

Research on Deepening Design Management of General Contracting of Super-tall Grade A Office Building Based on BIM Forward Design

Qichen Wu

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

Abstract

BIM technology as construction engineering industry in recent years, comprehensive application of digital technology, in the use of the whole life cycle of construction has achieved good effect, this paper will stand in the perspective of construction general contractor, relying on the Shanghai pudong new district area unit 56-01,57-01 plot project super high-rise office building of mechanical and electrical deepening design work, based on BIM technology. Under the premise of the increasingly complex and changeable construction market, fine management and the whole life cycle management of building are becoming more and more important. Through the exploration of BIM forward design process, this paper seeks for ways to improve the efficiency of electromechanical deepening design of super high-rise office buildings, so as to improve the quality of general contracting management of construction engineering.

Keywords

BIM technology; forward design; general contracting management

基于 BIM 正向设计的超高层甲级办公楼总承包深化设计管理的研究

吴启晨

上海建工集团股份有限公司总承包部, 中国·上海 200080

摘 要

BIM技术作为建筑工程行业近些年大力推广、全面应用的数字化技术,在建筑全生命周期的运用中取得了良好的效果,论文将站在施工总承包单位的角度,依托上海浦东新区张江中区单元56-01、57-01地块项目内超高层甲级办公楼宇的机电深化设计工作,浅谈基于BIM技术的正向设计管理模式的研究。在建筑市场日益复杂和多变的前提下,精细化管理、建筑全生命周期管理变得愈发重要,论文通过对BIM正向设计流程的探索,寻找提高超高层办公楼机电深化设计效率的方法,从而提升建筑工程总承包管理的质量。

关键词

BIM技术; 正向设计; 总承包管理

1 引言

BIM 技术,即建筑信息模型技术,是以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各参与方各专业各相关信息的工程数据模型^[1]。一个完整的 BIM 模型,能够连接建筑工程项目全生命周期不同阶段的数据,是对工程对象的完整描述,可被建设项目各参与方全面使用。BIM 技术的出现大大提高了建筑工程的集成化程度,从方案乃至整个工程的质量和效率显著提高,成本降低。基于智能 3D 模型的过程为专业人员提供洞察力和工具,以便他们能够高效地设计建筑

物和基础设施,同时将数据(信息)添加到模型以供下游使用。BIM 过程涉及建筑设计的物理和功能方面的数字表示的创建、演变和监控。这个过程是通过生成包含大量数据的 BIM 文件来实现的,这些数据可以被查看、更改或传达给项目中的所有利益相关者。BIM 软件可用于设计水、垃圾、电力、天然气、通信设施以及道路、桥梁、隧道等。

BIM 设计一是可以提高质量,在设计过程的任何给定时间,BIM 都具有很大程度的灵活性,可以彻底探索和更改设计。协调和人工检查的时间被最小化,从而可以完成其他任务。二是提高速度,可以使用 BIM 流程同时执行设计和文档编制。因此,在设计过程进行的同时生成进度表、图表、图纸、估算、价值工程、规划和其他形式的沟通,从而节省时间。三是降

【作者简介】吴启晨(1990-),男,中国上海人,工程师,从事建筑施工管理研究。

低成本，较小的技术团队可以处理以前由较大团队执行的工作，从而减少沟通不畅并降低成本。由于更高的文档质量和更有效的规划，在流程上节省了时间和金钱^[2]。

2 项目背景

论文结合张江中区单元 56-01 地块、57-01 地块项目进行深化设计管理研究，项目位于上海张江科学城及城市副中心的核心区（见图 1）。项目为集办公、配套商业功能为一体的核心商务区城市综合体项目，业态包括 Village 商业、甲级办公楼、星级酒店等。地上包括两栋超高层办公塔楼、一栋超高层星级酒店型塔楼，底部有三至四层裙楼连接塔楼，旁边设有五栋三层商业裙楼。酒店塔楼、办公塔楼及商业裙房地下设整体满铺三层地下室，局部地下一层设置夹层。



图 1 张江中区单元 56-01 地块、57-01 地块项目

两栋超高层办公塔楼一栋地上 59 层，建筑高度 320m；一栋地上 30 层，建筑高度 160m；星级酒店地上 23 层，建筑高度 100m；商业裙房地上 3~5 层，建筑高度 16~24m。

商业楼地上 3~4 层，建筑高度 16~24m。56-01 地块项目地上部分建筑面积 127396.80m²，地下建筑面积 79093.00m²，地上地下总建筑面积 206489.8m²。卓慧路下方建筑面积 10569.00m²，57-01 地块项目总建筑面积 264030m²，其中地上建筑面积 189772m²，地下建筑面积 74258m²。

