

BIM+智慧工地在水利工程建设中的应用

丁 萌,魏 宁

(黄河水利委员会水文局,河南省郑州市,450000)

摘要 随着当前BIM技术以及智能技术的快速发展,打造BIM+智慧工地成为提高施工现场管理效能的重要措施。尤其是对于水利工程建设来说,由于项目的复杂性,水利工程项目存在施工难度大、施工工序复杂的情况,工程方需要通过BIM+智慧工地模式强化管理体系,为提高工程管理效率和质量提供保障。基于此,本文分析了BIM+智慧工地在水利工程建设中的作用,并且提出了应用要点和应用方向以供参考。

关键词 BIM;智慧工地;水利工程

中图分类号:TV51 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2026)10-0065-03

BIM+智慧工地指的是将建筑信息模型与物联网、大数据、人工智能等技术融合,实现施工现场数字化、智能化管理的重要管理模式。在水利工程中,工程方应当积极探索BIM+智慧工地在水利工程建设中的应用,以此提高水利工程的管理效能,让水利工程施工建设工作能够在BIM+智慧工地的帮助下实现高效率、智能化管理。

1 BIM+智慧工地在水利工程建设中的作用

BIM+智慧工地在水利工程建设当中有着非常重要的作用,其不仅能够协助管理人员展开精细化管理,同时也是保障工程安全和施工严谨性的重要措施。

1.1 提高施工效率

BIM+智慧工地在提高施工效率方面的作用非常明显,在BIM模型以及智慧工地的实时信息交互的融合下,能够实现对施工资源的动态优化配置,让资源能够得到合理应用,从而确保施工效率的提升。而且借助三维可视化技术,能够帮助施工管理人员全面分析各工序的衔接情况,避免信息传递滞后对施工效率造成的影响,而且智能监测设备还能实时反馈施工进度,便于管理人员对施工计划进行调整,以此缩短工序衔接时间,整体提升施工节奏。

保障工程高效推进^[1]。

1.2 增强施工管理力度

在提高工程管理力度方面,BIM+智慧工地能够实现对工程信息的全面整合以及对施工现场的实时监测,实现对施工过程的全方位、动态化管控,从施工方案交底到现场作业执行,从资源调配到质量安全监督,均能够利用智能技术深度分析并提出精准的管理决策、分析管理漏洞,为增强管理力度和效果提供重要保障。

2 BIM+智慧工地在水利工程建设中的应用要点

BIM+智慧工地的应用必须明确管理平台建设目标,通过制定完善的框架、优化平台功能等措施,确保BIM+智慧工地平台能够为水利工程建设提供更精确、更具针对性的帮助。

2.1 明确BIM+智慧工地管理平台框架

在水利工程建设中,明确BIM+智慧工地的框架是发挥其优势并提升管理效能的关键,除了要满足功能需求外,BIM+智慧工地框架还需要具备数据交互体系、可视化架构和安全保障体系等。首先是数据交互体系,需要确保信息在各参与方及各环节间顺畅流通,工程方应当结合工程特点和施工目标建立统一的数据标准规范,让设计单位提供的BIM模型数据、施工单位采集的现场进度和质量数据、监理单位的监督数据等均能够在相同的格式与规则中进行存储与传输,以此消除因格式差异造成的沟通和共享障碍。工程方还需要打造高效的数据共享平台,利用云计算等技术,确保工程业主、设计方、施工方、监理方等不同参与主体,都能在授权

作者简介:丁萌(1984~),男,河南郑州人,硕士,高级工程师,研究方向:水文水资源规划计划管理。

范围内实现数据共享和信息同步,比如设计变更信息能及时传达给施工方和监理方,施工方遇到的问题也能迅速反馈给设计方,促进各方协同作业,为水利工程在建设过程中的统一性与准确性提供重要保障^[2]。

