

基于 BIM 的市政道路施工过程中的协同管理研究

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]市政道路施工是城市基础设施建设的重要组成部分,其质量和效率直接关系到城市发展和市民生活质量。随着信息技术的飞速发展,建筑信息模型(BIM)在市政道路施工中的应用逐渐成为关注的焦点。BIM不仅是一项技术创新,更是一种全面性的协同管理方法,为道路工程的设计、施工和运维提供了高效的解决方案。文章探讨BIM在市政道路施工中的协同管理应用,以期为提高施工效率、降低成本、优化道路设计和维护提供有力支持。

[关键词]BIM; 市政道路; 市政道路施工

DOI: 10.33142/aem.v5i12.10460 中图分类号: TU17 文献标识码: A

Research on Collaborative Management in Municipal Road Construction Process Based on BIM

LIU Junsheng

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

Abstract: Municipal road construction is an important component of urban infrastructure construction, and its quality and efficiency are directly related to urban development and the quality of life of citizens. With the rapid development of information technology, the application of Building Information Modeling (BIM) in municipal road construction has gradually become a focus of attention. BIM is not only a technological innovation, but also a comprehensive collaborative management method that provides efficient solutions for the design, construction, and operation of road engineering. The article explores the collaborative management application of BIM in municipal road construction, aiming to provide strong support for improving construction efficiency, reducing costs, optimizing road design and maintenance.

Keywords: BIM; municipal roads; municipal road construction

引言

随着城市化进程的不断推进,市政道路建设需求不断增加,但传统的施工管理方式面临着信息传递不畅、协同效率低下等问题。此背景下,引入BIM技术作为一种新的施工管理手段具有重要意义。BIM技术以其全过程数字化、协同性强的特点,能够有效解决施工管理中的诸多难题。因此,深入研究在市政道路施工中BIM的协同管理应用,有助于推动道路工程领域的现代化和智能化发展。

1 BIM在市政道路施工中的应用概述

市政道路施工中的BIM应用不仅是技术创新,更是一种全面的协同管理方法,为设计、施工和运维提供高效解决方案。BIM的基本概念和原理构建了数字三维模型,提高设计精度,减少施工问题。在设计阶段,BIM模拟不同方案,优化道路布局,促进交通流和城市规划一体化^[1]。施工阶段通过数字模型进行图纸审查、方案比选、可视化交底,减少冲突和提高效率。运维阶段,BIM数字模型支持维护计划和结构监测,确保道路系统可持续和安全。总之,BIM在市政道路施工中不仅是技术手段,更是推动工程高效、智能和可持续发展的管理理念。

2 市政道路施工过程中的协同管理研究现状

市政道路施工过程中的协同管理是当前研究领域备受关注的方向。在建筑信息模型(BIM)和先

进的信息技术的推动下,研究者们致力于探索如何更有效地实现各个参与方之间的协同合作,以提高市政道路施工项目的效率、质量和安全性。协同管理不仅仅是信息共享,更是一种全方位的团队合作方式,旨在消除信息孤岛,促进信息的流通和共享。通过综合运用BIM技术,团队成员可以在一个共享的数字平台上共同作业,即便是分布在不同地理位置的团队成员也能够实现实时的协同。在设计阶段,协同管理可以帮助设计师、工程师和规划者实现实时的信息交流,提高设计方案的一致性和可行性。在施工阶段,协同管理有助于解决不同专业之间的冲突,优化施工流程,提高工程进度和质量。在运维阶段,协同管理通过BIM技术为维护团队提供详细的数字信息,帮助他们更好地规划和执行养护计划。探索协同管理与新兴技术的结合,例如,结合人工智能和大数据分析,可以更好地预测潜在的施工问题和风险,从而提前采取相应的措施。在协同管理中引入虚拟现实和增强现实技术,可以实现更直观、沉浸式的协同工作体验,加强团队之间的沟通和理解。总之,市政道路施工过程中的协同管理研究正处于不断深化和拓展的阶段。通过整合BIM技术和其他新兴技术,研究者们正在努力寻找更创新、更高效的协同管理方法,以适应日益复杂和多元化的市政道路工程需求。这一研究领域的进展将为未来城市基础设施建设提供更可持续、智能的解决方案。

3 BIM 在市政道路施工中的应用

3.1 BIM 基本概念和原理

在市政道路施工中,建筑信息模型(BIM)被视为一项全新的数字化工程管理方法,其基本概念和原理构成了其在道路工程中的根基。BIM的基本概念包括对建筑和基础设施的整体性建模,将所有构成要素整合为一个协同的数字模型^[2]。其核心原理在于实现各参与方之间的协同合作,通过建立三维模型,实现设计、施工和运维阶段信息的一致性共享。BIM所倡导的理念是通过整个项目生命周期实现全方位的数字协同,以提高效率、降低错误,并优化整个工程管理流程。

