

# BIM 技术在建筑结构设计中的合理运用

聂诗茂

(贵州开放大学(贵州职业技术学院), 贵州 贵阳 550003)

**摘要** 随着社会经济的高速发展与科技的进步, 建筑行业市场无论是从规模、施工技术难度还是使用需求上都得到了极为显著的提高, 在日益发展的城市化进程下, 各地区的建筑工程项目中不断引进新兴技术来提升项目的结构设计与施工效率。本文就基于目前引入较广泛的 BIM 技术来分析其在建筑结构设计中的实际应用情况, 以期为当下建筑工程施工建设提出一些有效的工作改进意见。

**关键词** BIM 技术 建筑工程 结构设计

中图分类号: TU17; TU318

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)05-0103-03

在建筑工程项目中应用 BIM 技术可以通过动态控制、三维模型建造等手段来优化建筑结构设计, 促使结构设计方案更加完整且具有合理性和可行性。

## 1 BIM 技术概述

伴随着现代社会电子信息技术的发展, 先进的科技与各种传统行业之间充分融合形成了新的技术和行业辅助手段。BIM 技术是将建筑工程项目资料数据化后以三维模型的形式来展现建筑结构的一种工程技术, 以计算机作为载体来实施动态化模型构建和参数设计, 能够极大程度地避免结构设计方案中出现重复施工、交叉设计等问题。BIM 技术最为鲜明的优势就是能提高建筑项目的建设效率和项目可视化, 在建筑结构设计相关人员需要充分挖掘 BIM 技术的各种功能来提高设计安全质量与可行性, 借助三维模型来发现其设计方案中存在的不足并将其优化完善。BIM 技术最初起源并非在国内市场中, 因此我国相关的数据资源库建设尚待完善, 这也致使 BIM 技术在建筑行业中的实际应用存在不少限制条件<sup>[1]</sup>。

## 2 BIM 技术对建筑结构设计的重要性体现

### 2.1 BIM 技术应用在建筑结构设计中的必要性

BIM 技术将传统的二维结构设计带向了三维立体空间中, 其可视化的优势使得设计人员能够更加全面地观察建筑工程结构设计的模拟运行情况, 以此来提高结构设计的准确性与可行性。并且, 随着我国社会经济的进步发展, 民众在大量信息的冲击下对建筑工程项目的设计与施工环节有着自己的想法和需求, 尤其是建筑结构的设计作为决定施工建设方式的主要环节, 更需要利用 BIM 技术来强化其设计科学性和有效

性。建筑企业要想合理控制建筑项目的质量与效率, 就应该在结构设计阶段紧抓其工作质量, 充分融入 BIM 技术来建立建筑项目的三维立体动态化模型, 然后将设计图纸中的数据与三维模型中的数据进行比对分析以避免误差, 最终高质量完成建筑工程项目的科学性结构设计<sup>[2]</sup>。

### 2.2 BIM 技术在建筑结构设计中的功能体现

就目前的建筑工程施工情况来看, 建筑结构设计从传统的二维设计或 CAD 简易模型制作方式转向了更加先进的三维设计方向, BIM 技术在动态化建筑结构设计模式中承担了关键角色。BIM 技术具备着对数据信息等资源的高效收集与整合功能, 所以 BIM 技术可以借助这项功能来搭建大规模的信息数据共享资源库, 将与建筑项目结构设计的所有信息进行归纳整理以提高方案图纸的设计效率, 建筑企业的各部门之间也能借助共享资源库来加强信息交互环节, 减少由于数据信息不足或错漏等情况而出现的问题。

另外, 基于 BIM 技术下的建筑工程项目设计可以实时修改调整, 修改前后的图纸方案都会在系统中保留相关记录, 以此来不断优化和检验建筑结构设计方案, 帮助设计团队中的工作人员更好地处理交叉任务、重复性工程设计等问题, 还能方便为后续的结构设计提供信息支撑, 帮助建筑工程的整体结构设计更进一步的完善<sup>[3]</sup>。

## 3 BIM 技术应用在建筑结构设计中的现状

BIM 技术是利用实际数据信息来收集与反馈建筑结构设计中的信息资料, 然后再依据用户的操作应用来完成动态模型结构的模拟。在实际应用 BIM 技术的

过程中,设计人员首先考虑的是其结构设计的安全质量,然后才是建筑结构的可行性等情况,这其中涉及的参数非常复杂且繁多,一些设计人员就容易由于对一些影响参数考虑不完全以至于结构设计方案存在问题,特别是建筑材料自身所产生的荷载力等关键性参数,是关乎建筑结构设计基础质量的重要影响因素。

