

基于 BIM 的装配式住宅施工模拟与质量控制

杨 凯

上海建科工程咨询有限公司 上海 200126

【摘要】：研究旨在探讨 BIM 支撑下的装配式住宅施工模拟与质量控制，综合已有文献研究成果，从装配式住宅施工实践出发分析可知，基于 BIM 的装配式住宅施工模拟已成为现实，现阶段在施工组织和施工进度两方面较为常用。由此可得出研究结论，应正视基于 BIM 的装配式住宅施工模拟与质量控制，从场地合理规划、精细化原料管理、设计施工一体化以及 BIM 云端部署等多角度出发，采取更具针对性的策略促成有效实践，为装配式住宅整体的建设施工质量提供保障。

【关键词】：建筑施工；装配式住宅；BIM 模拟；质量控制

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.062

引言

装配式建筑在建设周期、环境影响等方面取得重大创新，代表着国内建筑行业现代化发展的核心方向，引起党和国家的高度重视，使得创新应用装配式建筑改革建设施工已成为建筑行业的普遍共识。建筑信息模型（BIM）技术则是国内建筑行业信息化发展过程中形成的新兴技术手段之一，采集建筑各类信息并输入专业软件生成对应的虚拟信息模型，可以通过可视化形式呈现建筑各部分重要参数。通过结合上述二者，住宅建设施工质效可得到更坚实的保障。

1 基于 BIM 的装配式住宅施工模拟

为基于 BIM 实现装配式住宅施工模拟，主要应关注 BIM 施工组织模拟和 BIM 施工进度模拟两个方面，更加全面地把握施工模拟的具体实现方式。其中，BIM 施工组织模拟聚焦施工全过程的资源配置、场地布置及工序衔接，通过构建三维可视化模型，精准呈现构件堆放、施工机械调度、临时设施布置等关键环节，提前规避场地冲突、机械干涉等问题，优化施工组织方案。BIM 施工进度模拟则结合进度计划，将时间维度与三维模型结合，实现施工进度的动态可视化管控，可直观展示各工序的起止时间、衔接关系，及时发现进度滞后隐患，便于调整施工节奏、优化资源分配，确保装配式住宅施工高效、有序推进，为施工全过程的决策提供科学依据。

1.1 BIM 施工组织模拟

对于装配式住宅施工过程管理而言，施工组织仍然属于重要抓手，可以直接决定各施工作业环节的事前准备成效，也可以影响施工过程中不同单位、工种和资源之间的关系协调。基于 BIM，可以在专业软件环境下真实构建装配式住宅的数字化信息模型，项目管理人员可以着重确认项目施工作业重难点环节的落实情况，以小时为单位模拟现有的施工组织方案，确认其可行性，从施工环节顺序或施工工艺等角度出发，通过优化施工组织方案精确匹配装配式建筑的施工需求。

1.2 BIM 施工进度模拟

相较于传统的住宅建筑施工模式，装配式住宅施工所具备的系统性、复杂性和动态性特征更显突出，难免为施工管理带来多方面的现实挑战。引入 BIM 技术后，项目管理人员还可以模拟装配式住宅的施工进度。在三维的装配式住宅建筑信息模型下，加入施工进度计划可以增设时间维度，以可视化形式呈现四维模型，通过及时补充施工过程中产生的新信息，精准且直观地反映装配式住宅施工进度。由此，管理人员可以立足全局，模拟前期制定的施工进度方案并及时做出优化。

2 基于 BIM 的装配式住宅施工质量控制策略

基于 BIM 实践装配式住宅施工质量控制时，应优先以合理规划施工场地夯实质量基础，在利用建筑信息模型精细化管理原料之余，实现设计生产施工一体化管理，同时云端部署 BIM 支持全过程的管理，更加科学地采取策略促成有效实践。

2.1 以合理规划施工场地夯实质量基础

BIM 技术在装配式住宅一体化施工中的应用效果较为可观，应用实践中应重点关注施工场地的合理规划，为后续施工质量的确与控制夯实基础^[1]。相比于传统住宅建设模式，装配式住宅施工对施工精准度提出了更高的要求，更需要管理人员提升施工场地规划的合理性，以确保施工质量达到预期，同时规避可能出现的安全生产风险。装配式住宅 BIM 以可视化形式整合并呈现建筑信息参数，可以提供可观的技术支持。在施工作业正式开始前，管理人员可以事先基于施工设计、施工组织和施工进度等，利用专业软件生成装配式住宅 BIM，由此梳理各单位、工种和资源实际的施工场地需求，从而提升施工场地规划的合理性。期间，主要应综合施工主体工程位置、原料堆放、机械停放和场地进出路线等因素深入分析，在装配式住宅 BIM 的支撑下科学规划施工场地空间，确保施工各环节均可在充足的场地下顺利推进，为后续的装配式住宅施工质量夯实基础。

