

BIM 技术在市政道路施工中的实践应用探

刘俊生

鄂尔多斯市鹏远路桥有限责任公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017000

[摘要]近年来, 建筑信息建模 (BIM) 技术作为一种先进的数字化工具, 已在建筑工程领域广泛应用。本研究旨在探讨 BIM 技术在市政道路施工中的实践应用, 着重分析其在施工过程中的优势和应用效果。首先, 通过深入介绍 BIM 技术的基本概念, 为读者提供了对该技术背后原理的理解。随后, 从精确的数字建模与设计、协同设计与实时信息共享以及施工过程的可视化与模拟等角度, 详细阐述了 BIM 技术在市政道路施工中的应用优势。在实践应用的部分, 进一步探讨了 BIM 在数字模型协同审查、方案对比分析、可视化沟通交底、施工计划与进度管理、施工资源与成本的精细控制、质量与安全管理以及竣工与运营阶段的延伸应用等方面的具体实践案例。通过对 BIM 技术在市政道路施工中的全面应用, 为未来 BIM 技术在建筑工程中的发展方向提供参考。

[关键词]市政道路; BIM 技术; 应用

DOI: 10.33142/aem.v5i12.10459

中图分类号: U412.37

文献标识码: A

Exploration on the Practical Application of BIM Technology in Municipal Road Construction

LIU Junsheng

Ordos Pengyuan Road and Bridge Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

Abstract: In recent years, Building Information Modeling (BIM) technology, as an advanced digital tool, has been widely applied in the field of construction engineering. This study aims to explore the practical application of BIM technology in municipal road construction, with a focus on analyzing its advantages and application effects in the construction process. Firstly, by delving into the basic concepts of BIM technology, readers are provided with an understanding of the underlying principles behind the technology. Subsequently, from the perspectives of precise digital modeling and design, collaborative design and real-time information sharing, as well as visualization and simulation of the construction process, the application advantages of BIM technology in municipal road construction were elaborated in detail. In the practical application section, specific practical cases of BIM in digital model collaborative review, scheme comparison and analysis, visual communication and disclosure, construction plan and schedule management, fine control of construction resources and costs, quality and safety management, and extended application in the completion and operation stages were further explored. By comprehensively applying BIM technology in municipal road construction, this provides reference for the future development direction of BIM technology in construction engineering.

Keywords: municipal road; BIM technology; application

引言

随着城市化进程的不断加速和城市基础设施建设的迅猛发展, 市政道路施工作为城市发展的重要组成部分, 其高效、精准地规划与实施对城市交通、经济和居民生活产生深远的影响。在这一背景下, 建筑信息建模 (BIM) 技术以其在建筑工程中的成功应用为基础, 逐渐引起了市政道路领域的广泛关注。BIM 技术以数字化、协同化、可视化为核心特征, 为市政道路施工带来了前所未有的优势, 从而成为提高工程效率、降低成本、提升质量的强大工具。本文旨在深入研究 BIM 技术在市政道路施工中的实践应用, 探讨其在数字化施工计划、资源与成本管理、质量与安全控制等方面的作用。通过对实际案例的分析和总结, 旨在为业界提供清晰的指导, 促进 BIM 技术在市政道路施工中的广泛应用, 为城市基础设施的可持续发展做出贡献。

1 BIM 技术的基本概念

建筑信息建模 (BIM) 技术作为一种先进的数字化工具, 旨在整合建筑设计、施工和运营的全过程信息, 以三维模型为核心, 涵盖了几何、时间、成本、质量等多方面的数据。其基本概念体现了一种集成的、协同的工作方式, 通过实时共享和更新信息, 促进各个参与方之间的高效沟通与协作。在 BIM 的核心是数字建模, 即对建筑或基础设施的物理和功能特性进行数字化表达。这种数字模型不仅仅是一个三维的几何体, 更包含了丰富的属性信息, 包括材料、构建方式、施工过程、设备维护等方面的数据^[1]。这使得 BIM 不仅仅是一个设计工具, 更是一个多维度、全生命周期的信息平台。BIM 技术的另一个关键概念是协同性, 即各个阶段、各个专业、各个参与方之间的信息共享与协作。在传统建筑工程中, 各个专业常常独立作业, 信息沟通成本高、效率低。而 BIM 技术通过实现信息的共享

