

BIM 技术在土木工程中的应用研究

杜向

广西建工集团第一建筑工程有限责任公司

DOI:10.32629/bd.v3i8.2654

[摘要] 伴随现代科技的快速发展,土木工程建设水平也随之提高,工程项目日趋规模化与复杂化。与此同时,各类技术被拓展应用到土木工程的各个环节,并取得了良好的应用成效。其中,BIM 技术是极具代表性的技术之一。应用 BIM 技术可以有效解决土木工程建设环节存在的各类问题,推动整个行业的良好发展。

[关键词] 土木工程; BIM 技术; 良好发展

在以往的土木工程建设过程中,工作人员多以互联网为媒介,全方位动态控制整个施工流程。然而,面对信息技术完善化与复杂化的现状,单一化、粗略化的网络计划已无法保证土木工程建设质量。为此,客观分析BIM技术优势特征与应用要点,有助于提升土木工程建设效率与精确性,为城市化建设奠定基础。

1 BIM 技术的核心理念

BIM技术是一类应用于工程设计、建设与管理的数据化工具。其核心理念是通过采集、整合、处理与分析土木工程数据信息,在工程设计、建设与管理全生命周期内,实现数据信息的交互与共享,以便为相关工作的落实提供可靠的参考依据,同时促进各方的协调配合,提高生产效率,保证综合效益的最大化。

2 BIM 技术的基本特征

2.1 可视化特征

在土木工程建设中,可视化形式发挥着重要作用。例如,施工图纸只是通过绘制线条来表达各类工程构件的信息,至于工程构件的构造形式只能单纯依靠工作人员的想象力。对此,BIM技术提供了可视化功能,能够构建三维立体空间模型,直观化、具象化的展现工程构件的构造形式。基于BIM技术的三维立体空间模型,可以保证工程构件的互动性与反馈性的可视化,为土木工程设计与管理提供便利条件。

2.2 协调性特征

无论是土木工程施工方,还是土木工程设计方,或者土木工程专业方,都要保持协调配合。一旦土木工程建设环节出现问题,都要第一时间组织协调会议,共同商讨解决策略。在土木工程设计阶段,由于各专业设计师沟通不到位,极易导致专业碰撞问题。例如,在布设暖通管道时,由于各方缺乏协调配合,负责各自的施工图纸,管道施工极易出现结构梁阻挡问题,进而阻碍施工作业有序运转。对此,BIM的协调性服务有助于解决此类问题。通过构建三维立体建筑信息模型,获取协调数据。当然,BIM的协调性服务不单纯解决各专业管道的碰撞问题,还可以解决电梯井、防火区、排水管道、燃气管道等设计布置问题。

2.3 模拟性特征

模拟性并不是只能模拟设计建筑模型,还可以模拟设计日常生活实物模型。在设计阶段,BIM技术可以对设计环节需要模拟的对象进行实验。例如,节能模拟、紧急疏散模拟、光照模拟等;在招投标阶段与施工阶段可以实行4D模拟,也就是根据施工组织设计模拟实际施工作业,进而制定科学合理的施工方案。同时,通过5D模拟完成成本控制,以提高成本控制准确性;在后期运营阶段,模拟紧急情况,如火灾疏散模拟、地震逃生模拟等。

2.4 优化性特征

从某种角度来说,土木工程设计、施工与运营是一个不断优化的过程。虽然该优化与BIM不存在直接联系,但是以BIM技术为核心可以加强优化效果。制约土木工程优化效果的因素包括信息、复杂程度和时间。工程中缺少准确的信息,无法保证优化结果,而BIM建筑信息模型则提供了各类建筑物信息,如几何信息、物理信息与规则信息。再者,如果复杂程度较高,单纯依靠工作人员的专业能力无法掌握所有信息,需要借助设备与技术的辅助。现代建筑物的复杂程度超过了工作人员的专业能力范畴,而BIM技术与各类配套优化工具则可强化优化效果。

2.5 可出图性特征

基于BIM技术的建筑立体空间信息模型,不仅可以绘制常规的建筑设计图纸与构件加工图纸,还可以协调、模拟与优化建筑物,为土木工程建设提供必要的帮助。

3 BIM 技术在土木工程中的有效应用

3.1 BIM技术在土木工程设计阶段的应用

设计人员可以利用BIM技术制定完整的土木工程项目施工方案,加强工程项目的可靠性与安全性。基于BIM技术,构建三维立体空间信息模型,有助于实现数据信息的交互与共享。设计人员可以结合土木工程项目特点与施工情况,调整施工方案,降低不必要的成本损耗。例如,在绘制Cruseli桥梁施工图时,芬兰的WSP公司预先构建了桥梁施工模型,然后利用ISP软件分析3D框架,采用TASSU软件分析桥梁应力与断裂,且利用FEM分析桥梁主结构,之后采用BIM技术采集、整合与分析数据信息,并将数据信息导入AutoCAD中,获取完整可行的施工概念图。

