

浅谈建筑结构设计中的 BIM 技术的应用

徐知航

柳州公共教育投资有限公司

DOI:10.12238/btr.v6i2.4120

[摘要] BIM技术在我国建筑行业中的应用,有效推动了建筑行业的发展,为设计、施工、管理工作,带来了很大的便利。因此在今后的发展中,就需要加大对BIM技术在建筑结构设计中的研究与分析,从而将更多优秀的技术、方法、软件等应用其中,保障结构设计工作的先进性、高效性、合理性,加快建筑行业的改革步伐。本文主要针对建筑结构中BIM技术的应用,展开了以下研究。

[关键词] 建筑结构设计; BIM技术; 碰撞检测; 建模分析

中图分类号: TU318 **文献标识码:** A

Discussion on the Application of BIM Technology in Architectural Structure Design

Zhihang Xu

Liuzhou Public Education Investment Co., Ltd

[Abstract] The application of BIM technology in China's construction industry has effectively promoted the development of the industry, bringing great convenience to design, construction, and management work. Therefore, in the future development, it is necessary to increase the research and analysis of BIM technology in building structural design, so as to apply more excellent technologies, methods, software, etc., to ensure the progressiveness, efficiency, rationality of structural design, and accelerate the pace of reform in the construction industry. This article mainly focuses on the application of BIM technology in building structural design and conducts the following research.

[Key words] architectural structural design; BIM technology; collision detection; modeling analysis

引言

现阶段,建筑结构中BIM技术的应用,还存在着一些问题。如缺乏专业人员、功能有待完善、各项投入不足等,导致建筑结构设计工作的效率低下。因此就需要针对这些问题,展开详细深入的分析,然后提出切实可行的解决策略。

1 BIM技术的基本内容

1.1 概述

BIM技术,也是指建筑信息模型,能够通过数字模型的构建,进行建筑工程项目的设计、施工、管理等。随着科学技术的不断发展,建筑行业的技术手段也在不断革新,推动着建筑行业的高速良性发展。其中BIM技术,就是科学技术的产物之一,在建筑行业有着广泛的应用。在实际应用中,可以基于现代化信息技术之上,实现相关数据信息的收集与整理;然后根据建筑工程项目的需求,完整资料的分类与应用,完成相应的设计与管理工作。在该技术的支持下,不仅促使建筑结构设计从二维实现了三维立体化,而且节约了更多的资源资金,加快了施工进度,保障了工程质量与安全,有利于建筑行业的良性发展。

1.2 特征

BIM技术的特征,主要表现在:第一,信息集成。在BIM技术的辅助下,可以完成整个建筑结构设计阶段的信息收集、传输、整理、分类、存储,并且通过信息化模型的建立,将结构图直观、形象呈现出来,完成信息的集成。比如基于计算机信息系统、数据库之上,进行建筑结构几何尺寸、空间信息、施工材料、构件性质、连接方式等信息集成,并且将其分类存储到数据库中。在后期应用中,只需要输入关键信息,就可以快速检索并应用,提高了设计工作的效率与水平。第二,工作传递。众所周知,建筑结构设计是一项系统、繁琐的过程,需要多个部门、多项环节的协调合作,才能取得显著的成效。在BIM技术的支持下,就可以将各个部门、各项工作紧密连接,并且实现数据资料的共享与开放。在结构设计中,如果做出了相应的修改与完善,就会自动进行调整更新,不影响后续的技术交底、施工建设过程,提高了工作效率。第三,协同设计。在BIM平台上,业主方、设计方等,可以相互协同展开设计工作。且可以在线交流与沟通,及时提出问题、分析原因、提出解决措施,完成结构图的设计,缩短了工作时间,节约了更多的资源资金。

2 BIM技术为建筑结构设计带来的好处

2.1 方便修改设计及建筑模型三维化

在传统建筑设计中,如果设计师在设计过程中发现问题,他们需要调整设计的整体尺寸,即需要修改整个设计图,这将极大地浪费设计师的时间。BIM技术可以有效地解决这一问题。设计者只需要修改有问题的部分并且系统将自动校正剩余部分的尺寸,使设计员不必花费大量的时间来重新调整建筑尺寸,减少了他们的工作时间,并使他们有更多的时间和精力进行新的建筑结构。同时,BIM技术可以使设计图纸立体化,让设计师直观地体验建筑的各种细节设计,并在后期施工中及时发现建筑管道与线路、柱、梁板之间的施工问题,以提高建筑结构的设计质量。

