

谈 BIM 技术及其在建筑设计中的应用研究

张康

中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]近年来, 随着我国社会经济的迅速发展、城市化进程的不断推进, 我国建筑行业取得了跨越式发展, 越来越多的大中型建筑拔地而起, 在这一背景下, 传统的建筑设计模式已经无法适应当前快速发展的建筑行业的需要。随着工程信息化的发展, BIM 软件产品在工程设计中的应用能够帮助建筑企业更加科学、合理地开展建筑设计工作。对此, 文章就 BIM 技术在建筑设计中的应用进行简要的分析与思考, 并提出一些可供参考的意见与措施。

[关键词]BIM 技术; 建筑设计; 技术应用

DOI: 10.33142/sca.v7i12.14729

中图分类号: TU242

文献标识码: A

Discussion on BIM Technology and Its Application in Architectural Design

ZHANG Kang

Zhongtu Dadi International Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of Chinese social economy and the continuous advancement of urbanization, the construction industry in China has achieved leapfrog development. More and more large and medium-sized buildings have emerged. Against this backdrop, traditional architectural design models are no longer able to meet the needs of the rapidly developing construction industry. With the development of engineering informatization, the application of BIM software products in engineering design can help construction enterprises carry out architectural design work more scientifically and reasonably. In this regard, the article provides a brief analysis and reflection on the application of BIM technology in architectural design, and puts forward some suggestions and measures for reference.

Keywords: BIM technology; architectural design; technical application

引言

随着信息技术的不断进步, 建筑行业的数字化转型已成为提升设计效率、优化资源配置、提高项目质量并降低成本的重要途径。在这一背景下, 建筑信息模型 (BIM) 作为一种创新技术, 广泛地受到关注与应用。通过创建三维数字模型, BIM 将建筑项目在设计、施工、运营等各阶段的相关信息集成于一个统一平台, 从而实现多方协作与信息共享, 显著提升了建筑设计的精度与效率。与传统的二维设计图纸及分散的项目管理方式相比, BIM 技术不仅增强了设计过程中的可视化程度, 而且还在设计、施工与运营的每个环节提供实时数据支持, 从而帮助建筑师、工程师及承包商作出更合理的决策, 优化设计方案。如今, BIM 技术在建筑设计中的应用已从单纯的三维可视化发展到自动化变更管理、高级分析能力及现代化工程管理等各个领域, 推动了建筑行业的创新与进步。本文将深入探讨 BIM 技术在建筑设计中的具体应用, 分析其在设计过程中展现出的独特优势, 并展望其在未来建筑行业中的发展潜力, 为建筑设计领域的技术创新与实践应用提供理论支持与指导。

1 BIM 技术在建筑设计中的重要作用

BIM (建筑信息模型) 技术在建筑设计中的作用愈加重要, 已成为提升设计效率、质量与协作的关键工具。在

传统建筑设计过程中, 信息孤岛和沟通不畅常常困扰着设计师、工程师与施工人员。然而, BIM 技术通过将所有设计信息集成于一个三维模型, 打破了不同专业间的信息壁垒, 促进了各方的协同工作。借助 BIM 模型, 信息得以实时共享, 设计方案得以修改, 并且项目中所有相关数据得以及时更新, 从而有效避免了由于信息滞后或错误引发的设计冲突与施工问题。设计人员通过 BIM 技术能够更直观地把握项目的整体布局与细节, 潜在的设计问题得以提前发现, 并通过模拟分析加以优化, 从而减少了后期修改的风险与成本。同时, 复杂结构分析与能效评估得到支持, 帮助设计人员在项目初期预测建筑的能耗表现, 优化建筑性能。除了提升设计精度外, BIM 技术还确保了建筑项目在施工与运营阶段的信息一致性, 为项目的全生命周期管理提供了有力支持。建筑设计的效率与质量得以提升, BIM 技术的应用不仅推动了建筑行业的数字化转型, 还为未来建筑设计的发展指引了新的方向。

2 建筑设计中 BIM 技术的特点

BIM 技术在建筑设计中的特点, 体现在其高度集成性、可视化、协作性及智能化等多个方面。建筑设计过程中涉及的各类信息, 包括结构、材料、设备及施工流程等, 能够被集成到一个三维数字化模型中, 从而使设计工作变得更加全面与系统。通过三维可视化, 设计人员得以清晰查

看建筑各部分的细节,并能够在虚拟环境中模拟建筑的实际效果,潜在问题得以提前识别,从而有效减少设计中的误差与冲突。不同专业之间的协作与沟通也得到了大大增强,基于共享的BIM模型,设计、施工、运营等各方人员能够实时更新与修改数据,确保所有相关人员获取一致且准确的信息,从而避免了传统设计中由于信息不对称或更新滞后所带来的问题^[1]。此外,强大的智能分析能力使得BIM技术能够进行多维度的分析,包括结构分析、能效评估及成本估算,从而优化设计方案并提升建筑性能。从设计阶段到建造、运营的全过程管理得以支持,施工过程中的返工与资源浪费得到了有效减少,工程的经济效益与可持续性得以提升。

