

Research on Civil Building Design Based on BIM Technology

Xiaolin Li

China Architectural Standards Design and Research Institute Co., Ltd., Beijing, 100038, China

Abstract

With the continuous development of information technology, civil building design based on BIM technology has been widely applied and studied in recent years. BIM technology can comprehensively integrate and manage various information of construction projects during the design phase through digital modeling, information sharing, and collaborative design, achieving multidisciplinary collaborative design and optimization throughout the entire process. Compared to traditional manual drawing and CAD technologies, BIM technology has significant advantages in design efficiency, design quality, and design risks. However, the civil building design based on BIM technology in China is still in its early stages, and there are some problems and challenges. This paper studies the design of civil architecture using BIM technology.

Keywords

BIM technology; civil buildings; design measures

基于 BIM 技术的民用建筑设计研究

李晓霖

中国建筑标准设计研究院有限公司, 中国·北京 100038

摘要

随着信息技术的不断发展, 基于BIM技术的民用建筑设计在近年来得到了广泛应用和研究。BIM技术通过数字化建模、信息共享和协同设计等手段, 可以在设计阶段全面整合和管理建筑项目的各种信息, 实现全过程的多学科协同设计和优化。相比传统的手工绘图和CAD技术, BIM技术在设计效率、设计质量和设计风险方面具有明显的优势。然而, 目前中国基于BIM技术的民用建筑设计仍处于初级阶段, 存在一些问题和挑战。论文就BIM技术的民用建筑设计进行研究。

关键词

BIM技术; 民用建筑; 设计措施

1 引言

BIM 技术是二维 CAD 技术的全面升级版, 通过立体的三维图形方式帮助建筑设计者和建筑企业进行建筑物的设计、成本分析、结构设计和设备管理。BIM 技术具有丰富的功能, 可以提高建筑设计的效率和质量, 使建筑企业能够更好地进行项目控制和管理。在未来, BIM 技术将会发挥越来越重要的作用, 成为建筑行业的核心技术之一。

2 BIM 技术的主要特点

2.1 可视性

BIM 技术通过三维建模和可视化技术, 使建筑项目的设计和构造过程更加直观, 可以实现全方位的视觉展示和交互操作。通过 BIM 模型, 设计师和相关人员可以直观地查看建筑的各个部分、各个层面的情况, 从而更加全面地了解 and 把握设计内容。BIM 模型还可以与其他软件和设备进行

集成, 实现虚实结合的视觉效果, 为项目的设计和施工提供更直观的参考和指导。

2.2 可信息化

BIM 技术通过数字化建模和信息共享, 对建筑项目的各种信息进行综合整合和管理。设计师可以在 BIM 模型中添加和编辑建筑元素的属性、参数和规格, 实现对建筑项目的全过程记录和管理。与传统的手工绘图和 CAD 技术相比, BIM 技术可以更方便地提取和分析建筑项目的各类信息, 实现对设计过程和设计结果的精准评估和控制。

2.3 便捷性

BIM 技术通过可视化界面和交互设计工具, 实现设计师和相关人员之间的及时沟通和协同设计。设计师可以通过 BIM 模型进行远程会议、实时交流和信息共享, 实现多学科协同设计和多方面意见的及时反馈。此外, BIM 技术还可以实现对设计过程和设计变更的自动记录和追踪, 方便设计师和相关人员进行项目管理和问题解决。

2.4 模拟性

BIM 技术通过数字化建模和仿真分析, 可以对建筑项

【作者简介】李晓霖 (1989-), 男, 中国河南南乐人, 本科, 工程师, 从事建筑设计研究。

目进行全面模拟和评估。设计师可以通过 BIM 模型进行结构强度和抗震性能的分析、光照和通风效果的模拟、能耗和环境影响的评估等，为建筑项目的优化设计和可持续发展提供科学依据和技术支持。BIM 技术还可以对施工过程进行模拟和优化，提前预测和解决可能出现的问题，提高工期和施工质量。

2.5 高效性

BIM 技术通过数字化建模、信息共享和协同设计，实现建筑项目的全过程多学科协同和一体化管理。设计师和有关人员可以在 BIM 模型中进行快速和精确的设计和修改，实现设计效率的提高和设计风险的降低。此外，BIM 技术还可以实现自动化和智能化的设计和分析，减少设计过程中的重复工作和人为失误，提高设计质量和设计效果。

3 BIM 技术应用中需要解决的问题

3.1 建模软件选取需要改善

在 BIM 技术应用中，建模软件的选择是非常重要的环节。目前市场上有许多不同的 BIM 建模软件，但每种软件都有自己的特点和功能，适用于不同的项目和需求。然而，在实际应用中，建模软件的选取仍然存在一些问题。

