

BIM 技术在建筑结构设计中的应用分析

莫丽婷 李庭玉

广西华信工程设计股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 为了有效解决建筑结构设计工作中存在的各种问题, 需要引进更加先进的设计技术方法, 其中 BIM 技术在建筑结构设计工作当中应用非常普遍, 可以为建筑结构设计方、施工方以及业主方等提供可视化、动态化的设计结构模型, 同时通过模块分析工作方法, 对建筑结构设计工作中产生的缺陷问题进行深入审查和检验, 最大程度上避免建筑结构设计工作中出现严重问题, 提高建筑结构设计工作的科学性与合理性, 实现工程项目建设单位的良好经济效益和社会效益, 同时对后续类似工作开展提供有效参考和借鉴。

[关键词] BIM 技术; 建筑结构; 结构设计; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i8.12990

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Application Analysis of BIM Technology in Building Structural Design

MO Liting, LI Tingyu

Guangxi Huaxin Engineering Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: In order to effectively solve various problems in building structure design work, it is necessary to introduce more advanced design technology methods. Among them, BIM technology is widely used in building structure design work, which can provide visual and dynamic design structure models for building structure designers, construction parties, and owners. At the same time, through the module analysis work method, the defects and problems generated in building structure design work are thoroughly reviewed and tested, avoiding serious problems in building structure design work to the greatest extent, improving the scientific and rational nature of building structure design work, achieving good economic and social benefits for engineering project construction units, and providing effective reference for similar work in the future.

Keywords: BIM technology; building structure; structural design; technology application

引言

随着信息技术的迅速发展和建筑行业的不断创新, BIM 技术已经成为当今建筑结构设计领域的重要工具和方法。BIM 技术以数字化建模为核心, 通过集成建筑的各种信息和数据, 实现了建筑设计、施工和运营全生命周期的数字化管理。在建筑结构设计中, BIM 技术不仅为设计团队提供了一个全面而准确的数字化建筑模型, 还支持了多种设计和分析功能, 如方案确定、空间设计、构件设计、碰撞检测等。本文旨在对 BIM 技术在建筑结构设计中的应用进行深入分析, 探讨其在设计过程中的优势和潜力, 以及对建筑行业发展的影响和意义。通过对 BIM 技术在建筑结构设计中的应用进行系统分析, 有助于进一步推动建筑行业的数字化转型, 提高建筑设计的质量和效率, 促进建筑行业的可持续发展。

1 BIM 技术在建筑工程设计中的重要作用

BIM 技术在建筑工程设计中扮演着至关重要的角色。其最显著的作用之一是提高了设计过程的效率和准确性。通过 BIM, 设计团队可以实现信息的集成和共享, 从而促进团队成员之间的协作和沟通。此外, BIM 技术还使得设计过程更加可视化, 设计者可以在虚拟环境中实时查看建

筑模型, 并进行多方案比较和优化。这种可视化的特性不仅有助于设计团队更好地理解设计方案, 还能够帮助客户更直观地了解设计意图。此外, BIM 技术还能够提供数据支持, 为设计决策提供科学依据, 从而降低了设计变更和错误的风险, 减少了施工阶段的问题和成本。

2 BIM 技术的特点

BIM 技术具有几个显著的特点, 使其在建筑工程领域得到广泛应用。首先, BIM 技术是基于信息的建模方法, 它不仅仅是一个简单的 3D 建模工具, 而是一个能够整合多种建筑信息的平台。通过 BIM, 建筑专业人员可以在一个统一的模型中集成建筑的几何形状、空间关系、材料特性、构件属性、工程数据等各种信息, 实现了设计、建造和管理全生命周期的数字化管理。其次, BIM 技术是一个协同的工具。它使得不同专业的团队成员能够在同一个平台上共同工作, 实现信息的共享和沟通, 从而促进了设计过程的协同和集成。此外, BIM 技术还具有可视化和仿真的特点, 设计者可以在虚拟环境中实时查看和分析建筑模型, 进行多方案比较和优化, 为设计决策提供科学依据^[1]。最后, BIM 技术是一个参数化的工具, 它可以通过参数化设计实现自动化和批量化, 提高了设计效率和准确性。

