

市政工程 BIM 技术应用关键影响因素研究

文 / 张华芳 山东易方达建设管理集团有限公司
王春璟 山东易方达建设管理集团有限公司
邵莉莉 山东易方达建设管理集团有限公司

摘要：市政工程作为城市基础设施建设的核心，其建设质量和效率直接关系到城市的正常运行和居民的生活质量。随着信息技术的飞速发展，BIM（建筑信息模型）技术作为一种新兴的工具，正在逐步改变市政工程设计、施工和管理方式。BIM技术通过数据集成实现项目建设中各要素的联系和信息共享，为市政工程的全生命周期管理提供了强有力的支持。然而，尽管BIM技术在市政工程中的应用前景广阔，但在实际应用过程中仍面临诸多挑战和问题。为了充分发挥BIM技术的优势，推动其在市政工程中的广泛应用，对BIM技术应用的关键影响因素进行深入研究显得尤为重要。

关键词：市政工程；BIM技术应用；关键影响因素

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.012

引言

市政工程作为城市基础设施建设的重要组成部分，对于城市的发展和居民生活质量的提升具有重要意义。随着信息技术的飞速发展，BIM（建筑信息模型）技术在市政工程领域的应用逐渐受到关注。BIM技术能够整合工程项目全生命周期的各种信息，实现信息共享和协同工作，有效提高工程质量、缩短工期、降低成本。然而，在实际应用过程中，BIM技术的推广和应用面临诸多挑战，受到多种因素的影响。因此，识别和分析市政工程BIM技术应用的关键影响因素，对于促进该技术在市政工程中的有效应用具有重要的现实意义。

一、市政工程 BIM 技术应用关键影响因素

（一）技术因素

1. BIM 软件功能

目前市场上的BIM软件种类繁多，功能参差不齐。一些软件在三维建模方面表现出色，能精准呈现建筑的外观与结构，但在工程量计算、施工进度模拟等关键环节却力不从心，计算结果误差较大或模拟效果与实际情况脱节。而另一些软件虽专注特定领域应用，如某些软件擅长电气系统设计，但在整体项目整合上存在短板。软件功能的完整性和适用性直接影响BIM技术在市政工程中的应用效果，若功能不匹配，会导致工作效率低下，无法充分发挥BIM技术优势。

2. 数据兼容性

市政工程涉及多个参与方，各参与方出于自身业务需求和习惯，往往使用不同的软件和数据格式。BIM技术的应用旨在打破信息孤岛，实现不同软件之间的数据交互和共享。然而，实际操作中数据兼容性问题突出，数据在转换过程中常出现丢失或错误。例如，设计单位使用的软件数据转换到施工单位软件时，可能出现模型构件缺失、尺寸偏差等情况，严重影响BIM模型的准确性和完整性，进而阻碍BIM技术的有效应用。

3. 信息技术水平

市政工程企业的信息技术水平决定了其对BIM技术的接受和应用能力。一方面，企业需要具备一定的硬件设施，如高性能计算机、图形处理设备等，以支持BIM软件的流畅运行。BIM软件对硬件要求较高，若硬件配置不足，软件运行将卡顿甚至崩溃。另一方面，企业员工的信息技术素养也至关重要，包括对BIM软件的操作熟练程度、数据管理能力等。只有员工熟练掌握相关技能，才能充分发挥BIM技术在项目中的作用。

（二）人员因素

1. 专业知识与技能

BIM技术的应用需要具备多方面专业知识和技能的人才，涵盖建筑、结构、给排水、电气等多个工程专业领域，同时还需掌握BIM软件操作技能、数据分析能力等。然而，目前市政工程领域中既懂工程专业又精通BIM技术的复合型人才相对匮乏。多数从业人员仅熟悉单一专业知识，对BIM技术掌握有限，难以将工程实际与BIM技术深度融合，这在一定程度上限制了BIM技术在市政工程项目中的全面应用。

2. 人员接受度

部分市政工程从业人员对新技术存在抵触情绪，担心BIM技术的应用会改变现有的工作方式和流程，增加工作负担。长期以来形成的工作习惯使他们对新事物的接受较为困难，认为学习和适应BIM技术需要投入大量时间和精力。此外，一些人员对BIM技术的优势认识不足，没有充分意识到BIM技术能提高工作效率、减少错误，缺乏应用BIM技术的积极性和主动性，影响了BIM技术在企业内部的推广。

3. 团队协作能力

BIM技术强调各参与方之间的协同工作，需要项目团队成员之间密切配合、信息共享。然而，在实际项目中，由于各参与方的利益诉求不同、沟通不畅等原

因，导致团队协作存在困难。例如，设计单位注重设计方案的创新性，施工单位更关注施工的可行性和成本，双方在BIM模型的应用和调整上可能存在分歧。而且，沟通渠道不畅会使信息传递延误或失真，影响BIM技术的协同优势发挥，无法实现项目整体效益的最大化。

