

BIM 技术在水利工程施工中的应用研究

胡垲

浙江省第一水电建设集团股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5756

[摘要] 为了提升水利工程施工的效率与质量,建筑信息建模(BIM)技术的应用成为一个重要方向。文章通过对BIM技术在水利工程施工中的应用进行研究,探讨了其在施工管理、资源配置和工程质量控制中的实际效果。采用理论分析的方法,研究了BIM技术的核心功能及其在水利工程中的具体应用情况。结果表明,BIM技术在水利工程施工中能够显著改善工程计划与进度管理,提高施工现场协调能力,优化资源配置,提升工程质量控制水平。研究还提出了进一步优化BIM技术应用的策略,包括技术普及、人员培训、信息共享平台建设等,为水利工程施工提供了有效的参考依据。

[关键词] BIM技术; 水利工程; 施工管理; 资源配置; 工程质量

中图分类号: TU71 **文献标识码:** A

Research on the Application of BIM Technology in Water Conservancy Engineering Construction

Kai Hu

Zhejiang First Hydro & Power Construction Group Co.,Ltd

[Abstract] In order to improve the efficiency and quality of water conservancy engineering construction, the application of Building Information Modeling (BIM) technology has become an important direction. The article studies the application of BIM technology in water conservancy engineering construction and explores its practical effects in construction management, resource allocation, and engineering quality control. The core functions of BIM technology and its specific application in water conservancy engineering were studied using theoretical analysis methods. The results indicate that BIM technology can significantly improve project planning and schedule management, enhance on-site coordination capabilities, optimize resource allocation, and strengthen engineering quality control in water conservancy engineering construction. BIM technology promotes the scientific and refined management of construction by providing visual information models, improving the transparency and predictive ability of the construction process. The study also proposed strategies for further optimizing the application of BIM technology, including technology popularization, personnel training, and information sharing platform construction, providing effective reference for water conservancy engineering construction management.

[Key words] BIM technology; Water conservancy engineering; Construction management; Resource allocation; construction quality

引言

水利工程作为基础设施建设的重要组成部分,对社会经济发展和环境保护具有至关重要的作用。传统的水利工程施工方法通常依赖于二维图纸和手工管理,这在复杂工程环境中容易导致施工过程中的各种问题,如进度延迟、资源浪费和质量控制难度大等。随着建筑信息建模(BIM)技术的迅猛发展,其在建筑行业中的应用已证明能够显著提升施工效率和精确度。BIM技术通过创建三维数字模型,提供了可视化、数据化的信息支持,这

对水利工程施工管理尤为重要。它能够改善工程计划与进度管理,优化资源配置,增强施工过程中的协调性和质量控制。尽管BIM技术在建筑工程中的应用已有较多研究,但在水利工程施工中的具体应用效果和优化策略尚待深入探索。

1 BIM技术概述

1.1 BIM技术的定义

BIM技术以三维建模、信息整合、协作工作及施工仿真为核心。三维建模是BIM最基本的功能之一,它能为用户提供建筑物

的整体面貌,并能提供建筑物内部结构、体系及材质等方面的信息。信息集成将设计、施工、运营等各个阶段的数据集成在一个统一的平台上,保证信息的一致性和实时性。协同工作功能允许来自不同领域的团队成员在同一模型上操作,便于信息共享与实时交流,减少冲突与误解。施工仿真利用虚拟仿真技术,对施工过程进行提前预演,找出存在的问题与矛盾,优化施工计划与资源分配。BIM技术是一种新型的信息技术,它可以有效地提高工程管理的效率和质量,促进建筑业向精细化、高效率方向发展。

1.2 BIM技术的核心功能及特点

BIM技术的核心功能包括三维建模、信息集成、协同工作和施工模拟。三维建模是BIM的基础功能,通过创建详细的数字模型,提供建筑的全貌以及其内部结构、系统和材料的信息。信息集成则通过将设计、施工、运维等各阶段的数据汇集到一个统一的平台上,^[1]确保信息的一致性和实时更新。协同工作功能允许不同专业的团队成员在同一个模型上进行操作,促进信息共享和实时沟通,减少了设计阶段的冲突和误解。施工模拟则通过虚拟仿真技术提前预演施工过程,识别潜在的问题和冲突,优化施工计划和资源配置。BIM技术的这些特点使其成为提升项目管理效率和质量控制的重要工具,推动了建筑行业向更加精细化和高效化的方向发展。

