

BIM 技术在土建工程管理中的运用研究

李廷尚

正大食品（襄阳）有限公司，湖北 襄阳 441100

[摘要]随着经济的快速发展，建筑项目数量不断增加，传统的建筑施工管理方法已难以满足现代项目的复杂需求。以往，施工团队主要依赖图纸法进行项目管理，而如今，建筑信息模型（BIM）技术逐渐成为主要工具。BIM 技术通过提供直观的视觉效果和全面的认知角度，有效整合了项目各阶段的信息与资源。这种技术不仅优化了资源的利用效率，还提升了土建工程的管理质量，确保项目能够在预定的时间和预算内高效推进。此文探讨了 BIM 技术在土建工程管理中的应用优势，强调其在提高施工质量、降低风险及促进协作方面的重要性，旨在为建筑行业的现代化管理提供有价值的见解。

[关键词]BIM 技术；土建工程；工程管理；技术运用

DOI: 10.33142/ucp.v1i5.14463

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application Research on BIM Technology in Civil Engineering Management

LI Tingshang

C. P. Food (Xiangyang) Co., Ltd., Xiangyang, Hubei, 441100, China

Abstract: With the rapid development of the economy, the number of construction projects continues to increase, and traditional construction management methods are no longer able to meet the complex needs of modern projects. In the past, construction teams mainly relied on the drawing method for project management, but now, Building Information Modeling (BIM) technology has gradually become the main tool. BIM technology effectively integrates information and resources from various stages of a project by providing intuitive visual effects and comprehensive cognitive perspectives. This technology not only optimizes the efficiency of resource utilization, but also improves the management quality of civil engineering, ensuring that the project can be efficiently advanced within the scheduled time and budget. This article explores the advantages of BIM technology in civil engineering management, emphasizing its importance in improving construction quality, reducing risks, and promoting collaboration, with the aim of providing valuable insights for modern management in the construction industry.

Keywords: BIM technology; civil engineering; engineering management; technical application

引言

当前建筑行业中，伴随市场需求的不断增长与项目环境的日益复杂，传统的工程管理方法已难以有效满足高效且精准的管理要求。建筑信息模型（BIM）技术的应用，逐渐被视为促进土建工程管理转型升级的重要手段。建筑设计的可视化正是 BIM 技术的一大优势，通过三维建模，不仅提高了设计效率，还实现了数据集成与协同工作，从而在项目的各个阶段提供了精准的信息支持。通过优化设计流程、提升施工效率与确保工程质量，BIM 技术已成为现代建筑工程管理中不可替代的工具。随着行业对信息化与智能化需求的不断提升，BIM 的应用范围不断扩展，不仅涵盖了设计和施工阶段的质量控制与进度管理，更在运营阶段的设施管理与维护中扮演着重要角色。借助建筑全生命周期的管理，信息流动得以更高效地实现，决策过程得到了加速，且项目的风险与成本显著降低。尽管 BIM 技术在土建工程管理中展现出巨大的应用潜力，其推广过程中依然面临着多重挑战，如技术普及、人员培训和法律法规的适应性问题。BIM 技术在土建工程管理中的有效应用如何实现，以及其优势与挑战如何权衡，已成为行业

的重要研究议题。本文旨在深入探讨 BIM 技术的基本特征与在土建工程管理中的应用，期望为相关领域的研究与实践提供有价值的参考与借鉴。

1 BIM 技术的基本特征

1.1 可视化

建筑项目的各个方面因 BIM 技术的可视化特征而得以直观呈现，设计与沟通效率因此显著提升。通过三维模型的构建，设计师、工程师、施工人员及客户等相关方，均可在同一平台上实时查看项目的详细信息，便于理解设计意图。由此，快速识别潜在的设计问题成为可能，并能在项目早期及时进行调整，以减少后期修改带来的成本和时间损失。此外，动态模拟功能亦得以支持，如光照分析与能耗评估等，项目实施之前，决策者即可进行全面的评估，以确保设计方案的可行性与优化。这一切，为项目的成功实施奠定了坚实的基础。

1.2 模拟性

BIM 技术的模拟特性赋予了建筑项目更高的灵活性与应变能力，设计团队得以在虚拟环境中创建并测试多种设计方案。建筑师与工程师在项目早期阶段，便可进行详

细的三维模拟,从而探索不同设计选择对整体项目性能的影响。物理特性、结构行为及环境因素等,均在设计阶段得以全面分析与考虑,使得潜在问题能够被提前识别和分析,为设计优化提供了坚实的依据。例如,通过施工过程的模拟,团队可更为有效地理解施工顺序与时间安排,施工中可能遇到的障碍得以及时识别并调整。材料使用效率、能效评估及运营成本等分析,也在BIM的模拟功能支持下贯穿建筑全生命周期,全面提升了项目的管理水平。