（三）管理因素

1. 项目管理模式

传统的市政工程项目管理模式通常是各参与方独立工作，信息传递存在障碍。设计单位完成设计后将图纸交付施工单位，施工单位按图施工，各环节相对独立，缺乏实时沟通与协作。而BIM技术的应用需要一种更加集成化、协同化的项目管理模式，以实现信息的实时共享和协同工作。在这种新模式下，各参与方需在同一BIM平台上协同作业，若项目管理模式不能适应BIM技术的要求，将难以充分发挥BIM技术的优势，导致项目进度、质量等方面出现问题。

2. 组织协调机制

市政工程项目涉及多个参与方，如业主、设计单位、施工单位、监理单位等。在BIM技术应用过程中，需要建立有效的组织协调机制，明确各参与方的职责和权限，协调各方工作，解决可能出现的问题和冲突。例如，在BIM模型的建立和使用过程中，各方对模型的更新权限、数据标准等可能存在争议，这就需要通过组织协调机制来统一规范。若缺乏有效协调，各参与方各自为政，将影响BIM技术应用的顺利推进。

3. 激励机制

为了鼓励企业和员工积极应用BIM技术，需要建立相应的激励机制。例如，对在BIM技术应用方面取得显著成效的企业给予政策支持和经济奖励，如政府在项目招投标中给予加分优惠，或提供专项资金扶持。对员工在薪酬、晋升等方面给予适当倾斜，如设立BIM技术专项奖励基金，对表现优秀的员工给予奖励，将BIM技术应用能力纳入晋升考核指标。缺乏有效的激励机制将降低企业和员工应用BIM技术的积极性，阻碍BIM技术在行业内的推广。

（四）外部环境因素

1. 行业标准与规范

目前，市政工程BIM技术应用的行业标准和规范尚不完善，导致在实际应用过程中存在操作不规范、数据格式不统一等问题。不同企业在BIM模型的构建、数据的录入与提取等方面缺乏统一标准，使得各参与方之间的数据交流和协同工作受到阻碍。例如，模型精度要求不明确，导致各方创建的模型无法有效整合。缺乏统一的标准和规范，不利于BIM技术在市政工程领域的推广和应用，也难以保证项目质量和数据的一致性。

2. 政策支持力度

政府部门对BIM技术的政策支持力度直接影响其在市政工程中的应用。政策支持包括财政补贴、税收优惠、强制推广等方面。财政补贴可帮助企业购置BIM软件和硬件设备，降低应用成本；税收优惠能减轻企业负担，提高企业积极性；强制推广可促使企业在项目中应用BIM技术。然而，当前部分地区政策支持不足，企业应用BIM技术的动力将受到影响，导致BIM技术在市政工程中的应用推广速度缓慢。

3. 市场竞争压力

随着市场竞争的加剧，一些市政工程企业为了降低成本，可能会忽视BIM技术的应用。购买BIM软件、培训人员等都需要投入大量资金，部分企业为追求短期利益，不愿进行此类投入。此外，市场上对BIM技术应用成果的认可度不高，业主在选择企业时，往往更关注价格和过往业绩，而对BIM技术应用能力重视不足，这也使得企业在应用BIM技术时存在顾虑，限制了BIM技术在行业内的广泛应用。

二、关键影响因素关系分析

（一）直接影响程度划分

为了清晰地分析各关键影响因素之间的关系，首先对各因素对市政工程BIM技术应用的直接影响程度进行划分。将影响程度分为高、中、低三个等级。例如，BIM软件功能对BIM技术应用效果的直接影响程度较高，因为软件功能的完整性和适用性直接决定了能否实现预期的应用目标；人员接受度对BIM技术应用的直接影响程度为中等，虽然人员接受度会影响BIM技术的推广，但可以通过培训和宣传等措施加以改善；市场竞争压力对BIM技术应用的直接影响程度相对较低，它主要通过影响企业决策间接影响BIM技术的应用。

（二）影响矩阵建立

以各关键影响因素为行和列，建立影响矩阵。矩阵中的元素表示各因素之间的相互影响关系。例如，在矩阵中，若因素A对因素B有影响，则在对应的单元格中填入相应的影响程度值。影响程度值可以采用定性描述，如强、中、弱，也可以采用定量数值，如1、2、3等，分别表示不同的影响强度（如下表）。通过建立影响矩阵，可以直观地展示各关键影响因素之间的相互关系。

>影响因素	>技术因素	>人员因素	>管理因素	>外部环境因素
技术因素	-	2	2	3
人员因素	2	-	2	3
管理因素	2	2	-	2
外部环境因素	3	3	2	-

