

浅析 BIM 技术在建筑工程设计中的应用优势

王远洋 詹鹏飞

(威海建设集团股份有限公司, 山东 威海 264200)

【摘要】在当今建筑行业中, 工程设计一直扮演着至关重要的角色, 对整个项目周期产生着深远的影响。随着科技的不断进步, 越来越多的新技术被应用于建筑工程设计领域。其中, BIM技术因其显著的优势备受关注。相较于传统设计方法, BIM技术不仅能够弥补其存在的不足, 而且能够提高设计工作的效率, 确保设计过程的准确性和精确度。因此, 本文将首先对BIM技术进行简要介绍, 随后探讨其特点, 最终深入研究BIM技术在建筑工程设计管理中的应用, 以供相关人士参考。

【关键词】BIM技术; 建筑工程设计; 优势分析

一、引言

在当今建筑行业中, 工程设计的关键性不言而喻, 其质量直接决定着项目的成败^[1]。随着科技的飞速发展, 建筑行业不断寻求创新的设计手段与工具。在这一背景下, 建筑信息模型(BIM)技术作为一种前沿的设计工具备受关注。相较于传统的设计方法, BIM技术以其独特的优势和功能, 在建筑工程设计中展现出巨大的潜力^[2]。其能够提高设计工作的效率、确保设计过程的准确性与精确度。因此, 对BIM技术在建筑工程设计中的应用优势进行深入研究显得尤为重要。通过对BIM技术的分析和探讨, 可以更好地理解其在建筑设计中的作用和影响, 进而为推动建筑行业的发展, 提升设计质量和效率提供有力支持。

二、BIM技术概述

我国经济长期以来依赖建筑业这一传统支柱产业。然而, 建筑工程本身规模庞大, 建设周期较长, 同时受到多种因素的影响。缺乏有效的监督管理将严重影响工程的进度和经济效益, 建筑信息模型(BIM)技术作为一种基于数字化信息技术的创新工具, 具有重要意义。它能够将工程数据转化为立体、可视化的三维结构模型, 并通过仿真分析为施工过程提供各种模拟结果。BIM技术在建筑工程领域的应用不仅可以提升设计效率, 还能降低问题发生率, 并增强技术指导, 有助于推动工程的顺利进行^[3]。利用BIM技术, 设计项目可分阶段进行, 将二维设计图转化为三维结构模型, 更好地搜集和管理建设项目的特征信息, 为后期施工方案提供有效支持。

三、BIM技术在建筑工程设计的应用特点

(一) 可视化

BIM技术以工程项目施工设计、建设、竣工验

收和施工过程为基础, 创建完善的工程项目信息数据三维模型, 以模拟整个建筑工程的施工过程。传统的建筑工程绘图技术无法有效地展现施工具体过程, 因其在纸上绘制, 导致耗时长、效率低, 进而影响了工程的正常进行。在建筑工程设计阶段, BIM技术的可视化特征至关重要, 它是对传统平面图纸的进步。传统的设计图纸呈平面形式, 受到一定限制, 无法展现某些细节, 从而导致设计与施工之间的不对称, 容易发生错误。除此之外, 返工问题会导致成本增加, 影响项目的进度。BIM技术的应用可以利用三维立体模型展示工程情况, 有效填补了传统图纸的不足之处。这有助于降低设计与施工部门之间的沟通难度, 为项目建设提供了重要保障, 从而提升了建筑企业的整体效益。

(二) 模拟性

在建筑工程施工方案设计阶段, 设计人员可借助BIM技术, 通过其模拟性特点模拟建筑物内部的采光与透光效果、太阳日照规律以及风速等要素, 为方案设计提供重要参考, 以确保施工建设方案更加安全和完善。BIM技术在施工过程中的应用可以模拟现场施工过程, 制定更为完善的施工流程。同时, 它还能对现场发生的事故进行紧急处理模拟, 为管理人员提供了必要的支持。基于BIM技术的模拟性, 有助于在设计、施工等不同环节实现成本的节约。同时, 它也可以提升管理效果, 并允许提前制定有效的问题应对策略, 从而更有效地处理施工中可能出现的各种情况。

(三) 协调性

建筑工程从设计到竣工的过程相对漫长, 涉及多个环节和多个部门的共同参与。确保各部门之间高效沟通是直接影响工程质量和成本的重要因素。如果沟通出现问题, 会对设计和施工产生负面影

响，不仅可能延误施工进度，还可能增加成本，影响工程的验收结果。BIM技术的应用能够利用其数据分析功能，在模型中生成设计数据，有助于各参与方全面了解施工细节，设计团队可以在模型中模拟不同设计方案的效果，评估其在结构、功能和美观等方面的表现，从而选择最佳方案。同时，施工人员可以利用BIM模型进行碰撞检测，及时发现设计中的冲突并加以解决，确保施工过程的顺利进行。

