

# BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用

宋刘军

安徽省招标集团股份有限公司

**摘要：**本文首先介绍了BIM技术的特点，包括可视化、协作化和参数化，然后阐述了建筑工程造价管理的目标，包括成本最优化、效益最大化、资源合理配置和提高管理水平。最后，基于当前建筑工程造价管理面临的市场竞争激烈、成本核算困难和风险管理不等困境，提出了BIM技术在建筑工程造价管理中的应用路径，包括建立精确的工程信息模型、实现自动化工程量计算、加强成本控制和资源计划管理、支持全生命周期造价管理和提升协同工作效率。通过这些应用路径，BIM技术可以为建筑工程造价管理带来更大的价值和效益。

**关键词：**BIM技术；建筑工程；造价管理；应用分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.08.092

## 一、BIM 技术特点分析

### （一）可视化

通过构建三维模型，可以将传统的二维图纸转化为直观的模型，使设计意图和施工过程清晰呈现出来，这种可视化特点不仅提高了沟通效率，降低了误解和歧义，还使得参与项目的各方能够在早期阶段发现问题并及时调整。此外，BIM技术的可视化功能还支持实时动态渲染和效果图生成，为项目决策者提供更丰富、更直观的视觉信息，有助于提高决策效率和准确性<sup>[1]</sup>。

### （二）协作化

BIM技术的协作化特点体现在其通过多方参与的数据共享、版本控制与变更管理、模型协同编辑、协同工作流程的优化以及安全权限控制等技术手段，实现了建筑工程项目中各参与者之间的高效协同。基于云平台的实时数据共享使得设计人员、承包商等多方参与者能够即时获取并编辑三维模型、设计文档等信息，同时版本控制机制和变更管理追踪确保数据的一致性和可追溯性。

### （三）参数化

BIM技术以参数为基础，将建筑元素的关键属性抽象为可调节的参数，如长度、宽度、高度、材料等，这使得在设计过程中，用户能够通过调整这些参数，快速而灵活地生成不同方案的三维模型。参数化特点使建筑模型能够自动适应设计变更，一旦参数发生调整，相关的构件和属性将自动更新，确保整个模型的一致性<sup>[2]</sup>。此外，BIM技术的参数化还实现了建筑元素之间的关联性，例如，修改某一构件的参数将同步更新与之相连接

的其他构件，这种关联性有助于更精准的工程量计算，减少了因设计变更而引起的错误。

## 二、建筑工程造价管理目标

### （一）成本最优化

成本最优化是建筑工程造价管理的核心目标，旨在通过精细化管理，合理控制工程项目的直接成本、间接成本和风险成本等各类成本，从而实现整体成本最优。为了实现这一目标，我们需要制定科学的成本规划，采用先进的成本管理方法和技术手段，如BIM技术等，对建筑工程的全过程进行动态监控和管理。同时，加强与各参与方的沟通和协作，确保信息畅通，及时发现和解决成本管理中存在的问题。通过持续改进和优化，不断提高建筑工程造价管理的水平，从而实现成本最优化的目标。

### （二）效益最大化

在建设项目中，效益最大化旨在通过合理控制和优化各项造价因素，确保项目在有限的资源下达到最佳经济效益。工程初期，应进行详尽的成本估算，考虑各种可能的风险和变数，为项目提供合理的经费基础。随着工程的推进，要不断进行实际成本核算，及时发现和纠正成本偏离，以确保项目整体成本控制在可接受的范围内。在项目规划和设计阶段，应充分考虑各种设计方案的经济性和可行性，以降低工程成本。最后，及时识别并评估各类潜在风险，采取有效的措施进行规避或降低其影响，以确保项目在各个阶段都能够保持稳健的经济效益，对市场、法规、技术等方面的风险进行综合分析和应对，以保障项目的顺利推进，获取最大的投资回报。

### （三）资源合理配置

建筑工程造价管理工作的关键任务之一是确保资源的合理配置，通过全面细致的成本核算和经济分析，该管理体系有助于实现项目中资金、人力、材料和设备等资源的最佳利用。在资金方面，造价管理通过精确的成本估算和严密的财务监控，确保项目在预算内进行，有效避免资金浪费和不必要的成本超支<sup>[3]</sup>。在人力资源方面，通过科学的人员组织和分工，建立高效协同的项目团队，确保每位成员能充分发挥其专业优势，提高工作效率。在材料和设备方面，通过供应链管理和资源调度，确保项目所需的各类材料和设备在适当时间内到位，避免了施工中的延误和不必要的等待。