（三）相关参数计算及分析

根据影响矩阵，可以计算一些相关参数，如各因素

的影响力系数、被影响系数等。影响力系数表示某一因素对其他因素的综合影响程度，被影响系数表示某一因素受到其他因素的综合影响程度。通过对这些参数的计算和分析，可以进一步了解各关键影响因素在整个系统中的地位和作用。例如，若某一因素的影响力系数较大，说明该因素对其他因素的影响较为显著，在制定促进BIM技术应用的策略时，应重点关注该因素；若某一因素的被影响系数较大，则说明该因素容易受到其他因素的制约，需要采取措施降低其他因素对其的影响。

三、市政工程BIM技术应用问题与对策

（一）技术层面问题与对策

在技术层面，BIM软件功能和数据兼容性问题较为突出。当前市场上BIM软件众多，但功能参差不齐。部分软件在关键环节存在缺陷，如工程量计算误差大、施工进度模拟与实际脱节；还有些软件在整体项目整合上有短板。数据兼容性方面，不同参与方使用不同软件和数据格式，导致数据转换常出现丢失或错误，严重影响BIM模型质量。针对这些问题，企业在选型时，要深入调研不同软件在实际项目中的应用效果，组织专业人员对软件进行全面评估，确保所选软件功能契合项目需求。行业协会和相关机构应发挥引领作用，联合软件开发商、科研机构等，共同制定统一的数据标准。同时，建立数据标准推广机制，定期组织培训和交流活动，帮助企业理解和应用标准。

（二）人员层面问题与对策

人员层面存在专业知识与技能不足、接受度不高以及团队协作能力有待提升等问题。市政工程领域复合型人才培养，多数从业人员仅熟悉单一专业，对BIM技术掌握有限，难以将其与工程实际深度融合。部分人员对新技术存在抵触情绪，担心增加工作负担，且对其优势认识不足，缺乏应用积极性。高校应优化课程体系，将BIM技术相关课程纳入专业核心课程，增加实践教学环节，与企业合作开展实习项目，培养学生实际操作能力。职业培训机构要开发针对性强的培训课程，根据不同岗位需求设置教学内容。企业内部定期组织培训讲座，邀请专家分享经验，设立学习奖励制度，鼓励员工自我提升。针对人员接受度问题，企业通过案例展示、实地参观等方式，让员工直观感受BIM技术优势。简化工作流程，去除烦琐环节，利用BIM技术提高工作效率。

（三）管理层问题与对策

管理层存在项目管理模式、组织协调机制、激励机制不完善问题。传统模式下各参与方独立工作，信息不畅，难适应BIM集成化、协同化需求。应用BIM时，组织协调机制缺失致职责不清、争议频发，激励机制缺

乏使企业和员工积极性不高。为此，需推广以BIM协同平台为核心的集成化、协同化管理模式，明确平台使用规则流程，保障信息共享。建立多方参与的组织协调小组，清晰界定各方在BIM模型各环节职责权限，制定协调流程与争议解决机制，定期开会解决问题。在激励方面，政府设专项奖励基金，招投标时将BIM应用能力设为加分项；企业内部设创新奖，奖励应用BIM解决问题的团队或个人，并将应用能力与绩效考核、薪酬晋升挂钩。

（四）外部环境层面问题与对策

外部环境层面，市政工程BIM技术应用受阻。行业标准规范不完善，企业在模型构建、数据处理等方面无统一参照，影响协同。政策支持不足，应用成本高，企业积极性受打击。市场对应用成果认可度低，企业为短期利益忽视BIM投入。对此，政府部门应积极行动。组织专家、企业代表深入调研现状与问题，制定含模型精度、数据格式等的详细标准规范，并定期更新。设立专项补贴资金，依项目规模和应用程度补贴企业，减免相关税费以降成本。同时，加强成果评估认证，建立权威机构与体系，认证推广达标成果。在项目招投标文件中，明确BIM技术应用要求与评分标准，引导企业重视BIM技术，营造良好的外部应用环境。

结语

市政工程BIM技术的应用对于提高市政工程的质量、效率和管理水平具有重要意义。通过对市政工程BIM技术应用关键影响因素的分析，我们认识到技术、人员、管理和外部环境等因素对BIM技术应用的重要影响，以及这些因素之间的相互关系。针对应用过程中存在的问题，本文提出了相应的对策和建议。在未来的市政工程建设中，应进一步加强对BIM技术的研究和应用，不断完善相关标准和规范，提高人员素质和管理水平，优化外部环境，推动BIM技术在市政工程领域的广泛应用和可持续发展。

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] 赵建豪. 市政工程设计阶段BIM技术的具体应用探析[J]. 工程建设与设计, 2024, (21): 142-144.
- [3] 付伟. BIM技术在市政工程施工管理中的应用研究[J]. 新城建科技, 2024, 33(10): 160-162.
- [4] 徐善文, 王震东, 王瑶. 探讨市政工程管理BIM技术[J]. 建材发展导向, 2024, 22(16): 91-93.
- [5] 王震东, 王瑶, 徐善文. BIM技术在市政工程质量中的应用研究[J]. 建材发展导向, 2024, 22(12): 58-60.
- [6] 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.