

BIM 技术在装配式建筑结构设计中的应用研究

石洋

(长春工程学院 吉林长春 130000)

摘要:基于现代化发展背景下,在我国装配式建筑行业持续发展过程中行业人士更加对BIM技术形成了极高关注。为了更好地利用 BIM 技术的实际应用,本文将对 BIM 技术在建筑结构设计中的运用进行了较为详尽地分析,以期能为有关人员提供一些借鉴。

关键词: BIM 技术; 装配式建筑设计; 应用

引言

作为新时代发展的产物, BIM 技术是一种将数字模型与建筑物的各项功能相融合的技术。BIM 技术在装配式建筑中的运用,可以保证各环节之间的联系,提高工作效率和质量,从而提高整体的组装能力。由于施工规模大,与地势有很大的联系。组装管廊不仅具备了管线的特点,而且还具备节点的特点,因此需要重点研究各标段的联结。因此,要正确把握管道的线型特征及接头特征。运用 BIM 技术,实现了与工程的结合,并结合 BIM 技术的可视化特征,对复杂的节点进行了 3D 模型的建立,实现了管道工程的优化。

1、项目概况以及装配式建筑的基本原理

某地区装配式建筑项目,一共含有 52 万 m^2 面积,项目包括 3 个地块 23 个住宅, A 户型 21 栋, B 户型 2 栋,初期计划建筑的建筑高度在 80-96m,是该地区的主要建筑项目。

装配式建筑的基本原理与现浇建筑基本相同。在工程建设中,有些建筑采用了更加安全、可靠的方式,采用了某些特定的装配方式,以改善结构的抗震能力。按实际条件进行大楼的结合部的设计。装配式建筑结构可以极大地提升工程建设的工作效率^[1]。在具体的工程建设中,对有关的部件进行设计和预制,以保证其他工序在工程建设中有足够的时间和能量,从而极大地提升了工程的工作质量,并能在事前做好充分的工作。然后将装配式结构用于施工,为了更好地促进工程的施工进度,强化各个阶段的协调。另外,组装结构作为一种能够将整个建筑体系组织起来的标准建造技术。

2、BIM 技术概述

2.1 可视化

利用 BIM 技术,可以直观地显示工程的三维仿真实体,并能读出各个构件的具体细节,在设计阶段,协调人员及时发现和纠正问题,从而提高了工程的效率,节省成本。

2.2 可协调

利用 BIM 三维模型,找出各个专业在设计过程中存在的设计缺陷和冲突点,并与设计方和施工单位进行协调。

2.3 可模拟

在施工过程中,可以对堆场、施工路线和顺序进行仿真,使施工过程达到最优,从而达到施工的目的。运营阶段,利用该模式实现整个大楼的实时监测,并能进行应急预案的仿真。重建阶段,仿真重建的进程,并构建重建后的模式,方便指导施工。

2.4 可集成

BIM 模型能够覆盖工程各领域的相关资料,并建立起一套整合、统一、统一的工程信息数据库。并可按工程需要应用各种信息化和智能化手段,例如 RFID 技术、3D 打印技术、4D 模拟施工技术、5D 成本控制技术、物联网技术等。充分体现了 BIM 可以集成各方面信息的优势。

3、BIM 装配式建筑深化设计应用点

3.1 构件拆分设计

根据现场的调研,可以看出,在构件拆分设计中,楼面和墙壁是一体的,所以工作人员必须保证每一块零件的制造效率和品质,

并且保证零件的工作能力,所以必须要将每一块零件都拆卸开来。首先,设计师们对自己的技术有着极高的要求,他们必须要专注于工厂的制造,熟悉了产品的设计规范,然后再进行真正的分解,这样既可以有效地对零件进行控制,又可以缩短产品和组装的距离。设计师根据所搜集到的资料,制定出一套切实可行的方案,再利用 BIM 的建模,进行分解,确保零件符合实际的生产需求。除此之外,通过 BIM 的 3D 建模,工作人员可以很容易地理解这些零件的关系,从而为进一步的深入提供参考。利用 BIM 技术,可以彻底解决以往的缺陷,提高工作人员的工作效率和质量。最为重要的是,设计师的每一步操作,都是基于相同的模式,既可以保证信息的完整性,又可以快速地进行数据的传递。

3.2 总装模型整合

围绕本地区装配式建筑工程项目,主要涵盖两个户型结构,我们将其定义为 A 户型与 B 户型总装模型。在两个单元进行装配模式集成的过程中,整个过程和细节都是一样的,从 A 单元的装配模式开始, A 单元的设计,包括预制构件、机电和土建。在 BIM 技术的运用中,各个不同的模式都可以反映不同的特性,在集成的时候,可以考虑如下因素:第一,在预制构件 BIM 层面下进行分析,工作人员在加工的时候,会对每一个零件进行深度的优化,这样才能让整个零件的组装更加高效。第二,面对土建与机电模型,设计师们将组装的过程,整合到一个整体的建模之中。第三,通过对标准层的加工,对其进行完美的碰撞检测,最后可凸显出预成型部件的布置。第四,通过 BIM 技术的应用,能完成整体的建筑物结构的碰撞检测,并绘制出外观设计图,为后续施工工作的成功提供了依据;第五,由于所展示的工程整体的模式架构能,对高品质的工程进行后期的施工保障^[2]。

