

# BIM 正向设计在某综合性公建 EPC 项目中的落地应用

孙斌 吴小冬 李欣林

成都市建筑设计研究院有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5320

**[摘要]** 本文通过对项目正向设计过程的应用梳理,对正向设计过程中应用要点如体系的建立、协同方式的确定、参数化深入应用、设计成果输出等进行总结、研究;同时针对项目重难点问题提出基于 BIM 技术的解决方案,提出质量控制机制,为同类型项目 BIM 正向设计的高效实施和成果落地提供应用借鉴和经验。

The landing application of BIM forward design in a comprehensive public construction EPC project

Sun Bin, Wu Xiaodong, Li Xinlin

Chengdu Architectural Design and Research Institute Co., Ltd.

**[Abstract]** By combing the application of the forward design process, this paper summarizes and studies the application points such as system establishment, coordination determination, deep application of parameterization, design results output, and proposes the BIM technology solution for the key and difficult problems, and the quality control mechanism to provide application reference and experience for the efficient implementation and results of BIM forward design of the same project.

## 一、引言

该综合性公建为设计牵头 EPC 项目,位于成都市东部新区,建筑面积约 32 万 m<sup>2</sup>,功能包含办公楼、商业楼、四星级酒店和图书馆等。项目实现 BIM 技术在设计、施工及运维阶段全过程一体化应用,设计阶段 BIM 技术在设计策划、设计协同、设计质量和设计成果等多方面深入应用,采用 BIM 软件进行正向设计出图的同时,深入研究 BIM 技术在项目重难点中的应用,解决项目问题、提高设计质量。

## 二、BIM 正向设计过程

### 1、设计策划——标准化体系建立

本项目设计初期,对 BIM 正向设计工作进行前期策划。策划书中对项目设计流程、设计进度安排、BIM 设计样板、BIM 设计模型深度、BIM 协同方式、基于 BIM 的过程把控机制和基于 BIM 的三级校审等内容进行详细规定和要求。



图1 BIM 正向设计总流程示意图

### 2、设计协同——各专业深入配合

项目组建立设计阶段 BIM 协同平台,所有专业均在平台中进行协同设计,设计模型链接,实现构件级协同。相对二维设计中各自为战的设计局面,通过 BIM 协同各专业在设计过程中综合考虑其他专业的设计成果,在设计过程中有效考虑大管线的综合排布和净高等问题。

专业间资料配合采用模型视图提资,通过策划阶段对提资流程、节点和样板的统一,实现各专业配合一键提资,大大提高协同配合效率和提资的准确性。

协同过程中,采用三维构件唯一性原则进行配合和协同,通过策划中建模深度规定构件建模专业及其他专业参照引用方式,保证各专业成果一致性,提高协同效率和设计成果质量。

### 3、参数设计——参数的深入应用

设计过程中,利用模型中所包括的参数信息,对设计过程中的重复规律工作或复杂难点工作进行参数化编程设计,大大提高设计效率和设计准确性。主要包括输入排布原则自动布置车位、提取房间信息自动设备选型、提取梁信息实现结构快速平法标注出图、编程实时把控重点位置净高等应用。

### 4、设计成果——多形式成果交付

#### (1) BIM 图纸输出

本项目各专业除部分原理图、系统图采用 CAD 出图,其他类型图纸均采用 BIM 软件直接出图,BIM 出图率达 80%。通过 BIM 标准化样板的使用,实现各专业平面图、剖面的快速出图,

