

BIM 技术在建筑结构设计中的应用探讨

张添翼

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国经济水平的不断提高,很多地区已开始建设各类全新的建筑项目,人们对建筑内部的整体设计和建筑功能提出了更多新的要求。如果仍按照传统的建筑设计模式进行建筑设计,将难以满足社会发展的实际需要。因此,很多地区在进行建筑结构设计时,逐步将 BIM 技术应用于设计活动,以优化设计方案,提高工程施工质量。文中阐述了 BIM 技术的优势,并对其在建筑结构设计中的应用进行了探讨。

[关键词]BIM 技术; 建筑结构; 结构设计; 应用探讨

DOI: 10.33142/ec.v7i6.12087

中图分类号: TU1

文献标识码: A

Discussion on the Application of BIM Technology in Building Structural Design

ZHANG Tianyi

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the continuous improvement of Chinese economic level, many regions have begun to construct various new building projects, and people have put forward more new requirements for the overall design and building functions of buildings. If the traditional architectural design mode is still followed for architectural design, it will be difficult to meet the actual needs of social development. Therefore, many regions gradually apply BIM technology to design activities when carrying out architectural structural design, in order to optimize design schemes and improve construction quality. This article elaborates on the advantages of BIM technology and explores its application in architectural structural design.

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

引言

随着数字化技术的迅猛发展,建筑行业正处于一场数字化转型的关键时期。在这一转型的过程中,BIM 技术(建筑信息模型)作为一种革命性的工具,正在彻底改变着建筑结构设计的方式和流程。BIM 技术不仅是一种建模工具,更是一种全新的设计理念和工作方式。通过 BIM 技术,建筑结构设计师可以创建精确的三维模型,涵盖了建筑结构的各个方面,从而实现了设计、施工、管理等多个阶段的协同与集成。本文旨在探讨 BIM 技术在建筑结构设计中的应用,深入剖析其在提高设计效率、优化设计方案、减少错误和冲突等方面的作用。同时,也将对 BIM 技术在建筑行业的未来发展趋势和应用前景进行探讨,以期为建筑行业的数字化转型和智能化发展提供新的思路和启示。BIM 技术正在成为建筑行业的关键技术之一,其应用将为建筑结构设计带来革命性的改变,并推动建筑行业朝着更加智能化、高效化和可持续发展的方向迈进。

1 BIM 技术在建筑工程设计中的应用优势

建筑信息模型(BIM)技术在建筑工程设计中的应用优势是显而易见的。首先,BIM 技术可以提供更直观、更清晰的设计视图,使设计师和相关利益相关者能够更好地理解建筑设计意图。通过三维模型和可视化效果,设计人员可以在设计阶段更好地预测建筑的外观、空间布局和功

能特点,从而减少设计中的误差和不必要的修改。其次,BIM 技术具有模拟性,能够模拟建筑结构在不同工况下的性能,包括荷载响应、热性能、光照等。这使得设计师能够更全面地评估建筑结构的稳定性、安全性和舒适性,从而优化设计方案,提高建筑的质量和可持续性。此外,BIM 技术还具有协调性,能够在设计过程中实现多个设计专业的协同工作。不同专业的设计人员可以在同一平台上共享数据和信息,及时发现并解决设计中的冲突和矛盾,从而减少设计变更和重新工作的次数,提高设计效率。另外,BIM 技术的一体性特点使得设计、施工和运营环节能够无缝衔接,实现信息的持续传递和共享。设计阶段建立的 BIM 模型可以作为施工和运营的基础,为后续的工作提供参考和支持,进一步提高了整个项目的效率和可控性。最后,BIM 技术具有信息集成性,能够集成多种数据和信息,包括几何信息、工程属性、成本数据、进度计划等。这些信息的集成和共享为项目的综合管理提供了便利,有助于项目团队全面了解项目的进展情况,及时做出决策和调整。