2.2 为设计员提供最新的建筑相关信息

在建筑结构设计过程中,设计师需要从各个方面收集信息,以便设计出既符合国家标准又符合当代人们喜爱的建筑。设计师在设计建筑结构时需要考虑建筑的成本,因此他们也应该了解相关的建筑材料信息,以确保建筑能够满足业主的需求。与传统的建筑结构设计相比,BIM技术可以为设计师提供最新的建筑信息。当设计师需要某一方面的建筑信息时,BIM技术将提供最全面、最可靠的报告列表,减少设计师的工作量。同时,它还可以避免设计师输入数据时出现误差,使建筑设计更符合时代要求。

2.3 能够更直观、全面地感受建筑

在传统的建筑结构设计中,人们只能通过平面CAD图纸来建立建筑模型并感受建筑的外观。然而,与建筑的外观相比,人们更关注建筑的性能和使用的材料等更具体的方面。传统的建筑结构设计难以满足人们的需求。BIM技术不仅可以立体呈现建筑的外观,还可以让人们感受到建筑后期使用的舒适性和安全性。BIM技术可以将建筑材料的材质、光源和热传导与建筑模型相结合,让人们真正体验到生活在这座建筑中的感觉。设计师可以立即根据业主要求进行相应的调整,这将大大提高业主对建筑的满意度。

3 建筑结构设计BIM技术的应用现状

3.1 缺乏专业人员

专业的技术人员缺失,是建筑结构设计BIM技术应用的重大问题之一。第一,由于建筑结构设计工作对于设计人员的能力要求较高,不仅要熟悉建筑法规、图纸等内容,还要熟练掌握BIM软件系统。然而很多设计人员,并未接受过专业的培训教育,对于BIM软件的掌握程度不足,因此影响着设计工作的实效性。第二,相关企业部门,为设计人员提供的培训深造机会较少。并且在培训深造中,缺乏先进理念、经验、技术的培训以及实训实操深造,影响着工作人员能力的提升。

3.2 功能有待完善

功能有待完善,是指建筑结构设计应用中应用的BIM软件系统,其功能较为单一,兼容性较差,无法满足现阶段的实际工作需求。第一,我国的BIM技术起步较晚,发展较为缓慢,因此较为成熟、完善的软件较少。再加上市场上研发的相应软件,与建筑结

构设计工作存在着一定的差异,影响了设计工作的开展。第二,不同企业研发的BIM软件系统,其兼容性较差,也会影响着建筑结构设计工作的开展。比如建筑设计标准不够规范、缺乏信息交互功能、未能实现协同设计等,都是功能系统存在的问题,导致工作效率低下,无法设计出科学合理的结构图。

3.3 各项投入不足

各项投入不足,也是建筑结构设计BIM技术的应用现状之一。第一,在建筑结构设计应用中应用BIM技术,需要先加大资金投入力度。然而很多业主方、设计方,受思想观念、综合实力等因素影响,对于BIM技术的认知不全,重视不足,因此资金投入较少,宣传引导不足,导致BIM技术的应用不够广泛。第二,BIM技术的应用,还需要加大软件与硬件的投入。然而受资金投入不足的因素制约,自然会影响到各种软件与硬件设备的投入。比如现阶段应用的BIM软件平台,其功能有待完善、兼容性较低;未能定期进行软件的杀毒与更新,硬件的检修与维护;缺乏网络安全与数据信息防护技术的应用等,都很难发挥BIM技术的价值与作用。

4 建筑结构设计BIM技术的应用措施

4.1 场地分析应用

建筑结构设计BIM技术的应用,需要先开展场地分析,做好数据信息的收集工作。第一,设计人员需要基于BIM软件之上,进行建筑工程项目现场的相关信息调研。比如地质条件、气候水文、土壤特性等,要实现全面调研与收集。可以结合地理信息系统,做到现场信息的全面收集与整理,保障数据信息的精准性、全面性。第二,在信息数据的调研收集之后,需要借助BIM技术展开建模分析,先通过建筑结构模型图的模拟,保障结构设计的合理性。比如在模拟中,需要对建设场地、条件等进行分析,然后确定建筑物的高度、类型、尺寸等数据,且考虑到抗震、变形等要素,保障整体性能达到最佳,满足实际施工与使用需求。

4.2 受力构件布置

建筑结构的设计,需要分为多个部分与环节,并且在科学的排列与调整下,才能保障设计方案的合理性。因此在实际设计中,就需要基于BIM技术之上,进行受力构件的布置,最终保障施工建设的质量与效率。第一,BIM技术的核心建模软件,是建立在平面视图与三维模型之上,因此需要实现相关数据信息的共享,并且以直观、形象的方式呈现出来。第二,设计人员需要基于场地分析模型之上,进行竖向承重构件、水平构件、竖向抗侧力构件的合理安排,并且做好碰撞检测工作。在受力构件布置中,需要通过不同的颜色进行布置,并且将相应的参数输入,在图层叠加之后以三维立体模型呈现出来,完成布置工作。第三,在碰撞检测中,需要由多个窗口或显示器同时进行工作,并且将构件布置的结果实时显示出来,便于及时修改与调整;或者在建模之后,通过BIM平台的碰撞检测软件,进行模型之间的冲突分析,然后进行优化与调整。整个碰撞检测工作,需要用到Revit和Navisworks两个软件,先将建筑、结构、设备的相关数据信息输入其中,然后进行各专业的协调检测、施工碰撞检测,并且根据问题与不足进行优化,最终进行模型的输出。其可以在