3 工作内容

3.1 参与单位介绍

施工单位总承包部张江项目部抓总本项目深化设计管理工作。施工单位总承包部 BIM 团队配合安装单位的深化设计团队完成 BIM 模型搭建、各专业间碰撞核查、管线综合调整、净高分析、BIM 出图等涉及 BIM 模型的工作。安装单位的深化设计团队负责计算书复核、材料设备支吊架构件选型、深化图纸细化调整以及顾问公司送审等工作。

3.2 工作流程介绍

本工程基于 Revit 软件进行 BIM 正向协同设计，考虑到各专业样板文件建模、出图等要求均不一样，采用专业内工作集，专业间链接中心文件的方式进行协同设计。

由本项目总工程师牵头，参与深化设计协调会，配合甲方下达深化设计工作指令，BIM 团队与深化设计团队服从安排做好本职范围内工作。施工阶段 BIM 团队接受设计院 BIM 团队 BIM 成果文件，在此基础上，完成施工阶段的 BIM 模型的专业深化工作。

整个深化设计过程，基于 BIM 模型开展问题协调与工作推进，待问题一一处理后，BIM 三维模型进行二维 CAD 图纸的导出作业。交给深化设计团队，在此基础上，完善二维深化图纸出图成果，以此来满足顾问公司的送审要求。送审批复后，依照图纸开始施工。

深化设计管控流程见图 2。

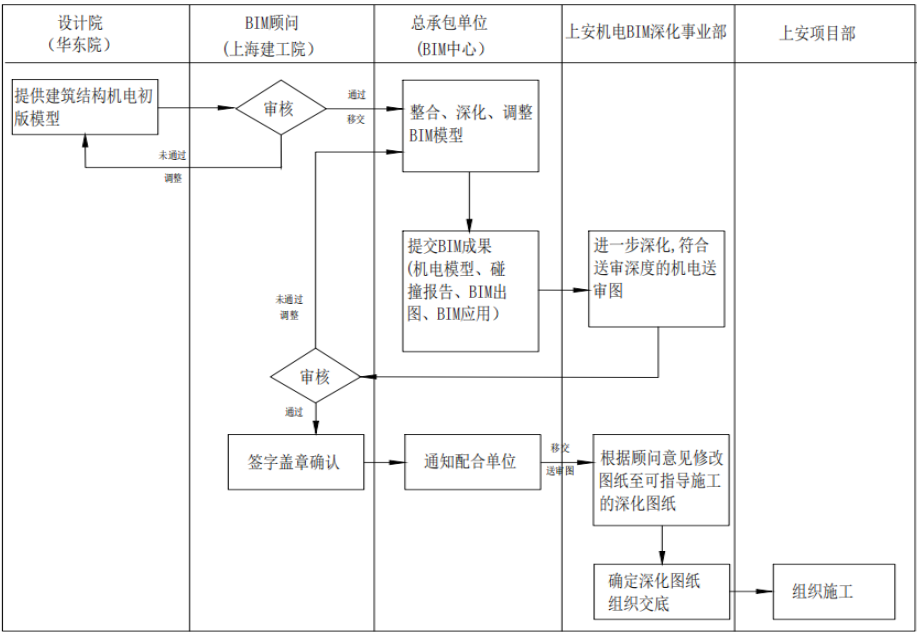


图 2 深化设计管控流程

3.3 深化设计工作前置条件

深化作业开展初期，我们了解到，需要形成相应的模板文件，以便于后续深化设计工作的正常有序推进。

首先，项目样板文件是统一的设计设置，工作开展前根据各专业的需求及出图标准创建专业样板文件。基于样板的文件均继承来自样板的所有族、设置（如单位、填充样式、线样式、线宽和视图比例）以及几何图形。

其次，三维建模基于标高系统生成的二维平面视图，标高系统的设置是绘图建模的重要前提。轴网设置完成后开始建模绘图，在标高和轴网的绘制当中，设计者可根据项目具体情况对标高的表头样式和轴网样式进行设置。

最后，中心文件的建立主要是通过工作集和链接两种方式。Revit 工作集主要是提供一种工作共享的方式，将工作集的设计快速反映到其他工作集中去，及时将设计意图，进度反馈给其他专业并进行信息共享。

以电气专业为例，不同系统设计者领取各自的工作集，在各自工作集中进行设计动力工作集：权限设计者，包含动力设备布置、桥架布置。照明工作集：权限设计者，包含照明灯具布置、导线布置。

