

BIM 技术在智能建筑幕墙设计中的应用分析

赵耀龙, 李亚伟, 赵英杰, 刘冲, 纪春立, 耿立超

(中国建筑第二工程局有限公司华东公司)

【摘要】文章结合某国家安全产业示范园二期B区工程总承包(EPC)项目, 简要阐述了智能建筑幕墙设计中BIM的适用性, 同时对智能建筑幕墙设计中BIM技术的具体应用进行详细分析。通过本文的研究可知, BIM可优化智能建筑幕墙设计, 提升智能建筑设计质量和管理水平。

【关键词】BIM技术; 智能建筑; 幕墙设计

中图分类号: TU17

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.12.044

Application Analysis of BIM Technology in Curtain Wall Design of Intelligent Building

ZHAO Yao-long, LI Ya-wei, ZHAO Ying-jie, LIU Chong, JI Chun-li, GENG Li-chao

(China Construction Second Engineering Bureau Ltd. East China Company)

【Abstract】combined with the engineering procurement construction (EPC) project of zone B project in phase II of a national security industry demonstration park, this paper briefly expounds the applicability of BIM in the curtain wall design of intelligent buildings, and analyzes the specific application of BIM in the curtain wall design of intelligent buildings in detail. Through the research of this paper, BIM can optimize the curtain wall design of intelligent building and improve the quality management level of intelligent building design.

【Keywords】BIM technology; intelligent building; curtain wall design

1 引言

幕墙工程是影响智能建筑设计效果的重要因素, 为优化智能建筑幕墙设计, 相关人员尝试将BIM技术渗透在幕墙设计的全流程内, 从而通过BIM技术的可视化、立体化特征, 建立3D幕墙设计模型。借此加强幕墙设计中的质量管理, 设计出高水平、高质量的智能建筑幕墙工程。

2 工程概况

某国家安全产业示范园二期B区工程总承包(EPC)项目位于潍坊市奎文区机场路以东、机场以西、民航街以北、规划凤凰街以南, 项目承包范围包括设计国家安全产业示范园二期B区施工图(不含人防及室外配套设计), 国家安全产业示范园二期B区施工准备阶段、施工阶段、交工验收阶段至保修责任期阶段等内容。该项目的实际建设范围包括但不限于项目土建工程、装饰工程、安装工程、消防工程、暖通工程、设备安装及采购、强弱电工程、室外配套、景观园林绿化等。

该项目在具体实践中运用BIM对幕墙工程进行全参数化建模, 并提出碰撞部位并生成报告, 同时对

幕墙工程进行施工工艺模拟。随后运用BIM技术对幕墙工艺交底, 包括工艺动画、现场图纸等, 施工人员可根据现场各幕墙上粘贴的二维码随时对比现场的落实情况。在BIM技术的支持下, 该工程项目中的幕墙设计效果尚佳, 且幕墙后期施工设计符合业务要求。

3 BIM技术相关概述

BIM技术是各类信息化技术支持下的技术工具, 其本质是“建筑信息化模型”, 多应用在建筑领域, 可模拟建筑设计、施工设计, 立体化呈现建筑项目的整个生命周期, 优化建筑物结构设计、施工方案, 使工程管理者有序落实各项管理措施^[1]。随着新时期对建筑设计效果、整体性能提出的更多要求, 传统管理工具已无法满足当前建筑工程的建设要求, 因此可应用BIM技术, 建立可视化的智能建筑模型, 帮助相关主体持续优化建筑设计, 保障建筑物的建设质量。在我国智能建筑发展中, BIM技术可凭借3D、5D的数字模型详细呈现建筑物的结构, 用细节化的技术手段辅助智能建筑项目管理, 弥补传统设计软件的视图缺陷, 为建筑工程设计者提供更有价值的参考信息。

4 智能建筑幕墙设计中BIM的适用性分析

智能建筑顾名思义是将计算机技术、建筑技术相互融合,使建筑物具有自动化管理的基本特性。智能建筑中的通信、消防、暖通系统的智能化程度高,是新时期建筑物创新发展的新趋势。幕墙设计是智能建筑结构设计体系中的重要内容,BIM技术可结合建筑物幕墙设计需求、基本思路,快速绘制立体化的幕墙3D模型,提升建筑内部空间的利用率,同时有助于保障幕墙设计的合理性,为幕墙安装设计创造有利条件^[2]。

