

BIM 技术在房屋建筑施工中的应用研究

文 / 杨 欢 鑫益瑞建设工程有限公司

杜祚坤 陕西康思特电气股份有限公司

摘要：伴随信息技术的快速进步和建筑行业对效率、质量、安全及可持续性要求的不断上扬，传统房屋建筑施工管理模式面临一系列挑战，建筑资讯模型，BIM 作为一种将建筑项目全生命周期信息集成起来的数字化技术，依靠其可视化、协调性、模拟性和优化性等核心长处，正在极大地改变建筑行业的设计、建造与管理模式。在房屋建筑工程施工范畴，BIM 技术应用潜力十分巨大，可切实解决施工阶段常见的碰撞冲突、信息中断、进度滞后、成本超预算和安全方面的问题，全面研究 BIM 技术在房屋建筑施工各环节的具体应用模式、实践流程及其产生的实际效益，在推动 BIM 技术落地、提升我国房屋建筑施工整体水平方面有重要的理论与实践价值。

关键词：BIM 技术；房屋建筑；施工；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.20.033

引言

伴随信息技术的飞速前进和建筑行业对效率、质量、安全与可持续性要求的不断增强，传统的房屋建筑施工管理模式碰到大量难题，身为集成建筑项目全生命周期信息的数字化技术，建筑信息模型，依靠其可视化、协调性、模拟性和优化性等核心长处，正在极大地改变建筑行业的设计、建造和管理模式。在房屋建造施工范畴，BIM 技术应用潜力极其巨大，可有效处理施工过程中常出现的碰撞冲突、信息不整合、进度滞后、成本超支和安全方面的问题，深入挖掘 BIM 技术在房屋建筑施工各环节的具体应用模式、实践技巧及其产生的实际功效，对促进 BIM 技术落地实施、提高我国房屋建筑施工整体水平具有重要的理论及实践意义。

一、BIM 技术

（一）BIM 技术内涵

工程中常用的 BIM 技术，专业名字叫建筑信息建模，目前工程设计和建造过程大多依赖这项技术，它能够把设计建造各个环节产生的数据进行数字化并集中管理，通过参数化建模方式对工程项目数据做统一整合，BIM 实施的三维框架有资源管理、实施活动和产出交付，这既是信息分析的依据，也是提高工程建设效率的核心所在^[1]。

（二）BIM 技术特点

1. 具备图形输出能力

因工程设计需求推动，BIM 技术可对建筑全部要素进行优化改进，譬如建筑实体现代施工对精准度要求越来越苛刻，二维图纸的弊端愈发明显，在室内综合管线系统与结构洞口预留的过程中，三维图形能直观反映建筑物内部情形，使设计人员及时察觉潜在问题，保障施工质量，实现设计革新。

2. 模拟功能

模拟性指的是 BIM 技术可把多种建筑形态和生活不

便实操的活动进行数字化再现实。通过 BIM 进行流程仿真，包括建筑工程中的节能评估、通风网络和冷热源配置模拟、突发事件疏散演练、全年周期性热传导计算以及地理日照特征模拟等，可以构建 4D 仿真模型，往原本 3D 结构里添加时序参数，动态展示建筑物在施工阶段的形变，也就是建筑在时间轴上的特性，同时还能加入成本参数，实现更高层面的 5D 模拟。

3. 协调性能

在建筑项目运作的各个阶段，一般要根据工程实施情形及时调整方案并开展协同作业。倘若信息交互出现中断现象，工程实施的速度和达标水平会受到影响，导致沟通遇到阻碍，一般是信息中断造成的，使用 BIM 技术能主动揭示潜在的问题，利用共享数据库及时进行运算研判，借助 BIM 技术可协调施工当中排水管线与其他设备管线的空间布置关系，即管线空间碰撞情形，BIM 技术能提前检测管线空间关系，充分优化实施策略，实现无间隔衔接。

