

BIM 技术在建筑设计中的优势及应用分析

汪凯俊

江西省商业建筑设计院有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要] 随着科技的迅猛发展和社会的不断进步, 建筑设计行业也迎来了前所未有的挑战和机遇。在这个数字化时代, Building Information Modeling (BIM) 技术作为一种颠覆性的革新, 正在推动着建筑设计和施工管理的变革。BIM 技术以其高度集成的数字化模型, 为建筑设计过程带来了全新的可能性。然而, 随着 BIM 技术的广泛应用, 我们也面临着如何最大化发挥其优势, 以及如何解决在实际应用中可能遇到的挑战的问题。

[关键词] BIM 技术; 建筑设计; 应用分析

DOI: 10.33142/aem.v5i12.10480 中图分类号: TU198 文献标识码: A

Advantages and Application Analysis of BIM Technology in Architectural Design

WANG Kaijun

Jiangxi Commercial Building Design Institute Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: With the rapid development of technology and the continuous progress of society, the architectural design industry has also faced unprecedented challenges and opportunities. In this digital era, Building Information Modeling (BIM) technology, as a disruptive innovation, is driving the transformation of architectural design and construction management. BIM technology, with its highly integrated digital models, brings new possibilities to the architectural design process. However, with the widespread application of BIM technology, we also face the problem of how to maximize its advantages and how to solve the challenges that may be encountered in practical applications.

Keywords: BIM technology; architectural design; application analysis

引言

传统的建筑设计过程通常是分散的、信息不对称的, 设计团队之间的协作难度大, 且容易出现信息丢失和误差。而 BIM 技术的引入, 为建筑设计带来了前所未有的集成性和协同性。通过 BIM, 设计师、工程师和施工团队可以在一个共享的数字化平台上进行合作, 实时更新和查看项目的所有信息, 避免了信息孤岛的问题, 提高了团队协作的效率和质量。

1 BIM 技术概述

BIM (Building Information Modeling) 技术是一种集成了建筑设计、施工和运营管理的创新性工程管理方法。它利用三维模型和实时数据, 使得建筑项目在其整个生命周期内能够被可视化、协作化, 并且高度集成化。BIM 技术不仅仅是一个建筑的三维模型, 它还包括了建筑元素的几何和空间关系, 以及元素的属性信息、制造和装配的详细信息、施工顺序、运维信息等。通过 BIM 技术, 建筑设计师、工程师、承包商和业主能够在共享的数字环境中合作, 实时更新和查看项目的所有信息。

BIM 技术的主要特点包括数据的集成性、信息的共享性和协同性。传统的设计方法中, 建筑的各个部分由不同的团队独立设计, 各自的信息难以互通。而 BIM 技术则将所有相关信息整合到一个共享的平台上, 使得所有团队成

员能够实时查看、编辑和更新项目的信息。这种集成性的优势大大提高了团队的工作效率, 减少了信息传递和沟通的成本^[1]。此外, BIM 技术还具有高度的可视化性, 建筑项目的三维模型可以在计算机中呈现出来, 使得设计师和业主能够直观地了解建筑的外观、结构和布局。这种可视化性不仅方便了设计的沟通和调整, 也为业主提供了更加真实的建筑体验, 帮助他们更好地理解设计方案。

2 国内外研究现状分析

2.1 国外研究现状

在国外, BIM 技术的研究已经非常深入, 并且广泛应用于建筑设计、施工和运营管理等各个领域。在建筑设计阶段, 国外研究者们关注 BIM 在构建可持续建筑 (Green Building) 方面的应用, 探索如何利用 BIM 技术优化建筑的能源利用率、减少碳排放。同时, 他们也着眼于 BIM 在大型基础设施项目中的应用, 比如桥梁、隧道等, 研究 BIM 在这些特殊项目中的施工可行性、安全性和经济性。此外, 国外学者们在 BIM 与建筑信息系统 (AEC Information System) 的整合、BIM 与建筑可视化技术的结合等方面进行了深入研究, 以推动 BIM 技术的进一步发展。

