

市政工程 BIM 技术应用关键影响因素研究

王志国

中国电建集团港航建设有限公司, 天津 300000

[摘要]随着信息化建设的不断深入,建筑信息模型(BIM)技术在市政工程中的应用日益广泛,已成为推动工程数字化转型的关键手段之一。BIM 技术在市政工程中不仅提升了设计与施工协同效率,还在项目管理、成本控制及质量监管等方面展现出显著优势。然而,实践中仍面临着多种影响应用效果的因素,包括技术能力、管理模式、人员素质及政策支持等。文章从 BIM 技术的应用现状出发,深入分析其在市政工程中应用的关键影响因素,并提出相应的优化对策,以期 BIM 技术在市政领域的推广与应用提供可行性建议和技术支撑。

[关键词]BIM 技术; 市政工程; 影响因素; 技术管理; 信息化应用

DOI: 10.33142/ect.v3i5.16482

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Research on Key Influencing Factors of BIM Technology Application in Municipal Engineering

WANG Zhiguo

PowerChina Harbour Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract: With the continuous deepening of information technology construction, the application of Building Information Modeling (BIM) technology in municipal engineering is becoming increasingly widespread and has become one of the key means to promote the digital transformation of engineering. BIM technology not only improves the efficiency of design and construction collaboration in municipal engineering, but also demonstrates significant advantages in project management, cost control, and quality supervision. However, in practice, there are still various factors that affect the application effectiveness, including technical capabilities, management models, personnel quality, and policy support. Starting from the current application status of BIM technology, this article deeply analyzes the key influencing factors of its application in municipal engineering, and proposes corresponding optimization measures, in order to provide feasible suggestions and technical support for the promotion and application of BIM technology in the municipal field.

Keywords: BIM technology; municipal engineering; influencing factors; technical management; information technology application

引言

市政工程作为城市基础设施建设的重要组成部分,其施工过程复杂、参与单位多、周期长,急需高效的信息化管理手段。BIM 技术以其可视化、协同化、模拟化等特征,为市政工程提供了全面的技术支撑。然而,在实际推广过程中,BIM 技术的应用效果受到多种因素的制约。本文旨在系统梳理 BIM 在市政工程应用中的主要障碍与影响因素,挖掘技术与管理之间的协同瓶颈,为提升 BIM 实际应用水平提供理论与实践参考。

1 BIM 技术在市政工程中的应用现状

1.1 市政工程 BIM 应用领域与发展趋势

近年来,随着信息技术的不断发展,BIM (Building Information Modeling) 技术在市政工程领域的应用范围日益广泛,已从初期的建筑设计逐步扩展至市政基础设施的全过程管理。市政工程中涵盖了给排水、道路、桥梁、隧道、电力管线等多个专业领域,BIM 技术的多维信息集成能力可实现不同专业之间的高度协同与信息共享,显著提高工程建设效率与管理水平。当前,BIM 在市政工程的应用主要集中在设计优化、施工模拟、造价管理、施工协

同与运营维护五大领域。未来,随着智慧城市和数字孪生技术的发展,BIM 将与 GIS、物联网、人工智能等技术深度融合,推动市政工程向智能化、数字化方向转型,成为构建城市基础设施信息模型与全生命周期管理体系的核心工具。

1.2 当前 BIM 技术在项目管理中的应用模式

在实际工程管理过程中,BIM 技术通过构建三维数字模型,实现了工程信息的可视化表达与全过程动态控制。BIM 在设计阶段可用于碰撞检测、方案比选与施工图纸自动生成,在施工阶段则可辅助施工组织设计、进度管理、质量控制及现场技术交底。同时,借助 BIM+项目管理平台,实现施工现场与管理端的数据联通,为项目各参与方提供统一的信息源,减少沟通成本与协调障碍。在运营阶段,BIM 模型可继续用于设施巡检、故障追踪与维护计划制定,为城市基础设施的可持续运行提供保障。目前,市政工程项目普遍采用“BIM+GIS+项目管理平台”的集成模式,结合施工进度计划、成本数据和现场反馈信息,构建多维可视化管理系统,实现信息一体化与管理协同化。

