

BIM技术在市政道路施工中的实践应用探讨

宋保玉 曲兴豪

青岛巨源建工集团有限公司

摘要: BIM技术在市政道路施工中的应用范围越来越广泛,为施工管理和效率提升带来了巨大的影响。BIM不仅可以用于道路设计和规划,还可以用于施工过程中的三维模拟和协调,确保施工的准确性和质量。此外,BIM技术还可以与其他技术相结合,如物联网和人工智能,以提高市政道路施工的可持续性和智能化水平。总之,BIM技术为市政道路施工带来了许多创新和改进的机会,为行业的发展和进步做出了积极的贡献。本文先阐述BIM技术在市政道路施工中应用的优势,然后分析了BIM技术在市政道路施工中实践存在的难点,最后对BIM技术在市政道路施工中的实践应用进行研究。

关键词: BIM技术; 市政道路; 施工; 实践应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.03.050

引言

市政道路工程作为我国交通建设的重要结构,扮演着至关重要的角色。除了传统的施工方式外,如今更多先进的技术手段被引入其中,其中BIM技术的应用优势极为显著。通过BIM技术,工程团队可以实现更高效的合作和协调,减少误差和重复工作的发生。此外,BIM技术还可以提供更多的数据和信息,帮助决策者做出更明智的决策。因此,市政道路工程在采用BIM技术的情况下,将能够更好地满足交通建设的需求,并为城市的发展做出积极贡献。

一、BIM技术在市政道路施工中应用的优势

通过充分利用BIM技术,可以实现市政道路施工的高效、精确和安全。BIM技术在市政道路施工中的应用具有以下几个优势:

(1) 提高施工效率:通过BIM技术,施工团队可以更加准确地规划和预测施工过程中的各个阶段,从而提高施工效率。BIM模型可以帮助施工人员可视化整个施工过程,并提供实时的施工信息和指导,有助于减少错误和延误。此外,BIM技术还可以与其他技术相结合,如物联网和人工智能,以提高施工的自动化和智能化水平。

(2) 降低成本: BIM技术可以帮助识别和解决施工过程中的潜在问题,减少了后期的修复和更改成本。通过BIM模型,可以在施工前进行冲突检测和协调,预测和解决施工中的冲突和碰撞,从而减少了额外的工程和材料成本。此外,BIM技术还可以提供更多的数据和信息,帮助决策者做出更明智的决策,从而降低了施工的

风险和成本。

(3) 增强协作: BIM技术可以促进不同团队之间的协作和沟通,提高施工过程中的效率和准确性。通过共享BIM模型,所有相关方面可以在同一个平台上进行协作,实时更新和共享设计和施工信息,减少了信息传递和沟通的时间和成本。此外,BIM模型还可以作为沟通和协商的工具,帮助各方更好地理解 and 解决问题,提高团队的协作能力。

(4) 提高可视化效果: 通过BIM技术,可以实现对市政道路施工的三维可视化展示,使相关方面更好地理解设计意图和施工计划。BIM模型可以呈现出道路的几何形状、材料属性、施工进度等信息,帮助各方更清晰地了解工程的特点和要求。此外,BIM技术还可以实现虚拟现实和增强现实技术的应用,让相关方面可以在虚拟环境中体验和评估施工效果,进一步提高可视化效果和决策的准确性。

(5) 加强安全管理: BIM技术可以帮助在施工过程中预测和解决潜在的安全风险,提高施工现场的安全性。通过BIM模型,可以进行安全分析和模拟,识别施工过程中可能存在的安全隐患,并采取相应的措施进行预防和控制,确保施工现场的安全。此外,BIM技术还可以与安全监测系统相结合,实现对施工现场的实时监测和预警,进一步加强安全管理。

