

BIM 技术在建筑领域的应用研究

侯保楠, 许之宾

(山东省环能设计院股份有限公司, 山东 济南 250000)

摘要 BIM(建筑信息模型, Building Information Modeling)技术在建筑工程领域的应用带来了多方面的影响, 已逐渐成为建筑行业中的关键技术。本文深入探讨了BIM技术在建筑设计、施工及运营各个环节中的广泛应用, 通过具体案例的分析, 揭示了BIM技术在提高项目管理效率、优化资源配置及推动建筑行业可持续发展等方面的显著成效, 旨在为建筑工程实践提供有力的理论支持, 同时也为BIM技术的进一步发展创新提供全新的思路。

关键词 BIM技术; 建筑领域; 现场管理; 资源配置

中图分类号: TU17

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.07.036

0 引言

随着城市化进程的快速推进, 建筑行业面临着前所未有的挑战与机遇, 如何在确保建筑质量和功能的同时, 实现高效的项目管理和资源的可持续利用, 成为行业发展的关键问题。BIM技术的应运而生, 为建筑行业提供了全新的解决方案, BIM代表着建筑信息模型, 更代表着一种全新的工作理念与方法论, 使相关人员能更全面、精准地把握建筑工程全生命周期, 从设计到施工, 再到运营, 实现信息的无缝对接以及高效协同。本文深入剖析BIM技术在建筑领域的应用现状及其带来的深远影响, 以期为建筑行业的未来发展提供有益借鉴, 共同推动建筑行业向更加高效、绿色、可持续的方向迈进。

1 建筑领域中 BIM 技术的特点

1.1 可视化

BIM技术的可视化特点表现得尤为突出, 能够利用高度精细的三维模型, 将建筑设计、施工流程及后期运营等复杂环节以直观、立体的方式展现出来。这种展现方式使项目各方能更清晰地理解项目细节与整体构想, 有助于发现可能隐藏在设计中的问题。通过这种方式, BIM技术极大地简化了沟通流程, 提高了工作效率, 同时也有效减少了因误解或沟通不畅而产生的额外成本。

1.2 协同性

通过构建高效、实时的信息共享平台, BIM技术使得项目各方能在同一模型基础上进行协同工作, 这种协同模式确保信息的即时更新与共享, 消除了信息孤岛, 避免了重复性工作。更重要的是, BIM技术提升了项目管理整体效率与响应速度, 使项目团队能更快速地应对各种变化与挑战。

1.3 模拟性

BIM技术的模拟性能力同样不容小觑, 借助先进的模拟分析功能, 项目团队可以对建筑设计方案、施工工序以及运营状态进行全面、细致的模拟测试, 有助于在项目早期阶段发现并解决潜在问题, 更能为优化设计方案、调整施工计划提供有力支持。通过模拟分析, BIM技术显著增强了项目的可预见性与可控性, 为项目的顺利推进提供了坚实的保障。

1.4 信息集成性

BIM技术能够将建筑工程全生命周期内的各类信息数据进行有机整合与统一管理, 形成全面、详尽的信息数据库, 极大地方便了项目人员的信息查询与利用工作, 为科学决策提供了准确、可靠的数据支撑。BIM技术的信息集成性为建筑行业的数字化转型与升级奠定了坚实的基础。

2 建筑领域 BIM 技术的优势

2.1 提高设计质量

BIM技术利用强大的三维建模功能, 为建筑设计带来了革命性的变革, 设计师可在这一平台上自由驰骋创意, 同时结合BIM的虚拟演练, 对建筑性能进行全面深入的模拟分析, 涵盖日照、风载、承重等多个关键方面。这种先进的设计模式在设计初期就助力设计师精准识别以及解决潜在问题, 显著降低设计错误率, 大幅缩减设计周期, 推动设计效率的整体提升^[1]。BIM模型所蕴含的信息可追溯性特性, 极大地简化了设计方案的修改与优化流程, 使设计更加贴合客户需求, 实现设计质量的飞跃。

2.2 提高施工效率

施工环节, BIM技术展现了其卓越的协同管理效能,

通过建筑信息的实时共享,各子承包商能够清晰地把握自身工作范畴与要求,有效消弭了施工过程中的误解与冲突。借助 BIM 技术的施工模拟功能,团队能够预先洞察潜在问题,为应对挑战提供充足准备时间,并制定出精准有效的解决方案,大幅减少施工中的变更与返工,确保工程进度的透明化与精准控制,有力保障项目的高质高效完成。

2.3 降低运营成本

建筑运营阶段, BIM 技术同样大放异彩,助力管理者实现了能源管理与设备维护的智能化转型,通过实时监测建筑的能耗与设备状态,为管理者提供科学决策的数据支撑。BIM 模型中详尽的设备信息为维修人员提供了快速定位故障点的可能,大幅提升了维修效率与质量,为建筑的未来改造与扩建提供了宝贵的数据资源,显著降低了相关成本与时间投入,展现其在建筑全生命周期管理中的巨大价值。