土建结构模型、给排水模型、结构与设备模型等碰撞检测中,实现广泛应用。第四,在其他构件布置中,也需要基于BIM技术之上,进行三维立体模型图的建立。比如在相关数据信息收集之后,就可以基于梁、柱结构等之上,完成模型图的制作,进行各构件的布置。如:先选择结构样板文件,接下来进行标高等参数的设置,然后进行混凝土柱、梁的布置,最后进行混凝土梁、柱的模型建立,并且进行模型的检查分析。

4.3模型计算分析

在建筑结构建模之后,还需要利用BIM技术进行模型的计算分析,及时找出其中存在的问题与不足,然后立即进行优化与完善。第一,可以利用BIM核心建模软件的数据交换接口,对结构模型中的几何尺寸、荷载工况、边界约束条件等,将其转化为数据信息进行计算分析,可以防止重复建模,提高数据传递效率。第二,可以通过有线元分析软件的应用,进行模型的计算分析。然后将调整后的模型图,直接反馈给BIM核心建模软件中,完成原始模型的更新与完善,保障设计图纸的合理性。第三,在建筑结构模型的计算分析中,还要基于BIM技术之上,进行非耦合线性结构或已解耦合线性结构地震分析,实现动态、精准跟踪与分析。在实际分析中,可以结合相应的标准规范与方法原理,将相关参数输入其中,由系统软件自动完成计算分析,直接反映建筑结构的抗震能力、抗变形能力等。一旦发现任何问题,就可以立即展开修改与完善,防止影响后续的质量与安全。

4.4图纸输出应用

建筑结构设计工作结束后,还需要将设计图纸输出打印,以直观反映建筑结构之间的关系,快速开展施工建设工作。第一,在模型计算分析之后,还需要根据结构、水暖电等实际需求,进行建筑与结构的相互融合、不断优化。如果为钢结构、装配式结构,可以先通过复杂施工环节的模拟分析,并且进行碰撞检测,及时找出问题,分析原因,进行优化与调整。第二,可以基于BIM的核心建模软件,将各个标高的平面视图转化为施工图,且做好图纸资料的存储保管工作。如果后期需要进行设计变更,就可以直接在三维模型中修改,并且联动其他的软件完成图纸的修改,

提高设计工作的效率。第三,在图纸输出之后,还要对设备材料采购、设备制作、构件连接等图纸进行制作输出,以满足后续工作的实际需求。比如主体结构、钢结构、混凝土结构等不同结构的设备与材料采购图,以及具体尺寸参数等;建筑各楼层的施工工艺与平面布置图,以及抗震缝、沉降缝的具体施工流程等。

5 结语

综上所述,建筑结构设计BIM技术的应用,不仅提高了设计效率与水平,而且节约了更多的资源与资金,保障了建筑工程项目的质量与安全,促使建筑行业获得了良性持续发展。因此在今后的实际应用中,就可以通过场地分析应用、受力构件布置、模型计算分析、图纸输出应用四个方面,充分发挥BIM技术的价值与作用。

[参考文献]

- [1]易振国.建筑结构设计BIM技术的具体应用[J].房地产世界,2022,(16):46-48.
- [2]钟顺.建筑结构设计BIM技术的应用分析[J].中国设备工程,2022,(16):23-25.
- [3]任治军.智能建筑结构设计BIM技术的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2022,(08):81-83.
- [4]李晓霞.BIM技术在建筑结构设计中的应用[J].建材发展导向,2022,20(16):39-41.
- [5]王飞,孙杰.BIM技术在智能建筑结构设计中的应用[J].冶金丛刊,2022,(014):007.
- [6]时代.建筑工程施工图设计中的BIM技术应用[J].建筑发展,2022,5(6):37-39.
- [7]李君永.建筑结构设计BIM技术的应用实践分析与研究[J].中国住宅设施,2017,(1):3.
- [8]冯楚雪.基于BIM的建筑结构设计流程管理研究[D].湖北工业大学,2016.
- [9]江文昊.论BIM技术在建筑结构设计中的具体应用[J].中国厨卫,2023,22(3):3.