2 传统建筑结构设计存在的缺陷

2.1 设计分析策略的问题

传统建筑结构设计存在着设计分析策略的问题,这主要表现在对结构设计进行的分析和评估不够全面和准确。在传统设计方法中,结构设计通常是基于经验和简化的假

设计进行的,缺乏系统性和科学性。设计师可能只关注于某些局部细节或特定加载情况,而忽视了整体结构系统的综合性能。此外,传统设计中常常采用静力分析方法,忽略了动力和非线性效应的影响,导致对结构性能的真实理解和评估存在一定程度的局限性^[1]。这种设计分析策略的不足可能会导致设计方案的不稳定性、安全性和经济性不足,增加了工程风险和成本,并且可能难以满足当今复杂建筑结构的要求。

2.2 设计协同问题

传统的设计流程往往是分工明确,各个专业之间相对独立地进行设计工作,缺乏有效的沟通和协作机制。这种分割式的设计方式容易导致不同专业之间的信息孤岛现象,造成设计中的冲突和矛盾难以被及时发现和解决。例如,结构设计可能与建筑设计存在不相容之处,而机电设计则可能与结构或建筑系统产生冲突。由于设计专业之间的缺乏沟通和协调,这些问题可能会延误设计进程,增加设计变更和重新工作的次数,进而增加项目的成本和风险。此外,设计协同问题也可能导致设计结果的不一致性和不完整性,影响项目的整体质量和效率。

3 BIM 技术在建筑结构设计中的应用

3.1 建筑构件设计

在建筑结构设计中,BIM 技术在建筑构件设计方面的应用是至关重要的。通过 BIM 软件,设计师能够创建精确的三维模型,其中包括各种建筑构件的几何形状、尺寸、材料属性等详细信息。这使得设计师能够更加准确地分析和评估每个构件的性能,如承载能力、稳定性以及连接方式等。BIM 技术为建筑构件设计带来了诸多益处。首先,通过 BIM 软件,设计师可以在一个统一的平台上进行构件设计,避免了传统设计过程中的信息孤岛现象。这意味着设计师可以更好地协同工作,确保各个构件之间的协调和一致性。其次,BIM 技术使得构件设计过程变得更加高效。设计师可以利用 BIM 软件快速生成各种构件的三维模型,并对其进行分析和优化。此外,BIM 软件还能够自动生成构件的制图和报告,节省了大量的设计时间和人力成本。另外,BIM 技术还为构件设计带来了更高的精度和可靠性。通过 BIM 软件,设计师可以对构件的各项参数进行精确的计算和模拟,确保构件的设计满足建筑结构的要求,并且能够在实际施工中得到有效的应用。

3.2 建筑钢结构设计

在建筑结构设计中,BIM 技术在建筑钢结构设计方面的应用为设计人员提供了强大的工具和方法,以提高设计质量、降低成本并优化项目管理。通过 BIM 软件,设计师可以创建精确的三维模型,涵盖建筑钢结构的所有细节,包括梁、柱、梁柱连接、框架等各个部件的尺寸、形状、材料属性等信息。首先,BIM 技术能够实现建筑钢结构设计的可视化。设计师可以利用 BIM 软件创建逼真的三维模

型,使得设计方案更加直观、清晰。通过这种可视化效果,设计师可以更好地理解和分析建筑钢结构的各个部件之间的关系,从而优化设计方案,提高设计质量。其次,BIM 技术为建筑钢结构设计带来了协调性。设计师可以在 BIM 平台上集成建筑结构、机电设备、管道系统等各个专业的设计信息,实现全面的协同工作。这使得设计师能够更容易地发现和解决设计中的冲突和矛盾,避免了设计变更和重新工作的发生,从而提高了设计效率。此外,BIM 技术还能够实现建筑钢结构设计的参数化和优化^[2]。设计师可以通过 BIM 软件对钢结构进行模拟和分析,根据实际需要调整参数,优化设计方案。这使得设计师能够更好地控制设计的质量和成本,确保设计方案满足建筑结构的要求。最后,BIM 技术还为建筑钢结构设计提供了全面的信息支持。设计师可以利用 BIM 软件生成建筑钢结构的详细制图和报告,包括工程图纸、材料清单、结构分析报告等。这些信息的生成和共享为项目的管理和执行提供了有力的支持,有助于提高项目的整体效率和可控性。

