

装配式建筑设计中的 BIM 技术应用分析

杨磊

江苏现代建筑设计有限公司

DOI:10.12238/etd.v1i1.2666

[摘要] 建筑行业是促进我国社会经济发展的支柱产业之一,因此我国十分注重建筑行业的发展。当前,我国经济的发展速度非常快,人们十分重视城市建设,由此产生了预制装配式建筑。BIM技术属于当代建筑行业中应用较为广泛的技术之一,能够在装配式建筑设计中发挥较大的作用,基于此,文章就装配式建筑设计中的BIM技术应用进行了分析。

[关键词] 装配式建筑; BIM技术; 结构设计

中图分类号: TB482.2 **文献标识码:** A

1 装配式建筑结构简述

装配式建筑即对结构系统、外墙维护系统、设备综合管线系统以及内装系统等主要部件采用预制装配集成的一种建筑形式。装配式建筑不仅仅是指预制的梁、板、柱等构件,它是一个系统的工程,是将预制构件模块化生产,工地现场高效组装而成的一体化建筑,主要有以下几个特点:

1.1 设计精细化程度要求比较高,专业协同要求比较高,严禁后凿后开孔现象,构件一旦生产出来就难以再修改。

1.2 工厂化生产能够提高混凝土产品质量,提高生产效率,实现节能环保的目标。

1.3 施工人员的工程实践经验以及技术水平、管理能力要求更高,安装误差以毫米为单位。

1.4 要求建筑全装修,相比较现浇结构,装配式混凝土建筑的后期随意装修造成的结构破坏更容易引起重大质量事故。

1.5 信息化程度较高,结合BIM技术,集成了建筑全寿命周期的重要信息。装配式建筑的特殊性使其能够将设计、生产、施工、装修、管理等建造环节全部打通,从而实现对建筑全产业链的协调整合。

2 BIM技术的含义、应用原理及优势

2.1 含义。BIM是Building Information Model的缩写,即建筑信息模型的含义。BIM既是“产品”又是“过程”,将其认作不同的方面将会有不同的含义,如相对于“产品”来讲,BIM最为根本的基础即是三维数字,其中建立纽带关系的就是工程数据,最后建立一个3D模型;相对于“过程”来讲,BIM的含义就是一个操作使用的流程,其中包含模型建立,然后使用模型,最后进行管理的一套流程,并且能够将其中包含的知识进行分享,相当于一个非常强大的资源库。在狭义的理解上,BIM就是模型或者是建立模型技术,这种认识方式还停留在3D模型上,是不正确也是不科学的。BIM并不是3D模型,并且与其有很大的区别,BIM是一种新型理念,具有更加强大的功能和资源,是在传统设计和施工方式上的一种创新,能够大幅度的提升生产效率。其中包含着3个部分组成,分别为产品模型、决策模型和过程模型,三者的关系是相互影响并且相辅相成,构成一个循环模型,从而发挥着重要的作用。

2.2 BIM技术的应用原理和优势。BIM技术的应用原理为,应用专业设计软件建立项目工程的3D模型,然后在软件的应用中,开展针对该3D模型的方案优化、碰撞试验等,确保建筑的设计合理性。之后向软件中添加工期、施工投入等信息,构建出项目工程的4D模型,帮助建筑工程

施工单位选择最佳施工方案。BIM技术的应用优势在于,首先能够消除建筑设计中的不合理结构,尤其是对于冲突的管道、墙体等,通过碰撞试验能够完成对建成3D模型的优化和处理工作,保证施工人员能够按照设计方案建设项目工程。其次实现项目工程中所有内容的分析工作,尤其是在施工方案选择中,输入工期、投入人力等信息后,BIM系统能够制定施工方案,帮助项目管理人员选择合理方案。最后BIM技术能够实现工程项目的即时管理,当前的BIM技术已经开发了移动管理系统,现场监管人员发现施工问题后,将问题及时提交,工程项目的设计部门可以及时的对问题处理并做出响应。

3 装配式建筑设计发展优势

装配式建筑结构的设计与以往建筑类型对比,有下列几方面的优点:

3.1 环保方面。传统施工建设中,受各方面因素的影响,如施工人员和建筑方法,没有受到密切的关注,则可能会出现破坏性的问题,工程的质量也会出现问题。但是在装配式建筑设计运用,不管是进行零件的组装,还是室内设计,在管理人员的监督下,质量得到了保证。而且传统的建筑施工还会出现粉尘和噪声污染等,影响人们的正常生活,将装配式设施运用其中,有效地改善了环境污染的问题。

