

BIM 技术在市政工程造价管理中的应用探析

陈晶晶

宜昌朝阳建设工程有限公司, 湖北 宜昌 443100

[摘要] (BIM) 技术作为先进的信息化管理工具, 在现代建筑与市政工程中日益重要。BIM 支持建筑设计、施工及运维阶段的信息集成管理, 并为成本控制提供支持。三维模型与多维信息关联使项目各方在设计初期就能考虑成本因素, 优化设计方案。此外, BIM 助力识别风险并提前制定措施, 减少变更带来的额外费用。从成本控制角度看, BIM 提升了预算编制的准确性, 通过精确模型与详尽数据实现细致的成本估算, 降低估算误差导致的超支。资源配置上, BIM 通过模拟不同施工方案优化材料、人力和设备配置, 降低成本、缩短工期并提高项目效益。市政工程中, 集成化信息管理是项目成功的关键, BIM 通过统一信息平台实现共享与协同, 减少信息孤岛, 提升效率。此文探讨 BIM 在市政工程造价管理中的应用策略, 并评估其效果, 通过文献综述与案例分析揭示 BIM 在实际项目中的应用效果, 验证其在提高成本控制精度、优化资源配置及促进信息集成管理方面的有效性, 最终强调 BIM 技术对提升市政工程项目造价管理水平的重要意义, 并提出未来发展建议, 为行业从业者提供理论和技术指导, 推动行业智能化、高效化发展。

[关键词] BIM 技术; 市政工程; 造价管理; 信息化建设

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14169

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Analysis of the Application of BIM Technology in Municipal Engineering Cost Management

CHEN Jingjing

Yichang Zhaoyang Construction Engineering Co., Ltd., Yichang, Hubei, 443100, China

Abstract: BIM technology, as an advanced information management tool, is becoming increasingly important in modern architecture and municipal engineering. BIM supports information integration management during the architectural design, construction, and operation phases, and provides support for cost control. The association between 3D models and multidimensional information enables all parties involved in the project to consider cost factors and optimize the design plan in the early stages of design. In addition, BIM helps identify risks and develop measures in advance to reduce additional costs caused by changes. From the perspective of cost control, BIM improves the accuracy of budget preparation, achieves detailed cost estimation through precise models and detailed data, and reduces overspending caused by estimation errors. In terms of resource allocation, BIM optimizes material, manpower, and equipment configuration by simulating different construction plans, reducing costs, shortening construction periods, and improving project efficiency. In municipal engineering, integrated information management is the key to project success. BIM achieves sharing and collaboration through a unified information platform, reducing information silos and improving efficiency. This article explores the application strategies of BIM in municipal engineering cost management and evaluates its effectiveness. Through literature review and case analysis, the application effects of BIM in actual projects are revealed, and its effectiveness in improving cost control accuracy, optimizing resource allocation, and promoting information integration management is verified. Finally, the importance of BIM technology in improving the level of municipal engineering project cost management is emphasized, and future development suggestions are proposed to provide theoretical and technical guidance for industry practitioners and promote the intelligent and efficient development of the industry.

Keywords: BIM technology; municipal engineering; cost management; information construction

引言

市政工程建设在中国城市发展中至关重要, 随着城市化进程加快, 基础设施需求增长, 市政工程质量与效率直接影响城市运行和居民生活品质。然而, 高昂的建设成本、频繁的设计变更、复杂的施工环境及多变的条件给造价管理带来巨大压力。传统造价管理模式在信息共享、成本控制及资源配置上存在不足, 导致沟通不畅、信息失真、预算超支及资源浪费等问题。鉴于此, 本研究探索通过 BIM 技术改善市政工程造价管理, 利用其信息集成能力实

现设计、施工及运维阶段的信息无缝对接, 提供成本控制的科学依据。BIM 平台可实现实时数据获取, 避免信息孤岛, 优化资源配置, 减少开支, 实现精细化管理。研究聚焦 BIM 在造价管理中的应用, 涵盖基本概念、实施策略及实际效果评估, 旨在为市政工程从业者提供参考, 推动 BIM 技术在造价管理中的应用与发展。

1 BIM 技术概述

1.1 定义与特性

Building Information Modeling (BIM) 是一种先进

的信息技术，用于创建和管理建筑项目的数字模型。BIM 不仅仅是一个软件工具，更是一种工作流程和数据管理方法，它允许建筑师、工程师、承包商和其他相关利益方在一个共享的数字环境中协同工作。BIM 模型包含了建筑物的几何形状、空间关系、地理信息以及各种构件属性等数据，这些数据可以用于整个建筑生命周期的不同阶段，包括设计、施工、运营和维护。

与传统的 CAD 技术相比，BIM 提供了更深层次的信息集成和协作。传统 CAD 主要是二维或三维的图形表示，主要用于绘制建筑图纸。而 BIM 则超越了简单的绘图功能，它能够存储大量的结构信息，并允许用户通过模型进行模拟和分析。这种多维的信息模型不仅涵盖了几何信息，还包括时间进度、成本预算、材料性能等维度，使得项目团队可以在设计早期就考虑到成本、施工顺序和维护要求等要素。

