

BIM 技术在施工总承包项目管理中的应用价值研究

杨雨濛

(西安富阎城市建设有限公司, 陕西 西安 711700)

摘 要 在国家对建筑工程提出更高要求的背景下, 项目管理在施工总承包项目中至关重要。BIM 技术是一种全新的智能化、数字化的设计和管理软件, 将 BIM 技术融入施工总承包项目管理中, 能使项目管理更高效, 实现对总承包项目的全过程管理。在实际开展施工总承包项目管理工作过程中, 采用传统的管理模式和方法虽能达到一定的管理效果, 但达不到预期效果, 还会造成施工成本的过度浪费, 需将 BIM 技术与施工总承包项目管理充分融合, 打造虚拟的建筑模型, 对现有的模型不断优化, 提高施工质量, 并做好全周期的工程造价工作, 减少施工成本。本文从 BIM 技术的概述及特征入手, 结合 BIM 技术在施工总承包项目管理中的应用价值, 对 BIM 技术应用案例进行全面阐述, 以期为相关人员提供参考。

关键词 BIM 技术; 施工总承包项目管理; 设计质量; 项目成本

中图分类号: TU712; TP3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.13.027

0 引言

随着新时代的发展, 民众的生活水平不断提升, 对建筑工程质量的要求日益提高, 这给建筑行业带来了新的挑战。与此同时, 在互联网技术快速发展的背景下, BIM 技术在建筑工程领域得到了广泛应用。该技术在施工总承包项目中具有显著的应用价值和优势, 为项目管理工作的顺利实施提供了有力支撑。工程总承包项目 (Engineering Procurement Construction, 简称 EPC) 是指由建设单位委托建筑企业承担工程设计、材料采购及施工勘察等全流程工作。若其中任一环节出现疏漏, 将直接影响工程建设的质量与进度, 导致无法达到业主方的预期要求。为此, 通过有效应用 BIM 技术, 可强化各部门间的协同配合, 实现施工全过程的可视化管理。该技术不仅能提升施工图纸的设计精度, 还可自动生成施工模拟动画, 优化工序安排, 实现各类资源的合理调配。

1 BIM 技术概述和特征

1.1 BIM 技术的概述

BIM 技术 (建筑信息模型) 是一种基于三维数字模型的信息化技术。该技术通过整合工程项目的各类相关信息, 构建出包含几何数据、物理特性和功能属性等多维信息的虚拟建筑模型。作为现代建筑工程领域的重要工具, BIM 技术广泛应用于项目的设计、施工及运营维护等各个阶段, 有效提升了工程项目的管理水

平。其核心价值在于促进各部门间的协同工作, 实现项目全生命周期的信息共享, 推动建筑工程管理向数字化、智能化的方向发展^[1]。

1.2 BIM 技术的特征

1. 应用范围广。通过将 BIM 技术应用在总承包项目工程中, 可以覆盖整个施工项目的生命周期, 包括建筑工程项目的前期准备、方案设计、施工建设、竣工验收及运营维护等各个阶段, 通过建立 3D 模型和实施项目管理, BIM 技术能够充分发挥其技术优势, 有效提升了建筑工程的施工质量和效率。由此可见, BIM 技术在建筑工程领域的应用范围十分广泛^[2]。

2. 可视化。通过将 BIM 技术应用在总承包工程中的设计阶段和施工管理阶段, 特别是设计阶段, 将平面的施工图纸以立体化、直观化的形式呈现出来, 便于施工人员和设计人员掌握整个建筑工程的空间结构, 也能及时发现设计存在不科学的区域, 及时做好施工图纸的调整和优化。

3. 模拟性。在广泛采集了项目数据的前提下, 可以依托 BIM 技术开展工程项目的模拟试验, 以 4D、5D 的形式模拟工程项目进度、造价控制的动态演示, 为工程施工计划提供有效参考, 并能够很好地规避项目实施过程的管理问题和缺陷。

4. 信息化。BIM 技术在实际应用中最显著的特征在于其信息化特性。这一特性源于建筑数字化的发展

进程,通过整合多学科知识形成复合型技术体系。该技术运用先进的信息可视化手段获取项目数据,从而为提升项目运营质量奠定坚实基础。

2 BIM 技术在施工总承包项目管理中的应用价值

BIM 技术在施工总承包项目管理中的应用,能够有效转变传统的粗放式管理模式,实现更加精细化的项目管理。通过将 BIM 技术与其他先进技术相结合,可以显著提升施工总承包项目的实施效率,为建筑企业创造更大的经济效益。下文将重点阐述 BIM 技术在施工总承包项目管理中的具体应用价值。