3 BIM 技术在设计中的应用

3.1 三维可视化

BIM技术中的三维可视化应用,已被认为是建筑设计的一项突破性进展。通过构建全面且精确的三维数字模型,建筑项目的各个元素被直观地展示给所有相关人员。利用这些三维模型,设计师能够在虚拟环境中实时展示建筑的空间布局、结构组件及机电系统等,项目团队得以准确把握设计意图,潜在问题及时被识别并调整。与传统的二维平面图纸相比,三维可视化提供了更直观的空间感知,使得不同专业领域的人员可以在同一平台上协同工作,显著减少了信息误差与沟通障碍。除了展示建筑外观外,三维可视化还可模拟内部的功能布局、光照、通风情况及人流流线等,进一步优化了设计方案,提高了建筑的使用功能与性能。在设计初期,三维可视化使得客户、设计师及承包商能够更清晰地理解设计理念,从而做出更加精准的决策,避免了施工阶段的设计变更与返工,降低了项目风险。随着BIM技术的发展,三维可视化正逐渐与虚拟现实与增强现实技术融合,使设计人员能够在沉浸式的环境中与设计模型互动,从而进一步提升了设计的精度与效率。

3.2 自动变更管理

在建筑设计中,BIM技术的自动变更管理功能,作为一项重要特性,极大地提升了设计变更响应的速度与管理效率。传统设计流程中,设计变更往往需要手动修订大量图纸和文档,且因疏忽或错误,信息的遗漏容易发生,进而引发项目延误与成本上升。与此不同,BIM技术通过将各类建筑信息整合在一起,确保设计变更能够迅速且准确地反映在整个模型中。具体来说,当设计的某个部分发生变化时,BIM系统会自动识别并更新所有相关的数据与图纸,从而保证设计团队、工程师、承包商等所有参与者能够实时获得最新的设计信息。这种自动更新机制,不仅有效减少了人为错误的发生,还提高了设计过程中的协作性与透明度。此外,完整的变更追溯记录,作为自动变更管理的一部分,使得项目各方能够清晰地了解变更的背景与影响,进一步增强了项目的控制力与决策能力。通过这种

动态的实时管理方式,设计阶段提供了更大的灵活性,同时显著降低了施工阶段的变更风险,确保了项目按时且高质量地完成。

3.3 高级分析能力

BIM技术在建筑设计中的高级分析能力,作为其核心优势之一,为设计团队提供了更深刻的洞察力与决策支持。通过整合各类建筑信息,BIM不仅实现了建筑物的三维可视化,而且具备进行结构分析、能效评估、碰撞检测与生命周期分析等多种高级分析的能力。这些功能使得建筑师、工程师及承包商能够在设计初期预测潜在风险,优化设计方案,并减少后期施工和运营中可能出现的问题。例如,能效分析有助于评估建筑的能源使用效率,通过模拟不同的设计方案,最具节能效果的方案可被选择,从而降低能耗并减少运营成本。结构分析则通过模拟建筑在各种荷载下的表现,提前发现结构设计中的薄弱环节,从而避免了在施工过程中可能出现的安全隐患。碰撞检测功能能够在设计阶段识别不同专业之间的冲突问题,如管道与电气线路的交叉,进而避免这些问题在施工阶段引发返工与延误^[2]。此外,生命周期分析通过模拟建筑从建造到运营的全过程,能够预测建筑在不同使用阶段的维护需求与成本,为项目的长期可持续性提供了科学的依据。

3.4 现代化工程管理

BIM技术在现代工程管理中的应用,显著改变了传统建筑项目管理模式,为项目全生命周期提供了更精细的信息化管理支持。通过BIM技术,项目中的各类数据与信息被实时整合到一个共享的数字平台上,确保设计、施工及运营维护各环节的参与方能够通过该平台进行高效协作,从而确保信息的透明度与一致性。此种集成化管理方式有效提升了项目整体效率与精度,沟通障碍与误解得以避免,尤其是信息孤岛所带来的问题得到了有效解决。尤其在施工阶段,BIM技术不仅为施工团队提供了精准的施工图纸与详细的材料清单,还通过模拟施工过程,潜在风险与问题得以提前识别,从而优化施工计划,减少变更与延误的发生。同时,BIM技术通过实时监控工程进度与资源使用,帮助项目经理有效控制成本,确保施工进度的顺利推进,突发情况发生时,资源配置也能及时调整。在质量管理方面,BIM结合质量控制标准,精准跟踪每一项工作的质量状态,确保施工质量符合设计要求,返工与资源浪费得以减少。此外,BIM技术为建筑物后期的运营管理打下了基础,所有设计、施工及维护数据在竣工后将被电子化存档,为物业管理者进行高效维护与管理提供了便利,从而提升了建筑物的长期效益。

