

公司名称

上海建工一建集团有限公司

项目地址

中国，苏州

应用软件

Autodesk® Revit® Architecture

Autodesk® Revit® Structure

Autodesk® Revit® MEP

Autodesk® Navisworks®

Autodesk® Showcase®

Autodesk® 3d Max®

Autodesk® DWG TrueView™

BIM不仅在设计和管线深化方面发挥重要价值，通过有效的组织管理，对施工技术及管理方面也起到重要作用。随着越来越多的项目全过程应用BIM技术，积累更多经验，将会在工程项目上实现更多、更重要的价值。

一周涛

副总工程师

上海建工一建集团

信息化绿色施工

——苏州国际财富广场施工BIM数字应用



图1 苏州国际财富广场外观效果图

上海建工一建集团有限公司（以下简称一建集团）成立于1953年，是上海建工集团股份有限公司的全资子公司。本公司是一家具有房屋建筑施工总承包特级资质和建筑行业（建筑工程）甲级设计资质的大型建筑企业集团，注册资金3.8亿元人民币，从业人员总数达到3500余人，各类经济、技术人员1600人，拥有一、二级建造师近300人。一建集团年合同签约额超过190亿元，年施工产值超过140亿元，年建筑施工面积达到了810万平方米以上。一建集团坚持“和谐为本、追求卓越”的核心理念和“上海一建、勇攀第一”的核心价值观，始终不渝地贯彻“一建工程、一流质量”的方针。

项目概况

苏州国际财富广场项目本工程是由两栋超高层塔楼、一栋4层裙房以及3层地下室组成的集办公、银行大厅和餐饮为一体的综合性项目，总用地面积13051m²，总建筑面积约196474m²，其中地上建筑面积约157863m²，地下建筑面积约38611 m²。主体建筑西塔楼44层，高230m；东塔楼31层，高169.1m。建筑外墙采用玻璃幕墙，塔楼外墙由竖向板块构成，裙房外墙由横向板块构成。

塔楼功能主要包括出租用办公空间，以及位于最顶层的高级会所。两座塔楼的底部是四层互

通的裙房，裙房中包含挑高的办公大堂和共用的室内中庭。银行大堂占据底层及二层裙房的绝大部分区域。裙房中还包括咖啡厅、餐厅、会议中心、健身会所等设施。建筑地下设有一个三层地下室（局部夹层），主要功能为设备用房和停车场，同时还设有员工餐厅。整个工程建设贯穿绿色可持续发展理念，要求达到或超过绿色施工二星评审标准。

项目难点

上海建工一建集团作为总承包单位负责苏州国际财富广场项目全过程的BIM实施，承担承上启下的建模及管理责任，全过程历时36个月，时间跨度长。在整个实施过程中，首先要实现BIM模型与时间进度的关系，将BIM 4D技术有效的应用于整个总包管理中，起到时间进度控制的目标。

Autodesk产品线提供了准确的模型数据构建（Autodesk Revit），漫游、碰撞、时间轴和工程量统计工具（Autodesk Navisworks）。开放的API接口，使一建集团的BIM开发团队能够通过二次开发，根据项目的实际需要，将时间维度和工程量维度有机的结合，为总包管理单位实现形象进度向实物量进度的转换。

一建集团在苏州国际财富广场项目BIM实施的全过程中，BIM团队与总包管理团队紧密合作，将施工过程中的实际需求和BIM技术有效结合，在项目中实现BIM数字化、4D进度管控、BIM信息化管理，实践“绿色施工”的目标。

解决方案

准确BIM建模

本项目BIM实施的重点是总包阶段应用BIM技术，对施工技术及管理进行辅助。作为BIM实施的基础，一个准确的模型是BIM应用价值体现要素。准确的BIM模型是全过程的、连续的、及时的，是随着项目变化而调整的模式。

一建集团作为总包团队负责项目管理，能获得全面的施工阶段信息和数据，本项目就有总包BIM团队使用Autodesk Revit软件负责全专业的建模，主要包括：结构、建筑和机电专业。BIM现场团队设置在总包技术部，所有签证及

