

BIM技术在装配式建筑结构设计中的应用研究

李 杰

(邯郸钢铁集团设计院有限公司, 河北 邯郸 056000)

摘要: 建筑行业在近年来迅猛发展, 建筑工程规模逐渐扩大, 并且随着建筑市场形势的不断变化, 建筑类型更加多元化, 装配式建筑就是其中的主要建筑形式。装配式建筑当前已经得到了广泛的应用, 因为装配式建筑优势较为显著, 不仅施工效率高, 而且施工程序更加简单, 对成本的控制有着积极的作用, 也更加符合现代建筑业绿色发展的观念。若想保障装配式建筑质量, 就需要重视装配式建筑结构设计工作, 只有确保结构设计的合理性, 才能充分突显装配式建筑的优势。BIM技术在结构设计工作中的应用, 能够大幅度提升设计水平, 增强结构设计有效性, 有助于全面提升装配式建筑整体质量, 达到期望的结构设计效果。

关键词: BIM技术; 装配式建筑; 结构设计; 应用

中图分类号: TU741 **文献标识码:** A

随着民众生活品质的逐步提升, 对建筑功能与建筑舒适性有了更高的要求, 所以, 在进行建筑结构设计时, 需要保证结构设计的合理性, 然而, 以往的结构设计方式已经难以满足设计要求, 需要使用更为先进的技术作为支撑。BIM技术能够通过强大的模型搭建以及可视化等优势, 帮助设计者对装配式建筑结构进行全面设计。BIM技术可以对建筑信息进行精准掌握并建立模型, 结合装配式建筑结构设计以及施工特点, 确保设计的高水平, 有助于推动建筑行业快速地向工业化的发展道路。

1 BIM技术的相关概述

1.1 BIM技术在装配式建筑结构设计中的必要性

采用装配式建筑结构设计能够在预制构件厂进行预制构件的制定, 然后在建筑施工区域来进行预制构件的处理以及安装, 实现建筑设计及施工的高能低耗, 为此将BIM技术以及装配式建筑结构设计进行结合, 能够降低总体造价, 提高建筑施工水平^[1-3]。与此同时, 利用BIM技术进行预制构件数据库的建立, 设计者可以从预制构件数据库中选择数据合理地预制构件型号, 减少了装配式建筑结构设计者的设计工作内容, 实现了建筑设计以及施工的信息化管理, 使得信息模型贯穿于建筑生产的全过程, 实现对于施工各个环节的有效连接, 便于各个单位实现信息的快速传递以及有效管理。但是, 由于建筑结构本身设计难度大, 抗震性较弱, 减震性能与预期状态存在一定差异, 也给结构设计工作增添了不小的难度, 需要了解BIM技术的应用特性, 并掌握其中的应用要点, 提升BIM技术在装配式建筑结构设计应用中的有效性, 制定好技术应用标准, 促进装配式建筑的全面发展。

1.2 BIM技术特征

(1) 模拟性

有一些人认为BIM技术只能够对真实存在的事物进行模拟, 实际上BIM技术也可以对虚拟的事物进行模拟^[4-6]。装配式建筑结构设计中的BIM技术的运用, 模拟展现环节是不可或缺的, 能够实现对全部施工进度进行模拟构建。设计人员依照实际需求进行科学的调整与改进。此外, BIM技术还能够对项目成本、事故的处理进行模拟, 将抽象的问题以更加形象的模型展现出来。

(2) 可视性

BIM技术通过计算机对建筑结构进行重新设计和优化, 从而保证信息化和工业化的充分融合, 创造合理的BIM管理模式。这种装配设计可以使建筑的生产和施工过程顺利进行并交换信息。原有的设计方案只能通过二维的方式进行展示, 会出现构件定位不准确、空间联系呈现不明确等问题。而BIM技术的可视化优势, 能够利用立体模型, 让设计方案全方位地呈现给工作人员。整个装配设计和施工过程处于可视化状态, 可以让人们监控所有过程, 清晰地传达设计人员的思路, 便于前期的充分沟通, 减少成本浪费, 保证施工质量^[7-8]。

(3) 高效性

在对装配式建筑结构进行设计时, 设计人员不仅需要对预制构件的预埋有准确的设计定位, 还要保证预留孔洞空间位置, 以确保施工时可以按照设计图纸安装到位。这些过程往往耗费设计人员大量时间, 且无法彻底解决传统设计下各专业间的冲突问题。应用BIM技术, 装配式设计人员可以综合考量, 更好地采用整体协调设计的策略, 以取得设计层面的突破, 缩短设计的时长,

同时提高设计的精准性，确保装配式建筑结构合理、稳定。在结构设计阶段使用BIM技术，通过高效的碰撞检查，可以更好、更便捷地完成修改与优化设计方案，提升建筑设计水平。同时，结合云端技术，利用自动审图功能，缩短设计图纸交付周期，具有显著的高效性。