1.3 优化性

在建筑工程管理中,BIM技术的优化性特征发挥着至关重要的作用,项目的全面优化得以通过数据分析和模拟工具实现。各个阶段中,设计方案的反复调整和完善,均由设计团队得以进行,以达至功能与美观性的最佳平衡。评估各种设计选项对成本、时间和资源的影响,也由BIM技术在设计过程中迅速完成,从而为决策者提供优化方案的依据。施工阶段的优化,则通过施工前的精确规划得以实现,施工进度、材料需求以及人力资源在动工前便能周密安排,以确保施工的高效性与协调性^[1]。在运营阶段,建筑物的实时监测与数据分析为管理者提供了识别潜在运营问题的途径,相应改进措施随之得以实施,资源的配置和使用效果因此达到最佳状态。

2 BIM技术在土建工程管理中的运用优势

BIM技术在土建工程管理中的优势显著,包括提升项目效率、降低成本以及增强协同合作等多个方面。通过三维建模与可视化工具,项目的早期设计意图得以充分展现,使各参与方深入理解其细节,从而减少信息不对称带来的沟通误解,降低设计变更的可能性,时间和费用因此得以节省。项目数据也能够由BIM技术实时更新,使得进度、成本与资源管理的精准度得到显著提高,从而整体施工效率有效提升。此外,BIM的冲突检测功能强大,施工前即可识别设计中的潜在问题,使得返工和延误风险降至最低,项目风险因此有效降低。各专业团队之间的协作亦由BIM技术在项目管理中得到极大促进,各团队能够借助信息和数据共享高效协调工作,从而提高整体工作质量。通过优化的设计,BIM技术进一步助力可持续发展,更好的资源利用与能耗管理因此得以实现,建筑的环境友好性随之提高。

3 BIM技术在土建工程管理中的应用

3.1 设计阶段

3.1.1 三维建模与可视化设计

在土建工程的设计阶段,BIM技术中的三维建模与可视化设计无疑是关键环节。通过先进的BIM软件,设计团队构建出高度详细的三维模型,其中不仅包含建筑的几何特征,更整合了材料、结构及系统的信息及其相互关系。设计效果因这种三维可视化方式而能够在早期直观呈现,从而建筑空间布局及功能配置得以深入理解。此外,实际工程条件通过三维模型得以有效模拟,真实的环境反馈因此

被提供,使得潜在设计问题与冲突能够在早期阶段被发现。后期修改成本与时间的显著降低由此得以实现。三维可视化设计还在各相关方的沟通与协作中起到了积极促进作用,设计意图可以通过模型展示清晰地传达给业主、工程师及其他利益相关者,使他们更易理解项目的整体构想与细节要求。

3.1.2 冲突检测与设计优化

在土建工程的设计阶段,BIM技术的冲突检测与设计优化无疑是不可或缺的。通过BIM软件,实时冲突检测在三维模型中得以实现,使得建筑结构、机电系统及其他设施之间的潜在矛盾可以被及时识别。这种预先发现问题的能力,使传统设计流程中后期修改与返工的现象大幅减少,项目时间及成本风险得以有效降低。设计优化方面,通过冲突检测不仅确保了各专业设计方案在空间上的兼容性,更通过模拟分析提升了设计方案的整体性能。例如,材料选择、构造方式以及系统配置可以在设计团队的模拟中逐一分析,以便选出最优方案,从而提高建筑的功能性与经济性^[2]。此外,冲突检测的实时性使设计决策更为科学合理。在传统流程中,施工阶段才暴露的冲突问题,往往造成严重的工期延误和额外费用。然而,在BIM环境下,设计师与工程师通过共同创建与优化模型,利用软件工具对设计的可行性与合理性实时进行验证,使设计阶段就已避免了许多潜在问题。

