

BIM技术在建筑工程结构设计中的应用研究

张立山

葫芦岛市金岛建设有限责任公司 辽宁 葫芦岛 125001

摘要: 建筑是一项综合了土木结构、电气系统、给排水系统等多重结构的综合体,而在建筑结构设计工作中积极运用新型信息技术不仅能够有效提升建筑各专业设计与结构设计的协调性,同时还能够为结构设计的优化提供更大便利。BIM技术平台能够在前期决策、设计及后期施工中通过动态展示对结构设计的特点进行剖析,因此受到建筑同仁的认可。

关键词: BIM技术; 建筑结构设计; 应用

引言

随着我国科技经济的发展,建筑行业得到了快速的发展,建筑物的数量不断增加,规模也持续扩大。为满足人们日益增长的生活需求,建筑企业要不断革新施工技术,加强建筑结构设计,提高建筑整体施工质量,为人们提供舒适的居住环境。BIM技术是一种新型的建模技术,在建筑结构设计中应用该技术,可以通过信息技术进行虚拟建模,直观了解建筑结构,有效提升建设结构设计的工作效率。

1 BIM 技术概述

BIM即为建筑信息模型,是利用现代信息技术发展而来的一项软件性工具。BIM技术具有可视化、协同性、模拟性优势,广泛应用于建筑工程建设全生命周期。在建筑结构设计阶段,应用BIM技术可以实现对建筑结构信息的全面收集与处理,并以计算机为载体,实现了设计图纸从二维平面向三维模型的转变。借助BIM技术完成三维建筑模型的构建,通过分析模型数据完成参数设计,从而实现对设计图纸可行性的检验,对各项参数进行优化调整,最大限度提高建筑结构设计质量,从而为后期建筑施工安全稳定提供可靠依据^[1]。

2 建筑工程结构设计的不足

改革开放以来,我国建筑行业随着经济的飞速增长在持续快速发展,但建筑行业的结构设计过程中仍然存在很多的问题和缺陷,这些问题和缺陷主要体现在设计软件不够完善、建筑结构设计的程序不够规范。第一个问题主要体现在建筑行业在使用BIM技术的同时会用较多辅助软件,但因为BIM技术进入我国时间尚短,很多的软件使用的是盗版或者简化版本,不能很好地辅助BIM技术发挥作用,应用效率不高。另外,建筑结构设计程序不够规范的问题,主要是因为我国建筑设计行业起步较

晚,设计流程不够科学。在我国建筑结构设计各个子项目中,大多都是不同专业的人单独完成自己的领域,子项目之间缺乏合理沟通,在遇到一些疑难问题时不能统筹解决,造成项目滞后、浪费项目资金的后果。且即使保证了各个子项目之间的进度统一性,也无法保证各个子项目之间的工作人员能够进行有效技术信息交流,进行联动设计,极易导致施工项目返工,使得整体项目难度系数增大^[2]。

3 BIM 技术的应用现状

现阶段,我国对于BIM技术的应用主要还是在一些大型建筑的设计工作中,如杭州奥林匹克运动场项目、上海项目中心、厦门地铁项目、奥林匹克公园大厦、海南大厦等。当前,国内BIM技术的应用主要是一些大规模的设计公司,为BIM技术在复杂的工程项目中能够更加凸显其优势,大型设计公司一般对BIM技术有更强的项目需求,并具有一定的技术实力。2019年对应用BIM技术的设计公司进行调查发现,在建筑结构设计的大型企业中,41%的企业使用BIM技术进行结构设计超过5年,43%的企业使用BIM技术进行结构设计长达3~5年。中小型设计公司使用BIM技术超过5年的只有13%,主要是因为很多企业都是刚刚开始接触BIM技术。这也符合各个行业对新技术的推广模式,即只有领头企业获得相应的价值,才会不断扩展,促进整个行业的发展。运用BIM到大型项目的局部和整体的设计公司只有1%和3%,运用BIM进行规模缩放实验的有56%,刚开始概念化BIM的设计公司有23%,而没有BIM计划的公司仅有17%^[3]。

4 BIM 技术在建筑结构设计中的应用

4.1 建筑结构和场地环境分析

企业在对建筑的结构进行设计的过程中应遵循一定的原则,其中的原则主要体现在安全性和稳定性两个方

面,目的是满足人们对于房屋建筑安全性的需求。在建筑结构设计中利用BIM技术衡量建筑结构的合理性,能有效提高建筑的稳定性和安全性。同时,利用BIM技术对建筑工程施工地周围的地形进行分析,对比先前设计的建筑结构方案,能找到双方在某个设计点出现的属性冲突,并以此优化设计方案。企业有条件的情况下也可以将施工工地周围的地质结构、地质情况等信息输入BIM系统,利用BIM系统综合分析施工条件、地质影响、气候影响等客观因素,用长远的眼光看待建筑结构和施工场地环境之间的内在联系,确保在施工过程中不出现意外,保障施工的安全和效率。除此之外,BIM技术也可以分析项目对于环境的总体影响,将项目对施工工地周边的生态环境污染降到最低^[4]。

