

Research on Design Method of Prefabricated Building Based on BIM Technology

Suoren Zhang

Qingdao Beiyang Architectural Design Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266101, China

Abstract

The design of Prefabricated building based on BIM technology is of far-reaching significance, which is reflected in improving the efficiency of building scheme design, optimizing the building design scheme, and elaborating the design of prefabricated components. In order to improve the design quality of Prefabricated building, designers can start from the layout planning of the general site plan and the analysis of terrain conditions, the establishment of prefabricated components BIM model, the construction scheme design of Prefabricated building, collision inspection and other aspects to provide good conditions for the development of China's construction industry.

Keywords

BIM technology; assembly type; architectural design

基于 BIM 技术的装配式建筑设计方法研究

张所任

青岛北洋建筑设计有限公司, 中国 · 山东 青岛 266101

摘要

基于BIM技术的装配式建筑设计意义比较深远, 表现为提高建筑方案设计效率、优化了建筑设计方案、精细化设计预制构件。为了提高装配式建筑设计质量, 设计人员可从场地总平面图布局规划和地形条件分析、建立装配式预制构件BIM模型、装配式建筑施工方案设计、碰撞检查等方面着手, 为中国建筑业的发展提供良好的条件。

关键词

BIM技术; 装配式; 建筑设计

1 引言

BIM 技术随着科技不断发展覆盖面不断提高, 让该技术在多个施工环节得到全面的推广与应用^[1]。该技术在装配式建筑设计中的应用可以直观展示建筑设计, 确保可以将建筑设计的内容全面呈现, 对设计方案进行有效优化。以 BIM 软件装配式建筑为基础, 有效调控其他内容, 设计效率不断提高, 推动装配式建筑设计的良性发展。

2 基于 BIM 技术的装配式建筑设计概述

2.1 BIM 技术概述

BIM 技术是建筑信息模型的简称, 该模型体系的建立以建筑工程信息数据为基础, 包含的内容相当广泛, 如几何学、建筑组件、空间关系等, 可以对“营运”和“兴建”过程进行直观的展示, 便于人们对建筑材料的基本信息进行全面了解, 对建筑工程施工中的各类问题进行有效的应对。

科学技术快速发展, BIM 技术是现代化技术的一种, 还是建筑工程流程改革和工作模式的关键, 这就要求设计人员以 BIM 技术为基础完成建筑模型的搭建工作^[2]。然而, 纵观当前建筑业的发展实际情况, 对传统设计技术和 BIM 建筑设计技术进行对比, 可以明确其优势有几点: 一是二维平面设计方案逐步往三维模型设计方案升级。发挥 BIM 技术的作用对施工过程进行模拟, 便于设计人员对各工程项目的关键点进行了解, 全面地把控施工工期, 在规定时间内取得良好的建设效果。设计装配式建筑时, BIM 技术的独立性较强, 建筑规划设计时企业工作人员应独立自主设计模型, 在统一的数字模型数据库展示。以 App 的验证和碰撞检测功能为基础, 对管道的具体情况进行全面的分析, 确保可以在施工图设计环节时及时发现并解决相关问题, 避免产生不利的影 响。装配式建筑设计规划期间, 设计人员应用 BIM 技术可以传输数据信息并进行工作协调, 确保装配式建筑工程多元化的建造需求得到满足。

2.2 装配式建筑设计概述

建筑行业快速发展, 装配式建筑是相当重要的产物之

【作者简介】张所任(1975-), 男, 中国山东青岛人, 本科, 高级工程师, 从事建筑设计及其理论研究。

一,其主要通过对建筑部件进行提前预制,保证建筑工程项目的建设质量,这也是现代化建筑制造方案和建筑产品生产的一种方案。通过对装配式建筑设计功能进行深入的分析,由不同的部门负责不同环节的建筑设计,优化了传统的装配式建筑设计流程。通过全面分析装配式建筑的特殊性可知,装配式建筑设计对建筑产品的生产施工建设进行统一,确保可以监测与评估建筑产品的施工和生产过程,对建筑数据参数进行调整^[3]。由此可见,设计人员在实际的工作中应对建筑物的美观性和功能性进行综合平衡,对建筑结构进行优化,合理利用建筑结构内外部空间,突出建筑空间的层次性,提升建筑结构设计的质量。

3 基于 BIM 技术的装配式建筑设计意义

3.1 提高建筑方案设计效率

设计装配式建筑工程方案之后需要完成大量预制构件的安装和拼接工作。在此期间,设计人员管控工作的重点在于构件的预留空间、规格、尺寸等,以此为基础,对各环节的沟通协助进行强化,高质量地开展各项工作。发挥 BIM 技术的作用共享信息数据,有效打破空间和时间的限制,共享并传输数据,便于及时发现数据信息工作中面临的问题,降低各类不良因素的影响。建筑设计人员可合理利用其他方面的信息数据,对设计方案进行全面的评估,及时发现存在的问题并纠正,避免后期工作不到位导致大面积返工的情况。

