

BIM 技术在超大型商业综合体项目中的应用

琚 娟

(上海建科工程咨询有限公司,上海 200032)

【摘要】相比一般商业综合体项目而言,超大商业综合体在多区域净高分析、复杂场地布置模拟、进度管控等方面挑战突出。BIM 是建筑的数字化表达,BIM 技术以 BIM 模型为载体,对城市综合体项目设计和施工的业主管理具有重要作用,但在超大型商业综合体中应用难度较大。本文以中民投超大型商业综合体项目为例,运用 BIM 技术辅助项目管理,通过净高分析、场地布置模拟、4D 进度模拟等 BIM 技术应用,探讨了 BIM 技术在超大型商业综合体项目建设中的难点和解决方案。

【关键词】BIM 技术;超大型 CBD;工程应用

【中图分类号】TU17 **【文献标识码】**A

【版权声明】本文被《土木工程信息技术》、中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录上网,未经授权严禁登载。

1 引言

建筑信息模型(Building Information Modeling,以下简称“BIM”)技术是建筑三维虚拟化数字技术,能够应用于工程规划、勘察、设计、施工及运营维护等各阶段,实现建筑全生命期各参与方和环节的关键数据共享及协同,是实现建筑业转型升级、提高建筑业信息化水平和推进智慧城市建设的基础性技术^[1-2]。作为第三次建筑业革命,BIM 技术近年来快速发展,在很多复杂项目中开始应用,在项目造价控制、进度控制、安全管理等方面发挥了重要作用。陈军^[3]结合世博博物馆项目运用 BIM 技术进行了深入分析;叶耀东^[4]运用 BIM 技术对大型复杂项目在工程监理中的应用进行了探讨;沈维龙^[5]运用 BIM 技术对某大型商业综合体进行了日照分析和管线综合应用;王曦等^[6]对大型商业综合体的管线综合、深化设计进行了探索;曾波等^[7]结合天津天汇中心项目,介绍了 BIM 技术在大型综合体工程智能建造中的应用。大型 CBD 项目中,由于项目体量大、工期紧、参建单位多、施工界面管理复杂,给 BIM 技术

应用带来极大挑战,每个项目特色不同,本文拟以中民投超大型商业综合体项目为例,运用 BIM 技术辅助项目管理,通过净高分析、场地布置模拟、4D 进度模拟等 BIM 技术应用,对 BIM 技术在超大型商业综合体项目建设中的难点和解决方案进行探讨。

2 工程概况

董家渡金融城项目地处黄浦江外滩南延伸段,是外滩金融集聚带南外滩开发的收头点睛之笔。项目总建筑面积 113.9 万 m²,地上建筑面积约 70 万 m²,地下建筑面积约 44 万 m²,其中 300m、240m、150m 的四栋超高层办公楼将形成南外滩毫无争议的地标性建筑群落,总投资概算达 6 040 000 万元。功能定位于高端金融办公、商业服务和高端住宅为核心的全业态城市综合体项目,配合贯通式绿地、空中景观连廊、外滩导入型天桥、重心下沉广场,形成空间灵活、体量适中、创意新颖的体验式商务中心。地块内现存上海市第一座天主教堂,同时上海市最早的商船会馆也坐落于地块内。项目效果图如图 1 所示。

地面建筑由三栋超高层塔楼,七栋独立的新金

【基金项目】上海市建筑科学研究院(集团)有限公司科研创新项目“BIM 应用效果绩效评估研究与应用”(编号:HT0217129);上海建科工程咨询有限公司科技创新项目“建设项目全过程工程咨询效益评价方法及应用研究”(编号:HT1799911+17008)

【作者简介】琚娟(1979-),女,工学博士,教授级高级工程师,主要研究领域:BIM 技术研究与应用、项目管理、全过程工程咨询。



图1 董家渡金融城项目效果图

融总部办公楼及其裙房组成,另外还有多层的商业街与中山南路东侧的展示中心相连。地下建筑除313A-01/313D-01地块为地下两层以外,其它均为地下三层,311A-01地块局部地下四层。地下一层非住宅地块大部分为商业,局部功能为新金融配套商业服务;地下二层及以下为机动车停车库、自行车库及设备用房。设备系统根据各地块业主要求相对独立设置。

