

基于 BIM 的装配式建筑智慧建造应用研究

张伟伟¹ 王志高¹ 杜莉¹ 李强¹ 高波²

1 中海发展(宁波)有限公司 2 悉地国际设计顾问(深圳)有限公司宁波分公司

DOI:10.12238/bd.v4i8.3492

[摘要] 装配式建筑是一种有别于传统建筑的新式施工模式,是指在工厂预加工构件后,运输到现场组装,可以大大提升施工效率和质量。文章就装配式建筑智慧建造中BIM技术应用进行探究,明确彼此联系基础上,合理选用BIM技术在实际中应用,以求打造质量和安全并重的工程项目,推动现代建筑行业发展。

[关键词] 智慧建造; 装配式建筑; BIM技术; 智能化; 绿色化

中图分类号: Q622.2 **文献标识码:** A

面对现代建筑行业发展要求,新技术、新工艺广泛应用,尤其是BIM技术的诞生应用,极大的推动了装配式建筑绿色化发展,实现建筑全过程建造智慧化。国外很多发达国家对装配式建筑的研究和应用起步早,并契合自身国情形成了相应的评价体系和政策手段。我国相关学者对此研究不断深化,有很多内容均是基于BIM协同平台来实现装配式建筑全过程建造管理,可以大大加快施工进度,改善装配式建筑建造中不足和弊端,形成更加完善的产业链体系,为现代建筑持续发展提供持久动力。

1 装配式建筑智慧建造和 BIM 技术概述

智慧建造理念的诞生,是伴随现代化信息技术集成应用下而来。装配式建筑是将预制构件在工厂生产后,运输到现场后组装而成一个建筑物,但是需要具有较强连接稳定性特性。BIM自身本质上属于一种先进技术,有协调性和可视化特点,将建筑项目全过程信息集成应用,相较于传统建筑具有突出的优势。基于BIM技术应用,将物联网技术、三维扫描等技术有机整合应用到装配式建筑中,收集相关装配式建筑信息,为工程项目相关利益方提供信息支持。

2 BIM技术下的装配式建筑智慧建造

以海曙区II-4g4j地块(原高塘四村)

项目为例,本项目地块位于宁波市海曙区西门街道,西至翠柏河沿河绿地,南至通途路沿路绿地,北至蔡江河沿河绿地,东至新芝路。本项目BIM技术的应用包括BIM应用规划、模型构件、建筑性能分析、平立剖检查、经济技术指标复核、碰撞检查、管线综合优化、建筑净高分析、三维效果展示及漫游、虚拟现实、工程量统计、施工辅助、重要施工节点及PC构件安装模拟、模型信息维护及更新记录等,所有应用点将贯穿于方案阶段、设计阶段、施工阶段等建筑全生命周期,充分发挥BIM技术的三维可视性、优化性、模拟性、协调性等优势,使项目相关单位围绕可视化的建筑信息模型开展沟通、讨论、决策等协同工作,确保项目高质高效完成。

2.1 BIM应用准备

2.1.1制定项目各阶段BIM协调和沟通规划,主要包括:

符合城建档案馆项目不同阶段需求的图纸传递及建模流程规划;BIM碰撞检查及设计优化报告等专业成果信息传递流程规划。

BIM各类反馈信息及图纸修改统计归纳协调和沟通规划;BIM专业图汇制度协调和沟通规划。

2.1.2制定项目BIM技术规划(模型文档的存储、组织和共享),主要包括:

根据不同的专业,选择最适合本项目的建模软件的技术规则;针对不同专业顾问方,制定BIM模型与其他软件之间转换的技术规则;制定BIM模型文档的储存、组织和共享规划;BIM模型信息安全的技术规划。

2.1.3制定原高塘四村项目各阶段BIM数据分析规划,主要包括:

BIM数据分析内容的推荐和制定;碰撞检查、管线综合等BIM专业咨询服务的数据分析规划;负责数据分析的主体、文件格式等。

2.2 BIM技术辅助工业化建筑设计

2.2.1施工图设计阶段。应用信息技术(BIM)进行施工图辅助设计,包括专业协同、管线综合、信息模型制作、施工图信息表达等。

(1)扩初阶段建筑、结构专业模型构件。建筑、结构专业模型构建的主要目的是利用BIM软件,建立三维几何实体模型,进一步细化建筑、结构专业在方案设计阶段的三维模型,以达到完善建筑、结构设计的目标,为施工图设计提供设计模型和依据。

(2)建筑结构平面、立面、剖面检查。通过剖切建筑和结构专业整合模型,检查建筑和结构的构件在平面、立面、剖面位置是否一致,以消除设计中出现的建筑、结构不统一的错误。

