

# 基于 BIM 技术的建筑结构设计优化方法

## Optimization Method for Building Structure Design Based on BIM Technology

贺阳

Yang He

河北天诚建筑科技集团有限公司 中国·河北 邯郸 056000

Hebei Tiancheng Construction Technology Group Co., Ltd., Handan, Hebei, 056000, China

**摘要:** 将 BIM 技术应用于建筑结构设计中,可以减少人工投入,自动化程度高,防止人为失误,在很大程度上保证了建筑结构设计的完整性和质量安全。在建筑工程设计过程中, BIM 技术不仅能绘制建筑结构整体模型,还能精准可靠地模拟演示建筑工程的施工效果,改进设计流程,提升建筑设计的合理性,最大限度地保证建筑施工工作的顺利进行。

**Abstract:** Applying BIM technology to building structural design can reduce manual input, achieve high automation, prevent human errors, and greatly ensure the integrity and quality safety of building structural design. In the process of building engineering design, BIM technology can not only draw the overall model of the building structure, but also accurately and reliably simulate and demonstrate the construction effect of the building project, improve the design process, enhance the rationality of the building design, and maximize the smooth progress of the building construction work.

**关键词:** BIM 技术; 建筑; 结构设计; 优化

**Keywords:** BIM technology; architecture; structural design; optimization

**DOI:** 10.12346/etr.v5i5.8085

## 1 引言

在社会快速进步的背景下,各行各业都迎来了发展机遇,企业为了提高竞争优势,需要适应时代的发展,积极运用现代技术。目前,人们的物质生活水平在逐步提高,对生活环境提出了更高的要求。因此,面对种类越来越多、规模越来越大的施工项目,为了保证施工质量和效果,施工企业在工程结构设计中应用 BIM 技术是十分必要的。该技术可以通过三维图形和模型直观地呈现工程结构,为设计人员提供良好的思路,其信息和科学的特点可以使工程结构设计取得理想的效果。因此,在建筑工程设计过程中,施工单位要摒弃传统落后的设计理念和设计方案,充分运用 BIM 技术,创新设计更科学的建筑工程,推动建筑工程产业的进一步发展<sup>[1]</sup>。

## 2 BIM 技术概述

BIM 技术在一定程度上属于数据模型的范畴, BIM 技

术的全称是建筑信息模型。它主要应用于当前的建筑工程项目、施工管理等方面。BIM 技术是 1962 年由美国科学家创立的计算机交互模型和计算机辅助建筑设计。BIM 技术通过数字化模型对建筑整体施工中的设计环节、施工环节和管理环节进行管理,在运营环节实现信息化规范和辅助。通过对建筑方案,结构设计,仿真分析,施工模拟、运营管理 5 条线路,开展建筑信息模型组件技术研究,需要对建筑中各个方面的综合信息进行细致地搜集,并在作业过程中进行处理,利用功能强大的数据量计算,高效地对数据进行整理和应用,达到建筑工程设计的目的。

## 3 BIM 技术在建筑结构设计优化的应用优势

### 3.1 可视化水平强

传统的钢结构施工通常采用人工手段将整个施工过程的数据进行整合,然后使用相关设备进行测量,然后根据施工要求进行不断的修改,因此钢结构施工的精度无法得到充分

【作者简介】贺阳(1991-),女,中国河北邯郸人,本科,工程师,从事建筑工程研究。

的保证。BIM技术在钢结构智能建筑技术中的应用,可以实现整个施工过程的计算机建模,通过数字化的形式展现出来,直观地了解钢结构的各个环节和关键点,便于日后施工调整和优化。同时,BIM技术也可以显示出那些无法用眼睛看见的智能建筑物的细节。用数据支持整体方案的编制,从而确保智能建筑设计和施工管理措施制定的科学性。

### 3.2 模拟性

结合BIM技术和计算机技术,可以在整合汇总工程信息的基础上,构建3D模型进行动画仿真,有利于设计人员和施工人员直观地了解工程施工的基本情况,模拟整个施工环节。这样便于工作人员发现后续施工中可能存在的问题,从而在工程设计阶段进行调整和避免,防止施工事故的发生。利用BIM技术可通过数字仿真系统,对工程构件、材料的受力大小进行计算,进而调整相关数据信息,优化工程设计图纸。总体来讲,BIM技术具有模拟性优势,可在直观展现工程结构信息的基础上,结合工程所在地环境温度、施工条件等开展施工模拟<sup>[2]</sup>。

