

现代建筑施工中的 BIM 技术应用与效益评估

潘崇峰

温州市鹿城建设工程监理有限公司，浙江温州 325000

摘要：随着现代建筑施工行业的不断发展，建筑信息模型（BIM）技术已经成为一种重要的工具，广泛应用于建筑项目的各个阶段，从设计到施工再到运营和维护。本文旨在探讨 BIM 技术在建筑施工中的应用及其效益评估。首先，我们介绍了 BIM 在不同阶段的应用，包括设计、施工和运营维护。然后，我们对 BIM 技术的效益进行了分析，包括成本效益、时间效益和质量效益。通过这些分析，我们可以清晰地看到 BIM 技术如何在现代建筑施工中提供了显著的价值，不仅可以节省成本和时间，还可以提高建筑质量和安全性。最后，我们强调了 BIM 技术的重要性，鼓励建筑行业广泛采用这一技术，以实现更高效、更可持续的建筑施工。

关键词：建筑信息模型（BIM）；建筑施工；效益评估；成本效益；时间效益

Application and Benefit Assessment of BIM Technology in Modern Building Construction

Pan Chongfeng

Wenzhou Lucheng Construction Engineering Supervision Co., Ltd, Wenzhou,Zhejiang 325000

Abstract : With the continuous development of the modern building construction industry, building information modeling (BIM) technology has become an important tool that is widely used in all stages of building projects, from design to construction to operation and maintenance. The purpose of this paper is to discuss the application of BIM technology in building construction and its benefit assessment. First, we introduce the application of BIM in different phases, including design, construction and operation and maintenance. Then, we analyze the benefits of BIM technology, including cost-effectiveness, time-effectiveness and quality-effectiveness. Through these analyses, we can clearly see how BIM technology provides significant value in modern building construction, not only in terms of cost and time savings, but also in terms of building quality and safety. Finally, we emphasize the importance of BIM technology and encourage the construction industry to widely adopt this technology for more efficient and sustainable building construction.

Key words : building information modeling (BIM); building construction; benefit assessment; cost effectiveness; time effectiveness

一、引言

现代建筑施工行业正经历着前所未有的变革，技术的不断发展正在改变着建筑项目的设计、施工和运营方式。其中，建筑信息模型（BIM）技术作为一种数字化建模和协同工作的方法已经引起了广泛关注。BIM 技术允许建筑专业人员在一个统一的数字环境中创建、管理和共享建筑项目的数据和信息。它不仅在设计阶段有所应用，还在施工和运营维护阶段发挥着重要作用。本文旨在深入探讨 BIM 技术在现代建筑施工中的应用以及评估其效益。我们将分析 BIM 技术在不同阶段的应用，包括设计、施工和运营维护，以及其对成本、时间和质量的影响。通过对这些方面的研究，我们可以更好地理解 BIM 技术如何改变建筑施工行业，并为建筑项目的成功提供更多的支持。

二、BIM 在建筑施工中的应用

(一) BIM 在设计阶段的应用

在现代建筑施工中，BIM 技术在设计阶段的应用是其最早和最广泛的领域之一。BIM 的设计应用远远超出了传统的平面绘图和二维 CAD 设计的范畴，为设计师和工程师提供了更强大的工具，以改进设计质量、提高效率和降低风险。BIM 在建筑设计和模型创建方面发挥着关键作用。设计团队可以利用 BIM 软件来创建三维建筑模型，这些模型不仅包括建筑的几何形状，还包含了丰富的属性信息，如材料、构件规格和性能参数。这使得设计师可以更容易地可视化建筑概念，并更好地理解不同设计选择的影响。此外，BIM 模型可以轻松地进行修改和更新，确保设计的一致性和准确性。这种模型的创建也为后续的设计决策提供了坚实的基础，减少了设计变更和重复工作的风险。^[1-4]BIM 在协同设计和冲突检测方面提供了强大的支持。多个设计师和工程师可以同