2.2 利用建筑信息模型精细化管理原料

对于装配式住宅施工而言,仍然需要投入类别不一的大量施工原料,以至于施工原料质量同样会显著影响整体施工质量。基于 BIM 的装配式住宅建筑施工管理覆盖面更广,应正视施工原料质量对于施工整体质量的显著影响,在 BIM 支撑下尝试精细化管理施工质量,从而取得理想的质量控制成果^[2]。实践中,可以引入基于射频识别(RFID)的信息化标签,张贴于各类施工原料处,经近场通信技术整合施工原料的重要信息,诸如生产日期、规格、尺寸等。由此,管理人员可以将上述信息输入装配式住宅 BIM 内,依托 BIM 精准化管理各类施工原料,确保施工原料在进场后仍可保持良好的质量,预防存储不当可能引发的原料质量劣化风险。同时,管理人员还可定期盘点施工原料的消耗量,更新装配式住宅 BIM 内的施工原料相关信息,调整施工原料采购,优化储存管理,兼顾仓储成本降低和原料质量维持,提升原料管理的精细化水平。

2.3 实现设计生产施工一体化新型管理

从 BIM 技术的各项优势出发分析可知, BIM 可以贯穿装配式住宅设计施工各环节,因而可以着重探索设计、生产和施工一体化的管理模式创新^[3]。一方面是装配式住宅设计与装配式构件生产之间的衔接,应直接基于装配式住宅前期施工设计构建对应的 BIM,由此指导装配式构件供应商的标准化生产过程,确保供应商生产的构建严格符合施工设计要求。另一方面是有序串联装配式构件生产与装配式住宅施工两个环节,主要应集成设计 BIM、生产 BIM 和施工 BIM,确保装配式构件供应商及时了解装配式住宅施工进度,调整构件生产,使其精准

对标装配式施工进度。实践中,供应商应将运输所需时间纳入考量,确保装配式构件可以在施工开始前交付并运输至装配式住宅施工现场,变相实现装配式住宅施工的质量控制目标。

2.4 云端部署 BIM 支持全过程的管理

BIM 技术作为建筑信息化的重要载体,其与预制装配式建筑的结合将有力推动建筑业的升级^[4]。为进一步实现 BIM 的共享与利用,还应将 BIM 部署于云端环节,支持装配式住宅设计施工全过程管理,确保最终的质量控制成效可达到预期。在云计算技术普及发展的当下,按需购买云平台的数据存储和算力等服务成为可能。将装配式住宅 BIM 部署于云平台后,各建设施工参与方均可接入 BIM,在区块链技术的支撑下输入己方负责的部分数据,从而实现装配式住宅全生命周期的协同化管理。同时,各方参与记录均可在云平台实现留痕,装配式住宅建设全生命周期出现的质量问题均可更快定位对应的责任所在,为责任方尽快处理创造条件,信息化开展高效的质量控制。

3 结语

综上所述,随着社会经济转向高质量发展,国内建筑行业同样开始追求发展质量提升,以至于行业内部的市场竞争日益激烈。受此影响,建筑施工领域内的各类创新应运而生,为建筑施工实践带来不同于以往的崭新可能。在住宅建设施工项目下, BIM 技术和装配式施工均是行业创新的必然结果,将二者有机融合可以更好地保障住宅建设施工的质效。 BIM 在装配式住宅施工模拟方面具备较为可观的价值,同时还可服务于施工质量控制创新,应积极探索实践。

参考文献:

- [1] 陈作荣.基于 BIM 技术的装配式住宅一体化施工技术研究[J].工程技术研究,2024,9(9):80-82.
- [2] 朱攀,刘亚雷,左欢,等.基于 BIM 的装配式住宅建筑装饰一体化设计研究[J].中国建筑装饰装修,2023,(18):78-80.
- [3] 李成俊.基于 BIM 技术的装配式住宅管线综合应用技术研究[J].新材料·新装饰,2023,5(3):107-110.
- [4] 杨涛.BIM 技术在预制装配式住宅设计及其绿色施工中的应用研究[J].工程与建设,2023,37(4):1252-1255.