1.3 应用成效与存在的问题分析

BIM 技术在市政工程项目中的应用已初见成效,特别

在施工组织优化、成本控制、进度管理和质量提升等方面具有明显优势。例如，通过模型预演和碰撞检查，显著减少施工错误与返工率；通过 BIM 与成本数据库联动，实现精准造价控制；通过可视化进度管理，提升项目执行效率与管控能力。然而，在实际推广过程中仍存在诸多问题与挑战。首先，不同专业 BIM 模型的标准不统一，影响模型数据融合与信息共享；其次，部分企业缺乏具备实际操作能力的 BIM 人才，BIM 团队建设滞后；再次，BIM 软件与其他管理系统的接口不完善，系统集成度不高，难以实现真正的全过程协同。项目管理团队对 BIM 的理解和重视程度参差不齐，导致 BIM 应用仅停留在形式化阶段，未能充分发挥其管理价值。因此，需要从技术标准制定、人才队伍建设和平台集成等方面入手，提升 BIM 技术在市政工程中的实际应用水平。

2 影响 BIM 应用效果的技术因素

2.1 软件平台的兼容性与适配能力

当前市政工程项目中常用的 BIM 软件平台主要包括 Revit、Navisworks、Civil 3D 等，不同软件之间在数据格式、建模逻辑与运行环境方面存在差异，导致信息交换效率较低。由于市政工程涉及多专业、多系统协同设计与施工管理，若软件平台之间缺乏良好的兼容性，往往出现模型无法共享、格式转换失败、数据丢失等问题，严重影响项目的信息流通与决策支持。不同阶段使用的软件工具功能侧重不同，例如设计阶段侧重模型构建，施工阶段侧重进度与资源管理，而运维阶段则强调可视化和数据更新。若软件平台无法适应项目生命周期的不同需求，其实际应用价值将大打折扣。因此，提高 BIM 平台间的互操作性与插件适配能力，成为提升技术落地效率的关键。应推动行业统一接口协议的制定与推广，促进 BIM 软件之间的信息集成与协同操作。

2.2 数据建模的标准化与精度控制

BIM 建模的准确性和完整性直接决定了模型在项目中的实用性。在市政工程项目中，由于构筑物类型多样、设计复杂，模型建构往往面临精度把控难、数据结构不一致等问题。如果模型在早期阶段未能按照统一标准进行建模，将影响后续的施工模拟、数量统计、成本测算等核心功能。另一方面，部分项目单位在建模过程中追求速度，忽视模型构件的参数化、分类管理与属性定义，导致后期数据调用困难，无法支持自动化分析与运维对接。为提升建模标准化程度，需制定明确的模型构件库标准与分类体系，统一命名规则和几何精度要求。同时，应加强对设计单位建模质量的审核与评估，确保模型满足项目不同阶段的应用需求，真正实现“构件即数据、模型即平台”的技术目标。

2.3 系统集成与信息共享的技术障碍

BIM 技术的核心在于打通设计、施工、运维等环节的

信息壁垒，实现工程信息的集中管理与高效共享。然而，现实项目中存在系统孤岛现象，BIM 平台与项目管理系统、进度控制软件、预算控制平台等常常各自为政，缺乏统一的接口标准与数据交互机制，导致信息重复录入、版本冲突与数据滞后等问题频发。信息传输过程中的数据加密、安全存储与权限管理等技术环节尚未完善，增加了协同管理的复杂性。在数据共享方面，不同单位间对 BIM 数据的开放程度存在差异，部分单位出于保密或责任规避考虑，不愿共享模型源数据，进一步削弱了协同效率。为克服这些技术障碍，需构建统一的 BIM 数据中台，推动标准化接口开发，实现各类系统之间的数据贯通。同时，应加强信息安全机制设计，确保数据传输的安全性与可控性，保障项目数据资产的可靠流转。