(3)建筑面积复核、各项指标预估通

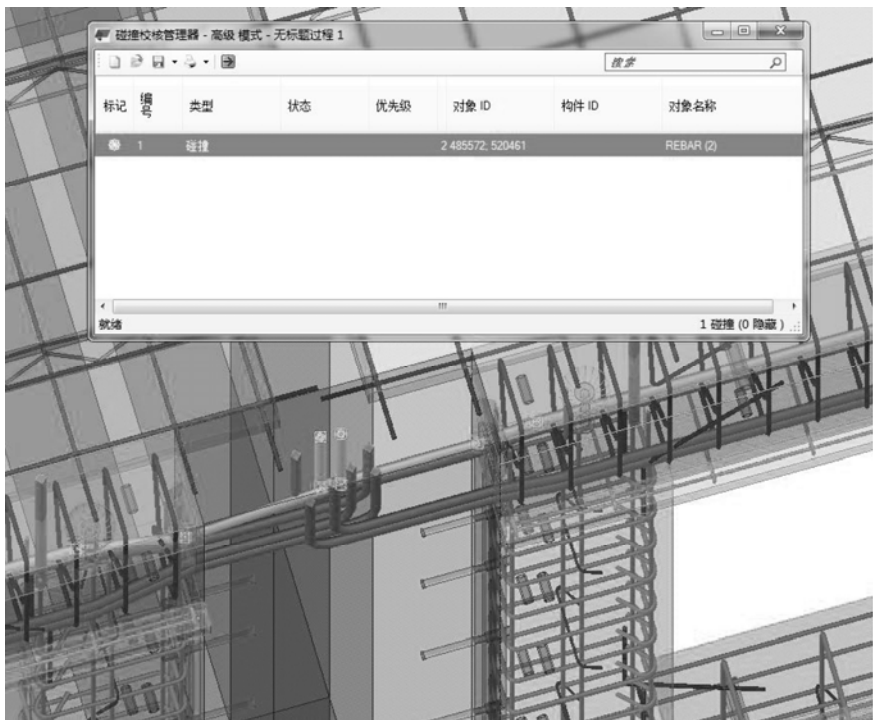


图1 BIM碰撞检查

过BIM模型统计面积指标及面积分项并提供给业主。让业主提前了解不同情况下建筑面积的变化,以三维直观方式对功能区域的调整,提供直接的帮助,方便业主获取建筑面积最大的利用。同时运用BIM模型预估各项指标提升项目的数据准确性。

(4)施工图阶段BIM模型建立、数据录入与碰撞检查。根据业主提供的各专业的图纸,包括建筑、结构、暖通、给排水、消防、强电、弱电、幕墙、景观等,进行数据集成式模型建立,并依据BIM模型在城建档案馆项目的设计、施工阶段进行碰撞检查,配合进行设计优化。

(5)基于BIM模型的设计复核,管线排布综合优化。对局部机电系统非常复杂的部位,在上述施工图监理服务的基础上,进行施工图的三维深化及优化设计,排出出合理的综合管线三维施工图深化图纸(不包含DN50以下的管线),并负责沟通协调设计进行确认,并对施工单位进行交底。在施工图深化及优化设计时,要尊重原设计的基本原则及计算,保障系统的合理性,同时兼顾施工的可操作性,维修维保的便利性。同时尽量合理的提升净空高度,尽量共管共架,节约成本。

(6)基于BIM的建筑净空分析。在BIM模型的基础上进行净空分析,反馈优化方案。净空分析的范围包括:商业体、电梯厅等建筑公共区域;建筑办公区域(租户区域)。

(7)供局部二维图纸或三维模型。根据实际需求,对本项目设计或施工中的难度较大的节点,基于BIM模型提供局部或整体的二维图纸(dwg格式)和三维模型。辅助对复杂图纸的理解,减少错误的发生。

2.2.2构件图设计阶段。本项目应用信息技术(BIM)进行构件深化设计,包括整体模型搭建、构件拆分、构件清单、预制率指标核算、BIM出图、连接节点设计、钢筋碰撞检查、拼装检查等。

(1)PC节点设计。在设计阶段以三维可视化的形式将PC设计的所有节点进行复核,给设计人员、甲方及其他相关人员提供直观感受,便于项目的讨论于决策。

(2)PC构件三维设计及信息表达。通过Tekla软件进行PC构件三维设计。详细体现PC构件内钢筋信息,并充分考虑各PC构件的特殊性,预留设备管线孔洞

(3)重要施工节点模拟。在施工图设计完成后,对重点、难点部位进行施工安装模拟,拼装中如构件有碰撞错误,软件

自动提醒,避免预制构件现场吊装无法安装的问题,减少施工风险,降低犯错的可能性。

本项目在BIM技术支持下的装配式建筑智慧建造,一个突出优势则是对设计方案动态优化和调整,及时改进不足,提升设计方案合理性和有效性。

①在碰撞检测中,基于BIM技术可以设立装配式建筑各专业模型,多专业碰撞检查。如图(1)最终得到的碰撞检测报告改进优化,创新思路,对设计和施工方案持续优化创新,指导后续装配式建筑施工活动有序展开。

