用情况,确保物资供应及时、利用有效。

此外,信息化技术在水利水电工程施工管理的其他方面也发挥了重要作用,如安全管理、质量管理等。通过信息化手段,可以实现对施工现场安全隐患的实时监测和及时预警,提高施工安全性;同时,可以对施工过程进行质量追溯和质量评估,确保工程质量符合标准。

1.2 信息化技术融合不充分

在水利水电工程施工管理中,信息化技术融合不充分,已成为制约其进一步发展的关键问题。各类信息化技术,如遥感技术、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、物联网、大数据等,虽在各自领域得到广泛应用,但在实际施工管理过程中,这些技术之间的融合却显得力不从心,未能形成有机整体,严重影响了施工管理的全面性和高效性。

一方面,信息化技术融合不充分在数据采集与处理的不一致性和不全面性上体现得尤为明显。由于缺乏统一标准和规范,不同系统、不同设备采集的数据格式差异较大,难以直接共享和整合。这导致在施工管理过程中,需要花费大量时间和精力进行数据转换和清洗,增加了管理成本,降低了管理效率。同时,由于数据采集不全面,部分关键信息可能遗漏,使得施工决策缺乏足够的技术支持,施工风险显著增加。

另一方面,信息化技术融合在施工管理流程协同方面也体现得不充分。水利水电工程施工管理涉及多个部门和环节,如设计、施工、监理、运维等。然而,各部门信息化程度不同,软件系统和数据平台各异,导致信息流通不畅,协同工作难度大。例如,设计阶段采集的数据在施工阶段无法直接使用,需要重新采集和整理;施工过程中的变更信息传递给监理和运维部门不及时,导致后续工作出现较大偏差。

此外,信息化技术融合还受到人才短缺和技术瓶颈的制约。目前,水利水电工程施工管理领域复合型人才匮乏,既懂信息技术又懂水利工程的人才难以寻觅,推动信息化技术深度融合面临较大困难。同时,部分关键技术如大数据分析、云计算、人工智能等在水利水电工程施工管理中的应用尚处于探索阶段,技术成熟度不够,限制了信息化技术融合的进程。

2 信息化技术在水利水电工程施工管理中存在的问题

2.1 基础设施不完善

在水利水电工程施工管理中,信息化技术的应用对完善的基础设施依赖程度较高。然而,当前基础设施的完善程度并不突出,严重制约了信息化技术优势的充分发挥。

从硬件设备方面来看,许多水利水电工程项目在建设初期信息化规划不足,导致配备的计算机设备、传感器、网络设备等陈旧落后。以传感器为例,部分施工现场仍在使用老旧传感器来监测水位、流量、压力等关键参数。这些传感器的精度和稳定性较差,采集的数据误差较大,无法为施工管理提供准确可靠的依据。此外,一些计算机设备的性能无法满足大量数据处理和复杂软件运行的需求,运行过程中频繁出现卡顿、死机等现象,严重影响了工作效率。在网络设备方面,部分施工现场的网络覆盖

不全面,信号稳定性不足,导致数据传输不及时、不完整,甚至出现数据丢失的情况,严重影响了信息化系统的正常运行。

网络设施不完善也是一个重大问题。水利水电工程往往地处偏远山区或复杂地形区域,导致网络铺设难度极大,造成网络带宽不足、网络延迟严重。这使得施工现场与项目管理中心之间的数据传输速度缓慢,无法实现实时、高效的信息交互。例如,在进行远程监控时,由于网络延迟,监控画面卡顿、延迟严重,管理人员无法及时获取施工现场的实时情况,难以及时做出决策。此外,网络安全设施存在明显漏洞,缺乏有效的防火墙、入侵检测系统等安全防护措施,容易受到黑客攻击和病毒感染,导致施工信息泄露和系统瘫痪,给工程带来严重的安全隐患和经济损失。

同时,基础设施的维护和管理也存在问题。缺乏专业的维护人员和完善的管理制度,导致硬件设备和网络设施得不到及时的维护和更新。一些设备出现故障后,修复不及时,导致信息化系统长时间无法正常运行。而且,对于基础设施的更新改造缺乏长远规划,往往在设备严重老化、无法正常使用时才进行更换,增加了更换成本,也影响了信息化技术的持续应用和发展。

2.2 数据共享与协同工作难度大

在水利水电工程施工管理中,实现高效管理、提升工程质量的关键在于数据共享与协同工作的有效开展。然而,当前数据共享与协同工作面临诸多难题,严重制约了信息化技术在施工管理中的深度应用。

从数据标准不统一的角度来看,不同部门、不同系统在数据采集、存储和处理过程中,标准和格式存在较大差异。例如,工程设计数据由设计部门采用特定软件格式存储,而施工进度和质量数据则由施工部门用另一种格式记录。这种数据标准的不一致导致数据在共享和交换时存在重重障碍,无法直接进行整合和分析。各部门为获取所需数据,往往需要进行复杂的数据转换和清洗工作,这不仅增加了工作量,还容易导致数据丢失和错误,严重影响数据的准确性和完整性。

