

# BIM技术在房建施工安全管理中的应用分析

姜常威, 孙广涛

(青岛海元建设集团有限公司, 山东 青岛 266100)

**摘要** BIM技术是当前建筑领域中所应用的一项先进技术, 具有三维可视化及信息集成化等特点, 在房建施工安全管理方面具有很大的应用优势。本文介绍了BIM技术的定义和特点, 分析了其在房建施工管理中对于提高安全管理水平和缩短工期降低成本方面的应用价值, 在此基础上探讨了当前房建施工安全管理中面临的安全管理方法滞后、信息传递沟通不畅、安全隐患难以发觉等问题, 并据此探讨了BIM技术的具体应用, 以期为提高房建施工安全管理水平提供借鉴。

**关键词** BIM技术; 房建施工; 安全管理

**中图分类号**: TP3; TU714

**文献标志码**: A

**DOI**: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.011.008

## 0 引言

在当前建筑行业发展中, 房建施工安全管理正面临着很大的挑战。传统的安全管理方法已逐渐无法满足现代施工复杂多变的情况要求, 在实际管理中也经常出现信息传递不畅、安全隐患难以及时发现等情况。而BIM技术的引入为房建施工安全管理提供了全新的手段, 该项技术以其显著的优势特点, 在房建施工安全管理中发挥出了重要的作用。运用该技术最大的改变在于实现了三维可视化与信息集成化, 让房建施工安全管理过程更加直观。

## 1 BIM技术的概述

### 1.1 BIM技术的定义

BIM技术指的是建筑信息模型技术, 是建筑行业的一项革新性的重要技术。该技术是以先进的计算机技术及软件平台为依托, 能为房建工程的设计施工和管理提供全新的解决方案。BIM技术不单单是一种简单的工具或方法, 更是一种重要的理念, 提倡全方位、全过程、信息化的管理方式。三维模型是BIM技术框架下的核心要素, 除了在视觉上的立体呈现之外, 也能提供构件尺寸、材料性能等丰富的数据信息, 在此基础上集成工程图纸、施工规范、质量标准等要素, 进而形成完整统一的信息体系。BIM技术在房建工程管理中可提供强大的协作能力, 将设计、施工、管理等相互独立的环节整合成一体, 实现各个环节之间无缝的信息对接与共享, 进而打破信息壁垒, 让不同工种之间形成顺畅沟通。

### 1.2 BIM技术的特点

在房建工程中, BIM技术具有独特的优势和特点,

体现在诸多方面。例如: BIM技术具有突出的可视化特点, 可借助三维建模的方式直观呈现建筑外观、内部结构、设备设施等, 通过立体化的展示让施工中的各个主体准确理解, 清晰传递设计意图。BIM技术具有强大的协调性, 可在房建工程设计中整合结构、给排水、电气等不同专业之间的设计方案, 避免相互碰撞或影响, 提前解决施工矛盾<sup>[1]</sup>。BIM技术也具有较强的模拟性, 能全方位全过程地模拟整个施工过程, 包括施工进度安排、资源分配、成本控制中, 进而提前发现和解决问题。BIM技术有较强的优化性, 能不断调整优化设计方案, 提高施工合理性。BIM技术还具有可出图性的特点, 能够根据录入的信息直接生成施工图纸及工程量清单。

## 2 BIM技术在房建施工安全管理中的应用价值

### 2.1 提高安全管理水平

在房建施工安全管理中, 积极应用BIM技术能有效提升安全管理的水平与成效。例如: 借助BIM技术的三维可视化功能, 可以直观展现施工现场布局、设备摆放、人员流动等情况, 为管理人员提供全面准确的现场信息, 使其可以快速识别潜在安全隐患。在施工现场中可借助BIM技术协同安排安全管理工作, 有机整合施工过程中的各项安全要素, 进而建立完整的安全管理体系, 有助于提高安全管理效率, 减少信息沟通不畅而带来的事故隐患。此外, 施工管理人员还可借助BIM技术的模拟功能提前预演施工过程, 在虚拟环境中推演整个施工流程, 提前找出可能存在的安全隐患及风险, 进而提前制定针对性的预防措施, 极大地提高了安全管理的前瞻性, 降低了事故发生的可能性。

## 2.2 缩短工期, 降低成本

将 BIM 技术应用于房建施工安全管理中, 有利于缩短施工工期, 降低施工成本, 具有显著的经济价值。例如: 项目团队可以在施工前运用 BIM 技术的三维建模及模拟施工功能, 全面了解和把控整个施工过程。利用预选规划和优化的方式, 帮助项目团队合理安排施工进度, 减少施工中的延误或浪费。项目团队可借助 BIM 技术精准管理施工现场的材料资源, 提高有效利用率, 进而进一步缩短工期<sup>[2]</sup>。而在施工成本控制方面, 也可运用 BIM 技术提供帮助, 精准计算和快速分析施工中的各种成本构成, 帮助项目团队合理控制成本。管理人员可借助 BIM 技术及时发现并纠正成本超支的情况, 减少不必要的成本支出。在 BIM 技术协同作业的支持下, 能让项目团队之间形成顺畅的沟通机制, 以保证工期顺利推进。