3 管理因素对 BIM 技术实施的影响

3.1 企业管理层对 BIM 技术的认知与支持

BIM 技术的有效应用离不开企业管理层的高度重视与战略引导。在市政工程实践中，企业管理者对 BIM 技术的认知水平直接影响其推广范围、实施深度及资源配置效率。若企业高层能够深刻理解 BIM 的技术优势、经济回报及其在企业信息化、智能化发展中的关键作用，并将其作为企业发展战略的重要组成部分，不仅有助于建立清晰的技术发展方向，还能推动内部管理模式与技术平台的全面升级。目前，一些技术领先的施工企业已经将 BIM 列为企业数字化转型的重点工作，设立独立的 BIM 技术中心或数字工程部，配备专业人才团队、专项资金和实施机制，为 BIM 落地应用提供了稳定保障。相反，若企业管理层仅将 BIM 视为短期工具或应付业主需求的展示手段，往往导致投入不足、执行松散，甚至造成资源浪费。因此，企业应通过开展高层 BIM 培训、参与行业交流、制定 BIM 战略规划等方式，不断增强高层的认知深度与参与意愿，进而推动 BIM 在组织内部真正落地生根，成为提升管理水平和工程质量的引擎。

3.2 项目组织结构与协同管理机制

BIM 技术的高效运行依赖于跨部门、多专业的协同合作。在传统市政工程项目管理中，设计、施工、监理、业主单位之间的信息沟通往往存在滞后，职责边界不清、信息孤岛严重，难以形成统一高效的协同管理机制。若在 BIM 实施过程中仍沿用传统的分工方式，将严重制约模型数据的流通效率和管理价值，导致信息更新滞后、模型失真及决策支持能力下降。因此，项目需在组织结构上进行系统重构，设立专职 BIM 管理岗位或组建跨专业的 BIM 实施团队，确保模型从设计、施工到运维的各阶段均有明确责任主体。同时，还需配套建立完善的沟通协调机制，包括定期组织 BIM 协调会议、推行现场问题数字化反馈机制、部署在线协同工作平台，实现实时问题跟踪与跨单位协作响应。

3.3 BIM 实施过程中的项目管理策略

BIM 技术的实施需要贯穿项目的全生命周期,从前期策划到设计建模、施工管理再到后期运维,均需制定科学的实施策略。首先,在项目启动阶段应编制详细的 BIM 实施方案,包括目标设定、实施计划、职责分工、模型交付标准与审查机制。该方案不仅为项目团队提供操作指南,也为后续监督与评估提供依据。其次,在项目执行过程中,应加强 BIM 实施的过程管理,如模型版本控制、进度同步检查、信息一致性验证等,防止因管理疏漏导致数据失效或误用。针对市政项目节点多、周期长的特点,应建立动态调整机制,根据项目进展及时优化模型内容与管理策略。最后,项目收尾阶段还需对 BIM 实施效果进行评估,总结经验与不足,为后续项目提供可复制的管理模板。科学的项目管理策略不仅可提升 BIM 技术应用效果,也有助于形成企业 BIM 管理的长效机制。

4 其他关键因素及优化建议

4.1 专业人才培养与团队协作能力

BIM 技术的应用不仅依赖于先进的软硬件系统,更关键的是具备实践能力的专业人才。市政工程项目涉及结构、道路、给排水、电力等多个专业模块,对 BIM 操作者提出了高复合性的能力要求,既要掌握建模技能,又需理解工程管理逻辑。目前,许多项目单位存在 BIM 人才数量不足、专业不匹配、技能偏弱等问题,限制了 BIM 在项目中的深入应用。因此,提升 BIM 人才培养质量势在必行。一方面,应加强高校相关专业的课程设置,注重理论与实训结合,推动 BIM 教学与行业需求对接;另一方面,企业应加大内部培训与实战演练力度,提升员工建模能力与项目协同意识。同时,应建立以 BIM 项目经理、建模工程师、数据分析师等为核心的多角色协作团队,通过明晰分工与高效沟通,构建适应大型市政项目需求的 BIM 人才结构,推动项目整体效率的提升。