3.2 施工阶段

3.2.1 施工进度计划与管理

在土建工程的施工阶段,施工进度的计划与管理对于确保项目按时高质量完成至关重要。通过BIM技术的应用,施工进度的规划与控制被赋予了更高的精准性与效率。在数字环境中,施工团队借助三维建模得以直观呈现施工现场的各个要素,不同施工环节的时间与空间整合在其中得到高效实现。制定施工进度计划时,项目管理人员可借助BIM技术进行深入的分析与模拟,以合理安排工序、优化资源配置,并减少不必要的工期浪费。实时的数据分析与反馈功能则确保项目经理能够随时监控进度,对潜在的延误因素进行迅速识别。在施工过程中,任何与计划不符的偏差均会被BIM系统及时发现并调整,以保障项目始终运行在预定的进度轨道上。此外,施工进度的可视化展示,便于各方利益相关者即时了解项目的最新进展,团队协作与沟通的效率因此大幅提升。

3.2.2 成本控制与预算管理

在土建工程的施工阶段,成本控制与预算管理对于项目的经济效益与可持续发展具有关键意义。BIM技术的应用为这一过程提供了强有力的支持。通过三维建模与数据分析,更为精准的预算可以在项目初期得以制定,潜在的成本风险也由此被有效识别。借助BIM,施工团队得以模拟不同的设计方案与施工方法,对各方案的成本影响进行评估,从而选择最为优越的方案,以确保施工能够在预算

范围内完成。项目成本的实时跟踪与管理能力使全面的资金流动分析与监控成为可能。施工过程中，任何预算偏差均可通过 BIM 系统及时识别，使得项目管理者能够迅速采取纠正措施，避免财务损失的进一步扩大。通过将预算与实际支出动态对比，施工团队得以严格控制成本，确保资源的高效利用。此外，BIM 技术还紧密支持与供应链的集成，通过精确的材料清单与采购计划，管理者能够有效减少材料浪费，实现按需采购，进一步优化项目成本。

3.2.3 质量管理与安全管理

在土建工程施工阶段，质量管理与安全管理不可忽视，对工程的顺利实施及后续运营安全有着直接影响。BIM 技术的引入为这一环节带来了革命性变化。综合的三维建筑模型由 BIM 构建，不仅包含详尽的设计信息，施工团队还得以在各个阶段实现更精确的质量控制与安全评估。施工前，通过 BIM 进行的冲突检测使设计团队能够识别潜在设计缺陷或不协调之处，确保所有问题在开工前得到解决，从而减少现场施工时的返工和延误。在施工过程中，BIM 技术的实时监控系统动态跟踪并记录施工进度及质量数据。这一实时反馈机制确保项目经理与施工人员能够及时发现并处理质量问题，防止小问题发展为重大隐患。例如，当某一部位的施工质量被监测到未达标时，可立即由相关人员进行检修与调整，从而避免更严重后果的出现^[3]。此外，通过现场传感器和无人机技术，BIM 可提供施工现场的实时数据与图像，使管理者直观了解施工状态，并据此进行有效的风险评估。安全管理方面，BIM 同样发挥了显著作用。施工人员可利用 BIM 中的三维模拟与虚拟现实技术，在安全环境下进行安全培训和应急演练，从而提高其安全意识和应急处理能力。施工过程中可能出现的安全隐患可通过 BIM 进行识别，从而使详细的安全计划得以制定，确保施工现场的安全措施有效落实。

3.3 运营阶段

3.3.1 设施管理与维护

在土建工程的运营阶段，设施管理与维护对于确保建筑物的长期安全、舒适及高效运行至关重要。BIM 技术的应用为这一过程提供了强有力的支持，通过详细的建筑信息模型构建，建筑设施的全生命周期数据得以获取，包括结构、设备、系统及其性能信息。这种信息的全面集成使得设施管理团队能够实时监控建筑状态，潜在故障或维护需求得以及时识别，有效减少停机时间与运营成本。借助 BIM 技术，各类设备的维护历史、使用寿命及维修记录可被维护团队快速访问。这些信息的透明化与可视化显著提高了维修效率。此外，管理者能够通过数据分析功能预测设备的维护需求，从而实现预防性维护，避免因突发故障而产生的高昂维修费用。BIM 技术同样支持与智能建筑管理系统的集成，实时收集与分析环境数据，以优化能源使用，提高设施的运行效率与居住舒适度。

