

# 装配式建筑设计中BIM技术的应用

衣 博 刘玉丁

哈尔滨华德学院 黑龙江哈尔滨 150025

**摘要:**在我国建筑行业,装配式建筑已成为重点研究和对象,与传统砖混类建筑对比,装配式建筑施工操作便捷、环保节能效益高、施工周期短。然而,在装配式建筑推广中依然存在很多问题,比如结构设计方面欠缺经验,在实际施工过程中,通常会存在节点碰撞的情况,该类问题不但会影响到整个建筑结构设计质量,还会对后期工程施工造成一定影响。对此,可将信息化技术融入工程建设中,对装配式建筑结构设计进行完善与优化。

**关键词:**装配式;建筑设计;BIM技术;应用措施

## Application of BIM technology in prefabricated building design

Bo Yi, Yuding Liu

Harbin Huade University, Harbin 150025, China

**Abstract:** In the construction industry in China, assembly-type buildings have become the key research and development object, compared with the traditional brick buildings, assembly-type building construction operation is convenient, high environmental protection, energy saving efficiency, short construction cycle. However, there are still many problems in the promotion of prefabricated buildings, such as lack of experience in structural design, in the actual construction process, there will usually be node collision, such problems will not only affect the design quality of the entire building structure, but also have a certain impact on the later construction. In this regard, information technology can be integrated into engineering construction to improve and optimize the structural design of prefabricated buildings.

**Keywords:** Assembly type; Architectural design; BIM technology; Application measure

### 一、BIM技术的特点

在装配式建筑设计中,BIM技术具有的特点包括动态化、协调性、全周期等,近几年,BIM技术被广泛应用于建筑领域中,特别是在暖通设计、建筑结构设计、水电设计等方面。此技术主要是通过计算机对各种信息进行综合分类和应用,并利用数字化方式和实际数据体现出工程各项施工信息。在BIM技术的实际应用中,可有效完善决策环节、确定各部门责任、整合各项工作、优化管理内容等,对整个工程建设起到了十分重要的作用。与此同时,此技术还具有可出图性、可视化、优化性等优势。其中,可视化指的是应用计算机中的二维图样等方面数据,与企业内部各种信息相互关联,从而体现出结构可视化技术,当企业在使用BIM技术时,能够有效还原相关重要技术,使得装配式建筑工程中的管理人员能够全面掌握各项施工的具体情况,并可对各种状

况采取针对性措施。在工程项目建设前,参建单位比较多,各方都有各自的想法和观点,通常会出现意见不合的情况,或是在工程建设和设计期间存在各种问题,可能会对施工进度造成不良影响。对此,在工程项目建设与设计前,可应用BIM技术,采用可视化模式提前掌握项目施工中的各种信息和内容,便于各方更好地协调配合,以此保证后续工程施工有序开展,与此同时,BIM技术的特殊属性和各种优点,可为建筑工程施工质量提供保障。

### 二、装配式建筑设计中BIM技术的应用措施分析

#### 1. 基于BIM技术的装配式建筑模块化设计

装配式建筑的主要特点是“集成”,即完成不同专业、不同工件(建筑构件)、不同工艺的集成<sup>[4]</sup>。BIM技术可被视为“实现集成”的手段,能够对装配式建筑的设计、生产、施工、装修、管理在内的装配式建筑全寿

命周期提供服务。BIM技术应用于装配式建筑设计时,能够提供强有力的技术保障,避免出现传统二维设计中出现的问题。若要实现上述目标,首先需要基于BIM技术开展装配式建筑模块化设计。所谓“模块”是指在设计阶段,按照不同专业工程的特点、施工难度等,完成设计区域的分类。基于BIM技术进行装配式建筑模块化设计时,可采用建筑标准模数体系。具体流程如下:

(1)在完成模块划分之后,设计人员可采用“筑基设计法”,按照装配式建筑样板间对应的模块的优先级,依次在BIM软件中直接调用所需构件的型号,逐渐完成模块的整体设计。在此期间,每一个模块需要使用哪些构件,这些构件的型号及数量均需得到清晰记录。