3.3 建筑结构设计的可视化

通过 BIM 软件,设计师可以创建精确的三维模型,将建筑结构以直观、逼真的方式呈现出来。这种可视化效果使得设计师能够更清晰地了解建筑结构的形态、布局 and 空间关系,有助于提高设计的准确性和质量。可视化不仅仅是在设计过程中对建筑结构的表演,也是对项目各方交流沟通的重要工具。通过三维模型,设计师可以向相关利益相关者展示设计方案,让他们更好地理解和评估设计意图。此外,可视化还使得项目团队能够更容易地发现和解决设计中的问题和潜在冲突,促进沟通和决策的有效进行。除了在设计阶段的应用,建筑结构设计的可视化还能够为施工和运营阶段提供重要支持。施工人员可以利用 BIM 模型进行施工工艺的模拟和优化,提前发现潜在的施工难点和风险,确保施工过程的顺利进行。运营人员也可以利用 BIM 模型进行设施管理和维护,实现设施信息的持续更新和管理,延长建筑的使用寿命。

3.4 建筑结构参数设计

建筑结构参数设计是 BIM 技术在建筑工程中的重要应用之一。通过 BIM 软件,设计师可以对建筑结构的各项参数进行精确的设计和调整,以满足建筑工程的实际需求。首先,建筑结构参数设计可以帮助设计师优化建筑结构的性能。设计师可以根据建筑的功能、荷载要求和环境条件等因素,调整结构参数,以提高结构的承载能力、稳定性和安全性。例如,在设计混凝土框架结构时,设计师可以通过 BIM 软件调整梁、柱和板的截面尺寸和布置方式,以确保结构满足强度和刚度的要求。其次,建筑结构参数设计还可以实现结构设计的个性化和定制化。设计师可以根据建筑的设计理念和风格要求,调整结构参数,使其与建筑的整体风貌和功能需求相匹配^[3]。例如,在设计曲线形

的建筑结构时,设计师可以通过 BIM 软件调整结构参数,使其符合曲线形的要求,从而实现建筑的设计效果。另外,建筑结构参数设计还可以实现设计方案的灵活性和可变性。设计师可以通过 BIM 软件快速修改和调整结构参数,以满足不同阶段的设计要求和变化的项目需求。这使得设计方案能够更加灵活地应对设计变更和项目调整,提高了设计的适应性和可持续性。

3.5 建筑结构的协同设计

建筑结构的协同设计是指不同专业团队之间在 BIM 平台上进行信息共享、协作和交流,以实现设计方案的一体化、综合化和协调化。首先, BIM 技术提供了一个统一的平台,让建筑设计团队中的不同专业人员能够共享和访问设计信息。结构设计师、建筑师、机电工程师等可以在同一个 BIM 模型中共同工作,实时地查看和修改设计方案,确保各个专业的设计能够相互配合和协调。其次, BIM 技术实现了建筑结构设计过程中的信息共享和交流。设计团队中的每个成员都可以在 BIM 模型中添加和修改信息,然后与其他成员共享。这种信息共享的方式有助于减少信息孤岛现象,促进团队之间的沟通和协作,提高设计效率和质量。另外, BIM 技术还提供了冲突检测和解决的功能,帮助设计团队及时发现和解决设计中的问题和矛盾。通过 BIM 软件,设计团队可以进行碰撞检测,找出不同专业之间的冲突和矛盾,并采取相应的措施加以解决,避免设计变更和重新工作,提高设计的准确性和一致性。

