

基于 BIM 技术的市政工程施工优化研究

呼士宇

河北建工集团有限责任公司

DOI: 10.12238/ems.v5i9.8840

[摘要] 随着城市化进程的不断推进, 市政工程作为城市基础设施的重要组成部分, 其建设规模和复杂性日益增加。传统的市政工程施工管理模式面临着诸多挑战, 如信息传递效率低下、施工过程协调困难、成本控制不精确、质量管理不全面等问题。这些问题的存在不仅影响了市政工程的施工效率和质量, 也制约了城市建设的可持续发展。在这一背景下, 建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM) 技术应运而生, 它以其独特的三维可视化、信息集成和协同工作等特点, 为市政工程施工管理带来了革命性的变革。BIM 技术通过创建一个包含几何信息、材料属性、施工进度和成本数据等多维度信息的数字化模型, 实现了工程项目从设计到施工再到运维全生命周期的信息集成和共享。这不仅提高了工程信息的透明度和准确性, 也为施工过程中的决策提供了科学依据。

[关键词] BIM 技术; 市政工程; 施工优化

Research on Optimization of Municipal Engineering Construction Based on BIM Technology

Hu Shiyu

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd

[Abstract] With the continuous advancement of urbanization, municipal engineering, as an important component of urban infrastructure, is increasing in scale and complexity. The traditional municipal engineering construction management model faces many challenges, such as low information transmission efficiency, difficulty in coordinating the construction process, inaccurate cost control, and incomplete quality management. The existence of these problems not only affects the construction efficiency and quality of municipal engineering, but also restricts the sustainable development of urban construction. In this context, Building Information Modeling (BIM) technology has emerged, bringing revolutionary changes to municipal engineering construction management with its unique features of 3D visualization, information integration, and collaborative work. BIM technology achieves information integration and sharing throughout the entire lifecycle of engineering projects, from design to construction to operation and maintenance, by creating a digital model that contains multidimensional information such as geometric information, material properties, construction progress, and cost data. This not only improves the transparency and accuracy of engineering information, but also provides scientific basis for decision-making during the construction process.

[Key words] BIM technology; Municipal engineering; Construction optimization

引言

市政工程是城市基础设施建设的重要组成部分, 其施工质量和效率直接关系到城市的发展和居民的生活质量。然而, 传统的市政工程施工管理存在诸多问题, 如信息传递不畅、施工效率低下、成本控制不精确等。BIM 技术的出现为解决这些问题提供了可能。BIM 技术通过创建三维数字模型, 实

现了工程信息的集成和共享, 有助于提高施工管理的精细化水平。

1. BIM 技术概述

BIM 技术, 即建筑信息模型 (Building Information Modeling), 是一种革命性的数字化工具, 它通过创建一个包含建筑项目全生命周期信息的虚拟三维模型, 实现了从设计、

施工到运维各个阶段的信息集成和共享。BIM模型不仅仅是几何形状的展示,它还包含了材料属性、构件尺寸、施工顺序、成本预算、时间进度等丰富的数据信息,为工程项目提供了全面而细致的管理支持。BIM技术的核心优势在于其协同性、可视化、数据驱动和全生命周期管理。协同性打破了传统设计、施工和运维各阶段之间的信息壁垒,实现了多专业、多参与方的协同工作,提高了工作效率和沟通的准确性。可视化使得复杂的工程项目变得直观易懂,有助于设计方案的展示和评审,并在施工过程中进行虚拟建造,提前发现潜在问题,减少施工风险。数据驱动为项目管理提供了数据支持,通过BIM模型可以进行成本估算、进度模拟、材料管理等,帮助项目管理者做出更加科学和精准的决策。全生命周期管理确保了项目各阶段的无缝衔接和高效管理。BIM技术的应用不仅提高了市政工程施工管理的精细化水平,也为工程项目的可持续发展提供了技术保障,随着BIM技术的不断发展和完善,其在市政工程施工中的应用将更加广泛和深入,为城市建设和管理带来更多的创新和变革。

2. 传统市政工程施工管理模式面临的挑战

2.1 信息传递效率低下

在传统的市政工程施工管理中,信息的传递主要依赖于纸质文件和口头沟通。纸质文件的传递速度慢,容易受到物理空间的限制,且在传递过程中容易出现遗失或损坏的情况。口头沟通虽然快捷,但由于缺乏书面记录,信息的准确性和完整性难以保证,容易出现误解和遗漏。随着项目规模的扩大和参与方的增多,信息传递的链条变长,信息在传递过程中会被过滤、扭曲或遗漏,导致决策层无法获取准确的信息,从而影响决策的及时性和准确性。