时在同一 BIM 模型上进行协同工作，无论他们的地理位置如何。这种协同工作方式促进了更好的信息共享和沟通，有助于减少信息丢失和误解。同时，BIM 软件还可以自动检测设计中的冲突和不一致性，例如管道与结构之间的冲突或空间限制问题。这有助于提前解决问题，减少了施工中的变更和额外成本。BIM 技术还通过可视化和虚拟现实提供了更高级的设计工具。设计师和业主可以使用虚拟现实技术在建筑模型中进行沉浸式的体验，以更好地理解建筑的外观、布局和空间感。这种互动性有助于捕捉设计需求和偏好，提前发现潜在问题，从而改进设计方案。此外，BIM 模型还可以用于制作高质量的渲染图像和动画，以支持设计的宣传和营销。

(二) BIM 在施工阶段的应用

BIM 技术在建筑施工的各个方面都发挥着重要作用，从工程规划到进度管理，再到资源管理和安全管理。这些应用领域不仅提高了施工过程的效率，还降低了潜在的风险，并增强了工程的可持续性。BIM 在工程规划和进度管理方面具有巨大潜力。施工项目的关键之一是精确的工程规划和进度安排。BIM 允许施工团队创建详细的三维模型，将设计信息与施工活动相结合。这些模型可用于生成可视化的施工进度计划，帮助团队更好地理解工作的顺序和依赖关系。此外，BIM 模型还可以用于模拟不同施工场景，以识别潜在的冲突和瓶颈，从而提前采取措施来减少延误。BIM 在资源管理和物流优化方面也发挥了关键作用。在大型建筑项目中，材料和资源的管理是一个复杂的挑战。BIM 模型可以包含详细的材料和设备信息，使施工团队能够更好地计划和协调资源的交付和使用。通过 BIM 技术，可以实现实时的库存管理和物流跟踪，有助于减少废料和材料浪费。这不仅降低了项目成本，还减少了对环境的负面影响。^[5] BIM 在安全管理和风险评估方面也发挥了关键作用。建筑施工是一个危险的行业，安全管理至关重要。BIM 模型可以用于识别潜在的安全风险，例如危险地点或冲突点，从而采取预防措施。此外，BIM 还可以用于培训施工人员，通过虚拟模拟来演示安全程序和操作。这有助于降低施工事故的发生率，提高了工作场所的安全性。

(三) BIM 在运营和维护阶段的应用

BIM 技术在建筑项目的运营和维护阶段同样具有重要价值。这一阶段涵盖了建筑物的整个生命周期，从竣工到长期运营，BIM 技术为建筑业主、运营者和维护团队提供了强大的工具，以确保建筑物的高效运行和可持续性。BIM 技术在建筑物信息的持续更新方面发挥关键作用。建筑物信息模型不仅用于设计和施工，还用于记录建筑物的详细信息，包括构件规格、设备细节和维护历史。这些信息的持续更新有助于建筑物的运营和维护团队迅速获取所需的数据，以支持日常决策和维护工作。例如，当需要维修或更换特定设备或部件时，BIM 模型可以提供准确的规格和位置信息，从而节省时间和减少维护错误。BIM 在维护计划和性能监测方面提供了重要支持。运营者可以使用 BIM 模型来制定维护计划，确定何时需要进行预防性维护或设备更换。此外，BIM 还可以集成传感器和监测系统，以实时监测建筑物的性能。这有助于及时检测问题，例如能源浪费或设备故障，从而采取适

当的措施，减少维护成本和提高建筑的可持续性。BIM 技术还在长期资产管理方面发挥了作用。建筑物是重要的资产，需要进行长期规划和管理。BIM 模型可以用于评估建筑物的寿命周期成本，包括维护、维修和更新费用。这有助于业主和管理团队做出明智的资产管理决策，包括何时进行翻新、改进或拆除建筑物。此外，BIM 还可以帮助规划未来的发展，如扩建或改建，以满足不断变化的需求。

