

信息化技术在水利工程施工中的应用

顾明星

昆山市水务局, 江苏 昆山 215300

[摘要]随着信息化技术的迅猛发展,水利工程施工领域也逐渐向数字化、智能化方向迈进。水利工程领域采纳信息化技术,引领管理模式变革,显著提升施工效能与工程品质,有效削减成本与潜在风险。通过水利工程在应用 BIM (建筑信息模型) 与 GIS (地理信息系统) 等先进技术,并借助无人机监测与传感器技术等信息化手段后,其设计、施工、监测与维护等各阶段均得以实现数据驱动的智能化管理。在项目管理领域,信息化技术的应用显著提升了可视化与透明度,同时在施工现场,它对安全管理、进度监控与品质检验等环节亦产生了深远影响。当前,信息化技术在水利工程施工领域发挥关键作用,展现出显著的技术优势,然而,在实际应用中亦面临诸多挑战。因此,文章提出了一系列优化应用的具体策略,旨在为水利工程建设提供更加科学、高效的管理模式。

[关键词]信息化技术;水利工程;施工;应用

DOI: 10.33142/aem.v6i11.14605

中图分类号: U491

文献标识码: A

Application of Information Technology in Water Conservancy Engineering Construction

GU Mingxing

Kunshan Water Affairs Bureau, Kunshan, Jiangsu, 215300, China

Abstract: With the rapid development of information technology, the field of water conservancy engineering construction is gradually moving towards digitization and intelligence. The adoption of information technology in the field of water conservancy engineering leads to changes in management models, significantly improving construction efficiency and engineering quality, and effectively reducing costs and potential risks. Through the application of advanced technologies such as BIM (Building Information Modeling) and GIS (Geographic Information System) in water conservancy engineering, and with the help of information technology such as unmanned aerial vehicle monitoring and sensor technology, data-driven intelligent management can be achieved in all stages of design, construction, monitoring, and maintenance. In the field of project management, the application of information technology has significantly improved visualization and transparency. At the same time, it has also had a profound impact on safety management, progress monitoring, and quality inspection at construction sites. Currently, information technology plays a crucial role in the field of water conservancy construction, demonstrating significant technological advantages. However, in practical applications, it also faces many challenges. Therefore, the article proposes a series of specific strategies for optimizing applications, aiming to provide a more scientific and efficient management mode for water conservancy engineering construction.

Keywords: information technology; water conservancy engineering; construction; application

引言

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,承担着防洪、灌溉、水资源调配等关键职能。经济腾飞与水利工程领域规模的不断扩张,使得既往的施工管理模式遭遇了重重考验,诸如项目工期延误、质量把控难题、成本超支等诸多挑战凸显^[1]。在水利工程领域,提升施工效率与降低管理成本,确保工程品质,是当前亟须破解的关键议题。水利工程施工因引入信息化技术,而获得崭新的解决思路与应对策略。借助 BIM、GIS、传感器等先进信息化手段,对水利工程施工程序实施数字化、可视化和智能化管控。在水利工程建设领域,提升施工质量与管控效能,同时为施工方在项目推进阶段提供科学决策支撑,显著改善了项目管理流程。水利工程领域对信息化技术的深入探究,将为未来的建设实践提供关键的理论与实践导向。

1 信息化技术在水利工程施工中的应用现状

近年来,随着信息化技术的飞速发展,水利工程施工领域逐步引入了多种现代化信息技术手段,以提升工程的质量、效率和安全性。水利工程管理借助信息化技术之力,实现了数字化、智能化转型,并在此过程中,对项目管理、资源配置、监控与维护等领域产生了显著的革新效应。在水利工程施工领域,诸多信息技术如地理信息系统(GIS)、建筑信息模型(BIM)、遥感技术、无人机监测技术、传感器技术、物联网(IoT)等得到广泛应用。在项目规划期, GIS 与遥感技术被广泛运用于搜集并解析地形、气候等多维度数据,助理工程师精确预判施工环境及潜在风险,从而为项目的设计与布局奠定坚实科学基础。借助遥感卫星影像与无人机技术,施工现场的动态监控能力得以显著增强,工程进度、质量及安全状况得以实时监控与即时反馈,

有效提升了工程透明度。

在施工阶段，BIM技术的应用使得设计图纸与施工过程高度数字化与可视化，通过三维建模技术，施工人员能够提前模拟施工过程，优化施工方案，并提前发现潜在问题。同时，在BIM技术的助力下，设计、施工、监理等多方主体得以在共享平台上实时审阅与调整工程资料，此举显著降低了传统作业流程中的误差与交流成本。然而，水利工程领域对信息化技术的采纳虽有所进步，但整体应用效能仍显不足。在偏远地带及小型水利工程领域，信息化技术应用普及度相对偏低，而传统的施工管理模式仍占主导。在信息化技术的应用过程中，由于高昂的成本和较高的技术门槛企业和项目遭遇了挑战。在水利工程领域，如何推进信息化技术的普及与深入运用，克服现有技术运用中显现的制约因素，成为当下亟须突破的关键议题^[2]。

