

装配式建筑设计中 BIM 的应用

胡清番 吴月 王若竹 谷楠 陈孟曦

中国五洲工程设计集团有限公司 北京 100053

摘要: 装配式建筑是一种新型的施工方式,它是由生产设备采购、安装、施工、施工、施工、施工、施工等过程中的一种新型的施工方式。由于其造价低、效率高、劳动强度低等优点,因此,在工程实践中,必须把结构设计作为主要内容,如果不能很好地进行结构设计,势必会对工程的美观、施工质量造成很大的影响。因此,将 BIM 技术引入到装配式建筑的设计中,对其进行设计,并依据其设计成果,对其进行安装,是一种行之有效的方法。

关键词: 装配式; 建筑设计; BIM 应用

引言: 装配式建筑是一种十分先进、十分流行的施工方式,它具有施工速度快、结构简单等特点,可以利用不同的施工方法,将所购买的构件进行施工,从而达到快速施工的目的,施工费用比传统的施工方式要低很多,效率也更高,对环境的影响也更小,所以在建筑行业中很受欢迎,得到了广泛的认可。但是在建造的时候,要注意的是,在建造的时候,有些地方的构件是很难处理的,有些地方可能会有很大的问题,比如不合格的话,就会对建筑的整体质量产生很大的影响,甚至会对以后的建筑产生危险。所以在装配式建筑正式建造前,必须采用 BIM 技术进行三维建模计算,使其结构设计和所用的构件能够达到设计要求,避免在施工中出现错误,保证工程的进度和质量。

1 BIM 技术概述

利用 BIM 技术,将计算机技术与工程管理相结合,建立了参数化的参数化修正引擎,并与计算机仿真技术相结合,有效地减少了工程量统计环节的工作量,提高了工程的整体管理水平。BIM 技术可以将工程领域中的各种资料进行有机的集成,并将各种工作任务所获得的工程资料进行多途径的收集、输入、整理、分析,从而达到了高效的数据共享与交换功能。BIM 技术是以计算机软件的视角来进行分析的,它是以数据整合为中心,将与工程相关的全部资料进行透视化,特别是在工程成本控制方面,可以提高数据的精确性和完整性。另外,利用 BIM 技术,可以将结构化和非结构性的数据进行分布配置,三维参数模型可以扩展为更高维的数字模型,以适应更加复杂的工程数据。另外, BIM 技术还可以把参数化的设计特点和工程实施流程有机地结合起来,施工单位的相关工作人员要依据自身的权限,选择修改后的资料,以实现对其工程项目的改造。

2 BIM 技术的应用价值

2.1 提升设计效率

在装配式建筑设计中,由于要对不同的预制件进行不同的预埋和预留的设计作业,这就要求各专业的工作人员共同努力。在 BIM 技术的帮助下,在特定的设计阶段,许多设计者可以通过 BIM 技术实现设计信息的“同步”转换。设计人员可以通过 BIM 技术和云计算技术,将专业设计信息上传到 BIM 系统中,利用 BIM 系统的自动纠错功能,将现有的设计缺陷和缺陷剔除出去。在装配式建筑中,预制件的数量特别多,而且需要大量的图纸,通过系统的设计模块,可以将参数进行同步,保证数据的准确性,也能让同行更好的使用,从而提高相关的设计人员的优化,节约人力和资金。

2.2 降低设计误差

目前,有关的设计者已经把 BIM 技术运用到了目前的装配式建筑结构设计中,并将其运用到了预制件的设计中,从而减少了工程中出现错误的可能性。采用 BIM 技术,对钢筋的几何尺寸、钢筋的规格、参数等进行合理的规划和调整。设计师可以从 BIM 模型的 3D 视图中,了解到预制件与构件之间的配合,然后利用 BIM 技术中的碰撞探测功能,对节点的可靠性进行深入的分析,以最大限度地解决构件之间的冲突,避免构件之间的不协调,减少错误带来的资源浪费,同时也为确保工程的按期完工打下了坚实的基础。

2.3 实现标准化设计

BIM 技术能够实现设计信息的公开与共享。工作人员将建筑设计方案上传至服务器端,通过云平台实现大小、风格等信息的集成,再构成预制件信息库。在云计算中,组件数据库的内容越来越丰富,设计者通过对相似的数据库进行细致的对比和优化,从而可以得到构件的标准外形和尺寸。建立了预制件信息库,便于建立通用的装配式建筑规范。通过大量的资料资料,设计师可以不断地积累自己的经验,使建筑户型的设计理念更加丰富,从而缩短设计周期和改变的期限,助力户型规格正规化、科学化形成,

居住方的各项居住诉求也都能被满足。

3 基于 BIM 技术的建筑设计优势

3.1 设计方案更加直观

BIM 技术在装配式建筑设计中的运用,利用 BIM 技术建立模型,可以直观地显示出建筑的内部结构,由二维的平面显示转变为三维的结构,使得施工过程中的每个人都能从模型的角度,对项目的整体认识,从而提高工程的质量,同时也能提高建筑的效果。BIM 拥有自己的资源库,它可以通过数据链技术,将所有的组装信息通过项目施工的各个阶段进行传输,从而确保了数据的准确,避免了信息丢失,从而使 BIM 技术能够被广泛地应用于装配式建筑的设计中。

