

# Application of BIM Information Technology in Prefabricated Building Management

Xiaoguang Xiao<sup>1</sup> Ying Zhao<sup>2</sup> Honglei Lou<sup>2</sup>

1.Beijing Zhongjian Fangcheng Investment Management Co., Ltd., Fushun, Liaoning, 113000, China

2.China Construction Seventh Bureau First Construction Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 064106, China

## Abstract

In view of the limitation of traditional engineering management thinking in engineering value, target system and management orientation, an intelligent engineering management system based on prefabricated building is designed. Taking BIM technology as the basis, sorting out design ideas, separating BIM models and relating BIM information data models to BIM models in real time according to construction management characteristics and prefabricated building standard construction management process, the whole system framework including operation layer, application layer, logic layer and processing layer is constructed. The system realizes project management such as schedule, quality and contract through eight function modules. The main party and the participants rely on BIM model for communication and cooperation to achieve intelligent construction management. The experimental results show that the system has good effect of BIM data extraction and management, and has good effect of engineering management.

## Keywords

prefabricated building; BIM technology; intelligent information platform; engineering process management; system operation and maintenance

# 基于 BIM 信息化技术在装配式建筑实施管理中的应用

肖晓光<sup>1</sup> 赵颖<sup>2</sup> 娄宏磊<sup>2</sup>

1. 北京中建方投资咨询有限公司, 中国·辽宁 抚顺 113000

2. 中建七局第一建筑有限公司, 中国·河北 唐山 064106

## 摘要

鉴于传统的工程管理思维在工程价值观、目标体系、管理定位等方面的局限性,设计基于BIM技术的装配式建筑智能化工程管理系统。将BIM技术作为基础,整理设计思路,按照施工管理特点以及装配式建筑智能化工程施工标准管理流程,拆分BIM模型,将信息数据模型与BIM模型实时关联,构建包含操作层、应用层、逻辑层以及处理层的系统整体框架,系统通过八大功能模块实现进度、质量以及合同等工程管理。主体方与参与方依托BIM模型进行交流合作,实现建筑智能化工程管理。经实验分析,该系统BIM数据提取效果好,各项管理效果好,并且具有良好的工程管理效果。

## 关键词

装配式建筑; BIM技术; 智能化信息平台; 工程全过程管控; 系统运维

## 1 引言

随着中国建筑产业化改革不断深入,装配式建筑占比逐步加大,信息化管理在装配式建筑项目中的具体应用,如何实现装配式建筑信息化建设,提高装配式建筑施工效率,成为新的难题。本课题旨在将装配式建筑信息化,同时为提高建筑产品的性能、质量和劳动生产率,降低建造成本提出了可持续发展的基本方案。

【作者简介】肖晓光(1987-),男,中国辽宁抚顺人,本科,工程师,从事建筑设计施工研究。

## 2 应用现状及发展对策

### 2.1 技术应用现状

中国北京中建方投资咨询有限公司联合中建七局一公司,以丰台张郭庄项目为载体,基于BIM技术信息化技术在装配式建筑实施管理过程中开展综合应用。通过BIM技术提高装配式建筑施工效率,合理缩短工期,有效降低施工成本。通过对高层装配式建筑信息化系统性研究,提高现场施工效率,达到施工管理信息化、标准化,为项目管控和成本管理提质增效,加快施工进度,降低质量通病和后期维护、保养费用,减少成本投入。以提升中建核心竞争力。

## 2.2 本项目 BIM 技术实施目标

召开研发小组技术工作总结交流会,会议回顾研发小组从选题、成立、再到收集数据、整理数据的历程,肯定研发小组取得的成绩和做出的贡献,希望研发小组新的一年以标准化为使命,致力于提高三维设计及 BIM 应用质量和效率,使得课题更完善、更具有说服力。

BIM 技术不仅关系着企业建筑技术升级,还关系智慧工程、智慧水利、智慧城市等业务市场的拓展,市场空间巨大;希望研发小组强化能力建设的同时,加大 BIM 技术与 5G、物联网、大数据、人工智能等新技术集成应用创新,研究具有自主知识产权的平台产品,通过 BIM 技术提高装配式建筑施工效率,合理缩短工期,有效降低施工成本。