变更单都将流转到BIM团队并签收，以确保模型的及时调整，反映项目现场的实际情况。



图2 苏州国际财富广场上部结构模型

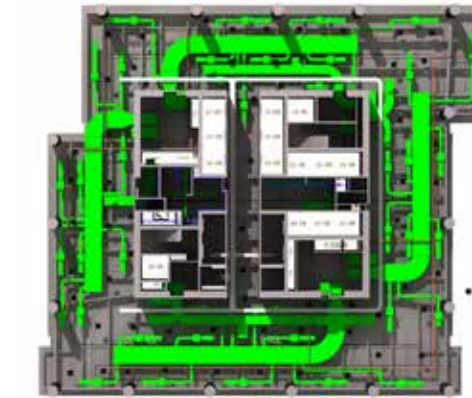


图3 苏州国际财富广场单层机电-结构模型



图4 苏州国际财富广场Revit模型3d Max渲染图

数字化模型应用

在完成大底板建模后，BIM实施团队拿到大底板浇筑方案，在完成场布和车流向建模后，根据项目要求，计算各阶段浇筑情况及相应土方量，被用以车辆安排参考。

项目部借助BIM技术，轻松创建、审核和编辑四维进度模型，编制更为可靠的进度表。可视化让进度安排与三维模型直接对接，从而使规划的施工流程与项目相关方顺畅沟通。

—高健

项目总承包经理

苏州国际财富广场

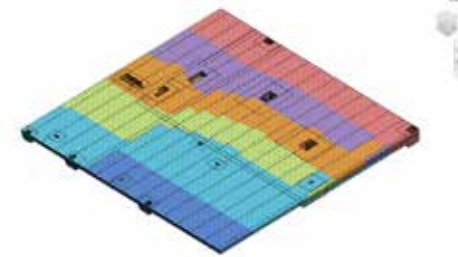


图5 东区大底板浇筑精算模型

BIM技术人员利用Autodesk Revit 2013最新的零件工具，将大底板拆分成斜率为1:10（混凝土属性）的坡面零件。然后，对每个零件设置坐标参数，并导出到Excel表。同时，每个单位零件的体积也将导出到Excel表中。



图6 二次开发后的泵车浇筑推演表

根据浇筑方案，本项目底板工程将采用5辆泵车工作。同时，对两个必选方案进行模拟。Excel表中的每个颜色代表特定泵车。通过演算比选确定了最终方案。

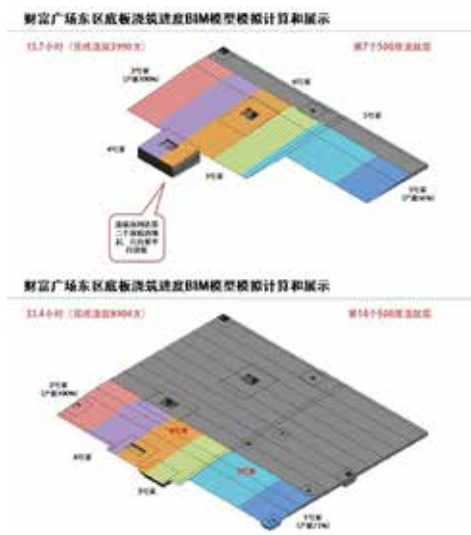


图7 东区底板浇筑进度BIM模拟计算及展示

基于BIM技术首先对西区大底板浇筑进行模拟，在之后实际浇筑过程中，被模拟结果与实际进度相符率达到85%，同时，实现最后一车准时准量收尾。

但是，在西区大底板浇筑模拟的过程中，从大量的细分零件的数据获取和坐标设置及编码，形成可以被用于计算的矩阵数据是一项繁琐的工作，并且，被用于项目必选过程中，难免的变更更增加工作量和响应速度。针对这方面的问题，BIM工作室基于Autodesk Revit此功能进行了二次开发，使其能够设置参数，自动形成矩阵编码，赋予不同的颜色，并可调整相关参数。使整个工作从1个人天缩短到2个小时，能够更快的适应方案的调整。



图8 Revit零件切分功能开发后界面

施工方案模拟

苏州国际财富广场项目采用Doka模板技术，方案较新，施工人员熟悉程度不够，先期施工进度较慢。Doka模板的爬升频率比一般钢平台及悬挑脚手架等方式高，同时受核心筒施工、塔吊高度等影响。在计划安排中，核心筒爬升计划由总包团队负责编制，塔吊爬升计划由钢结构分包单位安排，而Doka模型爬升相关技术方案由供应商提供。一建集团利用Autodesk Navisworks软件，将各专业模型及时间计划统一在一个模型中，并通过“Timeliner”和“Clash”功能进行进度的“软碰撞”，分析方案的合理性并进行调整。

BIM团队通过多次方案的调整，并形成过程动画模拟并据此进行技术交底，施工参与方充分理解了Doka模板技术工艺的要求，使施工计划合理可行，保证进度顺利进行。

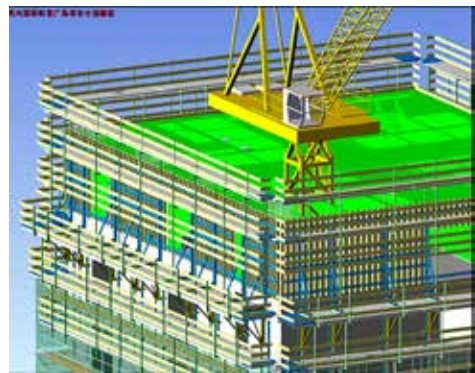


图9 Doka模板施工方案模拟 (Autodesk Navisworks)

全程4D跟踪

施工计划及进度是施工阶段BIM实施的重要内容，主要工作为：将施工各级计划进度4D建模并且动态演示，通过施工计划建模，判断计划的合理性，并进行调整。为确保与业主沟通的可视化效果，一建集团采用Autodesk Revit建模，Autodesk Navisworks排程编制，并基于Autodesk 3d Max动画进行计划的演示。在实施模式中采用FBX格式进行文件的转换，同时，采用mental ray渲染器进行图片及动画的制作。



