

Research on the application of BIM technology in auxiliary design and coordination

Tianpu Xie

General Contracting Department, Shanghai Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200080, China

Abstract

The rapid development of the economy and society is driving various industries to prioritize the vigorous development of technological intelligent management, leading a new round of technological revolution and industrial transformation. The increasing number of prefabricated components in municipal bridge engineering, coupled with the rapid pace of road development in urban planning, has raised new and high-level requirements for both the overall construction duration and project quality. To enhance the quality and progress control of prefabricated bridge superstructure projects, an information-based intelligent construction scheme simulation system was established and applied in the Shanghai Jinhai Road Renovation Project Section 3, forming an efficient engineering management model that provides a reference for the construction of similar projects.

Keywords

BIM technology; auxiliary design; design management

BIM 技术在辅助设计和协调方面的应用研究

谢天璞

上海建工集团股份有限公司总承包部, 中国 · 上海 200080

摘 要

自2017年《建筑信息模型应用统一标准》发布以来, BIM技术在国内的发展已从行业自发应用转向政策强制驱动。在政策的驱使下, 使得BIM应用从大型公建向中小型项目逐步渗透。截至2025年, 全国建筑业BIM技术应用率已高达74.1%, 其中房建领域大型项目使用率更是超过了90%。本文立足于业主方BIM顾问的角色, 探索BIM技术在设计阶段对于辅助设计和协调方面的运用研究。

关键词

BIM技术; 辅助设计; 设计管理

1 引言

早期 BIM 设计多以“二维图纸转三维模型”为主, 用于碰撞检测和净高分析, 解决一些常规的图面问题。但这种“后建模”方式成本高且效率低。近年来, 在设计阶段, 尤其以大型国有设计院为主, 正向三维设计成为设计工作的主流趋势。设计师直接使用 Revit、广联达等软件进行三维建模, 自动生成二维图纸和工程量清单。

本文所研究的 BIM 技术案例, 因实施项目开工年份较早, 故 BIM 技术实施依旧以“后建模”的方式展开。受制于合同条款的因素, 但同时又需要解决“后建模”工作方式所带来的不利影响。本项目在设计阶段使用 BIM 技术的过

程中, 不断思考反复总结, 最终形成了一套介于“后建模”与“正向设计”之间的工作模式。

2 项目背景

本文主要围绕莘庄地铁站上盖综合开发项目三期工程的 BIM 技术应用展开描述, 本项目建筑面积近 35 万平米, 主要包括的建设内容以市政配套为主, 包括莘庄地铁站换乘大厅的改造、与铁路新建莘庄站的联通道、北广场公交枢纽、铁路地铁共管廊等, 另外包括部分商业开发以及住宅物业开发。建成后将与项目一二期南广场连成一体, 形成完整的上盖项目。

建成后的上盖项目将被打造成集住宅、酒店、商务办公、公寓式办公、大型商业等多功能业态于一体的城市综合体, 成为服务市民商务、休闲、娱乐的区域新地标。

【基金项目】上海建工集团集成示范类科研项目课题（项目编号：15JCSF-02）。

【作者简介】谢天璞（1989-），男，中国上海人，本科，高级工程师，从事BIM及信息化管理研究。



图1 莘庄地铁站上盖综合开发项目三期

3 “后建模”的不足之处

早期的BIM技术应用,以设计图纸为依据,在图纸的基础上,进行翻模作业并加以BIM运用。BIM团队获取的图纸,往往是设计院送审提资的定版图,该版图纸经过参建各方的多方讨论意见以及审图单位的专业回复后,早已解决了大部分的图面问题。唯一存在的问题可能就是部分管线因二维不可视的关系,存在专业间碰撞等的情况。

即使BIM团队在获取图纸后,发现了大量图面问题,但因考虑到BIM模型搭建所花费的大量时间,在BIM团队将问题暴露给参建各方的同时,设计团队早已针对下一版的图纸开展设计修改工作,这样的工作模式收效甚微。

4 BIM技术应用总结

本项目一期二期的BIM技术应用,便是依托“后建模”工作模式展开,效果并不理想。为此,针对更为复杂的三期BIM工作,我们总结了以下工作内容。

4.1 BIM团队驻场服务

作为甲方的BIM顾问团队,虽服务设计阶段工作,但考虑到沟通上的时效性,BIM团队以驻扎在甲方办公点服务为基础,增强与甲方及设计院沟通的粘性,尤其是通过长期驻场办公,与甲方单位的沟通距离感拉近,遇到一些技术问题可主导话语权,同时过程中通过甲方信息的传递更为及时,且BIM层面的信息也能快速下达至整个团队,BIM团队不再孤零零置于角落,也不再是最后一个得到项目信息及资料的人。

