

BIM 技术在建筑工程施工中的应用研究

卢洪乐 李鹏 朱孟楠 任珂 赵世龙

中国建筑第七工程局有限公司总承包公司, 河南 郑州 450000

[摘要]随着建筑行业蓬勃发展, 工程项目也更加复杂化和规模化, 这就对设计与施工提出了更高的要求。BIM 作为建筑领域的先进技术, 其数字化、可视化和模拟的功能, 在施工中发挥了重要作用。文中将围绕着 BIM 技术在建筑工程施工中的应用展开研究, 对 BIM 技术进行简单概述, 分析 BIM 技术在施工阶段的应用价值, 并结合实际案例进一步探索 BIM 技术在建筑工程设计和管理中的应用方式, 分析技术应用优化策略。希望能够促进 BIM 技术应用水平提升, 助力建筑工程高质量发展。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程施工; 技术应用

DOI: 10.33142/aem.v4i10.7187

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Study on Application of BIM Technology in Construction Engineering

LU Hongle, LI Peng, ZHU Mengnan, REN Ke, ZHAO Shilong

General Contracting Company of China Construction 7th Engineering Division Corp., Zhengzhou, He'nan, 450000, China

Abstract: With the vigorous development of the construction industry, engineering projects are becoming more complex and large-scale, which puts forward higher requirements for design and construction. As an advanced technology in the field of architecture, BIM has played an important role in construction with its functions of digitalization, visualization and simulation. This article will focus on the application of BIM technology in the construction of building projects, briefly summarize the BIM technology, analyze the application value of BIM technology in the construction stage, further explore the application mode of BIM technology in the design and management of building projects in combination with practical cases, and analyze the optimization strategy of technology application, which is hoped to promote the application level of BIM technology and help the high-quality development of construction projects.

Keywords: BIM technology; construction of building works; technology application

引言

改革开放以来, 人民收入水平大大提升, 更加注重生活品质, 为了满足人民需求, 各类基础设施和民生工程项目越来越多, 工程规模扩大的同时, 结构难度也在提升。BIM 技术可视化和数字化的特性在施工中发挥显著优势, 应用 BIM 技术能够对数据信息进行集成分析, 并形成三维模型, 能够更加直观地展示设计方案效果, 以便技术人员对设计不断调整优化, 信息平台能够让设计者和施工者更加顺畅地交流, 也能够通过模拟施工避免施工失误和事故, 有效提升设计水平、施工质量和管理水平。

1 BIM 技术概述

BIM 技术是一种与建筑工程图纸相结合的信息模型技术, 通过三维建模技术实现工程项目的可视化, BIM 的三维模型能够体现出工程的全部要素和有关的参数, 并且能够对施工过程进行动态地展示, 从而更直观地向管理者传达工程的信息和参数, 从而大大提高了管理的工作效率。由于工程建设工程设计图纸繁杂、资料繁杂、施工过程管理困难, 利用 BIM 技术可以把工程资料转换成可视化程度更高、查询更加便捷信息平台, 使工程管理人员能根据动态的三维模型进行合理的组织安排, 强化重点工序的质量控制, 对危险作业进行监督, 保证工程质量与安全。

BIM 技术能够实现工程的安全水平、质量控制、进度测算、成本控制等方面的多项目统一控制, 在目前的工程建设中得到了越来越多的应用, 特别是在一些大型工程项目中, BIM 技术的运用可以使工程的管理变得更加简单。目前, BIM 技术在工程管理中的应用已是大势所趋, 因此必须充分发挥 BIM 技术在施工管理中的作用, 并充分发挥 BIM 技术的优势, 对施工管理工作进行合理的优化, 以确保施工项目的质量与安全, 从而推动我国建筑业的健康发展。

