

数字技术在水利施工管理中的应用分析

张志坚

长江河湖建设有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]信息技术发展迅速, 数字技术在水利工程施工管理里广泛运用。分析数字技术具体应用, 涉及项目信息管理、工程测绘监测、施工进度质量控制、安全管理、协同管理智能决策等, 全面梳理其在实际施工的关键作用。探讨当下数字技术应用主要问题, 如管理层认知欠缺、技术体系不完善、数据标准不统一等。给出强化政策支持、健全制度体系、加大技术研发投入、完善人才建设等建议, 助力数字技术与水利施工管理融合, 推动水利工程现代化管理, 提供理论参考和实践指导。

[关键词]数字技术; 水利施工; 管理

DOI: 10.33142/hst.v8i6.16916

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Application Analysis of Digital Technology in Water Conservancy Construction Management

ZHANG Zhijian

Changjiang River and Lake Construction Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract: With the rapid development of information technology, digital technology is widely used in the construction management of water conservancy projects. Analyze the specific applications of digital technology, involving project information management, engineering surveying and mapping monitoring, construction progress quality control, safety management, collaborative management, intelligent decision-making, etc., comprehensively summarize its key role in actual construction. Explore the main issues in the current application of digital technology, such as lack of management awareness, incomplete technical systems, and inconsistent data standards. Provide suggestions to strengthen policy support, improve institutional systems, increase investment in technological research and development, and enhance talent development, to help integrate digital technology with water conservancy construction management, promote modern management of water conservancy projects, and provide theoretical references and practical guidance.

Keywords: digital technology; water conservancy construction; management

引言

水利工程在我国基础设施当中属于重要部分, 和国计民生以及生态安全都有着紧密联系, 其施工管理的质量会直接对工程的安全性以及经济性产生影响。随着数字化进程不断加快, 传统施工管理模式已经很难满足现代工程对于高效率以及高精度的要求了。把数字技术引进之后, 推动水利施工管理从依靠经验驱动转变为依靠数据驱动, 从依靠人工控制转变为依靠智能调度, 在信息采集、数据分析、施工组织、进度管控还有安全监测等诸多方面, 都让管理的科学化以及智能化水平有了明显提升。依据工程实践情况, 全面且细致地分析数字技术在水利施工管理当中的应用实际状况、存在的问题以及相应的解决对策, 目的是给行业的数字化转型给予一定的参考。

1 数字技术在水利施工管理中的应用价值

实际生产生活中, 数字技术在水利工程施工管理过程中的切实有效应用, 是现代科学技术不断发展下的结果, 在满足水利工程施工管理发展需要的同时, 推动了水利工程行业的长远化发展, 极具现实性价值。水利工程建设工作开展实施期间, 为控制水利工程施工作业质量、作业安全及作业进度等工程施工要素, 注重并积极开展水利工程施工管理工作, 显得极为重要。在我国兴建水利工程的情

形下, 水利工程施工管理活动的开展实施, 逐渐成为水利工程施工建设内容的重要组成, 对项目工程施工建设任务的实现有较为重要的影响。基于数字技术的应用, 作业人员能够较为方便快捷地、高效率地开展相应的水利工程施工管理工作。传统水利工程施工管理模式, 需配置专业人员开展检查及管控举措, 在数字技术应用的情形下, 管理人员得以实现远距离管控水利工程建设现状的施工管理方式, 在提高整个水利工程施工管理工作现代化水平的同时, 有助于节约水利工程施工管理人力及物力, 节约项目工程施工管理成本的同时, 切实保障项目工程施工经济效益。

2 数字技术在水利施工管理中的应用分析

2.1 数字技术在项目信息管理中的应用

在水利工程施工期间, 项目信息管理是贯穿始终的, 从计划制定开始, 到过程执行、变更控制以及成果交付等诸多阶段都涵盖其中。数字技术的应用对于提升管理的系统性和协同性起到了有效作用。凭借建筑信息模型(BIM)、项目管理软件、云平台等相关技术, 施工各方参与者能够达成项目信息的集中化呈现、可视化展示以及实时共享目的, 这使得数据流通的效率以及透明度都得到了大幅提升。在施工初始阶段, 数字平台可助力整合设计图纸、工程量

清单、进度计划等多种来源的信息,进而构建起项目数据中心。在施工实施进程中,借助物联网设备可实时采集施工现场的数据,并且与项目数据库保持同步更新状态,如此便能为管理者给予数据方面的有力支撑以及动态决策的相关依据。借助统一的信息管理平台,既能提高工程进度以及资源配置的可控程度,又能有效地减少人为出现的疏漏情况以及信息孤岛这类现象。

2.2 数字技术在工程测绘与监测中的应用

工程测绘以及监测在水利施工当中属于基础性的工作范畴,其精度和效率跟工程安全以及施工质量有着直接的关联。传统的测绘手段大多依靠人工来操作,如此一来,其效率就会比较低,并且出现的误差也会相对较大一些。不过随着数字测绘技术的广泛运用,像是无人机航测、激光扫描、三维建模还有遥感影像等等这些技术,测绘工作的精度以及效率都得到了大幅度的提升。借助于高精度 GPS 以及地理信息系统(GIS)的搭载,工程师能够针对施工区域快速地开展建模以及空间分析相关工作,进而实时且准确地掌握地形地貌所发生的各种变化情况,从而给施工方案的优化给予较为可靠的数