3.3 碰撞检查

在之前很长一段时间内,在进行碰撞检测时,工作人员大多采用了常规的检测方法,这不仅限制了工作的工作速度,而且存在着很大的错误。而 BIM 技术在装配式建筑的碰撞检测中的运用,可以很好地实现深层次的设计效应,该系统不仅突出了手工检测的作用,而且还可以将自动检测模型集成到一起,实现了对装配式建筑结构的各种冲突问题的解决。针对这一区域的装配式建筑结构的碰撞检测工作,在 BIM 技术的运用下,像预制构件钢筋外伸以及与节电碰撞等问题,都能够有效检测出来^[3]。

3.4 深化设计绘图

在之前设计绘图过程中,传统的 CAD 方法往往会对产品的开发速度产生一定的负面作用,严重地危及产品的最终质量。在这套房屋的深化设计中, BIM 技术被运用到了最后,获得了六份图纸和预制件的平面布局图。其中预制构件平面布置图,通过对预制件的深入分析,可以 100% 完成 BIM 的绘制,并可从 Revit 文档中直接获得 PDF 图并进行绘制。尤其是在绘图中的编目工作中,可以让工作人员在协作平台上进行工作。

3.5 预制装配式建筑的 BIM 设计标准分析

为了使 BIM 技术的运用达到最大价值,因此,参与的设计者在

整个过程中都要把工业标准作为中心。从 BIM 的设计规范入手,该规范涵盖范围较大,因此在建立 BIM 的基础上,应当从下列几个角度进行探讨:首先,严格地按照现行的规范和要求,将建筑物的代码和资料进行了科学的归类,并由施工方指定专家,对整个进程进行动态控制,为 BIM 的发布工作奠定基础。工作人员要将所有的资料都汇总起来,包括施工、机械等,确保 BIM 的整体架构能得到充分的执行。最后,对信息格式加以明确的统一标准。根据整个设计过程,将文档和资料的形式都做了详细的设定,尤其是组件的模型和参数,这样才能防止以后出现各种形式的冲突。

4、BIM 技术在装配式建筑设计中的应用

4.1 三维建模与图纸设计

在实际应用中,可以进行规划设计,实地考察,准确获取大量的地质测量、建筑测绘等资料,建立完善的 BIM 数据库,实现对各类数据迅速传输。BIM 系统可智能分析数据信息,通过对施工人员的操作和控制,在最短的时间里准确地完成了结构部件的尺寸,并对其进行了仿真处理。BIM 还可以通过技术规划的重点,对建筑的平面、立、剖面进行合理的规划,在满足使用的前提下,采用模数化的方式,以提高最终的使用量和系统的集成性为目的,持续提高图纸的开发能力。结合装配式建筑施工特征,在进行平面规划时,应充分重视各学科的配合,逐步达到模数化、标准化的目的。

4.2 拆分预制部件、优化整体设计水平

采用 BIM 系统分析建筑结构模型,通过将建筑构件的结构建模与电脑进行集成,可以准确、全面地获取建筑预制构件的全部资料,并能实时、准确地获取各种材料、规格等相关的数据,以便根据构件的构造特点进行改进,满足装配式建筑设计现实需求。在对装配式建筑进行了初步选择后,利用 BIM 技术对整个结构进行了模拟。保证建筑的模拟合理有效,对建筑的各种功能进行综合模拟。将 BIM 模式转换成了基于有限元计算的有限元计算方法,计算出了建筑物的弹性模数,整体优化装配式建筑整体设计水平。

4.3 日常运维管理

调查研究表明,许多建筑物的寿命损耗都是从其寿命开始的,如果一个建筑物的寿命超过 7 年,那么它的运行维护成本就会大大超过它本身的成本,因此,它的成本消耗一直是一个不平衡的过程。为了增加运营商的经济效益,必须采用专门的施工和维护管理,在组装工程建设中,对装备进行多次维护,但由于数据的种类和数据的多样性,不可避免地会有疏漏。在装配式楼宇的日常运营中应用 BIM 技术,建立完善的信息化管理体系,对楼宇内部的设施进行实时监测,并能及时地检测各种安全风险,实现预防和管理。BIM 模型可以通过对可再生资源进行筛选和处理,将资源浪费量降至最低。