二、BIM技术在市政道路施工中实践存在的难点

(一) 施工流程与计划相脱节

市政道路施工中,施工流程与计划之间存在脱节的问题。施工计划可能存在不准确或者不完善的情况,导致实际施工过程与计划不一致。这种脱节可能会导致施工延误和效率低下。为了解决这个问题,施工团队需要加强施工计划的编制和调整,确保计划的准确性和可行性。同时,BIM技术可以提供实时的施工信息和指导,帮助施工团队更好地掌握施工进度和计划,减少脱节的风险。

(二) 施工质量控制的难度水平偏高

市政道路施工的质量控制是一个关键的问题,由于市政道路工程的复杂性和特殊性,施工质量控制的难度较高。市政道路的质量问题可能涉及道路的平整度、排水系统的功能性、材料的选择和施工工艺等方面。BIM技术可以提供施工过程的可视化和模拟,帮助识别潜在的质量问题,并及时采取措施进行调整和改进。通过BIM模型,可以进行冲突检测和协调,预测和解决施工中的冲突和碰撞,从而提高施工质量的控制水平^[1]。

（三）市政道路项目单位缺乏BIM技术专业人才

市政道路项目单位普遍存在BIM技术专业人才的缺乏问题，由于BIM技术的复杂性和专业性，需要有专门的人员进行BIM技术的应用和管理。然而，许多市政道路项目单位缺乏具备BIM技术知识和经验的专业人才，导致了BIM技术在市政道路施工中的应用受限。为了解决这个问题，市政道路项目单位应加强对BIM技术人才的培养和引进，可以通过开展培训计划、与高校合作、引进专业团队等方式，解决人才缺口问题。此外，市政道路项目单位还可以加强与BIM技术相关的行业协会和组织的合作，共享资源和经验，提高BIM技术的应用水平。

三、BIM技术在市政道路施工中的实践应用

（一）BIM技术在市政道路结构设计分析中的应用

通过采用BIM技术，可以实现市政道路结构高效的设计和过程。BIM技术是一种先进的建筑信息模型技术，能够将设计、施工和运营过程中的所有信息整合在统一的平台上。在市政道路结构设计中，BIM技术可以应用于道路的几何设计、材料选择、结构分析等方面。通过充分利用BIM技术，设计人员可以更好地理解和分析道路结构的特点和要求，为市政道路的建设和维护提供科学、高效的技术支持。首先，几何设计。使用BIM技术，设计人员可以更轻松地创建和修改道路的几何模型，包括道路的宽度、曲线半径、坡度等参数，设计人员可以根据实际需求进行灵活的设计，确保道路的几何形状符合交通规范和用户需求。其次，材料选择。通过BIM技术，设计人员可以对不同材料的性能和特性进行模拟和评估，以选择最合适的材料。例如，设计人员可以通过BIM模型来比较不同材料的强度、耐久性、成本等指标，以确保道路的质量和可持续性。最后，结构分析。通过BIM模型，设计人员可以进行力学分析、动力学分析和热分析等，以评估道路结构的性能和稳定性^[2]。例如，设计人员可以通过BIM技术来模拟车辆荷载对道路结构的影响，以确定合适的结构设计和支撑方案。

（二）BIM技术在市政道路施工管理中的应用

在市政道路施工管理中，BIM技术的应用可以对施工质量、施工安全和施工进度等方面进行更全面和有效的管理。首先，通过BIM技术，可以实现对施工质量的监控和控制，确保道路的建设符合标准和规范。在施工过程中，BIM技术可以帮助识别潜在的质量问题，并及时采取措施进行调整和改进。利用BIM模型进行冲突检测和协调，预测和解决施工中的冲突和碰撞，从而提高施工质量的控制水平。其次，BIM技术在施工安全方面也发挥着重要作用。通过模拟和分析施工过程中的潜在风险，可以及时采取相应的预防措施，确保施工现场的安全。此外，BIM技术还可以与全监测系统相结合，实

