

新时代信息化技术与水利工程施工管理的融合研究

赵寿祖

南涧彝族自治县水利工程建设管理局, 云南 大理 675700

[摘要]新时代背景下, 水利工程作施工管理的精细化、智能化水平对工程质量、施工安全有着直接影响。传统水利工程施工管理模式存在一些不足, 而信息化技术与施工管理全流程深度融合, 有助于提高施工管理的精准化、智能化水平, 解决传统水利工程施工管理模式管控效率低下、信息传递滞后等弊端。文章分析信息化技术与水利工程施工管理融合中现存的问题, 在此基础上提出针对性的融合路径, 进而推动水利工程施工管理高质量发展, 以供参考。

[关键词]新时代; 信息化技术; 水利工程; 施工管理; 融合路径

DOI: 10.33142/hst.v9i2.19168

中图分类号: TV512

文献标识码: A

Research on the Integration of Information Technology and Water Conservancy Engineering Construction Management in the New Era

ZHAO Shouzu

Nanjian Yi Autonomous County Water Conservancy Engineering Construction Management Bureau, Dali, Yunnan, 675700, China

Abstract: In the context of the new era, the level of refinement and intelligence in construction management of water conservancy projects has a direct impact on project quality and construction safety. The traditional construction management mode of water conservancy projects has some shortcomings, and the deep integration of information technology and the entire construction management process can help improve the precision and intelligence level of construction management, and solve the drawbacks of low control efficiency and lagging information transmission in the traditional construction management mode of water conservancy projects. The article analyzes the existing problems in the integration of information technology and water conservancy engineering construction management, and proposes targeted integration paths based on this, in order to promote the high-quality development of water conservancy engineering construction management for reference.

Keywords: new era; information technology; water conservancy engineering; construction management; integration path

引言

随着我国水利事业的迅速发展, 一系列大型水利枢纽、防洪除涝等工程相继开工建设。伴随着水利工程施工规模的不断扩大、技术复杂程度与日俱增, 对施工管理的科学性、安全性有着更为严格的要求。传统的水利工程施工管理模式主要依赖于人工管控, 在实际操作过程中暴露出一些不足, 不仅对施工质量以及施工进度造成影响, 甚至出现诸多安全风险隐患。伴随着信息化技术的迭代升级, 推动了信息化技术与水利工程管理的深度融合。在此背景下, 如何将大数据、物联网等前沿信息化技术与水利工程施工管理全流程进行深度融合, 构建一套智能化、协同化的施工管理体系, 成为当前水利工程领域亟待研究的重要课题。本文聚焦信息化技术与施工管理的现存问题与实现路径, 同时提出具有针对性的保障措施, 推动水利工程施工管理的数字化转型。

1 水利工程概述

水利工程作为一项综合性的系统工程, 通过高校管理、科学规划等一系列工程设施以及技术手段, 实现对水资源的合理控制与利用, 从而满足人类在日常生活、工业生产的多元用水需求, 同时减少水旱灾害的影响。水利工程涵盖多种类型, 如大坝、水库、排水系统、防洪工程等, 在国计民生中占据着举足轻重的地位。通过构建水利工程体系可以保障水资源在不同领域中的合理利用, 是保障国家粮食安全、推动农业现代化发展的重要基础。其次, 借助水库、大坝等储水工程以及防洪排涝设施, 通过调节水量, 减少水旱灾害的发生, 维护社会的和谐稳定, 为人民群众的生命财产安全提供坚实保障。水利工程不仅能够带动机械、建筑等相关产业的发展, 而且通过改善区域的水资源条件, 为商业活动、工业生产提供稳定的水源保障, 合理

的水利工程建设能够改善生态环境，提高人民生活质量。总之，水利工程不仅改善可以保障国家水安全，促进经济社会可持续发展，更是推动生态文明建设的必然要求，实现人与自然和谐共生的目标。