2 BIM 技术在工程建设中的应用价值

2.1 3D 渲染

运用 BIM 技术, 在建筑阶段实现了立体的渲染, 使建筑设计和施工次序可以用 4D 仿真的方法进行直观地展示, 从而通过立体渲染的效果, 从而使得宣传工作能够更加顺利推进。通过这种立体呈现, 使人可以更直观、更真实地体会到建筑工程的建造过程。通过这个模式, 施工单位可以通过形象、形象地向业主展示产品、推广产品, 从而有效提高项目中标的几率。

2.2 高效协作与虚拟施工

通过 BIM 技术的三维可视化, 可以实时、快捷地了解建筑进度与工程进度, 通过对各项施工环节的实时监测, 并将监测结果和施工设计内容进行比较, 保证了项目的协

调与高效。同时,参与建筑工程施工的各单位如施工企业、监理单位、业主方,都可以利用 BIM 技术中所包含的虚拟施工管理流程,有效地了解施工过程中的问题,并利用 BIM 技术对施工过程进行监督,从而在提高施工质量的前提下,有效地防止出现安全事故。

2.3 算量优势

利用 BIM 技术,可以实现快速地运算,提高相关运算的准确率。操作人员可以创建一个 BIM 数据库,并与 6D 相关的数据库相结合,实现了对工程造价的精确估算,大大提高了工程造价的准确性和工作效率。该数据库可以加快工程进度,为管理者提供各条生产线的相关数据,从而可以通过 BIM 技术提高工程管理的效率。^[1-3]

2.4 规划的精确性

通过 BIM 技术,建筑企业能够迅速获取大量的工程建设资料,从而使有关部门的管理人员能够准确地进行规划。利用规划的精确性,可以有效地减少资源的浪费,提高物流的效率,减少仓储运转过程中的资源浪费现象。

3 BIM 技术在建筑工程施工中的应用案例

3.1 施工概况

该项目由 ABCD 四栋建筑物组成,该建筑物类型为三层框架结构,地基采用了桩基基础。占地 67323 m²,地面 66398 m²,地下 1956 m²。将房屋的抗震等级设定为 6 度、框架 4 级、二级防火、50 年的建筑结构使用年限。整个施工周期约为 280 天,对施工质量的要求很高,所需的专业工作种类也很多。参加 BIM 技术的人员总数为 60 人,要保证在合同约定的时间内完成竣工验收。^[4-6]

3.2 BIM 技术在建筑施工中的应用分析

BIM 技术在工程建设中的应用是非常重要的,因为它的总工程量很大,质量也很高,这对节约时间,降低风险,提高质量具有重要意义。本文结合工程实例,对 BIM 技术在具体应用中的应用进行了探讨。

3.2.1 BIM 的组织结构

面向复杂的工程组织结构,利用 BIM 的可视化能力,发现了结构的薄弱环节,并对其进行了优化,从而大大提高了施工的效率。采用 BIM 技术,对现有的组织结构进行了调整,使传统的工作流程得到了简化,实现了全过程的管理,降低了工程建设中的不规范行为和材料设备的损耗,为项目决策提供了科学依据,对提升项目经济效益也具有积极作用。本项目总体施工周期较短,同时施工中所涉及到的技术和工艺较为复杂,施工设计质量要求高于同类型的工程项目。在具体的施工作业中存在较为复杂的多专业类型的交叉作业,该项目施工做成总部成立了 BIM 工作站,并成立了 BIM 技术小组,该小组的主要职责是负责解决 BIM 技术应用过程中出现的各种问题,保障 BIM 的综合应用、软件安装、线上线下的技术融合、为施工流程提供安全管理规则、对施工过程中的人力、材料、设备等进行科

学的协调和管理,为 BIM 的在工程中的整体应用打下了坚实的基础。

3.2.2 工程制图

根据工程现场的实际,运用 BIM 技术对工程图纸进行了改进,以达到更好地满足工程的需要,并能有效地防止工程中出现的各种问题。在建筑图纸的设计中,建立了暖通工程、土建工程以及室内外装修等多个领域的信息系统,将设备管道的连接节点清晰地显示出来,使二维平面图与三维管道设计紧密结合,便于相关人员制定更加合理的设计方案。