二、BIM 技术在房屋建筑施工中的应用

（一）BIM 技术在建筑施工前期准备阶段的应用

1. 设计阶段采用 BIM 技术

在建筑设计筹备期，工程师借助 BIM 软件给建筑楼层、标高和轴线做三维建模，输入相关物参后能马上输出立体模型，再用 BIM 程序模块的关联操作自动生成图像，为技术人员提供有力支持，要是某个参数有变动，参数更新指令会驱动模型自动进行数据重组和界面重绘，更新结果立刻写入数据库，方便后续维护，用 BIM 技术对安装、建构等专业工序开展协同规划，通过三维场景重现操作链，提高各项目工艺实施效率，指导实施方在方案制定阶段挑选高效施工办法，避免施工时因技术问题导致预算超支^[4]。

2. 运用 BIM 技术检验与规划施工方案

在工程项目质量控制和方案规划时期，施工实施中

首先运用 BIM 技术的三维可视能力，展现建筑三维实体模样，依靠模型参数，精准记录各部位连接点参数，知晓建筑构件实际排布状况，从而促使施工方案合理规划，完成建筑模型创建后，借助 BIM 技术整合这部分数据，让 4D 模型达到新水平，采用空间数据渲染技术，直观显示建筑场地周边气象情形和环境污染指标，利用模型技术进行多维度元素考察，帮助工程人员审查施工计划，通过 BIM 技术能够自动导出图文报告，方便收集施工方案相关资料。

3. BIM 技术应用于施工图预算

在建筑工程的施工阶段，施工图预算编制能和 BIM 技术整合实施，施工单位造价岗位的人员普遍存在借阅预算资料的需求，要结合工程建设标准来开展施工图预算，而在实际操作时，若要对钢筋、管线等材料进行造价测算，需要有相关实务经验的专业人员参与，运用 BIM 软件绘制施工预算图，能即时输出精确的工程计量清单，实时调取造价数据，大幅减轻工作负担、优化人力配置，无需长时间人工核算，可显著提高效率，进而把重点放在制造过程管理和工程质量把控上^[5]。

4. 技术交底中 BIM 技术的应用

工程交底实施过程中，施工流程是技术人员操作参考，采用口头传达的方式向相关部门人员告知内容，因为团队成员技术能力不一样，并且口头传信息存在误差，往往会造成技术交底有缺失，给后续施工带来质量方面的风险，造成工程预算外资源浪费，基于 BIM 系统开展施工技术交底的多维度动态模拟，以多维可视化方式呈现出来，可全面展示管理人员对施工资源及进度节点的调配理念，也可以通过直接对话，建立项目管理人员和施工班组的联系渠道^[6]。

5. 应用 BIM 技术进行管道综合布置与碰撞检查

通过 BIM 技术实现管线综合布局，能为各专业设计人员打造线上协作的氛围，利用可视化的 BIM 模型，能直观掌握建筑模型各部分的构造特征，对管道安装复杂的地方进行灵活更改，还能协调各专业模型间的冲突状况，实现多种设计的最优契合。运用三维仿真来做管道碰撞测试，可实现实地环境无法完成的核查工作，凭借模拟截面图，准确了解管道系统各节点的高程数值，帮助工程师提高管路布置的合理性，执行完碰撞检验，再依托 BIM 系统输出碰撞诊断报告并留存，供后续施工人员开展碰撞检测作业提供经验。

(二) BIM 技术在动态化施工中的应用

1. 通过 BIM 技术动态模拟施工过程

在住宅项目施工期间，工程人员利用 BIM 平台输入现实空间物理数据，经系统仿真生成数字化施工环境，完成现实施工的动态模拟分析，基于该实施，施工人员能够把握工程实施的流程走向，筛选各阶段适用的施工

工艺和材料，深入掌握施工阶段的技术难点和核心要素，施工各环节技术人员可通过信息化手段实现远程协同合作，提高协作效率，合理缩短工期，提升工程项目施工的综合水平，为后续工程储备实际操作经验^[7]。