2.2 国内研究现状

在国内, BIM 技术的研究也取得了显著进展, 尤其是在建筑设计和施工阶段的应用。国内学者们关注 BIM 技术

在传统建筑文化保护与修缮领域的应用,以及在现代高层建筑和大型商业综合体设计中的实践。他们探索了 BIM 技术在建筑空间布局、结构设计、设备集成等方面的应用方法,提高了设计的精度和效率。另外,国内学者们也关心 BIM 技术在施工过程中的应用,研究 BIM 在施工图纸生成、施工进度控制和材料管理中的作用。特别是在政府工程领域,国内研究者们致力于推动 BIM 技术的普及,探讨 BIM 在政府工程项目中的实施难点和解决方案。

3 BIM 技术在建筑设计各阶段中的优势体现

3.1 效果图设计阶段

在建筑设计的效果图阶段, BIM 技术为设计师提供了强大的工具,使得设计能够更加直观、具体。通过 BIM,设计师可以创建高度精确的三维模型,包括建筑的外部结构和内部结构。这个模型不仅能够在三维空间中显示建筑的外观,还能够模拟不同光照条件下的效果,帮助设计师选择合适的材料和光照方案。同时, BIM 技术还支持实时渲染,使得设计师可以在设计过程中立即看到效果,提高了设计的即时性和反馈速度。此外, BIM 模型中的参数信息也为设计师提供了更多的设计参考,例如在不同参数下,建筑的外观和内部空间如何变化,这对于设计的探索性和创造性有着积极的推动作用。

3.2 施工图纸设计阶段

在施工图纸设计阶段, BIM 技术的优势主要体现在精度和一致性上。传统的施工图纸可能存在信息不一致、相互冲突的问题,而 BIM 模型是一个高度集成的数字化平台,保证了施工图中的信息一致性。施工图纸的制作可以直接从 BIM 模型中提取,避免了手工绘图的误差。此外,在 BIM 模型中,建筑元素的几何信息和属性信息都具备高度的精确度,这保证了施工图的准确性。施工图中的各种细节、尺寸、配筋等信息都可以在 BIM 模型中得到精确呈现,为施工提供了可靠的依据。

3.3 复杂建筑形体设计阶段

在复杂建筑形体设计阶段, BIM 技术的优势体现在其对于复杂几何形状的高效处理和可视化呈现。 BIM 软件能够处理各种非常复杂的几何形状,包括曲面、自由曲线等,这些几何形状难以用传统的设计软件准确表达^[2]。通过 BIM,设计师可以创建具有复杂形状的三维模型,并且可以在模型中进行实时地编辑和调整。设计师可以通过 BIM 软件的参数化建模功能,迅速尝试不同的设计方案,以及更好地理解这些复杂形状对建筑结构和视觉效果的影响。

3.4 不同专业间协同设计阶段

在不同专业间的协同设计阶段, BIM 技术的最大优势在于信息的集成和实时协作。不同专业的设计师可以在同一个 BIM 模型中工作,实时查看其他专业的设计变化,避免了传统设计中信息传递的时间滞后和误解。通过 BIM,结构工程师、机电工程师、给排水工程师等专业人员可以

共享同一个数字模型,协同工作,及时发现并解决不同专业之间的冲突和问题。这种实时协同性大大提高了设计的精度和效率,避免了设计中的错误和漏洞。

4 BIM 技术在设计中的应用

4.1 三维可视化

BIM 技术的三维可视化应用为设计师提供了无与伦比的优势。通过 BIM 软件,设计团队可以创建高度详细、精确的三维模型,从而实现项目的立体可视化呈现。这种可视化不仅限于建筑外观,还包括内部空间布局、结构组织等方面。设计师和业主可以通过虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等技术,实时漫游建筑内外部,深入了解设计方案。这不仅帮助设计团队更好地沟通设计意图,还使得业主更容易理解和评估设计方案。此外,在设计过程中,实时三维可视化也有助于设计团队及时发现和解决设计问题,提高了设计质量。

