

## 建筑结构设计中 BIM 技术的应用探析

张惠峰

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司河北分公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**随着我国经济的持续增长和城市化的深入发展, 建筑领域涌现出大量的新项目, 这些项目不仅在外观上追求创新, 更在内部功能和结构上有了更高的要求。传统的建筑设计方法在处理复杂和多变的现代建筑要求时显得力不从心, 而 BIM (建筑信息模型) 技术, 作为一种综合性、高效率的设计方法, 应运而生。BIM 技术是一种基于数字化的设计和施工技术, 它可以在一个三维模型中整合建筑的所有相关信息, 从而使所有涉及方都能够共享这些信息。这不仅可以有效提高设计的准确性, 还可以减少施工中的错误和浪费, 大大提高项目的整体质量。

**[关键词]** 建筑结构; 结构设计; BIM 技术; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v6i12.10342

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Application Analysis of BIM Technology in Architectural Structure Design

ZHANG Huifeng

Hebei Branch of the IT Electronics Eleventh Design and Research Institute Scientific and Technological Engineering Co., Ltd.,  
Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the continuous growth of Chinese economy and the deepening development of urbanization, a large number of new projects have emerged in the construction field. These projects not only pursue innovation in appearance, but also have higher requirements for internal functions and structures. Traditional architectural design methods are inadequate in dealing with complex and ever-changing modern architectural requirements, while BIM (Building Information Model) technology, as a comprehensive and efficient design method, has emerged. BIM technology is a digital based design and construction technology that integrates all relevant information of a building in a three-dimensional model, enabling all parties involved to share this information. This not only effectively improves the accuracy of the design, but also reduces errors and waste during construction, greatly improving the overall quality of the project.

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

### 引言

在历史的长河中, 建筑作为人类文明的重要标志, 一直在与时代并进, 不断地演变和创新。然而, 进入二十一世纪, 面对日益复杂的建筑需求和对可持续性、智能化的高度追求, 单靠传统的手绘图纸和二维设计软件显然已不能满足建筑行业的发展需求。此时, BIM——建筑信息模型技术的出现, 如同一道曙光, 照亮了建筑设计的新方向。BIM 技术的核心在于“信息”。它不仅为设计师提供了一个三维的、真实感强烈的设计环境, 更重要的是, 这个三维模型中融入了丰富的建筑信息——从结构到材料, 从施工方法到后期维护。这种信息的整合和共享为建筑行业的各个环节提供了前所未有的便利和效率。然而, BIM 技术并不仅仅是一个工具或软件, 它更是一种全新的工作方法和思维模式。它要求设计师、工程师和建筑商打破各自的“孤岛”, 真正实现跨专业、跨领域的协同合作。正是这种合作, 使得建筑项目从设计到施工, 再到后期运维, 都能实现高效、准确和可持续的目标。本文将探讨 BIM 技术在建筑结构设计中的应用, 旨在展现它如何重塑建筑行业的工作流程, 如何帮助我们面对和解决现代建筑设计中的

种种挑战。希望通过对 BIM 技术的深入了解, 能为建筑行业的未来发展提供新的思考和方向。

### 1 BIM 技术的概念

建筑信息模型技术 (BIM) 在建筑结构设计中是一个集成的、数字化的设计和管理方法, 其核心是在一个全面的三维模型中整合与建筑项目相关的所有信息。不同于传统的二维绘图, BIM 提供了一个动态的、多维度的视角, 其中每一个元素都包含了丰富的信息, 如材料属性、成本、施工逻辑等。这种技术促进了设计师、工程师和其他相关专业人员的协同合作, 使得从设计初期到建筑生命周期的后期运营, 所有的信息和变更都能在同一模型中得到实时更新和整合, 从而确保设计的准确性、效率和建筑的整体性能。