## 2.3 整理数据,建立数据库

现场收集、整理相关数据并建立数据库。BIM 数据库的创建,通过建立 5D 关联数据库,可以准确快速计算工程量,提升施工预算的精度与效率。由于 BIM 数据库的数据粒度达到构件级,可以快速提供支撑项目各条线管理所需的数据信息,有效提升施工管理效率。

BIM 数据库中的数据具有可计量的特点,大量工程相关的信息可以为工程提供数据后台的巨大支撑。BIM 中的项目基础数据可以在各管理部门进行协同和共享,工程量信息可以根据时空维度、构件类型等进行汇总、拆分、对比分析等,保证工程基础数据及时、准确地提供,为决策者制订工程造价项目群管理、进度款管理等方面的决策提供依据。

## 3 装配式建筑智能化工程管理系统设计

### 3.1 BIM 技术图纸会审记录

在项目策划阶段充分利用 BIM 技术策划办公区、生活区和施工现场布置等,使临建设施、场区布置充分满足项目生产生活的各项功能需求。

课题研发小组搭建了 BIM 专用服务器和网络环境,BIM 小组根据施工图纸按照建模规则和项目样板文件建立全专业三维模型,包括场地模型、9 栋主楼单体和地下车库模型。

BIM 小组通过对项目模型的搭建,对不同专业、不同单体发现的问题进行汇总,形成统一格式的文件,交由项目技术人员与设计院进行沟通,发现图纸设计(结构、建筑、安装专业)问题 150 余处,占到所有图纸会审内容比例的 70%,为图纸会审提供了重要技术参数,减少后期不必要的变更。

### 3.2 件生产运输数字化管理

为确保行车安全,应进行运输前的安全技术交底。在运输中,每行驶一段(50KM 左右)路程要停车检查钢构件的稳定和紧固情况,如发现移位、捆扎和防滑垫块松动时,要及时处理。

在运输构件时,根据构件规格、重量选用汽车和吊车,大型货运汽车载物高度从地面起不准超过 4M,宽度不得超出车厢,长度不准超出车身。封车加固的铁丝,钢丝绳必须保证完好,严禁用已损坏的铁丝、钢丝绳进行捆扎。构件装车加固时,用铁丝或钢丝绳拉牢紧固,形式应为八字形,倒八字形,交叉捆绑或下压式捆绑。在运输过程中要对预制构件进行保护,最大限度地消除和避免构件在运输过程中的污染和损坏。重点做好预制楼梯板的成品面防撞保护,可采用钉制废旧多层板进行保护。

### 3.3 BIM 技术施工吊装模拟

利用搭建 BIM 场地模型与施工进度计划相链接,生成 4D 模型,可以对施工过程及场地状况进行 4D 动态模拟,根据进度计划对三维模型进行进度模拟,按不同的时间间隔对施工进度进行正序或逆序模拟,检查是否存在不合理安排。在吊装过程中进行整体、分阶段施工的进度模拟,直观检查工序穿插逻辑关系、大型设备安拆时间是否合理,对比计划进度与实际进度,分析查找进度滞后的根本原因,制定针对性的管控措施。

如吊装工序,根据建筑面积、户型、塔吊位置等因素,现场每栋楼设置一台塔吊。现场共两家主体劳务公司。各施工区域平行施工,每个区域内各班组流水施工。三个单元楼号按照施工缝进行施工,两个单元按照平面进行施工,为保证运输方便,构件车需要进入地库,地库增加相应加固措施,结合施工现场道路布置,构建进场不进行堆场,直接由塔吊卸车后直接吊装至作业面。

根据 BIM4D 动态施工模拟,预判预备挂钩 1min、安全检查 2min、起升时间 2min、回转就位 2min、安装时间 12min、起升回转 2min、落钩至地面 1min,每吊次累计时间 21min,按流水施工组织吊装工序,在标准层吊装过程中,在第五块竖向构件安装完成后,可从第一块竖向构件进行封仓,待封边料初凝后(4~6h)可进行注浆。