BIM+智慧工地管理平台框架还需要保障系统的安全性,保障平台能够安全、稳定地运行。其中在网络安全防护方面,需要部署防火墙、入侵检测系统等,阻挡外部非法网络访问和恶意攻击,同时还需要通过传输加密技术保障数据共享的保密性。其次需要对用户进行严格的身份认证和权限管理,根据不同参与方的职责和工作需求,科学划分数据访问权限,比如施工人员只能查看和更新与自身工作相关的施工数据,而业主则能够查看更全面的数据,以此保障数据访问的安全性。此外,系统还需要具备数据备份和恢复机制,通过对重要数据的备份,以及异地存储和云存储,确保在系统损坏或数据丢失的情况下也能迅速恢复数据,以此保障工程管理的连续性。

2.2 优化BIM+智慧工地平台功能

在完善架构建设后,施工方还需要对BIM+智慧工地平台的功能进行全面优化,确保能够满足工程施工管理等各方面的要求。其中在进度管理功能方面,BIM+智慧工地平台需要能够实现对施工进度和计划的实时跟踪,确保可以根据工程的复杂程度和各施工环节的逻辑关系,协助管理者制定详细且合理的施工进度计划,明确各阶段的关键环节和人员目标,并利用物联网、传感器等技术,实时采集现场施工设备的运行状态、人员的工作进度等数据,自动更新实际进度信息,进而与计划的进度进行对比。在进度管理时,一旦出现进度滞后的情况,系统能够迅速发出预警,并利用智能算法分析进度滞后原因,并提出针对性的纠正建议,以此提高进度管理效果,并避免由于工期延误带来的成本增加和资源浪费问题^[3]。

2.3 质量管理功能

BIM+智慧工地平台需要打造能够贯穿水利工程全过程的质量监管体系,确保从原材料采购环节开始,平台就要对材料供应商资质、材料质量检验报告等信息进行录入和管理,确保进入施工现场的材料能够全面符合质量标准。在施工过程中,针对

工序差异,平台还需要设置质量验收标准和检验流程,施工人员完成工序后应当在平台提交质量自检信息。

施工安全管理功能模块是保障施工现场安全性的关键,BIM+智慧工地平台需要实现对各类安全监测设备的集成,尤其是对深基坑、高边坡等危险区域的位移监测设备,以及对施工区域的视频监控设备等,确保能够实时采集并整合安全数据。系统中还需要整合人工智能图像识别技术,自动识别施工现场的人员不安全行为,如未佩戴安全帽、违规操作设备等,以及火灾隐患、临边防护缺失等安全隐患,确保发现安全隐患后能够做到及时预警,便于施工单位管理人员第一时间进行调度和处理,减少安全问题造成的潜在损失。在BIM模型的帮助下,还可以对安全风险进行可视化展示,确保管理人员能够直观了解不同区域的安全风险等级和分布情况,为制定安全管理计划提供重要参考。

2.4 资源管理功能

实现人力、材料、设备等资源高效调配的关键,BIM+智慧工地平台需要具备更加精细化的资源登记功能和管理功能,以此实现对工程资源的精细化管理,这是控制工程成本、提高工程管理效益的重要功能。在人力资源管理方面,BIM+智慧工地平台具备劳务实名制系统,详细记录施工人员的身份信息、技能水平、考勤情况等,确保施工单位能够根据工程进度和施工需求,合理安排人员作业任务,以此提高工程效率和质量。在材料管理方面,平台需要做到实时跟踪材料的库存数量、采购进度、使用情况等信息,并能够通过BIM模型的智能分析预测材料需求,提前进行采购计划安排;在材料使用方面,则需要根据工程BIM模型以及材料清单对材料使用过程进行全面监控,以此减少材料浪费。在设备资源管理中,可以利用物联网技术实时监控设备的运行状态、维护记录、位置信息等,根据设备的工作负荷和工程需求,合理管理和使用设备,使设备的利用率得到有效提升。