(2)将一个样板间所需的所有构件信息提供给生产商,完成构件样品的预制后运抵施工现场。设计人员应指导施工人员,将样品构件拼装成样板间,之后重点围绕模块与模块的交接区域进行检查,找到连接不够紧密以及“碰撞”发生之处。导致“连接不够紧密”的原因在于,某些构件的型号、尺寸出现了偏差,故设计人员可根据样板间的效果,在BIM软件上对虚拟模型对应的构件的型号进行调整。在BIM技术的指导下,装配式建筑施工理论上很难出现“碰撞”。如果在样板间试安装作业期间切实发生了这一问题,最可能的原因是:不用模块的施工先后顺序出现了偏差。比如装配式建筑幕墙工程一般在最后阶段进行,某些支撑幕墙的金属结构应该被放置于建筑内隐蔽空间。因此,幕墙工程开展前的其他工程需要为幕墙金属结构支撑件预留充足的空间。而这些“前置工程”开展期间忽略了这一要素,导致本阶段工程虽然顺利完成,但却为后续工程造成了很大的干扰。总体而言,根据样板间的实际施工效果,对比BIM模型模块化设计结果,找出问题并调整方案,最终将修正后的构件型号、数量等信息提供给构件生产商,在后续施工期间严格监督每一个模块的作业流程,要求各专业(各模块)必须不打折扣地执行设计方案,最终达到BIM模型对应的竣工效果。

(3)基于BIM技术对装配式建筑工程进行模块化设计的同时,还可以形成标准化设计原则,进而实现装配式建筑空间支撑体系以及填充体系的分离。在此基础上,可形成开放式的格局,能够整体提升装配式建筑空间的可变性以及适应性,助力实现“百年建筑”以及“全客户群覆盖”。

(4)装配式建筑内的各个模块基于BIM技术进行设计时,所有模块均可以3M为基准模数——通过对模块对

不同户型的尺寸进行集中控制,为户型组合设计以及户型布局调整设计提供便利性。在基于BIM技术完成装配式建筑户型结构的设计之后,设计人员可以将设计成品存储在BIM户型模块库内,进而可以将模块像“搭积木”一样,按照装配式建筑整体结构布局的要求,将不同的结构布局拼装成整体的建筑模型,最终为决策者提供直观性、可视化程度极高的设计依据。

(5)基于BIM技术开展装配式建筑模块化设计相较于传统设计的优点在于:传统设计结构只能够以CAD二维平面效果图等模式呈现。非设计人员看到图纸之后,对建筑内空间结构分布情况很难形成直观感受。比如有些二维CAD图纸设计结果是:在建筑临近阳台的区域存在一个“小隔间”。CAD图纸给出的建筑南北朝向非常“板正”,几乎没有一丝一毫的偏差。于是业主和消费者看到这一图纸后,可能在脑海中自动“脑补”出的画面是:这一“小隔间”有很大的利用空间,可以放置一张书桌,安置一张躺椅。实际结果是,这个小隔间完全无法正常利用,想象与现实差异巨大。采用BIM技术之后,装配式建筑内空间的三维景象会实时呈现在业主面前。如此直观的效果足以加强业主对建筑内空间的了解程度,设计人员可根据业主提出的意见,对模块设计思路进行调整,尽量满足业主的需求。

## 2. 基于BIM技术的装配式建筑综合设计

### (1) 基于BIM技术的装配式建筑户型深化设计

应用BIM技术时,可结合装配式建筑户型内的家具布置、建筑内设施日常使用特点,针对水电点位布置完成优化设计。比如,一类高层装配式民居建筑在初始设计时,并没有充分考虑电梯间的位置。造成的结果是,双单元2梯4户建筑结构中间两个小户型的卧室与电梯间相邻。这种设计的缺陷在于:小户型业主在卧室休息时,极有可能听到产生于电梯间的声响,严重影响休息。使用BIM技术将户型结构效果实时呈现之后,可以清晰地看到这一问题,进而对户型结构进行调整——将厨卫设置在与电梯间相邻的位置处,将小户型的卧室设置在远离电梯间的位置。在此基础上,设计人员还可以在厨卫与卧室之间设置隔断带(设置房门),可有效隔断电梯间的噪音。

