

BIM技术在建筑工程施工管理中的应用探索

李新祥

安徽嘉明建设工程项目管理有限公司 安徽 滁州 239000

摘要: 随着建筑行业发展, 施工管理面临挑战。BIM技术以其三维可视化、信息集成等特性, 为建筑工程施工管理带来革新。本文深入剖析建筑工程施工管理现状, 详细阐述BIM技术在施工计划制定、资源成本控制、质量与安全管理中的应用, 提出提升模型精度、加强系统集成等优化策略, 旨在为建筑工程施工管理高效运用BIM技术提供理论与实践参考, 助力行业数字化转型。

关键词: BIM技术; 建筑工程; 施工管理; 应用

引言

建筑行业不断发展, 施工管理复杂度日益增加。传统施工管理模式在信息沟通、资源调配、质量安全把控等方面存在不足, 难以满足现代建筑工程需求。BIM技术应运而生, 作为一种数字化技术, 能整合建筑工程全生命周期信息, 实现可视化管理与协同作业。探讨其在建筑工程施工管理中的应用, 对提升施工效率、降低成本、保障工程质量具有重要意义, 是建筑行业适应时代发展的必然选择。

1 BIM 技术概述

BIM技术, 全称为建筑信息模型技术, 是土木工程领域中一种至关重要的先进信息技术手段, 该技术以建筑模型为核心, 能够显著提升工程项目的实施效率与整体质量。通过BIM技术, 建筑师能够更加深入地理解建筑工程的设计理念、功能布局以及物理构造, 并将这些关键信息无缝贯穿于建筑项目的整个生命周期中。在具体应用上, BIM技术将传统的二维平面图像转化为三维立体、全面详尽的建筑模型, 使得工程师和施工人员能够基于更加贴近实际工程状况的模型进行信息构建与决策。这一转化不仅提高了信息的直观性和准确性, 还极大地促进了项目参与各方之间的沟通与协作。BIM技术还具备强大的信息整合能力, 能够将项目中的所有管理信息, 包括进度安排、成本控制、材料采购等, 进行高效融合与统一管理。这种信息的集成化处理方式, 不仅极大地提升了数据存储与检索的效率, 还实现了项目资源的最大化共享与利用。值得一提的是, BIM技术在造价预算与进度控制方面同样发挥着举足轻重的作用。通过精确模拟与动态监控, 项目管理者能够实时掌握成本变动与进度执行情况, 从而做出更加科学合理的决策调整。

2 建筑工程施工管理现状分析

在当前的建筑工程施工管理中, 传统的管理方式仍

占据主导地位, 这导致了信息流通不畅和效率低下的问题。二维图纸作为设计和施工的主要依据, 难以全面、直观地展现建筑的三维形态和细节, 使得施工过程中的沟通和理解存在一定的障碍。由于各阶段信息未能有效整合, 信息孤岛现象普遍存在, 这不仅增加了管理的复杂性, 还可能导致决策失误和资源浪费。在成本控制方面, 传统的施工管理方式往往依赖于经验估算和事后核算, 缺乏准确、实时的成本数据支持, 难以实现对成本的精细管理和有效控制。施工进度管理也面临挑战, 由于难以准确预测和应对各种不确定性因素, 施工进度常常出现延误, 影响了项目的整体交付时间和质量。在质量控制方面, 虽然有一系列标准和规范作为依据, 但由于缺乏有效的监测手段和数据分析工具, 质量问题的发现和处理往往滞后, 难以做到防患于未然。施工过程中的安全管理和环境保护也面临着诸多挑战, 需要更加科学、系统的管理方法和手段来加以应对。建筑工程施工管理现状表明, 传统的管理方式已难以满足当前建筑行业发展的需求, 亟需引入新的技术和管理理念, 以提升管理效率和质量^[1]。

3 BIM 技术在建筑工程施工管理中的应用

3.1 BIM技术在施工计划制定与执行中的应用

在建筑工程施工管理中, 施工计划的制定与执行是确保项目顺利推进的关键环节, 而BIM技术的引入为这一过程带来了革命性的变化。BIM技术能够构建包含建筑工程全方位信息的三维模型, 将建筑结构、设备管线、施工进度等信息整合其中, 在施工计划制定阶段, 基于BIM模型, 施工团队可以对整个项目进行虚拟建造。通过模拟不同施工顺序和施工方法, 直观地展示各施工环节的先后关系以及施工过程中可能出现的问题, 如空间冲突、工序不合理等。依据这些模拟结果, 施工人员能够提前调整施工计划, 优化施工流程, 确保施工计划的科