3 BIM技术在建筑结构设计中的应用

3.1 在方案确定阶段的应用

在建筑结构设计的方案确定阶段，BIM技术发挥着关键作用。首先，BIM技术可以帮助设计团队创建建筑模型，并通过模型分析和仿真，探索不同结构方案的可行性和效果。通过对建筑模型进行静力学、动力学、抗震等方面的分析，设计团队可以评估不同方案在结构性能、安全性和经济性方面的优劣，从而为最终方案的选择提供科学依据。其次，BIM技术还能够实现多方案比较和优化。设计团队可以通过调整参数、修改模型，快速生成多个方案，并进行量化评估和比较。这种基于数据的方法有助于设计团队更好地理解不同方案的特点和影响，从而为最终设计方案的确定提供参考。此外，BIM技术还能够实现方案的可视化展示，设计者可以在虚拟环境中实时查看和演示不同方案的效果，帮助客户和利益相关者更直观地了解设计意图，促进沟通和决策。

3.2 在流程规划阶段的应用

在建筑结构设计的流程规划阶段，BIM技术发挥着重要作用，帮助设计团队有效管理设计过程并提高效率。首先，BIM技术可以实现设计过程的数字化和自动化。通过将设计流程和工作任务转化为数字化的模型和数据，设计团队可以实现设计流程的可视化和自动化管理，从而提高了设计过程的透明度和效率。其次，BIM技术能够支持设计团队进行工作流程的优化和优化。通过BIM平台，设计团队可以对设计过程进行分解和规划，明确各个阶段的工作内容、工作顺序和工作负责人，实现设计任务的分配和跟踪，从而提高了设计团队的协作效率和项目管理水平。此外，BIM技术还能够支持设计团队进行资源管理和决策分析。设计团队可以利用BIM平台对设计过程中涉及的资源、时间和成本等进行全面分析和优化，帮助设计团队制定合理的设计策略和决策，从而降低了设计风险和成本。

3.3 在空间设计中的应用

首先，BIM技术通过建立数字化的建筑模型，为设计团队提供了全面的空间信息。这些信息包括建筑的几何形状、空间尺寸、布局关系等，能够帮助设计者更好地理解建筑空间的特点和限制，为空间设计提供科学依据。其次，BIM技术能够支持设计团队进行空间布局和布置的优化。通过BIM平台，设计团队可以快速生成多种空间布局方案，并进行多方案比较和优化。设计者可以通过调整空间尺寸、位置和关系等参数，实时查看不同方案的效果，并评估其在空间利用、通风采光、舒适性等方面的优劣，从而为最终空间设计方案的确定提供参考。此外，BIM技术还能够支持设计团队进行空间模拟和仿真^[2]。设计者可以利用BIM平台对建筑空间进行虚拟仿真，模拟人流、空气流动、光线照射等情况，评估空间设计在实际使用中的效果和性能，帮助设计团队更好地优化空间设计方案。

3.4 在建模设计中的应用

首先，BIM技术通过建立三维数字模型，为设计团队提供了一个全面而准确的建筑结构表现形式。这个模型不仅包含了建筑物的几何形状，还涵盖了结构构件、材料属性、空间关系等详细信息，为设计者提供了充分的参考基础。其次，BIM技术支持参数化建模，使得设计团队能够根据具体需求和设计标准快速生成建筑模型。通过设置参数和规则，设计者可以自动创建各种结构构件，并灵活调整其尺寸、形状和属性，从而实现设计方案的快速迭代和优化。此外，BIM技术还能够支持构件建模和组装。设计团队可以利用BIM平台创建各种结构构件的数字模型，并将它们组装成完整的建筑结构，实现结构组成和构造方式的全面展示。通过这种方式，设计者可以更好地理解结构构造和工作原理，为结构设计提供更精准的指导和优化。