3.5 强化图纸施工性

BIM技术在提高图纸施工性方面的应用,显著增强了建筑设计图纸的可操作性与施工精度。传统二维设计图纸常因信息表达不足或理解偏差,导致施工过程中出现错误

或返工,尤其是在图纸不清晰或信息缺失的情况下。与之相比,BIM技术通过构建基于三维模型的数字化图纸,能够全面呈现建筑的结构、功能与施工细节,从而确保设计信息在图纸中更加精准地传递。设计阶段不仅可以利用BIM技术模拟施工过程,还能详尽展示各项构件的规格、尺寸、连接方式等关键信息,确保施工人员在实际操作时对每一项工作的要求了然于心。更为重要的是,BIM技术的实时数据更新功能,使得设计变更得以迅速反映在图纸中,避免了传统设计变更时因沟通滞后或更新不及时而引发的施工问题。借助图纸中嵌入的详细施工信息,施工队伍能够在实际操作之前进行全面预演,潜在的冲突与问题能被提前发现,从而最大限度地减少现场施工时的误差与返工,确保项目按计划顺利推进^[3]。此外,BIM技术还能根据施工进度自动更新图纸,确保所有参与者能及时获取最新的设计信息,从而提升施工现场的协同效率。

3.6 复杂形体设计建造

BIM技术在复杂形体设计与建造中的应用,为现代建筑设计提供了创新的解决方案。随着建筑风格和功能需求的日益多样化,越来越多的设计要求突破传统矩形和直线的形态,转向更为复杂的曲线与异形结构。然而,传统设计方法在面对这些复杂形体时,常常面临诸多挑战,如结构难度大、施工精度要求高,以及设计与施工之间的协调难度等。BIM技术的引入,凭借其强大的三维建模能力和参数化设计特性,显著提高了复杂形体设计与建造的可行性与效率。通过BIM,设计师能够在虚拟环境中实时模拟复杂形体的结构,通过动态调整设计参数来进行优化,从而确保方案的合理性与可执行性。不同材料与构件的结合方式能够通过BIM精确模拟,帮助设计师评估复杂形态下的结构力学性能,优化建筑的安全性与稳定性。在施工阶段,BIM技术生成的高精度施工图纸与施工计划,提供了详细的构件制造与装配指导,从而减少了传统手工计算与图纸理解中的误差。对于极具挑战性的异形建筑,虚拟建造过程的模拟也能通过BIM提供,帮助施工团队提前识别潜在的施工难点,优化施工工艺,从而降低施工过程中的不确定性。

4 BIM技术在建筑设计领域的发展前景

BIM技术在建筑设计领域的未来发展具有广阔的前景,随着信息技术的持续进步,其在建筑行业的应用已从单一的设计辅助工具逐步演变为全生命周期管理的核心

技术。未来,BIM不仅将在建筑设计阶段发挥创新作用,还将贯穿整个建筑项目的规划、设计、施工、运营及维护等环节,实现设计与施工之间的无缝衔接。随着大数据、人工智能、云计算和物联网等技术的融合,BIM将进一步增强其智能化和自动化功能。例如,结合大数据分析,能够提供更加精准的建筑性能预测与资源优化,BIM将帮助设计团队更有效地应对复杂的设计要求及项目管理挑战。同时,项目各方的信息共享效率将大幅提升,BIM的协同工作平台能够减少沟通误差与设计冲突,从而提升项目质量与施工效率。在可持续设计中的应用潜力,BIM也不容忽视^[4]。通过在设计阶段对建筑能效进行模拟与优化,科学支持为环境友好型建筑提供,BIM推动绿色建筑快速发展。随着技术的不断革新,BIM的应用领域将不断拓展,不仅限于建筑行业,其跨行业的影响力也在逐步增加,尤其在城市规划与基础设施建设领域,智慧城市的建设将得到促进,BIM将提升城市整体智能化水平。

5 结语

BIM技术作为建筑设计领域的创新工具,已深刻改变了传统设计方法与施工管理模式。通过三维可视化、自动化管理、精确分析及高效协作,不仅提升了设计的质量与效率,还为建筑项目全过程管理提供了更加精准的支持。随着技术的不断进步,BIM在建筑设计中的应用将变得更加广泛,其作用将进一步扩展,推动行业朝着智能化、绿色化及可持续性方向发展。未来,建筑行业的数字化转型将加速,BIM技术的广泛应用有望助力创造更加高效、经济、环保的建筑环境。深入研究并广泛推广BIM技术,将对提升建筑设计及建设的整体水平产生深远影响。

[参考文献]

- [1]黄丹.BIM技术在建筑设计中的应用探微[J].建设科技,2024(18):37-40.
- [2]车亚妮.BIM技术在建筑设计中的应用分析[J].工程建设与设计,2024(10):125-127.
- [3]王志强,周为,于海龙,等.BIM技术在建筑设计中的应用研究[J].城市建筑空间,2024,31(4):120-122.
- [4]辛小娟.BIM技术及其在建筑设计中的应用探讨[J].绿色建造与智能建筑,2024(2):49-51.

作者简介:张康(1994.6—),男,汉族,毕业学校:廊坊师范学院,现工作单位:中土大地国际建筑设计有限公司。