三、BIM 技术在建筑施工中的效益评估

(一) BIM 技术在建筑施工中的成本效益分析

BIM 技术在建筑施工中的广泛应用引起了许多关于其成本效益的讨论。建筑项目的成本管理一直是行业中的一个重要挑战，因此，了解 BIM 如何影响施工项目的成本是至关重要的。引入 BIM 技术需要购买相应的软件、培训员工以及建立和维护 BIM 模型所需的硬件和基础设施。这些初始投资可能会对项目的预算产生一定程度的影响。然而，这些投资通常可以通过更高效的工程管理和减少设计错误和冲突而迅速回报。^[6-7] 因此，尽管初始成本可能较高，但长期来看，BIM 技术通常能够带来显著的经济回报。在传统的二维 CAD 设计中，设计错误和冲突常常在施工过程中才被发现，这导致了昂贵的变更和延误。然而，BIM 允许在设计阶段更早地发现和解决这些问题。通过三维建模和冲突检测功能，设计团队能够识别潜在的问题，并采取纠正措施，从而降低了施工中的额外成本。此外，BIM 还可以用于优化设计，减少浪费和材料成本，提高了设计的效率和经济性。通过将三维建模与工程规划和进度管理相结合，施工团队可以更好地了解工作的时间表和资源需求。这有助于避免不必要的成本超支和资源浪费。BIM 还可以提供实时成本估算和预测，使项目管理人员能够更好地掌握项目的经济状况，并及时采取必要的措施。

(二) BIM 技术在建筑施工中的时间效益分析

时间管理在建筑施工项目中一直是至关重要的因素。项目的进度管理和工期控制直接影响着项目的完成时间和交付日期。BIM 技术在时间效益方面发挥着关键作用，它通过改进项目进度、缩短建设工期以及提高工程管理的效率，为建筑施工项目带来了明显的优势。^[8-10] BIM 技术改进了项目进度的管理和计划。传统的二维 CAD 设计通常无法提供足够的细节和信息，以支持详细的工程规划和进度安排。相比之下，BIM 模型是一个三维虚拟表示，包括建筑的几何形状、构件规格和属性信息。这使得工程团队能够更准确地计划工作的顺序、依赖关系和时间表。BIM 模型可用于生成可视化的施工进度计划，帮助项目管理人员更好地了解项目的状态和进展，以及采取必要的措施来避免延误。BIM 技术有助于缩短建设工期。通过优化设计、识别和解决冲突、减少变更和重复工作，BIM 可以显著提高施工的效率。例如，在传统项目中，设计错误和冲突通常需要在施工现场解决，这会导致工程停滞和额外的工作量。而在 BIM 项目中，这些问题可以在设计阶段通过模型的冲突检测功能提前解决，从而减少了现场工作的中断和重新工作的需要。此外，BIM 还可以用于模拟施工过程，帮助

团队识别最佳的施工方法和顺序，以提高效率并缩短工程周期。BIM 技术提高了工程管理的效率。项目管理人员可以通过 BIM 模型追踪和管理施工活动，监控进度和资源分配。这使得他们能够更好地协调工作、避免冲突和延误，并及时采取措施来解决问题。此外，BIM 还支持实时信息共享和沟通，使团队成员能够更快地获取必要的信息和做出决策，从而加速项目进展。