3.2 BIM技术在施工阶段的应用

3.2.1 三维技术交底

在土木工程施工阶段,技术交底工作至关重要。在以往的土木工程施工过程中,技术人员与施工人员多进行口头交底。但由于双方的语言表达能力与专业水平存在差异,使得施工人员无法客观认知施工环节的重难点内容,如此就降低了施工效率,影响了整个土木工程的施工质量,甚至还会诱发安全事故。对此,基于BIM技术进行三维技术交底,可以有效解决这个问题。并围绕BIM技术的三维技术交底,可以将各项指标如实反馈到立体图形中,以便施工人员更加直观化的掌握施工环节的重难点内容,进而提高施工效率,保证工程施工质量。

3.2.2 各专业碰撞检查

在以往的土木工程施工管理过程中,可通过二维图纸协调处理各专业图纸的矛盾冲突,其对单一化的结构具有良好的效果。但是面对复杂化的工程结构,根本无法满足实际工作需求。例如,消防排水管道的平面图纸存在诸多交叉点,无法如实反馈问题。为此,高效利用BIM技术进行现场模拟,根据实际情况,将二维图纸转化为三维动画,有助于快速察觉其中存在的问题,进而优化施工方案,避免出现返工问题。总而言之,利用BIM技术,可以节约施工材料,增大材料利用率,最终保证土木工程经济效益的最大化。

3.2.3 优化施工管理模式

BIM技术在施工管理方面也具有突出贡献,具体优势特征体现在如下两方面:其一,施工人员分配。通过技术模拟,可以合理规划施工流程,进而优化人力资源配置,达到节约人力资源的目的;其二,简化施工步骤。以样板房和样板层的施工作业为例,整个施工流程可概括为安装—拆除—安装。应用BIM技术,可以通过模拟操作,简化施工流程,节约人力、物力与时间成本,进而确保土木工程项目的经济效益。

3.2.4 工程项目安全检查

将BIM技术拓展应用到土木工程项目安全检查工作中,通过搭建BIM平台,模拟施工技术操作流程。与此同时,依托BIM平台,采集、整合、处理与分析各环节的数据信息,然后利用BIM技术的参数化、可视化功能,构建完整的安全检查模型,及时察觉安全隐患,并制定切实可行的应对方案,从根源上消除隐患,降低发生安全事故的概率,维护施工作业的有序运转。

3.2.5 土木工程施工安全与施工质量协同管理

在土木工程施工过程中,BIM技术主要用于施工现场管理,将施工安全问题与质量问题反馈给管理人员,以便协调处理各类突出性问题,提高土木工程施工质量,降低发生安全事故的概率。在实际应用时,先要登录BIM应用界面,然后将施工现场照片传导至建筑信息模型中,备注对应信息,如项目名称、中轴线等参数信息。利用BIM移动终端采集现场数据,实现土木工程施工安全与施工质量的协同管理,且将施工现场安全隐患与土木工程施工质量问题以数据的形式传导至建筑信息模型中,利用BIM的可视化功能,深度探究现场问题,以便施工管理人员更加快速的、准确的察觉施工现场安全隐患问题与施工质量问题,全方位动态控制整个施工流程,促进施工作业的有序运转。

3.2.6 BIM技术在运营维护阶段的应用

在土木工程运营维护阶段,基于BIM技术,各单位可以IFC文件为交流媒介,保证数据信息的集成、交互与共享,同时全面探索土木工程项目全生命周期中各个阶段的信息断层情况。对于管理人员来说,一方面,高效应用BIM技术有助于优化组织管理系统,只需依靠BIM建筑信息模型获取土木工程项目的信息,改变单向化的交流模式,而且有助于优化资源配置,从图纸设计到后续施工,乃至至于拆迁,都能对材料采购、款项结算及进度控制等进行监控;另一方面,可以及时提供管理者发出的信息,加强信息的完整性与时效性。且基于BIM技术可以实现4D、5D甚至于nD,促使管理模式逐步向着集成化与精细化的方向发展。

4 结束语

综上所述,随着现代科技的快速发展,将BIM技术应用到土木工程设计、建设与管理等各个环节中,有助于简化工作流程,优化资源配置,节省人力、物力与时间成本,从而实现土木工程项目综合效益的最大化,推动土木工程事业的良好发展。

[参考文献]

- [1]周洪文.浅析BIM技术在土木工程安全管理中的应用[J].中国管理信息化,2018(20):65-66.
- [2]王莉,万婷婷,李晨.浅析BIM技术在土木工程安全管理中的应用[J].建筑安全,2017(08):16-18.
- [3]黄兵华.BIM技术在建筑工程安全管理中的应用探究[J].门窗,2019(02):89-90+93.