现对施工现场的实时监测和预警，进一步加强安全管理。最后，除了施工质量和施工安全，BIM技术还可以帮助实现施工进度的高效管理。通过对施工过程的可视化和模拟，可以及时发现和解决施工中的问题，确保施工进度的顺利进行。施工团队可以利用BIM技术提供的实时施工信息和指导，更好地掌握施工进度和计划，减少施工延误和效率低下的风险。总之，BIM技术的应用对于市政道路施工管理工作中，可以提升管理效率，降低施工风险，并确保工程的质量和进度，实现市政道路施工的高效、精确和安全。

（三）BIM技术在市政道路施工方案优化中的应用

BIM技术可以通过建立数字化模型，对施工方案进行全面的分析和评估。通过使用BIM技术，可以更好地优化施工方案，提高施工效率和质量。首先，BIM技术可以帮助建立道路施工的数字化模型^[3]。这个模型可以包含道路的各个细节，如路面设计、排水系统、交通标志等。通过建立这个模型，可以更好地理解施工方案的各个方面，并进行全面的分析。例如，在施工放样作业环节，BIM技术可以对道路工程进行三维建模，从而提供可视化的效果，这些模型可以包括道路轮廓、路基路面等部分，在进行施工放样时，建模可以提供基础的数据和信息支持。在BIM模型中进行施工放样计算，这样极大地提高精度，通过在模型中定义和计算元素的尺寸和位置，可以减少人工放样过程中的误差和变形。其次，BIM技术可以通过将数字化模型转化为可视化的图像或动画，更直观地展示施工方案的细节和特点，有助于相关人员更好地理解方案，并提供反馈和改进的建议。同时，可视化展示还可以帮助与利益相关方进行沟通和协调，确保施工方案的各方面得到充分考虑。最后，通过在数字化模型中模拟施工过程，可以发现潜在的冲突和问题，并及时解决。例如，可以检测出不同构件之间的碰撞、空间限制以及施工顺序等方面的问题，并提出相应的调整和优化建议，可以减少施工过程中的错误和延误，提高施工效率。另外，BIM技术还可以进行施工方案的成本估算和资源管理。通过在数字化模型中建立材料和资源的数据库，可以对施工方案进行成本估计，并进行资源的有效分配和管理，从而优化施工方案，降低成本，并确保资源的合理利用。

（四）BIM技术在市政道路施工各阶段场控规划和技术交底中的应用

BIM技术在市政道路施工各阶段场控规划和技术交底中的广泛应用，对于提高施工效率、降低成本、改善项目质量具有重要意义。在市政道路施工的前期规划阶段，BIM技术可以通过三维模型的创建和可视化展示，帮助工程师和设计师更好地理解 and 评估施工场地的特征和限制，从而制定更合理的场控规划方案。通过BIM技术，不仅可以准确地模拟和预测施工过程中的各种情

况,还可以实现对施工进度的可视化管理,提前做好技术交底,从而确保施工质量和进度。此外,BIM技术与其他相关技术和系统进行集成,如物联网、无人机等,进一步提升市政道路施工的效率 and 可持续性^[4]。通过BIM技术,工程师和设计师可以更好地协调和沟通,及时解决施工过程中的问题,确保市政道路项目的顺利进行。

(五) BIM技术在市政道路钢拱肋安装施工模拟中的应用

在钢拱肋安装施工模拟中,使用BIM技术可以提供精确的模型和数据,帮助工程师和施工人员更好地理解 and 展示施工过程。首先,BIM技术可以提供精确的模型和数据,以支持钢拱肋安装施工的模拟。建立钢拱肋的数字化模型,准确地呈现钢拱肋的几何形状、尺寸和位置,为施工人员提供参考和指导,确保钢拱肋准确安装。其次,BIM技术可以模拟钢拱肋的安装过程,以帮助工程师和施工人员更好地理解施工流程和顺序。模拟钢拱肋的吊装、定位和固定等过程,以便在实际施工中进行参考和指导,可以减少施工过程中的错误和延误,提高施工效率和质量。最后,BIM技术的应用还可以提供更多的信息和数据,以支持决策和优化施工流程。通过BIM技术,对施工过程进行虚拟演练,帮助相关人员对施工流程和方案实施效果进行判断。例如,可以模拟不同的施工方案,并评估它们的可行性和效果。这有助于工程师和施工人员在实际施工中做出明智的决策。