### 3.3 协调性

协同也是BIM技术的一个重要特征。协调的主要目的是弥补传统建筑施工中由于缺乏沟通、不了解、施工人员和施工部门失误而存在的问题。建筑施工具有综合性、工程复杂的特点,各个部门都参与其中,一旦出现问题不充分沟通,如果不协调,就会在一定程度上影响整体施工质量和工期。并且采用BIM技术,利用建筑信息模型,可以使各部门对其工作有一个全面的认识,针对建筑施工过程中存在的问题进行分析,能及时救济,协调一致,在很大程度上降低建筑施工过程中出现问题的概率,减少各部门,各环节间的矛盾碰撞。

## 4 BIM技术在建筑工程结构设计中的作用

### 4.1 实现模型的轻量化展

利用BIM技术可以实现建筑模型结构设计的轻量化展示,实现平台结构标准的便捷应用。利用建筑结构设计模型的参考要求,优化工程图纸和文件信息,充分调动工程BIM模型的信息技术量标准要求。

### 4.2 BW多格式模型

通过BW多格式模式,支持App端口和PC端口对项目进行随机操作,注重BIM技术模型和图纸的操作,实现DWG、Revit、IFC、Bentley等2D和3D图纸的转换,提高浏览和分析的便利性。

### 4.3 提高系统协同办公的综合效率

BIM技术可以实现多个项目文件的应用。通过权限评估管理模式,可以进行加密操作。按照项目文件一致的操作要求,提高安全价值,扩大项目协调效率,避免各种错误的发生,减少返工的发生。

### 4.4 提高沟通记录水平效率

BIM技术对二维图像进行文字无损显示处理,不需要单

独配置文本信息文件。采用测量数据的标准、高比例级方法,在视图标注过程中准确保存图纸评审工具的内容,有助于施工项目的高效沟通,提高记录效果的准确性。

## 5 BIM技术在建筑工程结构设计中的应用

### 5.1 建筑结构场地的设计

在建筑结构设计,应根据合理的评价价值分析思路调整建筑工程的整体比例水平,并注意对场地范围的评估和认定,如建筑场地的票面价值、水位、建筑地质环境条件等。根据现行规范要求,分析了该建筑结构设计的差异情况。重视BIM技术与GIS运行的实现与结合,加强对建设项目的整体综合评价与模拟识别。在建筑模拟操作中,需要明确建筑结构的模型拟定标准,对建筑场地条件、特性进行分析,选定适合建筑施工现场范围内的分析关系。建筑施工现场需要做结构化认定,确保最佳的匹配状态,以保证建筑结构设计综合布局的合理性<sup>[3]</sup>。

### 5.2 整体结构设计模型构建

对于建筑项目,除了基于BIM技术和软件对外部环境和现场状况进行分析外,还需要从建筑外观设计的角度,利用BIM技术实现模型施工。在此背景下,BIM技术应用中的建筑模板构件包括基础建筑模板、结构模板和机电工程模板。在构建基本模板的前提下,进一步形成模型构建报告。具体来说,在BIM模板施工过程中,基本流程要点包括以下几个部分。①新建轴网和标高。在系统中输入新建项目文件,并打开建模软件,选择建筑样板。②实现项目样板单位有效调整。将面积单位设置为平方米体积单位设置为立方米。③新建标高指标。通过打开项目浏览器中的建筑立面视图,单击标高项目、新建标高文件名。④新建轴网,分别设计轴网交叉点和项目基点,构成整体网络布局体系。

### 5.3 创建关联性或部分结构模型

首先,在关系结构模型中应用BIM技术,主要针对相关性较强的结构设计环节。如果调整某个主题,连接的部分也会发生变化。因此,BIM技术和三维模型的应用,可以进一步提高对关系结构模型的把握,保证两个实体之间的组成关系更加明显。当一方被修改,参数被调整时,另一方也会发生变化。如果是直接裁剪双方的关系,还可以单独调整和变换一部分。其次在针对部分结构模型进行设计和规划时,往往涉及房屋建筑工程项目成本投入、工程材料的应用以及不同施工环节、具体工程规格等,而BIM三维立体模型可以对不同构件进行全面展示和属性介绍。例如,在墙体结构规划设计阶段,可以应用BIM模型分析多种类型材料,并针对现有墙体进行解析,从墙面、外墙、隔热层、结构层等多个角度进行工程材料和工程施工环节的关联性对比,有效提高了工程施工建设的整体化效果。

### 5.4 建筑钢结构设计

近年来,建筑工程的规模越来越大,科技水平也有了很

大的提高,建筑结构型式等,建筑材料也逐渐多样化,特别是在大空间、大跨度的建筑工程中,钢结构有着非常广泛的用途。为此,在对建筑钢结构进行设计时,采用BIM技术进行建模,可以很好地解决施工过程中的使用和连接问题。例如,钢结构加固件,设计人员应做好施工结构的整体设计,并建立加固件模型,利用BIM技术对修复全过程进行控制,使钢结构加固件的优势充分发挥作用。针对钢结构施工过程中连接问题,设计人员有必要对钢结构中各部分之间的连接参数加以分析和研究,采用BIM技术设计了钢结构的连接方式,得到了最理想的设计结果。在过去,钢结构要耗费很多人力来分析,同时需要较长时间进行分析和比较,才能得出结果,而BIM技术的运用,可以优化调整建筑工程设计过程中存在的缺陷,有利于提高建筑结构设计的水平<sup>[4]</sup>。

