

BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用

孙乐添 李琳 胡婷婷

山东易方达建设管理集团有限公司, 山东 济南 250013

[摘要]随着建筑行业的不断发展,住宅建筑工程的规模和复杂程度日益增加,施工现场管理面临着诸多挑战。BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 技术作为一种数字化的管理手段,能够实现建筑信息的集成与共享,为住宅建筑工程施工现场管理提供了新的解决方案。文中深入探讨了 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用,分析了其应用的优势、具体应用场景以及面临的挑战,旨在为提升住宅建筑工程施工现场管理水平提供参考。

[关键词]BIM 技术; 住宅建筑; 工程施工

DOI: 10.33142/ec.v8i5.16640

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Construction Site Management of Residential Buildings

SUN Letian, LI Lin, HU Tingting

Shandong Yifangda Construction Management Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250013, China

Abstract: With the continuous development of the construction industry, the scale and complexity of residential construction projects are increasing, and construction site management is facing many challenges. BIM (Building Information Modeling) technology, as a digital management tool, can achieve the integration and sharing of building information, providing a new solution for on-site management of residential construction projects. The article delves into the application of BIM technology in residential construction site management, analyzes its advantages, specific application scenarios, and challenges, aiming to provide reference for improving the level of residential construction site management.

Keywords: BIM technology; residential buildings; engineering construction

引言

住宅建筑工程作为建筑行业的重要组成部分,直接关系到人们的生活质量和居住安全。在住宅建筑工程施工过程中,施工现场管理涉及到众多环节和参与方,如施工进度的把控、施工质量的监督、施工安全的保障以及资源的合理配置等。传统的施工现场管理方式往往依赖于人工经验和纸质文档,存在信息沟通不畅、协同效率低、管理精度差等问题,难以满足现代住宅建筑工程的管理需求。BIM 技术的出现为解决这些问题提供了新的途径。BIM 技术通过建立三维数字化模型,将建筑工程项目的各种信息整合到一个共享的数据库中,实现了建筑信息的可视化、协同化和智能化管理。在住宅建筑工程施工现场管理中应用 BIM 技术,能够有效提高管理效率、降低施工成本、提升工程质量和保障施工安全。因此,深入研究 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用具有重要的现实意义。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术的概念

BIM (Building Information Modeling) 技术作为建筑领域数字化转型的核心引擎,是一套以三维信息模型为载体的智能化综合管理系统。它突破了传统建筑行业碎片化的信息管理模式,通过构建高度集成的数字化三维模型,

将建筑工程项目全生命周期内的物理特性、功能特性、行为特性等信息进行深度整合。从项目前期的概念规划、方案设计阶段,到中期的施工建设与安装调试环节,再到后期的运营维护、更新改造阶段, BIM 技术均能将建筑结构的力学参数、建筑设备的运行逻辑、建筑材料的性能指标、施工进度动态计划、成本预算的精细管控等海量数据进行有机融合。

在 BIM 技术的支撑下,建筑行业的设计单位、施工企业、建设单位、运营管理方等多方参与主体,得以在一个统一的数字化平台上实现信息的实时共享与高效交互。各参与方不仅能够依据 BIM 模型进行协同设计、碰撞检测、施工模拟,还能通过对项目数据的深度挖掘与分析,提前预判潜在风险,优化施工方案,合理调配资源。此外,借助 BIM 技术强大的可视化功能,项目管理者可以直观地了解项目进展情况,及时发现并解决问题;而运营维护人员则可通过调取 BIM 模型中的设备信息和维护记录,实现对建筑设施的智能化管理。这种全方位、全过程的项目管理模式,不仅显著提升了建筑工程项目的管理效率和质量,还有效降低了项目成本,推动建筑行业向更加高效、智能、可持续的方向发展。

