

## BIM 技术下建筑工程施工成本控制研究

刘 烁<sup>1</sup> 王逢逢<sup>2</sup> 原树崆<sup>3</sup> 王旭光<sup>3</sup> 王文浩<sup>4</sup>

1. 青岛中新正工程项目管理有限公司, 山东 青岛 266000
2. 青岛卓尔睿工程咨询有限公司, 山东 青岛 266000
3. 青岛中泰信实业有限公司, 山东 青岛 266000
4. 青岛市外国企业服务有限公司, 山东 青岛 266000

**[摘要]**随着建筑项目日益复杂,传统成本管理方法已难以应对项目中面临的各种挑战,尤其在数据处理与信息共享方面显著的瓶颈已逐渐暴露。凭借其数字化与信息化的优势,BIM 技术能够将设计、施工及运维各阶段的数据进行有效集成并提供实时支持,从而显著提高管理的精准度。在施工阶段通过三维建模与可视化管理,BIM 技术有效地促进了成本控制的精准性与高效性。如何在实际项目中充分发挥 BIM 技术在成本控制方面的潜力,依旧是行业亟须解决的问题,探讨 BIM 技术在建筑工程施工成本控制中的独特优势及应用策略,以便为提升管理效率提供更加切实可行的解决方案。

**[关键词]**BIM 技术; 建筑工程; 成本控制

DOI: 10.33142/ect.v2i12.14786

中图分类号: TU71

文献标识码: A

### Research on Cost Control of Construction Projects under BIM Technology

LIU Shuo<sup>1</sup>, WANG Fengfeng<sup>2</sup>, YUAN Shuyin<sup>3</sup>, WANG Xuguang<sup>3</sup>, WANG Wenhao<sup>4</sup>

1. Qingdao Zhongxinzheng Engineering Project Management Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China
2. Qingdao Zhuoerui Engineering Consulting Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China
3. Qingdao Zhongtaixin Industrial Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China
4. Qingdao Foreign Enterprise Service Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** With the increasing complexity of construction projects, traditional cost management methods are no longer able to cope with the various challenges faced in projects, especially the significant bottlenecks in data processing and information sharing have gradually been exposed. With its advantages of digitization and informatization, BIM technology can effectively integrate data from design, construction, and operation stages and provide real-time support, thereby significantly improving the accuracy of management. Through 3D modeling and visual management during the construction phase, BIM technology effectively promotes the precision and efficiency of cost control. How to fully utilize the potential of BIM technology in cost control in practical projects is still an urgent problem that needs to be solved in the industry. Exploring the unique advantages and application strategies of BIM technology in construction cost control is necessary to provide more practical and feasible solutions for improving management efficiency.

**Keywords:** BIM technology; architectural engineering; cost control

### 引言

随着建筑工程规模的不断扩大,传统成本控制方法暴露出数据滞后、信息孤岛等一系列问题,已无法满足现代建筑项目对精准管理的需求。建筑信息模型(BIM)技术的引入,为施工成本控制提供了全新的解决途径。通过信息的集成、可视化管理的实现以及实时数据分析的应用,BIM 技术显著提高了施工成本预测的准确性与动态监控的能力,从而有效提升了成本控制的效率。因此,BIM 技术在建筑工程施工成本控制中的应用研究,具有重要的实践意义。

#### 1 BIM 技术在建筑工程施工成本控制中的应用优势

##### 1.1 信息集成化

BIM(建筑信息模型)技术通过集成项目的各类数据,极大地提升了建筑工程的协同效率。与传统的施工成本控

制方法依赖于分散的信息源不同,BIM 技术通过统一的平台实现了设计、施工、成本、进度等多种信息的集中管理,使各专业之间的数据共享并实时更新,这种信息的集成不仅有效消除了沟通障碍,还确保了项目决策始终建立在最新、最精确的数据支持之上。BIM 技术将工程量清单、预算、设计图纸及施工方案等信息整合进三维模型中,项目各方能够在同一平台上协作,随时获取所需的精确信息。随着数据的实时同步,成本控制变得更加透明且高效。例如,当设计方案进行调整时,BIM 模型会立即反映出这一变化,相关部门可以迅速调整预算和资源配置,从而避免了传统管理模式中因信息滞后所导致的超支和资源浪费。通过集成化管理,BIM 还帮助项目团队识别潜在的成本风险优化决策流程。在施工前,项目管理人员可以全面预测成本,及时对可能发生的变化进行调整,显著提高了预算

