

BIM技术在土木工程结构设计中的应用研究

梁潇文

陕西铁路工程职业技术学院 陕西 渭南 714000

摘要: 土木工程结构设计的合规性是决定了土木工程建筑物后续使用安全与寿命的根本条件。在现阶段的土木工程结构设计中多以二维的平面结构设计为基础,这种模式表现力较差、信息涵盖量单一,在实际的设计与施工过程中,受到一定的局限很难发挥其应有的价值。在这样的背景下,BIM技术应运而生并得到了一定的推广与应用。本文正是以BIM技术在土木工程结构设计中的应用为基本研究点,探究其主要应用模式与注意事项,旨在为后续的相关推广提供必要的依据。

关键词: BIM技术; 土木工程; 结构设计; 应用

引言: 随着土木行业的全面改革,很多新的技术应用用于工程建设中,不仅提升了工程的整体效益,同时促进了行业的变革,在土木工程结构设计中应用BIM技术,能够提升结构设计的效率,实现结构设计的动态化管理,从而使得结构设计师可以随时发现问题,及时解决问题,促进结构设计的完善化。土木工程建设需要以技术为依托,全面的升级其管理模式,提升工程建设的效率和质量,BIM技术在土木工程建设中起着重要的作用,不仅可以减少工程施工难度,同时还可以提升工程建设的效率,减少施工成本。

1 基于 BIM 建筑结构设计价值

BIM模型即三维建筑工程信息数据模型,是基于三维建筑数字信息技术的一种新型计算机信息技术,能够依据模型相应的建筑工程设计数据,构建建筑工程数据模型,并在建筑工程项目整体建设的工程设计、施工等各个环节之中发挥重要指导作用。可以轻松实现对所有建筑全面使用数据的实时展现,其中还具有数据动态实时更新数据管理的强大功能,不仅是它能够有效确保所有使用建筑全部数据的充分动态展现,同时还能够对建筑数据模型进行及时自动更新,对模型数据进行自动优化调整,大大提高的建筑工作效率及建筑管理工作质量。除此之外,BIM建筑技术的迅速出现及广泛应用,使整个建筑业所有结构生产技术部门都基于同一个新的建筑技术模型进行工作,为整个建筑业的结构设计人员提供了统一的建筑技术应用平台。^[1]

2 BIM 技术的特点

2.1 可视性

作者简介: 梁潇文、1986年4月、汉族、女、甘肃定西、陕西铁路工程职业技术学院、讲师、硕士研究生、道路与铁道工程、邮箱: 510393233@qq.com

传统建筑结构设计以设计人员人为操作为主,以二维图形来展示设计成果,但是这种设计方式的效率不甚理想,工程设计容易受人为因素的影响。建立BIM模型可实现二维设计向三维设计的转化,合理利用软件的功能自动创建建筑结构设计模型,将抽象的理念化为生动的画面,规避设计中的误差。大多数建筑设计方案均需制作效果图,由专业机构绘制,但以CAD为工具绘制的二维图纸无法生动地展现设计效果,不能自动生成建筑结构设计效果。

2.2 互动协调性

工程项目管理本质上是多个部门共同协作的过程,如工程建设中遇到障碍,则可及时分析出现问题的证据和原因,并采取有效的解决措施。BIM技术也可在可视化的条件下对多个部门间可能出现的协调问题自动生成准确的协调数据,及时解决部门交叉过程中产生的问题。工程设计中,建设单位、施工单位和设计院等多个部门可针对BIM可视化模型提出切实可行的调整建议,密切各部门的联系,设计人员也可根据实际和各方建议调整设计方案,减少成本投入。^[2]

2.3 具有理想的数据模拟效果

BIM模型可实现建筑结构数值模拟,也可模拟现实生活中不具备的试验环境。在工程设计中,BIM技术能够模拟不同的结构设计智能模式。工程招投标和施工中,合理利用BIM模型,可以在施工组织设计的基础上模拟施工安排,确定最佳的施工方案。BIM技术利用建模和数据处理能够模拟结构设计的数值,在改变参数的过程中,可充分结合人们的需求模拟多种建筑形式,使其顺应建筑环境的个性化特征。该模型也可模拟真实环境当中的建筑结构,提高勘测工作的效率。

