

基于BIM的建筑设计与应用研究

王淼

济南金衢公路勘察设计研究有限公司 山东 济南 250000

[摘要] 建筑行业的发展与社会经济发展、科技发展有着密切联系,在5G等新型技术不断纵深应用的发展背景下,现代建筑也开始更新换代发展,BIM技术在现代建筑设计中发挥着越来越重要的作用,BIM在许多发达国家尚未得到应用,在我国的研究和实践也不完善。目前,一些发达国家已将其应用于建筑工程的设计、施工、运营和维护中。基于我国建筑行业信息化建设的逐渐推广,BIM技术越来越成为一项重要设计、施工、管理工具,为建筑工程生产提出了重要的技术支撑。本文主要从建筑结构设计的角度出发展开分析,首先论述了BIM技术的应用必要性,分析并研究了BIM在建筑设计中的具体应用,以期可为类似工程项目提供有价值的参考。

[关键词] BIM; 建筑设计; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.580

引言

BIM技术具有直观性、可模拟性等优势,可将设计图纸转化为可视化的多维场景,并对施工全流程进行模拟,为施工人员提供参考。BIM技术在建筑行业的实际作用是将基于建筑设计的二维信息转化构建成为一个三维立体的工程数据模型。通过BIM技术,相关的设计人员能对设计成果进行实际演示,通过演示发现设计过程中可能忽略的问题。与此同时,BIM技术也能在必要的情况下,将加工后的立体三维模型直观地展示出来,让施工人员对项目的进行现状、程序、方式、方法有更加深刻的理解。

1 BIM在建筑设计中应用的必要性

一是实现了二维到三维的转变。二维设计过程中,由于二维空间限制,信息呈现与表达会具有较大难度,例如一张二维图纸上可能会密密麻麻标立多种数据,人们想要了解这些数据的具体含义,则需要花费很多时间与精力。而三维图纸则不同,对于设计人员来说,利用BIM技术有利于集中注意力,将更多精力放在建筑构思之上,而不是消耗于将构思转化为图纸的过程中。在当今这个注重效率的时代,建筑设计在BIM技术助力下能够达到更高效率,而更为重要的是,建筑施工方也能更好地理解设计方案,从而在施工中减少因看不懂图纸而出现的频繁沟通现象。二是实现了动态模拟与呈现。传统的建筑设计只是负责“打底稿”“出模型”,只要完成这两项任务,后续环节与设计环节便不会有太多联系。BIM技术得到应用后,建筑设计不再局限于传统任务与功能,而是增加了新的类型,例如设计人员可以利用BIM技术设计施工流程,指导施工方合理施工。如图二所示的施工流程图中,不同颜色代表着不同的施工顺序,施工方只有充分遵循才能确保施工质量与竣工日期符合预期。不仅如此,设计人员还能针对具体施工环节模拟工作流程,并通过动态呈现来验证工作路程是否合理以及是否存在安全隐患,而后根据验证结果做出调整,直到完全符合安全施工标准即可。这样能够为施工人员安全作业提供保障,避免安全事故的发生。

2 BIM在建筑设计中的应用

2.1 建筑结构和场地环境中的应用

企业在对建筑的结构进行设计的过程中应遵循一定的原则,其中的原则主要体现在安全性和稳定性两个方面,目的是满足人们对于房屋建筑安全性的需求。在建筑结构设计时利用BIM技术衡量建筑结构的合理性,能有效提高建筑的稳定性和安全性。同时,利用BIM技术对建筑工程施工地周围的地形进行分析,对比先前设计的建筑结构方案,能找到双方在某个设计点出现的属性冲突,并以此优化设计方案。企业有条件的情况下也可以将施工工地周围的地质结构、地质情况等输入BIM系统,利用BIM系统综合分析施工条件、地质影响、气候影响等客观因素,用长远的眼光看待建筑结构和施工场地环境之间的内在联系,确保在施工过程中不出现意外,保障施工的安全和效率。除此之外,BIM技术也可以分析项目对于环境的总体影响,将项目对施工工地周边的生态环境污染降到最低。

2.2 现场模拟中的应用

BIM技术的设计效果真实性较高,在对第四代住宅建筑进行实际设计时,通过应用BIM技术可对现场地理环境等进行充分模拟,同时可结合区位、地块大小等对建筑现场情况进行模拟分析。在完成分析后,将相关数据录入BIM3D模型中,并可在模拟过程中加入外界声音、天气变化等要素,真实地将地理环境与室外空间场景模拟出来。基于此,设计人员可在前期实地考察的基础上,更加合理地对施工现场情况进行规划,实现对各个施工要素的合理配置,同时能够对施工过程中可能出现的问题进行预判,据此针对性地进行防治,从设计环节出发降低施工质量等问题出现的概率。

2.3 建筑形体结构中的应用

建筑结构的设计优化不仅仅是对房屋的结构进行优化,同时也要对建筑的外形形体进行合理化设计,从而达到更高层次的设计要求。就此而言,BIM技术能在对建筑结构优化设计的同时提高建筑的稳定性和安全性,并根据要求对建筑的布局、外观进行合理化设计指导,确保建筑外形既符合当下人们对建筑审美的要求,又能通过建筑的外形对房屋结构设计进行补充。设计人员可以利用BIM技术科学地调整建筑内部的创新设计,在原有结构优化的基础上对建筑内部的布局

和形状进行调整,提高设计完整性。设计人员还可利用BIM技术收集建筑选址、建筑布局、周边环境、气象条件等综合信息,让设计人员通过这些信息重视建筑外形对整体结构设计的影响,利用建筑的外形解决一些结构设计中存在的问题和困难。同时,BIM技术也能对一些特殊结构进行设计调整,如对连续性结构以及杆系结构BIM优化设计,保障其发挥设计预想功能的同时不破坏房屋外形的美观性,增强房屋外观和结构设计之间的紧密性。