2.1 保障设计质量

BIM 技术在建筑设计领域发挥着重要作用。通过构建三维建筑信息模型,设计人员得以更直观地分析和评估各种设计方案的性能及可行性。首先,设计人员根据项目需求和设计意图,在 BIM 软件中搭建初步的建筑模型,参数化建模技术让设计人员可以灵活调整建筑形态、空间布局及材料属性,生成多种备选方案。其次,利用 BIM 软件进行各种性能模拟分析,如日照分析、结构分析、能耗分析等。设计人员根据分析结果,反复调整和优化初步方案,直至满足设计要求^[3]。

例如:在日照分析中,BIM 软件可根据地理位置、朝向和窗户布置等参数,自动生成全年的日照数据,计算不同房间的采光指标,通过对比各方案的日照效果,可优化窗户尺寸与布置,改善室内采光。在结构设计中,BIM 技术与结构分析软件无缝集成,并进行数据交换。设计人员可以在 BIM 软件中定义材料属性、规格、尺寸等参数,即可自动生成分析模型,传导至结构分析软件中进行计算,设计人员据此优化结构布置和构件参数,提升稳定性、安全性和经济性。在机电管线设计领域,BIM 技术的应用可实现管线综合与碰撞检查的自动化处理。设计人员利用 BIM 软件独立完成成本专业的设计建模工作后,系统能够自动识别管线间的空间冲突问题,辅助设计人员优化管线排布方案。通过合理规划管线走向,有效减少不必要的弯折与交叉,不仅提升了安装维护的便利性,同时显著降低了项目成本。实践证明,BIM 技术的全面应用对提升设计效率与质量具有显著成效。

2.2 控制项目成本

在建筑工程项目的成本管控过程中,BIM 技术发挥了重要作用。在项目设计初期,成本管理人员可借助 BIM 技术自动提取模型构件数据,构建基于 BIM 的成本分析模型。该模型能够实现多方案成本对比分析,自动生成成本比选报告,为设计方案优化提供决策支持,从而在确保项目功能性和美观性的同时,实现经济效

益最大化。该技术能够精确测算工程量,有效整合人工、材料及机械台班等造价数据,自动生成工程量清单与成本估算报告,不仅降低了人工计算误差,同时显著提升了计算效率^[4]。

在施工过程中,项目成本管理人员可通过 BIM 技术实现成本动态的可视化管理。通过将 BIM 施工模型与项目成本目标及管控计划进行关联,能够实时监测施工进度相关的成本变化情况,及时预警潜在的超支风险,为成本控制决策提供有力支持。此外,BIM 技术能够高效评估设计变更对成本的影响,并自动生成相应的工程量清单和造价数据,显著减少人工核算的工作量。同时,该技术在竣工结算阶段可快速完成工程量核对,有效降低结算争议的发生。总之,BIM 技术在建筑工程成本管理各阶段发挥了重要作用,提高了成本统计、预算、监控的效率和精度,为项目经济性管控提供有力支撑。

2.3 施工过程规划协调

在建筑工程施工过程中,施工准备阶段是 BIM 技术进行规划协调的初始应用环节。施工管理团队将临时设施、施工设备、安全防护等要素模拟于 BIM 软件中,形成完整的三维施工场景,可直观地展示施工过程。借助此模型,项目管理人员能够开展施工进度模拟与优化工作,在施工前期即可识别并解决潜在的碰撞问题。系统可自动生成施工进度动画,实现施工工序的优化调整,并科学配置人力、材料、机械及资金等各类资源需求。

在确定施工方案的过程中,技术人员可在 BIM 软件中模拟比较不同施工方案和工艺,清晰地分析不同方案之间工期、安全、质量、成本等不同指标的优劣性,生成相关的评估报告,可供项目管理人员根据现场实际情况和项目特征选择最优的施工方案,为现场施工提供依据。在施工方案确定后,现场管理人员需要对各参建方及施工人员进行详细的交底,凭借 BIM 技术,能够更加直观、清晰地传达技术要求和施工细节,提醒施工人员提前注意潜在的施工重点、难点^[5]。

同时,在施工过程中,BIM 技术与监测设备的联动,能够实时采集并分析施工数据,实现工程可视化管控。该系统可对潜在风险进行预警,并动态调整项目进度计划与成本目标,确保施工过程的有效管理。此外,在基于 BIM 模型的现场平面布置优化方面,管理人员能够通过模拟多种布置方案,从中选取用地面积和运输距离最优的方案来指导实际施工。BIM 技术在建筑施工全过程中具有重要作用,可显著提升施工管理效率与工程质量。

3 BIM 技术的实际案例运用

3.1 项目概况

A 研发中心项目规划用地面积 170 亩, 总建筑面积 234 740 m², 项目包含 01、02 两个地块。其中, 01 地块总用地面积约 52 709 m², 总建筑面积约 93 476 m², 主要建设研发办公楼、综合试验楼、铁鸟试验楼、行政办公楼等 4 幢建筑单体及地下室等相关的附属设施。02 地块总用地面积约 59 564 m², 总建筑面积约 141 264 m², 主要建设客户服务办公楼、客户实训楼、青年楼、专家楼(A-F)、预留办公楼等 10 幢建筑单体及地下室。项目安装系统满足大型研发中心的使用需求, 包含中央空调系统、电气系统、通风系统、消防系统、给排水系统、智能化系统等, 规模大、接口多、协调难度极高。