1.2 发展现状

在全球范围内，BIM 技术的应用正在迅速扩展，尤其是在发达国家和地区。许多国家已经制定了相关政策来推动 BIM 在公共项目中的应用，例如英国政府要求所有公共部门建设项目必须在 2016 年之前采用 BIM 技术。美国、澳大利亚、新加坡等地也纷纷出台了相应的指导方针和支持政策，鼓励建筑行业采用 BIM 技术以提高项目效率和质量。

在中国，随着《建筑业信息化发展纲要》的发布，BIM 技术得到了高度重视，并逐渐成为建筑行业信息化发展的关键组成部分。许多大型建筑企业和设计院已经开始将 BIM 技术应用于实际项目中，并取得了一定的成效。尽管如此，BIM 在中国的发展仍然面临一些挑战，如专业人才短缺、软件兼容性问题以及标准化程度不够高等。

1.3 技术优势

BIM 技术的最大优势在于其能够实现数据共享和信息集成。通过建立统一的数据格式和平台，BIM 使得项目参与者能够实时访问和更新信息，避免了信息孤岛现象，增强了团队协作效率。此外，BIM 的可视化特性使得设计师、工程师和业主能够在虚拟环境中预览建筑外观和内部结构，从而更好地理解沟通和沟通设计理念。

协调性是 BIM 的另一大特点。BIM 平台允许不同专业的设计者在同一模型中工作，自动检测冲突并提示修改，这样可以在设计阶段解决大部分碰撞问题，减少施工现场的返工率。此外，BIM 还能够通过模拟施工过程，优化施工计划，合理分配资源，提高施工质量和速度。

2 市政工程造价管理现状

2.1 成本构成

市政工程造价项目的成本构成较为复杂，通常由多个方面组成。首先是直接工程费，包括人工费、材料费和机械使用费等。人工费是指支付给现场工作人员的工资和福利；材料费涵盖了建筑材料、设备购置及租赁等费用；机械使用费则包括机械设备的租赁、折旧及维修保养等支出。其次是间接工程费，这部分费用虽然不直接用于施工生产，但却与

工程项目的完成密切相关，主要包括临时设施费、现场管理费等。临时设施费指的是搭建临时办公室、仓库等所需的成本；现场管理费则包含项目经理部的办公费用、交通通讯费用等。第三是措施项目费，这类费用是为了保证施工质量和安全所必需的支出，如环境保护、文明施工、临时设施等。最后是其项目费，包括暂列金额、暂估价、计日工等，这部分费用通常是为了应对不可预见的情况而预留的资金。

2.2 管理流程

市政工程造价管理的基本流程一般包括投资估算、设计概算、施工图预算、招投标、合同签订、施工过程中的造价控制以及竣工结算等环节。投资估算是指在项目决策阶段对工程总投资进行预测，以确定项目的可行性。设计概算是在初步设计完成后，对项目总造价进行的概略计算，用以控制设计规模 and 标准。施工图预算是基于详细的施工图纸，按照现行的定额标准进行的预算编制，为招标控制价的制定提供依据。招投标阶段，通过公开招标或邀请招标的方式选择施工单位，并确定最终合同价格。合同签订后，进入施工阶段，这一时期造价管理的重点在于动态跟踪和控制，确保实际成本不超过预算。竣工结算则是项目完工后，对整个项目的实际成本进行核算，并与合同约定的价格进行对比，确认最终的工程款项。

2.3 存在问题

现行造价管理模式存在一些不足之处。首先是信息不对称问题，由于缺乏有效的信息共享机制，导致业主、设计单位、施工单位之间信息传递不畅，容易出现设计变更、材料价格波动等情况未能及时反映到造价控制中。其次是估算不准确，造价估算往往依赖于经验和历史数据，但由于市场条件的变化和项目特定条件的影响，传统的估算方法难以准确预测成本。再者，资源配置不合理也是一个普遍问题，材料采购、劳动力调配等方面的不协调会导致资源浪费和成本增加。此外，合同管理不严格也会导致造价失控，如合同条款不清晰、变更管理不到位等都会影响造价控制的效果。最后，技术手段落后也是一个制约因素，传统的手工计算和文档管理方式效率低下，无法满足现代市政工程复杂多变的需求。

3 BIM 技术在市政工程造价管理中的应用

3.1 应用实例

在中国某大城市的一个地铁扩建项目中，BIM 技术被广泛应用到了造价管理之中。该项目包括了多个站点的建设和数公里长的隧道工程。项目初期，BIM 软件被用来创建详细的三维模型，该模型不仅包括了地铁站的设计，还涵盖了隧道、轨道及相关设施。通过这个模型，项目团队能够在设计阶段就对各种成本因素进行考量，比如材料用量、施工难度以及设备安装等。