3.5 在构件设计中的应用

首先，BIM技术通过建立数字化的构件模型，为设计团队提供了详细的构件信息和几何形状。这些模型包括了各种结构构件的尺寸、形状、材料属性等关键参数，为设计者提供了充分的参考基础。其次，BIM技术支持参数化构件设计，使得设计团队能够根据具体需求和设计标准快速生成各种构件模型。通过设置参数和规则，设计者可以自动创建各种结构构件的数字模型，并灵活调整其尺寸、形状和属性，从而实现构件设计方案的快速迭代和优化。此外，BIM技术还能够支持构件的连接和组装。设计团队可以利用BIM平台将各种构件模型进行组装和连接，实现构件之间的完整衔接和协调。通过这种方式，设计者可以更好地理解构件之间的关系和作用，为结构设计提供更精准的指导和优化。

3.6 在碰撞检测中的应用

碰撞检测是指通过对建筑模型的分析，及时识别和解决不同结构构件之间的冲突和碰撞问题。BIM技术通过建立数字化的建筑模型，为设计团队提供了一个全面而准确的视觉化工具，使得碰撞检测过程更加直观和高效。通过对建筑模型进行三维空间的碰撞检测，设计团队可以快速识别出各种潜在的碰撞问题，包括结构构件之间的交叉、重叠、间隙等情况。同时，BIM技术还能够实现不同专业模型的集成和协同，使得各种构件之间的碰撞检测更加全面和细致。设计团队可以将建筑结构模型与其他专业模型（如管道、电气、暖通等）进行整合，实现跨专业的碰撞检测，确保不同专业模型之间的协调一致^[3]。通过及时发现和解决碰撞问题，设计团队可以减少设计变更和施工纠纷的风险，提高设计质量和效率。

3.7 在施工图设计中的应用

施工图设计是将设计方案转化为具体施工工程的过程，而BIM技术通过建立数字化的建筑模型，为设计团队提供了一个全面而准确的基础。首先，BIM技术可以支持自动生成施工图纸。通过BIM平台，设计团队可以直接从

建筑模型中提取各种施工图纸所需的信息和数据,如平面布置图、立面图、剖面图、细部图等,从而实现施工图的自动生成,减少了手动绘图的工作量,提高了绘图的准确性和一致性。其次,BIM技术能够实现施工图与建筑模型的动态关联。设计团队可以通过BIM平台对施工图进行修改和更新,建筑模型也会自动更新相应的内容,保持了施工图与建筑模型之间的一致性和准确性。此外,BIM技术还能够支持施工图的协同设计和共享。设计团队可以利用BIM平台实现多人同时协作设计施工图的功能,实时共享设计信息和进度,提高了设计团队之间的协作效率和工作效率。

4 建筑结构设计中的BIM技术的应用要点

4.1 三维可视化设计

在建筑结构设计中,BIM技术的应用要点之一是三维可视化设计。通过BIM技术,设计团队可以创建一个高度详细的三维数字模型,将建筑结构的各个方面以及与周围环境的关系直观地呈现出来。这种三维可视化设计不仅使设计者能够更清晰地理解建筑结构的的外观和形态,还能够帮助他们在虚拟环境中实时检查和调整设计方案。设计者可以通过旋转、缩放和移动模型,直观地观察各个结构构件的布局、形状和位置,发现并解决潜在的设计问题。此外,三维可视化设计还可以帮助设计团队与客户和利益相关者更有效地沟通和交流。通过向他们展示建筑模型的三维可视化效果,设计者可以让客户更直观地了解设计方案,促进沟通和理解,减少误解和不必要的修改。

