

# 基于BIM技术的装配式建筑设计

曾 桢<sup>①</sup>

(重庆基准方中建筑设计有限公司, 重庆 400000)

**摘要:** 建筑行业是国民经济发展中的重要组成部分, 在推动社会经济发展方面发挥着重要的作用。新时代背景下, 建筑行业发展迅猛, 与此同时, 随着科学技术的不断进步, 对建筑行业发展也提出了更高的要求。传统建筑设计方法、建造技术无法满足现代化建筑需求, 基于此, 加强推动建筑行业创新发展显得尤为重要和必要。BIM技术作为一种现代化建筑信息模型技术, 在促进建筑行业改革与创新方面发挥着重要的作用。在建筑工程建设中, 应用BIM技术可以使各个环节进行紧密关联, 可以保证各个环节的信息得到集成, 同时还可以全程对工程建设进行控制和管理, 对提高建筑工程建设水平具有重要的意义。目前BIM技术已广泛应用于建筑工程的设计和建造环节中, 本文就基于BIM技术, 对装配式建筑设计与建造关键技术进行详细分析, 旨在为建筑行业技术发展提供一些参考。

**关键词:** BIM技术; 装配式建筑设计; 应用

**中图分类号:** TU17 **文献标识码:** A

## 1 BIM技术概述

BIM技术即建筑信息模型, 是英文Building Information Modeling的首字母缩写。简单说, BIM技术就是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型基础, 通过应用先进技术进行建筑模型构建的一项技术。BIM技术不是简单地将数字信息进行集成, 而是一种对数字信息进行系统化应用的技术。BIM技术在建筑工程中的应用优势主要有可视化、协调性、模拟性、可出图性、一体化等<sup>[1]</sup>。其中, 可视化是指通过应用BIM技术, 可以针对建筑工程构建一个虚拟的三维建筑模型。相比传统的施工图纸, 基于建筑模型可以使项目设计、建造、管理等工作都在可视化状态下开展。协调性是指通过应用BIM技术, 基于建筑信息模型, 可以在建筑物建造前期对各专业的碰撞问题进行协调, 生成协调数据, 进而实现对建筑工程设计、建造、管理的优化。模拟性是指通过应用BIM技术, 可以基于建筑工程模拟相应的三维建筑模型, 针对三维建筑模型, 还可以进行一些无法在真实世界中操作的试验, 这对优化施工方案、提高工程建设水平具有重要的意义<sup>[2]</sup>。可出图性是指通过应用BIM技术, 可以基于工程建筑需求出具各种建筑设计图纸、构件加工图纸等, 这也可以为建筑工程建设提供有效的信息支撑。基于BIM技术的特点和优势, 将其应用于

工程建设中, 对提升项目生产效率、提高建筑质量、缩短工期、降低建造成本都具有重要的意义。

## 2 装配式建筑设计中应用BIM技术的优势

基于BIM技术的特点和优势, 在装配式建筑设计中, 加强该技术的应用有十分明显的优势。首先, 在装配式建筑设计阶段, 应用BIM技术可以实现对整个工程项目各项信息的实时监控及传递, 这对工程项目施工方案的设计、确定具有重要的作用。比如在检查设计环节, 通过应用BIM技术中的碰撞检查功能, 就可以及时发现设计中存在的问题和不足, 进而保证问题在设计阶段就得到纠正和优化。针对装配式建筑设计方案, 也可以应用BIM技术进行立体化模拟, 包括模拟建筑日照、疏密程度等, 进而有利于设计方案的进一步优化和创新。对构件厂家而言, 在设计阶段也可以利用BIM技术对构件的各项参数进行模拟, 这对保证配件制造的有效性也具有重要的意义。其次, 在装配式建筑设计的过程中, 通过应用BIM技术可以有效提高装配式建筑的整体设计水平。这是因为BIM技术可以完善装配式建筑在信息传递方面的不足, 可以实现相关工作人员在基础设计工作中的时间等支出, 这对提高设计水平及缩短设计时间、保证设计质量都具有重要的作用<sup>[3]</sup>。基于BIM技术的应用价值, 积极在装配式