4.4 在前期规划的应用将 BIM 应用

在建筑前期的规划中,它的应用范围更广泛,可以从建筑物形态布局分析,场地模型日照分析,场地风环境仿真分析。比如,在对建筑物形态进行规划的综合研究时,结合仿真资料,可以对不同的方案进行对比,并对不同的建筑形态进行利弊分析,最后得出结论布置图,从而从资料层面进行深入研究。场地风环境模拟分析,通过对现场进行初始分析,可以将所建的资料模式进行建模,将所述模式引入相关的水力计算软件中,完成对现场的风况进行仿真和计算。现场模式光照解析,选用保护设备进行仿真,能显示出大楼正确方位范围、不当方位范围和最优方位,由此决定大楼的最优方位。

4.5 构件拆分

在分析建筑设计结构模型阶段,在分解部件时,要特别留意其运算过程,因为在分解过程中,不能忽视。在进行分割时应注重对其进行科学的合理分割,避免因本身的需要而导致资料的损失。在有关工作中,各部门员工必须做到尽职尽责,强化自身的素质,承担起相应的工作职责。在部件的有关工作中,操作员要对程序和程序进行细致的理解,并注意对具体的工艺进行细致的分析,以免

造成重大的错误^[4]。

4.6 利用 BIM 技术建立项目设计数据库

随着云计算、大数据等技术的发展,BIM 在实际中的运用与发展越来越显著。将 BIM 技术与云技术与大数据技术相结合,构建项目设计数据库,建立了基于 BIM 技术的 5D 数据仓库。通过建立此数据库,能够将有关的有关数据和组件的数据保存起来,有序地整合、分析和识别这些数据,从而为今后的装配工作的进一步发展做出贡献。同时,BIM 技术与 5D 关联数据库的建设能够有效地促进项目的建设、检查和管理,从而有效地促进项目的建设。

4.7 精细化设计降低设计误差

因为预制构件结构设计的复杂性,在施工过程中,问题就会显露,因为一旦出现了结构冲突,施工方必须要做出相应的修改,避免出现冲突,从而造成大量的建材消耗,从而延缓工程的进度,从而造成工程无法如期完工。BIM 软件就不会出现这个问题,建立了一个 3D 模型后,软件会自动检测和评审,将模型中出现的问题总结成一个整体,对问题进行整改和修正后,BIM 软件对三维模型进行了检测和评审,并再次指出问题所在,如此循环,直至全部问题都解决。例如,在预制房屋的结构设计中,由于管线类型繁多,比如给排水管、强弱电线等,而构件之间存在着一定的预应力和模块性,因此管线和结构之间的配合很困难,而 BIM 可以通过 BIM 程序来判断管线的定位,当出现了一些不正常的地方,当遇到了一些不正常的问题时,就会出现错误的提醒,在监督的全面介入下,可以促进管线的优化和构件的安全性,降低装配式建筑的设计误差。

4.8 节点设计

为了确保楼面与楼面的联接安全,采用墙板预留出墙的钢筋及楼面的钢筋进行加固,以构成暗梁,然后进行楼面混凝土的浇注。在节点处设置马凳筋,它的间隔是 200mm。壁板纵向突出的钢筋分布于墙体的左右两端,每侧设置三个,同时用作定位钢筋。U 型连接筋与马鞍之间的空隙相互交叉,起到了暗梁的作用。还需要各加四条纵筋,并与马凳筋、底板钢筋一起捆绑,构成了一条暗梁。在离预埋件 400 mm 的地方,在壁板与基材的连接部,设一条与层压墙相同的浅沟,深度为 20 mm。以壁面为分界线,沿原浇楼道的内侧与内侧壁之间的距离,利用墙体与底部之间的内部外部的不均匀的高,可增大过水路径,用于防水。

4.9 在协同设计的应用

依靠公共 BIM 平台,各个行业之间可以分享资讯,进行工程合作,例如水、暖、电等行业的合作。要达到项目目的,必须建立一个完整的项目资料 and 文件,以便小组的人员可以查阅和利用,并对所搜集到的资料进行分析,从而达到各个学科之间的交流与协调。

结语:

将 BIM 技术运用到预制装配式高层住宅的设计中,可以很好地克服传统的设计不足,不仅节省了大量的资金,而且还能实现对生态的保护。因此,BIM 技术可以进行普及,不仅对更好地进行设计,而且对建筑的管理也很有利。因此,有必要加强 BIM 技术的研究,以便将 BIM 技术与当前的建筑技术紧密联系起来,实现建筑的高质量、高效率的建设。

参考文献:

- [1]张丁.BIM 技术在装配式建筑设计中的应用实施[J].门窗,2019(14): 143.
- [2]严伟伟.探讨 BIM 技术在装配式建筑设计中的应用实施[J].地产,2019(14): 40+42.
- [3]向明,田志刚,葛昕权.装配式建筑 PC 构件深化设计中存在的问题及应对措施探讨[J].绿色环保建材,2020,74(8): 92-93.
- [4]靳鸣,方长建,李春蝶.BIM 技术在装配式建筑深化设计中的应用研究[J].施工技术,2020,46(16): 53~57.

作者简介:石洋(1991.9-),女,汉族,吉林长春人,硕士,初级研究员,研究方向:结构工程。