2.2 施工过程协调困难

市政工程施工涉及土建、机电、给排水、道路、绿化等多个专业,以及设计单位、施工单位、监理单位、供应商等多个参与方。在传统管理模式,各专业和参与方之间的信息交流和协作主要通过会议、电话和邮件等方式进行,缺乏一个集成的协同工作平台。这种分散的沟通方式导致信息孤岛的产生,各专业和参与方难以实时共享项目进度、问题和变更等信息,从而造成施工过程中的协调困难。

2.3 成本控制不精确

在传统的市政工程施工管理中,成本控制通常采用事后核算的方式,即在项目完成后进行成本的统计和分析。这种方式无法实时反映施工过程中的成本变化,导致成本控制缺乏前瞻性和动态性。由于缺乏对施工过程中成本的实时监控,项目管理者难以准确掌握成本的实际消耗情况,无法及时发现成本超支的迹象,从而导致成本控制的不精确。由于成本信息的滞后,项目管理者在面对成本超支时往往只能采取事后补救措施,难以从根本上控制成本,造成资源的浪费。

2.4 质量管理不全面

传统的市政工程施工质量管理侧重于施工完成后的检查和验收,这种方式属于被动式的质量管理。由于缺乏对施工全过程的实时监控,质量问题往往在施工后期才被发现,导致返工和整改的成本增加,影响施工进度。事后检查难以覆盖所有的施工细节,一些隐蔽工程的质量问题会被忽视,给工程的长期使用带来隐患。由于缺乏预防性的质量管理措施,施工现场的质量问题往往重复出现,难以从根本上提高施工质量。

3. BIM技术在市政工程施工中的应用

3.1 施工前准备

在市政工程施工前的准备阶段,BIM技术的应用至关重要,它为施工方提供了一个全面而深入的视角来审视项目,从而确保施工计划的合理性和可行性。BIM技术通过创建精确的三维模型,能够对施工现场的地形、地貌以及周边环境进行详细的分析。这种分析不仅限于视觉上的展示,还包括对地质条件、气候因素、交通流量等多方面因素的综合考量,以确保施工方案的可行性和安全性。通过BIM模型,施工方可以模拟施工过程,包括施工顺序、临时设施的布置、材料运输路径等,从而预测施工过程中出现的问题,如施工冲突、安全隐患等,并提前制定相应的应对措施。这种模拟不仅提高了施工方案的预见性,还有助于减少施工过程中的变更和返工,从而节省时间和成本。BIM技术在风险评估方面也具有显著优势。通过对BIM模型中的数据进行分析,可以识别出潜在的风险点,如结构稳定性、材料耐久性、施工安全等,并进行定量和定性的风险评估。这种评估有助于施工方制定风险管理计划,采取有效的预防和控制措施,降低施工风险,确保工程的顺利进行。

3.2 施工过程管理

在市政工程施工过程中,BIM技术的应用极大地提升了施工管理的效率和质量。通过BIM模型,施工方可以实时监控施工进度,包括各工序的完成情况、关键节点的达成情况等,从而及时调整施工计划,确保工程按期完成。BIM技术还可以通过与项目管理软件的集成,实现进度的自动更新和报告,提高了进度管理的自动化和智能化水平。通过BIM模型,施工方可以对施工所需的材料、设备、人力等资源进行精确的计算和优化配置,从而减少资源的浪费,降低施工成本。例如,BIM技术可以帮助施工方预测材料的需求量,合理安排材料的采购和运输,避免材料过剩或短缺的情况发生。通过BIM模型,施工方可以对施工质量进行实时监控和检查,确保施工质量符合设计要求。例如,BIM技术可以帮助施工方进行施工过程中的碰撞检测,及时发现并解决施工冲突,避免质量问题的发生。BIM技术还可以用于施工质量的评估和记录,为工程验收提供数据支持。

3.3 施工后评估

在市政工程施工完成后,BIM技术的应用为工程验收和

运维管理提供了强有力的支持。BIM技术在工程验收方面发挥了重要作用。通过BIM模型,可以对施工成果进行全面评估,包括结构尺寸、材料质量、施工工艺等,确保工程质量符合设计要求和规范标准。BIM技术还可以用于施工过程中问题记录和分析,为工程验收提供详细的数据支持。通过BIM模型,可以为工程的运维管理提供全面的数据支持,包括设备信息、维护记录、运行状态等,从而提高工程的使用效率和维护水平。例如,BIM技术可以帮助运维人员进行设备的管理和维护,及时发现并解决设备故障,延长设备的使用寿命。