2 新时代信息化技术与水利工程施工管理融合的现状与问题

2.1 融合现状

目前我国水利工程施工管理正积极顺应时代发展潮流，已逐步开展信息化技术的应用探索与实践，已取得了一定的初步成效。BIM 技术应用于大型水利工程建设中，通过借助该技术强大的三维建模与模拟分析功能减少了施工方案不合理导致的返工问题。在水利工程施工管理中物联网技术实现了对施工环境参数以及设备运行状态的实时、精准监测，降低了安全事故的发生风险。从整体来看，信息化技术与水利工程施工管理的融合形成了“技术驱动、管理升级”的良好发展态势。但由于水利工程施工场景具有高度的复杂性、地域分布广泛等特点，融合过程中仍存在诸多亟待解决的问题，在一定程度上制约了融合效益的充分发挥。

2.2 主要存在的问题

目前，在大多数的水利工程施工管理的实践进程过程中，信息化技术应用流于表面，其应用范围主要集中在数据采集、可视化呈现等基础性的层面上，与施工管理的各个环节流程融合深度严重不足。与此同时，在水利工程施工管理领域中缺乏统一技术标准与规范的问题，这一严峻问题导致不同系统不同部门之间的数据难以有效共享，从而阻碍了信息的传递与高效利用。水利工程施工多处于野外复杂环境，地形地貌复杂、气候条件多变，对信息化技术的适配性提出了较高要求。当前，部分信息化技术在应对水利工程施工场景复杂性与特殊性时表现出适配性不足的问题。再者，缺乏有效的激励机制与监管机制，难以推动各参与主体主动参与融合建设。除此之外，技术人员的素质问题也是一大挑战，信息化领域的人才又不熟悉水利工程施工管理的特点与需求，导致技术应用与实际管理脱节，从而影响了施工质量与施工效率。

3 新时代信息化技术与水利工程施工管理的融合体系构建

3.1 融合体系核心

融合体系以“数据驱动、协同联动”为核心，以施工管理全流程数据为纽带整合信息化技术与管理资源，实现各参与主体、管理维度与施工环节的协同联动，通过数据采集、分析、应用推动管理决策精准化、高效化，最终实现工程质量、施工安全、进度控制、成本优化的协同提升。

结合水利工程施工管理核心工作构建五大融合维度：信息化技术与进度管理融合以 BIM、大数据、云计算技术构建进度管理信息化子系统，实现进度可视化展示、偏差分析与实时共享协同调整；与质量管理融合整合 BIM、物联网、人工智能技术构建质量管理信息化子系统，实现质量标准可视化传递、关键参数实时采集、缺陷隐患自动识别与全过程可追溯；与安全管理融合依托物联网、人工智能、大数据技术构建安全管理信息化子系统，构建“监测-预警-处置”闭环管理体系，实现安全关键信息实时监测、隐患自动识别、风险规律分析与预警信息实时推送；与成本管理 - BIM、大数据、云计算技术构建成本管理信息化子系统，实现工程量精准计算、成本消耗数据分析、成本实时共享动态监控与成本、进度、质量协同优化；与资源管理融合利用物联网、大数据、人工智能技术构建资源管理信息化子系统，实现资源使用状态与分布情况实时采集、需求规律分析、设备智能调度维护与资源数据实时共享。同时，为保障融合体系有效运行，构建技术支撑、人才支撑、保障支撑三层支撑体系：技术支撑层以核心信息化技术为基础构建统一技术架构，制定统一数据标准与接口规范，加强技术创新；人才支撑层构建复合型人才培养体系，加强管理人员信息化技能培训，建立人才引进机制；保障支撑层完善政策法规与标准规范，加大资金投入，建立健全激励机制与监管机制，加强技术交流与合作。融合体系的整体框架如图 1 所示。

4 新时代信息化技术与水利工程施工管理的融合路径

4.1 深化技术应用，推动浅层融合向深度融合转型

为了突破信息化技术的“浅层应用”局限，全面深化 BIM 技术的全流程应用，将其与安全保障、成本控制、质量监督、进度管控等核心管理要素进行高度的融合，从而推动项目管理的可视化、精细化发展，借助该系统，可实现施工质量的缺陷追溯、工序协同管控、方案模拟优化等功能。在物联网技术的应用层面，安装各种传感器和监控设备，可以对施工现场的环境参数、机械设备运行状态、材料质量等进行实时监测，例如，通过运用先进的监控技术与信息化系统对施工的进度、材料的使用情况进行实时监控，提前预警施工进度可能出现的偏差，对施工方案进行科学调整，避免因材料不合格或施工延误而导致的质量问题。同时，借助数据分析手段，管理者能够获取更为精准、全面的信息支持，基于实际情况制定出更科学合理的决策，实现资源的最优配置，推动管理决策模式从依赖经验向依托数据智能实现范式转换，进一步提升管理决策的智能化水平。