2. 在施工管理中实施 BIM 技术

在建筑工程施工阶段，建设人员利用 BIM 技术开展结构数字化模拟，及时校正建筑项目管理数据，管理人员通过 BIM 能获得全程的工程模拟支撑，此方法可让系统预估建设项目各阶段的技术难题，通过数据建模制定预演方案，自动挑选可靠技术处理，基于 BIM 的施工阶段资源分配模拟，可对施工管理科学调控，既能考量项目支出、建材损耗等关键要素对施工管控的影响，5D 模型升级还能帮助工程人员同步提升动态数据，推动工程项目开展。

三、建筑工程施工环节的 BIM 技术实践案例

(一) 项目概况

将“华耀首府 A 区” S3# 楼软基加固（简称 S3# 楼软基加固）作为研究案例来研究，研究区域划定于江苏射阳县，工程区土层里，砂砾土占比最高，部分地方能发现黏土沉积，酸碱平衡良好，有机质占比偏大，新建房屋是为酒店配套设计的单体结构，采用框架和剪力墙组合的承重结构，建筑前期实施部分是三层，长 42.6m、宽 44.15m、高 18.9m。

(二) 应用分析

1. 施工模拟

就施工流程仿真的角度考量，通过 BIM 技术能够达成施工流程在计算机上的全程模拟，达成建筑数字复制，涵盖施工方案设计、资源配置以及组织协调的仿真分析，能对建造活动风险进行前期预警，从源头上减少施工返工情况和资源过度投入，为全面了解 BIM 技术在建筑工程中的实际应用特点，基于 S3# 楼软基处理工程案例，对该项目 BIM 实施流程进行举例阐释，该项目采用 BIM 仿真手段实现施工进度计划的动态制定，按步骤推进三维仿真操作，施工阶段按下面的办法推进。

通过 BIM 手段能够精准明确清理区域的空间方位，标明待清理区域的边界线，采用数字化方式对清理流程进行模拟操作，分析清理路径中的干扰部分或缺点，在电力线路铺设工作中，使用 BIM 技术构建电力线路的三维模型，让线路排布合理有序，防止和深层搅拌桩施工发生重叠，开启“冲突校验”程序对三维模型进行安全性与空间合理性的审查，提前完成布局的优化调整。

2. 安全优化

①风险识别：施工项目进行阶段，各施工阶段安全事故类型表现出丰富的多样性，以软弱土层加固施工为例，实际施工当中，勘察不准确、地基加固有欠缺、承载力判断出错和沉降差导致的结构损伤，是主要事故的

诱发因素,可通过Fuzor这款BIM插件系统开展风险识别。以S3#楼软土地基加固事例为样本,把建好的三维模型导入到插件中,运用安全分析模块算出隐患的点位,用红色的箭头标识出隐患所在,方便在作业点设立警戒标识,基于BIM的风险识别能够为施工人员提供危险和临界的数值参考,在S3号楼软基加固工程风险判定时,临边洞口不到0.8米的算一级风险;临边洞口处于0.8米到1.7米区间的,归为二级风险;1.7米以上的临边洞口是三级风险情况。

②风险识别安全防护:依靠BIM平台完成风险检查后,方便施工人员把控施工全流程里的关键风险区域,结合BIM分析的结果给出安全防护办法,例如S3#楼软土地基加固案例,基于S3#楼软基加固项目的实际情形,前文已系统分析了安全风险识别的依据,施工人员通过BIM模型的调整工具,能够准确跳到Revit目标地点,进而在三维空间进行防护布置设计,比如布置防护网、搭建围挡设施等,结合模型分析得到下面的安全改进方案。

3. 管理优化

①资料统计:建筑工程的施工资料繁多且杂乱无章,涵盖项目基础信息、全套设计图纸、施工流程管理文件、现场施工验收记录、质量安全管控材料以及合同相关法律财务文件等六大类,均可利用BIM工具实现高效归档,便于相关人员检索核对。