### 2 BIM 技术的特点

#### 2.1 可视化

在现代的建筑结构设计方法论中, BIM 技术显现出的最鲜明特点无疑是其卓越的可视性。这种高级可视性超越了传统二维图纸的局限, 为设计师及所有涉及项目的利益相关者提供了一个真实、生动且深入的三维视角。通过

BIM, 复杂的结构细节、构件之间的相互关系以及各种系统如何在空间中协同工作, 都得以清晰、直观地展现, 仿佛将未来的建筑在虚拟空间中实实在在地建造起来。这不仅极大地促进了设计团队之间的交流与合作, 确保了设计的准确性和完整性, 而且也让业主、承包商、审查机构等其他参与者能够更为直观地理解和评估设计意图。如此高度的可视化体验, 使得概念转变为现实的过程更为顺畅, 也为建筑行业带来了前所未有的创新和优化机会。

## 2.2 模拟性

在建筑结构设计的进程中, BIM 技术独特且尤为突出的一大特点是其强大的模拟性。通过 BIM, 设计师不仅能够创建一个准确、细致的三维模型, 更能进一步模拟该模型在各种环境条件、物理冲击或时间跨度下的表现。这意味着, 还在施工前, 我们就能够预测建筑在不同季节、不同气候或甚至是在地震、台风等极端事件下的稳定性和反应<sup>[1]</sup>。这种高度的模拟性为设计师提供了一个宝贵的“试验场”, 让他们在真实施工之前探索、验证和优化设计方案, 确保其既经济高效又安全可靠。而对于业主和投资者来说, BIM 的模拟性也意味着风险大大降低, 项目的预期收益更为明确, 从而为整个建筑项目增添了更为坚定的信心和保障。

## 2.3 协调性

在建筑结构设计的多样化和复杂性背景下, BIM 技术所展现出的一项至关重要的特点是其杰出的协调性。BIM 不仅仅是一个三维建模工具, 它是一个综合性的信息平台, 将建筑的每个方面——从基础结构、机电系统到室内设计——都紧密地集成在一个模型中。这使得不同专业的设计师和工程师能够实时地在同一个模型中工作、交流和协同。随着项目的发展, 可能出现的结构冲突、系统重叠或其他设计问题都可以在早期阶段迅速被检测并得到解决。这种高效的协调机制大大减少了施工过程中的错误、返工和浪费, 为项目的顺利进行、预算控制和工期保障提供了坚实的基础。更重要的是, BIM 技术下的这种协调性确保了设计的完整性和连贯性, 从而实现了从概念到实施的无缝对接, 使得建筑不仅美观实用, 还是一个高效、持久且符合所有规范要求的综合体。

## 2.4 一体性

在现代建筑结构设计的广泛和复杂语境中, BIM 技术所展现出的尤为引人注目的特质是其无与伦比的一体性。BIM 不仅将建筑的三维几何形态呈现得栩栩如生, 更重要的是它在这一模型中整合了从初步概念、详细设计到施工和运营的全过程信息。这种一体化的方法把建筑的各个组成部分——无论是结构、机电系统还是材料选择——都纳入一个统一、连贯的信息流中, 确保数据的完整性和准确性。设计师、工程师、承包商以及业主都可以访问这一模型, 确保所有决策基于最新、最全面的数据。这种一体性的特

点极大地增强了项目各阶段的沟通与协作, 确保设计意图的完整传达和实现, 同时避免了由于信息断裂所带来的额外成本和延误。在 BIM 技术的支持下, 建筑项目得以更为流畅、高效地从纸上的概念转化为实际的物理实体, 体现了真正的设计、施工和管理的一体化。