学性与可行性。在施工计划执行过程中, BIM技术可实现进度信息与模型的实时关联, 借助先进的信息管理系统, 施工人员能够将实际施工进度数据及时反馈到BIM模型中, 使模型实时反映工程实际进展情况。通过将实际进度与计划进度在BIM模型上进行对比分析, 管理人员可以清晰地了解到施工进度的偏差, 迅速定位进度滞后的具体区域和工作内容。针对这些偏差, 及时采取有效的纠偏措施, 如调整资源分配、优化施工方案等, 从而保障施工计划的严格执行, 确保项目按时交付。

3.2 BIM技术在施工资源与成本控制中的应用

在建筑工程施工过程中, 施工资源的合理调配与成本控制至关重要, BIM技术在这方面展现出显著优势。通过建立包含详细资源信息的BIM模型, 施工管理者能够精准地获取各施工阶段所需的人力、材料和设备等资源数据。例如, 借助BIM模型, 可直观了解不同施工部位所需的建筑材料种类、规格和数量, 提前做好材料采购计划, 避免因材料短缺或积压造成的施工延误与成本增加。BIM技术还能对施工进度与资源消耗进行关联分析, 随着施工进度的推进, 实时跟踪资源的实际使用情况, 与计划用量进行对比, 及时发现偏差并调整。在设备管理方面, 通过BIM模型可以对施工设备进行全生命周期管理, 合理安排设备的进场、退场时间, 提高设备利用率, 降低设备租赁成本。从成本控制角度来看, BIM技术为成本管理提供了精确的数据支持。基于BIM模型, 能够进行工程量的精确计算, 避免传统算量方式可能出现的误差。结合市场价格信息, 生成详细准确的成本预算, 为成本控制提供科学依据。在施工过程中, 利用BIM模型实时监控成本动态, 一旦发现成本超支风险, 及时采取措施进行优化调整, 从而有效保障建筑工程项目在成本可控的前提下顺利推进^[2]。

3.3 BIM技术在施工质量控制与安全管理中的应用

在建筑工程施工质量控制方面, BIM技术发挥着关键作用, 通过构建包含建筑全生命周期信息的三维模型, 施工人员能够在施工前进行虚拟建造。对复杂节点和关键施工工艺进行可视化模拟, 提前发现潜在质量问题, 如不同专业管线的碰撞冲突, 及时调整优化施工方案, 避免施工过程中的拆改返工, 从源头上保障施工质量。施工过程中, 利用BIM模型关联施工进度和质量信息, 实时跟踪施工质量情况, 当实际施工与模型设定的质量标准存在偏差时, 系统可自动预警, 方便管理人员及时采取措施纠正, 确保施工质量符合要求。在安全管理领域, BIM技术同样优势显著, 借助BIM模型, 可对施工现场进行空间布局模拟分析, 合理规划材料堆放区、机械

设备停放区以及人员通道等, 减少因空间布局不合理导致的安全隐患。基于BIM技术进行施工安全风险评估, 结合施工进度, 对不同施工阶段可能出现的安全风险进行识别和分析, 如高处坠落、物体打击等风险点, 并制定针对性的安全防护措施。还能通过虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术, 将BIM模型与现场实际场景相结合, 为施工人员提供沉浸式的安全培训体验, 让施工人员更直观地了解施工现场的安全风险和应对方法, 提高施工人员的安全意识和应急处理能力, 从而有效降低施工安全事故的发生概率。

4 BIM技术在建筑工程施工管理中的优化策略

4.1 提升BIM模型的精度与深度

(1) 在数据采集阶段, 采用高精度的测量设备与先进的扫描技术。例如利用三维激光扫描仪对施工现场进行全方位扫描, 获取精确的地形数据以及既有建筑结构信息。这样能确保BIM模型构建的基础数据精准无误, 避免因数据偏差导致模型与实际情况不符。在构建模型时, 严格按照建筑设计规范与施工图纸, 对建筑构件进行精细化建模, 精确到每一个尺寸、每一种材料属性。

(2) 不断深化BIM模型, 不仅仅局限于建筑主体结构的展示, 还应涵盖建筑内部的各种设备管线、装修细节等内容。将设备的型号、规格、运行参数等信息都纳入模型之中, 使模型成为一个完整的建筑信息载体, 通过深化模型, 施工人员能够更直观地了解建筑全貌, 提前发现设计中存在的问题, 如设备管线的碰撞、空间布局不合理等。(3) 在施工过程中, 实际施工进度与现场变更情况随时可能出现变化, 这就要求我们对BIM模型进行实时更新。施工团队专门组建了模型维护小组, 安排专业技术人员每天穿梭在施工现场, 仔细核对施工进度与图纸细节, 一旦发现实际施工与模型有偏差, 或是出现设计变更, 就立即在BIM模型中进行修改调整, 确保模型与施工现场完全一致。这样高精度的BIM模型, 能为施工管理提供精准依据, 大幅提升施工准确性与效率, 减少错误和返工^[3]。