首先，一些建筑设计师对不同的软件平台不熟悉，不了解其特点和优势，导致难以选择适合自己工作习惯和需求的软件。其次，一些建筑设计机构在软件选取上缺乏统一的规范和标准，各个设计师使用的软件不一致，导致在文件共享和协同工作中存在问题。最后，一些建筑项目的业主和施工单位要求使用特定的软件进行设计和施工，这也限制了建筑设计师的软件选择。因此，需要改善建模软件选取的情况，加强对建模软件特点和优势的了解和研究，培养设计师的软件使用能力，提供软件使用的培训和技术支持。同时，建筑设计机构和建设主体单位应制定统一的软件选取标准和规范，避免因软件不一致导致的协同工作和文件共享问题。

3.2 建模缺少行业标准

BIM 技术的应用需要建立行业标准，统一建模、数据交换和信息标准，以便不同软件平台之间的数据互操作和文件共享。然而，目前建模缺乏统一的行业标准，导致在不同软件平台之间进行数据交换和协同工作时存在一些问题。首先，不同软件之间的数据格式不一致，导致在数据交换时需要进行格式转换，增加了工作量和出错的可能性。其次，不同软件之间的数据精度和精确度不同，导致数据的一致性和准确性无法保障。最后，不同软件之间的建模方法和规范不一致，导致在协同工作中存在模型不一致和信息不完整的问题。因此，需要建立统一的行业标准，规定数据格式、精度和建模方法，提供统一的数据交换和文件共享平台。建筑设计机构和建设主体单位应加强对行业标准的推广和应用，鼓励建筑设计师遵守标准规范，提高建模的一致性和准确性。

3.3 建设主体单位对 BIM 技术应用不同

在 BIM 技术的应用中，不同建设主体单位对 BIM 技术的认知和需求存在差异。一些单位对 BIM 技术存在误解和不了解，认为 BIM 技术只是一个新兴的建模工具，没有必要进行大规模的推广和应用。另一些单位对 BIM 技术的要求和需求较高，认为 BIM 技术可以大大提高设计和施工效率，减少设计变更和施工失误。因此，需要加强对 BIM 技术的宣传和推广，提高建设主体单位对 BIM 技术的认知水平和应用意识。

4 基于 BIM 技术的民用建筑设计

4.1 建造模型虚拟模拟

首先，在建筑设计过程中，立体图形的分解可以将建筑物的各个部位进行细致观察。通过将建筑物分解为不同的构造部位，可以更加清晰地了解每个部位的功能、结构和所需材料。这有助于设计人员在后续的设计过程中，针对每个部位的特点和需求进行具体的设计方案。其次，分解和观察建筑物的每个部位可以从多个角度对其进行分析。在建筑工程中，需要考虑诸如结构安全、抗震性能、通风设计、采光设计等多个方面的因素。通过立体图形的分解，设计人员可以更加全面地了解每个部位的功能和特点，并从不同的角度进行综合分析。此外，在建筑设计过程中，可以通过模拟设计来完成抗震设计。抗震性能是建筑物安全性的重要指标，尤其对于地震频发的地区来说尤为重要。通过模拟设计，可以模拟地震发生时建筑物的承载能力和变形情况，进而进行相应的优化和改进。这有助于提高建筑物的抗震性能，确保其能够在地震中保持稳固。在设计过程中，立体图形的分解并结合三方合作的讨论，可以使整个设计过程更加丰富。通过多角度、多方位的讨论和分析，可以充分考虑建筑物的各个方面要求，并确保其在使用过程中能够达到预期的要求。

4.2 计算工程材料用量

BIM 技术在建筑企业中的应用可以帮助管理人员对工程用料进行分析和计算，从而提高材料用量的计算速度和准确性。BIM 技术可以通过对建筑模型的分解和分析，得到每个部件所需的混凝土、水泥、钢筋、砖块等具体数量。通过分析模型的尺寸、厚度和其他参数，可以预测每个部件的材料用量。通过将这些数据与材料成本和供应商信息相结合，可以预测工程的材料成本和采购需求。BIM 技术可以通过精细的模型分析，进行浇筑混凝土、钢筋安装、砖块砌筑等工序的用量计算。通过模拟施工过程中的具体需求，可以确定每个施工环节所需的材料用量及人力需求。这些数据可以帮助建筑企业进行材料的准备和协调，保证工程的顺利进行。BIM 技术还可以对施工过程中的人工用量进行计算，通过模拟施工过程中的人力需求，可以预测每个施工环节所需的工人数量和工时。这些数据可以帮助建筑企业合理安排人力资源，提高施工效率。同时，BIM 技术还可以结合现

场监控系统,实时监测材料的使用情况,与模型中的计划用量进行比对。通过与实际用量的对比,可以及时发现并解决材料浪费或缺乏的问题。这有助于降低材料成本,并提高工程的质量和效率。