的精准度，为项目顺利实施提供了强有力的保障。

### 1.2 施工过程可视化

施工过程的可视化是 BIM 技术在建筑工程成本控制中的一项重要优势，通过三维建模与实时数据更新，BIM 技术将施工现场的各个环节以可视化的形式呈现，使项目管理者能够直观地查看工程进度、资源分配、工期安排等信息，这种方式不仅便于管理者快速识别潜在的施工问题与成本风险，还使项目动态更加清晰可见。具体而言，BIM 技术使施工过程中的每个环节与细节都能在虚拟环境中实时展示，借助虚拟仿真模型，项目经理可以查看施工现场的空间布局、设备配置、材料进场与使用情况，甚至模拟施工过程中的操作流程，通过这种直观的展示方式，管理者能够迅速理解施工现场的复杂状况，并在此基础上作出合理决策，从而避免了传统方法中因信息滞后或误差而导致的判断偏差。不仅提高了决策效率，施工过程的可视化还显著增强了施工效率与成本控制的精准度。管理人员可通过分析虚拟模型及时发现施工中的重复作业、材料浪费或资源冲突等问题，从而提前进行调整，避免因现场管理混乱或沟通不畅引发的成本超支，BIM 模型的实时更新反映了施工进度，确保了每个阶段能够按计划推进，进而减少了工期延误或返工所带来的额外成本。

### 1.3 施工进度与成本的统筹协调

施工进度与成本的统筹协调是项目管理中的核心任务，而 BIM 技术的应用在这一领域极大提升了管理的精准度与效率。在传统的工程项目中，进度控制与成本控制通常被视为两个独立的环节，然而在实际操作中二者密切相关。进度延误常常引发成本上升，而过度压缩工期则可能导致资源浪费，BIM 技术通过将进度与成本数据整合到同一平台，打破了这两个维度之间的隔阂，从而实现了更加高效的综合管理。借助 BIM 技术，项目管理者能够在统一的三维模型中实时监控进度与成本的相互关系。每个施工阶段的进展、所需资源以及资金消耗均能精准呈现。例如，若施工进度出现延误，BIM 系统会立即反映该变化并计算出延误带来的额外成本，基于这一信息项目经理可以迅速调整资源分配或优化施工方案，从而降低不必要的开支。同时，施工过程中出现的任何变动都会直接影响整体预算，BIM 技术能够快速反馈这些变化并进行相应调整，避免了传统管理模式中进度与成本之间信息滞后的问题。通过“成本-进度”模型，BIM 还为项目初期提供了详细的预算预测，并在施工过程中实时跟踪进展与成本支出。管理者可以通过对比实际支出与预算之间的差异及时调整策略，确保项目既按时完成又不超预算。借助 BIM 的可视化功能，管理者能够迅速识别出成本过高或进度滞后的施工环节，进而采取有效的纠偏措施，最大限度地降低项目风险。

## 2 建筑工程施工成本控制中面临的关键问题

### 2.1 动态成本控制的缺乏

在许多建筑工程中，缺乏动态成本控制是导致成本超

支和项目失控的关键因素之一。传统的成本控制方法通常依赖于静态预算，而初期设定的成本计划往往未能在施工过程中得到及时调整和修正，随着项目的推进施工进度以及外部环境的变化常常会对成本产生重大影响，但由于缺乏有效的动态监控机制，实际执行过程中，项目管理者很难根据实时数据对成本进行灵活调整，使成本超支的潜在风险无法及时识别，也无法在施工进度和实际情况发生变化时迅速采取应对措施。在没有动态成本控制的情况下，原本设定的成本计划往往变得僵化，难以应对工程实施中的突发情况。例如，材料价格波动、施工方案调整、工期延误或设计变更等因素，均会对整体成本产生影响，但这些变化未能及时反映在成本控制体系中，从而导致预算与实际支出之间的差距逐步扩大。在某些情况下，项目管理人员未能及时识别这些变化或无法迅速获取所需数据致使项目成本大幅度超支，缺乏动态成本控制还意味着对成本全过程的监控不足。许多项目在施工阶段未能对实际支出与预算之间的差异进行持续追踪，这种“事后补救”的模式不仅削弱了应对成本风险的能力，还增加了项目管理的复杂性。待问题显现时往往已无法通过有效的调整措施来减少损失，进而影响项目的盈利性与最终质量。

