

基于BIM正向设计的建筑全专业协同 工作流程优化研究

张强, 金磊, 黄晴

(中国联合工程有限公司)

【摘要】科学技术持续进步, 推动建筑工程技术不断发展, 建筑信息模型(BIM)技术功能强大, 能够适配建筑行业发展需求。其中, BIM正向设计是基于BIM技术的全流程三维协同设计方法, 通过直接建模、分析及施工图生成, 有效提升工程设计的效率与质量。本文围绕基于BIM正向设计的建筑全专业协同工作流程优化展开探讨。

【关键词】BIM正向设计; 建筑全专业; 协同工作; 流程优化

中图分类号: TU17; TU201.4

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.037

Research on the Optimization of Collaborative Workflow of All Specialties in Architecture Based on BIM Forward Design

ZHANG Qiang, JIN Lei, HUANG Qing

(China United Engineering Co., Ltd.)

【Abstract】With the continuous advancement of science and technology, construction engineering technology has also achieved steady development. Building Information Modeling (BIM) technology, boasting powerful functions, can meet the development needs of the construction industry. Among them, BIM forward design is a full-process 3D collaborative design method based on BIM technology. By means of direct modeling, analysis and construction drawing generation, it effectively improves the efficiency and quality of engineering design. This paper focuses on the optimization of the full-professional collaborative workflow in construction based on BIM forward design.

【Keywords】BIM positive design; all specialties in architecture; collaborative work; process optimization

1 引言

建筑工程建设需设计、施工等多领域专业人员协同参与,各环节工作质量直接关乎工程整体品质。为优化建筑全专业协同工作流程,需充分发挥BIM正向设计核心优势,明确各专业职责边界,结合工程建设实际需求开展协同工作,保障施工有序推进并提升协同效能。本文以台州市路桥区某产业园项目为研究对象,该项目一期总建筑面积约10万 m^2 ,其中地上约8万 m^2 、地下约2万 m^2 。地上建筑功能涵盖研发厂房及配套用房,地下建筑主要为机动车库、非机动车库、设备用房等。地上建筑最高9层,消防高度39.55m,项目分为五个子项;建筑主体结构采用框架结构,入口大门子项为钢结构,地上单体外立面采用玻璃幕墙。

2 基本概念

2.1 BIM正向设计

BIM正向设计以三维BIM模型作为核心数据

源,从项目初始阶段即依托BIM技术开展设计表达与信息整合,贯穿方案设计、初步设计至项目交付的全流程,是一种全过程设计方法,项目三维模型汇总及链接文件管理如图1所示。

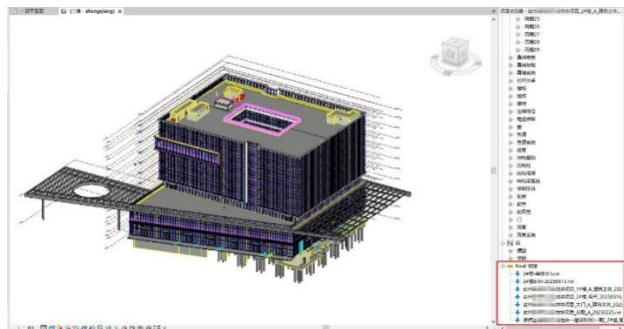


图1 三维模型汇总以及链接文件管理

相较于传统二维设计方法,其打破了二维图纸的局限,借助直观立体的三维模型构建虚拟数字化环境,并在此环境中开展各项工作。BIM正向设计之所以在建筑工程中广泛应用,得益于其突出的技术优势:一方面实现数据信息高度集成,BIM模型涵

盖建筑、材料等各类信息,各信息相互关联、互为支撑,形成完整建筑信息数据库;另一方面具备强大可视化沟通能力,依托BIM三维模型可直观呈现建筑外观、内部空间布局及各系统组成与连接方式,助力及时发现问题、优化方案;同时,其助力优化设计效果,通过BIM技术各类分析工具,在设计阶段对建筑能耗、采光等性能开展模拟分析,设计师依据分析结果适时调整方案,进而提升工程质量并实现效益最大化^[1]。

