

装配式混凝土墙板楼板在BIM技术中应用研究

杨小玲

重庆市设计院有限公司 重庆 400015

摘要: 设计采用BIM技术,提高预制构件设计完成度与精确度,装配式建筑的推广和实施离不开BIM技术的运用。探究BIM技术在装配式建筑中的应用内容与深度是一项十分重要的基础工作,装配式建筑能够顺利地推广和实施需要完善的标准体系来给予保障,目前,从国家,行业协会,地方均已开展了装配式建筑相关设计及施工标准、图集的编制工作,部分工法二维设计图集也已经发布,在装配式建筑项目实施中,可利用BIM技术在计算机中模拟整个项目设计、施工、运维等过程,在设计阶段,模型构件库的标准化、参数化是必要的基础工作。

关键词: 装配式建筑;参数化设计;三维可视化;施工模拟;运维管理

Research on the Application of Prefabricated Concrete Wallboard and Floor in BIM Technology

Xiaoling Yang

Chongqing Design Institute Co., Ltd. Chongqing 400015

Abstract: The BIM technology is adopted in the design to improve the completion and accuracy of the design of prefabricated components. The promotion and implementation of Prefabricated building cannot be separated from the application of BIM technology. It is a very important basic work to explore the application content and depth of BIM technology in Prefabricated building. Prefabricated building can be successfully promoted and implemented with a standard system that needs to be improved. At present, the relevant design and construction standards and atlases of Prefabricated building have been prepared from the state, industry associations and local governments. Some 2D design atlases of construction methods have also been released. In the implementation of Prefabricated building, BIM technology can be used to simulate the entire project design, construction, operation and maintenance processes in a computer. During the design phase, standardization and parameterization of the model component library are necessary foundational work.

Keywords: Prefabricated building; Parametric design; 3D visualization; Construction simulation; Mocha ITOM

一、装配式建筑现状及发展趋势

1. 工程趋势

2014年,住房和城乡建设部将北京市列入“国家住宅产业现代化综合试点城市”,实施装配式结构的项目已累计超过600万平方米。2014年10月1日起,北京市新建保障性住房将实现“实施绿色建筑行动和产业化建设”100%全覆盖。重点抓一些规模比较大的公租房项目。要求10万平方米以上商品房项目中装配式建筑建设比例达到60%。2015年,上海市要求各区县政府在本区域住宅供地面积总量中落实的装配式建筑的面积比例达到50%,2016年外环以内民用建筑原则上全部采用。自2016年起,浙江省每年新开工建设新型建筑工业化项目

面积应达到300万平方米以上,并逐年增加,每年增加的比例不低于10%。湖南2015年,建立国家住宅产业化标准中心,实现规模工业产值400亿元以上。到2020年,力争保障性住房、写字楼、酒店等建设项目预制装配化率达80%以上,培育并创建3—5个国家级住宅产业化示范基地,30—50个国家康居示范工程。

2. 科研趋势

2015年上海交通大学土木工程系以及上海交通大学工程管理研究所对装配式建筑进行了详尽的研究。2016年住房和城乡建设部科技与产业化发展中心对大力发展装配式建筑的重要意义进行了研究。2016年重庆市建设工程施工安全管理总站协同重庆市渝中区建设工程综合

监督管理处对装配式建筑的运输和储存安全管理进行了专项研究。

二、基于实际项目的参数化设计

1. 参数化设计原理

对于参数化设计,人们往往首先联想到其复杂优雅的曲面联动和随心所欲的形态设置,除了这些外在表现形式,参数化实质为协同理念,物体是由各个部分拼接组成,各部分相互约束相互协同,是一种不可缺一的共存关系,如同人体的组成结构,任一部分发生变化,则会引起整体和最终结果的变化。换作数学关系,则是自变量与因变量的关联性,放在建筑工程领域即为通过控制环境因素、社会因素、人为因素等自变量,来建立理想的目标形态,过程中的因变量也可作为自变量影响着下一环节。在Revit平台中,大量的族构建起了整体模型,其中的大部分可以通过改变相应参数生成对应的族文件,方便与模型中的其他构件组合,只有少量的族无法在几何形态上发生改变。

2. 参数化构件信息模块建立

墙板参数化建模:本项目的内隔墙采用采用ALC蒸压加气混凝土条板(B06),干式工法组装,墙板(T型槽口板)宽度基本采用600mm的常用规格,转角板宽度一般为300mm,最大长度不超过4500mm,厚度根据隔声及防火要求,采用200mm厚,长度为层高减去墙板顶部结构构件(如梁、楼板)厚度及安装预留空间尺寸(按30mm考虑);采用内隔墙与管线一体化的装配式建筑技术,土建与装修一体化设计,采用BIM技术对内墙板进行排版设计,标记设备管线的预留预埋位置,将有设备管线的墙板在工厂进行管线、开关、插座底盒等设备的预埋。按《建筑工程信息模型设计标准》DBJ50/T-280-2018进行参数化建模,蒸压加气混凝土条板房间排版设计→蒸压加气混凝土条板楼层组合→蒸压加气混凝土条板建筑单体组装。

楼板参数化建模:依据装配式建筑图集中各模型表,建立一种构件类型所有的参数化钢筋形状自定义节点,有相同形状而规格几何属性不同的情况,则只需建立一种构件形状节点,楼板叠合板房间排版设计→楼板叠合板建筑单体组合。