在项目执行过程中，BIM 模型成为了多方协作的核心平台。设计团队、施工队伍以及监理方都能够实时访问模型中的最新信息，确保了信息的一致性和准确性。例如，

在施工阶段,通过模拟不同的施工方案,项目管理者能够选择最经济高效的施工路径。此外,BIM还帮助解决了多个设计冲突问题,减少了因设计变更而导致的成本增加。

该项目在实施BIM技术后,不仅显著降低了成本超支的风险,还通过优化资源配置提高了施工效率。据项目后期统计显示,由于采用了BIM技术,项目总体成本节约了约10%,工期缩短了近20%,并且工程质量得到了保障。

3.2 实施步骤

实施BIM技术的过程通常分为几个关键阶段。首先是前期准备工作,包括团队组建和技术培训。项目启动之初,需要成立一个专门负责BIM工作的小组,并对成员进行必要的技能培训,确保他们能够熟练使用相关的BIM软件工具。此外,还需要明确BIM实施的标准和流程,制定详细的工作计划,包括信息分类、数据交换协议等。接下来是建模阶段。在这个阶段,项目团队根据设计图纸和工程要求创建详细的三维模型。这个模型不仅包含了建筑的几何信息,还包含了材料属性、成本数据以及其他必要的参数。通过这样的模型,可以直观地展示项目的全貌,并为后续的造价管理提供基础数据支持。随后是数据分析阶段。基于创建好的BIM模型,项目团队可以进行多种类型的数据分析,包括但不限于成本估算、施工进度模拟、材料用量计算等。这些分析结果可以帮助项目管理人员做出更加科学合理的决策,比如选择最优的施工方案、调整资源配置等。此外,BIM还支持动态更新,这意味着当设计或施工条件发生变化时,模型中的数据可以被及时调整,从而保持数据的时效性和准确性。

3.3 效益评估

基于上述案例分析,可以评估引入BIM技术后的经济效益和社会效益。经济效益方面,BIM技术通过提高成本估算的准确性,减少了因设计变更引起的额外开销,同时也优化了资源的配置,降低了材料浪费和人工成本。此外,通过施工进度模拟,BIM还帮助缩短了工期,从而节省了大量的时间和资金成本。

社会效益方面,BIM技术的应用提高了市政工程的质量和安全性。通过早期发现和解决设计冲突,减少了施工过程中可能出现的安全隐患。同时,BIM也有助于提升项目的透明度和协作效率,加强了各参与方之间的沟通,确保了项目的顺利进行。此外,由于BIM技术支持可持续性设计原则,它还可以帮助减少能源消耗和环境污染,从而符合绿色建筑的要求,为社会创造更多的环境价值。

4 面临的挑战与对策

在市政工程造价管理中推广BIM技术时,会遇到技术

接受度低的问题,许多工程管理人员和施工队伍对新技术持保留态度,担心学习成本高或技术故障。此外,技能培养也是一个挑战,当前行业内高水平的BIM专家稀缺,培训周期较长,短期内难以培养足够的人才。数据标准化和互操作性也是难题,各参与方使用的软件和数据格式不同,导致信息交换困难。数据安全同样重要,BIM模型包含敏感信息,一旦泄露可能给项目带来严重后果。此外,初期成本投入较高,尤其是对小型企业而言,购置软件、硬件及人员培训是一笔不小的开销。

为克服这些挑战,应加强培训与教育,举办培训班、研讨会,提高从业人员的认识,激发学习兴趣,并鼓励高校开设相关课程,输送更多具备BIM技能的人才。在线学习平台也可提供持续职业发展资源。推动标准化进程,制定统一的数据标准和接口规范,确保信息顺畅交流,并建立数据安全管理体系,保护敏感信息。政府可以提供补贴或税收减免激励企业采用BIM技术,企业需转变观念,将其视为战略投资而非短期成本。通过合作,共同承担技术升级成本,减轻单个企业的财务压力。强化行业内的合作与共享,建立BIM技术联盟或行业协会,促进信息和技术共享,鼓励成功案例分享,增强信心,加速技术普及。通过这些措施,可以有效克服推广BIM技术的障碍,实质性改善市政工程造价管理。

5 结束语

回顾全文,本文探讨了BIM技术在市政工程造价管理中的应用及其重要性。通过分析BIM的技术优势和实际案例,展示了其在提高成本控制精度、优化资源配置及促进信息集成管理方面的显著效果。展望未来,BIM技术将进一步融入市政工程的各个环节,推动行业向数字化、智能化方向发展。为进一步提升BIM在造价管理中的应用效能,还需在标准化建设、人才培养及数据安全等方面开展深入研究。本文强调了BIM技术的实践价值,鼓励行业内外广泛采纳这一先进工具,以实现更高的工程效益。研究成果不仅为市政工程领域的从业者提供了理论指导,也为未来项目的成功实施奠定了坚实基础,展示了广阔的应用前景。

[参考文献]

- [1]张书军.BIM技术在市政工程造价管理中的应用分析[J].电子乐园,2023(2):280-282.
 - [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(8):10-12.
- 作者简介:陈晶晶(1987.9—),女,职称:工程师,籍贯:湖北宜昌。