图10 阶段工况模型 (Autodesk Revit to Autodesk 3d Max)

基于Navisworks平台可能形成准确的计划，实施过程中更重要的是将计划和进度结合，辅助总包单位进行时间进度控制。其中实现进度管控的重点是如何从施工现场获得数据。在施工现场BIM团队参与每个月的工程例会，提供下个月详细的计划模型，同时，根据当月的工程统计报表，构建实际进度模型，并与计划模型进行比较，呈报总包和业主。

一建集团在BIM实施过程中，始终坚持采用信息化的手段进行模块化工作。所有现场数据都将导入项目数据库，再通过各软件的接口或者报表同步系统进行数据传递。在4D进度模型的调整中，采用数据库导出的CSV文件作为进度编制的数据库，所有的数据都将被修改、添加、删除到数据库源中，并和BIM模型相关的构件相关联。

通过模型调整、负责人沟通和例会交付的过程，项目现场实施三年内始终保持BIM 4D模型的连续性、准确性和有效性。

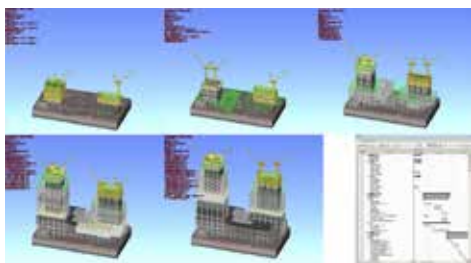


图11 Navisworks 4D工程进度模拟

动态数据挖掘

Autodesk Navisworks的Quantity功能提供了模型量统计，一建集团在项目实施过程中，将结构、机电、装饰等数据进行分类算量，提供给总包及甲方管理团队作为参考，辅助成本投资控制。

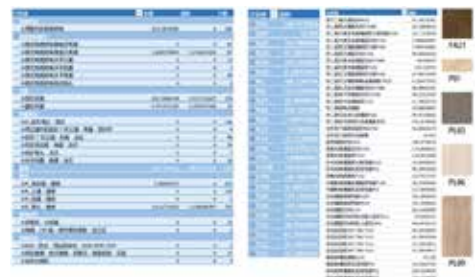


图12 工程量清单透视表 (机电、装饰)

一建集团BIM工作室的开发团队，通过二次开发，实现了时间进度与工程算量相结合，将施工现场反馈的工程情况，直接用工程量的形式体现出来。Autodesk Navisworks的API接口简化了二次开放团队访问模型后台数据的难度，通过对模型几何数据、构建分类信息、时间进度、工程量等数据进行提取、转换、展示，发布到BIM数据仓库平台，实现工程项目信息化管理，实践施工过程管控的透明化、合理化。



图13 一建集团BIM项目数据仓库平台-1



图14 一建集团BIM项目数据仓库平台-2

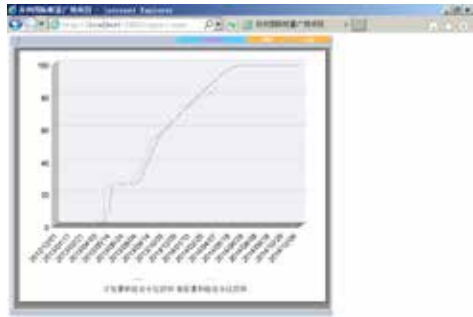


图15 一建集团BIM项目数据仓库平台-3

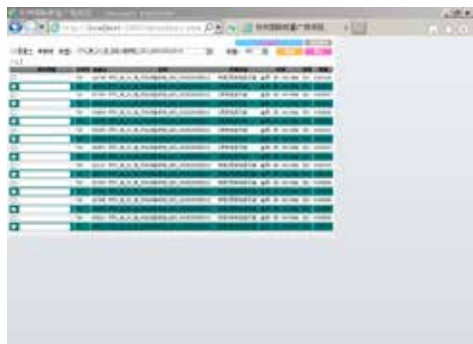


图16 一建集团BIM项目数据仓库平台-4

通过BIM的碰撞检测和方案优化，发现了大量图纸、方案中的不合理之处，及时调整，减少了现场返工，节约了巨大的人工和材料成本，保证了项目成本始终处于受控状态，取得了较好的项目效益。

—赖文
项目总承包现场工程师
苏州国际财富广场

库为SQL Server Express，报表系统采用Crystal Reports。一建集团正在更新报表系统，希望能够更好的展示和挖掘BIM模型的成果。

总结展望

上海建工一建集团通过两年多在苏州国际财富广场项目的总包BIM实施，采用Autodesk产品线软件，不断规范标准、修正流程，形成了比较完整的总包BIM全过程实施方案。一建集团相信BIM将对未来建设项目管理产生重大变革，必须通过不断完善BIM实施过程中的信息化手段，如：共享平台、云技术、移动技术等，将执行流程固化，使BIM的价值能充分体现现在项目管理中。上海建工一建集团将坚持成为工程项目BIM实施和信息化管理的实践者和领导者。

“苏州国际财富广场BIM数据仓库平台”的数据源基础是由Autodesk Revit模型转换后的NWD文件，开发平台使用Visual Studio，数据