（四）优化性

由于建筑工程设计涉及施工、运行和维护等多个方面，在进行工程结构优化时，常受各种外部因素和信息数据的影响，可能存在不准确的情况。因此，合理利用BIM技术可以从多个方面对设计进行优化和改进。在进行建筑工程整体规模优化时，可以利用BIM技术改善参数数据，有效提高建筑工程设计的实用性。设定不同的参数和约束条件，BIM模型可以快速生成多个设计方案，并进行自动化的优化分析。参数化设计的方式可以帮助设计团队快速评估不同方案的优劣，并针对性地调整设计参数，以达到最佳的整体规模和效益。例如，设计团队可以通过调整建筑结构参数，比如楼层高度、间距等，来优化建筑的空间利用率和功能布局，提高设计的实用性和经济性。

四、建筑工程设计存在的问题

（一）传统建筑设计的局限

在传统建筑设计中，通常使用二维建筑模型来分析建筑的外部结构，但对于建筑内部结构，则仅能依赖于二维设计软件如PKPM进行分析。这种方法的局限在于二维设计软件只能提供平面上的信息，无法真实反映建筑物立体结构的复杂性。当设计师试图在二维软件中模拟建筑物的立面时，很难准确表现出各个结构部件之间的立体空间关系，从而导致设计在实际施工过程中出现问题。在设计大型建筑物时，仅通过二维软件进行分析可能无法全面考虑到各个结构部件之间的空间关系和相互影响。这可能导致建筑物结构不稳定或不符合预期，从而增加工程的风险和成本。设计师使用二维软件进行楼层布置时，无法准确预测柱子、梁和墙体之间的相互影响，从而导致设计的结构不够牢固或者内部空间不够合理。

（二）架构设计结果滞后性

观看建设项目成果时，传统建设项目通常采用静态格式，如设计企业在后期对施工图进行后期处理和渲染效果。然而，相较于动态展示，这种方式仍存在较大限制。尽管处理后的建筑平面图能够从多个角度呈现结构，但在空间感表达方面与实际建筑相比存在明显差异。比如，一张渲染后的立面图或俯视图可能无法充分展现建筑物在不同时间和条件下的实际效果，无法真实反映建筑的氛围和动态

变化。这导致了静态格式在展示建筑项目时无法完全满足人们对于实际空间感知的需求，限制了对设计方案的全面理解。

五、BIM技术的应用流程

BIM技术目前可谓是建筑工程设计的最新技术，其能有效提升建设信息管理水平，统筹和管理整个建筑设计工作，从根本上确保了工作的有序发展。中国的建设施工单位应当重视培养工程设计人员的专业知识水平和综合实力，在各个环节都对施工工作进行监管与管理，建立设计管理工作的标准与规范，为公司的稳健发展奠定坚实基础。

（一）初级阶段的运用

在建筑工程设计初期，建立良好的建筑模型需要充足的数据资料和信息支持。设计团队需要收集和整理各种与工程相关的数据，包括地形地貌、环境条件、土地利用等信息。例如，在设计一个大型商业综合体时，需要考虑周边的交通情况、自然环境、用地限制等因素，这些数据将直接影响到建筑物的设计方案。

（二）设计过程的应用

当代建筑工程设计仍然停留在原始模式阶段。一般设计人员在进行系统设计时，往往只考虑局部而非整体，层次不够深入。然而，BIM技术的运用弥补了传统系统设计的不足，通过三维建模实现了整体设计，使设计人员能够掌握整个系统的基本结构，并且可以利用该技术对产品设计的各个方面进行深入分析和改进。BIM技术帮助设计团队进行模拟和分析，以评估不同设计方案的可行性和效果。例如，在设计一个办公楼时，设计团队可以利用BIM技术模拟不同布局下的空间利用率、采光情况等，从而选择最优方案。

（三）模拟建筑结构的模型

在BIM技术的应用中，建筑工程设计的第一步是建立一个数字化的三维模型。通过建立三维模型，设计团队可以将建筑的各个组成部分以及它们之间的关系清晰地呈现出来。设计人员不仅可以更好地理解建筑的整体结构，还可以在模型中进行更深入的分析 and 修改。一旦建立了三维模型，设计团队就可以利用BIM技术来模拟建筑的结构。在设计一个大型商业建筑时，设计团队可以利用BIM软件来模拟建筑的承重结构，包括柱子、梁和楼板等，通过模拟分析不同结构方案的受力情况，从而选择最优的设计方案。

（四）协同设计

在不同学科、专业的工程设计中，常常会出现错位和遗漏的情况。这时，利用BIM技术实现协调方案就显得尤为重要，以增强工程设计各方面的协调性。举例来说，在某个工程设计中，可能会发现结

构剪力墙与门窗相互交叉碰撞的问题。在这种情况下，工作人员可以通过BIM技术进行协调，对剪力墙进行新的设计，使门窗与剪力墙之间的距离恰到好处，以满足门洞的设计需求。