3.2 BIM 在市政道路设计阶段的应用

市政道路设计阶段是BIM发挥关键作用的阶段,为工程团队提供更全面的设计视角。通过BIM,设计者可以创建准确的数字三维模型,从而模拟和评估不同的设计方案。这使得设计团队能够更精确地分析道路布局、交叉口设计等关键要素对交通流和城市规划的影响。此外,BIM在多学科之间提供了协同工作的平台,促进了城市规划与道路设计的紧密整合。通过这种综合性的设计方法,BIM不仅提高了设计的准确性和可行性,还为施工和运维阶段的无缝衔接奠定了基础。这一数字化设计的方法大大提高了项目的整体效率,减少了潜在的问题和延误。因此,BIM在设计阶段的应用不仅仅是一种技术工具,更是一种积极推动可持续发展的设计理念,为市政道路工程的未来注入了新活力。

3.3 BIM 在市政道路施工阶段的应用

市政道路施工阶段是BIM展现强大优势的关键时期。通过BIM,数字模型成为项目施工的中心枢纽,提供了全面、实时的项目视图。首先,在图纸审查方面,BIM极大地简化了流程。数字模型能够替代传统的纸质图纸,使得设计图纸的共享、审查更为高效^[3]。其次,方案比选得以在数字环境中进行。通过模拟不同施工方案,优化交通组织方案,减少对周边环境的影响。此外,可视化交底通过数字模型向施工人员清晰呈现设计意图,减少了误解和施工中的错误。这种全面的数字协同管理方法大大提高了施工过程的透明度和协同效率,降低了潜在的冲突和风险。

3.4 BIM 在市政道路运维阶段的应用

市政道路运维阶段是道路生命周期的关键部分,而BIM在此阶段的应用为运维团队提供了全新的管理手段。数字模型不仅包含了建筑物和基础设施的详细信息,还提供了实时的、准确的运行数据。这为制定维护计划、监测结构健康状况提供了强大的支持。通过BIM,运维人员可以迅速定位问题,制定精确的维护计划,最大程度地延长道路系统的使用寿命。此外,BIM技术还能够支持智能养护,通过大数据分析和人工智能技术,提前预测潜在问题,为运维提供更加前瞻性的管理手段。综合来看,BIM在市政道路运维阶段的应用不仅为维护团队提供了高效的管

理工具,更为道路系统的可持续性和安全性提供了全方位的支持。

4 BIM 技术在市政道路施工中的应用

4.1 图纸会审、方案比选、可视化交底

BIM技术在市政道路施工中的图纸会审、方案比选和可视化交底等方面发挥着关键作用,为项目管理提供了全新的数字化解决方案。在图纸会审方面,BIM实现了从传统纸质图纸向数字模型的转变。通过数字化的三维模型,参与方能够在虚拟环境中协同审查设计,大大简化了审查流程。这不仅提高了审查的速度,更重要的是减少了信息传递中的误差,确保了设计的一致性。数字模型的共享性质还促使项目团队更及时地解决潜在的冲突和问题,从而提高了审查的质量。通过数字模型的模拟,团队可以比较不同施工方案的优劣。这不仅包括施工过程的效率,还包括对周边环境的影响、成本等多个因素的综合考量。这种数字模型的比选使得团队能够在施工前更全面地评估各种方案,选择最优解,优化交通组织方案,最大程度地降低对周边环境的干扰,提高工程的可持续性^[3]。通过数字模型的可视化,设计团队可以将复杂的设计意图以直观的方式呈现给施工人员。这有助于提高施工人员对设计的理解,减少误解和施工中的错误。可视化交底还可以用于培训和沟通,使整个团队对项目的要求和目标有更清晰的认识,从而提高整个项目团队的协同效率。因此,BIM技术在图纸会审、方案比选和可视化交底中的应用,不仅实现了数字化转型,也为市政道路施工提供了更高效、更准确的项目管理手段。这种数字化的协同方式为团队提供了实时、一致的信息视图,推动了项目的高效进行和质量保障。

4.2 优化交通组织方案

BIM技术在市政道路施工的交通组织方案中起着关键作用,为工程团队提供了强大的工具,以最小化交通影响,确保施工期间的安全和高效。通过数字模型的建立,团队模拟和评估不同交通组织方案对周边道路网络和交通流的影响,包括施工区域的划定、车辆流动的规划等。BIM技术使团队能够精确计算不同方案下的交通流量、拥堵情况,找到最佳的交通组织方式,提供了施工前期的决策支持,降低了潜在的交通问题风险。BIM技术支持实时交通监测和调整,使团队能够在施工过程中灵活调整交通组织方案,适应实际情况的变化。数字模型与传感器和监测系统的集成提供了实时交通数据,增强了施工过程的灵活性和适应性。BIM技术还在交通组织方案中规划和设计临时交通标志和标线,数字模型,团队提前设计并模拟标志和标线的设置,确保它们能够有效引导交通流,减少交通事故的发生。这种预先规划有助于提高交通组织的精确度和效果,促进施工区域的更有效安排。