3.2 优化了建筑设计方案

传统的装配式建筑设计工作开展期间,更多以施工环境为主要依据,对建筑工程项目中的影响成本的因素进行分析,制定科学合理的设计方案^[4]。这个过程中,为了可以规避不确定因素的影响,通常需要将创新的方案去掉,得出的设计方案并无明显的差别,容易出现设计方案无法满足人们多元化的建筑需求。装配式建筑设计中 BIM 及时的应用具有较强的仿真模拟工作,便于设计人员及时对建筑信息进行调用,对设计方案工作中存在的技术问题进行解决。此外,通过 BIM 技术对建筑模型进行模拟,直观地展示了无法操作的设计意图,提高设计方案的科学合理性。

3.3 精细化设计预制构件

设计和制作预制构件联系相当密切,且对后期的施工质量造成严重的影响。由此可见,设计人员应在设计工作中对施工和设计阶段的一致性进行全面的分析,提高二者的契合度,避免浪费资源^[5]。由此可见,设计拼装式建筑结构设计时,应精细化设计预制构件。以现代化 BIM 技术预制构件为基础,由设计人员向云端传送预制构件的尺寸、规格,标准化设计预制构件,让数据库的信息内容更为丰富,确保施工现场出现数据变化时可以立足于相关数据对最优的方案进行自动匹配,精细化处理各项产品。

4 基于 BIM 技术的装配式建筑设计方法

4.1 场地总平面图布局规划和地形条件分析

对于场地总平面图布局规划和地形条件分析工作而言,设计人员可通过 BIM 技术对施工现场的气候和具体情况进行分析,为设计装配式建筑方案奠定良好的基础,确保设计人员可以制定符合工程现场气候特点和地形特点的方案。具体来说, BIM 技术的应用方向有几点:

分析现场气候条件。设计人员可以应用 Ecotect 软件模拟气候,对三维信息模型进行全面的构建,将太阳辐射和地面自然环境中导入一系列的信息。模拟气候时,设计人员应以不同时间节点为基础,对气象信息进行更新,通过这样的方式对装配式建筑施工和使用期间面临的气候条件进行模拟。与此同时,设计人员应对气候条件进行重点观测,了解其对施工活动和施工功能造成的影响,以模拟结果为基础,对预制装配式建筑设计方案进行优化与完善。

分析地形条件。设计人员可借助 Ecotect 软件对三维场地模型进行构建,立足地质勘察报告,在模型中完成坡度和基底高程方面场地参数的设计,对地形要素的关联进行全面分析,结合存在的信息,构建场地分析报告,形成更清晰明了的预制装配式建筑设计思路^[6]。

总平面图布局规划。设计人员可通过 Ecotect 软件对预制构件安装过程进行模拟,且以模拟结果为基础,合理地规划建筑总平面布局。这个过程中设计人员应完善和优化装配式建筑的自然采光和通风条件。

4.2 建立装配式预制构件 BIM 模型

BIM 技术在建模期间的应用,可以在数据库中以参数的方式储存资料,且立足具体情况制定标准且打造模型,提高模型应用的合理性,且可以通过该技术对各构建的尺寸进行确定,在数据库中合理地储存相关数据。由此可见,设计期间,若设计人员存在修改构件的情况,仅需要在 BIM 技术数据库中调整,即可及时修改模型中的相关数据,避免传统建筑设计手法中重复改正相关内容的工作量,提高了工作效率。发挥 BIM 技术的作用,对各类构件信息进行快捷检索,发挥可视化技术的优势分析各构件,对提高构件质量起到促进作用。

对于构件的强化设计,建筑企业应和构件生产企业、施工团队和施工单位进行有效的沟通,对构件的强化设计进行协调^[7]。施工单位应主动和设计单位及时对建筑项目施工需求进行反馈,如安装孔和固定孔的预埋预留问题;构件生产企业应以设计单位预制构件技术参数为基础开展生产加工工作;设计单位应主动和施工单位沟通交流,对施工现场的情况进行全面了解,更新优化预制构件设计,及时给生产企业反馈。此外,对构件设计进行强化,可以严格地审查并检测结构质量,这对提高设计的可行性和合理性具有促进作用。

4.3 装配式建筑施工方案设计

对于装配式建筑预制构件的设计工作结束后还需要从总体上设计装配式建筑施工方案。首先,匹配操作装配式预制构件,确保和施工现场的条件相符,避免出现施工方案设计偏差的问题,施工方案的设计可从施工进度、装配式建筑施工技术、库存计划几个方面进行^[8]。对施工构件和施工设备的承载力进行全面的考虑,分析构件对应的吊点位置,避免施工质量和施工进度受到影响;对预留预埋参数、构件节点连接进行优化,提高预制装配式钢筋布置的合理性,立足精细化施工原理,将预埋件埋入,在预埋和吊装工作结束后碰撞检查预制构件管线,确保预制构件的质量达标。

