

关于 BIM 技术在建筑工程结构设计中的具体应用探讨

商开友

(贵州职业技术学院, 贵州 贵阳 550023)

摘要 近些年建筑工程项目建设过程中很多方案设计的规模愈加庞大, 其中涉及着大量的运算、试验等环节, 如果沿袭过往的工作模式就很容易造成设计方案的完成效率低、设计不合理需临时更改、造价成本投入过多、施工流程衔接不紧密等种种情况, 因此建筑工程结构设计有必要顺应现代社会的发展脚步, 采用 BIM 技术来提升自身的设计质量。本文将对 BIM 技术在建筑工程结构设计中的具体应用进行分析讨论, 挖掘 BIM 技术在建筑结构设计中的优势, 以期能为建筑结构设计人员提高工作效率提供一定帮助。

关键词 BIM 技术 建筑工程 结构设计 建筑节能降耗设计

中图分类号: TU17

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)05-0106-03

物质生活的丰裕使民众开始追求更高质量的生活水平, 对于建筑工程项目自然也提出了更高的要求, 为满足民众的多元化需求, 建筑企业纷纷将新兴技术融入工程建设中以实现高质量、高效率、高实用性、经济实惠且具有审美价值的建筑项目。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术的概念

BIM 技术是模拟建筑工程项目三维数据模型的一种信息模型技术, 这项技术中能够将建筑工程项目从图纸设计到施工建设、运行维护等多个流程全部展现出来, 具有极为鲜明的视觉效果, 还能通过互联网移动设施来处理大量的数据信息, 功能强大且较为完善的 BIM 技术成为现代化建筑工程项目中普及应用的关键性手段, 带动诸多建筑项目实现了高质量的建设^[1]。

1.2 BIM 技术的特征

1.2.1 模型集成

建筑项目的结构设计人员可以借助 BIM 技术将整个设计阶段需要应用的各项数据信息进行收集与整合, 然后依据精准的数据来搭建出完整的建筑结构三维立体数据模型。这个模型集成能够准确显示出建筑结构设计各个构件的位置及其受力点, 还可以模拟反映出重要构件在运行时的实际状态, 对整个结构设计的动态化模拟分析可以作为评估设计方案可行性的参考依据。建筑结构设计人员能利用 BIM 技术更直观、整体化的分析结构方案中各流程的运行情况, 实现对施

工效果的有效预判, 从而尽可能避免建筑结构设计出现失误导致安全事故发生。

1.2.2 协同性

BIM 技术可以为建筑企业各部门搭建一个沟通的桥梁, 增强不同部门和各个流程之间的合作交流。建筑工程项目的建设复杂程度要求各项目的工作人员加强联系来确保项目实际施工进展顺利。利用 BIM 技术可以提前预判建筑工程项目在施工中可能出现的问题, 使管理人员能更加迅速地制定相关措施以预防问题发生。

1.2.3 信息交流的便捷性

当结构设计人员利用 BIM 技术完成所有数据信息的整合后, 如果需要调整部分方案, 只需要在数据模型上重新优化修改即可, 避免反复更改图纸方案而造成数据错乱、遗失等情况。

另外, 当结构设计人员运用 BIM 技术模拟现场施工过程时, 结构设计人员搭建完成模型后就能直接根据整体模型来分析可能出现的问题, 极大程度地节省了绘制、改进图纸需要耗费的时间, 进一步带动设计效率和质量的有效提升^[2]。

1.2.4 视觉效果突出

BIM 技术最明显的特征与优势就是视觉效果突出, 从多个角度来呈现出建筑工程项目的立体模型。相较于平面绘制的图纸方案, BIM 技术下的建筑结构设计需要设计人员具备更优秀的空间思维能力和技术应用能力, 这样才能将抽象概念转化为实际的结构设计, 进而优化建筑工程施工的操作全过程。