4.3 在绿色设计中的应用

随着社会的发展和资源的紧缺,绿色发展已成为建筑行业的重要课题。利用 BIM 技术可以对建筑的采光、通风、日照等条件进行分析。BIM 技术可以将建筑中的各种参数与模型相连,并通过模拟和计算得出结果。在设计过程中,可以根据建筑的朝向、窗户的位置和大小等因素,预测建筑内部的采光情况。通过分析建筑的通风状况,可以设计出最佳的通风系统,提高室内空气质量。同时,BIM 技术还可以评估建筑的日照情况,提供科学的设计指导。在分析了建筑的采光、通风、日照等条件后,可以结合人体舒适性的需求,进行建筑工程的最优化设计。通过 BIM 技术,可以对建筑的热工性能进行模拟和计算。根据建筑的材料、墙体的厚度等因素,可以预测建筑的保温性能。设计师可以根据这些数据,合理选择建筑的外墙材料和厚度,提高建筑的保温性能,减少室内热量的损失。同时,在进行建筑设备的布置时,也可以使用 BIM 技术进行模拟和计算,确定最佳的布置方案。此外,通过 BIM 技术的应用,还可以对建筑的风环境等进行模拟。通过模拟建筑周围的风场分布,可以评估建筑的风环境情况。根据建筑的形状、窗户的位置和大小等因素,可以确定建筑的室外空气质量。基于这些数据,可以进行绿色设计,减少建筑对空调、采暖设备等家电的需求。

4.4 专业设计可视化、协同化

BIM 技术为专业设计可视化和协同化提供了基础支持,促进了设计团队之间的合作和信息共享,使得建筑项目的设计能够更加高效和精确。BIM 技术的应用使得建立专业 BIM 设计小组成为可能。在传统的设计过程中,各专业的的设计人员往往需要独立创建和管理自己的设计文件。而通过 BIM 技术,可以建立一个专业 BIM 设计小组,由建筑专业设置基础核心文件,其他专业设计人员可以在该文件的基础上设置本地文件,实现各专业之间的设计和信息共享。这种集中的设计环境可以有效减少信息漏失和冲突,提高设计的一致性和准确性。通过 BIM 软件,可以将建筑、结构、设备等各专业信息根据一定的规则集成到一个统一的三维

模型中。这样一来,各专业的设计人员可以更加直观地查看和理解建筑模型,从而更好地进行设计和协同工作。此外,通过 BIM 技术,设计人员可以根据需要自动生成平面图、立面图、截面图等二维工程图纸,提高了设计的效率和准确性。而且,BIM 模型可以与其他软件进行数据交换和集成,比如结构分析软件、能耗分析软件等,进一步提升了设计的协同性和综合性能。不仅如此,BIM 技术还可以实现整个建筑项目的协同管理。通过 BIM 软件,可以对建筑项目的各个方面进行集中管理和控制,包括进度、成本、质量等。设计人员可以在 BIM 模型中设置各种约束和规则,自动进行冲突检测和碰撞分析,及时发现和解决问题。同时,BIM 模型可以与施工计划、供应链管理、设备维护等其他信息进行集成,实现全生命周期的一体化管理。

5 结语

在信息技术日新月异的今天,基于 BIM 技术的民用建筑设计是我们迈向数字化建筑领域的必经之路。BIM 技术的应用可以实现设计过程的智能化、数字化和协同化,提高设计效率、降低设计风险,为建筑设计师提供更多的创作空间和更准确的决策支持。然而,BIM 技术的应用还面临一些挑战和问题,需要各方共同努力,加强合作与交流,推动基于 BIM 技术的民用建筑设计的发展和应用。相信通过不断的研究和实践,基于 BIM 技术的民用建筑设计将为建筑行业的可持续发展和创新发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1] 宋怡.基于BIM技术的建筑项目数字化设计与仿真研究[J].科技创新与应用,2023,13(22):95-98.
- [2] 罗富中,姚大伟,杨经纬,等.基于BIM技术的装配式剪力墙结构深化设计研究[J].智能建筑与工程机械,2021(3):7.
- [3] 王瑜婷,张学涛.BIM技术在民用建筑设计中的应用[J].新材料新装饰,2021(3):23.
- [4] 刘晓晨,张海波.BIM信息技术在建筑设计中的应用研究[J].工程技术(文摘版),2022(6).
- [5] 刘俊,孟小艳.住宅建筑设计中BIM技术的运用研究[J].居业,2021(3):61-62.
- [6] 郝智宏.基于BIM技术建筑节能设计的应用研究[J].工程建设(维泽科技),2023,6(6):189-191.
- [7] 任维刚.基于BIM技术的绿色建筑探析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(6):3.