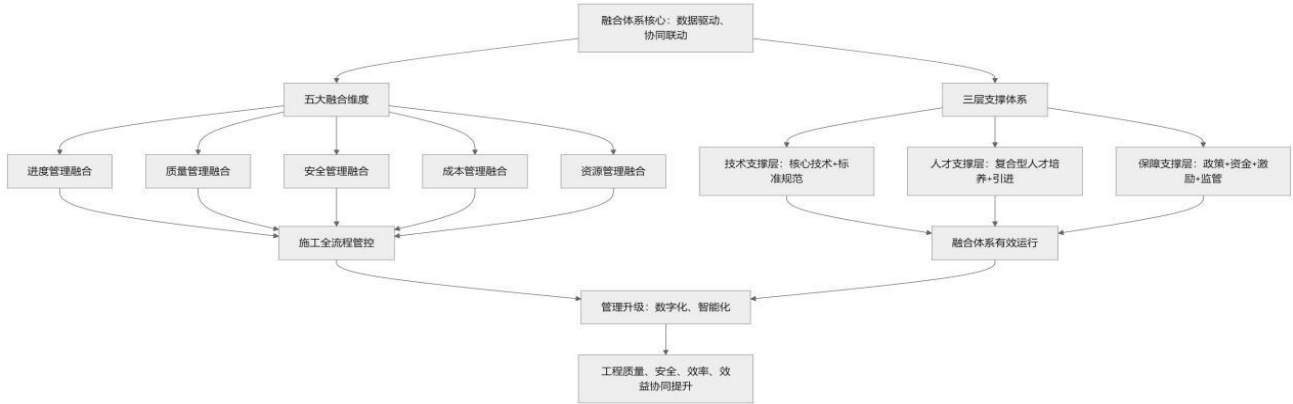


图1 信息化技术与水利工程施工管理融合体系框架图

4.2 打破数据孤岛，构建协同共享的数据管理体系

制定统一的数据标准与接口规范，明确各类数据的格式、采集的要求、传输方式，确保不同信息化系统之间的数据兼容与互通。制定一套全面、细致的操作规范和标准，涵盖设计、施工、验收等各个环节，整合各类数据，实现数据的集中存储、统一管理、实时共享，为各参与主体提供协同工作的载体。推动施工阶段与设计、运维阶段的数据贯通，实现水利工程全生命周期数据的一体化管理，为施工管理决策提供全面、准确的数据支撑。通过信息化平台，可以实现多方协同工作，提高沟通效率，减少“信息孤岛”，建立数据安全管理制度，加强数据采集、传输等环节的安全防护，降低安全风险，确保数据的真实性、完整性与安全性。

4.3 强化人才培养，打造复合型专业人才队伍

定期组织现有管理人员进行专业的培训，可以通过实操演练、理论讲解等多元化的教学方式开展信息化技术应用的专项培训课程，培训内容主要围绕信息化管理平台操作、BIM建模技术等核心技能开展。同时，将水利工程原理、施工工艺流程等专业知识与信息化技术的前沿理念、应用方法进行有机的结合，从而培养出一批既精通水利工程施工业务，又熟练掌握信息化技术的复合型专业人才队伍。建立健全激励机制，设立专门的信息化技术融合应用奖励基金，对参与水利工程施工的各方进行信用评级，奖优罚劣，激发全体人员工作积极性与创造性。

4.4 完善保障体系，强化融合工作的支撑力度

为了可以推动水利工程施工管理与信息技术的高度融合，需要加大资金的投入保障力度，增加在软件系统开发、硬件设备更新等方面的资金投入，全方位保障融合工作可以高效、顺利推进。紧密结合新时代水利工程施工管理的需求，制定信息化技术应用相关标准与指南，对融合工作的目标要求以及实施路径进行明确规定，从而有效避免因标准不统一而造成的系统兼容性问题。此外，需要健