## 2.5 信息集成性

BIM 技术中最为核心和独特的特点之一便是其卓越的信息集成性。不同于传统的建筑设计方式, BIM 不仅仅提供了一个三维的视觉模型, 更重要的是, 它在每个构件和元素中都嵌入了丰富的信息。这意味着, 一个简单的墙体在 BIM 中不只是一个视觉对象, 它还包含了关于材料、热性能、成本、施工时间线等各种参数。此外, BIM 的集成性允许多个项目团队成员——无论是结构工程师、机电工程师还是承包商——在同一模型中实时共享和更新他们的数据, 确保信息始终是最新和一致的。这种集成化的信息管理方式大大提高了工作效率, 减少了错误和遗漏, 使得项目从设计到施工、再到后期运营都能保持数据的连续性和一致性。总的来说, BIM 技术通过其出色的信息集成性为建筑行业带来了革命性的变化, 推动了各方更为紧密的协作, 确保了项目的质量和效率。

## 3 BIM 技术在建筑结构设计中的应用难点

在当代的建筑实践中, 尽管 BIM 技术为建筑结构设计提供了前所未有的便利和机遇, 但其应用仍然面临一些显著的难点。首先, 对于很多已习惯于传统设计方法的建筑师和工程师来说, 完全转向 BIM 环境需要大量的培训和时间投入, 以熟悉新的工作流程和工具。其次, 由于 BIM 要求项目的所有参与者在同一模型中共同工作, 这增加了多部门、多专业之间协调和沟通的复杂性。此外, 即使最先进的 BIM 软件也可能出现技术问题或限制, 比如模型的巨大尺寸可能导致软件运行缓慢或崩溃, 再或是不同软件之间的兼容性问题。同时, 数据安全和知识产权保护在 BIM 应用中也是一个不容忽视的问题。总的来说, 尽管 BIM 技术为建筑结构设计带来了众多的优势, 但其广泛、高效的实施仍需跨越技术、人员和管理上的种种难关。

## 4 BIM 技术在建筑结构设计中的合理应用

### 4.1 结构模型构建

在 BIM 技术在建筑结构设计中的实践应用中, 结构模型的构建是一个至关重要的环节。结构模型构建主要指的是在 BIM 环境中, 根据设计意图和规范要求, 创建并组织一个真实、准确且信息丰富的三维建筑结构模型。这不仅涉及到对建筑的基本几何形态的精确建模, 更包括了各种结构组件如梁、柱、板、基础等的详细信息和属性<sup>[2]</sup>。这些信息可能包括材料类型、尺寸、连接方式和荷载条件等。通过 BIM 软件, 这些结构组件可以自动或半自动地进行布置、连接和优化, 确保其满足结构安全和功能要求。此外, 结构模型还为后续的结构分析、施工计划和成本估算提供

了必要的基础。因此，结构模型的有效构建是确保整个 BIM 应用流程顺利进行的关键步骤，需要设计师和工程师充分发挥其专业知识、经验和创意，同时充分利用 BIM 软件的高级功能和工具。

#### 4.2 施工设计优化

在建筑结构设计在整个流程中，BIM 技术在施工设计优化方面发挥着至关重要的作用。BIM 不仅为设计师提供了一个详尽的三维模型，反映出建筑结构的真实情况，而且也集成了施工的实时信息和动态模拟。这种集成使得设计团队能够在设计初期就预见和解决可能出现在施工阶段的各种问题，如材料供应、施工序列、机械设备的位置和移动路径等。此外，BIM 模型还可以与其他专业软件相互对接，如结构分析、机电系统模拟等，从而为施工设计提供更为准确的数据和参数。借助 BIM 技术，施工设计不再是一个孤立的环节，而是成为了整个项目生命周期中的一个连续、互动的过程。通过在设计阶段就充分优化施工方案，不仅可以提高施工效率，减少成本和风险，还可以确保项目的质量和安全，从而实现真正的设计与施工的无缝集成。

