

BIM 技术在建筑设计的应用研究

张海龙

九易庄宸科技（集团）股份有限公司，河北 石家庄 050000

[摘要] BIM 技术作为一种基于数字化建模的先进技术，在建筑设计领域的应用日益广泛，不仅可以提高设计效率和质量，还可以优化施工过程和提升项目管理水平。文中介绍了 BIM 技术的特点，包括可视性、协调性和模拟性，分析了 BIM 技术的核心价值 and 主要特征，详细阐述了 BIM 技术在建筑设计各个阶段的应用策略，包括项目前期、方案设计、初步设计、施工图设计、工程计量与造价控制以及施工图出图与数字化交付阶段。通过对 BIM 技术在建筑设计中的应用进行全面的探讨，旨在为建筑设计实践提供有效的指导。

[关键词] BIM 技术；建筑设计；应用策略

DOI: 10.33142/aem.v6i9.13872

中图分类号: TU20

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in Architectural Design

ZHANG Hailong

Jiuyi Zhuangchen Technology (Group) Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: BIM technology, as an advanced technology based on digital modeling, is increasingly widely used in the field of architectural design. It can not only improve design efficiency and quality, but also optimize the construction process and enhance project management level. The article introduces the characteristics of BIM technology, including visibility, coordination, and simulation, analyzes the core value and main features of BIM technology, and elaborates on the application strategies of BIM technology in various stages of architectural design, including project pre stage, scheme design, preliminary design, construction drawing design, engineering measurement and cost control, as well as construction drawing and digital delivery stages. Through a comprehensive exploration of the application of BIM technology in architectural design, the aim is to provide effective guidance for architectural design practice.

Keywords: BIM technology; architectural design; application strategy

引言

随着科技的不断进步和建筑行业的发展，建筑信息模型（BIM）技术作为一种创新的设计和管理工具，已经在建筑设计领域引起了广泛关注和应用。传统的建筑设计过程中存在诸多问题，如信息不对称、沟通不畅、设计变更频繁等，而 BIM 技术以其三维模型为核心，实现了建筑设计、施工和运营全生命周期的信息集成和共享，极大地提高了设计效率、减少了设计错误、优化了设计方案，成为建筑设计领域的研究热点。因此，深入探究 BIM 技术在建筑设计中的应用，能够更好推动建筑行业的数字化转型，提升设计质量和效率。

1 BIM 技术特点

1.1 可视性

BIM 技术通过三维模型的建立和展示，实现了设计方案的直观呈现，使得设计师、建筑师和相关利益相关者能够更直观地理解和评估建筑项目的各个方面，包括建筑外观、内部空间布局、构造细节等，这种可视性使得设计团队能够在设计过程中及早发现和解决潜在问题，提高设计方案的质量和可行性^[1]。

BIM 技术不仅可以实现静态的可视化展示，还可以模

拟建筑物在不同条件下的动态变化，如光照、阴影、天气等，以及建筑物在使用过程中的变化情况，如人流、空气流动等。通过这种动态可视化，设计团队可以更全面地评估设计方案的效果和影响，优化建筑的功能性、舒适性和可持续性。BIM 技术还支持多维数据的可视化展示，包括建筑的空间、时间和成本等多方面信息。通过将这些信息与三维模型结合展示，设计团队可以更全面地了解建筑项目的各个方面，有助于综合考虑不同因素对设计的影响，实现设计的综合优化。

1.2 协调性

BIM 技术通过建立一体化的数字模型，将建筑设计过程中涉及的各个方面，包括建筑结构、机电设备、管道布局等，整合到一个统一的平台中。这使得设计团队的各个成员可以在同一个平台上进行协作和交流，避免了传统设计过程中不同专业之间信息孤岛和沟通障碍的问题，实现了设计信息的高度集成和共享。同时，BIM 技术通过模型的几何校验和数据关联，能够自动检测和解决设计中的冲突和矛盾。设计团队可以在设计过程中通过 BIM 软件进行模型碰撞检测，及时发现和解决各个专业之间的冲突，避免设计方案的不协调性和错误，保证设计的一致性和可行性。