2.2 建筑全专业协同工作流程

传统建筑全专业协同工作流程中,各专业协作呈现阶段性、独立性特征,实际应用中暴露出诸多弊端:一是协同效率偏低,各专业相对独立致使信息传递滞后,易出现工作重复与延误,如建筑专业调整设计方案后,需重新向其他专业提供资料,其他专业基于新资料开展设计调整,此过程往往耗费大量时间精力,影响项目正常推进;二是信息沟通受阻,各专业间主要依赖图纸、文档传递信息,而二维图纸表达方式有限,难以全面传递设计意图与信息,易引发信息误解、遗漏,导致各专业设计偏差,难以形成有机整体。本文研究的项目引入BIM正向设计后,有效破解了传统模式的弊端:依托云计算、大数据等技术搭建统一协同平台,实现全专业协同工作(如图2所示)。各专业设计人员通过平台实时访问、更新BIM模型,同步优化各自设计内容,规避了信息传递延迟与误差,显著提升协同工作效率。

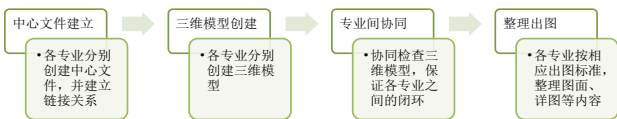


图2 BIM项目多专业协同全流程示意图

3 BIM正向设计对建筑全专业协同工作流程的影响

3.1 保证信息的实时共享

传统建筑设计流程中,各专业间信息交流方式单一、流程繁琐,易产生信息壁垒。BIM正向设计的应用有效改变了这一现状,其通过搭建共享信息平台,支持各专业基于BIM模型开展协同作业。该平台将建筑、结构、给排水等专业设计信息整合至同一三维模型,实现信息高度集成。以本文研究项目为

例,设计阶段建筑专业先搭建BIM模型基本框架,录入建筑外形、空间布局等信息;结构专业在该模型基础上补充梁、板、柱尺寸等结构构件信息;给排水专业依据建筑与结构模型进行管道系统设计,精准录入各类给排水管道的走向、管径等信息。整个设计过程中,任一专业对模型的修改均实时同步至共享平台,其他专业可即时获取更新信息并结合实际调整设计。这种信息实时共享模式,有效促进各专业间沟通,保障信息传递的及时性与完整性,大幅提升协同工作效率。

3.2 提升协同设计水平

BIM正向设计拥有可视化与参数化设计核心功能,其中可视化功能使设计方案以直观的三维模型形式呈现,方便相关人员清晰把握建筑整体布局、内部空间结构等核心信息,图3为机械规程下机电专业显示效果。传统二维图纸设计中,设计人员需通过想象将平面图纸转化为立体空间认知,针对复杂建筑结构,此过程易出现偏差;而基于BIM三维模型的可视化功能,设计人员可直接在三维空间中查看设计细节,无论是建筑外观造型还是内部装修细节,均直观清晰。参数化设计功能则进一步提升协同设计效率:BIM模型中每个构件均具备参数化属性,能够精准反映构件的几何形态、尺寸规格等信息,当设计人员修改某一构件参数时,与之关联的其他构件及整个模型会自动更新,确保设计一致性。此外,协同设计过程中,运用BIM软件碰撞检测功能,可对不同专业设计内容开展全面核查,快速定位管线与结构、设备与建筑空间等之间的碰撞点,各专业设计人员依据碰撞检测报告共同商讨解决方案,最终实现设计方案优化。

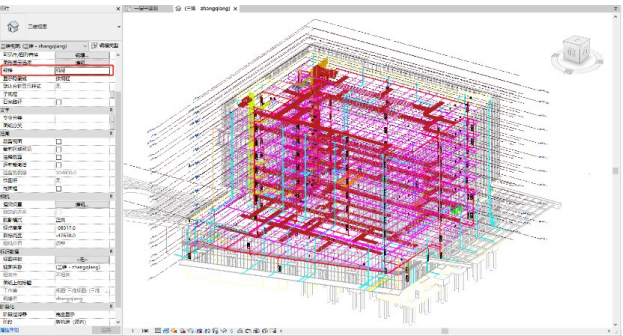


图3 机械规程下机电专业显示效果

3.3 完善项目管理方案

建筑项目管理中,信息是实施有效管理与科学

决策的核心基础。BIM模型作为集成建筑项目全生命周期信息的数据库,为项目管理提供精准数据支撑,进而优化项目管理流程,提升决策科学性。进度管理方面,将BIM模型与项目进度计划相结合,构建4D(三维模型+时间维度)施工进度模拟体系,项目管理人员可直观掌握项目整体进展,预判潜在进度延误风险并及时调整施工计划。成本管理方面,BIM模型包含海量建筑构件信息,结合市场价格信息能精准核算项目成本预算,项目实施过程中通过实时跟踪模型变更信息,可及时调整成本预算,实现项目成本合理控制。质量管理方面,运用BIM模型对施工过程进行模拟分析,制定科学的施工工艺与质量控制标准,通过对比施工现场情况与BIM模型,及时排查施工质量问题并采取有效处置措施,确保达到规定质量标准^[2]。