4.2 实体配筋设计

实体配筋设计通过BIM技术,将钢筋配筋的信息以实体的形式嵌入建筑模型中,从而实现对混凝土结构的详细表示和模拟。这种实体配筋设计不仅可以准确地显示钢筋的尺寸、布置和数量等关键信息,还能够与混凝土构件的几何形状进行精确匹配,确保了配筋设计的准确性和合理性。设计团队可以在建筑模型中定义钢筋的类型、直径、间距等参数,根据设计标准和规范自动生成配筋方案,并进行实时调整和优化。通过BIM技术,设计者可以快速生成各种混凝土构件的实体配筋模型,如梁、柱、板、墙等,实现了配筋设计的自动化和数字化。实体配筋设计还可以与结构分析和性能评估相结合,为设计团队提供了更全面的设计支持。设计者可以通过BIM平台对实体配筋模型进行静力分析、变形分析、抗震性能分析等,评估结构的稳定性和安全性,并进行相应的优化和调整。

4.3 参数化与协同设计

参数化设计是指通过设置参数和规则,使得建筑模型能够根据具体需求和设计标准自动生成并调整。BIM技术可以实现参数化设计,使得设计团队能够快速生成多种设计方案,并进行比较和优化。通过调整参数,如尺寸、材料、构件类型等,设计者可以快速生成不同的设计方案,并对其实时调整和优化,从而满足不同需求和设计目标。协同

设计是指不同专业的设计团队在同一个平台上共同进行设计工作,实现信息的共享和沟通。BIM技术可以支持协同设计,设计团队可以在同一个数字化建筑模型上进行多人协作设计,实时共享设计信息和进度,提高了设计团队之间的协作效率和工作效率。通过参数化与协同设计,BIM技术为建筑结构设计提供了一种高效、精确和智能的设计方法。

4.4 BIM技术的使用前景研究

BIM技术在建筑结构设计领域的使用前景非常广阔。随着信息技术的不断发展和建筑行业对数字化的需求增加,BIM技术将在未来扮演更为重要的角色。首先,BIM技术将进一步促进建筑设计过程的数字化和智能化。通过BIM技术,设计团队可以实现全生命周期的数字化管理,包括设计、施工、运营和维护等各个阶段,从而实现了设计过程的智能化和优化。其次,BIM技术将进一步提高设计团队的协作效率和工作效率^[4]。随着BIM平台的不断发展和完善,设计团队可以在同一个数字化建筑模型上进行多人协作设计,实时共享设计信息和进度,从而提高了设计团队之间的协作效率和工作效率。此外,BIM技术还将进一步提升建筑设计的质量和效益。通过BIM平台对建筑模型进行静力分析、变形分析、抗震性能分析等,设计团队可以评估结构的稳定性和安全性,并进行相应的优化和调整,从而提高了设计质量和效益。

5 结语

BIM技术在建筑结构设计中的应用为建筑行业带来了革命性的变革。通过数字化建模和信息集成,BIM技术不仅提高了设计效率和准确性,还促进了设计团队之间的协作与沟通,实现了设计过程的数字化、智能化和优化。然而,我们也应意识到BIM技术的应用仍面临着一些挑战和障碍,如技术标准的统一、人才培养的不足等。因此,建筑行业需要不断加强对BIM技术的推广和应用,积极探索其在建筑设计、施工和运营全生命周期中的更广泛应用。只有不断推动技术创新和行业发展,才能更好地满足社会对建筑品质和效率的不断提升的需求,为建筑行业的可持续发展作出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]李静.BIM技术在建筑工程设计中的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(9):115-117.
 - [2]房靖超.建筑结构设计中的BIM技术探究[J].中国住宅设施,2023(11):160-162.
 - [3]庞洁.BIM技术在建筑结构设计中的应用[J].江苏建材,2023(5):70-72.
 - [4]陈文龙,马红丽,刘肖杰,等.BIM技术在建筑结构设计中的应用效果分析[J].建筑结构,2023,53(14):194.
- 作者简介:莫丽婷(1988.1—),2015年6月毕业于昆明理工大学建筑学专业,当前单位为:广西华信工程设计股份有限公司,职务-建筑设计,职称级别:中級。