3.2 BIM 技术应用过程

在 A 研发中心项目的实施过程中, BIM 技术得到了全面应用, 覆盖了项目管理的各个环节。在设计阶段, 设计人员利用 Revit 软件搭建各专业的 BIM 模型, 通过可视化的 3D 模型进行方案比选和优化。基于该模型, 同步开展了日照模拟分析与建筑能耗计算, 从而优化了建筑平面布局及外围护结构设计, 有效提升了建筑整体性能。同时, BIM 技术还支撑了工程量的统计和不同设计方案的造价评估, 最终选择了满足功能和性能要求且造价最低的方案。在施工图设计阶段, 充分运用 BIM 技术检查和排除建筑、结构、机电等专业存在的各专业碰撞、打架等设计问题, 极大的保障项目设计工作质量, 为项目顺利实施奠定坚实基础。

在施工准备阶段, 施工团队采用 BIM 技术, 制定了周密的施工进度计划, 并模拟了施工过程, 提前发现并解决了管线碰撞等问题。在项目实施阶段, 项目团队通过应用 BIM 技术开展材料管理和现场规划等工作, 显著降低了材料损耗和工程返工率, 同时提升了工厂化预制和精细化施工水平。同时, 团队还运用移动终端设备, 实现了质量管控、安全监督和进度管理的数字化与可视化。

4 BIM 技术在项目实践中存在的问题

4.1 工程量核算能力

尽管 BIM 模型具备工程量计算功能, 但在建模过程中普遍存在忽视计量规范的问题, 致使最终提取的工程量数据仅能作为参考依据。工程造价领域主要采用工程量清单计价和定额计价两种模式。其中, 工程量清单计价以模型计算的工程量为核心依据, 其准确性取决于计量规则与计价规则的匹配程度。为确保工程造价计算的精确性, 在 BIM 模型构建过程中必须融入专业的造价知识体系。若忽视这一关键环节, 将难以充分发挥 BIM 技术在工程造价领域的应用价值。

4.2 人才培养的重点

人才培养的核心在于准确把握行业对人才的需求定位。近年来, 综合性人才需求不断增加, 主要包括: (1) 掌握丰富专业经验的 BIM 技术工程师, 既精通 BIM 技术操作, 又熟悉建筑专业知识; (2) 具有项目管理经验的 BIM 技术人员, 能够全程控制 BIM 技术的应用; (3) 数据分析师, 大型项目中同样需要此类人才; (4) 行业 BIM 技术专家, 可以预测发展趋势, 优化行业标准^[6]。目前市场上集 BIM 技术、建筑专业技术、项目管理经验、数据分析能力等于一身的人才较为匮乏, 一定程度上影响了 BIM 技术在实践中的应用。

4.3 实时沟通与协作

BIM 技术的实际应用应贯穿在项目参与各方的实时沟通与协作中。设计和施工单位应建立有效的信息沟通机制, 实时更新并反馈施工变更情况, 及时解决问题。施工团队、供应商、分包商也应该通过 BIM 技术了解材料清单和规格说明, 进行现场管理和进度跟踪, 协调各分部分项工程的完成情况。而在实践中往往相关方各自为战, 没有将 BIM 技术真正贯穿于项目全过程的沟通协作环节, 致使应用效果显著降低。

5 结束语

在新时代背景下, 施工总承包项目管理应当充分重视 BIM 技术的应用价值。通过系统掌握 BIM 技术在各实施阶段的应用要点, 将其贯穿于工程设计、施工及后期运维全过程, 可显著提升施工图纸设计质量, 优化工程进度管理与质量控制。这种技术应用模式不仅能够保障总承包项目的顺利实施, 更能为建筑企业创造更好的经济效益与社会效益, 从而促进建筑行业的健康可持续发展。

参考文献:

- [1] 卢新峰. 施工总承包模式下建筑工程项目管理研究[J]. 江西建材, 2022(12):453-454, 457.
- [2] 龚仕伟, 常飞飞, 党鹏, 等. 变电工程施工总承包模式下的项目管理要点研究[J]. 工程建设与设计, 2022(05):219-221.
- [3] 师磊, 徐纲, 朱晨. BIM 在施工总承包项目管理中的应用价值分析[J]. 居舍, 2022(03):124-126.
- [4] 段超龙, 周晓帆, 戴路. 总承包项目中 BIM 技术实施过程管理分析[J]. 施工技术(中英文), 2021, 50(24):128-131, 146.
- [5] 宋文博. 化工工程或施工总承包模式下的项目管理特点及应对措施[J]. 化工管理, 2021(25):187-188.
- [6] 张金军. BIM 技术在施工总承包项目管理中的应用研究[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(06):39-40.