2 BIM技术在水利工程施工中的应用

2.1 施工管理中的应用

BIM技术在水利工程建设管理中的应用,极大地提高了工程建设的效率与精度。BIM技术为施工队伍提供了一种可视化平台,使设计、施工、维护等各个环节都能在施工前得到全面地回顾与优化。该可视化模型不仅能帮助项目经理找出设计中存在的问题,而且能清楚地显示出施工顺序、施工方式、材料存放地点等信息,减少工程中的矛盾与差错^[2]。施工管理人员可以通过BIM技术对施工进度进行动态监测,将实际施工进度与计划进度进行比较,从而对施工现场的变化及时调整施工计划及资源配置。这种以数据为基础的管理方法,可以有效地提高工程建设的精度与效率,降低工程工期延误与费用超支的风险。

2.2 资源配置中的应用

在水利水电领域,BIM技术的应用对优化资源配置有着重要意义。藉由建立一个精确的3D模型,项目小组能够清楚地了解项目所需要的各种资源,包括物料、设备及人员。这样,就可以更准确地进行资源需求预测,避免资源浪费、资源短缺等问题。例如,利用BIM模型,可以准确地计算出需要的土方量、混凝土用量、管材长度等,进而做出合理的采购计划与配送安排。同时,BIM技术还能实时更新数据,实现资源分配的动态调整,根据施工进度及实际需求对资源进行优化调度。这种精确的资源管理,不但可以降低工程造价,而且可以加快施工进度,BIM技术还可以模拟不同资源配置方案对施工进度及成本的影响程度,并据此进行优化决策,进一步提高资源使用效率与工程管理水平。

2.3 工程质量控制中的应用

BIM技术的引入为水利水电工程质量控制提供了全新的思路,使工程人员可以在施工前全面检查设计,及时发现设计中存在的问题。这样的前期验证过程,可以帮助我们提前发现问题,从而有效地避免了施工中出现的质量问题。在施工过程中,利用BIM模型对施工过程中的质量进行实时检测,并与设计要求相对照,保证每个施工阶段均达到规范要求,BIM技术还可以对施工后的质量进行跟踪与维护,对施工全过程的质量检测结果进行记录,并与模型进行整合,为后续的运行维护提供详尽的数据支撑^[3]。这种全寿命周期质量控制方法,不仅能改善施工质量,而且能降低维修费用及后续质量问题,使工程更符合设计及使用规范。运用BIM技术,使水利工程质量向科学化、精细化、高效化方向发展。

3 BIM技术应用策略

3.1 提高技术应用的普及度

推动BIM技术在水利水电领域的推广应用,是推动BIM技术推广应用、充分发挥其潜力的关键。首先,BIM技术在业界得到广泛认可,这是其推广的基础。为此,需要系统化地推广BIM技术,并通过多种方式提升行业内对BIM技术的认识。比如,通过举办技术交流、研讨会等方式,使行业专家、从业者直接接触BIM技术应用实例,分享其成功经验与教训,从而提升技术的接受度与认同感。其次,通过现场演示和现场参观,直观地展示了BIM技术在水利工程建设中的应用效果,使参与者充分认识到BIM在工程管理、设计优化、施工监测等方面的优越性^[4]。政府及行业协会对BIM技术的推广也起到了很大的作用。在此基础上,提出了BIM技术在水利工程建设中的应用建议。比如,在BIM技术应用中建立行业标准,或者给予技术支持补贴,都能有效地促进该技术的推广。同时,加强与科研院所的协作与合作,实现BIM前沿研究成果向实际应用转化,为产业发展提供技术支撑与创新动力。在教育培训方面,通过开设BIM技术相关的课程与培训课程,培养各类专业人才,为其推广应用打下坚实的人才基础。

3.2 加强施工人员的BIM技术培训

加强施工人员的BIM技术培训是提升BIM技术应用效果和施工管理水平的关键环节。首先,培训内容应涵盖BIM技术的基础知识和操作技能,这包括BIM软件的基本功能、操作流程、数据管理以及模型的创建和应用。培训不仅要提供理论学习,还要结合实际操作,通过模拟软件和实际案例进行练习,使施工人员能够在实际环境中熟练应用BIM技术。例如,可以通过虚拟施工环境让学员模拟项目实施,从而理解BIM模型在施工中的实际作用。其次,培训课程需要针对不同岗位和级别的施工人员设计,使培训内容具有针对性和实用性。对于项目经理和设计师,培训应侧重于如何利用BIM进行项目协调和管理,而对于现场工人,则应重点培训如何读取和应用BIM模型中的信息。培训还应包括案例分析,让施工人员能够通过具体项目的成功经验和问题解决实例,加深对BIM技术的理解和应用能力。为了提高培训的覆盖率和效果,可以引入线上学习平台和虚拟仿真技术,这使得施