3.3.2 数据分析与决策支持

在土建工程的运营阶段，数据分析与决策支持对于提升建筑物的管理效率与运营效果至关重要。通过整合各个阶段和系统的大量数据，BIM 技术为管理者提供全面且精确的信息视图，使其能够进行深入分析并制定科学的决策。借助 BIM 模型中所包含的历史数据、实时监测数据以及各种运营指标，能够识别建筑物运行中的趋势与模式，从而优化资源配置，提升能效，降低运营成本。实时监控建筑物运行状况，包括能耗、设备使用率及环境参数等，管理者可以通过先进的数据分析工具实现。这些信息不仅有助于潜在问题的及时发现，还为制定合理的维护与管理策略提供依据。此外，基于大数据分析的决策支持系统，能够为管理者提供情景模拟分析，使其在面临不同选择时，能够清晰评估每种方案的风险与收益，从而选择最佳解决方案。

4 BIM 技术应用中的挑战与对策

在 BIM 技术应用的过程中，尽管效率与管理水平显著提升，但多种挑战仍然面临。普遍存在的问题之一为技术障碍，包括软件工具的兼容性、数据共享的难题以及技术标准的不统一。这些因素可能导致信息孤岛的形成，从而限制 BIM 技术的全面应用。为了解决此类问题，积极推动行业内的技术标准化是企业应采取的举措，以促进各方之间的数据共享与交流，实现无缝对接。

同样重要的挑战为人员培训与管理。由于 BIM 技术的复杂性，许多传统工程师与管理人员可能缺乏必要的技能与知识，这会影响技术的有效实施。因此，建立系统的培训机制是企业需要做的，定期进行技术培训与实践，提升员工的专业素养，确保他们能够熟练运用 BIM 工具。此外，企业文化的转变也是成功应用 BIM 技术的重要环节，鼓励员工接受新技术与理念应成为企业的目标。最后，法规与标准问题同样不可忽视^[4]。许多地区的法律法规尚未适应 BIM 技术的发展，这可能导致项目实施过程中的合规性问题。对此，政策引导与支持的加强应由行业协会与政府共同努力，推动相关法律法规的制定与完善，以为 BIM 技术的广泛应用创造良好的环境。

5 BIM 技术的创新趋势

BIM 技术的创新趋势正不断推动建筑行业向数字化与智能化转型，未来的发展将集中于多个关键领域。随着人工智能与机器学习技术的进步，BIM 与这些先进技术的深度融合将显著增强建筑设计与施工中的数据分析能力。通过实时数据处理与预测分析，项目管理者能够更加有效地评估风险并优化资源配置，从而提升整体项目的效率与安全性。此外，虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术的应用将为 BIM 模型的展示与互动提供更直观的方式。在施工前，客户及利益相关者可以进行虚拟漫游，从而直观地理解设计意图与功能布局，这将有效提高决策的准确性。随着云计算技术的不断成熟，BIM 数据的共享与协作也将

得到极大促进,项目数据的实时访问将确保团队成员无论身处何地均可获取信息,从而增强信息的一致性与透明度。

最后,绿色建筑理念的兴起使得 BIM 技术在可持续发展方面的应用日益受到重视。借助 BIM 模型,能耗分析、材料选择及环境影响评估将变得更为便捷,从而满足日益严格的环保标准与法规。这些发展趋势无疑将推动建筑行业的持续进步与创新。

6 结语

在总结 BIM 技术在土建工程管理中的应用时,明确可见, BIM 技术不仅为传统建筑行业带来了根本性的变革,更推动了管理方式的深度转型。通过多种信息的整合, BIM 技术在项目的设计、施工与运营阶段发挥了至关重要的作用,显著提升了项目的效率与质量。尽管在应用过程中面临技术挑战与人员培训等问题,随着技术的不断成熟及行业标准的逐步完善,这些障碍终将得到有效解决。展望未来,

随着智能建筑与可持续发展理念的深入推进,建筑行业的发展将因 BIM 技术的广泛应用而注入持久动力,推动其向更高效、智能和可持续的方向迈进。应积极迎接这一技术变革的相关从业者,将促进整个行业的进步与创新。

[参考文献]

- [1] 韩金钊. BIM 技术在土建工程管理中的运用[J]. 建材与装饰, 2020(15): 104-106.
- [2] 黄丽彬. BIM 技术在交通土建工程管理中的应用[J]. 建材与装饰, 2018(43): 265-266.
- [3] 孙健. BIM 技术在土建工程管理中的运用[J]. 居舍, 2019(35): 155.
- [4] 王生福. 工程管理中的 BIM 技术应用与挑战[J]. 城建科技, 2024, 33(8): 184-186.

作者简介: 李廷尚(1975.10—), 男, 现有职称: 工程师;
从事专业: 建筑工程管理。