另外,在传统建筑设计活动中,建设方会在完成幕墙设计工作后分析其成本损耗、能源损耗,容易引起一系列成本风险。而基于BIM技术的智能建筑幕墙设计活动,设计者可利用BIM技术的模型优势,提前模拟幕墙设计方案,预算幕墙设计、安装后的成本支出,为建设方成本控制打好基础。不仅如此,BIM技术的兼容性较强,能够与各类数据软件联合应用,确保智能建筑幕墙设计效果。比如,BIM技术可与计算机软件联合应用,并利用自身的可视化特征,动态展示智能建筑幕墙结构,便于设计人员整合现有的数据信息,优化幕墙整体设计。本项目BIM技术支持下的建筑幕墙设计效果(见图1)。

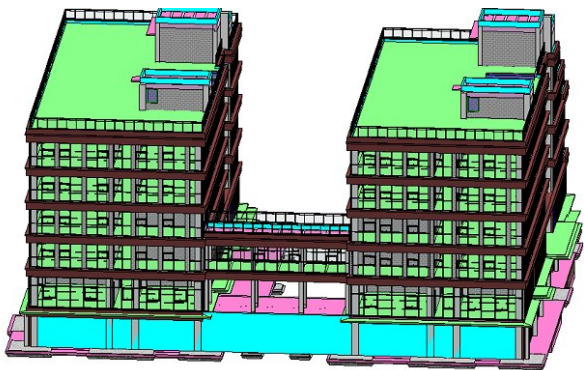


图1 BIM智能建筑幕墙设计图

5 BIM技术在智能建筑幕墙设计中的具体应用

5.1 构建3D幕墙BIM模型

在智能建筑的幕墙设计中,BIM技术可联合应用3Dmax、CAD、Revit等软件,构建3D幕墙BIM模型。模型中包括幕墙设计所需的基础数据,而设计者可凭借模型中的图形信息,以及各类参数,完成幕

墙整体设计^[3]。比如,BIM技术支持下的3D幕墙模型可呈现幕墙设计宽度、长度、表面结构、线形密度、色彩效果等参数,同时建立与之相关的数据库,生成立体化的智能建筑幕墙工程。

在此过程中,设计人员可借助Revit软件辅助幕墙工程的设计,如图2所示,在复杂的智能建筑幕墙设计中,Revit软件可从基础参数入手,分析幕墙工程在建筑外立面、内部结构中的控制点,随后择优选择幕墙参数,制作智能建筑中的幕墙设计图纸,呈现幕墙的立体效果。此外,对于部分双曲面、扭曲的幕墙工程,传统的二维图纸无法精准呈现幕墙结构设计中的详细数据,所以需要利用Revit、Rhino等软件绘制幕墙3D模型,提取幕墙结构设计中的完整数据,为幕墙零部件的加工、排产打好基础。

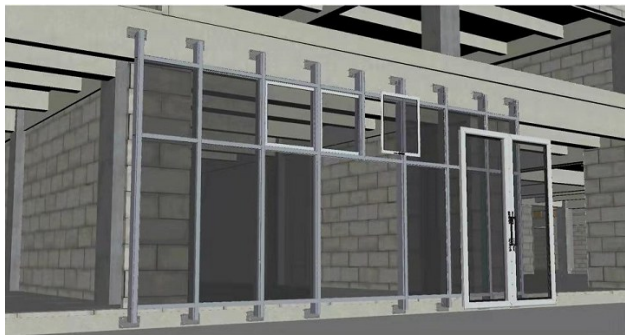


图2 Revit智能建筑幕墙设计图

5.2 利用模型绘制幕墙设计图纸

传统建筑幕墙工程绘制设计图纸时,幕墙图纸多为二维图纸,但二维幕墙图纸指导墙体施工时却具有较强的局限性。所以设计人员可利用幕墙BIM模型绘制3D幕墙设计图纸,模型参数修改后,电子化的立体设计图纸可随之改变,施工人员可在施工现场扫描二维码,查看立体化、可视化的幕墙图纸,对比施工效果与设计图纸的差异性^[4]。

但是在具体绘制3D幕墙图纸时,设计人员还应基于Revit软件,以及《BIM构件库应用标准》,多层次表达智能建筑项目中幕墙工程的立面层次、所用材质、幕墙剖面结构等信息,同时详细标好幕墙工程的实际标高、各构件的分布等。基于3D幕墙设计图纸,设计人员可用清晰的图纸表达方案,为幕墙构建预制、加工提供有力支撑。比如,幕墙制作过程中,若描述不符合实际则会使幕墙构件加工效果出现改变,所以需要利用设计图纸有效说明幕墙设计方案,拆分幕墙结构^[5]。