相比工作集的协同方式，链接模型的协同方式不能自动更新，并且各专业设计人员的本地文件无法自动更新到服务器上，而手动更新太烦琐，无法保证高效的更新频率，不能及时将模型修改结果反馈给其他专业工程师。

BIM 项目设计一般由多个专业协同完成，且存在一个专业几个设计人员的情况，这就要求在项目设计时，不同设计人员对同一个文件进行编辑、保存^[9]。本项目通过在 Projectwise 协同平台中创建中心文件，并在中心文件中设置工作集来解决这个问题

“族”功能有助于管理设计数据和信息修改，每个族

文件能够定义多种类型，每种类型可以具有不同的尺寸、形状、材质设置或其他参数变量，实现构件参数化建模。BIM 技术正向设计效率的提高取决于族库的完备水平，如果工作开展前能够完善项目所需的各类族文件，设计人员通过对已有族文件赋予项目参数便可直接应用于项目中，设计工作进程和效益会有显著提高。

在本项目中，根据需要建立了集水井、胶角、人防门、人防滤毒设施、阀门等 150 多个族文件，基本保证了项目的顺利开展。

4 正向设计工作内容剖析

4.1 专业协调设计

本工程采用专业内工作集，专业间链接的方式，专业内可通过同步中心文件实时更新设计进度，协调专业内部的管线间的交叉、平行距离等。如需修改工作集的内容，可以通过“请求”实现专业内的协同设计。专业间通过链接所需专业的 Revit 文件，通过重载最新的 Revit 文件实现文件的更新。

4.2 管线综合

根据“小管让大管、有压管让无压管、低压管让高压管、常温管让高温管、可弯管线让不可弯管线、附件少的管线避让附件多的管线”等原则基本实现管线综合，解决了设计中的错漏碰缺问题，基本实现了各专业管线零碰撞的效果。

深化设计成果展示见图 3。

4.3 出图

BIM 设计均在建模平面上进行，出图是在建模、构件信息录入完成后展开的工作。通过调整注释字体、文本字体、注释符号、标记符号、线型、线宽等，结合国家相关设计规程、规范，实现正向设计出图。