全监管机制，加强对融合工作的全过程监督管理，避免形式化应用，保障工程质量与安全。

4.5 优化技术适配，提升技术与施工场景的契合度

鉴于水利工程施工场景的复杂性特点，着重优化信息化技术在水利领域的适配程度，全方位提高技术应用的实用性、可靠性、稳定性。为了满足水利工程施工管理的多元化需求，强化信息化技术与水利工程施工场景的针对性适配研发工作，研发具备抗干扰能力强，耐高湿、高温的物联网监测设备，结合水利工程施工管理的实际业务流程与管理要点，优化信息化软件系统的功能设计，优化用户界面设计，简化操作流程。建立技术应用反馈机制，及时收集一线管理人员在技术应用过程中遇到的问题，对信息化技术与软件系统进行有针对性的优化升级，提高水利工程施工信息化水平，确保技术应用与实际管理需求高度契合。

5 融合效果评价与优化方向

5.1 融合效果评价指标体系

为科学评价信息化技术与水利工程施工管理的融合效果，构建融合效果评价指标体系，如表1所示：

表1 信息化技术与水利工程施工管理融合效果评价指标体系表

一级指标	二级指标	评价说明
质量管控效果	质量缺陷发生率、质量验收合格率、质量追溯效率	反映信息化技术对施工质量提升效果
安全管控效果	安全事故发生率、安全隐患处置效率、违规操作率	反映信息化技术对施工安全的提升效果
进度管控效果	进度偏差率、工期缩短比例、工序衔接效率	反映信息化技术对施工进度提升效果
成本管控效果	成本超支率、成本节约比例、资源利用效率	反映信息化技术对施工成本的优化效果
资源管理效果	人员利用率、设备利用率、材料浪费率	反映信息化技术对施工资源的优化配置效果

5.2 融合效果优化方向

基于融合效果评价结果,结合新时代水利工程施工管理的发展需求,未来持续推动技术创新,加强新兴信息化技术与水利工程施工管理的融合应用,完善数据管理体系以及加强融合应用的标准化建设,以适应水利工程建设的新形势和新要求,实现融合工作的规范化、常态化发展。

6 结论与展望

在信息化技术迅猛发展的今天,信息化技术与水利工程施工管理深度融合是水利事业高质量发展的必然。随着社会经济的快速发展,人们对于水资源的需求也日益提高,同时也对水利工程的安全性及功能性提出了更为严格的要求。本文分析相关理论技术,结合现状与问题,提出深化应用等融合路径。结论表明:构建信息化管理平台,利用大数据、云计算、物联网等先进技术可破解传统管理弊端,实现管理升级,对施工现场进行实时的监控,及时发现潜在的质量和安全隐患,及时采取相应的干预措施,从而推进水利工程的安全稳定运行。但对于当前融合过程中存在深度不足、技术适配性不足等诸多问题,构建针对性的融合路径,加强人才、技术方面的保障支撑,进一步推动深度融合,从而提高施工质量与安全。未来打破地域、项目的限制,推动水利工程、信息化、人工智能等领域的

深度合作,将成熟的融合经验与技术模式推广到各类水利工程中,研发适配水利工程施工场景的信息化技术与产品,推动水利工程施工管理实现高质量发展。

[参考文献]

- [1]张彩霞.水利工程施工管理的重要性和对策措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(19):200-202.
- [2]董凌伯.浅议水利水电工程施工管理中突出问题及对策[J].绿色环保建材,2020(11):161-162.
- [3]邓华亮.水利工程施工管理信息化应用策略探究[J].河北农业,2025(4):46-47.
- [4]乔晶旭.灌区水利工程中信息化管理研究[J].邯郸职业技术学院学报,2025,38(1):17-19.
- [5]陈莉.水利工程技术管理中的现代信息技术应用与效益分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(21):211-213.
- [6]方绍东,胡学祥,徐学飞.云南省水文监测方式改革思路探讨[J].人民长江,2019,50(1):71-74.
- [7]赵正军.西双版纳州水文站网合理布设及测验方法探析[J].黑龙江水利科技,2020,48(2):136-138.

作者简介:赵寿祖(1978.10—),单位名称:南涧彝族自治县水利工程建设管理局,毕业学校和专业:云南省水利水电学校,水利水电工程建筑专业。