3 BIM 技术在土木工程结构设计应用

3.1 在信息储存和调用方面的应用

土木工程结构设计中所应用的数据和信息量十分庞大，如果采用传统的记录和储存方式，不仅会给设计者带来繁重的工作量，同时会造成大量数据的遗失，给整个工程建设带来严重的损失，随着土木工程建设量的不断加大，在信息和数据管理上的难度会更大。引用BIM技术进行信息管理和储存，能够构建高效的电子信息库，实现大量信息的存储和管理，并且运用信息技术，可以实现土木工程结构设计信息和数据的调用，构建完整的数据和信息库，为后续的土木工程结构设计建设高效的数据和信息库。在土木工程机构设计中，参数自动化管理主要表现在数据库模型的存储调用和新构建的信息模型的转化，应用BIM技术可以利用参数形成对模型数据进行储存和调用，使得土木工程信息管理更加高效和便捷，在新的工程建设中，设计者可以参考之前的数据库模型，参考之前的数据模型，调用相关数据，可以为新的工程模型的构建提供相关经验，从而避免相同的错误，吸取之前模型的优秀经验。^[3]

3.2 BIM技术在装配式建筑上的应用

建筑行业在现代化的发展过程中，装配式建筑日渐兴起，整个建筑领域的装配式建筑逐步增多。装配式建筑结构设计中，BIM技术具有多种优势。

3.2.1 因为装配式建筑中的预制构件生产和制造中，BIM技术可以从“可视化”和“3D”模拟的角度对预制构件生产制造的全过程加以质量和过程控制，无论是构件和配件生产，还是物品的库存和现场管理，BIM技术都有着突出的优势。因为在整个装配式建筑工程施工中，所需要的构件数量众多，施工现场常常伴随着构件找不到或者找错的情况，而在BIM技术的辅助下，严格的现场管理有效避免了这一情况的出现，使得各种结构构件都能够得到最为合理有效的利用。比如，BIM技术与RFID技术的有效配合，使得各个构件均能够实现实时的跟踪监测和管理，避免了传统人工管理方式下所存在的构件利用问题。

3.2.2 5D施工模拟下，有效实现了对装配式建筑成本、进度、质量等的有效管理，促进了装配式建筑目标的实现。在3D-BIM模型基础上，经由时间和资源维度的引入，形成了完整的5D-BIM模型，在该模型基础上，工程企业可以直接在该模型中开展相应的管理和控制，使得全部的工程资源均能够得到合理的分配，结合工程进度计划和质量目标，对施工全过程加以动态化模拟。

3.3 碰撞检测中的应用

碰撞检测是BIM技术中的重要功能，在传统设计中，管线综合处理由设计企业或建筑机电专业设计人员

组织，将所有图纸印制于硫酸纸上，将多个专业的图纸作叠加处理后，由各专业的工作人员仔细观察图纸，综合图纸管线。二维图纸信息不够全面，而且也会受人工操作因素的影响，因此在工程建设和施工中会出现不易察觉的碰撞，只能重新修改图纸，但这延长了工程的工期，增大了工程的成本。利用BIM技术便可有效优化和完善碰撞检测。项目设计中开展碰撞检测试验工作，将BIM模型导入可视化的三维设计模型软件当中，高效完成碰撞检测，第一时间处理和排除项目施工中可能出现的碰撞问题（见图2），最大限度地规避由此产生的工程变更，在确保工程进度的同时也可降低工程成本。

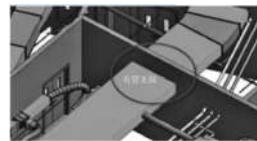


图2 在碰撞检测中的应用

3.4 可视化设计的应用

BIM建筑设计中，可视化能够观察设计的动态，从而及时发现设计中的不足，采取有效的控制和处理措施。设计展示中，应为投资方提供更加全面和立体的展示，这种生动的展示效果的优势更为明显。

建筑方案设计中，利用BIM技术可实现建筑可视化设计，也可仔细观察建筑外形和空间，及时发现方案设计中的不足。建设BIM模型后，要将模型导入可视化软件当中完成动画制作，从而更好地展现建筑外观及室内设计的效果，并且模型与工程实际高度吻合，业主方能够更加全面具体地了解项目的形象和业主的使用体验。使用专业技术观察建筑动态，增强业主的交互性体验。

结束语：综上所述，在土木工程结构设计中，应用BIM技术可以提升结构设计的效率，有效的减少结构设计中的误差，将设计掌握在可视范围内，满足现代土木工程结构设计的基本要求。同时，由于BIM技术拥有明显的信息化特征，可以实现信息的融合交流，在后续的土木工程结构设计中的应用将会更加广泛，随着信息技术的提升，BIM技术在土木工程结构设计中的应用难点逐渐会被解决，从而不断的提升土木工程结构设计的效率。

参考文献：

- [1]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]. 冶金丛刊, 2020, 05(05): 217-218.
- [2]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, 146(03): 108-109.
- [3]李昂. 浅论土木工程施工质量存在的问题及对策[J]. 民营科技, 2020, (03): 123-125.