

# BIM技术在工程全过程造价管理中的应用

孟 巍

成都艺术职业大学 四川 成都 611433

**摘要：**BIM技术以三维模型为载体，集成几何、物理及成本数据，形成数据驱动的工程管理模式。其核心价值在于打破各阶段壁垒，实现设计、施工、运维等环节的成本联动控制。本文系统阐述BIM技术在投资决策、设计优化、施工管控及竣工结算中的具体应用，通过参数化模型与智能算法，提升工程量计算精度、优化设计方案、预警成本风险，最终构建覆盖全生命周期的造价管理体系，为工程建设降本增效提供理论支撑与实践路径。

**关键词：**BIM技术；工程全过程造价管理；具体应用

引言：BIM技术通过构建集成建筑全生命周期信息的三维模型，实现工程数据动态共享与协同管理，为全过程造价管理提供数字化解决方案。其在决策阶段构建成本数据库与全生命周期模拟，设计阶段实现算量自动化与限额设计，施工阶段通过5D模型动态监控成本与进度，竣工阶段以模型整合结算数据，显著提升造价管理精度与效率。未来BIM将与物联网、人工智能深度融合，推动全生命周期成本管控，并依托云平台与标准化建设实现行业协同，助力工程造价管理向智能化、精细化转型。

## 1 BIM 技术概念

BIM (Building Information Modeling) 即建筑信息模型，是一种基于数字化三维模型的工程管理技术，通过集成建筑全生命周期的几何、物理、功能等信息，实现项目各参与方协同作业与数据共享。以下从核心特征和应用价值方面展开介绍：(1) 核心特征。BIM以三维可视化模型为载体，将建筑设计、施工、运维等阶段的工程信息进行参数化整合。在Revit等BIM软件中，设计师绘制的墙体、管线等构件均为智能对象，每个对象不仅包含几何尺寸，还附带材料属性、成本数据、供应商信息等参数。这种信息的集成性打破了传统CAD图纸信息分散的局限，形成了数据驱动的工程管理模式。(2) 应用价值。在建筑全生命周期中，BIM技术展现出显著优势。设计阶段，通过碰撞检测功能可提前发现管线与结构的冲突，避免施工阶段的返工；施工阶段，借助4D (三维模型+时间维度) 进度模拟，能优化施工顺序、预测资源需求；运维阶段，BIM模型可作为建筑物的数字孪生体，为设备维护、空间管理提供精准数据支持<sup>[1]</sup>。

## 2 全过程造价管理目标

全过程造价管理贯穿工程建设项目从决策、设计、施工到竣工的全生命周期，旨在通过系统性、动态化的成本管控，实现资源的高效配置与投资效益最大化。其

核心目标主要体现在以下方面：(1) 投资决策精准化。在项目决策阶段，全过程造价管理需通过科学的投资估算，为项目可行性和投资决策提供可靠依据。这一阶段需结合类似工程数据、市场调研和经济分析，运用BIM技术构建成本估算模型，对不同建设方案的投资规模、收益水平进行精准测算与比选。(2) 设计阶段成本最优化。设计阶段对工程造价的影响程度可达70%-80%，该阶段造价管理的核心是在满足项目功能需求的前提下，通过限额设计、价值工程等手段实现成本最优化。采用BIM技术进行多方案比选，直观展示不同设计方案的成本差异；通过对建筑结构、装修标准、设备选型等要素的精细化分析，权衡成本与功能的关系，剔除冗余设计，确保设计方案既符合项目定位，又将造价控制在合理范围内。(3) 施工过程动态管控。施工阶段的造价管理强调对工程成本的动态监控与调整。一是通过工程量清单计价、工程变更管理等手段，及时处理施工中的成本变动；二是利用BIM 5D (三维模型+时间+成本) 技术，将施工进度与成本数据关联，实时分析资源消耗与成本偏差，提前预警超支风险。(4) 竣工结算真实合规。竣工阶段的造价管理目标是确保工程结算数据真实、完整，准确反映项目实际投资<sup>[2]</sup>。通过核对施工合同、设计变更、现场签证等资料，结合BIM模型与实际施工情况的对比分析，对工程量、单价进行细致审核，防止高估冒算。

## 3 BIM 技术在工程各阶段造价管理中的具体应用

### 3.1 在决策阶段的应用

在工程建设的决策阶段，传统投资估算方式多依赖历史项目的经验指标和静态数据，难以精准反映当下市场环境及项目个性化需求，容易导致投资决策偏差。而BIM技术凭借其强大的数字化能力，为这一阶段带来了革新性的解决方案，具体应用如下：(1) BIM技术通过构