4 基于BIM正向设计的建筑全专业协同工作流程优化策略

4.1 建立标准化协同工作流程

项目启动阶段需清晰界定BIM应用目标、范围等核心内容,结合项目特性编制精细化项目计划,明确各阶段交付成果,为项目有序推进提供明确指引。设计阶段应规范各专业设计流程与技术标准:一方面统一模型构建标准,涵盖模型精度要求、构件命名规范等,保障各专业模型的一致性;另一方面明确各专业间信息交互格式与时间节点,采用通用数据格式确保不同软件间数据顺畅交互共享,规定各专业完成特定设计阶段后,按既定格式向其他专业传递相关模型及数据,便于后续工作衔接与接收数据的高效管理。

4.2 培养专业队伍

构建高效协同机制是保障团队协作顺畅推进的核心^[3]。实际项目中,可依托中国联合协同平台开展项目文件管理,各专业中心文件统一归档存储于平台,建筑专业向机电专业提供标准化提资视图(如图4所示),其他专业间可直接链接所需文件。同时,人员作为工作实施主体,企业需构建完善的培训体系,提升设计人员的BIM技术能力与协同工作素养。在项目实践中,设计人员深度参与BIM正向设计,既能精准掌握各专业协同工作流程,又能切实提升BIM技术应用水平。

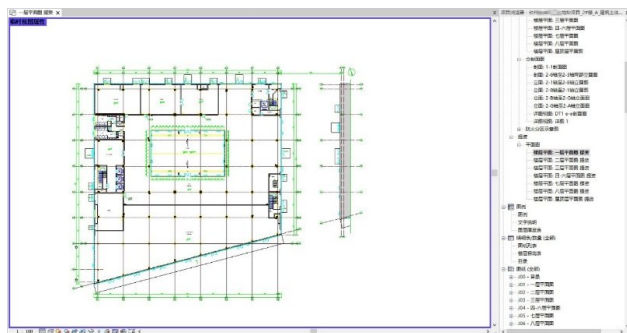


图4 建筑提资平面以及提资视图

4.3 提升技术应用水平

当前新技术迭代日新月异,需紧密跟进并将其纳入BIM应用体系:借助云计算技术,可实现BIM模型的云端存储与共享,团队成员通过网络随时随地访问、编辑模型,打破时间与空间限制;同时云计算提供的强大算力,能快速完成能耗分析、结构受力分析等复杂BIM模型运算任务。大数据技术能够对海量BIM数据进行深度挖掘与分析,通过收集并分析项目全生命周期内的设计、施工等多维度数据,挖掘潜在信息与规律,为项目决策提供科学支撑。引入人工智能技术,可实现BIM模型的智能化分析应用,例如利用AI算法对BIM模型自动核查,及时识别模型问题并给出优化建议;通过机器学习让计算机研习大量建筑设计案例,自动生成初步设计方案,为设计师提供多元化参考,保障最终设计方案质量并适配实际施工需求。

5 结语

综上所述,本文以台州市某产业园项目为依托,阐述了BIM正向设计在建筑全专业协同工作流程中的实践应用,通过流程优化有效提升设计质量与效率。随着建筑行业的蓬勃发展,BIM技术的应用价值将愈发凸显,因此需深化对该技术的研究探索,持续融合人工智能、大数据等新技术,全面提升建筑全专业协同工作效能。

参考文献

- [1] 叶东. BIM技术在装配式建筑全流程管理中的应用研究[J]. 工程与建设, 2024, 38(2): 456-458.
- [2] 孟明, 赵海增, 杨玉涵. 生态河湖工程设计BIM技术全流程综合应用研究[J]. 水利信息化, 2023(5): 48-53.
- [3] 丁正辽, 杨亚朋, 王征, 等. 民用建筑BIM正向设计应用研究[J]. 工程建设与设计, 2025(7): 11-14.