## 3 当前房建施工安全管理中存在的问题

### 3.1 安全管理方法滞后

在传统的房建施工安全管理工作中, 采用的安全管理方法往往存在一定的滞后性。例如: 很多施工项目中都是沿用人工巡检及经验判断的方法, 而在面对复杂多变的施工现场环境时难免会出现遗漏和不足。人工巡检的方式能够找出一些较为明显的安全隐患, 但是由于管理人员精力及视野有限, 因此很难做到全面覆盖, 就容易忽视一些细微或隐蔽的安全问题。而经验判断的方式虽然也能在一定程度上预测和预防安全事故的发生, 但毕竟科学性与系统性不足, 也无法应对日益复杂的施工安全挑战。传统的安全管理方法中缺少数据支持和信息化手段, 无法对施工现场安全情况做出实时监测预警, 安全管理人员在决策中缺少足够的证据, 难以做出及时准确的处置。

### 3.2 信息传递沟通不畅

房建施工场景一般都十分复杂, 汇聚了设计、施工、监理等多方人员, 其各自的单位和背景不同, 因此在信息传递沟通方面面临着较大的难题。在缺少有效沟通渠道和统一交流平台的情况下, 就会出现信息碎片化和零散化的特点。由于沟通不畅, 施工现场的各种指令、要求、信息等传达都可能受到影响, 有时候甚至还有重要的安全信息传递失误的情况, 施工人员难以准确掌握安全规范, 进而出现操作失误。而且, 沟通不畅还会使各方人员之间无法形成密切的协作, 例如设计变更、施工调整等信息同步不及时, 导致施工中出现了不必要的返工或冲突, 增加了施工安全的

风险。信息传递的延迟和误差还会给安全管理人员带来较大困扰, 使其无法实时掌握施工现场安全情况, 在应对上也会不及时。

### 3.3 安全隐患难以发觉

当前房建工程快速发展, 施工现场环境日益复杂, 而隐蔽工程及复杂结构部分也大量增加, 这些部分在传统安全管理中都容易被忽视, 因而形成安全隐患。工程中很多隐蔽的区域受到视线阻碍或空间狭窄等因素的影响, 安全管理人员很难直接观察到内部结构情况。而人工巡检等传统安全管理方法也无法对很多内部区域实行全面细致的检查。另外, 在一些建筑结构的复杂结构部分, 可能会存在一定的设计缺陷、施工误差、材料问题等, 但是在施工过程中难以及时发现, 随着施工不断推进, 这些隐患可能逐渐积累进而在达到一定限度后集中爆发, 引起严重的安全事故<sup>[3]</sup>。另外, 传统安全管理也不具备实时监测分析现场数据的能力, 安全管理人员对施工现场安全情况的掌握缺少时效性, 安全隐患未能得到及时处理。

## 4 BIM 技术在房建施工安全管理中的应用

### 4.1 危险源识别与评估

房建施工设计阶段可运用 BIM 技术实行碰撞检测, 尽早发现设计方案中的隐患与不足, 进而实行针对性的优化和改进。例如: 将 BIM 技术用在房建施工安全管理中, 用于识别危险源, 构建完善的施工 BIM 模型, 涵盖施工现场中的全部要素, 包括建筑结构、设备设施、人员机械等。借助 BIM 安全分析软件深入探索模型, 建立模拟环境精准复原建筑结构, 预测设备设施运行轨迹和人员机械的操作流程。在模拟观察过程中, 可找出潜在的碰撞点、设备异常状态、人员不规范操作等危险因素。在识别出具体的危险源之后, 可再借助 BIM 技术进一步评估, 细致分析危险源的本质, 预测其发生的可能性及可能带来的结果。根据这些信息将危险源划分成不同等级, 实行差异化管理的策略, 将低风险项目纳入日常监督, 将高风险项目纳入严密监控与专项预案。

### 4.2 安全交底与培训

BIM 技术可用在房建施工安全管理中的安全交底环节, 运用三维可视化功能替代传统的文字和二维图纸的抽象表达方式, 利用三维模型直接呈现施工场景。例如: 在高空作业方面, 可用 BIM 技术建立具体的作业环境, 模拟安全绳挂点及安全网铺设位置, 并在模型中动态展示防护设施的正确使用方法。这样能让施