2 信息化技术在水利工程施工中的技术优势

信息化技术能够有效提高水利工程施工的效率和精确度。人工操作依赖的施工方法，因受人为因素干扰，常致工程延期与误差频发。建筑信息模型（BIM）与地理信息系统（GIS）的融合运用，催生了信息化技术在施工领域的深入渗透，其数字化平台助力施工管理及监控，使得施工人员得以预先了解工程设计与规划全貌，以及进度部署，有效规避了传统施工过程中层出不穷的问题。例如，BIM技术通过三维建模可以将水利工程的各个环节和要素在虚拟空间中展现出来，施工人员能够在开工前准确掌握每一部分工程的具体细节，减少了现场修改和错误施工的情况。而GIS技术则可以结合地理位置数据对施工区域进行详细分析，提前了解潜在的风险和环境条件，做到精准施策，从而提高施工的整体效率和精确度。

对于水利工程施工领域，安全性始终占据核心位置，尤其在涉及大型水利工程的施工环节，安全问题尤为凸显且复杂。施工现场安全管理因信息化技术的应用而显著优化，施工现场的风险因素监测得以实时实现，得益于智能监控技术与传感器技术的应用，涵盖地质、水文、环境等多维变化。实时采集施工现场的传感器技术，对水位、湿度、气温、土壤稳定性等多类数据进行捕捉，这些数据通过信息化平台被实时传输至项目管理人员与工程师手中，助力他们作出迅速决策，以规避因环境变动或施工疏忽引发的事故。施工现场得益于物联网技术的应用，实现了远程监控的强大功能，设备运行、人员安全与作业环境等信息皆可通过传感器与智能设备实时监控及操作，有效减少了施工过程中的潜在风险^[3]。

水利工程通常涵盖大量的建筑材料、施工设备和人力资源，如何合理配置和调度这些资源，是确保施工顺利进展的关键。项目管理人员凭借信息化管理平台，可实时监控资源的使用状况、存量信息以及调度需求。在施工过程中，施工方依赖设备管理系统，实时追踪设备运行状况与

维修状况，确保设备在关键时刻能够迅速投入作业，有效规避因设备故障引发的工程拖延。运用人力资源管理系统，通过科学的人员调度与精准的工作量分析，对任务进行合理配置，从而大幅提升人力资源效能。

随着水利工程规模和复杂度的不断提升，传统的管理模式已经无法满足项目日益增长的精细化管理需求。在施工过程中，信息化技术尤其是项目管理软件及协同工作平台的应用，对各个环节实施精细监控与有序管理，极大提升了部门与人员间的协作效率。项目负责人依托信息化管理平台，实时监控施工进度、质量控制及资金使用等关键环节，确保对工程项目实现全方位的细致管控。项目阶段得以借助信息平台设定进度表与任务清单，责任人与任务节点得以明确，各环节工作得以按期推进。此外，项目内部引入信息化技术，推行无纸化办公模式，显著降低了传统管理中手工操作及纸质文件流转的频率，从而大幅提升了管理效能与透明度。

3 信息化技术在水利工程施工中面临的挑战

尽管信息化技术在水利工程施工中已展示出显著的优势，但在实际应用过程中，仍然面临诸多挑战，这些挑战影响了信息化技术的推广和应用效果。在水利工程中，信息化技术与设备虽多被并行应用，然因技术标准各异、数据格式参差不齐，加之系统兼容性障碍，致使各项技术应用难以实现高效协同作业。在众多信息系统间，数据孤岛问题凸显，导致数据难以实现共享与流通，进而削弱了信息化技术的应用效率和成效。数据共享与信息化技术的整合，在技术应用领域构成了一个关键挑战，实施信息化技术的初始阶段，需投入大量资金，涵盖设备采购、软件编撰以及技术培训等成本。业在应用信息化技术过程中，不可避免地需持续进行维护与更新，此行为无疑加剧了其经营负担。在资金压力较大的水利工程领域，高昂的投资成本往往导致项目方对信息化技术的采纳表现出谨慎态度^[4]。

水利工程建设涉及多种技术的交叉应用，而当前许多水利工程的管理和技术人员的信息化应用水平较低。在技术飞速进步的当下，众多操作人员未能及时跟进技术培训，致使信息化设备和软件的运用成效不尽如人意。在当前形势下，如何增强人员的信息化技术实力，提升技术应用效能，构成了一个亟待解决的严峻课题。水利工程领域在信息化技术广泛应用下，数据存储与传输环节频遭信息泄露、数据篡改及网络攻击等安全隐患的威胁。在水利工程信息化技术领域，强化信息系统的安全防护，确保项目数据安全，防止敏感信息外泄，成为亟待解决的棘手问题。在水利工程施工领域，信息化技术的应用展现出显著优势，然而，在实际操作中，它却遭遇了技术融合难题、经济负担、人员技能提升以及数据安全等一系列复杂挑战。只有解决这些问题，才能充分释放信息化技术在水利工程中的潜力，推动水利工程的高效、精准和可持续发展。