BIM技术的应用可以对装配式建筑施工的各项信息数据进行采集,整合处理相关信息,以可持续设计分析原理为基础,对施工空间和装配式建筑施工体系进行合理规划,综合协调建筑施工。对BIM可视化功能和流体力学进行合理利用,对预制装配式建筑室内外气流、温度场、风环境等情况进行全面的分析,结合模拟的特点和情况,对预制装配式建筑的外形和尺寸进行调整,判断施工方案是否达到工程建设需要^[9]。若可以达到其需求,可以合理利用综合分析法,对施工方案进行明确,促进装配式建筑施工质量和体验感全面提高;若工程建设需求无法满足,需要重复上述设计步骤,直至确定最优的施工方案。总之,本文提出的预制装配式建筑设计方案的整体流程可以全面提高预制装配式建筑的最优设计目标。

4.4 碰撞检查

对于装配式建筑设计,尤其是管线设计方案,设计人员应想方设法地对预制部件的问题进行全面的处理,因为传统的2D工程图很难对装配式建筑的具体构造情况进行全面了解,因此无法对装配式建筑的碰撞情况进行全面的反映,又或者工程装配式建筑和预制构件的冲突较大。2D工程图缺乏准确性,施工期间各类碰撞问题容易被忽略,无疑给工程施工造成较大的影响^[10]。BIM技术主要是以多层三维装配式建筑模型为基础,对工程装配式建筑设计计划进行制定。此外,以模拟监测为基础,明确管线碰撞问题,以数据可视化设计模型为基础,确保设计人员可以改进设计计划,便于规避有可能造成的管线冲突。

5 基于BIM技术的装配式建筑设计效果

以相关原则为基础,论文对基于BIM技术的装配式建筑设计进行探究,设计期间以该项目计算书和构件信息为基础,将其录入建筑结构的信息模型,通过导入CAD图纸,将其和建筑信息模型适配,打造针对装配式建筑初步方案的

建筑结构模型。以初步结构模型为基础,模数化设计装配式建筑,对单元校准进行重复,调整不同结构的参数、设计空间布局,以此为基础完成建筑门窗表、墙体工程量统计表、单元面积统计表等设计工作,打造BIM模型清单列表^[11]。

合理利用BIM可视化界面中的3D渲染工具,科学布置针对该建筑的室内图、鸟瞰图和人视图,在此基础上渲染与优化建筑设计内容。为了让建筑结构更具可靠性,很有必要集成结构模型和建筑模型,在标准模型中录入,最终生成BIM超级建筑模型,提高建筑项目设计效率。

6 结语

当前时期,为了推动中国建筑业的可持续发展,建筑行业领域中装配式建筑的发展速度不断提高,装配式建筑效益提升日益明显。由此可见,设计单位应自觉顺应市场环境的发展变化,主动改革设计理念,保证装配式建筑工程设计质量,让整体建设成本不断降低,缩短建设周期。这个过程中,BIM技术特点比较突出,如可视化、模拟化和动态化,必须以此为基础科学设计装配式建筑,全面发挥该技术的价值。

参考文献

- [1] 任逸群.BIM技术在装配式建筑设计中的应用[J].江苏建材,2023(2):65-66.
- [2] 魏方.BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用探讨[J].散装水泥,2023(2):108-110.
- [3] 陈泉,洪琦,王以刚.基于BIM技术的装配式建筑设计与建造研究[J].工程技术研究,2023,8(6):154-156.
- [4] 李琦.BIM技术在装配式建筑设计中的应用研究[J].工程技术研究,2023,8(6):157-158.
- [5] 何善能.BIM技术在装配式建筑装修工程设计和施工中的应用[J].住宅与房地产,2023(8):90-92.
- [6] 钱敏.BIM技术在装配式建筑初步设计阶段的应用研究[J].陶瓷,2023(1):143-145.
- [7] 李孟建.基于BIM技术的装配式建筑设计及施工管理[J].广东土木与建筑,2022,29(12):31-34.
- [8] 李乙.BIM技术在装配式建筑设计中的应用分析[J].工程与建设,2022,36(5):1295-1297.
- [9] 耿君.BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用[J].佛山陶瓷,2022,32(10):54-56.
- [10] 王有为,王春晖,李证吉.基于BIM技术的装配式建筑设计研究[J].居业,2022(8):115-117.
- [11] 杨连杰,夏吉勇,刘辉,等.基于BIM技术的装配式建筑结构设计及探究[J].砖瓦,2022(8):60-62.