BIM 技术还支持设计方案的多维协同分析,包括建筑结构、施工工艺、能源利用等方面。设计团队可以通过 BIM 软件进行模拟和优化,评估不同设计方案对各个方面的影响,从而实现设计的综合协调和优化。

1.3 模拟性

BIM 技术通过建立真实、精确的三维数字模型,可以对建筑项目的各个方面进行模拟和仿真,包括建筑的外观、内部空间、结构构件、机电设备等方面的模拟,使设计团队能够在设计阶段就对建筑的整体效果和细节进行预测和评估,为设计决策提供可靠依据。在不同条件下它可以实现动态模拟,如光照、阴影、气候、人流等。设计团队可以通过 BIM 软件模拟建筑在不同时间、不同气候条件下的表现,评估建筑的舒适性、能效性和可持续性,为设计方案的优化提供参考。BIM 技术还可以模拟建筑项目的施工过程和运营管理。设计团队可以通过 BIM 软件模拟建筑施工过程中的施工顺序、材料运输、施工安全等情况,评估施工方案的可行性和效率性;同时,也可以模拟建筑在使用阶段的运营管理情况,如设备维护、能耗管理等,为建筑的可持续运营提供支持。BIM 技术以其模拟性特点,为建筑设计和工程管理提供了强大的决策支持工具,能够帮助设计团队更准确地评估建筑项目的各个方面,优化设计方案,提高工程质量和效率。

2 BIM 技术的核心价值

BIM 技术(建筑信息模型)作为一种集成的设计和管理工具,在建筑设计和工程管理领域具有重要的核心价值。

BIM 技术通过建立数字化的三维模型,实现了建筑设计、施工和运营全生命周期的信息集成和共享。设计团队可以在统一的平台上进行协作和交流,避免了传统设计过程中信息孤岛和沟通障碍的问题。同时,BIM 技术支持模拟和分析建筑项目的各个方面,帮助设计团队及早发现和解决潜在问题,提高了设计方案的质量和可行性。

BIM 技术通过模拟和仿真建筑项目的各个方面,如外观、结构、施工工艺等,为设计决策提供了可靠依据。设计团队可以在设计阶段就对不同设计方案进行比较和评估,选择最优方案。同时,BIM 技术还可以自动检测和解决设计中的冲突和矛盾,避免了设计变更和施工错误,降低了工程成本和风险。

BIM 技术不仅可以优化设计阶段,还可以支持建筑项目的施工和运营管理。设计团队可以通过 BIM 软件模拟建筑施工过程中的各个环节,评估施工方案的可行性和效率性。同时,BIM 技术还可以提供建筑施工过程中的实时监控和管理,帮助施工团队及时调整和优化施工计划,提高施工效率和质量。

3 BIM 技术在建筑设计中的应用

3.1 项目前期阶段

在建筑设计的项目前期阶段,BIM 技术被广泛应用,主要集中在以下几个方面。

①概念设计与方案评估。BIM 技术在项目前期阶段可用于概念设计和方案评估。设计团队可以利用 BIM 软件创建建筑模型,并快速生成多个设计方案。通过对不同方案的模拟和分析,包括外观、空间布局、结构等方面的仿真,设计团队可以评估各个方案的优缺点,为最终方案的确定提供依据。②场地分析与规划。BIM 技术还可以用于项目场地分析与规划。通过 BIM 软件对项目场地的地形、地貌、周边环境等进行建模和分析,设计团队可以评估场地条件对设计的影响,确定最佳的场地利用方案,提高建筑的环境适应性和可持续性。③成本预测与预算编制。在项目前期阶段,BIM 技术可以用于成本预测和预算编制。设计团队可以通过 BIM 软件建立建筑模型,并关联建筑元素的造价信息,实现对建筑成本的快速估算。这有助于项目方在项目初期就对建筑造价进行合理控制,避免后期预算超支和成本风险。④可持续性评估与设计优化。BIM 技术还可以支持建筑项目的可持续性评估与设计优化。设计团队可以通过 BIM 软件模拟建筑在不同气候条件下的能耗情况,评估建筑的能效性和环境影响。通过对建筑材料、设备和系统等方面的优化,设计团队可以提高建筑的能源利用效率,降低建筑的环境影响,实现设计的可持续发展目标。