3 BIM 技术在建筑领域的发展应用路径

3.1 BIM 技术在建筑设计阶段的应用

在建筑设计进程中, BIM 技术已成为一种强大助力,极大地提升了设计的精准度与效率。为更好地利用这项技术,可以利用 BIM 技术构建三维建筑模型,这一步骤不仅是简单的建模,更是对设计理念的初步实现。设计师应通过精确的测量和数据输入,创建出与真实建筑高度一致的三维模型,这样做的好处是,设计师可在设计初期就直观地看到建筑的空间布局和外外观设计,更好地调整优化设计方案。

充分发挥 BIM 模型的信息集中存储以及共享功能,设计团队应确保所有设计元素的信息,如材料、尺寸、重量等,都准确无误地录入到 BIM 模型中。这样,团队成员可以随时访问和共享这些信息,避免因信息不一致而导致的设计误差和冲突,也有助于提高团队之间的协作效率,确保设计工作的顺利进行。利用 BIM 技术进行模型检测和冲突解决,设计团队应定期使用 BIM 软件对模型进行详细的检测,自动识别并标记出可能存在的问题和冲突,前瞻性的检测方式可帮助团队在实际施工前发现并解决设计中的问题,避免施工过程中的延误与额外费用。将 BIM 技术与其他分析工具相结合,进行多维度的可视化和模拟分析,也是提升设计质量的关键措施,设计团队可以利用 BIM 模型进行光照模拟,分析建筑在不同时间段的光照情况,确保建筑的采光设计达到最佳效果,通过能耗模拟,团队可以预测建筑的能源消耗情况,为后续的节能设计提供有力支持。

为确保 BIM 技术的有效应用,设计团队还应注重技能的提升和知识的更新,团队应定期组织 BIM 技术培训,确保成员熟练掌握 BIM 软件的操作技巧和相

关知识,还应积极关注 BIM 技术的最新发展动态,及时引入新的工具与方法,以不断提升设计效率与质量。

3.2 BIM 技术在施工阶段的应用

3.2.1 详细的前期规划

施工前,进行详细且精细的规划至关重要,传统的规划方法往往依赖于二维图纸和人工计算,这种方式不仅效率低下,且易出现误差, BIM 技术的引入,彻底改变了这一现状。利用 BIM 技术,可以构建出精确的三维模型,使得项目团队能够在施工前就对整个项目进行全面了解和把控,通过这种三维模型,项目团队可以预见并解决许多潜在问题,确保施工顺利进行^[2]。BIM 模型还可帮助人们实现场地布置规划的最优化,通过模拟施工设备、材料存储以及人员流动等,可以确保施工现场的效率与秩序,这种规划可以提高施工效率,大大减少施工现场的混乱与安全隐患。BIM 技术还可进行 4D 施工模拟,这种模拟结合时间维度,使人们能够明确各个施工步骤的起止时间,通过这种模拟,可以优化施工顺序,减少不必要的拖延和冲突,为项目的顺利进行奠定坚实的基础,大大提高施工效率与质量。

3.2.2 精细的现场管理与资源配置

施工阶段,现场管理和资源配置的合理性直接关系到项目的成败, BIM 技术的引入,为现场管理和资源配置带来了前所未有的便利与高效。借助 BIM 模型,项目团队可以实现施工现场的精细化管理,通过模型中的数据信息,可以准确预估物料需求,减少浪费并降低库存成本。同时,基于模型数据,还可制定出精确的物流规划,确保物料在合适的时间送达合适的位置,不仅提高了施工效率,还避免了因物料短缺或过剩而造成的损失^[3]。BIM 技术还有助于实现机械、设备等资源的优化配置,通过模型中的数据分析,可以避免资源冲突或闲置,减少拖延,降低成本,这种优化配置提高了施工效率,为项目团队带来了更大的经济效益。BIM 技术还能够实时跟踪施工进度,使项目团队能够迅速应对任何潜在的延误或问题,这种即时反馈机制确保了施工过程始终处于可控状态,大大减少了风险。通过 BIM 技术,项目团队不仅能够优化资源配置,提升效率,还能在保证工程质量的同时,实现成本的有效控制。BIM 技术在施工阶段的现场管理和资源配置中发挥着不可或缺的作用,是推动建筑行业持续进步的重要力量。

3.2.3 全面的质量和安全管理

在建筑工程中,质量与安全始终是重中之重, BIM 技术在质量和安全管理方面的应用也日益凸显出其重要性。通过构建三维模型, BIM 技术能够预测并识别出可能存在的结构错位、尺寸偏差以及其他质量隐患,使项目团队能在施工前进行及时校正与调整,避免传统施工中可能出现的返工现象,提高工程质量,大大减少因

质量问题造成的损失。BIM技术还能整合各种设备信息,确保安装的正确性,例如,在管道、电气线路布置等方面,BIM技术可以帮助我们确保设计的准确性与合理性,有效预防因设计疏漏而引发的安全事故,为施工现场的安全提供了有力保障,确保项目顺利进行。