②物料优化:除了上述技术调控和资料收集整理等功能,BIM技术能帮助进行施工资料的优化管理,以施工阶段为例,施工方登记材料的具体明细,使用BIM参数化模型对材料做优化分析,对于S3#楼软土地基处理案例,经BIM技术建模分析,依靠纯整数规划模型输出物料优化的数值,见图1。



图1 S3#楼软基加固项目物料计算结果

(三) 应用效果

S3#楼软基加固工程在采用BIM技术后凸显出三大明显优势,BIM技术助力建筑工程实现风险要素的动态捕捉和全维度的可视化展示,促使施工监控从被动状态转化为主动状态,降低施工安全事故的发生可能性,提高施工管理效率,实现施工管理自主性的增强。采用BIM开展数字化施工模拟和碰撞分析,事先对软弱地基

处理方案进行数字化模拟操作,可向工程团队推送优化方法和管理指引;通过BIM的VR模块实现风险识别并提交建议,能极大提升建筑工程施工安全水平,降低建筑施工风险,推动建筑工程风险管理完善。利用BIM技术在Revit平台开展建模工作,把施工资料录入进去,能交互查看建材分类的详细内容,借助BIM的函数分析工具,技术人员可获得有效的物料推荐,切实削减建材库存的浪费现象,优化施工场地的可利用空间,使施工节奏更加科学,优化项目的费用支出。

结语

对BIM技术在房屋建筑施工阶段应用方面的研究,明白地展现了其在深化设计协调、优化施工方案、强化过程把控以及提升项目管理水平等方面的巨大潜力,从前期的碰撞排查、方案预演、精准估算,到施工进程中的动态模拟、可视化管理及精细化掌控,再到借助模型信息达成的质量、安全管理提高,BIM技术极大地改变了传统房屋建筑的施工模式。凭借在具体项目施工进程中的有效采用,BIM技术能明显降低施工风险与返工概率,增加资源利用效率与施工质量,最终实现项目整体效益的上扬,伴随信息技术持续进步和行业认知的拓展,进一步探索且强化BIM技术在施工阶段的落地应用,就如跟物联网(IoT)、人工智能(AI)等技术相互融合,将成为推动房屋建筑行业达成智能建造、高质量发展的关键途径。

参考文献

[1] 石雪梅. BIM技术在房屋建筑工程施工中的应用探究[J]. 全面腐蚀控制, 2025, (06): 230-233.
 [2] 马天财. 精细化管理在房屋建筑项目管理中的应用[J]. 产品可靠性报告, 2025, (06): 125-126.
 [3] 韩寿祥. 智能施工技术在房屋建筑施工中的应用研究[J]. 新城建科技, 2025, (06): 4-6.
 [4] 乔萌, 颜丙坤. BIM技术在房屋建筑可靠性检验中的应用[J]. 散装水泥, 2025, (03): 130-132.
 [5] 詹立敏. BIM技术在老旧房屋建筑加固与改造中的应用[J]. 建设科技, 2025, (10): 83-85+89.
 [6] 李元凤. 浅析BIM技术在房屋建筑工程施工图纸审查管理中的应用[J]. 建材发展导向, 2025, (10): 76-78.
 [7] 董知恩, 梁杰, 李超. “装配式+BIM”技术下房屋建筑施工应用研究[J]. 科学技术创新, 2025, (12): 153-156.

作者简介: 杜祎坤, 1995年12月, 男, 汉族, 陕西省西安市人, 本科毕业, 陕西康思特电气股份有限公司助理工程师, 研究土木工程; 杨欢, 1987年2月, 女, 汉族, 陕西大荔人, 本科毕业, 鑫益瑞建设工程有限公司, 中级工程师, 监理工程师, 一级造价工程师。