2 BIM 技术对建筑工程结构设计的影响

2.1 BIM 技术与建筑结构的使用性能

建筑结构作为建筑项目施工中的基础且重要的环节,需要设计人员结合施工工艺技术水平、建筑结构在施工时与竣工后所受的各方面应力等多种因素来制作方案图纸,合理运用组合结构来分担建筑构件承载的荷载力。在设计时就应该针对各流程、阶段来评估其不同条件和不同应力的作用下建筑结构的安全质量,这样的使用性能测试是以科学的方式去判断建筑结构的稳定性和安全性,保证民众能在舒适且安全的环境下长期使用建筑。因此,提升建筑工程项目的基础建设质量需要结构设计方案对建筑使用性能进行合理构建,以满足国家相关标准规定和民众对建筑各方面性能的需求。BIM 技术可以利用信息手段来自动分析建筑结构使用性能以实现对人财物等资源消耗的减少,并且通过精准的数据资料来找出建筑设计中的缺陷和提出改进意见,设计人员就可以参考这些改善措施并按照实际需求和现场施工情况来及时调整结构设计方案,进一步完善建筑工程的各方面使用性能,从而最大化提高建筑工程项目的综合价值^[3]。

2.2 BIM 技术与建筑工程的施工场地

建筑结构设计的工作内容非常广泛,建筑主体结构需要依据施工现场的地质环境与天气条件等影响因素来科学分析和设计方案,这样才能保证建筑结构设计的稳定性与可行性。而 BIM 技术主要以动态化的数字信息来合理分析模拟出建筑结构在当地不同环境条件下承受的应力情况,可以为地质环境与天气条件等因素实施科学的数据分析,从技术层面上保障建筑结构设计的科学性。

2.3 BIM 技术与建筑结构的设计方案

BIM 技术是基于平面与立体图形的设计前提下借助信息技术不断发展而来的,使建筑设计图纸借助三维立体数据模型的形式直观地展示在工作人员眼中,结构设计人员就可以站在整体角度来判断建筑结构设计方案的可靠性。相较于传统的建筑结构图纸绘制方式,BIM 技术能够结合施工现场情况在互联网移动设备上及时修改调整,极大程度地提升建筑项目施工现场的建设效率,BIM 技术将复杂的建筑结构以 3D 模型的形式来帮助施工人员理解其结构设计,为施工人员提供了更有力的参考依据。其主要应用方式为:首先将现有的建筑工程设计图纸通过 CAD 软件来搭建出 2D 模型,然后借助 Revit MEP 软件来生成建筑结构

各个区域的 3D 立体模型并将其进行拼装整合,再将现场实地勘测后的精准数据录入软件内形成初步的建筑结构设计模型,这个模型能展示出建筑结构中的项目交叉情况、管道线路设计、受力节点等详细信息,帮助建筑设计人员明确当前设计图纸中存在的问题^[4]。

2.4 BIM 技术与建筑节能降耗设计

现代化建筑工程项目离不开节能降耗的绿色环保理念,BIM 技术就可以帮助结构设计人员提高建筑图纸方案的节能降耗性能,结构设计人员还能依据模型和施工地点的现场情况来优化建筑项目的采光与通风等设置,进而有效提高建筑使用的舒适度。这需要设计人员进行反复的调查和试验并按照人体的最佳体验感受来设计建筑结构,譬如建筑屋顶结构需要强化其保温隔热等性能设计,以满足民众对建筑冬季保温、夏季散热的需求,从建筑物本身的使用性能上来减少民众对各类降温保温电气设施的使用,达到对各类能源资源的节约与降耗目标。节能降耗的环保设计已经成为现代建筑设计理念中的重要观点,能帮助建筑行业朝着低碳环保的方向持续发展,这需要建筑设计人员充分利用 BIM 技术来优化绿色设计以强化环保意识。

3 BIM 技术在建筑设计上的具体应用分析

3.1 建立建筑结构的模型

在建筑结构展开设计工作前,施工现场的各项数据信息对于结构设计而言是重要依据,设计人员应该事先分析场地、环境、交通等相关因素来规划最合理的建筑整体结构设计,从和谐、审美等价值方面来强化建筑与周边环境的联系。显然传统的分析模式中容易出现主观因素较多、数据信息的收集与整合效率太低、影响因素分析不够完善等多个问题,因此 BIM 技术可以转变分析模式来提高建筑结构设计的合理性。将采集地理信息的 GIS 系统与 BIM 技术相结合可以高效处理建筑场地的大量数据信息,在较短的时间内实现结构设计中数据信息的获取与整理,协助建筑设计人员优化建筑工程中各项目的布局和规划。由于建筑工程的项目设计通常需要一个设计团队共同参与工作,而 BIM 技术就可以将不同设计人员的部分模型拼凑形成完整的建筑设计,这种通力合作的形式能让设计人员之间更明确自身的工作任务,并在无形的竞争中逐渐提高自己的专业设计技能。