工人员能够随时随地进行学习和复习。线上平台还可以提供实时反馈和支持,帮助学员解决在实际应用中遇到的问题。定期评估培训效果,根据实际需求和科技发展更新培训内容,确保培训能够与BIM技术的最新进展保持一致。

3.3 建立有效的BIM信息共享平台

建立有效的BIM信息共享平台是提高项目协作效率和信息流动性的重要措施。一个成功的BIM信息共享平台应具备高效的信息管理和交流功能,能够整合项目各方的需求和信息,实现多方协同工作。首先,平台需支持多种数据格式和软件工具的兼容性,确保不同专业和阶段的团队可以无缝上传、访问和共享数据。这样,设计师、工程师、施工人员及其他相关人员能够在同一平台上查看和更新项目模型,避免因信息孤岛和数据不一致造成的工作重复和错误。平台的界面设计应简洁直观,使用户能够快速找到所需信息和功能,提高工作效率。其次,平台的权限管理系统至关重要,它应允许项目管理者为不同用户分配适当的访问权限,确保敏感信息的安全性和数据的保密性。同时,平台需要具备版本控制功能,记录每一次数据更新和修改,以便追溯和恢复先前的版本,防止数据丢失或误操作对项目进度和质量产生影响。集成实时沟通工具和项目进度跟踪功能也是平台的关键特点,它们可以促进项目团队之间的即时交流和反馈,提高决策的速度和准确性^[5]。

3.4 优化BIM技术与传统施工管理的结合

将BIM技术与传统施工管理有机地结合起来,是提高工程建设效率与质量的重要环节。首先,BIM技术的引入要求实现与传统建设管理过程的无缝对接,需要系统地分析传统施工管理的各环节,确定BIM技术如何有效地融入已有的施工过程。例如,传统的施工管理中,施工图纸的生成与审核往往是一个重要的环节,而BIM技术的应用,使得各相关人员都能在同一个模型上工作,降低了图纸的错误与延误。这一数字转换不但提高了资料的精确度,也加速了资讯的流通,保证了施工各阶段的即时反馈与调整。其次,要将BIM技术应用到实际工程中,要注意将BIM技术应用到实际工程中去。BIM模型可以在施工过程中提供项目的三维可视化视图,使施工人员能够更好地理解设计意图及施工细节。而传统的施工管理方法主要依靠平面图、施工经验等。将BIM模型与传统施工经验相结合,使其能够在现场实时调整模型,

并解决实际问题。例如,基于BIM技术的现场碰撞检测与空间分析,能够在施工前发现潜在的矛盾与问题,进而提出相应的解决方案,降低施工过程中的返工与延误。在此基础上,为优化BIM技术和传统管理方法的融合,需对施工队伍进行相应的培训,提高其应用能力。其中包括对建筑工人进行BIM模型应用的培训,包括对施工现场的安排、材料的管理以及施工进度规划。同时,管理者还应充分认识BIM技术的优越性,充分发挥BIM技术的分析与预测功能,以便更好地进行决策。

4 结论

综上所述,随着建筑信息建模(BIM)技术的迅猛发展,水利工程施工的效率和精确度得到了显著提升。BIM技术在施工管理中,通过优化工程计划与进度管理、加强施工现场协调与监控,显著提高了项目的管理水平。在资源配置方面,BIM技术通过精准的材料及设备管理和人力资源优化配置,提升了资源利用效率。此外,在工程质量控制方面,BIM技术通过实时质量检测和发现问题预防与修正,确保了施工过程的高质量。为了进一步推动BIM技术在水利工程中的应用,需要提高技术普及度,增强施工人员培训,建立有效的信息共享平台,并优化技术与传统管理的结合。通过这些策略,可以实现水利工程施工的全方位提升,最终确保工程的顺利完成和高质量交付。

[参考文献]

- [1]梁建波,吴鼎,董平.BIM技术在水利工程施工组织设计中的应用[J].水利技术监督,2024,(08):30-32.
- [2]桂华桥.BIM技术在水利工程建设领域中的应用[J].科技创新与应用,2024,14(21):177-180.
- [3]刘威.基于BIM技术的水利工程施工全过程协同管理研究[J].水上安全,2024,(10):61-63.
- [4]刘利兵,袁丽.BIM技术应用于水利工程设计的实践探讨[J].电气技术与经济,2024,(05):98-100.
- [5]蔺宏岩,张意宁.BIM技术在水利工程全周期建设中的应用[J].云南水力发电,2023,39(12):268-271.

作者简介:

胡垵(1993—),男,汉族,浙江绍兴诸暨市人,大专,初级工程师,研究方向:水利工程施工。