

# 建筑结构设计 中 BIM 技术的应用探究

李瑞强

(河北拓朴建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000)

**摘要** 建筑结构设计是影响建筑工程建设水平, 关乎建筑工程使用效果的关键。建筑结构设计的改革创新应该跟上时代发展潮流, 注重对现代科技手段的运用, 特别是在现代技术水平提升以及广泛普及的背景下, 更是要把当下的技术手段和建筑结构设计融为一体。BIM 技术在建筑结构设计当中有着独特优势, 除了可以进行数据共享之外, 还可以依托可视化数字模型模拟研究建筑结构, 从而提高结构设计水准, 保证建筑工程的设计与建造质量。本文将重点就 BIM 技术在建筑结构设计当中的应用进行分析, 旨在对提高建筑结构设计的现代化和智能化水平有所帮助, 推动当代建筑事业的现代化发展。

**关键词** 建筑结构设计 BIM 技术 数据共享

中图分类号: TU318; TP3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)11-0115-03

在整个建筑行业崛起并获得很大程度的发展之后, 建筑结构设计在企业中扮演的角色越来越重要。随着现代化建筑的产生和推广, 越来越多新颖独特的建筑设计涌现出来, 结构或巧妙或复杂, 在结构的设计工作当中存在较大难度。运用传统的建筑结构设计方法无法跟上时代变革的步伐, 而且不适合当前阶段的建筑结构设计。

BIM 技术是依托数字模型展开建筑设计与管理的 技术手段, 在建筑结构的设计和创新当中发挥着重要的作用, 为建筑结构设计智能化与数字化提供了保障<sup>[1]</sup>。建筑设计人员在建筑结构设计的过程中要加强对 BIM 技术的研究与运用, 分析其功能以及特征, 正确把握该技术的应用原则, 并根据建筑结构的实际需要, 提出该技术的有效使用方法, 助推整个建筑行业的现代化与可持续发展。

## 1 BIM 技术的内涵与主要功能

现代建筑项目是具备很强系统性与复杂性特点的建筑综合体, 所涉及的环节和施工内容非常多, 而且在具体的施工环节会根据不同施工项目有诸多施工参与者的加入, 这样的情况让建筑工程管理难度大幅度增加, 提高了信息处理复杂度。BIM 技术的核心点是便捷的信息处理, 属于基于计算机与信息技术的可视化建筑信息模型, 在多学科技术的支持之下, 集中与整合处理有关于建筑工程综合信息、施工工序、施工技术等方面的信息, 然后用数字模型进行呈现, 为建筑工程设计与施工管理人员提供准确直观的数据参考<sup>[2]</sup>。在对建筑结构进行设计的过程中, BIM 技术也发挥着非

常重要的作用, 其功能主要包括以下几项内容:

第一, 设计图的可修改功能。在建筑结构设计图纸和 BIM 技术的有机整合之下, 全部结构设计信息均基于建筑模型生成。依托该技术设计出的建筑结构设计图纸, 如果在后期使用当中有要修改的情况, 设计人员只需结合实际需要修改某些数据信息, 就可以让图设计系统结合数据变化, 自主完善其他的数据参数, 在优化匹配与修正当中得到比较满意的修改结果, 大幅度减少工作人员的工作量, 减少他们的工作压力与负担。除了可以自动修改有关数据之外, 整合了 BIM 技术的图纸设计同样也拥有自动修改功能, 能够为设计人员提供很大的便利, 减少工作量, 让他们有更多的时间与精力放在全局把控以及细节优化上, 在 BIM 技术的支持之下获取最优设计方案, 为提高后期建筑施工质量打下基础。

第二, 设计数据的信息化功能。BIM 技术是在现代信息技术支撑之下发展起来的, 以信息为核心。和过去的建筑结构设计相比, 融合了 BIM 技术的建筑设计显现出可携带信息的特征。在这样的应用背景之下, 能够将 BIM 技术模型当作建筑设计数据库, 可以在其中查找到建筑结构设计要用的信息, 利用各类数据间的关联性, 还能够得到最佳配置信息。所以, 设计人员在工作实践当中, 如果想要调取某方面数据信息的话, 只要点击特定的点, 就能够得到全面信息, 提升信息获取有效性, 也可以快速得到关联信息, 保证信息获取全面性。运用这样的建筑结构设计方法, 能够让设计人员在最短时间内得到全面信息, 防止人工记

录以及传递信息带来的失误,保证结构设计精准度与可靠性。

第三,结构设计一体化功能。在建筑结构设计过程当中运用BIM技术除了可以生动形象地呈现建筑工程项目外观之外,还可以依托信息技术手段直观具体地呈现光源、材质信息属性、热能传导等信息,为设计人员与施工操作者综合把握建筑工程信息提供支持<sup>[3]</sup>。基于BIM技术支持的建筑模型,可以把与工程有关的各类信息综合起来进行整体表现,既可以基于设计需求视角评估建筑结构安全性,又能够立足舒适度、节能性等视角做好对建筑设计的综合评估,进而大幅度提高建筑结构设计水平。另外,BIM技术还拥有CAD设计基本功能,可利用技术渲染完成建筑模型渲染过程,利用设计软件的分析处理功能达成结构设计一体化目标。