在 BIM 的运用中,对整个 BIM 对应的项目开展了全面的 BIM 建模,从中找出了设计上的缺陷,经过设计审查,共发现了 42 个设计问题,这些问题主要集中在结构、节能和电气设计。与甲方沟通后,图纸修改减少 21 个,比常规的审图周期缩短 7 天,避免了由于图纸问题导致的返工、窝工等非必需的损失。

3.2.3 全面的碰撞检测

通过对各个专业 BIM 模型的收集和整理,利用计算机软件进行碰撞检测,发现各个 BIM 之间的对应关系以及相应的信息,生成相应的碰撞报告。利用 BIM 技术对各专业管道净高进行分析,获得精确可靠的现场安装资料,有利于提高工程建设的效率。除此之外,结合工程管线以及材料等相应的条件,对多个专业、易发生冲突的部位进行碰撞检测,对于消除设计问题,降低冲突,成本控制,避免返工等管理内容都有正面的帮助作用,能够有效地促进工程的顺利开展以及工程施工过程中的安全水平提升。

3.2.4 建筑仿真

在施工过程中,施工仿真是对具体的施工方案进行优化和重新确认的一个重要环节。通过对工地现场布局的仿真,真实地反映项目的建设过程,用三维模型进行分析,发现项目设计中存在的不合理性,并对其进行深层次的挖掘和解决。通过仿真模拟,结合施工周期、环境空间、技术工艺等多种因素,对施工中的困难和可能存在的问题进行了预测,并对其进行了优化,从而减少了多个专业之间的交叉作业所产生的影响,从而进一步提高了施工的效率。利用 BIM 中的 4D 仿真技术,对施工现场的各类人员、包含管理人员和施工人员等利用可视化模拟仿真工具,对施工各环节进行直观的展示,并纠正施工计划中的各种矛盾,使施工计划的执行更加顺利,同时保证施工内容和设计方案保持较好的统一。

3.2.5 信息技术在资源和费用管理中的应用

在项目管理中,资源与费用管理是一项非常重要的工作,通过 BIM 技术,可以有效地控制成本和资源,从而达到节省投资的目的。利用 BIM 技术,可以将工程进度、造价等信息与三维建模信息有机结合,从而构建出一个完整的 5D 建筑信息模型。利用 5D 建筑信息模型,可以有

效地计算出施工过程中的资源消耗状况,并对所需的资源进行仿真和优化,使有关人员可以利用 BIM 技术,对人力、材料、设备的需求进行科学地规划,从而达到最优的成本控制和资源管理目标。

在建设过程中,需要运用自动化的周期性的方法来计算和统计工程的实际费用,并对其进行实时的统计,并对其进行分析,并将其与预算费用、合同收入等进行比较和分析。通过 BIM 技术,可以有效地掌握工程项目的价值和损益状况,并在相应的工作流程中利用 BIM 技术进行优化。利用 BIM 技术,发现了产生超值费用的原因,并通过 BIM 技术,使有关部门的管理人员可以通过 BIM 技术,对企业的成本进行动态的分析和控制,从而达到节省资源和降低成本的目的。^[5]

4 BIM 技术在施工中的应用优化策略分析

为推动我国建筑业的发展,提高建设项目的建设管理水平,必须将 BIM 技术引入到建筑工程建设中,并将 BIM 技术与目前先进的三维技术进行结合。通过 BIM 技术,使工程管理人员能够直观地了解到设计图纸的内容,并对工程实施过程进行可视化,从而使工程管理者能够依据模型的资料和资料,进行前期的前期工作。通过对工程资料的智能化收集与分析,使方案的编制更加科学合理,有利于工程后续工作的顺利进行。从 BIM 技术在国内的实际运用来看, BIM 技术在国内的应用还很薄弱,主要原因是 BIM 技术的专业人才太少,业内对 BIM 技术的运用也不够重视,特别是小规模的企业,对 BIM 技术的认识还比较薄弱。针对上述问题,并将 BIM 技术推广到建筑施工中,作者根据自己多年从事建筑行业的工作实践,对 BIM 技术的应用和改进提出以下几点建议。^[6-7]