<sup>①</sup> 作者简介: 曾桢(1983— ), 男, 汉族, 湖北麻城人, 硕士, 高级工程师, 主要从事建筑工程结构设计与研究工作。

建筑设计中探究BIM技术的应用方法和策略也十分必要。

### 3 基于BIM技术的装配式建筑设计

#### 3.1 设计思想

在装配式建筑设计中应用BIM技术，首先需要明确设计思想，这对促进BIM技术在装配式建筑设计中顺利、规范、有效应用具有重要的意义。传统装配式建筑设计一般是基于二维施工图纸开展，各个阶段二维施工图纸的设计和处理不仅需要耗费大量的人力和物力，同时由于施工图纸以人工操作为主，所以还会出现信息错误的情况，这就会直接影响设计的整体水平，最终对施工造成影响。而应用BIM技术可以通过构建BIM建筑信息模拟实现精准设计，这对减少设计中产生的误差具有重要的作用。基于三维建筑信息模型的设计也可以让整个建筑工程更加直观，进而提高施工效率。施工单位在开展装配式建筑设计工作时，应该积极改变传统设计思路，加强对BIM技术的探究和应用，积极创新装配式建筑设计方案。在装配式建筑设计过程中，应该注重突出预制件的通用性，减少对构件的种类设计，这样可以保证设计出的建筑构件满足施工多样化需求<sup>[4]</sup>。在具体实践中，施工单位可以利用BIM技术统一标准，设计通用构件，形成预制构件库。这样在设计装配式结构时，就可以选择预制构件库中的产品进行设计，这对节约设计步骤、减少设计成本具有重要的作用。

#### 3.2 设计方法

应用BIM技术进行装配式建筑设计的方法如下：

(1) 设计形成。设计预制构件库是应用BIM技术进行装配式建筑设计的重点内容。预制构件库可以保证装配式结构中预制件的标准统一化和通用化，这样可以让预制件工厂的生产流水线更加方便，进而满足各类装配式建筑需求。在设计预制件过程中，需要根据不同结构、类型的装配式建筑需求和要求设计出不同的预制构件，基于预制构件荷载、跨度进行分类，并构建出预制构件的集合，最终形成预制构件库<sup>[5]</sup>。针对预制构件库，还需要应用BIM技术进行完善和优化，比如可以建立预制构件的BIM模型，利用模型分析设计预制构件的不足和误差，进而在设计中进一步完善和优化，这样可以让预制构件库更

加科学。

(2) BIM模型构建。可以按照装配式建筑的要求和需求，在预制构件库中查找相应的预制构件，进而就可以基于预制构件的数据信息，建立相应的BIM模型。BIM模型的构建可以进一步对装配式结构的设计进行模拟分析，以进一步确认装配式建筑设计是否科学、规范、合理，其中是否存在问题和误差。针对BIM模型，设计人员需要不断进行模型分析和复核，在保证BIM模型可靠、有效后才可以投入到预制构件生产、施工中。在BIM模型分析和复核中，若发现BIM模型无法满足装配式建筑设计要求，且无法通过调整进行纠正，就可以在预制构件库中重新挑选出能够精准满足设计要求的预制构件进行替换，再次对BIM模型进行分析和复核，直至BIM模型满足设计要求为止。

(3) BIM模型应用。BIM模型无问题后，就可以基于装配式建筑需求和要求投入建造施工。在装配式结构施工过程中，可以利用BIM技术构建施工模型，然后利用施工模型对建造施工进行全程管理，这样可以保证预制构件的生产、运输、施工等各个阶段都得到有效的管控，进而为装配式建筑施工提供保障。

### 4 BIM技术在装配式建筑设计中的具体应用

#### 4.1 基于BIM的装配式建筑设计

在装配式建筑设计过程中，利用BIM技术所构建的设计平台，装配式建筑设计中的各专业设计人员能够快速传递各自专业的设计信息，对设计方案进行“同步”修改，借助BIM技术与“云端”技术，设计人员可以将BIM模型统一上传至BIM设计平台，筛选出各专业之间的设计冲突，帮助设计人员及时找出专业设计中存在的问题，同时对预制构件进行精细化设计，减小预制构件之间的装配冲突，从而避免由于设计粗糙而影响预制构件的安装定位，减少由于设计误差带来的工期延误和材料资源的浪费。

BIM技术的应用可以提高设计工作的整体水平。例如，可以利用Revit软件为核心平台进行设计模拟，其中机电管线碰撞、室内空间优化、三维可视化空间漫游等重点采用BIM技术，借助该技术极大地提高建筑设计的前瞻性、精准性

