

BIM 技术在市政工程信息化施工管理中的应用

王赫

新疆庭州汇通物流有限公司

摘要：随着城市化进程的迅猛推进，市政工程规模持续扩张、复杂程度日益提升，传统施工管理模式已难以满足高效、精准管理需求。BIM 技术凭借其强大的三维建模、数据集成与协同工作能力，为市政工程信息化施工管理带来新契机。本文深入探讨 BIM 技术在施工模拟与进度把控、质量与安全监管、资源优化配置以及多方协同作业等关键环节的应用，分析应用过程中面临的技术与管理层面挑战，并提出针对性解决策略，旨在为推动市政工程信息化施工管理水平提升提供理论支撑与实践参考。

关键词：BIM 技术；市政工程；信息化施工管理；应用策略

一、引言

市政工程作为城市基础设施建设的核心组成部分，涵盖道路、桥梁、隧道、给排水系统等众多领域，对城市的发展与居民生活质量提升至关重要。随着城市化进程的加速，市政工程规模持续扩大，结构愈发复杂，传统施工管理模式在应对复杂工程时逐渐暴露出效率低下、信息传递不畅、资源浪费严重等问题。在此背景下，信息化施工管理成为提升市政工程管理水平的关键途径。BIM 技术凭借其强大的三维建模、数据集成与协同工作能力，为市政工程信息化施工管理提供了有力支撑，成为推动行业发展的重要力量。

二、BIM 技术概述

2.1 基本概念

BIM (Building Information Modeling) 即建筑信息模型技术，是一种基于数字化技术的建筑项目管理方法。它通过创建和管理建筑项目的数字化信息模型，实现全生命周期的高效协同。该模型不仅包含建筑物的几何形状，还整合了材料属性、成本估算、施工进度等多维度信息，覆盖项目从规划、设计、施工到运维的各个阶段。这种全面的信息集成方式，打破了传统二维图纸信息单一、分散的局限，为项目参与各方提供了一个统一、共享的信息平台，使各方能够更全面、准确地了解项目情况，为决策提供有力依据。

2.2 核心原理

BIM技术的核心原理涵盖多个方面，参数化建模是基础，利用参数化设计工具建立三维模型，模型元素具备可编辑属性，修改某一参数可联动更新相关部分，确保模型的准确性与灵活性。数据集成方面，模型不仅包含几何信息，还嵌入材料属性、造价、进度等非几何数据，形成多维信息库，为项目全生命周期管理提供丰富数据支持。协同工作原理强调多专业（建筑、结构、机电等）在同一模型平台上协作，实现实时数据共享与冲突检测，有效避免因信息孤岛导致的错误和延误。全生命周期应用原则则要求模型从规划阶段开始创建，并在后续设计、施工、运维阶段持续迭代使用，提升决策效率和资源利用率，实现项目全生命周期的优化管理。

三、BIM技术在市政工程信息化施工管理中的具体应用

3.1 施工模拟与进度管理

在市政工程施工管理中，施工模拟与进度管理是关键环节。BIM技术通过收集工程数据和设计信息，利用软件构建详细的三维模型，进而进行施工过程模拟。施工团队可借助该模型对施工顺序、方法和资源分配等进行全面规划，利用时间轴功能生成动态施工进度计划，直观展示工程从开工到竣工的全过程。通过模拟，系统能自动识别空间冲突、时间冲突和资源冲突等问题，并提供解决方案。例如，当发现两道工序所需设备在同一时间冲突时，系统会提示调整工序安排或增加设备资源。此外，BIM技术与现场施工管理系统结合，可实时对比现场施工情况与模拟计划，及时发现偏差并纠正，确保工程按期完成，提高施工管理的精准性与效率。

3.2 质量与安全管理

BIM技术在市政工程质量与安全管理中发挥着重要作用，在质量管理方面，通过建立三维模型，整合设计、施工、材料等多方面信息，为质量管理提供全面、准确的信息平台。市政工程类型多样，BIM技术能将不同类型工程信息统一于一个模型，便于管理者综合分析和决策。同时，施工模拟和碰撞检测功能可预测可能出现的问题和冲突，提前调整优化。如在地下管线施工中，能进行碰撞检测，避免施工对现有管线造成破坏，保障施工质量。在安全管理方面，施工团队利用BIM模型全面了解施工环境，进行施工过程动态模拟，识别潜在风险后制定安全措施，如设置警示标志、安装防护栏杆等。还可利用模型制定应急预案，通过模