2.3 数字技术在施工进度与质量控制中的应用

施工进度以及质量这两方面的内容,在水利工程管理当中属于极为关键的核心内容。而数字技术加以应用之后,对于其管控的科学性以及可操作性都起到了颇为显著的提升作用。借助施工管理系统以及 BIM 5D 模型,能够把时间同工程模型有效地结合起来,进而达成施工过程可视化进度模拟的效果。如此一来,各工序彼此之间的逻辑关系也就变得更加清晰明确了,施工计划的合理性以及执行过程的可控性也随之得到了大幅度的提升。与此现场从事施工工作的人员还能够凭借移动终端设备来开展进度录入以及问题上报等相关工作,从而让管理层可以实时且全面地掌握工程推进的具体情况,并且依据实际情况作出相应的调整。就质量控制而言,依托数字化质量检测平台,便能够实现从材料进场开始一直到工序验收完成,直至最终交付为止的整个全过程的质量数据管理。通过运用自动识别功能、拍照上传方式以及数据库比对手段,问题溯源的能力得以进一步增强,如此也就有力地确保了水利工程质量控制具备全面性以及闭环性的特点,从而为进一步稳固工程安全运行所打下的基础起到了推动作用。

2.4 数字技术在施工安全与环境管理中的应用

安全与环境相关的问题在水利工程施工过程中始终属于高风险环节所在,不过随着数字技术的引入,其对于风险识别以及响应能力有了有效的强化作用。就安全管理来讲,借助智能穿戴设备、现场监控系统还有移动安全巡检平台这几项,能够达成对施工现场作业人员进行定位跟踪、行为识别以及安全隐患预警的目的。要是出现危险行为或者环境异常的情况,系统会自动发出警报,并且把相

关信息同步传送到管理后台,如此一来,能提升响应的速度以及处理的效率。在环境管理这块,数字传感器能够实时对水体污染、噪声粉尘排放等关键指标予以监控,再结合 GIS 系统来实现对施工区生态影响展开空间方面的评估,以此来指导施工活动朝着绿色的方向去调整。除此之外,通过构建施工期环境数据库,可以让环境管理具备数字化的特点,达到可量化的程度并且具有可追踪的特性,进而为水利工程实现可持续建设以及开展生态保护工作奠定较为坚实的根基。

2.5 数字技术在协同管理与智能决策中的应用

水利工程的施工进度涉及到设计单位、施工单位、监理单位以及业主单位等诸多方面的协作配合,而这些多方协同的效率高低,会在很大程度上直接决定施工组织所能取得的成效如何。数字技术给多方协同搭建起了一个统一的技术平台,借助像 BIM 加 GIS 这样的技术手段,还有云协作平台以及协同管理系统等各类工具,能够达成施工数据、施工进度、施工图纸、出现的问题以及相关决策等方面的同步共享,并且可以实现联动更新。各个参与方都能够这样一个统一的平台上开展任务分配工作,完成信息提交事宜,进行流程审批操作,如此一来便有效地将沟通成本降了下来,同时也减少了时间上的延迟情况。在智能决策这个层面上,数字技术依靠大数据分析以及人工智能算法,针对历史项目的相关数据展开建模与挖掘工作,进而为当前正在推进的项目给予风险预测方面的支持,还能助力方案的优化,同时在资源调度方面也能起到决策辅助的作用。

3 数字技术应用中存在的主要问题

3.1 管理层认知不足

当前部分水利施工企业管理层对数字技术理解不够且重视不足,致项目数字化进程慢、效果差。一些传统管理者还停留在经验主义和人治思维里,缺少对数据驱动管理方式的认可与信赖。并且因为数字技术初期投入成本高,部分企业对其投入回报存疑,这限制了相关技术的推广使用。管理层对技术与管理融合路径认知不全,难制定清晰发展战略,使得技术应用碎片化、项目协同困难,严重影响了数字技术效能的发挥。

3.2 技术体系不完善

虽然部分水利企业尝试着引入数字技术工具,然而其整体的技术体系并不完善,存在着诸如平台功能较为单一、系统之间的兼容性欠佳以及数据共享存在困难等诸多问题。多数的应用仅仅停留在单点功能的实现层面,缺少统一的架构设计以及系统的集成能力,所以很难构建起完整的信息化管理闭环。数字技术的标准化程度不够,使得不同项目以及不同单位之间难以达成有效的协同。而且,部分数字工具在实际使用进程中,还存在着用户体验较差、系统稳定性不高以及数据更新不够及时等技术方面的缺