### 2.2 事前与事中成本控制的执行不力

在建筑工程项目中，事前与事中成本控制的执行不力，常成为影响项目成功的关键问题之一。尽管许多项目在初期阶段设定了详尽的成本预算与计划，但由于缺乏有效的执行与监督，这些预定的成本控制措施往往未能在实际操作中得到落实。事前成本控制的目标原本应是通过全面的设计、合理的预算编制以及周密的资源配置来确保项目成本的可控性，但许多项目在此阶段遇到的设计变更、材料采购问题以及资源配置不当等情况，导致原定的成本控制措施未能严格执行，预算偏差逐步扩大。事中成本控制同样存在诸多薄弱环节，尤其在施工阶段，这一环节通常是成本控制的关键期，许多项目在施工阶段缺乏有效的成本跟踪与管理机制。由于项目经理与各部门之间的沟通不畅，实际支出与预算之间的差异未能及时反映，许多问题因此未能在初期得到有效解决。例如，在施工过程中，人工费用、设备使用费及材料消耗等，常常未能严格按照预算执行。现场管理人员由于缺乏足够的成本敏感度与控制意识，导致项目成本不断超支。造成事前与事中成本控制失效的一个重要因素是项目管理团队对成本控制重要性认识不足，在许多项目推进过程中，管理层常常过于侧重施工进度与质量控制，而忽视了成本的实时监控与动态调整。由于对成本管理的重视不足，项目往往处于一种被动应对的状态，未能采取主动预防与调控的措施，如此一来成本失控的风险被进一步加剧。

## 3 BIM 技术在建筑工程施工成本控制中的应用对策

### 3.1 构建集成化成本信息管理系统

在建筑工程项目中，构建一个集成化的成本信息管理

系统,已成为实现高效成本控制的关键所在。传统的成本管理方法通常依赖各部门独立操作,信息的孤立性与更新滞后性,使得理人员难以及时获取项目的实际成本情况,通过应用 BIM 技术,这些信息孤岛得以有效突破,设计、施工、采购、预算等多方数据被汇集到一个统一的平台上,进而形成一个高度集成的成本信息管理系统,这一系统的核心优势在于它将 BIM 模型中的三维设计数据与成本信息深度融合,通过实时更新施工进度、材料消耗、人工与设备使用情况等数据,确保了成本控制的精确性与实时性<sup>[1]</sup>。例如,根据施工进度的变化,系统能够自动调整材料与人力资源消耗的预测,并即时反馈实际支出与预算之间的差异,从而帮助项目管理人员快速识别潜在的超支风险并及时调整应对策略。除了提供详细的成本分析外,集成化的成本信息管理系统还具备数据挖掘与趋势预测功能。项目管理人员可以借助系统生成的各类报表与图表深入剖析成本结构,发现成本控制中的薄弱环节,并据此作出科学决策。实际应用中,系统还能够与财务、采购、施工等部门实现无缝对接,确保各环节的成本数据同步与共享,从而避免信息滞后或沟通不畅所带来的潜在问题。

### 3.2 引入 BIM5D 模型进行精准成本预测

引入 BIM5D 模型进行精准的成本预测,成为 BIM 技术在建筑工程项目精细化管理中的一项关键应用。相较于传统的三维 BIM 模型,BIM5D 模型在空间维度(3D)和时间维度(4D)的基础上,额外融入了成本维度(5D),从而形成了一个全方位、动态更新且可持续的成本控制工具,这一多维度集成模式使项目管理人员能够在项目的各个阶段,实时获取精确的成本数据与预测信息,从而实现更加精准的成本规划与有效控制<sup>[2]</sup>。通过将施工进度、资源使用情况与实时成本数据相结合,BIM5D 模型能够在项目启动之初,全面预测各个环节的成本。例如,在设计阶段,基于材料数量、施工工艺及资源配置等信息,BIM5D 模型可提前评估各项工程的成本,并为可能出现的支出变化提供科学的预测依据。随着项目的推进,模型将不断更新实际成本与预算之间的差异,及时帮助管理人员调整策略,从而避免因预算偏差而导致的超支问题。此外,BIM5D 模型还具备强大的数据分析功能,能够对项目各项成本进行深度剖析与比较,通过集成的成本数据库,管理人员能够依据历史数据与市场趋势,准确预测项目未来的成本波动,并为决策提供有力支持。项目中可能出现的材料价格上涨、人工费用波动、设备租赁成本等因素,都能通过模型的预测功能得到及时预警,从而为项目团队制定应对措施提供科学依据。