1.2 BIM 技术的特点

BIM 技术的可视化特点是最显著的优势之一。传

统的建筑图纸往往是二维的,对于一些复杂的建筑结构和空间关系,非专业人员很难理解。而 BIM 技术通过建立三维数字化模型,能够将建筑工程项目的各种信息以直观的方式呈现出来,使各参与方能够更加清晰地了解建筑的整体布局、结构形式和内部构造,从而更好地进行沟通和协作。

BIM 技术实现了建筑工程项目各参与方之间的协同工作。在传统的建筑工程项目管理中,由于各参与方之间信息沟通不畅,往往会出现设计变更、施工冲突等问题,导致工程进度延误和成本增加。而 BIM 技术通过建立共享的数据库,各参与方可以实时获取和更新项目信息,及时发现和解决问题,提高了项目管理的协同效率。

BIM 技术具有强大的模拟功能,可以对建筑工程项目的施工过程、运营维护过程等进行模拟分析。通过模拟,可以提前发现施工过程中可能出现的问题,如施工顺序不合理、施工场地狭窄等,从而采取相应的措施进行优化。同时,在建筑运营维护阶段,也可以通过 BIM 技术对建筑设备的运行情况进行模拟分析,提前预测设备故障,提高设备的维护效率。

BIM 技术能够对建筑工程项目的各种信息进行整合和分析,为项目的优化提供依据。在设计阶段,可以通过 BIM 技术对建筑的结构形式、建筑材料、设备选型等进行优化,提高建筑的性能和经济性。在施工阶段,可以通过 BIM 技术对施工方案、施工进度、资源配置等进行优化,提高施工效率和质量。

2 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用优势

2.1 提高施工进度管理效率

在住宅建筑工程施工过程中,施工进度的控制是施工现场管理的重要内容之一。传统的施工进度管理方式往往依赖于施工计划横道图或网络图,这些图表虽然能够直观地展示施工进度计划,但对于施工过程中的实际进度情况难以进行实时跟踪和调整。而 BIM 技术通过建立施工进度模型,将施工进度计划与三维模型相结合,能够实时反映施工过程中的实际进度情况,及时发现进度偏差并进行调整。同时, BIM 技术还可以对施工过程中的资源需求进行模拟分析,合理安排资源供应,确保施工进度顺利进行。

2.2 提升施工质量管理水平

施工质量是住宅建筑工程的生命线。在传统的施工质量管理中,由于质量信息的收集和整理较为分散,难以对整个施工过程的质量进行全面、有效地监控。而 BIM 技术通过建立质量信息模型,将施工过程中的质量要求、质量检验标准、质量检验记录等信息整合到一个共享的数据库中,实现了对施工质量的全过程管理。同时, BIM 技术还可以通过可视化的方式对施工质量问题进行展示和分析,便于施工人员及时发现和解决质量问题,提高施工质量水平。

2.3 增强施工安全管理能力

施工安全是住宅建筑工程施工现场管理的重中之重。在传统的施工安全管理中,往往依赖于安全规章制度的制定和安全检查的实施,但对于一些潜在的安全隐患难以进行及时发现和预防。而 BIM 技术通过建立安全信息模型,将施工过程中的安全风险因素、安全防护措施等信息整合到一个共享的数据库中,实现了对施工安全的全方位管理。同时, BIM 技术还可以通过模拟施工过程中的安全事故场景,提前制定应急预案,提高施工人员的安全意识和应急处理能力。

2.4 优化资源配置

在住宅建筑工程施工过程中,资源的合理配置是影响施工成本和施工进度的重要因素。传统的资源配置方式往往依赖于人工经验和估算,容易出现资源浪费或资源不足的情况。而 BIM 技术通过建立资源信息模型,将施工过程中的人力、物力、财力等资源信息整合到一个共享的数据库中,实现了对资源的精细化管理。同时, BIM 技术还可以通过模拟分析,优化资源配置方案,提高资源利用效率,降低施工成本。