陷,这些情况影响到了现场施工人员的使用积极性以及操作效率,进而让技术推广的实际价值受到了一定程度的削减。

3.3 数据标准不统一

在水利施工管理环节当中,所涉及的数据类型呈现出多样性的特点,像地形地貌方面的数据、水文水质相关的数据、施工进度方面的数据以及质量检测方面的数据等等均包含其中。然而因为各个单位在技术水平方面存在着差异,并且数据来源也比较分散,所以到目前为止还没有形成统一的数据编码标准、格式标准以及共享机制,这就使得数据整合工作面临诸多困难,同时信息出现严重的冗余情况。缺少统一的标准,一方面对数据的时效性以及可用性形成了限制,另一方面还对多个系统、多个平台之间的数据互通造成了阻碍。特别是在大规模的水利工程当中,数据管理出现的混乱状况很容易引发信息丢失、错误的决策以及重复的劳动等一系列问题,进而使得数字化管理的效率以及准确性都大打折扣,迫切需要在整个行业层面去构建起统一且高效的数据标准体系。

4 促进数字技术在水利施工管理中应用的对策建议

4.1 强化政策支持与战略规划

政府及其行业主管部门需强化针对水利数字化建设方面的政策引导以及资金方面的支持力度,制定专项扶持政策,并且设立数字水利试点工程,以此来鼓励企业去积极探索创新的应用模式。与此水利施工企业应当从战略层面给予数字化转型高度的关注,制定清晰明确的发展路线图以及阶段性的目标,把数字技术融入到企业核心发展战略当中^[1]。借助系统规划以及顶层设计的方式,构建起能够贯穿设计、施工以及运营整个过程的数字管理体系,以此提升企业的信息化管理能力,进一步增强行业数字生态建设所具备的内生动力。

4.2 健全制度建设与标准体系

要想推进数字技术于水利施工管理当中的实际应用,那么相应的制度保障以及标准规范是必不可少的^[2]。应当去制定一套标准体系,这套体系要把数据管理、系统接口、信息安全以及使用规范等诸多方面都涵盖进去,以此来提高数据处理所具有的统一性以及兼容性。要着力构建起数字化管理的责任制,将各级部门在系统开发环节、数据输入环节还有平台维护环节等方面所应承担的职责以及相应的工作流程都予以明确,进而形成一个权责关系清晰且运行起来颇为高效的管理机制。与此还要进一步强化针对数字平台使用情况的过程监管工作以及效果评估工作,从而保证数字技术能够在施工管理领域真正落地实施并且可以持续不断地得到改进。

4.3 加强技术研发与平台建设

当前数字技术应用存在一些不足之处,要加大投入研

发核心技术,鼓励高校、科研机构和企业合作攻克应用技术难题,让智能建造、无人监测、数据挖掘等关键技术在水利领域适用并实施。要优化数字管理平台架构,拓展其功能,实现多个系统间无缝连接和数据交流,提高平台运行智能化程度以及用户使用体验。推动数字技术和其他前沿技术如人工智能、物联网、边缘计算等融合运用,持续拓展水利施工管理的数字范围。

4.4 完善人才培养与团队建设

数字技术的推广进程,高素质的人才队伍起到了关键的支撑作用。要着力构建多渠道且多层次的人才培养机制,以此来提升从事相关工作的人员在数字素养以及技术能力方面的水平^[3]。企业方面可以专门设立数字化管理方面的专项培训项目,借此提高一线管理人员对于系统操作以及数据分析的熟练程度。高校则需要增设和水利信息化有关的课程以及相应的专业方向,从而培养出复合型的技术人才。通过引进专业的技术人才并且建立起跨部门协作的团队,促使施工管理模式从传统的管理方式逐步转向数字协同管理的方式,进而增强企业在数字时代所具备的核心竞争力。

5 结语

数字技术乃是推动水利工程施工管理迈向现代化的重要驱动力量,它在项目管理、工程测绘、进度控制以及安全监测等诸多环节均已呈现出颇为显著的成效。它既提高了管理方面的效率,也促使工程质量得以提升,并且还还为水利行业朝着智能化、信息化方向的发展筑牢了稳固的基础。不过,在推广应用的进程当中,依旧面临着管理意识存在滞后情况、技术体系不够完善以及数据标准有所缺失等一系列的挑战。在未来,需要从政策给予支持、制度加以建设、技术展开研发以及人才进行培养等多个方面整体发力,以此来推动数字技术在水利施工管理领域当中的深度融合以及持续不断地优化。借助构建起高效协同且能够做出智能决策的数字化管理体系,实实在在地提高我国水利工程在建设管理方面的水平,达成水利事业的高质量发展状态。

【参考文献】

- [1]陆宇杰.现代数字技术在水利工程施工管理中的应用探讨[J].工程建设与设计,2021(24):216-218.
- [2]林军伟.数字技术在水利施工管理中的应用分析[J].内蒙古水利,2024(4):90-91.
- [3]魏曼.水利施工管理中现代数字技术的运用[J].中国设备工程,2023(22):259-261.

作者简介:张志坚(1987.8—),男,毕业院校:河海大学,学历:本科,所学专业:港口航道与海岸工程,当前就职单位:长江河湖建设有限公司,职务:项目副经理,职称级别:中级。