### 3.3 优化事前与事中成本控制的协同管理

优化事前与事中成本控制的协同管理,成为确保建筑工程项目成本控制全面性与有效性的关键。在项目管理中,事前成本控制主要包括预算编制、资源配置及风险预测等环节,而事中成本控制则侧重于施工过程中的动态调整、资源使用监控及实际支出的跟踪。为了避免在项目实施过

程中发生预算失控或超支现象,事前与事中成本控制必须紧密衔接并协调运作。在事前阶段,成本控制的重点是与项目的设计与规划深度结合,确保预算的合理性及可执行性。通过 BIM 技术,项目管理者能够在设计初期通过三维建模精确估算工程量,并基于市场价格对各项成本进行详细预测<sup>[3]</sup>。此时,合理的预算框架的制定尤为关键,它为施工阶段的成本控制奠定了清晰的基准与方向。然而,仅依赖预算框架并不足以保障成本控制的有效性,必须通过强化事中成本控制的执行,确保预算在实际施工中能够与施工进度及质量保持一致。进入施工阶段后,事中成本控制的核心在于实时监控与动态调整。随着项目进展,现场的各种不确定性因素(如设计变更、施工进度延误、材料价格波动等)可能对成本产生影响,如果事前预算未充分考虑这些变化,成本便容易超出预期。因此,事中成本控制必须与事前控制有效对接,形成一个实时反馈机制。例如,结合 BIM 技术与现场管理系统,项目管理者可随时获取施工进度、材料消耗及资源配置等数据及时识别与预算差异,并根据实际情况进行调整。精准的成本数据与及时的反馈,能确保项目各阶段成本控制的有效性。协同管理的优化还体现在各部门之间的信息共享与协调上,事前预算与事中执行控制应通过统一的信息平台实现无缝对接。设计、采购、施工与财务等各职能部门可通过集成化的管理系统实时共享项目数据,确保所有相关人员能够及时掌握项目的成本状况,从而做出协同决策。跨部门的高效协作不仅提升了决策效率,也有效减少了因信息不对称而带来的资源浪费与成本超支。

## 4 结语

BIM 技术为建筑工程施工成本控制提供了创新的解决方案。通过信息集成、施工可视化以及进度与成本的紧密协调,BIM 技术显著提升了成本管理的准确性与效率,帮助企业有效克服了历史数据不完整、成本计划缺失以及成本控制不力等一系列问题。BIM 技术通过构建集成化的信息管理系统、引入 BIM5D 模型以实现精准成本预测,以及优化事前与事中成本控制的协同管理,极大地提升了施工过程中的成本管控能力,这些应用不仅提升了施工管理的精细化程度,而且为项目的经济效益与可持续发展提供了强有力的支持。

### 【参考文献】

- [1] 廖艳星. BIM 技术在建筑工程施工阶段成本控制中的应用研究[D]. 内蒙古: 内蒙古科技大学, 2019.
- [2] 胡毅, 张明亮. 基于 BIM 技术的建筑工程施工成本控制分析[J]. 工程技术研究, 2021, 6(9): 139-140.
- [3] 李焯宇. 基于 BIM 技术的建筑工程施工成本控制研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(19): 117-119.

作者简介: 刘烁(1988.4—), 男, 毕业院校: 青岛理工大学, 学历: 本科, 所学专业: 工程造价, 当前就职单位: 青岛中新正工程项目管理有限公司, 职务: 项目经理(工程师), 所在职务的年限(工程师3年, 工龄14年), 职称级别: 工程师。