拟紧急情况评估现有措施有效性并优化。此外，借助虚拟现实（VR）技术，施工人员可在虚拟环境中模拟操作，熟悉安全设备和应急程序，提高安全意识和应对能力。

3.3 资源优化配置

市政工程项目资源优化配置对于控制成本、提高效益至关重要，BIM 技术通过建立三维模型，详细展示项目各组成部分，帮助管理者理解项目复杂性和资源需求。进行 4D 模拟（在三维模型基础上加入时间维度）可优化施工进度计划，合理安排材料、人力和机械，避免资源浪费。如在市政道路建设中，模拟不同施工阶段资源需求，合理安排材料供应和人力调配。5D 模拟（在 4D 模拟基础上加入成本维度）则能精确计算材料用量和施工时间，优化成本控制。如在市政桥梁建设中，进行成本估算，确保预算合理分配使用。同时，BIM 技术支持多专业协同工作，通过信息共享和实时更新，提高工作效率，减少因信息不对称导致的资源浪费，实现资源的最优配置。

3.4 多方协同工作

市政工程涉及设计单位、施工单位、监理单位等多个参与方，多方协同工作是项目顺利推进的关键。BIM 技术作为共享平台，使各方能够实时共享信息，协同工作。通过该平台，各方可随时沟通交流，快速解决施工难题，实时优化施工方案。例如，设计单位在模型中更新设计信息后，施工单位和监理单位能立即获取，及时调整施工计划和监督工作，确保各环节有效执行。这种协同工作模式打破了传统沟通壁垒，提高沟通效率，减少误解和冲突，促进项目顺利实施，提升整体管理水平。

四、BIM 技术应用面临的挑战与解决策略

4.1 技术层面挑战与策略

BIM 技术应用在技术层面面临一些挑战。一方面，BIM 软件操作复杂，对技术人员专业能力要求较高，部分人员难以熟练掌握，影响技术应用效果。另一方面，不同软件之间数据兼容性问题突出，导致信息传递不畅，影响协同工作效率。针对这些问题，应加强技术人员培训，提高其对 BIM 软件的操作技能和应用能力，培养既懂技术又懂业务的复合型人才。同时，推动软件开发商加强数据标准制定

和兼容性优化,促进不同软件之间的数据互通,提高信息共享效率,为BIM技术广泛应用提供技术保障。

4.2 管理层面挑战与策略

在管理层面,BIM技术应用也面临诸多挑战。部分企业对BIM技术应用重视程度不足,缺乏统一规划和有效管理,导致技术应用流于形式,未能充分发挥其优势。此外,项目管理流程与BIM技术应用不匹配,传统管理模式难以适应BIM技术带来的变革,影响技术应用效果。为解决这些问题,企业应提高对BIM技术的认识,制定明确的应用规划和目标,将其纳入企业战略发展规划。同时,优化项目管理流程,建立与BIM技术相适应的管理模式,加强各部门之间协同配合,确保BIM技术在项目管理中有效应用,提升项目管理水平。

五、结束语

BIM技术在市政工程信息化施工管理中具有显著优势和广阔应用前景,通过施工模拟与进度管理、质量与安全管理、资源优化配置和多方协同工作等方面的应用,BIM技术有效提高了市政工程施工管理的效率、质量和安全性,降低了成本,为市政工程建设带来了新的发展机遇。然而,BIM技术应用也面临技术和管等方面的挑战。未来,随着技术的不断发展和完善,以及企业管理水平的提升,BIM技术将在市政工程信息化施工管理中发挥更大作用,推动市政工程行业向智能化、精细化方向发展,为城市建设和发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]王广斌,张文娟,陈建国.基于BIM的工程项目成本控制动态管理机制研究[J].建筑经济,2020,41(02):52-54.
- [2]李云贵,何清华,陆绍辉.BIM技术在市政工程全生命周期管理中的应用探索[J].土木工程与管理学报,2021,38(03):102-104.
- [3]赵毅,孙成双,王雪青.基于BIM的市政工程施工安全风险动态评估与预警研究[J].中国安全科学学报,2022,32(05):148-150.