项目于2015年12月份正式开工建设,其中南地块2016年9月底开工,北地块2016年12月底开工,预计2020年12月竣工验收,地下室建设工期共40个月,总工期56个月。项目实施的关键点包括:

(1) 净高分析及控制

项目业态多,净高控制复杂,对地下室、大堂、电梯厅、商业区、公共走道等重点区域需要进行建筑净空分析;

(2) 场地布置及模拟

项目地块多,相互之间相互影响,合理确定不同单体基坑开挖施工工序、临时设施搭建,做好场地布置,整合有限的内外部资源非常重要,也是该项目最大的难点。

(3) 施工进度控制

项目工期长,关键环节多,技术难度大,在施工之前对关键环节、关键线路进行模拟并制定相应的预控措施,对项目整体进度管理非常重要。

3 BIM 应用组织

该项目的BIM技术应用范围包括概念设计、方案设计、初步设计、施工图设计、施工准备、施工实施和交付全过程各阶段。BIM技术的应用目标包括:

(1) 通过三维模型向酒店方、商业运营单位、建设方、设计方、施工方、供应方、运营方提供信息对称的可视化设计沟通工具;

(2) 通过综合模型为各方设计人员提供设计协同工具、通过碰撞检测、空间分析、入口分析、性能分析等提供设计成果的校核工具,进行方案比选和设计优化,提高设计质量及效率;

(3) 通过BIM技术提供信息载体,运用数据管理平台,为高效、便捷、及时决策提供所需信息。在BIM数据支持下,提高工程建设质量和项目综合管理水平,实现项目全面管控(进度、质量、投资、安全等)。

本项目BIM技术应用组织架构如图2所示,采用业主主导,委托具有丰富经验的BIM顾问公司,为项目提供权威、及时、可靠和合理的BIM全面咨询支持。BIM咨询作为业主聘请的顾问公司对业主负责,不改变传统项目各参与方的主要角色,利用BIM技术辅助业主进行项目管理,完成业主在招标文件和合同中约定的工作,实现BIM的价值^[8-9]。

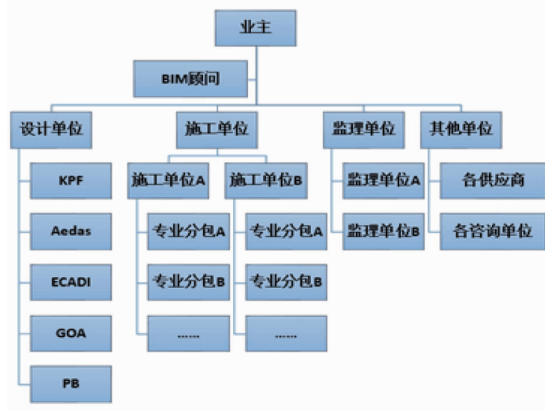


图2 BIM 组织架构

4 BIM 技术在项目中的具体应用

4.1 净高分析及控制

多业态综合体有着不同的商业布局和防火分区,存在着复杂的结构体系。运用BIM技术,针对设计过程中,业主提出有特别要求的净高区域进行再复核,根据BIM模型,与设计单位给出的净高进行对比,净高不够的区域交由设计单位进行更新设计,做好净高分析和控制,如图3所示。对吊顶区域,根据BIM模型,给出每个区域机电最低点数据,包括不含吊顶和含吊顶的净高数据,如图4所示。