4.2 自动变更管理

在建筑设计和施工过程中,变更管理是一个常常出现的挑战。设计方案、施工需求或者客户的要求可能会在项目进行中发生变化,而这些变化可能会影响到整个项目的进程和成本。传统的变更管理往往需要大量的手动劳动,包括重新绘制图纸、更新文件、通知相关团队等,这不仅费时费力,还容易引发错误。然而, BIM 技术通过其自动变更管理功能,显著简化了这个复杂的过程。在 BIM 环境下,当设计变更发生时,系统可以自动更新与之相关的所有信息,包括几何模型、图纸、材料清单等。设计师只需修改 BIM 模型中的相应部分,系统会自动将变更推送到所有相关的图纸和文档中。这种自动化的变更管理系统确保了设计的一致性和准确性,避免了手动操作可能带来的错误。设计团队能够迅速看到变更对整个项目的影响,从而更好地做出决策,确保项目按时交付。此外,在 BIM 环境下,系统还能够追踪和记录变更的历史,包括何时发生了变更、由谁提出的、变更的内容是什么等信息。这种变更历史的记录对于项目的追踪和管理至关重要,能够帮助团队了解项目的演变过程,方便项目管理和沟通。自动变更管理的功能不仅提高了设计的灵活性,降低了变更管理的复杂性,还减少了变更可能带来的项目延期和额外成本。这种高效的变更管理使得项目团队能够更好地应对项目变化,提高了项目的可控性和适应性。

4.3 高级分析能力

BIM 技术的高级分析能力是其在建筑设计领域的重要优势之一。通过 BIM 软件,设计团队可以进行多种高级分析,包括但不限于结构分析、能源分析、照明分析和施工模拟等。这些分析能力不仅在设计阶段提供了深入洞察,也在项目实施和运营中发挥了关键作用。①结构分析: BIM 技术允许设计师进行精确的结构分析,模拟建筑在不同荷载条件下的行为。通过结构分析,设计团队可以优化建筑

结构, 确保其抗震性能和安全性。结构分析也有助于预测建筑在自然灾害(如地震、风暴)下的响应, 提前采取必要的安全措施。②能源分析: BIM 技术支持能源模拟, 允许设计团队评估建筑的能源性能。这种分析能力对于节能设计至关重要。设计师可以模拟不同材料和构件的能源效应, 预测建筑在不同季节和气候条件下的能源需求。这种信息有助于优化建筑的能源使用, 提高其能源效益, 符合可持续发展的要求。③照明分析: BIM 技术允许模拟建筑内部和外部的光照条件。通过照明分析, 设计师可以确定最佳的窗户和采光设备位置, 确保室内光照均匀, 减少人为眼睛疲劳, 提高舒适性。这种分析也有助于节约能源, 减少不必要的人工照明, 降低能源开支。④施工模拟: BIM 技术可以模拟施工过程, 包括各个施工阶段的时间和资源需求。施工模拟有助于建筑团队规划施工进度, 预测潜在问题, 提前采取预防措施。这种模拟也可以帮助团队确定最佳的施工顺序, 提高施工效率, 降低施工成本。

4.4 现代化工程管理

BIM 技术在现代化工程管理中发挥着关键作用。项目团队可以使用 BIM 软件进行进度管理、资源分配、施工计划等方面的工程管理。通过 BIM, 施工团队可以模拟整个施工过程, 包括材料的采购、施工顺序、施工进度等。这种模拟不仅有助于合理安排施工进度, 还可以提前发现施工中可能出现的问题, 避免工程延误。同时, BIM 还支持与项目管理软件的集成, 使得工程管理更加高效、精确, 确保了项目的顺利进行和按时完工。

