



图1 同济国际康复医学中心项目效果图

BIM正向设计体系研究及探索

——同济国际康复医学中心BIM设计协同管理实践

■ 中南建筑设计院股份有限公司 徐芳卉 范华冰 李文滔 肖慕颖

核心看点:随着BIM技术在建筑设计中的不断推广和发展,BIM正向设计和技术逐渐成为现代建筑设计不可或缺的技能 and 需求,也为工程建设行业提供了可持续发展的技术路径。国家和地方政府对BIM的政策要求也逐步明晰,强调在中大型项目中推广BIM技术应用,并推动信息化管理。近年来,由于新冠疫情的原因,医疗建筑迅速发展,如何将BIM正向设计和BIM技术有效的运用到中大型医疗建筑设计中成为了一个难题。中南建筑设计院股份有限公司(以下简称“中南建筑设计院”)在同济国际康复医学中心项目实践中,对BIM正向设计体系进行了研究和探索。

「创新杯」BIM大赛成果巡礼



图4 设计协同平台

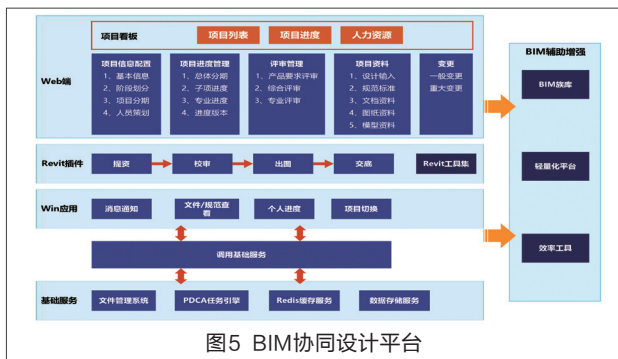


图5 BIM协同设计平台



图6 设计进度管理

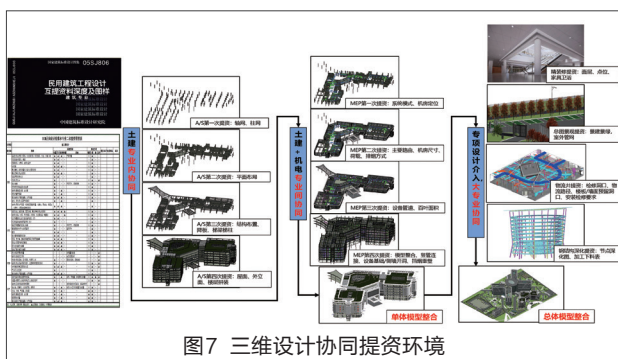


图7 三维设计协同提资环境

端和Windows应用为基础,并基于PDCA任务引擎,高效完成任务分配和设计工作(图5),提供高度灵活性和便捷性,使设计工作更加顺畅。在这个平台上,设计团队可以实时协同工作,确保高质量完成设计任务。同时,平台也注重数据的整合与流通,确保设计过程中各项任务得到准确追踪和管理。

BIM设计进度管控和设计协同提资环境

在BIM策划阶段,在设计协同管理平台上对项目设计人员、协同方式和项目节点进行了策划。将工作任务与设计模型相关联,在平台内进行模型结构树(MBS)分解,进行设计任务、进度、提资多环节精细化管控(图6)。梳理BIM全过程正向设计 workflow,搭建正向设计的三维协同提资环境。设计人员需严格按照各专业提资管控表提资,表内标注了各专业各阶段的提资内容(图7),并对各专业提资时间和内容进行约束。考虑模型版本迭代,设计痕迹可追可控,实打实地督促一模到底的正向设计。

同步执行二维和三维校审

创新性研发的校审系统,可在同一平台上同步执行

二维图纸和三维模型校审。此平台集成了二维图纸和三维模型的校、审、定三级校审流程,校审意见与模型构件和图纸关联,校审和设计人员可以通过平台发送和接收校审意见。设计人员可在校审平台上快速查找、修改和回复意见,加强正向设计的过程质量管控,保证图模一致性。