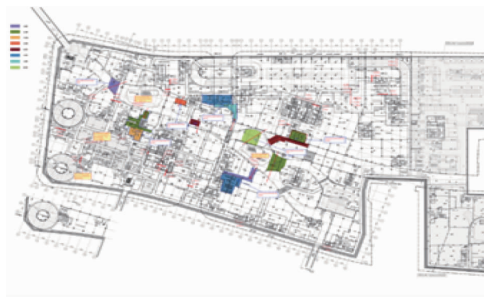


图3 管线复杂区域净高示意图

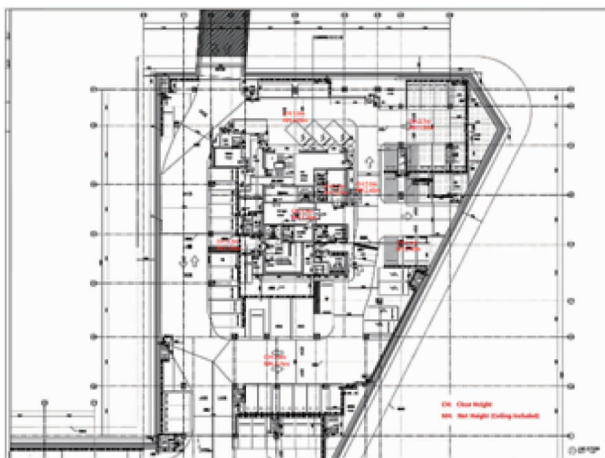


图4 吊顶净高对比图

地下车库坡道呈复杂圆弧形形状,空间形式复杂,基于 BIM 模型和空间分析进行出图,供设计方自校与局部修改,如图 5 所示。

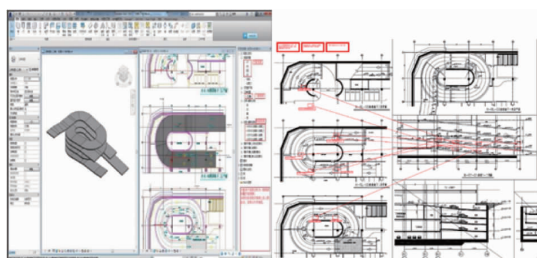


图5 复杂圆弧坡道净高控制

4.2 场地布置及模拟

在施工阶段如何使项目施工方案与已完成项目或在建项目做到妨碍最小和干涉最小,是场地布置模拟的重中之重。通过场地布置模拟,结合地下结构施工方案虚拟演示,有效地指导了基坑开挖和围护结构的施工安排,包括人员、材料、场地准备;结合地上主体结构施工计划,辅助确定机电进场施工的工序安排,如图 6 所示^[10-11]。

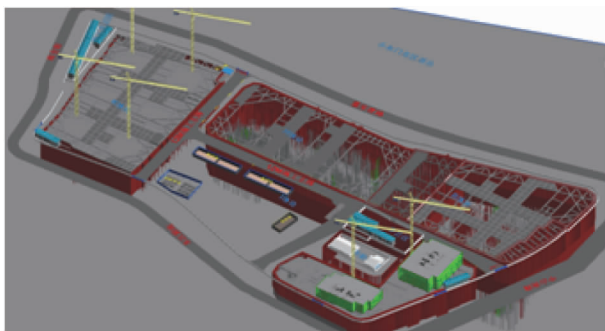


图6 场地布置模拟

4.3 4D 进度模拟

在 BIM 模型的基础上,结合施工进度计划的 WBS 任务分解表,将模型构件与进度计划进行挂接,实现不同时点的进度模拟。通过 4D 施工进度模拟,能充分表述清楚进度计划的内在联系性,与其他穿插专业的配合,将可预见的问题逐一解决,指导并协助施工总包通过三维方式展示施工进度组织,如图 7 所示^[12]。

在进度模拟的基础上,每月根据现场实际施工情况对进度模拟进行对比和修正,对项目整体施工计划进行优化,有效地帮助业主在总控时间节点要求下,以 BIM 方式表达、推敲、验证进度计划的合理性,充分准确显示施工进度中各个时间点的计划形象进度,以及对项目实际施工进度进行追踪^[13]。

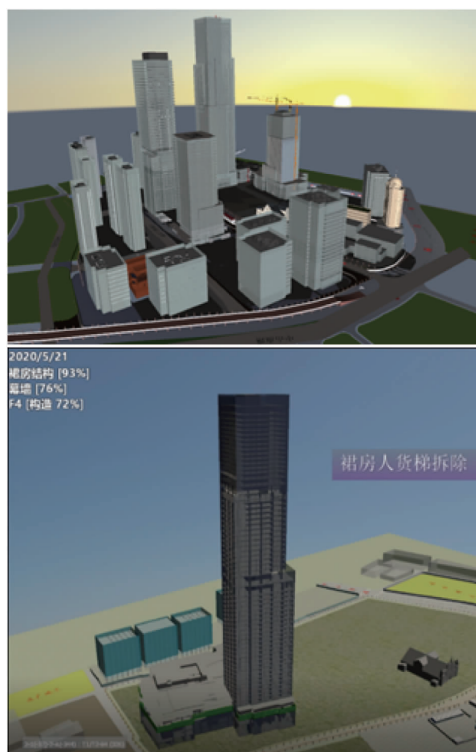


图7 4D 进度模拟

5 结语

以董家渡金融城项目为例,对 BIM 技术在超大型商业综合体项目的难点和解决方案进行了探讨, BIM 应用实践表明,对于超大型 CBD 而言:

(1) 业态多样,净高控制比住宅建筑复杂得多,基于三维 BIM 模型进行净高分析,有效弥补了二维图纸在空间复核方面的不足,大幅提高了净高分析的准确性和效率;

(2) 体量巨大,单体之间相互影响,场地模拟比单个公共建筑或住宅小区复杂得多,基于 BIM 技术结合专项施工方案对场地布置进行模拟,有效弥补了二维场地布置图在空间表达、动态影响方面的不足,大幅提高了场地模拟的可视化和过程化;

(3) 施工周期很长,不同单体之间、同一单体不同专业之间工作界面关系复杂,进度模拟比小体量建筑或建筑群复杂得多,基于 BIM 技术结合施工进度计划对进度进行 4D 模拟,可以仔细推敲验证进度计划的合理性,有效弥补了表格格式进度计划在可视化、可追踪、可快速动态优化方面的不足。

因此,尽管超大型 CBD 体量巨大,运用 BIM 技术工作量较大、困难较多,但如果能结合项目实际情况合理选择 BIM 技术应用点,对项目辅助决策将起到事半功倍的作用。

参考文献

- [1] 何关培. “BIM”究竟是什么? [J]. 土木工程信息技术, 2010, 2(3): 111-117.
- [2] 何关培, 黄锰钢. 十个 BIM 常用名词和术语解释[J]. 土木工程信息技术, 2010, 2(2): 112-117.
- [3] 陈军. 上海世博会博物馆全生命周期 BIM 应用[J]. 土木工程信息技术, 2017, 9(2): 8-15.
- [4] 叶耀东. BIM 技术在大型复杂工程监理中的应用[J]. 建设监理, 2017, 8: 46-47.
- [5] 沈维龙. BIM 技术在商业综合体项目中的运用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2016, 8: 54-57.
- [6] 王曦, 张洪伟, 于英汉, 等. BIM 技术在大型商业综合体项目中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2018, 10(2): 46-51.
- [7] 曾波, 朱洁, 杨文博. BIM 技术在大型城市综合体工程智能建造中的应用[J]. 建筑施工, 2017, 6: 903-905.
- [8] 左小英, 李智, 董玮, 等. 施工企业 BIM 团队建设模式探讨[J]. 土木建筑工程信息技术, 2013, 5(2): 113-118.
- [9] 应宇昱. 什么样的职业环境适合 BIM 人才的发展——对 BIM 咨询团队与 BIM 人才的思考[J]. 土木建筑工程信息技术, 2011, 3(3): 37-39.
- [10] 李飞, 刘宇恒, 杨成, 等. 基于 BIM 技术的施工场地布置研究与应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017, 9(1): 60-64.
- [11] 罗贤标, 宋立艳, 邓小强. 基于 BIM 的保障性住房绿色施工技术应用实践[J]. 土木建筑工程信息技术, 2015, 7(2): 67-71.
- [12] 饶平平, 张筱骏男, 张朝阳. BIM 技术在深基坑施工课程教学中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017, 9(5): 79-83.
- [13] 林佳瑞, 张建平, 钟耀锋. 基于 4D-BIM 的施工进度-资源均衡模型自动构建与应用[J]. 土木建筑工程信息技术, 2014, 6(6): 44-49.

Application of BIM Technology in Super Large Commercial Complex Project

Ju Juan

(Shanghai Jianke Engineering Consulting Co., Ltd., Shanghai 200032, China)

Abstract: Compared with general commercial complex projects, the super-large commercial complex is facing more highlighted challenges in multi-region net height analysis, complex site layout simulation, schedule control, and etc. BIM is the digital expression of architecture. BIM technology, based on the digital model, plays an important role in the owner management of urban complex project during the design and construction progresses, which is more difficult for its application in super-large commercial complex. Taking a CITIC's super-large commercial complex project as an example, this paper applies the BIM technology to assist project management in areas of net height analysis, site layout simulation, 4D schedule simulation, and discusses the difficulties and solutions of BIM technology in the construction of super-large commercial complex project.

Key Words: BIM; Super Large CBD; Construction Application