4.2 政策法规与行业标准的支持作用

BIM 技术的大规模推广应用离不开政策引导与制度保障。近年来,国家及地方政府陆续发布了一系列关于 BIM 应用的指导性文件,对其在工程设计、施工和运维中的角色予以明确肯定。然而,从实施效果来看,现行政策尚存在执行不力、覆盖面窄、标准缺失等问题,难以满足市政工程多样化、复杂化的管理需求。首先,行业内缺乏统一的 BIM 模型交付标准与评估体系,不同项目单位对 BIM 成果要求不一,导致资源浪费与沟通障碍。其次,部分地方在项目招标、审图和验收环节未将 BIM 应用纳入强制性指标,导致企业对 BIM 的投入动力不足。因此,亟需完善相关法规标准体系,出台具有可操作性的强制性标准,

并将 BIM 成果纳入工程验收、备案及运营评估中,形成从设计到运维全流程的合规化、标准化管理模式,推动行业 BIM 应用的规范化与制度化。

4.3 BIM 推广路径与技术应用优化建议

为了提升 BIM 技术在市政工程中的普适性与实效性,需要从推广策略和技术路径两个层面进行系统优化。在推广策略方面,建议政府牵头建立区域性 BIM 公共服务平台,集中资源开展标准发布、模型托管、数据交换等服务,降低中小企业应用门槛。同时,可通过示范工程、财政补贴等方式,引导行业形成良性发展生态。在技术路径方面,应加强 BIM 与 GIS、物联网、云计算等技术的融合应用,拓展其在运维、监控和应急响应中的深度功能。针对市政工程中地下管网密集、施工环境复杂等特点,可推广基于 BIM 的时空信息管理系统,实现多源信息的动态集成与可视化管控。还应探索 BIM 与移动终端结合的现场应用模式,如 AR 辅助施工、智能识别与远程协同等功能,提升现场执行效率与模型实用性。通过技术与推广双轮驱动,方能推动 BIM 在市政工程中高质量、可持续发展。

5 结语

BIM 技术为市政工程带来了深远的变革,但其全面应用仍面临众多挑战。通过系统分析影响 BIM 实施的关键因素,发现技术基础、管理机制和外部环境共同制约其推广效果。未来,需在提升技术适配性的同时,加强管理体系建设与人才队伍培育,同时积极响应政策引导,构建统一标准体系,推动 BIM 技术在市政工程中实现高质量发展。唯有多方合力,才能真正释放 BIM 技术在市政工程全生命周期管理中的潜力。

【参考文献】

- [1]孟瑶.市政工程 BIM 技术应用关键影响因素研究[J].工程技术研究,2024,9(21):82-84.
- [2]陈金祥.市政工程 BIM 技术应用关键影响因素分析及对策[J].建筑技术开发,2021,48(14):36-37.
- [3]朱银乐.市政工程 BIM 技术应用关键影响因素分析及对策[J].城市道桥与防洪,2020(11):189-193.
- [4]陈成鹏.济南市某市政工程 BIM 技术应用效益评价研究[D].山东:山东建筑大学,2024.
- [5]张军娟.BIM 技术在市政工程档案管理中的应用研究[J].兰台内外,2023(36):32-33.

作者简介:王志国(1973.4—),单位名称:中国电建集团港航建设有限公司,毕业学校和专业:专科,山东工业大学(现山东大学)机械制造工艺及设备。本科,德州学院,工程管理。