2.4 钢结构建模中的应用

智能建筑结构以钢结构为主,钢结构的稳定性直接关系到建筑物自身的稳定性和安全性。因此,BIM技术在钢结构模型的构建中发挥着重要的作用。通常情况下,钢结构是型钢和混凝土的混合结构,而钢结构之间的连接形式以梁柱为主。因此,BIM技术在钢结构模型的构建中需要综合考虑钢结构模型的完整性,重点需要加强对定位构件的分段处理,同时对于钢结构中的焊缝等关键连接部位重点加强检查,以确认其稳定可靠。BIM技术中对钢结构梁柱高度的计算是核心,在此基础上开展对其他相关连接件的设计,同时结合结构施工图构建出相应的建筑模型。此外,BIM模型还可以实现对建筑模型中杆件连接节点、构造、加工和安装细节方面的优化处理,并通过碰撞检查等对所有细节进行碰撞校核,以检查建筑模型中是否存在严重的偏差,一旦发现误差存在,则需要采取合理的措施予以消除。BIM模型还可以同步生产相应的建筑结构图纸,并根据相关的设计规范和准则来调整图纸的类别、图幅大小和比例等,以确保钢结构构件精度满足使用要求。此外,BIM技术中的钢结构模型能够实现数据参数的信息共享,有助于对钢结构中螺栓的连接数量和间距实现精确的控制。

2.5 参数化与协同设计中的应用

BIM模型参数化,指的是构件定义的参数化与不同图元的参数化约束关系,设计人员可利用此参数化关系,提高建模效率,并实现模型的可编辑性。BIM核心建模软件RevitArchitecture软件、RevitStructure软件是基于参数化设计的建模软件。传统建筑结构设计中,由于二维CAD施工图中图元无法实现一处修改、处处更新,因此缺乏有效的协作交流,基于三维参数化模型的应用,各专业可实现同步设计,结构专业设计信息无缝传递、共享,且后期发生设计变更时,无论是修改Revit项目浏览器施工图,还是直接在三维模型中修改,其他视图相应位置构件均会进行相关联的修改,即:一处发生改动,则其他图纸相应位置也会随之修改。基于BIM技术应用下的参数联动,使得整个设计过程修改、调整更为方便快捷,各专业工程师可集中精力进行本专业模型优化与细节设计,进一步提高设计水平。

2.6 施工图阶段中的应用

在整个建筑完成设计后的施工阶段,最核心的部分就是

施工图纸,因为整个建筑的施工都是依据施工图纸严格进行的。在传统的建筑设计中,设计师需要花费大量的时间来绘制施工图。在传统建筑设计工作中,设计师仅仅通过大量的沟通来完成施工图纸的修改,这就造成了会出现数据丢失和反复性工作而导致的工期延误和设计疏漏问题。而运用BIM技术绘制建筑平面图,然后将建筑的基本信息输入到建筑信息模型中,导出立面图、剖面图、细部图、节能分析报告、日照分析报告、光环境分析报告、室外风环境分析报告等图纸和分析报告,统计信息可直接反映在BIM中。所以BIM可以很容易地在绿色建筑设计中发挥其作用。从方案阶段到设计阶段,BIM模型信息逐步完善和优化,在施工图阶段可以节省大量时间,使施工图阶段更加轻松方便。在建筑模型的三维视图中,可以随时看到所有的施工图和三维模型效果图,并利用动画功能直观感受建筑空间。绿色建筑设计中BIM技术的运用并不只限于建筑图纸的绘制,BIM技术的运用是为了在整个建筑设计全过程中使得设计师能够对整个设计过程和建筑的所有数据进行快速的处理,最后使得建筑设计师能清晰、快捷、明了地展现其设计理念与设计内容,最后能使得整个建筑设计的环保节能理念在BIM效果动画中直观展现出来。BIM技术的运用使得传统建筑设计中仅通过施工图纸来展现建筑设计内容的方式被打破,而利用三维仿真模型技术和参数化信息技术建立大型建筑数据库,将传统的图纸转化为数据存储和提取。随着BIM技术的逐步完善,它将逐渐成为设计行业乃至建筑行业的主要设计手段。

结语

BIM技术依托自身优势在建筑设计中得到广泛使用,使得建筑设计由单一的提供图纸向更多功能发展,例如管理功能则是其一,这对于建筑施工走向科学化、合理化具有重要意义。随着时代发展与技术更迭,BIM技术也会得到革新,想要继续发挥其在建筑设计中的作用,关键在于培养更多专业技术人才。但需要注意的是,人不能陷入一味依赖技术的漩涡之中,对于建筑设计人员来说,现场勘察、实地调研等工作仍要切实开展,这样才能保证设计方案符合实际情况,才能使BIM技术优势得到更充分地发挥。

参考文献

- [1] 杨鑫. BIM技术在建筑结构中的应用[J]. 中国金属结构, 2021(5): 64-65.
- [2] 王磊. BIM技术在现代建筑工程设计中的应用[J]. 建筑结构, 2021(9): 160.
- [3] 尹向东. 浅析BIM技术在建筑工程设计中的应用研究[J]. 居业, 2020(3): 102-103.
- [4] 秦佳亮, 宋业鹏, 于翔旭. BIM技术在绿色建筑全生命周期的应用探析[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(5): 2.
- [5] 王巧雯. 基于BIM技术的装配式建筑协同化设计研究[J]. 建筑学报, 2017(S1): 18-21.