3.2 参数化设计的应用

BIM 技术使建筑设计更具科学逻辑性与合

理性,可以让设计人员通过系统更改参数时能够仍旧维持部分参数不变,用以约束模型设计中的参数变化情况,从而让建筑结构设计人员更明确的掌握改变部分参数后的方案运行情况。

除此之外,BIM技术还能针对复杂的建筑结构设计进行不同参数下的方案比对,通过有效对比来选择出最佳方案以完善建筑结构设计,可以帮助设计人员省去重复且繁杂的工作内容并缓解工作压力,使建筑结构设计人员更多地关注重点放在优化完善设计方案的任

3.3 更直观的结构方案设计体现

BIM技术的可视化优势让建筑结构设计具有更为直观的体现方式,结构设计人员能够观察方案的动态运行效果来分析设计缺陷,以便于设计人员采取有效的预防或改进举措,这种生动形象的展现方式同时也为非专业人士简洁明了地显示其结构设计情况,让业主更详细地了解建筑工程项目预期呈现效果。这种可视化的信息技术可以方便设计人员整体性分析建筑外形与内部空间结构的设计合理性和实用性,设计人员需要在完成建筑三维模型设计后将其导入可视化软件来制作成模拟动画,无论是室内结构规划还是外观装饰设计都能有最直观的动态体现,同时也有助于结构设计人员与业主之间进行良好的沟通交流,使设计效果满足业主对建筑物各项性能的需求。

3.4 突破时间与空间局限的协同设计

建筑工程项目的建设时间过于漫长,这期间部分设计人员可能因为各种原因难以跟踪参与设计和施工建设的全过程,或是一些结构设计方面的问题需要其他相关专业人士的参与,协同设计就成为BIM技术中的又一优势,基于互联网环境来实现不限时间与空间的交流与设计,譬如说数据资源共享平台、设计方案临时变更的线上研讨会等等。在网络环境中BIM技术能够极大地增强建筑结构设计的时间效率,结构设计人员可以在网络平台上与不同地域的专业人才共同完成协同设计,以不同视角推动建筑项目结构设计工作的顺利开展。在不同条件下使用局域网内部协作或广域网协作等不同处理模式来实施对BIM技术的合理运用,这需要建立网络服务器并充分运用网络协作功能以开展建筑结构协同设计,当设计团队之间开启工作共享后可以建设建筑项目的中心模型,储存设计人员的所有更改信息和建筑项目的各项数据信息,设计人员在中心模型的副本中完成设计与参数更改后将

其上传至中心模型库中,其他用户则能在模型库里载入其设计与调整修改情况。这种协同设计模式可以将不同设计人员制作的模型部件通过链条文件来整合起来,形成完整的初步建筑结构设计方案,其中存在矛盾的结构设计就会在BIM技术下直接体现出来,以便于设计团队内根据矛盾问题实施针对性的探讨和调整。

3.5 碰撞检测技术应用

过往的二维结构设计模式将方案设计图纸叠加起来观察其结构设计的重复等情况,特别是管线系统的设计极为繁复且工程量较大,需要设计人员人工观察核实方案图纸中线路的可行性。这种二维图纸方案展现的信息不够全面完整,人工观察也难免出现判断失误或是遗漏,修改调整图纸设计时又会延误建筑项目的施工进度,对于结构设计人员而言是一项十分耗费精力的工作任务。BIM技术就可以有效优化并测试其重复或不合理情况,借助信息技术构建三维建筑模型来高效开展碰撞检测工作,以便于及时排查建筑项目结构设计的不合理性和重复性问题,尽可能避免建筑结构在施工阶段临时变更设计而产生资源成本的浪费。

4 结语

综上所述,BIM技术在建筑工程结构设计中所展现的实际作用非常鲜明,以三维技术模拟建筑结构能提前分析其缺陷,进而帮助设计人员快速寻找出结构设计中的不足并加以改进。BIM技术并没有改变建筑结构设计流程与表达方式,这种现代化的信息技术旨在提高建筑结构设计的可行性与科学合理性,同时也要求结构设计人员能熟练掌握BIM技术并将其运用到工作中,促使建筑结构设计尽可能地节约人财物以及时间等资源投入,帮助建筑企业提高建设效率和经济效益。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 赵连平.建筑工程结构设计中BIM技术的应用[J].工业建筑,2020,50(11):223.
- [4] 李晓音.BIM技术在建筑工程结构设计中的应用研究[J].科技创新与应用,2020(26):91-92.