4.3 模拟钢拱肋安装施工

BIM技术在市政道路施工中的模拟钢拱肋安装施工

方面发挥了关键作用,为工程团队提供了强大的工具,以提前预测和优化复杂结构元素的安装过程。通过数字化建模,团队可以创建高度精确的三维模型,包括钢拱肋的几何形状、尺寸、连接方式等详细信息。这种详细的模型不仅为设计和制造提供了准确的基础,也为施工阶段的模拟提供了真实的场景。数字模型能够准确反映钢拱肋的各项参数,为施工团队提供了可靠的数据支持^[4]。通过 BIM 技术,团队可以模拟整个钢拱肋安装过程,包括起吊、定位、连接等关键步骤。这种模拟使得施工团队能够提前识别潜在的问题和挑战,优化施工流程,提高安装的效率和精确性。例如,通过模拟不同的吊装方案,团队可以评估不同方案下的安全性和稳定性,选择最佳的吊装方式,从而最大程度地降低施工风险。通过将钢拱肋的数字模型与整个建筑信息模型集成,团队可以确保钢拱肋与其他结构元素的无缝衔接,有助于防止潜在的冲突,提高整个工程的协同效率。

4.4 在异型构件制作中的应用

BIM 技术在市政道路施工的异型构件制作方面具有关键作用,为设计、制造和施工团队提供了一体化的数字平台,优化了异型构件的生产流程。通过数字建模,团队能够准确设计和制作各种异型构件,包括道路标志、交叉口构件等。数字建模涵盖了构件的几何形状、材料属性、连接方式等细节,确保设计和制造团队更精准地满足项目需求,避免传统手段可能引起的误差。BIM 技术支持数字化制造过程,使设计信息直接传递给制造团队,涵盖数控机床编程、材料的优化利用等方面,提高了制造效率,减少了资源浪费,实现了可持续制造。另外,BIM 技术在异型构件制作中的应用还包括对构件的可视化呈现。通过数字模型,设计团队在虚拟环境中验证异型构件的外观、尺寸、材质等特性。这种可视化不仅有助于确认设计的准确性,还促进了项目团队之间直观的沟通与协作。

4.5 在沥青施工信息管理中的应用

市政道路的沥青施工是道路建设中的关键步骤之一。通过数字模型的建立,团队可以准确呈现沥青施工的各个阶段,包括沥青的摊铺、压实、温度控制等。这为施工人员提供了直观的可视化工具,帮助他们更好地理解施工进度和工艺流程。通过数字模型,团队可以记录沥青的来源、批次、生产日期等关键信息。这有助于建立沥青的数字档案,为后期的维护和管理提供了详实的数据支持。通过数字模型,不同专业的团队可以实时共享沥青施工的信息,

包括施工进度、质量检测数据等,实时共享有助于提高团队之间的协同效率,减少信息传递的延迟,确保施工过程的顺利进行。

4.6 在施工协调管理中运用

BIM 技术在施工协调管理中发挥了关键作用,通过数字建模和实时协同工作,提高了施工协调的效率和准确性。通过数字模型呈现整个项目的三维结构,不同专业团队可以在共享的平台上快速识别和解决潜在的冲突。数字化的图纸会审减少了对纸质文件的依赖,提高了审查的效率,有助于及时发现并纠正错误^[5]。实时数据共享确保了团队始终使用最新的设计和施工信息,减少了信息传递的滞后。此外,通过数字模型的优化,团队能够模拟不同的施工进度和资源分配方案,最大程度地减少冲突,提高了施工效率。BIM 技术在施工协调中的全面应用为市政道路施工带来了更高效和精确的协同管理手段,推动了整个工程的成功进行。

5 结语

在市政道路设计阶段,BIM 的应用为工程团队提供了全面的视角,优化了道路布局、交叉口设计等关键要素,确保了最佳的交通流和城市规划一体化。在施工阶段,BIM 的数字模型实现了施工图纸的数字化审查、可视化交底,提高了设计精度,减少了施工阶段的问题和延误。而在运维阶段,BIM 为城市规划者和运维人员提供了详细的建筑和基础设施信息,有助于制定维护计划、监测结构健康状况,并及时进行维修。总而言之,BIM 技术在市政道路施工中的全面应用不仅推动了技术创新,更为城市交通基础设施的可持续发展提供了有力支持。通过充分发挥 BIM 的协同管理优势,我们可以期待未来城市道路建设更加智能、高效、安全地发展。

[参考文献]

- [1]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.
 - [2]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.
 - [3]朱如如,颜玉,徐怀莉.BIM 技术在市政道路设计优化方面的应用研究[J].运输经理世界,2023(11):46-48.
 - [4]盛晓枫.BIM 技术在市政道路设计中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(7):146-148.
- 作者简介:刘俊生(1978.9—),男,学历:本科。