基于 BIM 模型的深化设计出图见图 4。

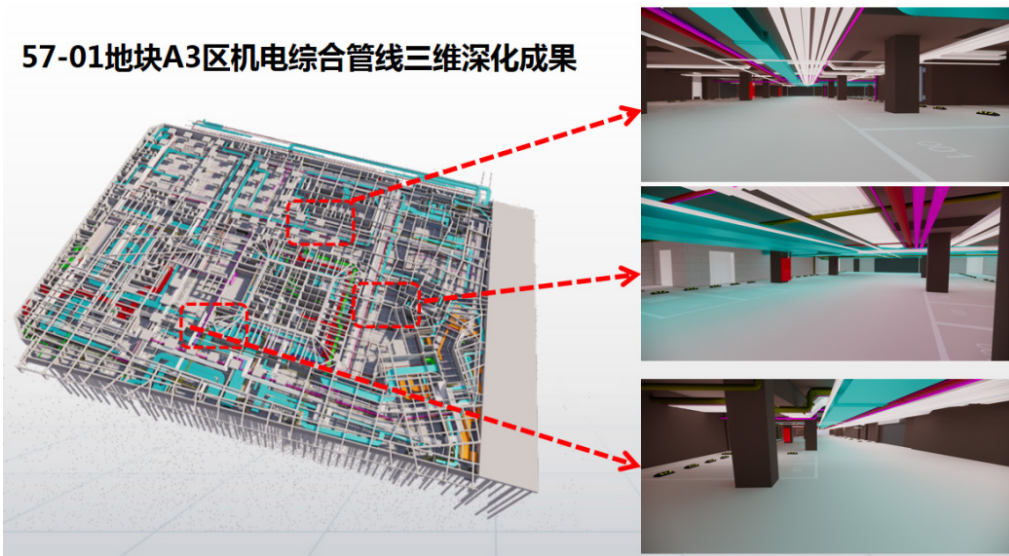


图 3 深化设计成果展示

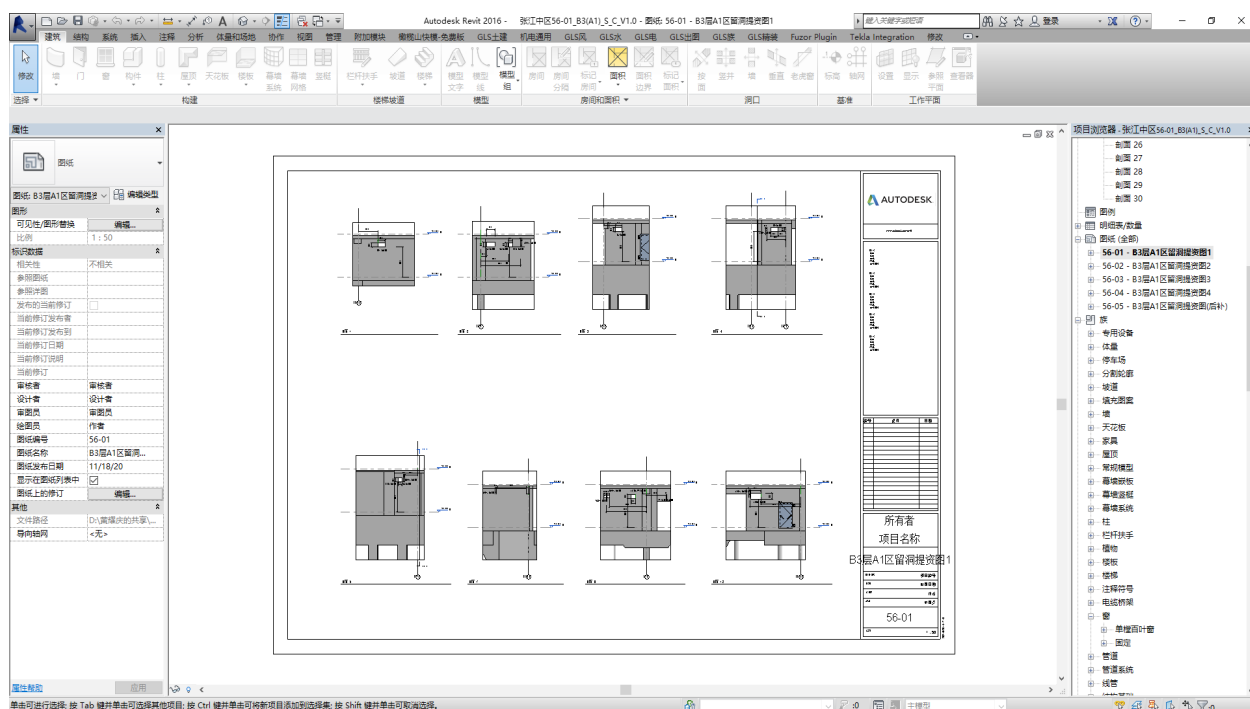


图 4 基于 BIM 模型的深化设计出图

5 注意事项

①应用 BIM 技术的交付成果,应能满足国家、地区、行业标准及 BIM 总协调方编制的 BIM 实施大纲的要求。

②交付模型应具有唯一性、结构性、完备性、拓展性、开放性等特点。

③各参与方应按规定选用项目 BIM 实施软件，并按规定提交统一格式的成果文件（数据），以保证最终 BIM 模型数据的正确性及一致性。

④项目 BIM 应用在实施过程中，每个阶段提交的 BIM 模型成果，应与项目的实施进度保持同步。

⑤各阶段模型在提交下一阶段前,应保证模型的轻量化。轻量化应在保留模型唯一性、结构性、完备性、拓展性、开放性等特点的前提下,对重复信息进行压缩,减少超越使用需求的冗余信息,提高信息传递的效率和易读性。

6 结语

BIM 正向设计技术的全面应用，将带来工程行业的一场革命，会改变目前各专业分工和 workflows，推动项目由二

维设计进入三维设计的新时代。但 BIM 技术的应用不是一朝一夕的事,要从设计、校审、图审等过程中全面优化。论文通过对 BIM 正向设计流程的探索,提高了建模、出图、工程量统计及应用点的效率,但工作开展过程中仍有很多问题暂无法解决,影响各专业的参与度。BIM 技术的应用,最终是以精细化管理、全生命周期管理为目标,其应用和完善引导着建筑行业的技术升级转型。建筑市场复杂的总承包问题得到简化,总承包管理模式下 BIM 技术提供了多方沟通协调的平台,提升了建筑工程的质量及管理效率。设计管理作为大体量工程管理重难点, BIM 的信息集成特性及可视化特性为辅助总承包单位开展设计管理提供技术支持。

参考文献

- [1] 贾宝莹,李云,李岩宾.BIM技术在某超高层建筑中的应用[J].施工技术(中英文),2023,52(5):65-67+135.
- [2] 石韵,刘军生,韩大富,等.BIM技术在某超高层项目施工中的应用研究[J].土木建筑工程信息技术,2015,7(3):67-70+96.
- [3] 王硕,卢昱杰,李荣帅.基于BIM的高层建筑全过程交付应用[J].施工技术(中英文),2023,52(11):6-1.