BIM工作不仅仅只是配套现场BIM服务团队,企业内部也同样设置配合团队,为本项目BIM技术服务做好充足的技术人才储备。

4.2 工作团队架构明细

甲方牵头整体BIM工作,过程中设计师与BIM团队相互交叉配合。同时,甲方工程部以专业顾问的角色参与设计阶段BIM工作,结合本项目一期二期存在的问题,提前勾兑,避免三期重复出现一二期遇到的问题。

如项目一期高层住宅建筑,生活废污水重力排水管线现场坡度设置1-1.5%,经小业主使用后不久,物业单位发现

户内生活废污水重力管接管井处,存在不同程度的堵塞情况,维修十分不便。该项目住宅区定位为高端豪装住宅,遇到此类问题,小业主苦不堪言,这样的问题对小业主而言于生活上造成不必要的便利,同时对大业主而言其项目的质量及品牌效应收到较大的影响。

三期住宅区域设计过程中,甲方工程部提前介入,将一二期普遍存在的问题提前抛出,BIM团队与设计师提早注意,管线综合布置过程中生活废污水重力管线以2-2.5%的坡度进行考量,BIM团队管线综合布置完成后交于甲方设计部和工程部共同确认。

4.3 工作内容提前部署

以本项目三期屋顶大平台为例,近3万平方米的建筑面积,全面开展BIM工作势必会花费大量的工作时间。3万平方米屋顶大平台BIM工作开展前,由甲方设计部、工程部、设计院、BIM团队四方共同商议BIM工作侧重点。明确划分屋顶大平台工作内容,通过轻重缓急之分,优先处理重点区域。

同时,BIM工作区域内的前置工作条件提前准备,包括设备构件的使用选型等,统一参照一二期的设备构件执行,避免了BIM实施过程中再去调配人力去完成BIM构件族的搭建工作。

此外针对不同的BIM实施区域,存在不同的管线布置情况,如商办楼宇区域,可按照平时的管线综合布置原则推行;机电隔震层,考虑重力水管接户外管并标高限制的因素,故直接梁下布置,其余包括桥架线槽等做防水处理,排布于重力水管下方;机电管沟层,其整体空间分布多个过道,但不利于漏水后的维修处置,故过道内布置机电管线以两侧排布为主,水管左侧集中排布,桥架线槽及风管右侧集中排布,水管下方设置防漏水隔离带,便于漏水后的疏通处理。

4.4 工作界面提前规划

35万平方米的三期工程,并非所有空间都需完成BIM技术实施工作,BIM团队进场时,由甲方设计部、设计院、BIM团队三方共同商议,明确BIM工作实施范围,“捡西瓜舍芝麻”,如住宅区域,无论是高层住宅还是花园别墅,不再实施BIM技术,直接由设计院完成施工图绘制送审事宜,BIM团队不参与其中协调。BIM工作着力三期的商办综合区域、轨交枢纽区域、空间功能转换区域,将BIM工作运用在项目的刀刃上。

4.5 设计方案BIM先行

针对尤为重点的区域,设计方案摇摆不定,整体设计进度止步不前。遇到此类情况,BIM团队全力配合完成基于BIM模型的设计方案多样式呈现。率先通过BIM模型完成多个设计方案的三维可视化展示,辅助甲方设计部与设计师敲定设计方案,并落实于施工图上。