建概念模型,将工程所在地的地质勘察报告、气候环境数据、区域规划要求,以及实时更新的市场材料价格信息等进行深度整合。这些数据并非简单堆砌,而是经过BIM系统的智能分析与处理,形成一个动态的成本数据库。(2)基于BIM模型参数化特性,管理人员只需在BIM平台上调整模型参数,如建筑规模、空间布局、结构形式、材料选型等,系统便能迅速生成涵盖建筑结构、机电设备、装饰装修等各专业内容的工程量清单。与传统的人工计算或简单软件统计相比,BIM技术生成的工程量清单不仅效率大幅提升,而且在数据的准确性和完整性上具有显著优势。(3)BIM技术的前瞻性还体现在对项目全生命周期成本的模拟分析上。传统的投资决策往往侧重于项目建设成本,而忽视了运维和拆除阶段的费用。BIM技术通过整合项目在建设、运维、拆除等各个阶段的成本要素,构建全生命周期成本模型。该模型能够模拟不同决策对项目长期经济效益的影响,帮助投资者从更宏观、更长远视角评估项目的可行性,避免因短期利益而忽视长期成本,从而做出更加科学合理的投资决策。

### 3.2 在设计阶段的应用

设计阶段是对项目最终造价的影响程度高达70%-80%。在这一阶段,以下BIM技术的应用贯穿预算编制与设计优化的全过程,为实现造价的精准控制提供了有力保障。(1)BIM模型中的每个构件都包含了完整的几何尺寸、材料属性、工艺要求等信息。通过BIM软件的算量模块,能够直接从模型中提取这些信息,自动生成准确的工程量清单。无论是复杂的建筑结构构件,还是种类繁多的机电设备和装饰材料,BIM技术都能快速、准确地进行统计,大大提高了工程量计算的效率和准确性。(2)将BIM模型与专业造价软件进行对接,进一步实现了预算编制的智能化和自动化。通过数据接口,BIM模型中的工程量信息能够直接导入造价软件,结合市场价格信息和计价规范,快速生成项目预算。在设计过程中,设计方案的调整是不可避免的,如修改墙体厚度、更换门窗类型、调整管线布局等。每当设计变更发生时,BIM模型会自动更新相关构件的工程量信息,与之关联的造价数据也会同步刷新。设计人员可以即时获取变更对成本的影响,从而在设计过程中更加注重经济性,避免因设计不合理导致的成本增加。(3)限额设计是设计阶段控制造价的重要手段,BIM技术为限额设计的有效实施提供了强大的技术支持。通过在BIM平台上设定造价控制目标,并将其分解到建筑、结构、机电等各个专业以及不同的部位,系统能够在设计过程中实时监控各专业的成本指标。一旦某项设计的成本超出预设限额,BIM系统会

自动发出预警,提醒设计团队及时优化方案。设计人员可以通过调整设计参数、优化材料选型或改进施工工艺等方式,在满足项目功能需求的前提下,将造价控制在合理范围内。

### 3.3 在施工阶段的应用

施工阶段是工程建设的实施阶段,由于施工过程复杂多变,涉及大量的资源调配、工程变更和进度管理。BIM技术的引入,为施工阶段的造价管理提供了全新的思路和方法,具体如下:(1)借助BIM5D模型,将三维建筑模型与施工进度计划、成本数据进行深度融合,构建起一个可视化的动态管理平台。在这个平台上,管理人员可以直观地查看每个施工节点的进度情况、资源消耗和成本支出。通过将实际施工进度与计划进度进行对比分析,能够及时发现进度偏差,进而分析资源消耗是否合理。(2)工程变更在施工过程中难以避免,而变更对造价的影响往往是复杂且难以准确预估的。BIM技术凭借其强大的信息整合和分析能力,能够快速、准确地评估工程变更对造价的影响。当发生工程变更时,只需在BIM模型中修改相应的变更内容,系统会自动更新相关的工程量信息,并根据预设的计价规则重新计算造价数据。这种实时的变更模拟和造价分析,为变更决策提供了准确、可靠的依据。BIM模型的可视化特性使得变更前后的效果一目了然,便于建设单位、设计单位、施工单位等各方进行沟通协调,减少因信息不对称导致的纠纷和成本增加。通过提前评估变更对工期和成本的影响,选择最优的变更方案,实现对工程变更的有效管控。(3)BIM技术还可用于施工方案的模拟和优化。在施工前,利用BIM模型对不同的施工工艺、施工顺序和资源配置方案进行模拟,分析其对工期和成本的影响。通过对比不同方案的模拟结果,选择既能保证施工质量和进度,又能降低施工成本的最优方案。