#### 4.3 工具应用设计

在建筑结构设计环境中，BIM 技术作为一个集成性的信息管理和可视化平台，显著地改变了工具应用的方式与范畴。通过 BIM，设计师不仅使用传统的建模工具，而且还利用一系列先进的插件和辅助软件来加强和完善设计过程。例如，结构分析、材料选型、日照分析和能源模拟等功能都可以直接在 BIM 环境内完成，确保数据的一致性和实时更新。此外，BIM 平台提供了与其他专业软件，如 HVAC、水暖电等，的无缝对接能力，使得跨专业的协同设计成为可能。这种工具应用的整合性和智能性不仅提高了设计的效率和准确性，还为设计师提供了一个更为全面、深入的视角，帮助他们更好地理解 and 优化结构方案，以满足项目的实际需求和约束。简而言之，BIM 技术在工具应用设计方面为建筑结构设计带来了一次质的飞跃，推动了行业的创新和进步。

#### 4.4 图纸设计优化

在现代建筑实践中，BIM 技术在图纸设计优化方面展现了巨大的潜力和价值。与传统的二维设计相比，BIM 提供了一个全面、动态的三维模型，使设计师能够更直观、准确地呈现和交流设计意图。在此背景下，图纸生成不再是一个单一、静态的输出过程，而是成为了一个持续、迭代的活 动。设计师可以轻松地从 BIM 模型中提取各种视图、剖面 and 细节，确保其与模型数据完全一致。同时，随着设计的进展和变更，相关的图纸也会自动更新，大大减少了

手工修改和检查的时间。此外，BIM 还提供了各种先进的可视化和模拟工具，帮助设计师更好地展示和验证设计方案，从而提高图纸的质量和可读性<sup>[3]</sup>。总之，通过 BIM 技术，图纸设计不仅更为高效、准确，而且更为生动、有说服力，为建筑项目的成功实施提供了坚实的基础。

#### 4.5 协调结构适用

在建筑结构设计领域，BIM 技术为协调结构适用性带来了深远的影响。借助 BIM，设计师可以实时地在一个高度集成的环境中对建筑结构的每一部分进行审查和验证，确保其与其他建筑系统如机电、排水和空调等完美匹配。这意味着潜在的结构冲突或不匹配问题可以在早期设计阶段迅速识别并得到解决，大大降低了后期施工阶段的修改和返工风险。此外，BIM 的高度数字化和可视化特性使得跨专业的设计团队能够更加紧密地合作，确保结构设计既满足建筑的功能和审美要求，又具有良好的施工性和经济性<sup>[4]</sup>。简而言之，BIM 技术为建筑结构设计带来了前所未有的精度和协调性，确保了结构设计的适用性与整个建筑项目的顺利推进。

#### 5 结束语

随着信息化时代的到来，水利工程施工管理已经经历了深刻的转变。利用现代技术，特别是 BIM 和其他数字化工具，水利工程的质量控制已经实现了前所未有的精确度和效率。但技术本身并非万能，真正的关键在于如何整合并应用这些工具，确保项目的成功实施。未来，随着技术的进一步发展和行业的持续创新，我们期望看到更多高质量、高效率的水利工程项目得以实现。在这一进程中，持续的学习、合作和创新将是确保质量控制策略成功的关键。而我们，作为水利工程领域的专业人员，有责任和使命，不仅要深入理解并运用这些技术，更要积极参与、引导和推进行业的持续进步，为社会带来更加可靠、持久和环境友好的水利工程解决方案。

#### [参考文献]

- [1]封小艳,顾子臣.BIM 技术在建筑结构设计中的合理应用研究[J].中华建设,2023(6):98-100.
  - [2]刘艳芬.BIM 技术在建筑结构设计中的应用[J].四川建材,2023,49(9):40-41.
  - [3]梁超凡,赵芊.浅析 BIM 技术在建筑结构设计的应用[J].中国住宅设施,2023(4):41-42.
  - [4]刘威.BIM 技术在现代建筑工程结构设计中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2022(20):68-70.
- 作者简介:张惠峰(1990.12—),男,汉族,毕业学校:西安建筑科技大学,现工作单位:信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司河北分公司。