3 BIM+智慧工地在水利工程建设中的应用方向

在完善BIM+智慧工地体系建设后,工程方需要将其应用到各施工环节当中,以此强化施工管理效果,确保能够实现对施工过程的全方位、精确化管理。

3.1 在设计阶段的应用

在设计阶段,BIM+智慧工地能够利用三维建模精准呈现工程整体与细节,帮助设计人员直观掌握水利枢纽、渠道等结构的空間关系,确保设计工作能够更加精细。而且BIM+智慧工地的协同设计功能能够实现水文、结构、地质等多专业人员的实时沟通,并对统一的模型进行校验,及时发现设计过程中面临的专业冲突问题,使设计方案能够更加科学、合理。而且BIM模型的应用还能结合水文数据模拟水流状态、结构受力等,提前预判工程潜在问题,为设计优化提供数据支撑,为后续工程施工质量提供重要保障。而在实际应用的过程中,设计方需要建立统一的数据标准,确保各专业模型信息格式兼容、数据互通,保障协同设计的顺畅性;而且还需要注重模型参数化建模,确保设计参数与工程性能的关联性,同时还需要整合地质勘察、水文监测等基础数据,提升模型的准确性与完整性,以此保障设计方案的整体质量^[4]。

3.2 在施工流程安排中的应用

BIM+智慧工地在施工流程安排当中的应用作用也非常明显,施工单位能够利用BIM模型实现与施工计划的深度整合,将工程分解为具体施工任务及关联资源需求,直观展现各个工序之间的逻辑及衔接关系,满足施工流程精准制定的需求。而且通过实时采集现场进度数据与模型的对比,可以实现对流程的动态化监控和管理,有效避免工序冲突的同时还能根据进度需求及时调整施工方案,让施工流程更加合理。在实际应用的过程中,施工单位需要基于BIM模型细化施工工序,明确各工序的工艺标准与衔接节点,让各流程之间能够紧密衔接。而且施工单位还需要建立进度与资源联动机制,实时同步资源状态与工序进展,以此满足资源动态调整的需求。

3.3 在碰撞检测中的应用

在碰撞检测方面,BIM+智慧工地能够利用BIM模型整合各专业设计信息,并通过三维可视化技术对水利工程中的管道、钢筋、预埋件等构件进行空间碰撞模拟,便于精准识别不同专业或同一专业内部构件的位置冲突,像输水管道与钢筋结构的交叉、预埋件与模板的重叠等,便于提前设计好规避方案。而且碰撞检测结果可以与模型直接关联,让设计人员能够快速定位冲突位置并进行修改优化,减少设计疏漏问题。在实际应用中,需要保障各个专业BIM模型的完整性以及参数的准确性,并且明确构件尺寸、位置坐标等关键信息,为碰撞检测提供可靠数据基础。而且还需要提前设置合理的碰撞检测精度标准,根据水利工程不同构件的重要性和施工要求,调整检测参数,以此保障碰撞检测的全面性。

4 结语

综上所述,在推动水利工程建设的过程中,为了能够充分发挥BIM+智慧工地的优势,工程方应当明确BIM+智慧工地管理平台的框架,并优化BIM+智慧工地平台功能,确保其能够全面应用到设计阶段、施工流程安排、工程碰撞检测等环节当中,为强化水利工程建设管理效果、增强工程质量提供重要保障。

参考文献

- [1] 董文慧,雷鸣,张维,等.基于BIM的智慧工地管理目标与应用研究[J].工程与建设,2024,38(06):1461-1464.
- [2] 黄振鄂,郑海宇,钟秀彦.基于5G+智慧工地的BIM云平台在建筑信息化项目管理中的应用与探索[J].智能建筑与智慧城市,2024,(11):95-97.
- [3] 李宾,相有鑫,李强.基于BIM+智慧工地平台的数字化管理体系建设[J].中国建筑装饰装修,2024,(18):99-101.
- [4] 武黎明.BIM技术在智慧工地管理中的应用研究[J].绿色建筑与智能建筑,2024,(09):39-42.