4. 基于BIM技术的市政工程施工优化策略

4.1 建立BIM协同平台

在市政工程施工中,建立一个集成的BIM协同平台是实现高效协同工作的关键。这个平台不仅需要支持多专业、多参与方的协同工作,还要能够实现信息的实时共享和更新。通过BIM协同平台,设计师、施工方、供应商和业主等各方可以在同一个模型上进行信息交流和协作,大大提高了工作效率和沟通的准确性。BIM协同平台应具备强大的数据处理能力,能够处理大量的工程数据,并保证数据的准确性和一致性。平台应支持多种数据格式,能够与各种设计软件、施工管理软件和运维管理软件无缝对接,实现数据的流畅交换。BIM协同平台应提供丰富的协作工具,如实时编辑、版本控制、权限管理等,以支持多用户同时在线工作,并保证工作的有序进行。平台还应具备强大的冲突检测和解决功能,能够在设计阶段就发现并解决潜在的施工冲突,减少施工过程中的变更和返工。BIM协同平台还应具备良好的用户界面和用户体验,使得施工人员能够轻松上手,快速掌握平台的使用方法。平台还应提供详细的使用指南和在线帮助,帮助用户解决使用过程中遇到的问题。通过建立BIM协同平台,可以实现施工管理的数字化和智能化,提高施工管理的效率和质量,减少沟通成本和错误。随着BIM技术的不断发展和完善,BIM协同平台将成为市政工程施工管理的重要工具。

4.2 实施BIM标准化管理

为了确保BIM技术的有效应用,制定一套BIM标准化管理体系是必不可少的。这个体系应包括BIM模型的创建标准、信息交换标准和施工管理标准等,以确保BIM模型的质量和一致性,以及施工管理的规范性和有效性。BIM模型的创建标准应明确规定模型的精度、细节层次和信息内容等,以确保模型的准确性和可用性。标准还应包括模型的命名规则、分类体系和属性定义等,以便于模型的管理和使用。信息交换标准应规定不同软件之间数据交换的格式和方法,以确保数据的兼容性和可交换性。标准还应包括数据交换的流程和责任分配等,以保证数据交换的顺利进行。施工管理标准应明确规定施工管理的流程、方法和责任等,以确保施工管理

的规范性和有效性。标准还应包括施工管理的检查和评估等,以保证施工质量符合设计要求和规范标准。通过实施BIM标准化管理,可以提高BIM模型的质量和一致性,确保施工管理的规范性和有效性。随着BIM技术的不断发展和完善,BIM标准化管理将成为市政工程施工管理的重要组成部分。

4.3 加强BIM技术培训

为了提高施工人员的BIM技术应用能力,加强BIM技术培训是必不可少的。培训内容应包括BIM技术的基本原理、操作方法和应用案例等,以提高施工人员的专业技能,促进BIM技术的广泛应用。BIM技术培训应涵盖BIM技术的基本原理,包括BIM的概念、特点和优势等,以帮助施工人员理解BIM技术的重要性和应用价值。培训还应包括BIM技术的操作方法,如BIM软件的使用、模型的创建和编辑等,以提高施工人员的实际操作能力。BIM技术培训应提供丰富的应用案例,包括BIM技术在市政工程施工中的成功应用和经验教训等,以帮助施工人员了解BIM技术的实际应用效果和潜在问题。培训还应包括BIM技术的最新发展和趋势等,以帮助施工人员跟上技术发展的步伐。BIM技术培训还应注重实践操作,通过实际操作练习,帮助施工人员熟练掌握BIM技术的操作方法和应用技巧。培训还应提供在线学习和交流平台,以便施工人员在培训后继续学习和交流。

结束语

BIM技术为市政工程施工优化提供了新的思路和方法。通过建立BIM协同平台、实施BIM标准化管理和加强BIM技术培训,可以提高市政工程施工的效率和质量,降低施工成本,促进市政工程的可持续发展。

[参考文献]

- [1] 邵鲁现. 基于BIM技术的市政工程施工优化研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (20): 187-189.
- [2] 刘飞. BIM技术在市政工程造价管理中的应用[J]. 建筑与预算, 2023, (08): 10-12.
- [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] 王佃鹏. BIM在市政工程中的应用与发展[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (03): 128-130.
- [5] 许文质. BIM技术在市政工程施工管理中的应用研究[J]. 中国建设信息化, 2022, (20): 73-75.
- [6] 王浩. 市政工程项目中有效优化施工技术的分析[J]. 城市建筑, 2020, 17(15): 124-125.
- [7] 赵佳明. 优化市政工程施工技术的价值探析[J]. 现代物业(中旬刊), 2019, (09): 169.
- [8] 王辉, 刘兆爰, 周继超. 市政工程施工技术的优化策略分析[J]. 居舍, 2019, (15): 71.