模型整体生成与拼接:

a. 整体模型生成

完成了构件所包含的所有构件形状自定义节点之后,我们需要将其良好的组合运用形成一套完整的整体。在充分研究的基础上,汇集各专业设计的三维数据,进行

管线综合、冲突检测、协调性检查,有利于对建筑空间进行优化,完善整个项目设计;Revit总图、土建、设备各专业组装。

b. 构件组合拼接

根据同样的建模原理,建立了墙板、楼板、管线设备各组成部分,并在Revit中分解赋予材质,保存得到整个构件的族文件库。在Revit工程项目文件中,导入建立好的构件模型族库,按照连节点进行拼接,可清晰的见到各部分十分吻合,现场浇筑部分平整规则,在渲染后的效果下更为清楚。

3. Revit模型交互检查

在可视化界面中可以看到的一系列图形,都是以Revit内置的图形数据格式存在的,因此,需要以合适的方式对二者进行数据交互。管线综合→冲突检测→协调性检查→设备管线梳理。使用Navisworks等软件进行全专业碰撞分析,对深化设计与施工图符合性进行核查,使施工图纸更精准。将完成的revit整合模型导出为navisworks格式,通过运行clashdetective,选择要碰撞的系统进行测试。

4. 族库建立

依照上述装配式参数化构件编程逻辑与建模方法,根据装配式图集完成建立图集上所有类型的“.dyn”文件及族文件(.rfa),包括其中所涉及的所有钢筋形状自定义节点文件(.dyf)。

三、结合项目简述装配式建筑施工流程

中国信息通信研究院西部分院基地建设项目装配式施工可分为前期策划设计阶段、生产阶段、存放堆放阶段、运输阶段、吊装安装阶段。

1. 策划设计阶段

项目先进行装配式技术策划和规划设计,依据相关预制体系特点进行装配式建筑方案设计,通过方案审查后进行装配式建筑初步设计,预制构件的深化设计,包括构件加工图、连接节点图、预留预埋加工图、安装平面布置图、保温连接的设计等,注意施工图设计标准化(标准化的模数、标准化的构配件),构件拆分设计标准化,节点设计标准化,最后完成整套施工图设计方案。

2. 构件生产阶段

以装配式建筑楼板为例,其生产工序:钢模制作→钢筋绑扎→混凝土浇筑→脱模。整个生产过程中有以下几点需要注意:在钢筋绑扎的时候需要预留洞口,进行钢筋绑扎的同时需要将吊钩预埋其中,混凝土浇筑过程采用机械振动抹匀,人工巡查监视,脱模后成品装配式

楼板合理堆放, 整个生产制作过程相比传统施工现场混凝土浇筑显得整洁环保。

3. 存放堆放阶段

制定构件存放方案, 确定预制构件的堆放方式, 制定构件堆放区域规划, 制作存放货架, 计算构件的堆放场地, 计算相应辅助物料需求。验收构件成品是否合格, 出车间实测抽检记录表。验收合格后入库存储, 注意构件堆放应放在制定的存放区域, 存放区域地面应保证水平, 需分型号堆放、水平放置。出厂检查合格后录入信息归档, 准备装车出运。

4. 运输阶段

做好构件运输的准备工作, 依据运输构件实际情况, 装卸车现场及运输道路的情况, 施工单位或当地的起重机械和运输车辆的供应条件以及经济效益等制定运输方案, 选定运输方式: 立式运输、平层叠方式运输、散装方式运输, 选择起重机械(装卸构件用), 确定运输车辆。设计、制作构件运输架, 依据运输方案所确定的条件和运输架的通用性验算构件抗裂强度, 如有出现裂缝的可能需加固处理, 接着清查构件的型号、质量和数量和有无加盖合格印和出厂合格证书等, 察看运输路线沿途上空有无障碍物, 公路桥的允许负荷量和通过的涵洞净空尺寸等, 然后进行构件运输。

5. 吊装安装阶段

编制吊装施工方案, 进行施工准备, 包括技术、物质工具和现场道路准备等, 接着是测量、防线, 检查进场构件并编号, 吊装柱(或现浇), 复核上一层结构标高和定位线, 如何不合格许进行调整, 合格后预埋支撑连接件, 复核校准钢筋, 如何不合格许进行调整, 合格

后吊装墙体、梁、板、阳台板、空调板, 绑扎平台钢筋, 敷设管线, 浇筑结构混凝土, 吊装楼梯。

四、结论

装配式建筑是指把传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂进行, 建筑工业化是将大工业的生产方式代替传统建筑中分散的、低水平的、低效率的手工业生产方式, 以建筑工业化为背景的装配式施工是实现生产方式变革的重要途径。本项目主体结构竖向构件全部采用了高精度模板施工工艺, 梁、板、楼梯、阳台基本采用叠合板和预制装配式楼梯, 外围护墙采用蒸压加气混凝土精确砌块围护墙与保温、隔热一体化的自保温建造技术, 内隔墙采用了ALC蒸压加气混凝土条板的非砌筑安装工艺, 内隔墙与管线一体化设计, 采用全装修技术, 建筑功能空间各固定面均装修完成, 达到建筑使用功能的要求, 为保证建筑品质和建筑全生命周期的使用以及后期的维护、维修, 设备管线采用管线分离技术。本次重点研究办公建筑装配式内墙板和楼板的参数化表达及全生命周期的运用, 达到举一反三的效果, 由此为突破点运用到其它项目装配式构件, 提高装配式建筑的设计效率, 实现装配式与BIM技术的结合运用。

参考文献:

- [1]程霄, 王辉.Dynamo可视化编程在预制装配式构建中的应用[J].四川建筑, 2018, 04-28.
- [2]李素兰.装配式建筑的现状与发展[J].上海建材, 2018, 10-15.
- [3]向庭薇, 黄秀秀, 姜又丹.中国建筑行业生产方式的变革——装配式建筑在国内的发展趋势[J].四川建筑, 2017, 03-07.