除此之外,尽管BIM技术在我国建筑工程结构设计领域具有相当广阔的发展前景,但其中存在的不少问题尚待解决。有部分建筑企业使用的工程模型数据信息不统一导致设计效果无法很好地展现出来,在实际现场施工环节很容易出现模型浪费与重复等问题,可企业之间出于个人利益而难以统一模型标准;另外就是BIM技术并没有完全在国内普及,不少建筑结构设计人员对BIM技术的认识局限于三维建模的程度上,没有深入分析挖掘BIM技术的优势自然就难以将其应用于实际工作中。BIM技术其实质上是指一种设计理念,旨在联合工程项目中的所有人员在统一的建筑模型数据库下开展项目建设,而我国目前在BIM标准上的研究正在持续进行中<sup>[4]</sup>。

#### 4 BIM技术在建筑工程结构设计中的具体应用

##### 4.1 利用BIM技术来监控结构设计实施情况

建筑工程的建设涉及项目众多且极其漫长,整个工程需要严格的方案设计与现场管理来指导施工作业完成,如果工程项目设计方案不具备科学合理性与完整性,就会直接影响现场施工的建设质量与效率,对于建筑企业带来最明显的负面影响就是工程造价成本投入的增长和企业形象的破坏。以BIM技术来全程跟踪监督建筑项目的施工作业环节,可以利用现场实际数据信息来搭建参数资料共享系统,当建筑施工时某一参数出现变动就能通过BIM技术及时发现相关参数的变动情况,以便于现场工程师参考有效的数据来更好地指导施工人员开展工作,提高建筑科学性和可行性,并且还能帮助施工现场完善其管理体系建设,促使建筑工程项目能高质量、高效率的满足业主对建筑使用性能的需求。

##### 4.2 通过虚拟模型完善设计方案

BIM技术通过相关软件来实施建筑工程的三维动态模型创建,在这一过程中结构设计人员可以更加全面地了解结构方案的设计数据信息。过往的建筑结构图纸设计如果要改动某一部分结构,需要从整个建筑结构设计方案上分析改动部分对整体的影响,其工程

量所造成的时间与精力消耗非常高,多次反复的修改很有可能导致建筑结构设计逐渐超出预算成本或是偏离设计初衷。应用了BIM技术的建筑结构图纸设计只需要保证设计人员录入参数的准确性就能得到模拟情况下需要调整改进的参考建议,极大地降低了建筑结构图纸的设计与绘制难度<sup>[5]</sup>。

虚拟模型的数字化演示并不是BIM技术的主要目的,关键在于建筑结构设计处于真实模拟环境下各项目使用性能的评估和试验,常见的评估与试验多出现在建筑结构的受力、多种抵抗性能的设计等等。这项技术对于越来越多的复杂型建筑和高层建筑的结构设计与施工建设提供了更便捷的信息处理手段,可以让设计人员从整体角度看待建筑结构设计,同时还能将每个项目放大来研究细节处的结构设计。通过BIM技术搭建的三维立体模型还可以优化建筑结构设计中的管线等系统的安装,强化不同项目中的细节设计以提高建筑科学性的科学性。

另外,在针对建筑结构设计方案的动态模拟中可以帮助设计人员更加直观地掌握建筑物在不同应力情况下所造成的损伤,类似于地震、洪流等碰撞或震动应力的模拟影响都是传统平面设计无法实现的,结构设计人员能依据模拟环境下结构设计展现出的性能实施进一步的优化。

##### 4.3 BIM技术的应用思路探索

建筑工程结构设计主要是基于理论情况下进行的概念设计,其实践操作展现在建筑工程的现场施工过程中,如果没有三维模型的模拟试验就只能依靠人工去预设建筑结构设计方案的可行性,所以有必要通过一定的应用思路来推动BIM技术更好地在建筑结构设计里发挥其作用。

其一,结构设计团队需要利用指定平台来开展协同设计,建立相关资源数据共享库来辅助团队成员进行建筑结构模型的设计,以便于及时发现结构设计里存在的漏洞或缺陷并进行调整修改。

其二,结构设计人员应该积极主动地发掘BIM技术的各种功能,提高设计工作质量与效率的同时直观明了的为非专业设计人士展现建筑结构的预设效果,强化建筑施工企业与投资企业或业主之间的沟通交流,面对投资企业与业主在建筑性能上的需求也可以做到及时改进和完善。