3.2 设计内容更加精确

在 BIM 技术的基础上,进行装配式建筑的设计,必须建立一套完整的资料资料库,它包含了机电设备库、土建构件库、零件库、产品库等。而 BIM 模型则是建立在一个资源库的基础上,它包含了大量的数据、数据,例如,材料表、综合表等,为产品的生产提供了支持。BIM 资源库将装配工程中,所需的零件划分为标准的大小、形状,并将其标准化,从而提高产品的设计精度,同时也便于组装施工的标准化操作。此外, BIM 的资料库中,还包含了家具的资料,比如桌椅、衣柜、厨卫等,还有门窗、板梁等的预制品库。

3.3 建立完整的模型

为了改善工程设计的质量,必须通过不断改进信息模型,分析模型的结构,以达到自动更新的目的。BIM 技术在建筑结构设计中的运用,不仅能完成相关软件间的信息传递,而且还能对建筑物的结构进行分析,利用 BIM 软件构建出 BIM 模型,该 BIM 可以从建筑设计中获取结构要素的信息,并能及时地发现问题,并反馈出结构模型的状况,并根据实际需求对其进行优化,并对模型数据进行修正,从而确保结构设计的稳定性与合理性。

3.4 协同化设计

BIM 技术是一项综合运用于各种信息技术的的技术,因此,将 BIM 技术运用到实际工程中,可以按照现有的信息技术类型来进行建筑结构的设计。BIM 技术模型遵循了协同设计的原则,在以后的设计中,必须要有一个清晰的体系结构,以资源的共享为基础,通过专业的连接,确保数据的稳定、精确,并不断地对建筑的建模进行分析,以达到更好的效果。

4 装配式建筑设计 BIM 应用难点

4.1 出图样式与国家标准不符

BIM 在进行装配式建筑的设计中,不仅要进行大量的工程设计,还要保证出图的质量。BIM 软件可以对每一步的施工进行仿真,并通过不断的仿真来优化工程图,最后一步就是绘制出图,保证图样的合理性和质量。在国内的装配式建筑设计中,使用 BIM 技术的绘图软件 Revit 是最常见的,它具有相当成熟的制图技术。然而,目前我国对装配式建筑设计图纸的质量要求还远远不够。其主要表现为出图风格,其根源是缺乏一个坚实的族库和范本文档支持。

4.2 预制构件重复

装配式结构的关键是预制件的制造,必须确保其标准化。应用 BIM 技术进行预制件的设计,必须对其进行分类,防止重复模型的产生。由于装配式结构的特殊性,其结构比较复杂,所以在制作预制件时,要对每一种构件进行详细的设计,以保证每一种预制件的质量达到建筑工程的质量标准。在预制件的设计中,不同专业间的某些预制件材料的差别很小。到了这个时候,他已经不需要再重新设计这些零件了,只需要稍加修改就可以了。

4.3 各层模型数据传递不畅通

BIM 技术最大的优点之一就是数据的传输和集成,它的整个过程都要被运用到建筑的数据处理中。装配式建筑的数据来自各个环节,每个环节都会有相关的数据,因此 BIM 工作者必须具备对数据进行追踪和处理的意识,才能有效地将从设计、施工、到完工验收等过程中所生成的资料进行有效的整合。但在实际的数据传输中,仍然存在着一些障碍,特别是各个层次的数据传输,很容易导致数据传输不顺畅。而造成高层次资料模型无法高效传输的主要原因是 Revit 无法从连结档案中抽取资讯,且必须手工进行转换,这会造成作业效率的提高。

5 基于 BIM 技术在装配式建筑设计领域的实际应用

5.1 埋件布置

根据以上所述,以 BIM 技术为基础的装配式建筑设计部件分解原理为指导,对预制件进行埋件的安装,也是一样的。最常用的是梁柱和柱子的埋入,这种材料本身就有埋件,但要注意梁柱、模板的钢筋钩环,必须要单独设计和布置,这是为了保证建筑的安全和科学。

首先就是要在预制柱和墙柱的连接点上,进行合理的钢板高度设计,同时还要精确测定其参数,然后根据实际情况进行相应的调整和优化,以保证工程的性能和工作质量。工作人员要注意细节,从全局考虑,这样才能全面地判断出参数的合理性,以及对建筑结构的科学性。

BIM 技术在目前的装配式建筑中得到了广泛的应用,除了构件的分解、钢筋的创建,还可以实现有效的埋件布

局。这是装配式建筑设计的关键环节,它直接关系到整个建筑工程的最终节能效果。从这一层次来看,BIM技术在装配式建筑中的应用是不可忽视的,BIM技术对装配式建筑的建模起到了重要的作用,它的指导效果也得到了体现,为以后的施工工作的顺利进行奠定了基础。