### 5.5 在建筑结构中设计工具的应用

设计工具是BIM技术应用的主要载体。将BIM技术引入建筑结构设计,不仅可以为建筑工程模型创作提供便利条件,还可以促进建筑图纸设计的有效开展。在建筑结构设计过程中,设计师可以利用BIM技术对建筑项目所涵盖的数据和信息进行详细的分析。例如,Revit软件是BIM技术应用软件,广泛应用于机电结构和建筑结构设计。此外,设计人员还可借助BIM技术构建数据资料库,对建筑工程的各项信息予以及时了解,为结合设计要求对建筑结构予以升级、优化创造一定的便利条件。设计人员在设计工具应用过程中应先结合相关要求建立中心文件,随后借助BIM技术开展建筑工程结构设计,然后将设计模型与中心文件相连接,并将建筑结构设计各种类型信息均添加至中心文件中,推动各类型建筑信息间的信息共享,也可为设计人员展开对数据的协调应用提供良好条件,同时也可对建筑工程有序展开提供保证,以提高结构设计质量。

### 5.6 施工设计优化

工程设计人员需要对工程结构的生产过程进行分析和控制,明确各构件的位置,保证加固部分的设计内容。在施工过程中,施工环节至关重要,为了保证工程的施工质量和效率,工作人员有必要合理应用BIM技术对施工进行分析。设计人员应根据工程模型分析施工阶段的内容和具体条件,对施工阶段容易忽略的细节进行调整,并在施工中预留孔洞的位置。作为施工人员,也应该发挥BIM技术的作用,结合项目的施工要求,选择合适的保温材料,优化墙内线的设计,这样才能保证工程结构的性能和质量。为避免建筑工程

施工质量不受工程所在地环境温度影响,施工人员要合理选择保温材料。在冬季,中国北方地区室外温度通常较低,如果室内温度达不到人体适宜温度,则会影响建筑使用者体验。所以此时可应用BIM技术,全面分析不同类型保温材料的性能,模拟各种保温材料的使用效果。在具体模拟过程中,为保证结果合理性,工作人员可预先分析工程所在地冬季平均温度,并以此为固定温度,从而判断不同保温材料在同一环境温度条件下的基本性能。

### 5.7 参数优化

BIM技术中的建筑结构模型实际上是一个数据库,涉及所有的设计信息、元素等。利用现代信息技术可以实现建筑结构模型等数据参数之间的连接,并可自动修改和关联。将BIM技术应用到建筑结构参数设计中,设计师可以通过数据库中的信息资源构建建筑结构模型。同时,在建筑结构设计时,调整了有关的参数,在利用BIM技术进行建筑结构设计的过程中,能够对数据库的信息进行及时的更新。将BIM技术运用于建筑工程结构设计,可以做到真实可信,可靠地输入、输出设计信息等,与所述数据信息相匹配,使建筑结构设计能够实现更高质量的效果<sup>[5]</sup>。

## 6 结语

BIM技术作为信息时代的产物,给建筑结构设计带来了巨大的变化。该技术具有可视化、优越性和可仿真性等特点,不仅显著提高了建筑结构的效率,而且提高了建筑科学设计的科学性。因此,设计人员应将BIM技术应用到建筑科学设计中,利用BIM技术绘制出清晰完整的建筑结构模型,利用软件技术和计算机技术做好建筑结构参数的设计,并与多个部门合作,共同设计出安全可靠的建筑结构。

### 参考文献

- [1] 王飞,孙杰.BIM技术在智能建筑结构设计中的应用[J].工程技术研究,2022,7(14):179-181.
- [2] 庞翠娟,吴玉娜,罗敏星,等.BIM技术在建筑结构设计中的应用:以珠海歌剧院为例[J].中国高新科技,2022(9):54-56.
- [3] 袁旭晨.基于BIM的可视化技术在超高层建筑结构设计中的应用[J].信息记录材料,2022,23(1):104-106.
- [4] 柳志龙.基于模糊数学对低层装配式建筑结构设计方案的方案选择的研究[D].武汉:武汉轻工大学,2021.
- [5] 蓝天宇.BIM技术在建筑工程结构设计阶段的应用研究[D].南昌:华东交通大学,2019.