4.2 强化BIM与其他管理系统的集成

(1) 将BIM系统与项目管理系统进行集成。在项目管理系统中, 融入BIM模型的信息, 实现进度管理、成本管理、质量管理等功能与BIM模型的关联, 例如, 通过BIM模型直观展示项目的进度计划, 将实际施工进度与计划进度进行对比, 一旦发现进度偏差, 能够快速定位到具体的施工部位, 并分析原因。结合BIM模型中的工程量信息, 对成本进行精确核算与控制。(2) 与施工现场的监控系统集成。利用BIM模型的可视化特点, 将监控摄像头

采集到的现场实时画面与BIM模型进行关联。管理人员可以通过BIM模型,随时随地查看施工现场各个区域的情况,及时发现安全隐患与质量问题。比如,在BIM模型上点击某个区域,就能弹出该区域的监控画面,实现对施工现场的全方位实时监控。(3)与企业的资源管理系统集成。将BIM模型中的材料需求、设备需求等信息与企业的资源管理系统对接,实现资源的合理调配与优化。根据施工进度和BIM模型中的资源需求信息,提前安排材料采购与设备租赁,避免资源短缺或浪费,提高企业的资源利用效率。

4.3 完善BIM技术应用的流程与标准

(1)制定详细的BIM技术应用流程。从项目的规划设计阶段开始,明确BIM模型的创建流程、参与人员的职责以及各阶段的交付成果。在设计阶段,设计师按照既定流程创建BIM模型,并进行多专业的协同设计,及时解决设计冲突。在施工阶段,施工单位根据设计阶段的BIM模型,制定施工方案,明确施工顺序、施工方法以及施工进度计划。(2)建立统一的BIM技术应用标准。包括模型的命名规则、编码体系、信息录入标准等。统一的命名规则和编码体系能够确保不同参与方在使用BIM模型时,能够准确识别和理解模型中的各种信息。规范的信息录入标准则保证了模型中信息的准确性和完整性,便于各方进行信息共享与协同工作。(3)定期对BIM技术应用流程与标准进行评估与优化。随着建筑行业的发展以及新技术的不断涌现,及时调整和完善流程与标准,使其适应新的项目需求和技术要求。通过对实际项目中BIM技术应用情况的总结与分析,发现的问题并加以改进,不断提高BIM技术应用的效率和质量^[4]。

4.4 加强人员培训与能力提升

(1)针对不同层次的人员,制定个性化的培训方案。对于项目管理人员,重点培训BIM技术在项目管理中的应用,如进度管理、成本管理、质量管理等方面的

应用技巧,使其能够熟练运用BIM技术进行项目决策与管理。对于设计人员,加强BIM软件操作技能以及协同设计理念的培训,提高其利用BIM技术进行设计创新的能力。

(2)开展多样化的培训方式。除了传统的课堂培训外,还可以采用线上培训、现场实操培训等方式。线上培训可以让员工随时随地进行学习,提高学习的灵活性。现场实操培训则能让员工在实际项目中亲身体验BIM技术的应用,加深对知识的理解和掌握。邀请行业专家进行讲座和案例分享,拓宽员工的视野和思路。(3)建立人员能力考核机制。定期对员工的BIM技术能力进行考核,考核结果与员工的绩效、晋升等挂钩。激励员工积极学习和提升自身的BIM技术能力,形成良好的学习氛围。通过不断加强人员培训与能力提升,打造一支高素质的BIM技术应用团队,为建筑工程施工管理提供有力的人才支持。

结语

综上所述,BIM技术在建筑工程施工管理中的应用已取得一定成效,但仍有提升空间。通过提升BIM模型精度与深度、强化与其他管理系统集成、完善应用流程与标准、加强人员培训等优化策略,能进一步发挥其优势。未来,随着技术不断进步,BIM技术有望在建筑工程领域实现更广泛、更深入应用,推动建筑行业向智能化、数字化方向迈进,为行业高质量发展注入新动力。

参考文献

- [1]耿艳玲,李绍瑞.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].全体育,2022(17):105-106.
- [2]牛杰.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].建材与装饰,2021,17(13):44-45.
- [3]张明远.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].建材与装饰,2021,17(19):183-184.
- [4]李龙乾.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用探索[J].建筑工程技术与设计,2021(18):1925.