

# 建筑结构设计BIM技术的应用实践分析

王国亮

(北京城建设计发展集团股份有限公司, 北京 100037)

**摘要:** 目前人们对居住环境的要求越来越高, 建筑行业快速崛起, 建筑工程的结构形式也发生了很大的变化。建筑结构设计已经不再是简单的平面图纸设计, 而是向着复杂的立体模型方向发展, 并且在不断地完善和改进。但是由于传统建筑设计模式存在一些局限, 实际的工程建设中会出现很多问题, 因此BIM技术应运而生。本文就此展开讨论。

**关键词:** 建筑结构设计; BIM技术; 应用

**中图分类号:** TU17 **文献标识码:** A

在建筑和结构行业中, 工程信息的处理和分析是非常重要的环节之一, 它能够对建筑工程的质量和进度进行有效的控制与管理。BIM技术的应用可以对建筑结构设计进行全面的分析, 并且在建筑施工过程中的各个方面都有很好的监控作用, 同时还能为建筑的设计提供更多的参考依据, 从而提高了工作的效率和效果。在实际建筑结构设计中, BIM技术被广泛应用。

## 1 BIM技术相关理论

### 1.1 BIM技术的概念

BIM技术是指通过计算机的仿真功能, 将建筑信息模型和施工图纸进行有效的结合, 从而实现对建筑的全面分析, 并且可以在一定程度上提高工作效率。在实际的建筑工程中, 需要将工程的结构和数据等相关内容都考虑进去, 这样才能保证整个建筑的质量、安全及功能。所以, BIM技术是一种新型的信息技术应用, 能够帮助人们更好地了解建筑的结构、各构件的位置关系等, 同时也能为工作人员提供更加准确的参考依据。

### 1.2 BIM技术的特征

第一, BIM技术具有可视化特征。在进行建筑的设计工作中, 可以将建筑结构以缓慢旋转或者移动的形式展现在人们面前, 便于技术人员从更加全面的角度评估建筑结构设计效果, 从而合理制定建筑结构设计方案。同时也能让设计者的思路变得清晰, 使设计方案的内容也更容易被理解。第二, BIM技术可进行参数化设计。在构建建筑信息模型的过程中, 各项建筑结构信息模型和建筑物整体设计方案存储在相同的BIM系统软件中, 各项建筑结构的参数信息是相互关联的。当设计参数发生变化时, 设计图纸也会发生相应的变化, 这样技术人员便可将自身的注意力集中在建筑结构设计中, 大大提升设计人员的工作效率。第三, BIM技术可

进行协同设计。协同设计将建筑物的结构、电气、暖通等专业信息共享到相同的平台上, 不同专业的设计人员共同商讨设计方案, 同时支持各专业信息模型进行碰撞检查。协同设计在一定程度上提高了建筑结构和建筑设备之间的协调性, 降低了建设单位在建筑设计成本上的支出。图1为BIM技术主要利用的技术。

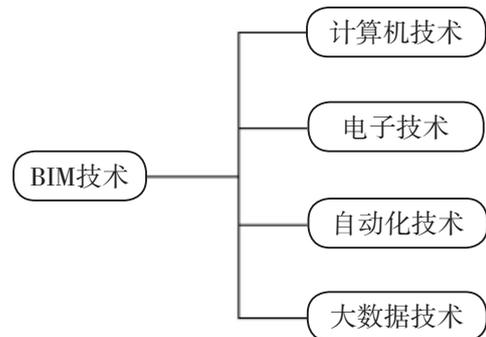


图1 BIM主要利用的技术

### 1.3 BIM技术应用的国内研究现状

BIM技术在我国建筑领域中仅被应用于表面层次, 该项技术的应用在发展过程中存在很多问题。BIM技术的概念在国内的普及还不够广泛, 只是小范围的应用, 很多设计人员对BIM技术的认识只是软件建模, 没有深入的应用与理解。现阶段, 我国BIM技术的应用在建筑工程中还没有做到统一, 各环节之间没有明确的模型交互信息, 容易造成返工返修。

虽然BIM技术的应用还没有做到统一, 但国家相关标准已逐渐开始出台。BIM技术将逐步走向标准化、规范化。BIM技术的应用, 将有效提高建筑工程整体效率和质量, 确保工程项目合理安排工期, 实现建筑结构企业经济效益的最大化<sup>[1]</sup>。

