

基于BIM技术的装配式结构设计方法研究

冯 驰

(深圳市保利房地产开发有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要: 改革后, 我国的建筑行业在社会发展下不断进步, 目前, BIM技术运用到装配式结构设计中, 能够为装配式结构设计提供新的思路和方向, 促进装配式结构设计的创新发展。为此, 本文主要从意义、现状和实现途径等方面对BIM技术在装配式结构设计中的应用进行了分析, 指出目前在装配式建筑设计中存在的问题, 并对设计思路固化、设计局限性和设计信息复杂性, 提出了BIM技术在装配式建筑设计中的具体应用。

关键词: BIM技术; 装配式结构设计; 方法
中图分类号: TU318 **文献标识码:** A

建筑业是我国国民经济发展的重要产业之一。随着社会经济的发展和科学技术的发展, 传统的建筑设计和施工技术已不能满足现代建筑的需求, 绿色环保的理念也在不断增强。因此, 必须改革传统的设计和构造方法。BIM技术的出现是必然趋势。BIM技术可以通过链接不同的链接来集成每个过程的信息, 从而防止最终的建筑链接分离, 控制结构零件的需求, 为建筑行业提供技术支持并有效地促进中国的建筑行业进一步的发展。

1 BIM技术介绍

BIM技术需要计算机软件对建筑结构形态进行模拟建模, 以数字化的方式将整个建筑生命周期直观展现在人们面前。BIM技术也可以对建筑工程的维护、运营、施工设计等方面进行数据整合, 同样再以数字化的方式表现出来, 这样便能够使项目在施工建设之前, 可以在计算机上以完整的形态展现给任何工作人员, 工作人员便可以在观察与分析的过程中, 判断施工设计的合理性以及潜在的风险, 并进行适当的调整^[1]。

2 BIM技术特点分析

BIM技术最显著的特点包括三方面: 首先是具有可视化特点。BIM技术可以为建筑工程的建模工作带来可视化的效果, 设计人员需要将设计思路以及建筑相关的参数数据进行融合, 建立起可视化的建筑模型, 并以3D立体的图像将设计方案展现出来, 这样能够使设计方案更加直观, 使各项施工内容和设计工艺更加清楚了。其次是具有协调性特点。装配式建筑在设计的过程中

涉及诸多内容, 需要在设计阶段就做好工序的协调管理工作, 所以利用BIM技术开展装配式建筑设计, 能够对施工环节进行一系列的调整, 保障各个施工管理部门的协调性, 提高了工作的配合效果, 使工程在未来施工建设时, 可以更为顺畅地开展。最后是具有模拟性特点。BIM技术能够对建筑进行模拟展示, 以仿真性的效果对建筑进行表现, 而且这种展现不仅是对建筑工程完成后的效果的展现, 更能够对每一个施工工序进行仿真模拟。工作人员只要具备一定的计算机操作能力, 便可以详细查看每一个施工工艺设计要求, 以及施工环节中的注意要点, 这样便可以有效提高装配式建筑工程的设计质量, 保障施工效果, 使设计图纸能够得到准确的落实。

3 BIM技术在装配式结构设计中的具体应用

3.1 结构设计阶段

(1) 在图纸设计中, 一定要保证装配式结构设计参数的合理性。BIM技术在这一环节主要采集相关数据信息, 并评价设计参数的准确性。通过BIM技术, 可以将设计图纸的数据信息呈现方式由2D平面图形转变为3D立体图形, 提升数据信息的直观性, 及时有效地发现问题。(2) 调整结构参数。在装配式结构设计方案确定之后, 要进行数据校核。装配式结构设计会涉及钢筋结构、钢制品结构, 而这些材料的应用效果容易受到外界因素的影响, 这是后期校核工作中必须关注的内容。在该环节引入BIM技术, 主要目的是依托数据共享平台对设计过程中的相关数据信息进行

采集,并对这些参数的合理性进行评价。结合评价结构调整方案中的相关参数,再次进行评价,经过多次反复,能有效提升方案的合理性。(3)核算工程总量。建筑施工企业承接建筑工程项目的最终目的是获利,对总工程量进行正确核算是提升建筑工程施工经济效益的关键。但在EPC模式下,施工企业的利润空间被不断压缩。应合理应用BIM技术能解决这一问题,综合性分析建筑工程作业质量(kg),获得准确的结构数据,为后期顺利施工做好铺垫^[2]。