如隔震层T7区域的机电管线布置方案最初定了多套方

案：有设计院的初步设计方案、有各参建方会议过程中的讨论方案、有甲方高层内部会议的建议修改方案等。上述未明

确方案，统一由 BIM 先行，通过 BIM 进行方案落实，再经过层层比选，敲定最终方案。

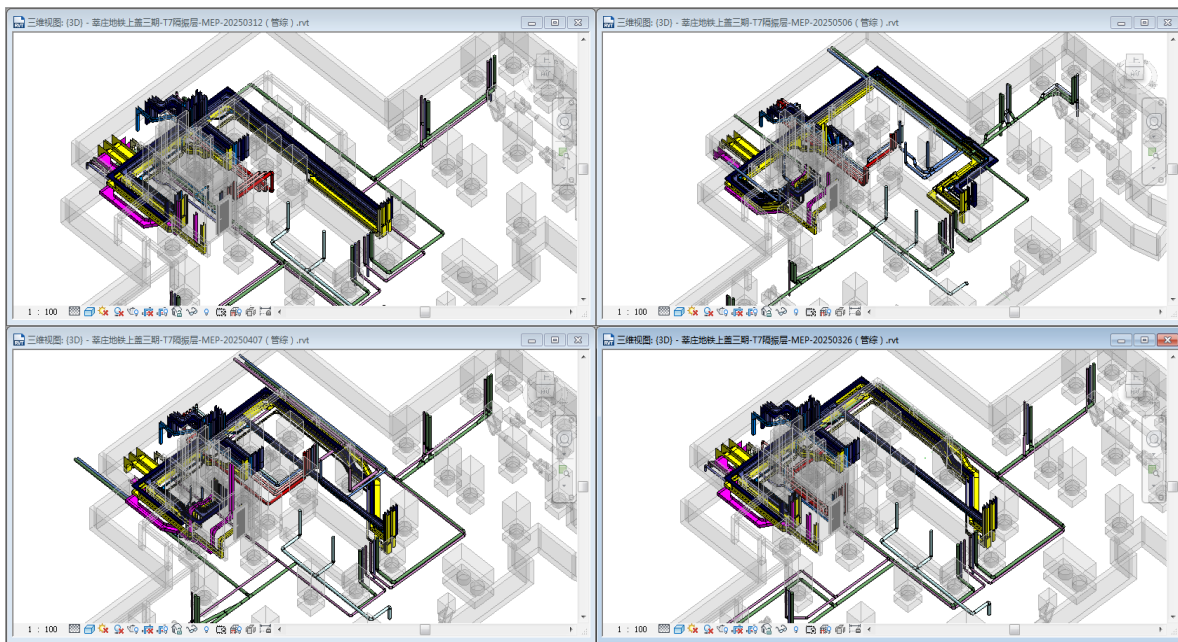


图2 基于BIM技术的设计方案比选及优化

4.6 施工单位提前交底

本项目三期工程针对施工单位的施工图交底，不再等到设计院施工图送审完毕移交时执行。而是在施工图设计送审前与施工图送审批复移交施工单位时，分别各开展一次交底工作。尤其是前者交底更为重要，交底过程中施工单位考虑其后续施工等因素，也会对于设计图纸提出其建议及想法，以便于设计师在送审再进行一些优化调整。

4.7 前期问题总结规避

本项目一二期为何未依托上述工作方式执行，很大程度受到合约内 BIM 条款的限制。而三期 BIM 工作开展至此，早已违背原有 BIM 技术的合约条款。

为规避一二期 BIM 实施过程中的“后建模”工作方式，在上述所有 BIM 工作开展之初，由甲方设计部与 BIM 顾问双方通过纸面补充约定，BIM 过程实施不再受限于合约条款执行，以 BIM 技术产生作用产生效益为主，仅最终成果暨竣工阶段 BIM 模型按照合约条款完成交付即可。

早期签订的 BIM 合约内往往只描述服务于本项目的 BIM 工作内容及各个阶段的 BIM 模型深度，BIM 技术在实际使用过程中其作用发挥有限。有了上述纸面的补充约定，BIM 团队实施起来更加得心应手，也能最大化的为项目产生效益及作用，真正做到辅助设计优化及协调。

5 结语

如今，许多国内在建项目的 BIM 实施，早已摆脱了“后建模”带来的困扰，而随着数字孪生技术的逐渐成熟，BIM 设计正从“三维可视化”向“6D 全生命周期管理”升级。设计阶段将更加注重数据挖掘，通过分析历史项目数据，为新项目提供设计优化建议，实现从“经验驱动”到“数据驱动”的跨越。

综上，BIM 技术在中国已从“技术引进”阶段迈向“自主创新”与“生态构建”阶段，设计阶段的应用深度和广度得到了持续拓展，BIM 技术正成为推动建筑行业数字化转型的核心引擎。

参考文献

- [1] 张同波. 建筑工程中影响施工的部分设计问题的研究与思考 [J]. 施工技术, 2011 (1): 41-47.
- [2] 黄亚斌. BIM 技术在设计中的应用实现 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2010 (12): 71—78.
- [3] 周宁颀. 怎样提升深化设计能力 [J]. 施工企业管理, 2008 (10): 88-90.
- [4] 卢晓岩, 韩冰, 韩何, 等. 深化设计在工程中的应用 [J]. 安装, 2003, 129(4): 39—40.
- [5] 张建平. BIM 技术的研究与应用 [J]. 施工技术, 2011: 45-47
- [6] 裴以军, 彭友元, 陈爱东, 等. BIM 技术在武汉某项目机电设计中的研究及应用 [J]. 施工技术, 2011: 66-67