3.6 建筑结构集成化设计

建筑结构集成化设计是 BIM 技术在建筑工程中的重要应用之一,其核心思想是将建筑结构设计与其他专业设计相互融合,形成一个整体化的设计方案。这种集成化设计方法通过 BIM 软件的支持,将建筑结构、建筑系统、机电设备等各个专业的设计信息整合在同一个平台上,实现了设计的综合化和协调化。首先,建筑结构集成化设计通过 BIM 技术实现了不同专业之间的信息共享和协作。设计团队中的结构设计师、建筑师、机电工程师等可以在同一个 BIM 模型中进行设计工作,共享各自的设计信息,从而实现了设计方案的一体化和协同化。其次,建筑结构集成化设计能够有效地解决设计中的冲突和矛盾。通过 BIM 软件的碰撞检测功能,设计团队可以及时发现不同专业之间的冲突和矛盾,并采取相应的措施加以解决,避免了设计变更和重新工作,提高了设计的准确性和一致性。另外,建筑结构集成化设计还能够实现设计方案的优化和协调。通过 BIM 技术,设计团队可以对建筑结构、建筑系统等各个专业的设计进行综合分析和优化,确保设计方案满足建筑工程的要求,同时实现了各个专业之间的协调和一致。

4 BIM 技术的使用前景

BIM 技术作为一种创新性的数字化工具,正在建筑领

域迅速发展,并在未来展现了广阔的前景。随着科技的不断进步和全球建筑行业对数字化工具需求的增加, BIM 技术的应用前景非常广阔。首先, BIM 技术将成为建筑行业的主流工具之一。它不仅可以在建筑设计阶段实现三维建模和可视化,还能够集成其他专业的设计信息,实现各个专业之间的协同工作。这种综合性和协同性将大大提高建筑项目的整体效率和质量^[4]。其次, BIM 技术将为建筑行业带来更高的效益和竞争力。通过 BIM 技术,建筑项目的设计、施工和管理都将变得更加精确、高效和可控。这将有助于减少设计错误和施工问题,降低项目成本和风险,提高项目的整体竞争力。另外, BIM 技术的应用还将促进建筑行业的创新和发展。随着 BIM 技术与人工智能、大数据等新兴技术的结合,将会产生更多的智能化解决方案和创新性的设计方法,推动建筑行业朝着数字化、智能化、可持续化方向发展。

5 结语

通过本文对 BIM 技术在建筑结构设计中的应用进行深入探讨,我们可以清晰地看到, BIM 技术已经成为了建筑行业的重要变革力量。它不仅仅是一种工具,更是一种全新的设计理念和工作方式,为建筑结构设计带来了革命性的改变。通过 BIM 技术,建筑结构设计师可以更加高效地创建、优化和协调设计方案,大大提高了设计的准确性和质量,同时也降低了项目的成本和风险。然而,我们也应该认识到, BIM 技术在建筑行业的普及和应用还存在一些挑战和障碍。例如,技术标准的制定、人员培训的不足、软件的成本等问题都需要我们共同努力来解决。此外,随着技术的不断发展和应用范围的扩大,我们还需要不断地更新和完善 BIM 技术,以满足建筑行业日益增长的需求和挑战。我们有理由相信,随着技术的进步和行业的不断发展, BIM 技术将会在建筑行业发挥越来越重要的作用,为建筑行业的数字化转型和智能化发展提供更加强大的支持和动力。让我们共同努力,推动 BIM 技术在建筑行业的广泛应用,为建筑行业的未来发展贡献我们的力量!

[参考文献]

- [1]胡雄伟. BIM 技术在建筑工程结构设计阶段的应用研究[J]. 建设科技, 2023(21): 104-106.
 - [2]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.
 - [3]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.
 - [4]姜建发, 王碧云. 建筑结构设计中 BIM 技术的应用探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(15): 79-81.
- 作者简介: 张添翼(1998.7—), 男, 汉族, 毕业学校: 哈尔滨工业大学, 现工作单位: 河北建筑设计研究院有限责任公司。