以及设计的精细化程度。特别是在装配结构构件的设计中,利用Cartier软件平台实现预制梁柱节点的精细化设计,从而保证设计工作与实际的现场施工实现100%的准确,最大限度地避免后期施工返工现象的发生。针对项目的机电设计,同样也可以考虑采用联合建模,特别是部门项目属于预制装配式建筑,整个建筑中的梁、楼板、柱、花池等大量构件均考虑预留孔洞,通过将建筑、结构、机电模型导入Naviworks软件进行碰撞检测,彻底解决管线与土建的碰撞问题。保证预制构件及机电管线的安装过程中不出现开洞等问题。设计过程中可以配合应用仿真技术,在数字化设计模拟环境下设计出后续施工环境、施工机械、施工人员的情况,由此就可以仿真实际施工现场中的施工布置、资源消耗,以此为支撑,可以更加系统、有效地为后续施工管理工作的开展做好准备。基于BIM的装配式建筑设计技术,可以根据装配式施工的环节模拟不同的场景,比如可以模拟装配式施工进度情况,基于模拟情况,可以使项目管理人员更加科学、有效地制定施工计划,明确施工进度方案,优化施工资源布置,最终提高施工效率。

#### 4.2 构件的拆分设计

在装配式结构建造施工中,施工现场预制构件是否能进行有效装配是施工中需要重点考虑的问题。对此,为了提高装配式结构建造的技术水平,在设计中,可以加强对BIM技术的应用。在BIM模型中,其楼板等构件本身也是一个完整的体系,在设计中要严格按照相关要求将连续的模型构件拆分开,从而确保不同的工厂生产出符合施工要求的构件。在BIM技术中,构件的拆分设计需要遵循一定的原则。另外,为避免工厂返工,还需要对施工图纸进行复核,通过利用三维BIM技术从而实现对构件的拆分设计,这种方式极大地减轻了设计人员的基础工作量,还能够找到二维设计图纸中出现的盲点与问题,尽可能减少设计误差。装配式结构在设计时需要重点考虑提前预加的和期望的信息,如构件的尺寸、钢筋信息以及预留洞、运输设备等信息。

针对装配式建筑的地下车库等位置,可以采用Revit模型直接导入FUZOR视频引擎,利用该方式提前进行人行模拟,帮助设计师和业主方预先

研判。预制构件的设计工作主要包含构件尺寸和安装的尺寸位置,主要项目有预制构件截面尺寸偏差,预埋件的数量、位置,预留孔洞的位置,键槽的尺寸,柱的垂直度,梁的中心线对定位轴线的位置,梁上表面标高等。针对这些需要设计的内容,利用相应的BIM软件可轻松完成,减轻工作人员的工作量。进入构件的制作环节,考虑到整个工程的构件在生产数量、种类上都相对较多,利用BIM技术可有效解决构件在生产数量以及种类方面的问题。

#### 5 结束语

在现代社会中,装配式建筑是必然的趋势,而要提高装配式建筑水平,就需要加强对先进技术的应用与研究。BIM技术在装配式建筑设计中发挥重要的作用,以BIM技术为支撑,可以帮助装配式建筑施工更加全面、系统地掌握施工图纸、施工方案,可以提高建筑结构设计水平。基于此,加强在装配式建筑中应用BIM技术就显得尤为重要。为了最大限度地发挥BIM技术的优势和作用,需要结合装配式建筑的需求和要求,加强对BIM技术的研究和探索,不断提高BIM技术水平,进而为装配式建筑的发展提供更好的技术支撑。推动装配式建筑的发展,可以推动我国建筑行业的发展,进而也可以更好地促进社会经济的发展。

#### 参考文献

- [1] 陈清山. 基于BIM的装配式建筑设计与建造关键技术探讨[J]. 居舍, 2021(24): 75-76.
- [2] 杨海滨, 刘占省, 刘军涛, 等. 基于BIM技术的大型钢结构建筑智能建造关键技术的应用[J]. 建筑技术, 2021, 52(6): 675-678.
- [3] 夏源. 基于BIM与IoT技术的某大型地下交通工程智能建造关键技术应用[J]. 建筑技术, 2021, 52(6): 691-694.
- [4] 董无穷. 特大型铁路站房安装工程BIM建造关键技术应用[J]. 低碳世界, 2021, 11(3): 221-222.
- [5] 杨金凤. 基于BIM的装配式建筑设计与建造关键技术探讨[J]. 九江学院学报(自然科学版), 2020, 35(2): 24-28.