第四,工程模型三维化功能。建筑结构设计当中运用到的BIM技术重点是其中的三维技术。在具体的设计环节利用BIM技术建筑模型进行生动形象的呈现,能够帮助设计人员直观地把握建筑项目每个部分间存在的关系,从而避免不同建筑结构间的矛盾与冲突,以免影响后期施工。另外,设计人员依托该技术的三维化功能,能够更深入地剖析工程设计方案的合理性,降低施工难度,保证结构设计的整体水准。

## 2 BIM技术的主要特征

BIM技术的重点是依托建筑信息模型构建的方式,系统全面模拟建筑工程的每个阶段,可提前核验建筑设计方案,发现施工中有可能出现的各类问题,给出对应解决方法对设计方案进行综合调整和优化改进,维护建筑工程整体的质量。BIM技术的特征可以概括为以下几点:

第一,可视化特征。所见即所得是BIM技术的特点,特别适合用在造型复杂与体量大的建筑物上,依托三维模型建设辅助设计人员,利用三维思考方法做好设计,从而保证设计质量。

第二,协调性特征。在BIM平台的支撑之下,不同专业以及不同设计者,在相同模型当中增加、修改、储存建筑信息都是能够实现的,可以增进不同专业与不同设计人员的沟通互动,方便互相协调。此外,BIM技术有着4D动态模拟、提供碰撞检查等诸多功能,可以满足不同施工建设阶段模拟协调要求,在设计阶段提前发现与解决有可能发生的施工碰撞、场地冲突等一系列问题<sup>[4]</sup>。

第三,模拟性特征。BIM技术的模拟性特点体现在多个方面,比如4D施工模拟、5D模拟和造价控制,能够运用模拟方法制作施工方案、施工进度和材料设备供需时间表,快速给出建筑工程预算,做好对建筑工程项目整体成本的控制。

第四,优化性特征。BIM技术支持快速的方案对照以及方案优化,能够明显提升设计方案技术经济性,获得更为理想的经济效益。

第五,出图性特征。在BIM三维模型的支持之下,能够迅速有效地生成多个和施工结构设计相关的图纸,比如结构流动图、碰撞侦错报告、综合管线图等<sup>[5]</sup>。

## 3 建筑结构设计BIM技术的应用原则

建筑结构设计对于整个建筑项目来说非常重要,是保证建筑工程质量与安全的前提条件。想要把BIM技术合理应用到建筑结构设计当中,必须遵循正确的原则:

第一,以人为本原则。建筑结构设计必须将满足建筑使用者需求作为根本,保证建筑利用空间最大化,考虑建筑空间和建筑使用者间的布局合理性。当然也要关注建筑应用安全方面的问题,确保建筑使用者的人身财产安全,把以人为本的原则与理念贯穿全程。

第二,经济性原则。在设计建筑结构时,想要满足使用者的需要,必须做好造价管控,尽可能减少成本支出,确保预期成本管控目标的实现。在BIM技术的应用过程中,同样要把经济性原则作为重点考虑的内容,注重建筑结构模型的建设,依托科学计算方法,得到最理想的结构设计方案、具体的施工操作流程与工艺方法,减少资源资金消耗,获取理想的经济效益<sup>[6]</sup>。

## 4 建筑结构设计BIM技术的应用方法

### 4.1 BIM技术应用于可视化结构设计

建筑结构设计是系统而又复杂的,在具体工作处理当中会生成海量数据信息,对这些资料进行合理整合与利用是设计人员最关心的一个问题。运用BIM技术能够用更科学的方式解决这样的问题,科学储存结构设计中生成的海量数据信息。同时,在基于BIM技术的施工图纸与建筑模型当中如果某个数据信息出现变更问题,那么整个设计系统也会自动修正数据参数,调整下一步施工目标,并全方位呈现信息修改给建筑项目带来的可能影响。不仅如此,BIM技术还可以用来对传统建筑设计流程进行优化,提升结构设计精度与科学性,促进后续工程施工的开展。BIM技术应用于建筑结构设计已经变得非常普遍,其中一个重要

的应用模块就是可视化结构设计。该技术本身就是基于信息技术发展起来的建筑设计应用,可以在信息化程序的运转当中,用三维模型把建筑结构直观地呈现出来,为用户提供精准而又形象直观的结构状态,保证建筑结构信息的传播效果。过去在建筑结构设计中通常运用的是CAD软件绘制结构图纸,但是最终的信息呈现是不够直观的,会为用户获取有关信息带来不良影响<sup>[7]</sup>。而运用BIM技术则能够在结构设计早期利用三维实体结构模型直观展现建筑结构,辅助广大用户立足不同视角得到结构信息,全方位掌握建筑功能布局。