(六) BIM技术在市政道路施工交通组织方案优化中的应用

在市政道路施工中,通过使用BIM技术,可以实现对施工交通组织方案的全面优化和改进。首先BIM技术可以提供详细的建筑信息模型,包括道路的几何形状、工程各项结构建设状态、施工进度等重要信息^[5]。这些详细信息可以帮助工程师和规划者更好地了解和分析整个施工过程中的各个环节,从而提出更合理和有效的交通组织方案,并且确保方案的可行性和可靠性。其次,BIM技术还可以支持虚拟施工和可视化展示。通过虚拟施工,可以在计算机上模拟整个施工过程,包括道路的建设、车辆的行驶、人员的安排等。这样可以在施工前就对方案进行充分的评估和优化,避免施工中的问题和延误。而可视化展示则可以以图形和动画的形式展示施工交通组织方案,使方案的效果和变化更具直观性和可理解性。最后,BIM技术还可以有效地检测出道路设计和交通流量之间的冲突,并提出合理的交通组织方案。这一功能可以大大提高交通效率,减少交通拥堵和事故的发生,为市民提供更加便捷和安全的交通环境。综上所述,BIM技术在市政道路施工中的应用具有重要意义,能够为工程师和规划者提供更多的信息和工具,以制定更合理和有效的交通组织方案,从而改善城市交通状况,提高市民的出行体验。

(七) BIM技术在市政道路施工的异型构件制作中应用

通过使用BIM技术,实现对异型构件的精确设计和制作,帮助施工人员更好地理解 and 解决施工过程中的问题,减少施工错误和延误,从而提高施工的效率和质量。首先,BIM技术可以提供详细的建筑信息模型,包括异型构件的几何形状、尺寸和材料等重要信息。这些详细信息可以帮助设计师和施工人员更好地理解 and 评估异型构件的特征和限制,从而制定更合理和可行的制作方案。其次,BIM技术可以实现对异型构件的精确建模和仿真。通过建立异型构件的数字化模型,可以准确地呈现构件的形状、尺寸和位置,为施工人员提供了参考和指导,确保异型构件的准确制作和安装^[6]。BIM技术还可以实现对异型构件制作过程的可视化管理和协调。通过BIM技术,可以模拟和预测异型构件的制作过程,并实现对制作进度和质量的可视化管理,及时发现 and 解决施工过程中的问题,提高施工效率和质量。

结语

总之,BIM技术在市政道路施工中的应用范围越来越广泛,并为施工管理和效率提升带来了巨大的影响。它不仅可以用于道路设计和规划,还可以用于施工过程中的三维模拟和协调,确保施工的准确性和质量。此外,BIM技术还可以与其他技术相结合,如物联网和人工智能,以提高市政道路施工的可持续性和智能化水平。总之,BIM技术为市政道路施工带来了许多创新和改进的机会,为行业的发展和进步做出了积极的贡献。

参考文献

- [1] 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.
 - [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] 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.
 - [4] 雷运良, 邓博, 沈伯昭等. EPC模式下市政道路设计施工BIM应用现状及其发展策略[J]. 交通工程, 2023, 23(02): 49-53+60.
 - [5] 张静华, 蔡景毅. BIM技术在城市道路与管道协同规划设计工作中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(01): 148-150.
 - [6] 艾四芽, 钟书豪, 林万福等. BIM技术在道路施工进度控制中的应用[J]. 福建交通科技, 2022(10): 101-105.
- 作者简介: 宋保玉(1988.08-), 男, 汉族, 山东省临沂市沂水县, 路桥工程师, 大学本科学历, 研究方向: 市政工程。