4 信息化技术优化应用的策略

4.1 强化技术标准化与规范化

在信息化技术应用的过程中,技术标准化和规范化是确保各项技术协同工作的基础。目前,水利工程领域的技术应用面临着标准不统一、操作不规范等问题,尤其在信息化建设中,不同技术平台、设备和软件之间的兼容性较差,导致数据难以共享和集成。因此,强化信息化技术的标准化和规范化,能够有效促进各项技术系统的顺利对接,提升工作效率。

具体而言,需要制定统一的技术标准和规范,涵盖从数据采集、传输、存储到分析、应用等各个环节,确保各个技术工具和设备的互操作性。行业标准的构建,需由政府与行业组织共同推动,并颁布涵盖信息化应用的标准体系,以作为各项技术实施的基础与指导。在信息系统间兼容问题上,标准化举措的实施,不仅构筑了技术应用的操作基准,亦确保了项目整体工作效率的提升。

4.2 加强多技术融合与数据互通

水利工程施工中应用的信息化技术涵盖了多种不同类型的技术手段,如遥感技术、地理信息系统(GIS)、建筑信息模型(BIM)、传感器监测技术等。施工效率与工程质量的双重提升,亟须强化各类技术的深度融合与协同作业。在水利工程领域,各类技术设备与系统间仍存在信息孤岛现象,导致数据流动与共享遭遇瓶颈,这在一定程度上限制了信息化技术的应用效能^[5]。

为此,应当加强技术平台的整合,将不同类型的技术系统进行融合,并建立统一的数据接口,确保各系统之间的数据能够实时共享。应当推动相关技术的标准化和互操作性,确保不同厂商和技术开发者提供的设备、软件系统能够兼容使用。推动数据互通,不仅能提高工作效率,还能在项目管理中实现更精确的决策支持。

4.3 提升施工人员的信息化技术能力

先进的技术工具与设备虽是信息化技术有效实施的关键,然而,施工人员所具备的技术能力亦不可或缺。尽管近年来许多水利工程项目开始广泛应用信息化手段,但一些施工人员对信息化技术的理解和操作能力较为薄弱,导致技术难以得到充分应用。因此,提升施工人员的信息化技术能力至关重要。

施工人员需定期参加技术培训,以掌握信息化操作技能,进而理解信息技术在提升施工效率与质量方面的应用。通过模拟演练与案例分析并行,为施工人员提供实践舞台,促使他们在操作实践中不断累积经验,有效提升问题解决

技巧。在施工一线,企业需激励员工持续钻研先进技术,密切关注信息化进程的最新进展,从而保障他们在工程实施中自如运用各种信息化设备,进而大幅提高施工效率。

4.4 完善信息安全管理与数据保护

随着水利工程中信息化技术的深入应用,大量的敏感数据和重要信息被收集、存储和传输,信息安全问题逐渐成为制约其发展的一大难题。信息安全不仅涉及技术设备和数据系统的保护,还关系到项目的整体安全性和稳定性。为了确保数据安全,需要建立严格的信息安全管理制度,包括对数据的访问控制、数据传输过程的加密、信息系统的权限管理等方面进行严格监管。

为确保系统的稳定运行,需定期执行安全审计流程,以识别并处理可能存在的安全风险及漏洞,从而确保问题能被及时识别并妥善解决,保障施工与管理人员具备强烈的安全意识。通过定期的信息安全培训,广泛传播网络安全知识,显著增强他们的安全防范技能。为预防数据遭遇恶意攻击或丢失,亟须强化信息备份策略。实施这些策略后,信息系统安全及数据防护能力显著增强,有效预防了水利工程项目信息数据的损害,确保了项目实施过程得以顺畅进行^[6]。

5 结语

信息化技术的应用为水利工程施工带来了巨大的技术优势,不仅提升了施工效率和质量,也增强了工程的安全性和管理的精细化水平。随着技术的不断发展和应用的深化,信息化技术在水利工程中的作用将会更加突出,成为推动水利工程管理和施工质量提升的重要驱动力。

【参考文献】

- [1] 李文华. 信息化技术在农业水利工程中的应用现状与应对策略分析[J]. 农家参谋, 2024(28): 68-70.
 - [2] 邓艾武. 信息化技术在水利工程运行管理中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(26): 196-198.
 - [3] 赵锋. 信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用[J]. 农家参谋, 2024(26): 75-77.
 - [4] 苏成, 李海涛. 信息化技术在新时期水利工程管理中的应用分析[J]. 数字农业与智能农机, 2024(8): 52-54.
 - [5] 张兴龙. 信息化技术在水利水电工程施工中的应用与挑战[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(16): 128-130.
 - [6] 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(2): 131-133.
- 作者简介: 顾明星(1981.9—), 女, 专业: 电气工程、法学。