3 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的具体应用场景

3.1 施工进度管理

利用 BIM 技术,施工单位可以根据设计图纸和施工方案,建立详细的施工进度模型。在模型中,将各个施工工序按照施工顺序进行合理安排,并设定每个工序的开始时间、结束时间和持续时间。同时,还可以将施工进度计划与三维模型相结合,直观地展示施工过程中的各个阶段和关键节点,便于施工人员理解和执行。

在施工过程中,通过 BIM 技术的实时数据采集功能,将实际施工进度信息与施工进度计划进行对比分析,及时发现进度偏差。如果发现实际进度滞后,施工单位可以通过 BIM 技术分析原因,如资源不足、施工工艺不合理等,并采取相应的措施进行调整,如增加资源投入、优化施工方案等,确保施工进度符合计划要求。

当施工过程中遇到设计变更、不可抗力等因素导致施工进度计划需要调整时,施工单位可以利用 BIM 技术快速对施工进度计划进行调整和优化。通过 BIM 技术的模拟功能,分析不同调整方案对施工进度、成本和质量的影响,选择最优的调整方案,确保施工进度的顺利进行。

3.2 施工质量管理

利用 BIM 技术,将住宅建筑工程施工过程中的质量标准和规范整合到质量信息模型中。施工人员可以通过 BIM 模型随时查阅质量标准和规范要求,确保施工过程符合质量标准。同时, BIM 技术还可以对质量标准和规范进行更新和维护,保证施工人员使用的是最新的质量标准和规范。

在施工过程中,利用 BIM 技术对各个施工工序进行质量检验和验收管理。施工人员在完成一个施工工序后,通过 BIM 技术将质量检验记录上传到质量信息模型中,监理人员可以通过 BIM 模型对质量检验记录进行审核和确认。如果发现质量问题,施工人员可以通过 BIM 技术及时进行整改,确保施工质量符合要求。

当施工过程中出现质量问题时,利用 BIM 技术对质量问题进行分析和处理。通过 BIM 技术的可视化功能,将质量问题的位置、类型和严重程度以直观的方式呈现出来,便于施工人员和管理人员分析质量问题产生的原因。同时, BIM 技术还可以通过模拟分析,制定质量问题的处理方案,并对处理方案的效果进行评估,确保质量问题得到有效解决。

3.3 施工安全管理

利用 BIM 技术,对住宅建筑工程施工过程中的安全风险因素进行识别和评估。通过建立安全信息模型,将施工过程中的各种安全风险因素,如高处坠落、物体打击、触电等,整合到模型中,并对每个安全风险因素的发生概率和危害程度进行评估。根据评估结果,制定相应的安全防护措施和应急预案。

在施工过程中,利用 BIM 技术对安全防护设施进行管理。通过 BIM 技术,将安全防护设施的位置、类型和数量等信息整合到安全信息模型中,并对安全防护设施的安装和使用情况进行实时监控。如果发现安全防护设施存在损坏或未按要求的安装情况,及时进行维修和整改,确保施工人员的人身安全。

利用 BIM 技术,开展施工人员的安全教育与培训工作。通过建立虚拟施工场景,利用 BIM 技术的模拟功能,对施工过程中的安全事故场景进行模拟演示,让施工人员更加直观地了解安全事故的危害和预防措施。同时, BIM 技术还可以对施工人员的安全教育与培训情况进行记录和管理,确保施工人员接受了全面、系统的安全教育与培训。

3.4 资源管理

利用 BIM 技术,对住宅建筑工程施工过程中的人力资源进行管理。通过建立人力资源信息模型,将施工人员的基本信息、技能水平、工作任务等信息整合到模型中,并对施工人员的工作安排和工作进度进行实时监控。根据施工进度和工作任务的需要,合理调配人力资源,提高人力资源利用效率。