## 2 BIM技术在建筑结构设计中的应用

### 2.1 前期设计

前期设计整体过程主要是为了对建筑工程的实际情况有更加细致的了解,针对具体的情况可以更好地开展后期的结构设计规划工作,确保方案的合理性和准确性。建筑结构在前期设计的过程中,通过应用BIM技术可以对设计的内容进行优化,设计出最佳的施工方案,引进比较先进的施工技术。通过了解真实的实际参数,可以对整体的效果进行真实模拟,从而有效避免设计方案中存在不合理的内容。在设计最初时期,可以对整体的方案进行审核,发现不合理的设计点,然后进行及时的调整,避免在后期施工的过程中出现问题。在整体设计建筑结构的过程中,相关人员通过应用BIM技术可以了解施工现场的相关情况,对施工整体成本有大致地了解,展开综合性的仿真,使建筑工程在整体开展的过程中,可以按照预期的设定完成任务,获取最大的经济效益。

### 2.2 中期设计

中期设计工作整体开展的过程中,主要是对建筑结构的一些细节进行优化调整,针对钢结构进行仿真模拟,结合施工的实际情况,对结构性能和关联性涉及的内容进行优化和调整。

#### 2.2.1 钢结构设计

在建筑结构设计,钢结构是重要的组成内容形式,是设计工作中难度比较高的组成部分。在整体设计建筑结构的过程中,应用BIM技术,可以对梁柱的连接方式进行明确。构建更加科学化的数据库,可以对其中的内容进行模拟,有效保证结构设计方案的准确性和科学性。

#### 2.2.2 结构性能设计

在建筑结构设计工作的整体开展过程中,需要对整体的建筑框架进行明确,了解建筑工程的各方面性能,比如保温性和抗震性。应用BIM技术设计建筑结构,可以进一步了解建筑工程的性质和相关材料的等级,对建筑工程涉及的内容进行全面的了解。通过BIM软件可以对建筑的各方面性能进行全面的分析,找出设计方案中存在的问题,及时解决问题,有效提高建筑结构设计方案的质量。

#### 2.2.3 关联性结构分析

建筑结构在整体设计的过程中,要注重每一个项目之间的关联性。应用BIM技术,可以对建筑结构进行仿真模拟,以便于了解施工环节的相关联系。建筑工程在整体设计的过程中,需要明确洞口和墙体的位置,明确洞口和墙体之间的

关系。

### 2.3 最终设计

在整体设计建筑结构的过程中,需要对每一个环节进行审核与检查,以便于及时找到设计方案中存在的合理位置,及时对问题进行整改。BIM技术在整体应用的过程中,应对各种参数进行整合,最终形成数据库。BIM技术在具体应用的过程中,应站在系统性的角度,针对一些比较隐蔽的项目进行综合性的分析,有效保证施工质量<sup>[2]</sup>。

## 3 BIM技术应用应遵循的原则

第一,以人为本的原则。在建筑结构设计,要满足使用者的需求,使建筑的使用空间最大化,充分考虑到建筑空间与使用者之间的布局合理化。同时也要注意建筑物的使用安全问题,保证使用者在使用期间不出现人身安全问题。第二,以经济性为基础。要想使建筑结构设计能够满足使用者的需求,需要对其造价成本进行合理的控制和管理,从而使整个工程项目可以顺利地完成并且达到预期的目标要求。为了实现这一目的,必须对建筑的结构模型加以重视,并通过科学的计算确定出最佳的设计方案、施工工艺流程,这样才能保证所使用的材料得到有效的利用并降低资源的消耗量,提高工作效率。图2为BIM技术虚拟现实的方式。

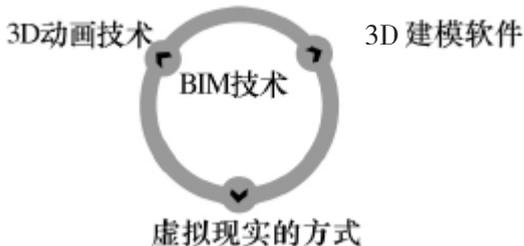


图2 BIM技术虚拟现实的方式

## 4 BIM技术在建筑结构设计中的应用与设计

### 4.1 BIM技术应用设计的基本方法

由于我国建筑行业的发展还处于初级阶段,所以在进行建筑结构设计时一定要结合实际情况,对BIM技术的应用范围和使用要求等方面的问题加以考虑,从而制定出合理有效的设计方案。

首先,施工单位在对建筑工程结构设计的过程中,可以根据不同的需求来对其进行分析,比如对钢筋的选择、梁柱的截面尺寸以及材料的选取等,这些都需要通过专业的人员来完成,并且还应该将其与传统的CAD技术相结合,这样才能