5.2 BIM模型建立及图纸绘制

在BIM模型的设计中,采用了具有独立模型数据展示功能的3-D独立空间设计,通过计算机输入有关的参数和调节,可以有效地控制BIM模型的结构变形方向。但是,在实际的模型建造中,若没有特别设定有关的建筑物的参数,就可以利用资料库中的资料进行造型设计。相对于二维模型,三维独立空间的强大立体图像显示功能,可以更完整的显示和阅读数据,尤其是在构件的类型、尺寸、材料、数量等方面,可以为技术人员提供重要的参考。BIM建模是基于计算机信息技术进行开发和设计的,它在实际应用中具有很高的可控性,可以根据工程的需要随时修改图纸的内容,从而使BIM技术在设计中的应用更加完善。随着现代建筑的发展,CAD技术已经不能适应实际的需要,它已经成为BIM技术的一种重要的技术支持,可以通过CAD技术对BIM技术进行早期的数据建模和修正,从而促进了BIM和CAD技术的集成。

5.3 设计中的工程量统计

在装配式组件工程量的设计中,运用含有工程信息的数据库,可以使装配式组件的设计方案得到进一步的改进,从而使其更好地适应于优化处理的需要。在具体的装配式组件系统的设计中,设计者可以利用BIM技术,利用计算机三维空间内的专用软件,对装配式组件的工程量进行统计和分析,从而有效地控制构件数量统计中出现的错误概率,从而达到对装配式建筑产品成本的控制,保证其经济性。在具体应用BIM技术进行装配式构件的相关工程量统计和分析时,提出了在实际应用中应充分利用有关资料,并对其进行有效的控制,从而进一步加快装配式构件的施工进度,保证其具有较好的设计状态。此外,在BIM技术下进行装配式组件系统的最优分析,必须对有关的数据进行统计和分析,以便更有效地运用数据进行分析,以便更有效地运用这些数据,从而为装配式构件的优化处理工作提供重要的参考,从而保证装配式构件的实际应用水平得到进一步的提高。

5.4 BIM技术装配式建筑抗震设计

本文就如何运用BIM技术对装配式建筑进行地震测试,发现其与传统的BIM测试方法有很大不同,因此,在具体的测试中,应以工程资料为中心,由多个专家共同进行评价和管理。在此基础上,将传感器与检测基站装置

相结合,构成了一套测试系统的硬件架构,在BIM模型的基础上,利用微处理器对采集到的数据进行处理,并将其传输到基站装置中,从而达到对装配式建筑的抗震能力的有效监测。此外,BIM装配式建筑的地震反应能力测试系统的软件设计,主要是针对硬件中的传感器节点和检测基站的程序进行详细的设计。

5.5 信息化在深化设计中的应用

BIM的Revit软件可以通过对不同的构件和钢筋进行准确的分类,从而进一步提高了设计的效率,为预制件的生产准备工作提供了重要的基础。在预制外壁面板完成建模后,在出图阶段,按照已完成的模块定义的族谱进行分类,对各类材料和构件进行自动统计。同时,在对构件配筋图纸进行汇总时,还需对各种类型的预制外墙板进行分类统计。Revit软件不但能准确地计算各类型钢筋的规格、长度和重量,而且还能在图纸上自动识别钢筋的标号,并将其标注在配筋图表上。同时,BIM模型是一个可共享的信息载体,可以将各个学科的信息插入、抽取、更新、修改,从而使各个学科之间的协作。BIM技术在施工图设计中起着举足轻重的作用,它可以使平面、竖、剖、详图之间的数据保持一致,有效地解决了工程设计中各个专业之间的信息冲突,确保了深化设计能够正确地表达出方案的意图,实现效果的恢复。

结语

BIM技术在装配式建筑设计中的应用,使其效率和质量得到显著提高。以BIM技术为基础,通过BIM技术构建了数据信息资源库,通过BIM软件对建筑结构、构件尺寸、外形进行设计和调整,以达到更好的效果。它应用于建筑模型,能使设计可视化,有助于结构的优化和调整,而把它应用到构件的分解中,可以有效地改善装配的效果和质量。BIM技术在装配式建筑设计中的应用,不但可以提高产品的设计效率和质量,还可以使各专业、各部门的配合,从而使产品的质量和效率得到进一步的提高,节约投资,提高项目的经济效益。

参考文献:

- [1]胡瑛,张玮.基于全生命周期的装配式建筑中BIM的应用策略[J].价值工程,2019,38(2):12-14.
- [2]史艳伟.装配式建筑设计中BIM技术的应用分析[J].山西建筑,2018,44(35):15-16.
- [3]康思诚.探讨基于BIM模块化设计方法在装配式建筑中的应用[J].建材与装饰,2018,(48):99-100.
- [4]沙娜.探析BIM技术在装配式建筑深化设计中的应用[J].科技创新导报,2018,15(32):97,99.