#### 4.2 BIM技术应用于结构参数设计

BIM技术支持下的建筑模型本身就属于涵盖了全部建筑设计元素与信息资源的数据库,在信息技术的支持下,建筑结构模型当中的每个数据参数均是密切相关联的,同时还有自动关联与自动修正功能。在建筑结构设计中使用该技术,设计人员可依托这个数据库当中的信息构建建筑结构模型,并在设计环节做好不同参数的优化调整,保证BIM系统在结构设计环节能够及时进行数据库更新<sup>[8]</sup>。在设计建筑结构过程中,BIM技术最为明显的优势是能够高水准录入以及输出安全可靠的设计信息,对数据信息进行合理匹配,提高结构设计的质量水平。

#### 4.3 BIM技术应用于建筑构件设计

在完整的建筑结构设计体系当中,柱子、楼梯、墙体等都是设计重点,在设计工作当中,需要设计人员对结构体系当中的具体构件展开合理设计。对于现浇混凝土结构,在设计中要求设计人员全方位考量建筑管线走向、建筑项目基本功能等,预防建筑结构间的冲突与碰撞。对于预制装配式建筑结构的设计,设计人员必须对每个预制部件间的节点与连接关系进行全盘考量。为确保设计效果,设计人员可采用BIM技术高效率转换平面图纸,进而发现具体构件在整体结构设计当中有可能出现的问题,应对接下来的结构设计进行优化,确保每个建筑构件符合建筑标准<sup>[9]</sup>。

#### 4.4 BIM技术应用于钢结构设计

随着建筑业的蓬勃发展,建筑工程的数量与规模也显著增加,各种各样的现代化新型建筑材料以及结构模型也有了诸多突破,特别是钢结构在大跨度与大空间建筑当中的运用在不断增多,越来越多的复杂建筑结构开始推广应用钢结构。BIM技术在钢结构建筑的设计当中,同样发挥着不可替代的作用,可以帮助设计人员针对钢结构设计展开立体建模,从而轻松高

效地解决施工中的连接与应用问题。比方说在处理钢结构设计中的加强件问题时,设计人员要先从整体角度出发,进行建筑结构设计,然后运用建模方法进行剖析,加强其在建筑工程中的具体应用,使用BIM技术还原与把控整个设计应用的过程,直观呈现钢结构加强件的功能。另外,在连接问题的处理当中,设计人员需要先剖析钢结构每个部件间的连接参数,然后在操作中使用BIM技术合理设计连接方式,得到最优结果<sup>[10]</sup>。整个过程不必投入过多人力资源,也不必经过漫长的分析周期,可以弥补传统钢结构设计的缺陷。

随着我国建筑事业的蓬勃发展,越来越多的新型工程设计理念、设计技术涌现出来,为整个建筑行业的进步带来了支持。BIM技术就是其中极具代表性的先进建筑设计技术,在设计建筑结构当中有着非常显著的效果,可以有效弥补传统建筑设计的不足,依托现代技术手段提高设计质量,缩短建设工期,降低整体成本,为后期的运营管理带来便利,和当前建筑业的发展潮流高度一致。为了提高BIM技术和建筑结构设计的整合效果,应该充分挖掘BIM技术的使用功能,根据结构设计的具体需要发挥相应的功能,将该技术应用到结构设计的不同环节,把国家的建筑设计水平提升到更高层次。

#### 参考文献:

- [1] 王冠亚.BIM技术在建筑结构设计中的应用探究[J].中国建筑金属结构,2020,20(10):64-65.
- [2] 韩风毅,林书帆.基于BIM技术的建筑节能结构协同设计[J].沈阳工业大学学报,2019,41(06):710-714.
- [3] 蒋慧,李希胜.基于BIM的建筑结构协同设计关键问题研究[J].森林工程,2018,34(06):102-108.
- [4] 陈天舒.BIM技术在建筑结构设计中的应用探讨[J].农家参谋,2020,38(22):156.
- [5] 韩风毅,林书帆.基于BIM技术的建筑节能结构协同设计[J].沈阳工业大学学报,2019,41(06):710-714.
- [6] 王玉,董凌.浅析建筑结构设计中的BIM技术的应用[J].中国建筑金属结构,2020,20(10):70-71.
- [7] 段勇.建筑结构设计中的BIM技术的应用分析[J].城市住宅,2019,26(01):127-128.
- [8] 任强.智能建筑结构设计中的BIM技术的应用[J].中国建筑金属结构,2020,20(10):60-61.
- [9] 王宝令,陈娜,吕贺.BIM技术在我国建筑行业的应用及发展前景[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2018,20(05):470-475.
- [10] 董德奎.BIM技术在建筑结构一体化协同设计中的应用[J].住宅与房地产,2020,26(03):67.