提高出图效率, 保证图模一致性及各专业图纸的成果一致性。

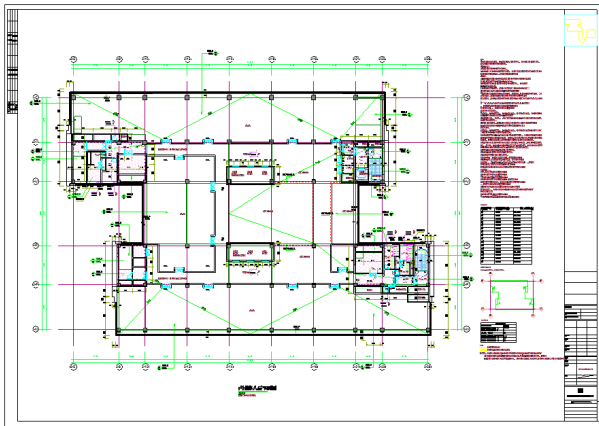


图7 BIM 图纸输出

### (2) BIM 模型成果输出

本项目为实现 BIM 全过程一体化应用, BIM 正向设计成果除图纸外还包括可以提交施工阶段继续使用和深化的 BIM 模型。为保证一模延续多用, 在设计策划中模型深度要求不仅考虑了施工图出图需要, 也满足施工继续深化使用的需求。

### (3) 可视化成果

在 BIM 设计模型的基础上, 对复杂重点位置采用视频、轻量化模型、二维码等成果方式提交施工方, 有助于施工对设计意图的理解, 规避施工问题, 避免施工返工。

## 5、深化设计—设计师主导深化

在总承包模式中, 正向设计出图后并不意味着设计工作的结束, 由总包部门牵头, 由 BIM 设计师和施工 BIM 人员形成 BIM 深化应用团队, 对设计成果进行进一步的深化和落地, 包括管综深化设计、幕墙深化设计、装饰深化设计等, 保证设计意图的有效延续和施工落地性的有效考虑, 形成正确、美观、有效的深化成果指导施工, 提前解决施工问题。

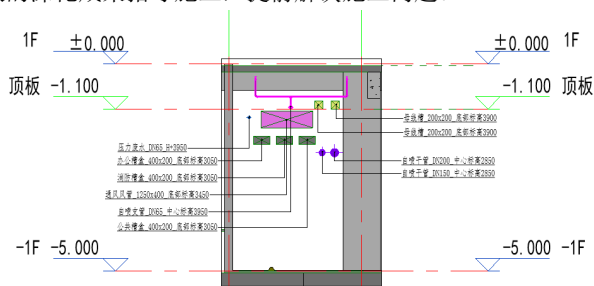


图11 BIM 管综深化

## 三、正向设计重点把控要点

### 1、重点难点——针对性的质量把控

在本项目设计过程中, 发挥 BIM 正向设计紧密协同和三维可视化优势, 对项目过程中重点和难点进行针对性的质量把控, 提高设计成果质量, 避免设计问题。

(1) 重难点一: 夹层净高把控。项目一期局部增设夹层, 夹层层高 3.1m, 梁下净高仅 2.6m, 在设置空调系统的情况下, 如何满足办公建筑室内净高是个设计难点。

处理方式: 在设计初期, 建立初步土建 BIM 模型, 开展重点问题协调会, 在 BIM 模型基础上进行机电方案的确定, 明确了暖通新风系统和盘管均在梁空内布置、给排水仅自喷支管在夹层区间布置、电气无桥架在夹层区域布置的机电系统方案, 保证净高满足 2.4m 要求。在设计过程中, 为保证净高, 确定空调水管和自喷支管穿梁的做法, 通过 BIM 的深入协同提资, 实现钢梁的精确留洞。

(2) 重难点二: 二期方案修改。二期项目第一版设计为办公建筑, 在已经完成地下室土建施工的情况下, 计划改为酒店建筑。如何在已完工地下室的基础上, 做到改动最小同时又能满足酒店使用功能, 是个难点。

处理方式: 开展专题研讨会, 在第一版设计 BIM 模型的基础上, 对地下室模型进行预改造, 对不同类改造方式从修改工作量、改造难度、造价及净高控制等方面进行多方案比选, 最终确定最合适的改造方案。

(3) 重难点三: 重点节点方案把控。本项目甲方对景观效果、装饰效果及幕墙外立面效果的要求极高。方案效果图和方案模型往往无法全面体现所有施工图细节的影响, 因此提前将施工图能达到的效果提前反馈尤为重要。

处理方式: 对甲方重点关注的景观、内装和外立面等位置, 建立精确施工图模型与方案效果图或方案 SU 模型进行对比把控, 建立 BIM 景观总坪施工图模型, 对室外铺装、节点、植物、机电设备、土建风井等进行详细表达, 通过对比, 对项目实施后的空间关系及美观程度进行判断, 及时与方案设计人员反馈甲方可能无法接受的偏差, 并及时在施工图设计过程中进行考虑和优化。