正向设计优化

项目在设计阶段对建筑结构、造型、管综和性能分析等方面进行了优化。其主要设计优化有以下三点:一是对康复医疗中心钢结构骨架进行优化。康复医疗中心大中庭钢结构桁架角度不一,通过Rhino和Grasshopper优化结构骨架线,提取骨架线定位反提到Revit和Tekla模型中,进行协同设计验证和设计深化;二是通过疏散模拟、720云全景展示、人流动线和视线模拟分析对建筑造型、流线和室内外环境进行分析,在满足规范的前提下,创造最舒适的人流动线和简洁明亮的空间体验(图8);三是拟定管线基本原则,对项目进行整体管线综合设计,对各子项进行管线和机房深化,以及预埋套管的处理。结合厂家提资,对医疗物流井通道深化设计,验证是否满足使用要求(图9)。



图8 720云全景展示

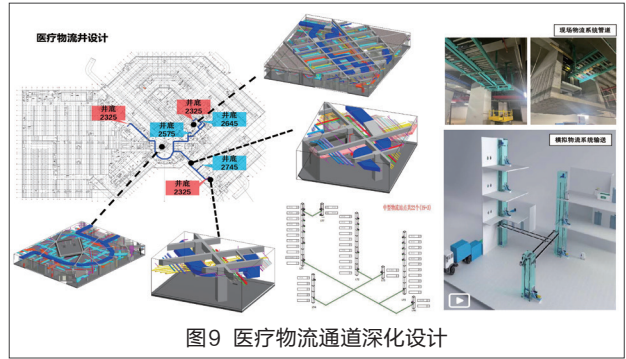


图9 医疗物流通道深化设计

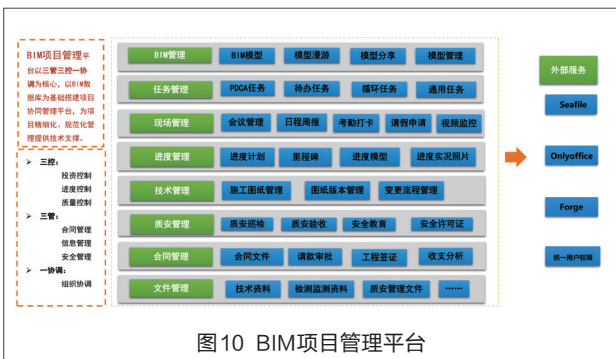


图10 BIM项目管理平台



图11 科技创新成果

自主研发各类插件和平台

为提高正向项目设计效率和模型质量,针对项目需求自主研发了一系列插件和平台工具。一是搭建了三维医疗项目族库和构件库,并增加了二维构件库和标注库。集成医疗房间产品,形成医疗设计资源库,方便复用;二是院内自主研发的BIM出图打图系统,打通了过去BIM出图、打图难的技术壁垒,实现正向设计出图、打图一体化流程;三是研发了总图管井设计插件。总图地形高低起伏,管线高程变化多,管井设计需贴合地形及管线距离,开发总图辅助工具,自动调整管井高程及深度,提高设计效率。四是自主研发轻量化平台。平台基于LOD400的BIM模型进行管控,通过轻量化引擎的拓展开发,可实现模型的无损轻量化,减少模型体积约80%,避免模型太大,平台加载缓慢的问题。

协同项目管理平台

由中南建筑设计院自主研发的协同项目管理平台,涵盖八大业务管理模块、30多个业务管理流程,通过两端一云,实现数据协同(图10)。项目全程进行现场三维协作,辅助施工交底验收。采用数字化图纸模型管控手段,辅助现场解决设计问题和接收设计变更。

BIM正向设计研究成果

通过同济国际康复医学中心项目实践,验证并完善了企业BIM正向设计体系。中南建筑设计院实现在4个月内从项目策划到出图的全施工图设计流程管控,比以往节约正向设计时间20%。设计协同平台内汇总各专业提资成果136项,收集过程校审成果338条,相关提资流程60余项。研发的设计协同管理平台及相关软件获得了相关专利2项、软件著作权9项和湖北省土木科学技术奖三等奖1项(图11)。

结语

面对同济国际康复医学中心这种体量大、功能复杂、设计周期短且专项配合多的医疗类项目,中南建筑设计院经历了一场BIM设计与时间的赛跑。在此次设计中,BIM正向设计体系和设计应用创新点在短时间内让设计落地,确保了设计质量和周期。这次实践也展示了公司对于创新技术的敏锐应用,标志着BIM不仅是创新设计的催化剂,更是公司项目成功实施的关键工具,为公司在设计领域的未来发展奠定了坚实基础。