3.2 方案设计阶段

方案设计阶段是 BIM 技术应用的重要阶段,其主要应用包括详细设计与建模、模型协同与集成、碰撞检测与冲突解决、模拟分析与优化设计等方面,为设计团队提供了强大的工具和支持,促进了设计方案的完善和优化。BIM 技术在方案设计阶段的首要应用是进行详细设计和建模。设计团队利用 BIM 软件将概念设计阶段确定的方案转化为具体的三维数字模型。这些模型包括建筑的空间布局、结构构件、外立面设计等详细信息,为后续设计工作提供了可靠的基础。在方案设计阶段,设计团队的各个专业需要进行密切的协作和交流。BIM 技术通过建立一体化的数字模型,实现了不同专业之间的数据集成和共享,设计团队可以在同一个平台上共同编辑和更新建筑模型,及时反馈设计意见和调整要求,确保设计的协调一致性。同时,方案设计阶段常常涉及多个专业领域的设计工作,存在设计冲突和矛盾的风险。BIM 技术通过模型碰撞检测功能,能够自动检测和解决不同专业之间的冲突,如管道与结构之间的干涉、设备与空间之间的冲突等,避免了设计方案的不协调性和错误。BIM 技术支持建筑项目在不同条件下的动态模拟,如光照、阴影、气候等。设计团队可以通过 BIM 软件模拟建筑的各个方面,评估设计方案对环境的影响,优化设计方案,提高建筑的舒适性和可持续性^[2]。

3.3 初步设计阶段

在建筑设计的初步设计阶段,BIM(建筑信息模型)技术发挥着至关重要的作用,它通过高效的可视化、协同和模拟能力,极大地增强设计的准确性和效率。初步设计阶段是将概念设计进一步细化,并对建筑的功能、形态、

结构和技术系统进行整体规划的关键时期。此时，BIM技术的应用能够提供一个多维度的信息平台，支持设计团队进行更加深入和具体的设计决策。

使用 BIM 技术，设计师可以创建一个详细的数字模型，该模型不仅展现了建筑的几何形状，还整合了相关的物理和功能属性。设计师能够在模型中直观地看到建筑的每一部分如何相互作用及其对整体功能的影响。例如，通过 BIM 模型，可以进行日照分析以优化建筑的能源效率，或者模拟建筑的能耗，从而在设计阶段就对建筑的可持续性进行评估和优化。通过共享的 BIM 模型，结构工程师、机电工程师和建筑师可以实时地交流和更新信息，这样不仅减少了设计修改的次数，也避免了因信息不对称导致的错误和延误。这种跨专业的协作确保了设计的一致性和完整性，有助于在早期阶段识别潜在的设计和施工问题。

BIM 技术还支持对设计方案的多种可能性进行评估，设计团队可以快速生成多个设计方案，并利用 BIM 软件进行效果预览和性能评估，这大大提升了设计的灵活性和创新性。通过这种方式，初步设计阶段的决策更为科学和精确，从而为项目的后续阶段打下坚实的基础。