工人员准确掌握相关的安全措施,并在实际施工中能够知道如何正确执行。此外,还可利用BIM技术和虚拟现实及时相结合实行沉浸式的安全培训教育。例如:在起重作业方面,运用BIM技术详细模拟起重机的每个动作,如起重臂缓慢升降及灵活旋转,吊装物的牢固捆绑和正确吊装等,详细展示各个细节。如有条件还可以使用VR设备,让施工人员亲自模拟操作,快速熟悉和掌握相关的安全操作技能,进而在后续施工中能保证准确操作<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 施工过程模拟与优化

在房建施工安全管理中,应用BIM技术能建立动态化的施工进度展示,清晰呈现出资源分配及成本控制等关键要素。例如:在混凝土浇筑施工中,利用BIM技术模拟混凝土的流淌路径、浇筑顺序、浇筑速度等参数,从中找出可能出现的流淌不均、振捣不足等问题,进而辅助制定相应的解决方案。此外,可使用BIM技术辅助施工优化,在虚拟环境下反复模拟施工方法和顺序及资源分配方案,从中找出可以优化和改进的部分,进而调整施工方案,提高施工效率及安全性。例如:在钢结构安装施工方面,借用BIM模拟钢结构的吊装与拼接,识别出可能存在的吊装位置偏差、拼接误差等安全隐患,进而制定相应的优化方案,保障施工效率与施工安全。此外,可利用BIM技术预见性调整施工策略,减少施工中的冲突与浪费,使施工安全管理水平达到更高成效。

#### 4.4 实时监控与预警

在施工现场中,可将BIM技术与物联网技术深度融合,提供实时监控和预警功能,为施工安全提供充分保障。运用该项技术能实时监督施工人员操作、设备设施变动、施工环境变化等要素,及时发现和解决安全隐患。例如:在塔吊安装过程中,将BIM技术和传感器紧密协作,监测塔吊的倾斜和起重臂的旋转,一旦发现异常数据可立即显示并发出预警提醒相关人员及时处理,避免发生严重的安全事故。又如:在施工现场火灾监测预警方面,BIM技术及相关传感器在检测到火灾隐患后可立即启动预警,发出声音和灯光警报,提醒施工及管理人员及时查找并处置,预防火灾事故的爆发。此外,BIM技术也能结合历史数据和实时监测智能分析施工中的风险趋势,为安全管理提供前瞻性的决策支持,提前发现和处理设备潜在故障,为施工安全提供更大的保障。

#### 4.5 安全管理与决策支持

在房建施工安全管理中,可运用BIM技术建立安全管理信息系统,利用集成化的信息实施精细化管理。在系统中纳入施工现场的人员、设备、进度等各个要素,实行统一管理<sup>[5]</sup>。同时借助BIM分区管理功能将施工现场划分为不同区域,各个区域分别安排专人值守。合理分布监控设备后可随时监控施工现场的安全状况,及时发现安全隐患并予以处理。在施工安全管理决策方面,BIM技术也能提供较大的支持,通过深度挖掘施工现场的进度、成本、质量等数据信息,为决策提供全面的依据。尤其是在大型房建项目施工中,BIM技术可全方位剖析施工现场情况,随时掌握项目进展、项目成本、质量情况等信息。管理人员可以根据BIM分析结果实行更加科学精准的管理,调整资源调配方式,有效防控风险,保障施工现场安全。

### 5 结束语

近年来,随着我国建筑工程领域的不断发展,在房建施工中对安全管理也提出了更高的要求。为了有效应对日益复杂的施工环境,可引入BIM技术辅助施工安全管理,能取得较好的成效。在具体应用当中,BIM技术可以精准识别和评估危险源,实行高效的安全交底与培训,直观模拟并优化施工过程,对施工现场实施监控预警,提供科学的安全管理与决策支持,为提高房建施工安全管理水平贡献力量。

#### 参考文献:

- [1] 王园园,张炜,罗宇航,等.精细化动态调控预测的应用研究:基于BIM技术在房建施工的应用[J].四川建材,2023,49(02):212-213.
- [2] 王皓文.BIM5D技术在大型房建类项目施工管理中的应用[J].新材料·新装饰,2024,06(14):183-186.
- [3] 张士友,祝思伟.实景建模+BIM技术在房建施工项目管理中的应用[J].施工技术:中英文,2024,53(19):110-115.
- [4] 魏菁华,裴羊羊.BIM技术在房屋建筑工程施工进度管理中的应用策略[J].产业创新研究,2024,13(02):112-114.
- [5] 岳国军.BIM技术在房建工程造价管理中的应用及效益分析[J].广东水利电力职业技术学院学报,2024,22(04):55-58.