5.3 优化幕墙工程设计方案

在智能建筑的幕墙设计活动中,BIM技术的应用价值不仅集中在设计表达方面,同样体现在设计方案的持续优化上。首先,基于BIM技术立体化特征的应用优势,设计人员可直观、完善呈现幕墙工程的3D模型,与建筑工程师、业主进行互动交流,及时修改幕墙设计方案,提升设计活动的整体效率。其次,智能建筑项目对幕墙能耗、节能效果会提出一定要求,BIM技术支持下的3D幕墙模型可帮助设计人员从不同角度优化设计,同时全面展现幕墙设计方案的绿色、节能优势^[6]。

最后,设计阶段的BIM幕墙模型可实现各专业的衔接,推进设计交互,使幕墙设计方案、智能建筑设计方案、智能建筑结构设计相互衔接,有序完成智能建筑工程项目的建设任务。不仅如此,幕墙设计中各个构件的节点设计较为复杂,所以在优化智能建筑幕墙设计时,BIM技术可详细地表达幕墙工程的“构造节点”,用360°无死角的设计模型预防幕墙工程中细节区域存在的漏项风险,保证智能建筑工程的建设进度。

5.4 落实幕墙设计的碰撞检测

智能建筑幕墙工程设计属于综合性的设计活动,只有落实幕墙设计中碰撞检测,才能进一步规范幕墙工程的设计管理、施工管理、幕墙构件加工管理,使幕墙工作中各专业相互衔接。但传统幕墙施工过程中却存在“信息反馈不及时”、“设计交底不到位”、“幕墙结构与建筑结构设计存在矛盾”等情况。因此,在应用BIM技术时,设计人员可利用3DBIM幕墙设计模型,为幕墙工程建设进行施工指导,并通过与智能建筑设计图纸的联合分析,加强幕墙设计中的碰撞检测^[7]。

同时,针对预防幕墙结构加工、施工设计中的“错漏”、“缺失”问题,节约返工、材料使用中的成本损耗,设计出更合理的智能建筑幕墙工程施工设计方案,让施工人员在幕墙安装、施工现场,依据BIM模型、BIM平台中的数据信息,安全有序地建设幕墙工程。进行碰撞检测时,设计人员可将幕墙工程设计图纸、智能建筑施工方案内的平面立体图共同发送到BIM平台上,平台中的Rhino软件能够与Grasshopper平台联用,建立不同类型幕墙在智能建筑结构中的立体模型。

之后,设计人员可通过Navisworks软件,分别对幕墙工程、智能建筑工程中的各个专业模型进行整体碰撞检测,自动生成碰撞检测报告。设计人员可根据具体的碰撞检测报告,快速识别设计图纸中的碰撞现象,从而调整幕墙设计图纸,优化幕墙工程的整体设计。同时,模拟幕墙工程施工流程,为后期的幕墙工程建设提供专业化、直观的设计指导,有效协调智能建筑、幕墙工程设计的基本关系,助力我国智能建筑幕墙工程设计的创新发展^[8]。

6 结语

综上所述,智能建筑作为未来城市化建设发展的主流趋势,将BIM技术引进智能建筑幕墙设计中有利于提升智能建筑设计管理的自动化程度,用一体化的3D模型,模拟幕墙设计的全过程,从而针对性地帮助设计人员优化幕墙设计方案,设计出更优质、符合智能建筑要求的幕墙工程,提高业主满意度,保障智能建筑幕墙设计的整体质量。

参考文献

- [1] 宋凌月.浅谈主流BIM软件在幕墙设计中的运用[J].中国建材, 2019 (9): 56-58.
- [2] 杜茂琨.BIM技术在建筑外立面幕墙设计中的应用[J].房地产世界, 2021 (8): 3-6.
- [3] 赵全斌, 王嘉川, 李国华, 等.基于BIM技术的建筑幕墙裂纹损伤强度智能评价系统设计[J].现代电子技术, 2019 (8): 16-18.
- [4] 陈丽.基于BIM技术的绿色智能建筑设计方法[J].智能建筑与智慧城市, 2021 (8): 21-25.
- [5] 王艳超.基于BIM技术在幕墙施工图设计中的质量管理研究[J].智能建筑与智慧城市, 2021 (2): 33-37.
- [6] 郑春燕.建筑BIM参数化技术在异形曲面幕墙设计与施工中的运用分析[J].智能建筑与工程机械, 2021 (10): 3-5.
- [7] 唐云.BIM技术在复杂幕墙工程施工阶段的应用[J].工程技术研究, 2020 (19): 21-27.
- [8] 赵春龙.基于BIM的信息化技术在幕墙工程中的应用实践[J].环球市场, 2019 (1): 66-67.