4.2 控制设计过程

建筑工程项目本身是一个周期较长的建筑工程活动,在开展建筑工程活动之前需要制定严格的建筑工程规划来对施工过程进行指导。如果建筑工程规划或设计方案存在问题就会影响建筑工程的整体质量以及无法按照合同约定的周期完工的风险,这会对企业造成严重的危害,甚至会造成负面的社会影响。为了解决这种状况,越来越多的施工企业开始引入BIM技术来指导施工过程,实现了对施工过程的实时监控。通过建立与建筑工程相关的数据库,使得数据能够反映在三维模型当中,通过可视化系统对这些参数进行调整使得建筑工程结构的科学性得到有效发挥,最终能够保质保量地完成施工项目。

4.3 在建筑结构性性能分析中的应用

要想保障建筑项目施工质量,就需要合理分析建筑结构中的相关性能。在传统的建筑结构设计模式中,经常花费大量的人力、物理、财力,还不能得到良好的效果,而将BIM技术科学应用到建筑结构性性能分析工作中,可自动分析出精准数据,通过这些数据可以及时发现建筑设计存在的弊端,进而采取有效的解决措施,还能根据建筑项目情况调整设计方案,有效增强建筑项目的结构性性能。另外,还可以根据建筑结构的实际需求,应用BIM技术掌握建筑结构的性能,优化设计方案,进一步实现建筑项目使用价值的最大化^[5]。

4.4 优化房屋建筑形体结构

建筑结构的设计优化不仅仅是对房屋的结构进行优化,同时也要对建筑的外形形体进行合理化设计,从而达到更高层次的设计要求。就此而言,BIM技术能在对建筑结构优化设计的同时提高建筑的稳定性和安全性,

并根据要求对建筑的布局、外观进行合理化设计指导,确保建筑外形既符合当下人们对建筑审美的要求,又能通过建筑的外形对房屋结构设计进行补充。设计人员可以利用BIM技术科学地调整建筑内部的创新设计,在原有结构优化的基础上对建筑内部的布局和形状进行调整,提高设计完整性。设计人员还可利用BIM技术收集建筑选址、建筑布局、周边环境、气象条件等综合信息,让设计人员通过这些信息重视建筑外形对整体结构设计的影响,利用建筑的外形解决一些结构设计中存在的问题和困难。同时,BIM技术也能对一些特殊结构进行设计调整,如对连续性结构以及杆系结构BIM优化设计,保障其发挥设计预想功能的同时不破坏房屋外形的美观性,增强房屋外观和结构设计之间的紧密性。

4.5 绿色建筑中的应用

绿色设计是当前我国建筑行业所推崇的重要设计思路,也是在低碳理念的背景下所能够获得的最佳方案,然而在进行绿色设计的过程中存在较大的困难,绿色设计受到周边环境影响和外部环境影响较大。为了解决这个问题设计人员在通过BIM进行建筑设计的过程中应当更多的考虑建筑物所处环境对建筑物本身的影响,例如是否能够通过建筑物设计过程中光照所带来的影响,进行调整使得建筑物能够更多的应用自然光,这些设计都应当依据人体所能够感受到的最适宜的温度和环境作为设计标准。例如在进行建筑屋顶设计的过程中应当对待选材料进行甄别或实验。要选择本身具备较好的隔热保温能力的材料,使得在季节发生转换时室内仍然保持较为稳定的温度,降低人们使用制冷制热设备的频率,实现了建筑物的节能效果^[6]。

4.6 碰撞检测

在BIM建筑结构设计,各专业搭建好模型之后,运用软件技术对模型中各构件、设置之间存在的位置碰撞冲突进行自动检测的过程就是碰撞检测。在建筑结构设计专业,碰撞检测的主要内容是对结构设计是否同建筑专业方案存在冲突、是否与机电专业设施设备位置、管线排布净高等方面的要求相一致。Revit环境下,则需要通过碰撞检测软件,进行结构构件、专业设置等各个方面的碰撞检测。建筑结构设计碰撞检测包括了设计与专业方案冲突检测、设计与机电设施设备位置冲突检测、设计与管网排布合理性冲突检测等等。在Revit中,通过将Revit中的结构模型、机电模型等导入到Navisworks软件中,可以先设置完成各类碰撞检测的判断条件,然后进行各类主体模型的自由选择碰撞检测。

结束语

综上所述,随着社会经济飞速发展,以及实地不断向前进步,为建筑行业创造了良好发展机遇。基于信息与科学技术快速发展的视域下,可以用于建筑结构设计工作的技术手段逐渐增多,实践表明将BIM技术与建筑结构设计相结合,能有效提高建筑结构设计效率和建筑质量,为充分激发建筑应用价值奠定扎实基础。

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(5):64-65.
[2]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(9):160.

[3]李天,丁庆瑞,樊嘉.BIM技术在工业钢结构建筑改造设计中的应用研究[J].建筑科学,2017(11):87-91.

[4]尹向东.浅析BIM技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J].居业,2020(3):102-103.

[5]王永胜,李永才,孙立环.BIM技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J].工程技术研究,2020(5):217-218.

[6]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(6):710-714.