### 3.4 精细化配模

利用模架软件对模板进行精细化配模管理,提高模板工程施工效率和质量,降低损耗和施工成本。通过软件初步排布,再依据工程局下发细部做法与质量通病防治手册进行二次调整,生成精细化配套图和模板下料清单<sup>[1]</sup>。

### 3.5 AR 虚拟施工样板

通过 BIM 技术,建立关键工序施工模型,实现工艺流程 BIM 技术可视化、模拟化交底;通过 AR 技术,达到感知性可视化虚拟施工样板,部分取代传统实体样板;通过 AR 虚拟施工样板的建立,达到了节约材料,避免样板区过多占用场地面积,有效提高了场地的是用效率,最大的优点在于工艺流程更加直观显示出来,提升了交底效率。

### 3.6 VR 沉浸式安全体验教育

采用 BIM+VR 虚拟现实技术,进行基于场景的安全体验教育培训,对项目施工管理人员和进场劳务人员进行安全体验教育培训。将信息融入到虚拟环境中,增强参训人员体验,强化安全意识。与传统教育相比更为直观快捷。

### 3.7 标准层施工资源数字化模拟

建立 BIM 施工模型,运用 BIM5D 技术,模拟标准层施工流程,从施工顺序、施工时效、资源配置、质量管控、安全管理多维度分析施工过程,真正做到精细化管理,实现精益建造。

应用二维码管理物资调配。项目部开发物资二维码管理系统,从物资生产、运输、入库、出库及安装全过程信息进行可追溯性管理;采用装配式货架,对重要、零散材料进行分类管理,标示清楚,方便出入口管理;结合二维码(公司级平台)物流配送和调拨管理,通过对二维码的扫描,从而实现提高施工阶段材料进出库、分类、限额领料等的管理效率,清楚知道该物资在入车、出库、盘点的信息。

打造全数字化运维管理系统。基于已开发的二维码物资管理系统,对物业管控的关键点如设备、阀门、电箱等进行二维码编制,并与 BIM 模型相结合,录入物业运维需要查询的相关信息,建立数据库,以方便后期物业的运维管理<sup>[2]</sup>。

### 3.8 质量 APP 数字化管控

施工过程中经常需要查看图纸等资料,携带纸质文件

便利性差,资料的传递不畅。且文件存在多个版本,容易出现混乱问题。将所有图纸信息、监测资料、安全质量问题与模型绑定并同步上传到云端,实现资料的精细化、信息化管理。

同时,保证管理人员随时随地通过手机 APP 调用相关资料,而不必随身携带大量纸质资料,基本实现现场无纸化办公。

每日在质量验收、巡查过程中如发现质量问题随时拍照留存,并上传至 BIM 技术质量管理平台,相关人员收到整改通知后,立即组织人员进行整改,所有问题自动形成记录台账,同时平台自动将各类问题按类别分类形成图标,在每周质量例会进行统筹分析。

通过平台的应用,工程所有质量整改记录都留存在云端,不仅方便实施跟踪整改效果,还可以实现人员质量责任追踪<sup>[3]</sup>。

## 4 结语

论文对装配式建筑结合 BIM 施工模拟技术在智能信息平台中的应用价值和领域进行了详细而深入的分析。此外,对其应用现状和发展对策进行了详细阐述,希望能为后续实际工作提供坚实可靠的理论依据。那么在以后的发展中,我们可以更加重视,加大宣传力度。创新技术,规范管理;完善制度、给予保障等策略,实现装配式全生命周期的信息平台技术在智慧建造中得到高效广泛应用。

### 参考文献

- [1] 唐文彬.基于BIM技术的装配式建筑智能化工程管理系统设计[J].现代电子技术,2021,9(10):58-60.
- [2] 蓝美珍.BIM技术在PC装配式建筑施工管理中的应用[J].产业与科技论坛,2020(22):60-61.
- [3] 樊则森,李张苗,鲁晓通.BIM技术在装配式建筑中的应用和实施方案[C]//中国建筑2016年技术交流会论文集[A].2016.