3.2 在钢筋设计上的作用

利用BIM技术在进行建筑图纸设计和生成时,设计人员可以通过建筑的剖面图和平面图不同的图形形式,对建筑物各类尺寸信息进行充分展现,其中便包括钢筋这一重要材料的尺寸信息。信息化的技术手段可以强化装配式建筑钢筋的设计效果,设计人员可以利用BIM技术,对需要用到的钢筋数量和相关参数进行准确的分析研判,为钢筋整体布局设计奠定良好的基础。例如,在设计预制梁钢筋时,需要对梁跨中后浇带纵筋进行切开处理,之后才能开展浇筑工作,这样便可以为后续开展的其他施工环节提供便利。在对梁段最大值进行设计分析时,需要对箍筋进行加密处理,要设计出钢筋与箍筋所需要的数量以及箍筋之间的距离。利用BIM技术便可以通过模拟分析的方式,对这一系列复杂的数据进行分析和设计,而且分析的结果几乎与实际情况一致,有很强的精准性和科学性。

3.3 BIM技术施工模拟

3.3.1 施工方案模拟流程

施工方案模拟流程使用的虚拟建筑技术是一项复杂的系统工程,包括建立建筑结构、虚拟建筑环境的建设、建筑构件的定义及建筑的3D建模。该过程的不同阶段,如虚拟仿真、管道全面碰撞检测和最佳方案的确定,涉及不同的行业和不同的人员,以及建筑结构、给排水、安装和装饰之间的信息共享和协同工作^[3]。

3.3.2 常见的3D建模流程及步骤

3D建模首先要分类和提取建筑物、生活区、道路、草坪等,排序成类后依次提取;在CAD中建立图层,然后依次执行绘图。每种类型的图纸

都被提取并单独保存,自动生成CAD文件。如果AutoCAD2D计划中没有数据,则重新绘制并重新分类。建模前需要注意模型尺寸单位的统一,如果单位不统一,就不能用SC指令对模型进行统一的比例缩放。在单位统一的情况下,调整CAD精度,改善因AutoCAD文件太大而导致的打开时间过长的问題。

3.4 选择分类预制件

由于不同的制造结构,预制件制造库也需要根据相关的结构系统进行分类和制造。目前,最流行的预制结构系统包括预应力预制混凝土整体框架系统、预制混凝土系统和预制系统、新型预制混凝土系统和夹层剪力墙结构系统。编队分类是存储和检索的重要基础。为了提高地层的可用性,有必要根据相关的分类组件绘制存储结构以形成有组织的模制系统。通常可以根据功能将其分为其他部分,例如建筑物、结构和设备。主要将建筑结构分为基础主体结构和二级结构。预制件应确保使用的通用性和标准化。现成的组件必须根据当今常用的制造结构系统进行仔细分类。不同的系统类型在同一组件中有很大的不同,因此必须分别设计。对分类后的现成组件,需要对其主要控制组件进行统计。例如,砌块强度特性主要出现在砌块的厚度和载荷中,因此可以根据相关的强度因子进行分析和计算,然后收集到仓库中。但是由于梁、柱和其他结构在建筑结构中的作用力很复杂,在构件分割过程中,必须首先计算预制构件,并且必须将它们组合起来以减少主要控制因素造成的影响。

3.5 设计方法

在先前的现成结构设计中,由于所设计的预制零件的尺寸和型号不能适应现代社会的标准化和工业设计,并且不能达到自动化生产的目的,因此,基于BIM技术的现成结构设计方法必须首先对现成的零件库进行建模和优化,然后对BIM模型进行仿真,分析和优化BIM模型,最后实现BIM模型。(1)形成完善阶段。在设计基于BIM技术制造的结构时,设计库是重点和核心。在设计BIM模型时,有必要以此为基础,并且组成部件。该库可确保预制零件的标准化和普及,便于预制零件工厂的管道建设,并满足不同的建筑需求。在设计标准和通用型材时,有必要根据结构