和协作,使得设计、施工、运营等各个阶段的工作可以更为紧密地联系在一起,降低信息传递的误差和滞后。

2 BIM 技术在市政道路施工中的应用优势

2.1 精确的数字建模与设计

精确的数字建模与设计是 BIM 技术在市政道路施工中的关键应用领域之一。通过 BIM 技术,传统的二维设计向更为精准的三维数字建模迈出了重要的一步。在市政道路施工中,这一精确建模的特性不仅体现在对地形和地貌的高精度表达,还包括道路设计、交叉口规划以及排水系统等多个方面。首先, BIM 技术通过高精度的数字地形模型,能够准确反映施工现场的地理特征。这包括地形的起伏、水系的分布等信息,为规划道路走向、施工工艺等提供了准确的基础。同时,对地貌的数字化模拟也为道路设计的合理性提供了有力支持,使设计在真实环境中进行优化,提高了规划的科学性和实用性。其次, BIM 技术在精确建模方面体现在对道路本身的数字化设计。通过三维建模,道路的几何形状、横断面、纵断面等方面的信息能够以更为直观的方式呈现。这不仅有助于设计师更好地理解和调整道路设计,也为施工方提供了清晰的工程指引。同时, BIM 在这一领域的应用还包括了道路材料的选择、工程参数的优化等,使得设计在更高水平上达到了精确度和可持续性的平衡。

2.2 协同设计与实时信息共享

协同设计与实时信息共享是 BIM 技术在市政道路施工中的重要应用方向,其核心理念在于促进各专业、各参与方之间的高效协作和实时信息交流。传统的建筑工程中,设计、施工、管理等各个阶段往往存在信息孤岛,沟通效率低下,而 BIM 技术通过协同设计与实时信息共享打破了这一局面。首先,协同设计通过建立一个共享的数字平台,使得设计团队能够在同一个环境中实时协同工作。设计师、结构工程师、道路工程师等各专业的信息可以被整合到同一模型中,促使设计在全方位上考虑各个专业的影响因素。这样的协同性不仅提高了设计的综合性和科学性,也避免了因信息传递不畅导致的误差和冲突。其次,实时信息共享使得在整个施工过程中各个阶段的信息能够及时传递给相关人员。从设计方案的调整到施工进度更新,再到资源调配和成本控制等, BIM 技术通过实时共享的方式,使得所有参与方都能够获取最新的、一致的信息。这为团队的决策提供了更为准确和及时的数据支持,降低了项目风险,提高了整体的管理效率。

2.3 施工过程的可视化与模拟

施工过程的可视化与模拟是 BIM 技术在市政道路施工中的关键应用领域之一,通过数字化建模和模拟技术,将施工过程以图形化的方式呈现,实现对整个施工过程的直观展示和全面控制。这项技术的优势在于为施工团队提供了更深层次的理解和预测施工现场的状况,从而帮助规划、调整和优化施工流程。首先, BIM 技术通过可视化手

段,将复杂的施工场景以直观的三维模型呈现出来。施工团队可以在数字模型中清晰地看到建筑元素的相互关系、交叉点、施工序列等信息,从而更好地理解整个施工过程。这种直观的可视化有助于各专业之间的沟通,减少了误解和不一致的可能性,提高了协同效率。其次, BIM 技术在模拟方面的应用使得施工团队能够在数字环境中预测施工过程中可能出现的问题。通过模拟施工流程,可以发现潜在的冲突、资源短缺、安全隐患等,从而在实际施工前进行调整和优化。这样的模拟不仅提高了施工的可控性,也降低了在实际施工中因未知因素引发的风险。