3.3 BIM技术在运维阶段的应用

3.3.1 建筑信息管理

设计阶段,BIM技术便以其强大的三维可视化设计功能赢得了业界的广泛认可。设计师能够借助BIM技术构建精确的建筑模型,使设计团队与业主在项目早期就能直观地理解建筑结构和空间布局,合理优化设计方案,减少不必要的设计变更,显著提高设计质量,这一优势在运维阶段得到了进一步的延续和拓展。

进入运维阶段,建筑信息管理对BIM技术的需求愈发强烈,BIM模型包含建筑物的几何信息,集成大量非几何信息,如材料属性、设备参数、施工记录等。这些信息为运维管理提供了丰富的数据支持,有助于实现精细化管理。通过BIM技术,管理人员能够准确掌握建筑物的各项信息,为日常运维工作提供有力保障^[4]。

BIM技术与物联网技术的深度融合,使得建筑设备的运行状况和资源消耗情况可以得到实时监测,管理人员能够随时了解设备的运行状态,及时发现并处理潜在问题,确保建筑设备的稳定运行,智能化的管理方式提高了管理效率,降低了运维成本。

BIM技术在施工过程仿真方面的应用也为运维阶段带来了福音,通过模拟施工过程,BIM技术能够预先发现和化解可能存在的安全隐患,为建筑施工的质量和安全管理提供有力保障。前瞻性的管理方式极大地提升了建筑施工的可靠性,为后续运维工作奠定了坚实的基础。

3.3.2 设备维护和资产管理

运维阶段,设备维护和资产管理是两项至关重要的工作,BIM技术的引入为这两项工作带来了革命性变革。通过BIM模型,管理人员能够整合建筑内所有设备的详细信息,包括设备的型号、生产商、安装时间以及维护历史等,这些信息被统一存储在BIM模型中,方便管理人员随时查询和调用。当设备出现故障时,管理人员能够迅速定位问题设备,并查阅其相关信息,为快速维修提供有力支持,BIM系统的自动提醒功能还能够在设备到达预设维护周期时及时通知管理人员进行维修,有效避免因疏于维修而导致的设备损坏。

资产管理方面,BIM模型提供了精确的设备位置信息,管理人员能够借助BIM模型轻松进行资产盘点,准确掌握各项资产的数量和状态,不仅减少了资产丢失或误报的风险,还保证了资产数据的精度^[5]。基于

BIM技术的资产管理系统还能够为决策提供有力支撑,帮助管理人员制定更加科学合理的资产管理策略。

3.3.3 能耗监测和绿色运维

当今社会,节能减排和绿色发展已成为时代主题,建筑行业作为能源消耗和碳排放的主要领域之一,肩负着推动绿色发展的重要使命,这一背景下,BIM技术在能耗监测与绿色运维方面的应用尤为重要。通过BIM模型,管理人员能够整合建筑的各种结构、系统和设备的数据,实时监控建筑的能源消耗情况,无论是空调、照明还是电梯等系统的能源使用情况,都能通过BIM技术得到精确掌握。细致的能源管理方式有助于管理人员发现能源消耗的异常和浪费现象,及时采取措施进行整改,降低能耗成本,提高建筑的能效水平。

BIM技术还能够模拟分析建筑的能源性能,预测不同设计策略下的能耗效果,为设计团队在前期制定节能决策提供了有力支持,通过模拟分析优化外墙的保温性能、窗户朝向以及遮阳设计等,设计团队能够找到更加节能的设计方案,降低建筑的冷热负荷,进一步降低能耗。以BIM技术为核心的绿色运维理念符合当前社会的可持续发展趋势,为建筑企业带来长远的经济效益与社会效益。

4 结束语

BIM技术的运用给建筑工程领域带来了强大的技术支持。在设计环节,BIM技术的三维可视化功能极大地提高了设计的精准度和效率,使得设计失误大为减少,同时让设计师的设计理念能够更立体、更直观地呈现出来。进入施工阶段,BIM技术凭借精确的建筑信息模型,使施工过程的管理更加精细,不仅减少了材料的浪费,还有效提升了施工的安全性。运营阶段,BIM技术更是推动了智能化管理的实现,无论是设备维护还是能耗监控,都能达到数据化、精确化的管理水平,大幅提升了建筑的运营效率。BIM技术加速了建筑行业的数字化进程,为整个行业的智能化升级打下了坚实的基础。

参考文献:

- [1] 刘智波,剧小凡.论BIM技术在建筑工程设计与施工阶段中的应用价值[J].居舍,2020(18):63-64.
- [2] 张仲华,王静怡,张孙雯,等.区块链技术在建筑工程领域中的应用研究[J].施工技术,2020,49(06):1-5.
- [3] 王昱霖,赵雨龙,郭瑾.基于BIM技术在建筑工程领域的应用研究[J].城市建设理论研究:电子版,2024(17):82-84.
- [4] 许应标.BIM技术在现代建筑工程项目管理中的应用价值及实践[J].工程技术研究,2021,06(01):128-129.
- [5] 陈晓丽.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用[J].低碳世界,2023,13(11):109-111.