类型准备不同的形状,并根据载荷的大小和跨度对零部件进行分类。该组件退出调制,并且必须在配置调制库之后对其进行母版处理。如果在设计过程中找不到符合设计要求的配置文件,则需要重新定义以使配置文件库更加科学和完整。

(2) 建BIM模型。根据相关的设计要求,通过创建一个预成型零件来进行预成型。可以查询库并构建相应的BIM模型。创建BIM模型的主要目的是设计一种预组装结构以确保安全。设计完成后,还需要进行分析和研究。各种检测方法用于不断调整和改进BIM模型,以确保其可靠性和有效性。然后将其投入生产和建设。(3) 优化分析。设计的BIM模型必须先进行分析和修订,才能确保结构的完整性,最终的设计计划具有很强的合理性。如果分析和审查不符合相关规定,则应重新选择,准备更换更合理、更科学的图书馆组件,然后进行分析和修订,直到最终模型符合设计要求。(4) 应用。BIM模型满足相关设计要求后,即可开始施工。在建设项目的建设阶段,BIM模型可用于模拟项目进度、生产、运输的逻辑规划以及构建预制组件,从而可以对整个项目进行科学管理。

3.6 在埋件布置上的作用

作为装配式建筑设计中另一个重要组成部分,预埋件的布置设计必须通过严谨的拆分,整体结构设计必须详细准确,才能够确保其布置的科学性与合理性。在开展装配式建筑设计的过程中,为了保障预埋件布置的科学性,提高现场施工作业的质量,需要对预埋件的内嵌进行科学的设计。选择设计方案时,应该对预制墙柱、钢板等关联结构参数进行调整,保障整个参数设计的良性衔接。利用BIM技术能够以智能化的方式获取各个参数信息,这样便可以为预埋件的合理布置奠定良好的基础。例如,在设计装配式墙体过程中,BIM技术可以实现参数的创建与共享,对各种材料的尺寸都会有详细的展现。在针对砌块处理工艺上,BIM技术会对所使用的砂浆量进行自动计算,明确砌块过梁数量和位置,这样便可以实现对整个工程所使用的预埋件数量和位置的科学分析,完成相关技术参数设计与存储工作。在开展具体施工时,这些参数都将发挥出极其重要的

作用^[4]。

3.7 BIM技术结构模型和结构分析模型的转换

输入和输出接口可以很好地将BIM技术应用到装配式建筑设计中。主要借助Revit这个模型软件进行相关的分析,具体的分析过程如下:先将Revit模型输入计算机中进行结构分析,在进行完相关的研究分析后,可以适当地将结构分析引入BIM技术中,从而形成一个相对完善的结构。然而在BIM技术结构模型转换的过程中,会发生相关设计数据消失的现象,对此,相关的技术人员应当加强分析并及时进行纠正。虽然使用BIM技术存在一些弊端,但总体来说,BIM技术中可用的模型经过改造后可以提高结构设计的效率。

4 结束语

目前,我国建筑行业常用的现浇混凝土结构施工方式,资源利用率低、污染大,这种粗放型的建设方式不仅不利于企业自身的市场竞争,而且与绿色环保型工地建设的需求不符。利用BIM技术,能够将装配式混凝土结构中涉及的所有信息整合到模型中,将理想的设计情况展现出来,让施工人员直观地感受到装配式建筑的主体框架。BIM技术将人员信息和资金成本加进模型中,可以制订出详细的施工计划并根据实际情况做出具体调整。BIM技术可促进各结构件的连接,加强彼此的联系,使之形成一个整体;BIM技术还可以向各施工队伍分配任务并定期检查已完成的任务,从而保证施工效率。

参考文献

- [1] 李奇.基于BIM技术的装配式结构设计方法[J].智能建筑与智慧城市,2020(5):105-107.
- [2] 徐承明,徐成贤.浅谈BIM技术在装配结构中的应用研究[J].建筑设计管理,2019,36(3):54-57.
- [3] 王唯博.保障性住房新型工业化住宅体系理论与构建研究[D].北京:中国建筑设计研究院,2016.
- [4] 官文军,曹杨,巩俊松.基于BIM技术的装配式构件系统设计与优化[J].安装,2014(1):55-57.