### 3.4 在竣工阶段的应用

竣工阶段是工程建设的最后环节,确保工程结算的准确性和完整性,对于合理确定工程造价、保障各方利益至关重要。以下BIM技术在竣工阶段的应用,为结算审核和数据管理带来了显著的提升。(1)BIM模型具有强大的信息集成特性,在施工过程中,所有的设计变更记录、工程签证资料、材料进场验收信息等都可以与BIM模型进行关联。这些信息以数字化的形式存储在BIM模型中,形成一套完整、准确的竣工资料。与传统的纸质竣工资料相比,基于BIM模型的竣工资料具有信息完整、查询便捷、不易丢失等优点。(2)在结算审核过程中,审核人员可以基于BIM模型进行工程量复核。通过三维可视

化对比,能够快速、直观地发现实际施工与设计图纸之间的差异,准确核定工程量。无论是隐蔽工程还是复杂的空间结构,BIM模型都能清晰地展示其构造和施工细节,避免了因图纸理解偏差或资料不全导致的工程量争议。BIM模型中记录的材料信息、设备参数等,为审核单价提供了可靠的依据。审核人员可以根据模型中的材料品牌、规格型号和技术参数,结合市场价格信息,对结算单价进行严格审核,确保结算价格的合理性和真实性。(3) BIM模型还具有重要的归档价值。将竣工BIM模型作为项目的数字化资产进行归档,为项目后续的运维管理、改造扩建提供了丰富的数据支持。通过将竣工模型与运维管理系统对接,可以实现设备信息的快速查询、维护计划的智能制定以及故障预警等功能。例如,在建筑物的运维过程中,管理人员可以通过BIM模型快速定位设备位置,查看设备的安装时间、使用年限、维护记录等信息,制定科学合理的维护计划,提高设备的使用寿命,降低运维成本<sup>[1]</sup>。在进行改造扩建时,基于原有的BIM模型可以快速了解建筑物的结构和管线布局,避免施工过程中对原有设施造成破坏,提高改造扩建的效率和安全性。

#### 4 BIM技术在工程全过程造价管理中应用的发展趋势

##### BIM技术在工程全过程造价管理中应用的发展趋势

在工程建设领域,BIM技术正重塑传统造价管理模式,其未来应用呈现以下发展趋势。(1) 技术融合深化: BIM与物联网、人工智能的深度融合将成主流。与物联网结合,通过传感器实时采集施工现场设备、材料数据,反馈至BIM模型,实现造价动态调整与成本偏差快速响应;与人工智能结合,利用AI算法挖掘历史项目及实时造价数据,精准预测材料价格波动、施工进度变化对成本的影响,实现智能化风险预警与科学决策。(2) 全

生命周期管理拓展: BIM在工程全生命周期造价管理中的应用将更全面。前期策划阶段,基于BIM模型进行深度成本效益分析,统筹建设、运营、维护及拆除成本;运营维护阶段,集成设施管理系统,监测设备状态,优化维护计划,降低运维成本;改造扩建时,依托原有模型快速评估方案造价影响,保障各阶段造价管理无缝衔接。(3) 协同平台升级: 云技术驱动下,BIM协同平台将打破地域限制。各参与方可实时共享、更新BIM模型与造价数据,确保信息一致,提升沟通效率,减少管理失误;先进加密与备份技术的应用,将强化平台数据安全与稳定性。(4) 行业标准统一: 随着应用普及,BIM数据格式、模型精度、应用流程等标准化规范将逐步完善,解决软件与企业间数据交互难题,推动BIM模型在工程各阶段造价管理中的顺畅流转,减少信息损耗,提升管理效率<sup>[4]</sup>。

结束语: BIM技术通过数字化手段重构了工程造价管理流程,实现从经验估算向数据驱动决策的跨越。其应用不仅显著降低了工程变更率与结算争议,更推动了行业向精益化建造转型。随着BIM与智能技术的深度融合,工程造价管理将进一步向预测性、主动性发展,通过实时数据反馈与AI辅助决策,实现资源最优配置。

#### 参考文献

- [1]李从银.BIM技术在工程全过程造价管理中的应用分析[J].价值工程,2022,41(11):125-127.
- [2]刘建荣.BIM技术在工程全过程造价管理中的应用探析[J].百科论坛电子杂志,2020(11):1643.
- [3]甄广.BIM技术在工程全过程造价管理中的应用[J].现代工程项目管理,2023,2(14):18-19.
- [4]任莎莎.BIM技术在工程全过程造价管理中的应用[J].文渊(高中版),2021(10):1869-1870.