4.1 BIM 技术在建筑业中的运用

当前,随着我国社会经济的快速发展,人民生活水平的提高,建筑行业虽然得到了快速的发展,但是为了满足人们对建筑物功能以及质量日益提高的各类要求,建筑企业需要不断巩固自身的核心竞争力和综合实力,同时还要通过科学的管理来实现不同建筑工程项目所应当获得的经济效益和社会价值,这就需要施工企业要不断地提升自身针对施工现场的管理水平,为实现建筑工程项目的管理目标提供良好的基础,最终实现经济效益的最高水平。除了利用先进的技术和管理机制之外,还需要参与项目的建设的管理人员具备较高的专业素质,充分地利用 BIM 技术参与管理,同时企业还要加强 BIM 相关技术的培训工作,使得管理人员能够更好地利用 BIM 技术提升施工现场的管理效率。

4.2 提高建筑工程管理队伍整体素质

在建设项目中,施工管理人员的整体素质直接影响到

整个工地的管理工作效率。要提高工地的管理效率,达到项目管理的目的,必须要采取有效的措施来提高施工管理人员的整体素质,把 BIM 技术引入到员工的录用中,这样就能招募到一批懂得 BIM 技术的经理,在工地上运用 BIM 技术进行安全、质量、进度、成本管理,从而提高工程项目的经济效益。^[8]

4.3 提高地基测量质量

为了使 BIM 技术在建筑工程中的运用,为了使 BIM 技术的运用达到更好的效果,在技术运用前,施工单位和设计单位要加强对地基的勘察工作,并对地基测量工作进行改进,以保证有关基础资料的准确性,并减少由于基础资料的不精确而导致的模型不精确、后续的监督、错误的碰撞试验和错误的成本控制等问题。同时,通过对 BIM 技术的全面实施,对 BIM 技术在实际中的应用和应用质量的提高打下了坚实的基础。

5 结束语

综上所述,在建筑工程施工中应用 BIM 技术,能够以三维模型为基础,实现对设计方案的及时优化,能够有效避免施工失误,提升管理效率和施工质量,以及合理控制成本和工期。在实际施工中,施工方可以利用 BIM 建模进行碰撞检查,完善施工设计图纸,并明确材料规格和成本,借助 BIM 优化管理架构,促进部门协同,以 BIM 模拟施工的方式对实际施工进行调整和监察,不断研究 BIM 技术的应用方式,培养优质管理和施工人才,优化建模。

[参考文献]

- [1]魏宏亮,牛昌林,吴星蓉,等.BIM 技术在建筑工程施工质量管理中的应用[J].项目管理技术,2021,19(10):5.
 - [2]刘永胜.BIM 技术在建筑工程施工质量管理中的应用分析[J].建筑技术开发,2021,48(14):34-35.
 - [3]李星熠.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].工程建设(重庆),2020,3(12):3.
 - [4]张述龙,杜磊.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用解析[J].商品与质量,2019(7):41.
 - [5]陈锐.BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用分析[J].建筑技术研究,2019,2(7):2.
 - [6]李盼.BIM 技术在建筑工程施工中的应用[J].居舍,2018(26):1.
 - [7]徐晓波,王珑琳,乔影.东明灌区田间配套工程施工质量控制要点[J].黑龙江水利科技,2010(2):3.
 - [8]黄信川,官本利.工程质量控制阶段与施工质量控制探析[J].水利科技与经济,2007(6):5.
- 作者简介:卢洪乐(1990-)男,汉,安徽阜阳,本科,职称暂无,研究方向: BIM 技术在建筑施工中的应用。