### (2) 基于BIM技术的装配式建筑精细化设计

①可充分考虑管线以及其他相关预留预埋作业。比如,编制预制构件深化图纸时,设计人员可在BIM软件中找到每一个构件,选择特定的型号之后,明确构件的用途,如甩筋位置矫正器、预制构件临时支撑装置等应该如何安装、安装顺序为何等均可动态、直观地呈现在

BIM软件之中、通过这种方式,装配式建筑工程施工期间的钢材浪费率会降至最低,可实现预制构件的现场无差错安装。②使用BIM软件时,设计人员还可以结合装配式建筑的特点,利用BIM软件自带的分类统计功能,对工程量进行快速分析,以实现工程成本的初步控制。比如,使用BIM软件完成一个模块的总体设计之后,只要整体选中这一模块,对应的构件信息(包括型号、数量等)会自动浮现,能够极大地提高统计便利性。

### 3. 注重人才培养,增强改革意识

在装配式建筑设计过程中,相关人员可应用BIM技术选择适宜的设计材料,同时关注结构设计条件以及各项要求。与此同时,设计人员需密切关注建筑结构的节能性、可靠性等。因此,在当前的建筑设计中,对设计人员的综合素养与专业能力提出了更高的要求。对此,需培养更多专业能力较强的设计人员,并提升其创新意识。为了能够培养高素质人才,可设立BIM技术实践课程和理论课程。另外,还需指引学生着重关注BIM技术,将BIM技术积极推广应用于工程设计中。

### 4. 改善业务结构,促进企业发展

现阶段,随着装配式建筑结构设计的不断发展与革新,使得人们对结构设计方面的要求逐渐增加,不但要求对前期设计内容予以关注,同时还需关注到整个工程项目的收益情况。对此,在装配式建筑结构初步设计阶段,通过合理应用BIM技术,能够有效提升企业在建筑市场的竞争力。企业在对业务结构进行优化整改时,在融入BIM技术期间,需对以下两个环节予以重视:第一,企业管理层在推进BIM业务时,提出的策略与意见;第

二,企业管理人员需对融入BIM技术观念予以重视,并合理开展推进工作。

在装配式建筑结构初步设计时,公司管理人员应综合考虑企业本身特点,编制出满足自身发展需求的BIM推进策略:第一,编制出适合企业各个时期的BIM推进方案。对不同时期的BIM技术发展方向予以明确,并编制出科学合理的保证体制,为BIM技术在公司业务转型升级期间提供保障;第二,严格按照相关规定要求,实时掌握BIM未来发展方向,并对BIM进行深入探究;第三,培养高素质人才。制定出合理的BIM专业人才培养方案,着重培养管理方面的人才,并建立奖励制度,充分激发出企业人员学习BIM技术的积极性。

### 三、结语

综上所述,BIM技术应用于装配式建筑设计时,可以从项目工程初期便实现“可视化”管理——不同专业设计可视化、沟通可视化、施工预期可视化。这种“可视化”可伴随工程全周期——进入后续施工阶段后,一个工作日顺利结束之后,管理人员便可以实时比对预期进度与实际进度,并根据比对结果对管理规程、施工方案等进行调整。总体来看,BIM技术应用于装配式建筑设计时,能够在方方面面发挥积极促进的正向作用,具有较强的应用价值,应予以推广。

### 参考文献:

- [1]李明华,倪佳琳.装配式建筑设计中BIM技术的应用[J].建材发展导向,2022,20(18):3.
- [2]张雪,刘学贤,张笑彦.BIM技术在装配式建筑初步设计阶段的应用研究[J].建筑技术,2021.