2 BIM技术在装配式建筑设计中的应用

2.1 图纸设计中的应用

BIM技术在装配式建筑结构中的应用，可以构建三维模型，有助于编制预制部件图纸方案，进一步增强设计效力，提升设计准确性。在结构模型中，BIM技术的三维虚拟仿真技术设计过程中，设计者需要全方位探究建筑的真实状况，对建设环境、地质条件以及建筑属性等内容进行整合与计算，将这些信息输入到数据库中，让结构部件大小更加精准。不仅如此，BIM技术还有助于提高数据管理水平，一旦存在有问题的数据信息，或者出现数据不全的现象，可以及时发出预警并进行反馈，设计者通过预警信息进行改进，不仅让结构设计工作更加便捷，降低设计难度，而且也让所设计的图纸更加精准，为后续的施工提供可靠的基础条件^[9-10]。

2.2 BIM模型的创建应用

在装配式建筑设计中，应用BIM技术进行模型搭建是非常关键的，可以让设计者更好地选择适合的预制构件，BIM模型的创建能够实现装配式建筑设计工作的快速完成以及巩固装配式建筑结构的稳定性，为此还需要对BIM建筑模型进行全面分析以及复核，使在BIM技术中呈现的建筑模型结构更加稳固以及完善，只有认真复核装配式建筑结构模型之后才可以把BIM模型投入施工使用^[11]。

2.3 埋件布置应用

埋件布置工作是装配式建筑设计中的基础内容，需要根据标准指标与拆分要求对预制埋件进行设计安排，在此环节中，能够选用自身自带的预制埋件中的内嵌组，进而确保埋件布置的整体效果。

然而，在开展梁板钢筋吊环设计时，则需要依照要求应用更适合的吊钩，同时，在预制柱的埋件设计工作中，要以具体情况安排预制柱组，并且还要确定钢板的位置，保证高度布置的精准性，使预制柱墙结构更加稳定。应用BIM技术可以对信息进行识别与剖析，更好地进行整体参数的设置，让预制墙板连接件位置更加合适，也让预留洞口设计更加合理，防止了因为洞口预留位置问题而出现墙面结构不稳定，影响梁结构设计总体质量。

2.4 钢筋创建中的应用

BIM技术在结构设计应用中，钢筋创建过程是其中的重点部分，设计者要根据建筑建设的具体要求与实际状况，对创建流程进行精准把控，提升钢筋创建的可靠性。通常情况下，设计者要进行二次开发程序参数的设计，整体处理钢筋品类与钢筋数量，做好统计之后，还需要对钢筋进行科学划分，可以在梁跨浇段的偏后位置中，竖着断开钢筋，注意留白位置，方便后续的套管安装。也可以对箍筋范围进行确定，通过BIM技术调整相应的参数，做好规划与配置，确保箍筋所有的信息能够达到要求，提升设计有效性。

2.5 构件拆分中的应用

对构件的科学拆分，是保证建筑质量的基础步骤，而构件拆分是一项综合性较高的工作，需要达到专业化的水平，人工拆分不仅工作效率低下，而且专业度不强，会导致构件信息没有进行密切连接与共享。而运用BIM技术，在装配式建筑设计中，各专业设计人员可以协同设计，利用三维可视化技术，大大提升构件拆分设计的效率。通过钢筋碰撞检查、预埋件的位置设计以及建筑构件之间的碰撞协调试验等一系列BIM技术应用，提升设计的准确度，为后续的装配建筑施工打下良好的基础。

2.6 构件制作中的应用

随着建筑规模的扩大，所需要使用的预制构件数量与品类越来越多，如果模具的利用率较低，就会影响生产水平，出现资源的浪费与成本的增加，这种设计方式会有一定的滞后性，使整个设计工作也不能够真正满足施工需求，容易出现返工，增加了施工时长。应用BIM技术，可以对结构设计进行科学优化，创建有效的设计方案。采用标准模块化设计，提高模具利用率，缩短各专业设计修改时间，有效提升设计质量，避免返工和资源浪费。

2.7 户外结构设计应用

在装配式建筑中，户外结构是确保建筑稳固性以及整体性能的关键组成部分，需要在设计时给予更多的关注。如果从装配式结构维度层面来看，应以设计需求为基准，在三维模型中对装配结构流程进行模拟，并对结构间的力学结构情况进行观测，还应观测强度问题，并分析产生原因，最后获得处理对策。在这样的基础上，应用BIM技术模拟处理对策，可以对处理对策有效性进行判断。与此同时，如果从BIM技术建模下进行分析，会对建筑结构进行连接，并了解地基力学关系。假如力学关系呈现出不规则变化，将会发生不规则沉降，影响建筑稳固性，要在结构