3 BIM 技术在市政道路施工中的实践应用

3.1 数字模型协同审查、方案对比分析、可视化沟通交底

在市政道路施工的阶段中,数字模型协同审查、方案对比分析以及可视化沟通交底是 BIM 技术的关键应用,为项目管理和团队协作提供了创新的方法。数字模型协同审查通过将项目的三维数字模型分享给所有相关方,促使设计、施工和管理团队共同审查并提供反馈^[2]。这种协同审查方式不仅加速了决策流程,还降低了沟通误差。方案对比分析是通过数字模型比较不同设计方案的优缺点,为决策提供有力支持。BIM 技术使得各种设计变体能够在同一环境中进行比较,包括对成本、资源利用、施工时间等多个方面的综合评估。这样的方案对比分析使得团队能够更明晰地了解每个设计选择的影响,从而做出更为科学和全面的决策。可视化沟通交底则是通过数字模型的可视化呈现,将复杂的设计和施工细节以直观的方式传达给各方参与者。这种可视化交底方式有助于消除语言和专业术语的障碍,提高了各方理解设计意图和施工计划的效率。同时,它也为相关方提供了参与决策的机会,使得整个团队能够更为协同地工作。

3.2 在施工协调管理中运用

在市政道路施工中, BIM 技术在施工协调管理方面得到了广泛应用。通过数字建模和协同设计,施工团队能够实现资源、计划、质量和安全等方面的精细控制。这种协同管理的方式不仅提高了施工效率,也降低了沟通误差,为团队协作提供了更直观、更高效的工具和方法。数字建模在施工协调过程中的可视化效果促进了团队成员之间的共同理解,加速了决策流程,为市政道路施工项目的成功实施提供了强大的支持。

3.3 数字化施工计划与进度管理

数字化施工计划与进度管理是 BIM 技术在市政道路施工中的关键应用领域,为项目管理提供了全新的思路 and 工具。传统的施工计划往往以文本形式存在,难以清晰呈现复杂的施工过程,而 BIM 技术通过数字建模的手段,将施工计划以可视化的形式表达,从而实现对施工进度更加细致和直观的管理。首先,数字化施工计划通过建立三维模型,将施工过程中的各个任务和活动以空间和时间

的维度清晰地呈现出来。这样的可视化施工计划使得施工团队可以在一个整体的视角下了解整个施工的流程,精确把握每个工程节点的时间和空间关系。这有助于提前发现可能的冲突、瓶颈和资源需求,从而更有效地规划和调整施工计划。其次,数字化施工计划与BIM技术结合,实现了对施工进度的实时监控与调整。通过与项目管理软件的集成,可以将实际施工进度与计划进行比对,及时发现差异并采取相应的措施。这种实时性的监控有助于施工团队更灵活地应对变化,提高项目的适应性和反应速度。

3.4 施工资源与成本的精细控制

施工资源与成本的精细控制是BIM技术在市政道路施工中的关键应用方向,通过数字建模和信息集成,实现对资源的优化配置和成本的精细管理。传统的施工管理中,资源调配和成本控制往往依赖于经验和手工处理,而BIM技术为这一过程带来了更加智能和精确的解决方案。首先,BIM技术通过数字建模,能够精确表达每个施工活动所需的资源,包括人力、机械、材料等。通过在BIM模型中嵌入资源信息,可以清晰地了解每个资源在不同阶段的使用情况,从而优化资源的配置和利用。这种精细控制有助于避免资源的浪费和过度投入,提高施工效率和成本效益^[3]。其次,BIM技术在施工资源与成本控制方面实现了与项目管理软件的无缝集成。通过将BIM模型中的资源信息与成本数据进行关联,可以实时监控每个施工阶段的成本支出,并与预算进行对比。这种实时的成本监控不仅使得成本控制更加精准,还为项目管理提供了及时的决策支持,有助于项目在可控的范围内完成。