## 2、品控机制——其他质量控制机制

### (1) BIM 协调会机制

为了各专业协调项目工作, 把控项目进度, 总结设计工作中的问题、解决问题, 由总承包设计管理牵头, 每周召开 BIM 设计协调会, 参会包括设计各专业及专项设计各版块。协调会结合设计模型沟通讨论, 提高会议效率, 有效解决设计过程中问题。

### (2) BIM 经理制度

设计组组织架构设置中, 与传统二维设计不同的是在设置项目经理的同时设置 BIM 经理。BIM 经理应具备丰富设计经验和 BIM 应用经验, 设计过程中对整个项目 BIM 设计流程、设计协调、设计成果等进行全方位的指导和审核, 保证 BIM 应用深度、节点满足策划要求。

### (3) BIM 三级校审

传统二维设计的三级校审流程采用 BIM 模型直接进行, 校审人员通过协同平台在模型中完成校审工作, 问题和意见均采用模型和 BIM 协同平台进行反馈和记录。三维模型有助于校审人员更好的查看设计问题, 提高校审效率, 更好的把控施工图质量。

### (4) 图模一致性

设计图纸要求各专业平面图,大样图必须采用BIM模型直接出图,保证各专业相关设计成果的一致性及图纸模型的一致性。各专业出图率要求为建筑80%、结构70%、给排水80%、暖通80%、电气70%。

#### (5) 设计管理前置

设计过程中,对每各关键节点,总包设计管理团队基于BIM模型对设计成果进行查看,提前排查重大设计问题和错漏碰缺问题,相关过程在模型中得以有效记录。BIM模型也成为本次项目总包设计团队有效的管理工具。

#### (6) 施工前置配合

在总承包模式下,在完成初步设计成果后,施工方按需参与设计过程协调会议,设计阶段提前解决施工相关问题,提高设计质量。

### 3、阶段延续——设计施工有效衔接

本项目在项目初期即制定了BIM技术在设计、施工和运维阶段全过程应用的目标,为达到此目标,保证各阶段项目信息的有效传递,消除传统设计施工模式下各阶段信息传递的壁垒,最基本的要求即为BIM模型在全过程中延续应用、一模到底。为满足目标需求,项目团队采取以下几项措施。

#### (1) 施工方参与设计模型深度制定

在项目策划阶段,施工方工作前置,配合设计制定正向设计各专业建模深度,要求各专业模型不仅满足施工图出图需求,同时满足施工延续使用。模型几何信息和非几何信息精度要求分设计、深化设计和施工阶段分别制定,避免出现设计阶

段过度增加工作量和由于设计只考虑出图模型深度不足施工所需的问题。

#### (2) 聚焦设计深化阶段

项目团队需同时具备设计知识和施工知识才能保证深化设计成果满足设计规范和施工落地要求,从而确保BIM设计成果在施工阶段的落地使用,为此在项目过程中由BIM设计师和施工BIM人员共同组建BIM深化应用团队,重点聚焦BIM设计深化过程,合理深化设计成果,最终形成施工方、设计方均认可的成果供实施,确保了BIM模型的正确性、延续性和落地性。

## 四、总结

BIM正向设计的实施,有助于设计阶段各专业深入协同,提高设计深度和质量;参数化设计,充分利用设计模型参数信息,提高设计效率和准确性;基于BIM模型的协调、校审等工作能更易暴露设计问题,使问题提前得到有效解决;施工人员前置配合和设计人员后置深化,提高模型应用的延续性,保证设计和施工的紧密衔接,避免阶段传递设计信息的遗失造成施工问题;多种类型的设计成果输出能更好的将设计意图传达,提供施工质量。

BIM正向设计的实施,为项目的应用和管理建立的基础模型,在总承包部门的牵头下,基于模型集成各方数据信息、完成项目各方协调工作、进行设计管理和施工现场管理;同时模型延续使用为施工阶段提供管理、应用的基础模型,正在意义上实现了项目基于BIM技术的全过程一体化应用。