3.4 施工图设计阶段

施工图设计阶段是将初步设计细化成详细的施工图纸，这些图纸将直接用于施工过程中，因此准确性和详细性是至关重要的。通过 BIM 技术，设计团队可以创建一个包含完整建筑结构、机电系统和其他相关设施的详尽模型^[3]。这个模型不仅包括所有的空间和结构信息，还整合了管道、电路和通风系统等机电信息。这样的一体化模型使得各专业工程师能够实时检测和解决冲突，比如通过冲突检测功能，BIM 能够自动识别和提醒存在的空间冲突（例如管道与梁的冲突），从而在图纸生产之前就预防潜在的施工问题。BIM 模型在施工图设计阶段还支持高级的分析功能，如结构分析和能效模拟，这些分析可以帮助设计师优化建筑性能和施工技术。通过模拟建筑的实际性能，设计师可以根据分析结果调整设计，以提高能源效率和建筑安全性。利用 BIM 模型，可以自动从模型中提取材料数量和规格，帮助采购部门准确下单，避免浪费和缺料问题。通过详细的施工模拟，项目管理者可以更有效地制定施工计划和时间表，优化施工流程。

总之，BIM 技术在施工图设计阶段的应用不仅提高了设计的精确度和协作效率，还通过预防施工过程中的错误和冲突，优化资源使用和工期管理，极大地提升了整个建筑项目的质量和效益。

3.5 工程计量与造价控制阶段

在建筑设计的工程计量与造价控制阶段，BIM 技术主

要涉及对项目工程量的精确计算及预算控制，确保整个建设过程在预定的成本范围内进行。通过使用 BIM 技术，造价工程师能够直接从模型中提取详尽的材料和构件信息，包括尺寸、数量、位置等，这些数据是工程计量和成本估算的基础。BIM 模型支持动态造价估算，即任何设计更改自动反映在成本预估中，从而实现实时成本监控。这种集成化的信息流通机制减少了传统造价估算中常见的重复劳动和人为错误，提高了估算的速度和精确性^[4]。

此外，BIM 技术能够实现更加细致的成本分析，包括生命周期成本分析，帮助项目团队评估不同设计方案的经济性和可持续性。例如，通过比较不同材料和构建技术的成本与性能，设计师和决策者可以选择最符合预算和项目需求的方案。利用 BIM 模型进行的可视化呈现，如 3D 模型和成本数据的整合展示，使得非技术背景的客户和管理层能够更清晰地理解项目详情及其成本结构。这种透明的沟通方式有助于增强信任，促进决策过程，并在项目早期阶段即可进行有效的成本控制。

在实际施工阶段，BIM 还能辅助进行更精确的物料管理和采购计划，减少现场存储成本和材料浪费。通过与供应链管理系统的集成，BIM 技术确保材料采购与施工需求同步，进一步控制成本和提高效率。

4 结束语

BIM 具有可视性、协调性和模拟性等特征，在设计阶段利用这一技术可以充分提高效率、优化设计方案，在施工和运营阶段可更好实现成本控制和时间管理。BIM 技术不仅改进了传统的设计流程，减少了错误和设计变更，还通过信息的集成和共享，促进了行业参与者之间的协作，已成为推动建筑行业数字化转型的重要力量，对提升建筑设计质量和效率具有不可估量的价值。未来，随着技术的不断进步和应用的深入，BIM 将会在全球建筑行业中发挥更大的作用。

[参考文献]

- [1]朱新保. BIM 技术在绿色智能建筑结构设计中的应用[J]. 石材, 2024(5): 156-158.
 - [2]潘健军. BIM 技术在建筑结构设计中的应用探析[J]. 工程建设与设计, 2024(8): 97-99.
 - [3]姜斌, 王洪银, 滕静. 节水技术在建筑给排水设计中的应用[J]. 产品可靠性报告, 2024(4): 108-110.
 - [4]曾添. 基于 BIM 的建筑设计管理技术研究与应用探索[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(12): 55-57.
- 作者简介: 张海龙(1993.1—), 男, 汉族, 毕业学校: 石家庄铁道大学, 现工作单位: 九易庄宸科技(集团)股份有限公司。