3.5 质量与安全管理

质量与安全管理是BIM技术在市政道路施工中的重要方面,通过数字建模和信息集成,实现对施工质量和安全性的全方位管理。BIM技术在质量与安全管理方面的应用,不仅提供了全新的工具和手段,也为施工团队在项目实施中更全面地关注质量和安全问题提供了支持。首先,BIM技术通过数字化建模,能够对每个施工元素和阶段的质量标准进行明确的定义。通过在BIM模型中嵌入质量相关的参数和标准,可以清晰地识别每个施工活动的合规性,从而实现对施工质量的精细控制。这种精准的质量管理有助于减少施工过程中的缺陷和纠纷,提高了工程的整体质量水平^[4]。其次,BIM技术在安全管理方面的应用主要体现在模拟与冲突检测。通过在数字模型中模拟施工过程,可以识别潜在的安全风险和冲突,包括设备的碰撞、作业空间的重叠等。这有助于在实际施工前,通过调整设计和流程来减少安全隐患,提高施工的安全性。

3.6 竣工与运营阶段的延伸应用

竣工与运营阶段的延伸应用是BIM技术在市政道路

施工中的关键环节,它不仅扩展了BIM的应用范围,也为城市基础设施的长期运营和维护提供了创新的解决方案。在这一阶段,BIM技术通过数字模型的延伸使用,为设施管理、维护和城市规划等提供了全新的视角和工具^[5]。首先,BIM技术在竣工阶段通过数字模型的交付,为城市道路设施的管理提供了一种更为直观和全面的手段。交付的数字模型不仅包含了施工图纸和设计信息,还包括了实际建设中的各种记录、数据和材料信息。这为后续的设施管理提供了丰富的信息基础,使得管理团队可以更准确地了解设施的状况,做出更科学的决策。其次,BIM技术在运营阶段的延伸应用主要体现在设施的实时监测和维护。通过在数字模型中嵌入传感器和监测装置,可以实现对道路设施的实时监测,包括交通流量、道路状况、设备状态等。这有助于在设施发生故障或需要维护时,及时做出反应,提高了设施的可靠性和可维护性。

4 结语

在市政道路施工中,广泛应用的建筑信息建模(BIM)技术为项目管理和施工团队带来了显著的优势。通过数字建模,提升了施工过程的可视化和精细化水平,使得施工团队更准确地理解和规划整个项目。在协同设计和实时信息共享方面,BIM技术促进了团队成员之间的紧密合作,提高了决策效率。数字化施工计划与进度管理、施工资源与成本的精细控制、质量与安全管理等应用为施工团队提供了科学和全面的管理手段,有力支持了高效施工。在竣工与运营阶段,BIM技术的延伸应用提供了便捷的工具,延长了项目的生命周期。数字模型协同审查、方案对比分析、可视化沟通交底等在施工协调管理中的成功应用为团队协作效率和项目管理水平提供了新的视角。BIM技术在市政道路施工中的全面应用为行业带来了变革,通过数字化、智能化手段提升了项目管理的效率和精度。未来,BIM技术的持续发展将推动建筑工程领域向数字化、智能化方向迈进,为构建更智慧、可持续的城市奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]陈高鹏,钟卓桦.BIM技术在市政道路项目中全过程应用[J].建设科技,2023(19):112-114.
 - [2]魏宝峰.BIM技术在市政道路施工中的实践应用探讨[J].智能建筑与智慧城市,2023(10):102-104.
 - [3]陈锦平.基于BIM技术的市政道路工程设计与施工优化[J].城市建设理论研究(电子版),2023(20):138-140.
 - [4]杨瀛.基于BIM的市政道路施工过程中的协同管理研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(19):187-189.
 - [5]覃翔.浅析BIM技术在市政道路设计中的运用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(12):101-103.
- 作者简介:刘俊生(1978.9—),男,学历:本科。