4.5 强化图纸施工性

BIM 技术在图纸施工性方面的应用主要体现在提供高度详细的图纸和施工信息。传统的二维施工图难以准确表达复杂建筑的细节和要求, 而 BIM 模型可以提供几乎所有建筑元素的详细信息, 包括尺寸、材料、安装方法等。施工人员可以直接从 BIM 模型中提取所需信息, 确保施工的准确性和一致性。此外, BIM 技术还支持图纸的自动生成, 减少了手工绘图的时间, 避免了图纸中的错误。这种强化的图纸施工性使得施工更加可控, 减少了施工中的纰漏和修改。

4.6 复杂形体设计建造

BIM 技术在复杂形体设计和建造方面发挥着关键作用。传统上, 复杂形体的设计和施工往往需要大量的试错和调整, 费时费力。然而, BIM 技术的引入使得设计师能够以更高的精度和效率创建复杂的几何形状。通过 BIM 软件, 设计师可以精确建模曲面、异形结构等复杂形体, 而且能够在模型中实时编辑和调整。这种灵活性使得设计师能够在短时间内尝试多种设计方案, 加速设计的创意和优化过程。

4.7 施工图纸内容设计

在施工图纸内容设计阶段, BIM 技术的应用主要体现在

在图纸的生成和管理。传统的施工图纸可能存在信息不一致、相互冲突的问题, 而 BIM 模型是一个高度集成的数字化平台, 保证了施工图中的信息一致性。施工图纸的制作可以直接从 BIM 模型中提取, 避免了手工绘图的误差。此外, 在 BIM 模型中, 建筑元素的几何信息和属性信息都具备高度的精确度, 这保证了施工图的准确性^[3]。施工图中的各种细节、尺寸、配筋等信息都可以在 BIM 模型中得到精确呈现, 为施工提供了可靠的依据。BIM 技术还支持图纸的自动生成。设计师可以在 BIM 模型中设置好相应的参数和标准, 然后通过 BIM 软件自动生成各种类型的施工图, 包括平面图、立面图、剖面图等。这种自动生成减少了手工绘图的时间, 提高了绘图的效率, 并且避免了图纸中的错误。同时, BIM 技术支持图纸的版本管理和变更记录, 使得施工图的管理更加规范和便捷。这种强化的图纸内容设计使得施工过程更加可控, 减少了施工中的纰漏和修改, 保障了施工的顺利进行。

5 结语

在建筑设计领域, BIM 技术的广泛应用为整个行业带来了革命性的变化。BIM 技术不仅仅是一种设计工具, 更是一种全方位的数字化解决方案, 它在建筑设计中的应用为设计师、施工团队和业主提供了更高效、更精确、更协同的工作环境。设计师可以利用 BIM 技术创建精确的三维模型, 实时查看设计效果, 快速进行方案比较和优化。施工团队可以借助 BIM 模型进行施工模拟, 预测潜在问题, 提前采取预防措施, 从而提高施工效率和质量。同时, 业主也能通过 BIM 技术实时了解项目进展, 参与决策, 确保项目按时交付。尽管 BIM 技术带来了巨大的便利, 但也需要行业内各方共同努力, 推动标准化、规范化的应用。建立起统一的数据标准和交流协议, 培养专业人才, 加强行业内部的合作与交流, 都是推动 BIM 技术规范应用的关键因素。只有在各方共同努力下, BIM 技术才能真正发挥其最大化的作用。相信不断的改进和完善中, BIM 技术将继续引领建筑设计领域的发展, 为未来的建筑创新和可持续发展提供更加强大的支持。它将帮助设计师突破传统的设计限制, 创造出更加智能、绿色、高效的建筑作品, 推动建筑行业迈向数字化、智能化的未来。

[参考文献]

- [1] 张麒. BIM 技术在建筑设计中的优势及应用分析[J]. 四川水泥, 2022(11): 119-121.
 - [2] 吴学文. BIM 技术在建筑设计中的应用分析[J]. 居业, 2022(8): 23-25.
 - [3] 马文娟. BIM 模型技术在建筑工程造价管理中的标准应用研究[J]. 产业科技创新, 2022, 4(6): 92-94.
- 作者简介: 汪凯俊(1976.4—), 男, 学历: 大学本科, 从事专业: 建筑学。