在施工过程中,利用 BIM 技术对材料进行管理。通过建立材料信息模型,将材料的规格、型号、数量、采购计划、进场时间等信息整合到模型中,并对材料的采购、运输、存储和使用情况进行实时监控。根据施工进度和材料需求计划,合理安排材料采购和供应,避免材料浪费和积压。

利用 BIM 技术,对住宅建筑工程施工过程中的机械

设备进行管理。通过建立机械设备信息模型,将机械设备的型号、性能、数量、使用计划、维护记录等信息整合到模型中,并对机械设备的使用和维护情况进行实时监控。根据施工进度和机械设备需求计划,合理调配机械设备,确保机械设备的正常运行,提高机械设备利用效率。

4 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中应用面临的挑战

4.1 技术标准不统一

目前, BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用还处于发展阶段,不同的 BIM 软件之间存在技术标准不统一的问题。这导致在数据交换和共享过程中,容易出现数据丢失、数据格式不兼容等问题,影响了 BIM 技术的应用效果。因此,需要尽快制定统一的 BIM 技术标准,促进 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的广泛应用。

4.2 专业人才短缺

BIM 技术的应用需要既懂建筑专业知识又懂信息技术的复合型人才。然而,目前我国建筑行业中这类复合型人才短缺,施工人员对 BIM 技术的掌握程度较低,难以充分发挥 BIM 技术的优势。因此,需要加强对 BIM 技术专业人才的培养,提高施工人员的 BIM 技术应用能力。

4.3 应用成本较高

BIM 技术的应用需要投入一定的硬件设备、软件授权费用以及人员培训费用等,应用成本较高。对于一些中小型住宅建筑企业来说,难以承担这些费用,限制了 BIM 技术在这些企业中的应用。因此,需要进一步降低 BIM 技术的应用成本,提高 BIM 技术的性价比,促进 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的普及应用。

4.4 数据安全问题

在 BIM 技术应用过程中,涉及到大量的建筑工程项目信息,如设计图纸、施工进度计划、成本预算等,这些信息的安全至关重要。然而,目前 BIM 技术的数据安全保障体系还不够完善,存在数据泄露、数据篡改等安全风险。因此,需要加强 BIM 技术的数据安全管理,建立健全的数据安全保障体系,确保建筑工程项目信息的安全。

5 结论

综上所述, BIM 技术作为一种先进的数字化管理手段,在住宅建筑工程施工现场管理中具有广阔的应用前景。通过应用 BIM 技术,能够有效提高施工进度管理效率、提升施工质量管理水平、增强施工安全管理能力、优化资源配置,从而提高住宅建筑工程施工现场管理的整体水平。然而, BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的应用还面临着技术标准不统一、专业人才短缺、应用成本较高、数据安全问题等挑战。为了充分发挥 BIM 技术的优势,推动 BIM 技术在住宅建筑工程施工现场管理中的广泛应用,需要政府、企业和社会各方共同努力,制定统一的技术标准、加强专业

人才培养、降低应用成本、加强数据安全。相信随着 BIM 技术的不断发展和完善，其在住宅建筑工程施工现场管理中的应用将会越来越广泛，为住宅建筑行业的发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]王学军,袁绍超,赵相军.BIM 技术在建筑工程施工现场管理中的应用[J].门窗,2024(21):37-39.
- [2]唐龙.BIM 技术在建筑施工现场管理中的运用实践解析[J].中国住宅设施,2025(1):76-78.
- [3]张志云.BIM 技术在建筑工程现场施工管理中运用分析[J].中国住宅设施,2024(8):47-49.
- [4]樊刚.BIM 技术在建筑施工现场管理中的应用[J].建材发展导向,2024,22(12):61-63.
- [5]孟庆明.基于 BIM 技术在土建现场施工管理工作中的探索与思考[J].大众标准化,2024(4):1.

作者简介：孙乐添（1997.6—），男，学历：本科，毕业院校：山东农业大学，所学专业：城市管理，目前职称：助理工程师。