3.2建筑方式。装配式修筑体采取了拼装式的建设,修筑过程更为便利,产生的污染和建筑垃圾更少,更利于完成环境保护的目标。建构过程节省了人力、物力,在修筑过程方面的投入少于传统建筑体。动工中使用机械器设备较多,实现了效率高效化。

3.3使生产效率大幅提高。在传统的施工建设中,相关的设计人员和施工人员都要到现场进行实际操作。而且涉及到不同的工作层次,所以施工现场的秩序就会出现混乱,影响施工效果,还会给客户的心里造成影响。但是,将装配式建筑结构设计运用其中,使生产效率和经济效益得到了显著的提高,最终提高生产力。

4 BIM技术应用于建筑结构设计的实践

4.1在前期规划的应用将BIM应用。在建筑前期的规划中,其用途较为广阔,如可以从建筑形体布局分析、场地模型日照分析、场地风环境模拟分析等多方面进行论述。如,建筑形体布局分析,通过对模拟数据的整合,可以比较各种方案,分析建筑形式的优缺点,最终确定建筑布局,这样,可以从数据上深化设计。场地及环境模拟分析,在对场地进行初步分析时,可以对数据模型进行建立,并在有关流体力学软件中导入该模型,从而实现风环境的模拟分析。场地模型日照分析,选择防护装置进行模拟,可以指示建筑物的适当方位范围、不适当方位范围和最佳方位角,从而确定建筑物的最佳方位。

4.2建筑整体结构设计。BIM技术突破了传统的建筑工程平面化设计方法,

实现了建筑结构设计从二维图纸到三维模型的转变,并实现了传统的分布设计到多专业联合的协同设计,这对于建筑结构设计而言是巨大的进步。以最为常见的混凝土结构建筑整体结构设计为例,利用BIM技术中最常用的Revit软件可以有效实现建筑整体结构三维模型的建立,并可以在软件中输入预制构件的各项参数,形成完整的构件库,然后将这些构件组装起来完成建筑的整体结构设计,不但提高了设计效率,而且提升了建筑整体设计的空间合理性。与此同时,通过Revit软件的模型相关和模型匹配功能,可以建立两个模型之间的相关和对应关系,从而进行计算,省去了结构建模步骤。

4.3中期执行阶段。中期执行阶段直接决定着项目规划的严格落实和项目成果的完成度,因此必须充分重视BIM技术在此阶段的应用,尤其是对结构构件的模拟制定中,结合造型设计、美学原则以及配筋原则进行精细化的参数化管理,建立严谨的参数化模型。同时出于成本控制和建筑构件的整合的目的,要注意构建中的参数联动问题,以保证建筑项目的整体质量。在必要前提下,可以运用科学技术手段进行多方面的可行性检验,将扁平化的数据信息通过BIM技术进行拼装模拟,确保整体构建的匹配度和契合性。例如,在钢筋布置过程中装配式建筑设计中的预制梁构造环节,首先,工作人员按要求断开纵筋,设置适当长度的后浇段,让产品能够贴合套筒尺寸规定。然后,在两端一定范围内选择最大值用以划分箍筋加密区,这样的操作能够确立箍筋的间隔和数目、箍筋断开位置等

数据。最后,再使用BIM技术中相关应用程序对数据进行调用,可以完成模型中纵筋和箍筋的布置。

4.4施工质量、进度和成本控制。BIM技术具有可视化、模拟性、协调性、优化性及可出图形的特点,能够在装配式建筑施工过程实现施工对象同施工进度数据对接,从而实现2D图纸转化成“3D-BIM”模型,凸显其立体管理;随后进行“4D-BIM”可视化模型的转换,有利于对施工进度进行实时跟踪与监控;在此基础上再引入资源维度,形成“5D-BIM”模型,施工方可通过此模型模拟装配施工过程及资源投入情况,建立装配式建筑“动态施工规划”,对质量、进度、成本实现动态管理。

5 结语

综上所述,在施工过程中应用BIM技术,可以很大程度上改进和创新传统工作模式和设计理念,在提高设计效率的同时,还能进一步提升建筑的美观性和实用性,除此之外,BIM系统还可以帮助控制整个施工工程的周期。目前,装配式建筑已经发展成为我国主要的建筑结构形式之一,BIM设计软件与装配式建筑结构相互相成。

[参考文献]

- [1]夏绪勇,张晓龙,鲍玲玲,等.基于BIM的装配式建筑设计软件的研发[J].土木建筑工程信息技术,2018,10(2):40-45.
- [2]张启志.基于BIM软件下的装配式建筑结构设计[J].钢结构,2018,33(2):114-117.
- [3]管君,董久江.基于BIM软件下的装配式建筑结构设计[J].建材发展导向(上),2019,17(4):202.