六、BIM技术在建筑工程设计的应用要点

（一）深入建筑设计的研究

工程建设是一个错综复杂的系统工程，任何一处疏漏都可能对施工实践造成巨大影响。BIM技术以扩展建筑设计的深度为基础，不再局限于建筑外部，而是通过建立数据模型，对每个房间、走廊等进行模拟，从而制定更为严谨的尺度和清晰的空间布局。此外，BIM技术还具备协同作业功能，主要用于向施工者实时传递相关动态资料，以便跟踪施工进度，更加密切地与施工方协调工作，提高施工设计的质量。

（二）充分利用信息资料

随着信息化水平的不断提高，建筑业也在逐步发展，传统的施工技术已经无法满足当前的建设需求。通过对BIM技术的深入分析，工程设计和管理部门能够及时利用这一技术对数据进行实时更新，以达到整体效果。BIM技术作为一种新型数字化技术，能够有效地完成建筑整体信息的处理工作。

（三）施工质量的保障

利用BIM技术所收集到的大量数据资料能够构建一个完整的模型，为施工过程提供了良好的资料支持，有助于实现整体效果的优化。同时，对施工过程中可能存在的潜在危险和问题进行深入研究，以便及时调整和处理。此外，由于BIM技术在建筑设计中具有较高的深度，能够更深入地理解建筑结构状态，并为其提供数据支撑，与实际建筑工作建立紧密联系，不仅可以确保建筑质量，还能节约建设资金。另外，通过BIM技术，可以建立与建设项目相关的虚拟仿真训练，以增强与施工工人的沟通，进一步保障建设项目的质量。

（四）财务费用高效管理

BIM技术的优势和便利不仅仅在建筑设计和建造模型方面显现，还能通过BIM 5D模拟方式控制项目的总投资。在完成建筑工程的三维建模后，BIM技术可以对需要使用的各种物料进行分类和数量的选取，包括名称、用量、价格等，并提供整个工程的进度计划。BIM的数据库能够及时更新项目的投资和消耗情况，无需大量人力物力进行财务核算，这不仅确保了过程的合理性，还可以避免由于数据缺乏而导致资源不必要的损耗。

（五）建立三维模型及参数获取的应用

BIM技术主要应用于三维立体模型技术，通过将建筑模型进行立体化，使使用者能够更直观地观

赏。利用三维模型技术，能够更清晰地展示建筑内部结构细节，为后续对建筑工程内部设计细节进行全面详细研究提供便利。与传统的CAD三维立体模型相比，采用BIM技术在建筑工程设计中能够更好地构建视觉效果，提升模型的精度和立体感，BIM技术还具备CAD软件无法实现的功能。

同时，使用BIM技术设计的建筑工程模型可获得更丰富的建筑结构信息和数据。从最初的建筑设计目标到相关信息数据库，再到将设计人员的各项参数数据相互关联，BIM技术能够为设计人员提供最全面的设计数据，从各个角度展示建筑物所需的功能及其他要求。

（六）加强施工管理设计中的应用

在施工开始之前，要求施工单位必须采用BIM技术，并制定标准的三维建模，以确保建筑的整体结构和需求得以实现。此外，施工人员还需要利用三维建模技术对施工图纸进行大数据分析，及时发现与设计图纸不符之处，为后续顺利施工提供数据参考。在实际施工过程中，由于涉及的建筑部位较多，运用BIM技术可以通过分解建筑模块来优化各个部件在整个施工流程中的主要功能，同时根据图纸内容对不合理之处进行调整，以提升施工管理的有效性。

（七）在空间设计中的应用

BIM技术还能够以更为立体的形态展示建筑物的总体布局虚拟模型。在这样的模型下，建筑设计人员能够更清晰地观察到整个建筑物的整体结构，从而对传统建筑设计方法进行优化修正。同时，BIM技术还能够展示整个建筑设计流程中涉及的标高、长宽、形状参数以及空间距离等所有数值，这是传统信息技术所无法实现的。

七、结语

在当前的社会发展中，建筑企业要充分发挥BIM技术的作用，对项目的建设情况进行综合分析。管理者要了解当前项目建设的实际情况，分析现代化技术的应用价值，充分发挥BIM技术的作用，将其应用到项目建设和管理的各个环节中，全面提高项目建设和管理的实际水平。

参考文献：

- [1]牛晓义.浅析BIM技术在建筑工程设计中的应用优势[J].砖瓦世界, 2023 (9) : 58-60.
- [2]史存霞, 吴力力.浅析BIM技术在建筑工程设计中的应用优势[J].砖瓦世界, 2024 (4) : 55-57.
- [3]崔兆军.浅析BIM技术在建筑工程设计中的应用优势[J].砖瓦世界, 2023 (13) : 64-66.
- [4]肖入鹏.浅析BIM技术在建筑工程设计中的应用优势[J].居业, 2020 (10) : 48-49.