(三) BIM 技术在建筑施工中的质量效益分析

质量管理是每个建筑项目成功的基石，而 BIM 技术在建筑施工中的质量效益方面发挥着至关重要的作用。BIM 的三维建模和协同性使得设计和施工团队更容易共享信息、识别问题并提高建筑质量，从而提供了显著的质量效益。BIM 技术通过冲突检测和问题解决改进了建筑项目的质量。在传统的二维 CAD 设计中，设计错误和冲突通常在施工现场才会暴露出来，导致额外的工作量和成本。但是，在 BIM 项目中，各种设计和工程团队可以在一个共享的三维模型中同时工作，这使得问题可以更早地被发现和解决。BIM 软件可以检测出构件之间的冲突、管道和电缆的交叉等问题，帮助设计和施工团队采取措施来消除这些问题，从而提高了建筑质量。BIM 技术通过提高施工质量来实现质量效益。BIM 模型不仅包含建筑的几何信息，还包含了材料、规格和性能参数等详细信息。这有助于确保施工过程中使用的材料和构件符合规范和设计要求。施工人员可以使用 BIM 模型来验证施工的准确性，确保建筑物的各个部分按照设计进行安装和组装。这降低了施工错误和缺陷的风险，提高了建筑质量，减少了后期维修和修复的成本。BIM 技术还有助于提高施工过程的可视化和协同性。

团队成员可以在共享的 BIM 模型中以更直观的方式查看建筑物的

设计和构造，从而更好地理解设计意图和施工要求。这有助于减少误解和沟通问题，提高了协同工作的效率。施工人员还可以使用 BIM 模型来创建详细的施工序列和计划，使工作过程更可控和可管理。

四、结语

综上所述，建筑信息模型（BIM）技术在现代建筑施工中的应用带来了显著的效益。从设计到施工再到运营和维护，BIM 技术在各个项目阶段都发挥了关键作用。在成本效益方面，BIM 技术通过优化设计、减少冲突和变更、提高工程管理效率，降低了总体项目成本。在时间效益方面，BIM 改进了项目进度管理、缩短工程工期，并提高了工程管理的效率，使项目能够及时完成。在质量效益方面，BIM 通过提前发现和解决问题、提高施工质量、实现可视化和协同工作，提高了建筑项目的整体质量水平。然而，要充分实现 BIM 技术的潜力，建筑行业需要积极采纳这一技术，并为工程团队提供相关的培训和资源。此外，建筑行业需要不断关注技术的发展，以应对不断变化的需求和挑战。最重要的是，BIM 技术需要被视为一种战略性的工具，与传统的工作方式相结合，以实现更高效、更可持续的建筑项目。总之，BIM 技术已经改变了建筑施工行业的方式，为建筑项目提供了更多的支持和效益。随着技术的不断发展，BIM 将继续在建筑行业中发挥关键作用，为更高质量、更高效率和更可持续的建筑项目做出贡献。建筑行业将不断努力适应这一变革，并积极采用 BIM 技术，以实现更加智能化和先进的建筑施工。

参考文献

- [1] 曹亚亮, 孙侨. BIM 技术在市政路桥设计中的运用与实践探讨 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023(24):94–96.
- [2] 刘畅. BIM 技术在成人高校建筑教育中的应用与价值 [J]. 现代职业教育, 2023(24):173–176.
- [3] 郭士刚, 邓呈祥, 冷木吉等. BIM 技术在绿色民宿建设中的应用前景分析 [J]. 建筑经济, 2023, 44(S1):335–338.
- [4] 魏泽坤. BIM 技术在工程项目施工成本控制中的应用研究 [D]. 山东建筑大学, 2023.
- [5] 姚金涛. BIM 技术在深基坑工程中的应用研究 [D]. 安徽理工大学, 2022.
- [6] 刘涛. 基于 BIM 技术的建筑结构设计优化方法 [J]. 建材发展导向, 2022, 20(24):44–46.
- [7] 刘纪. BIM 技术在建筑工程管理中的应用探讨 [J]. 房地产世界, 2022(22):105–107.
- [8] 王亚楠. BIM 技术在建筑装饰装修工程中的应用探究 [J]. 房地产世界, 2022(22):137–139.
- [9] 陈凡, 张覃奎, 陈添娇. 基于 BIM 技术的装配式建筑智慧管理研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(11):84–86.
- [10] 汪兴文, 于浩, 杨平. BIM 技术在建筑结构设计中的合理应用探析 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(11):111–113.