系统之间的兼容性问题也对数据共享与协同工作造成了很大阻碍。水利水电工程施工管理涉及多个专业系统,如工程管理系统、质量监控系统、安全监控系统等。这些系统由不同开发商开发,技术架构和数据库各不相同,导致系统之间难以实现无缝对接和数据共享。例如,工程管理系统中的数据无法直接传输到质量监控系统中,需要人工手动录入,效率低下且容易出现人为错误。此外,不同系统数据更新速度不一致,导致数据不一致性问题突出,协同工作难以开展。

数据安全和隐私保护问题也进一步加剧了数据共享与协同工作的难度。水利水电工程施工管理中的数据包含工程机密、商业秘密和个人隐私等重要信息,一旦泄露,将给工程和相关方带来严重损失。因此,各部门在数据共享时顾虑重重,担心数据泄露风险高。为保障数据安全,各部门常采取严格的数据访问控制措施,这在一定程度上限制了数据共享范围,影响了协同工作效率。

同时,有效协调机制和管理平台的缺乏也导致数据共享与协同工作难度较大。在水利水电工程施工管理中,各部门之间缺乏有效的沟通和协调机制,导致信息共享不及时、不全面。此外,目前缺乏统一的数据管理平台,无法实现数据的集中存储、管理和共享,使得数据分散在各个部门和系统中,难以进行有效整合和利用。

3 信息化技术在水利水电工程施工管理发展方向

3.1 加大软件开发力度

在水利水电工程施工管理中,信息化技术的应用离不开先进、适用软件的支持。然而,目前市场上针对水利水电工程施工管理的专业软件相对较少,且部分软件功能不够完善,无法满足日益复杂的施工管理需求。所以,加大软件开发力度必然成为信息化技术在水利水电工程施工管理中发展的方向。

一方面,要针对水利水电工程施工管理的特点和需求,研发具有针对性的专业软件。水利水电工程施工具有环境复杂、工程规模大、涉及专业多等特点,这就要求软件具备强大的数据处理能力、可视化功能和智能化分析能力。例如,要研发能够实时采集和分析施工现场各类数据(如水位、流量、地质信息等)的软件,并将这些数据以直观的图表和报表形式呈现出来,为施工管理人员提供决策支持。同时,要开发具备智能预警功能的软件,对施工过程中可能出现的风险进行实时监测和预警,提前采取措施避免事故发生。

另一方面,要注重软件的集成性和兼容性。在水利水电工程施工管理中,涉及多个专业和部门,需要使用多种不同的软件。研发的软件要能够实现与其他相关软件的无缝集成,达成数据共享和交互。例如,要实现工程管理软件与质量监控软件、安全监测软件等的集成,形成统一的施工管理平台,方便管理人员在一个系统中全面获取施工信息,提高管理效率。软件要具备良好的兼容性,能够适应不同的操作系统和硬件设备,确保在不同环境下稳定运行。

为加大软件开发力度,政府、企业和科研机构需要共同努力。政府要出台相关政策,鼓励企业和科研机构加大对水利水电工程施工管理软件的研发投入,落实资金支持和税收优惠。企业要加强与科研机构的合作,建立产学研合作机制,共同开展软件研发项目。科研机构要充分发挥自身的技术优势,加强对水利水电工程施工管理领域的研究,为软件开发提供技术支持。同时,要注重软件人才的培养。要培养一批既懂水利水电工程施工管

理又懂软件研发的复合型人才,这是推动软件开发的关键。高校和职业院校要开设相关专业和课程,加强复合型人才的培养。企业要通过开展培训和引进人才等方式,提高自身的软件开发能力。

3.2 推动标准化建设

在水利水电工程施工管理中,推动标准化建设对于提升信息化技术应用水平、促进工程管理现代化至关重要。当前,水利水电工程领域信息化发展标准不统一、规范不完善,导致不同系统之间数据共享与交互难以实现,严重制约了信息化技术在施工管理中的深度应用。因此,加快推动标准化建设迫在眉睫。

标准化建设有助于统一数据格式与接口标准。在水利水电工程施工过程中,会产生海量的数据,如工程进度数据、质量检测数据、安全监测数据等。然而,由于缺乏统一的数据格式和接口标准,这些数据在不同系统之间的流通和共享存在障碍。通过制定统一的数据格式和接口标准,能够确保不同系统产生的数据相互识别和兼容,实现数据的无缝对接和高效传输。例如,规定统一的工程进度数据编码规则,各个施工单位上报的进度数据就能够在项目管理系统中进行汇总和分析,为项目决策提供有力支持。

4 结束语

信息化技术在水利水电工程施工管理中的应用已经取得了显著成效,但仍存在一些问题和挑战。为了进一步提升施工管理的效率和质量,需要采取加大软件开发力度、推动标准化建设、强化大数据和云计算技术应用以及加强信息安全保障等措施。未来,随着科技的不断进步和信息化技术的不断创新,其在水利水电工程施工管理中的应用也将变得更加广阔。

[参考文献]

- [1]陈立成.信息技术在水利水电工程管理中的应用[J].中国科技投资,2019(34):60,178.
- [2]张海东.信息化技术在水利水电工程中的应用及发展[J].建材与装饰,2020(28):295-296.
- [3]臧猛强.信息化技术在水利水电工程施工管理中的应用现状及发展方向[J].智能城市,2018,4(12):141-142.

作者简介:

张子奇(1993--),男,汉族,吉林榆树人,工程师,大学本科,研究方向为水利水电工程。