设计时做好此方面的处理与优化工作。

2.8 整体结构设计应用

因为装配式建筑施工形式较为特殊,会更加看重每个模块之间的协调关系,确保建筑整体性能符合建筑设计要求,达到建筑结构质量指标。BIM技术的设计应用,首先需要围绕建筑不同功能需求,规划不同的设计方式,然后将这些规划参数录入BIM软件,进而增强设计的可靠性与实效性,并通过模型的运行对设计中的漏洞进行排查与分析,可以及时对设计问题进行处理,在不断优化中保证模型的稳定运行,使建筑各个功能区域能够正常实现。

2.9 户型内结构设计应用

BIM技术与装配式结构设计的融合,给户型内结构设计提供了更便捷的路径,方便对户型结构进行整体规划,在确定好模块后,需要对相应设备以及建筑结构户型进行统筹化协调,对构件进行科学处理,避免出现碰撞而影响设计效果。值得注意的是,在应用BIM技术时,首先需要对户型内的功能区域进行区分,然后对受力构件进行安排,进而推动户型内结构设计的顺利实施,这也是剪力墙设计要点,使设计工作更加标准,设计方案更加合理,进而达成剪力墙整体设计效果。

3 BIM技术对装配式建筑结构设计的影响

3.1 提升碰撞检查效率

如果要让BIM模型符合装配式建筑结构设计的更深层次要求,就需要采用碰撞检查的方法,将不符合装配式建筑结构设计的相关构件类型进行淘汰处理,选择性能以及型号合适的预制构件取代不符合设计要求的淘汰构件。可以应用BIM技术对新构件进行检验,保证使用的新构件符合装配式建筑结构设计的相关规定要求,避免后续对装配式建筑的相关预制构件进行重新设计构造。

3.2 规划设计的优化

在进行结构设计时,设计者要对所有影响因素进行整体把握,从建设定位、评估方式的探究中,可以直接看出以往设计模式的定量需求,在此阶段应当保证构件尺寸是标准的,提前做好数据模型的创建,围绕模型中的所有数据进行预设方案的编制,对设计图纸进行统计、分析与测算,在精准数据的获得中保证规划合理性,并以设计构架与实际情况为基准,进行稳定性调整与优化。

3.3 装配式建筑BIM标准

首先是对模型的整合。需要将不一样的模型依照功能进行划分,方便信息的输送,同时还

需要依照不一样的模型信息量大小做好拆分,一般是底层模型、小区模型或者建筑整体模型。其次是要规定BIM模型深度。需要根据施工节点,对机电、结构、施工等内容,以行业指标为基准确定BIM模型深度,更准确和客观地反馈施工情况。

4 结束语

综上所述,在装配式建筑设计中应用BIM技术,对整个装配式建筑行业具有提质增效的作用,能更好地推动行业高质量发展。两者的结合不应局限于单个的技术或流程环节,而是要从更高的层面来思考BIM技术在整个装配式建筑设计过程中的作用和价值,只有这样,BIM技术才能科学地应用,从而发挥更大的技术价值。

参考文献

- [1] 薛祖伟. 装配式建筑结构中BIM技术的应用研究[J]. 粘接, 2020, 42(6): 4.
- [2] 唐天宇. 装配式建筑结构设计BIM技术的应用研究[J]. 市场周刊·理论版, 2020(82): 1.
- [3] 王瀚宇. BIM技术在装配式建筑设计中的应用关键——评《基于BIM的Revit装配式建筑设计实战》[J]. 混凝土与水泥制品, 2020(5): 1.
- [4] 杨磊. 装配式建筑结构设计中的BIM技术应用分析[J]. 工程技术发展, 2020, 1(1): 57-58.
- [5] 郑伟, 胡彬, 廖志勇. BIM技术在装配式建筑结构设计中的应用[J]. 2019, 5(7): 90-91.
- [6] 肖朝晖. BIM技术在装配式建筑结构设计中的应用研究[J]. 中国建筑金属结构, 2021(8): 128-129.
- [7] 刘鹏程. 装配式建筑结构设计BIM技术的应用研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(8): 69.
- [8] 刘杰. BIM技术在装配式建筑结构设计中的应用研究[J]. 房地产导刊, 2021(17): 45.
- [9] 张蕾. 装配式建筑结构设计BIM技术的应用研究[J]. 砖瓦世界, 2021(8): 82.
- [10] 李科. BIM可视化技术在装配式钢结构建筑中的应用研究[J]. 延安职业技术学院学报, 2021(5): 106-108.
- [11] 常萍, 梁卓昕, 孙双喜. BIM技术在新型装配式结构设计中的应用研究[J]. 城市建筑, 2021(13): 162-164.