②通过TEKLA模型的应用,在设计过程中,将各类预制构件集中通过三维模型展示,可以很立体地观察出预制构件与现浇构件的位置关系、预制构件与预制构件之间的位置关系,很大程度上减少了设计、生产和施工过程中出现的问题。如图(2)的拼装检查。

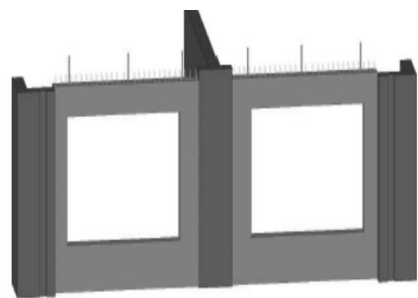


图2 BIM拼装检查

深化设计完成后,利用BIM模型输出预制墙板、预制叠合板等构件深化设计施工图如图(3),用于PC构件生产加工及现场施工。

2.3优化施工进度

充分发挥BIM技术优势,在优化设计方案同时,也可以优化施工组织设计,协调各方进行施工,提升施工效率。通过综合分析来编制合理施工方案;在此基础上,结合具体施工情况动态调整优化,保证质量基础上来加快施工现场进度,切实提升施工有效性。通过模拟分析工程项目施工进度,选择吊装埋件和支撑措施设置在在复杂节点场地,可以辅助施工现场施工活动开展,切实提升施工效率和质量。

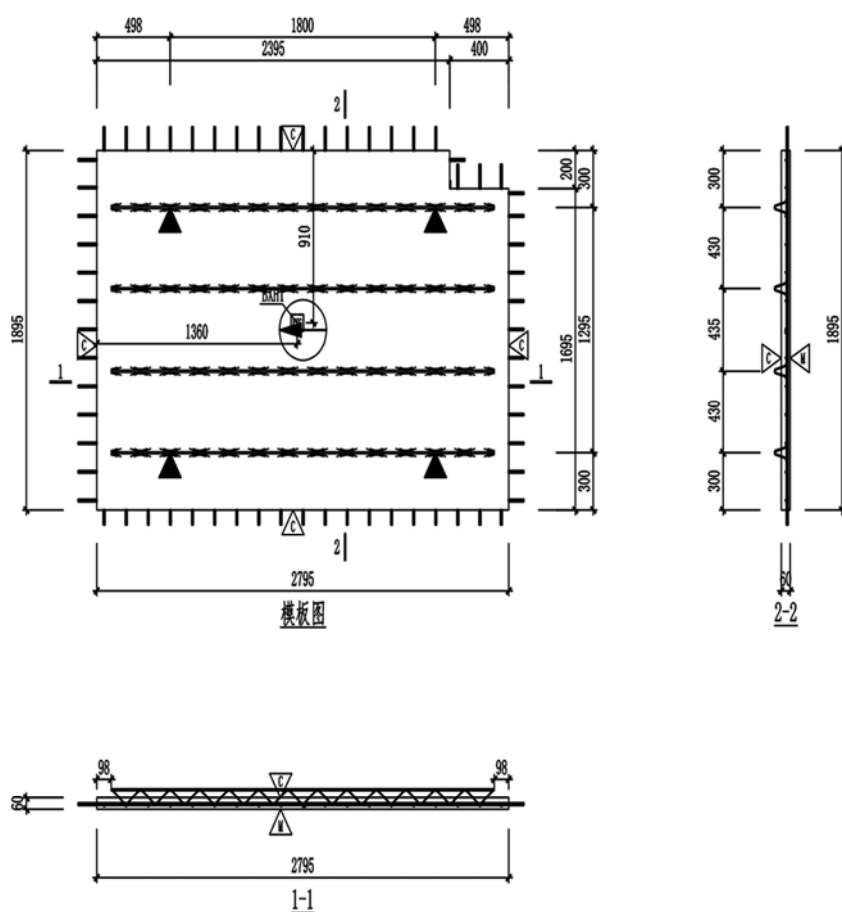


图3 BIM 深化出图

3 结论

综上所述,装配式建筑智慧制造中应用BIM技术,可以改善传统技术不足,实现信息集成化管理,全过程流程优化和改进的同时,提升施工效率和质量,不仅可以缩短周期,也可以改善方案中的不足,指导后续施工活动高效、稳定落实。

[参考文献]

[1]向明,田志刚,葛昕权.新型装配式建筑PC构件模板施工技术探讨[J].中国设备工程,2020,(14):248-249.

[2]王春霞,杨贺贞.装配式建筑在应急工程项目中的发展前景——以火神山、雷神山医院为例[J].江西建材,2020,(05):92+94.

[3]黄轩安.EPC模式下BIM技术在装配式建筑中的设计应用分析[J].工程建设与设计,2020,(12):241-242.

[4]陈富平.基于BIM技术的装配式建筑质量管理工作研究[J].通讯世界,2020,27(06):218-219.

[5]李珂,赵杰,徐熙震,等.基于智慧工地理论的施工阶段装配式建筑信息化管理模型[J].建材与装饰,2020,(18):194+196.