其三,借助可视化的三维模型技术相较于单调的平面数据信息更能帮助工程师理解设计人员想要呈现的效果,两者之间借助三维模型进行互动沟通可以极

大程度减少结构设计临时变更的情况发生。

其四, BIM技术作为依托互联网实施的工程技术,能有效保证建筑结构设计中的数据信息准确性,用科学的方式来尽量避免数据的错漏或缺失,不仅能保障建筑结构设计的基础质量,还能实现对建筑企业造价成本的控制与市场竞争力的提升<sup>[6]</sup>。

#### 4.4 BIM技术下的可持续性环保设计

现代社会对于可持续发展的环保理念十分推崇,这一理念在建筑结构设计中同样也应该贯彻到底。绿色环保设计相对来说要求较高且影响因素复杂,因此建筑结构设计人员需要事先调查并收集建筑场地周围的地理地质条件等综合数据,然后基于精准的数据信息来展开有效分析,再利用BIM技术对建筑结构设计进行模型建设。

譬如说,设计人员可以运用BIM技术来研究建筑物在采光、通风等方面的节能降耗情况,在适宜人体居住的范围内充分利用各方面抗性性能优秀的材料实施结构设计,把经济效益、社会效益与生态环境效益统一结合起来,以提高建筑物的使用感受并实现对周围环境的保护目的。

#### 4.5 BIM技术下对钢结构模型设计的影响

钢结构是很多建筑工程项目中所普遍应用的基础结构设计,这一部分结构在设计时需要将零散的钢结构合理连接起来,在综合考虑不同钢结构的参数信息后实施科学有效的连接设计以保证其运行效果,这项工程任务较为复杂繁琐。BIM技术可以自动调整钢结构模型设计中的参数信息和间距来实现稳定的结构设计,能够帮助提升钢结构设计效率并且优化钢材的材料利用率<sup>[7]</sup>。

#### 4.6 BIM技术下的建筑结构设计管理工作

利用BIM技术辅助建筑结构设计管理工作可以拉近各部门之间的距离,实现协调统一的工作氛围。因此建筑企业有必要强化内部管理机制的建立和完善,破除企业员工的拖延、懈怠等消极思想,BIM技术能够协助建筑企业开展日常管理工作并完善权责统一机制,帮助建筑企业及时发现并剔除干扰建筑项目施工进度的人员,进而肃清建筑企业的不良风气和提高统筹管理水平。

#### 4.7 BIM技术能优化建筑结构设计招标投标环节

建筑结构设计招标投标环节中建筑企业需要耗费大量时间和精力来整理相关材料,而BIM技术就可以

通过工程项目中的实际参数来直接展现建筑结构设计的合理性,简化了建筑企业为体现结构设计方案而准备繁杂资料的过程。并且,在招投标环节往往容易出现不少利益上的竞争与纠纷,建筑工程项目涉及的众多环节通常都是由不同企业来承包开展的,如果招投标环节中出现任何问题都会影响到建筑项目后续的施工建设与成本投入。BIM技术以科学、客观的角度反映出项目内各项资源的利用程度,可以尽量避免资金、材料等资源的浪费与纠葛,维护建筑工程施工建设过程中的和谐氛围<sup>[8]</sup>。

## 5 结语

随着现代化进程的不断加快,我国城市中各类复杂型建筑、高层建筑等施工难度较高的工程项目不断涌现,这对于建筑项目的结构设计提出了更高的要求。总而言之,我国建筑工程的结构设计人员有必要顺应现代社会的技术发展情况来调整固有的工作模式,充分利用BIM技术去推动建筑结构设计工作的信息化,利用互联网来实现各项资源信息的共享并加强设计团队的合作效率,进而提升结构设计方案的合理性和可行性,深入落实建筑项目的建设安全质量与节能降耗性能。

## 参考文献:

- [1] 杨鑫. BIM技术在建筑结构设计中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2021(05):64-65.
- [2] 赵妍娟. 建筑结构设计中的BIM技术的应用实践分析[J]. 建筑与文化, 2021(05):14-17.
- [3] 王磊. BIM技术在现代建筑工程结构设计中的应用[J]. 建筑结构, 2021,51(09):160.
- [4] 张向前. BIM技术在建筑工程结构设计中的应用探索[J]. 城市建筑, 2021,18(12):126-128.
- [5] 王勇, 李晓燕. 建筑结构设计中的BIM技术的运用试析[J]. 中国建筑金属结构, 2021(04):62-63.
- [6] 戴维. BIM技术在建筑结构设计中的应用探究[J]. 居舍, 2021(10):74-75.
- [7] 史艾嘉. BIM建筑结构设计过程的研究以及实现探讨[J]. 江西电力职业技术学院学报, 2021,34(03):16-17.
- [8] 张军军, 吴志华. 建筑结构设计中的BIM技术的应用[J]. 绿色环保建材, 2021(03):72-73.