够更好地保证工程的质量和效率。其次,为了提高建筑结构设计的水平和施工的进度,施工单位应该加强对BIM技术的应用。最后,施工人员在使用BIM技术的过程中,应该遵从BIM技术的主要步骤:(1)数据采集。在建筑结构设计中,需要对建筑的结构信息进行收集,然后将这些信息传递给计算机,再由软件生成模型。在这个过程中,相关技术人员可以利用电脑对建筑结构参数、属性等进行计算和分析,并根据不同的情况来选择相应的构件尺寸。(2)建模。在完成了数据采集的基础上,设计人员应该建立一个三维的空间立体图,这样就能使整个工程设计更加的合理,减少工作人员的工作量,提高效率。

(3)渲染系统。为了保证BIM技术能够顺利地运行,施工单位必须有一定量的文件来支持,所以要有专门负责处理一些复杂问题的相关人员。另外,也要有专业的技术人员来管理,以便于后期维护。除此之外,技术人员还要对BIM技术的使用做充分了解,避免在运用过程中出现问题,对建筑结构设计造成一定的影响。

在建筑工程结构的设计阶段,运用BIM技术进行三维可视化的模拟仿真,能让工作人员直观地看到建筑物的具体情况,并对其进行优化处理,碰撞检查,使其更加符合工程实际的需要。

#### 4.2 BIM技术在结构设计中的应用

建筑结构设计是否合理,决定了建筑结构主体是否安全、稳定,而且结构的安全性与稳定性决定了建筑结构的整体性能。此外,建筑施工现场的地质条件也会对建筑结构产生一定的影响。因此,可以应用BIM技术对建筑结构以及施工现场进行分析,得出建筑结构在客观环境中的应力表现,及时对建筑结构进行重新规划。

复杂的建筑结构对建筑结构设计要求更高,尤其是建筑结构中的主体结构受力负荷面。利用BIM技术可以对结构进行数据分析,为主体结构受力负荷提供一定支持与参考数据。

BIM技术具有可视化的特点,能够为建筑结构构造出相应的立体效果,设计人员可以直观地看出建筑构件的大小、位置及材料;并且可以观察到建筑结构整体布局与细微之处,更准确地找到结构模型的漏洞,从而避免在设计方案中出现的问题。比如:梁的标高,留给建筑物的净空是否满足建筑要求;一些特殊建筑物,有设备穿过墙、梁或柱,洞口预留尺寸与位置是否合理、与设备是否有碰撞,都可以通过BIM技术的可视化技术进行查看和检查。

#### 4.3 科学结合BIM技术与传统建筑工艺

建筑工程的结构材料主要包括钢筋混凝土结构、钢材以及各种复合材料。在传统的设计工作中,一般采用现浇的方式来完成对建筑物的浇筑。这种方法已经不能满足当前的需求了,因此,施工人员应该科学结合BIM技术与传统建筑工艺。

首先,在对施工工艺的选择上,施工人员要结合工程的具体特点确定合适的施工方法。例如:对钢筋的制作和绑扎,可以采用吊装的方式,而梁的加工则需要使用起重机的方式。梁的拼装可以通过绑扎的形式完成,柱的连接也是比较复杂的一个过程,其难度系数比较大,所以施工人员在焊接时需要注意焊缝的处理。其次,还要考虑到不同的材料属性,选用适合的焊接技术,从而确保整个构件都能够达到标准的要求以及相关的性能指标。同时还应该充分了解当地的地理环境,避免出现因为不熟悉的地方导致的误差问题。再次,施工单位应重视对BIM技术的应用与发展,并将其应用到建筑的结构中,以提高建筑工程的整体水平。最后,还应建立起完善的验收体系,通过专业的认证机构来对整个项目进行检查与监督,并将其作为一项重点环节来对待,以保障其符合标准。设计人员在设计时一定要注意钢筋连接的位置、焊接的方式以及相关尺寸等,并利用BIM技术做好项目后期维护工作<sup>[3]</sup>。

#### 5 结束语

BIM技术的应用能够促进传统平面图纸的绘制与修改,使其具有更强大的可视性,为以后的建筑结构设计提供更多的参考依据。相关人员通过三维模型的建立可以模拟建筑物的实际空间状况,并根据不同的要求选择合适的设计方案,将复杂的问题转化成简单的问题来解决,这不仅有利于节约成本,提高工作效率,也会大大降低建筑结构设计的出错率。

#### 参考文献

- [1] 高乐,焦培培,马亚妮.基于BIM技术在结构设计中的研究应用[J].居舍,2019(32):49-50.
- [2] 车艳娜.BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J].工程技术研究,2019(21):29-30.
- [3] 巩艳,王宇,黄雷,等.BIM技术在装配式办公楼设计阶段的应用——以童趣办公楼为例[J].建材与装饰,2019(31):92-93.