### （四）提高管理水平

通过科学合理的造价管理，可以推动建筑工程项目的管理水平不断提升，确保工程项目的顺利实施。例如，某建筑公司通过采用先进的BIM技术进行工程造价管理，实现了对建筑工程全过程的实时监控和精细化管理。在项目的设计阶段，BIM技术可以对设计方案进行多方案比选和优化，避免了后期施工中的设计变更和成本增加。在施工阶段，BIM技术可以对施工进度和材料用量进行精确控制，减少了不必要的浪费和成本超支。同时，BIM技术还可以对施工过程中的质量安全进行实时监测和预警，提高了工程的质量和安全性。通过采用BIM技术，该建筑公司的管理水平得到了显著提升，不仅提高了项目的成本控制能力，还缩短了工期，降低了风险成本，进一步提升了企业的竞争力。

### 三、建筑工程造价难点问题分析

#### （一）设计变更问题

设计变更是建筑工程造价管理中的一个重要难点问题，通常涉及方案调整、技术变更或业主需求的变化等多方面因素。首先，设计变更可能导致原有的施工计划和工程进度无法顺利执行，进而影响工程的进度和完成时间。其次，设计变更可能引起工程材料和设备的重新选择，导致原有的采购成本失效，需要重新评估和调整，增加了项目的采购难度和成本风险。此外，设计变更还可能引发施工方面的技术难题，需要重新安排施工流程和调整施工方法，增加了施工难度和施工人员的培训成本。最后，设计变更还可能带来合同纠纷和索赔问题，涉及工程变更造成的费用分摊和责任划分，需要进行合同调整和谈判，增加了工程管理的法律风险。

#### （二）成本核算问题

在工程项目中，由于复杂的工程结构、多元化的工程类型和不断变化的市场环境，成本核算变得异常繁琐。这一问题的根本原因包括工程项目的多层次、多阶段的特性，以及各种不确定性因素的存在。在实际操作中，对于材料、人工、设备等多方面的成本进行准确估算，往往需要综合考虑众多因素，包括地域性的价格差异、材料市场的波动、人工成本的变化等。这些因素的不确定性和复杂性使得成本核算变得更加困难，容易导致核算结果的不准确性，进而影响到项目的经济效益。此外，建筑工程项目往往涉及多方利益相关者，包括业主、设计单位、监理单位等，他们对于成本核算的要求可能存在差异，加大了成本核算的复杂性。

#### （三）风险管理问题

在复杂多变的建筑工程环境中，各类风险随时可能出现，如市场波动、政策法规调整、自然灾害、工程施工过程中的问题等。然而，由于工程本身的不确定性和项目各阶段的复杂性，风险管理在建筑工程造价管理

中存在明显不足之处。例如，在工程规划阶段，市场需求和政策法规变化可能对项目产生深远影响，而在施工阶段，恶劣天气、人力不足等因素可能对工程进度和质量产生负面影响<sup>[5]</sup>。缺乏全面的风险识别和评估机制使得一些潜在风险被忽视或低估，对于一些复杂工程的风险因素，可能因为信息不畅通、沟通不足，或者因为技术手段的不足，导致相关方在项目初期未能充分识别和评估。例如，在地质勘探不充分的情况下，可能对地质灾害的风险估计不足，导致在工程实施过程中出现严重问题。最后，一旦风险发生，缺乏及时、有效的应对措施可能导致问题进一步扩大。例如，在全球疫情暴发的情况下，原定计划的工程人员流动受限，物资供应不稳定，而缺乏灵活应变的风险管理机制容易导致工程进度受到严重威胁。

### 四、建筑工程造价管理中 BIM 技术的应用路径

#### （一）利用 BIM 技术加强设计变更控制

借助BIM技术的可视化特点，能够在工程项目设计阶段生成三维模型，并与相关数据进行关联，实现设计方案的全面呈现。通过BIM，设计变更可以在模型中实时体现，帮助工程造价人员更直观地了解变更对造价工作带来的影响。BIM技术支持多方协同工作，设计人员、施工人员和业主可以在同一个平台上实时协作，共享设计信息，能够减少信息传递的误差，提高变更信息的及时传递和反馈效率。利用BIM技术能够模拟工程施工过程，实现对变更引起的工程进度、材料和设备调整的全面评估，可以及早发现潜在问题，降低后期变更带来的额外成本。例如，某高层建筑项目在设计阶段通过BIM技术建立了详细的三维模型，包含了结构、机电等多个方面的信息。在后期，由于业主需求的变更，设计团队通过BIM快速生成了新的设计方案，并在模型中直观呈现了变更的影响。施工团队在BIM平台上及时获取到变更信息，调整施工计划和材料采购计划，从而避免了原有设计方案所带来的问题。

#### （二）利用 BIM 技术提高成本核算水平

通过BIM技术，可以将项目的三维几何信息、属性数据、时间维度等多维度信息整合到一个模型中，为成本核算提供更为全面、准确的数据支持。BIM的自动化工程量计算和多维度数据分析功能，有效提高了成本核算的水平，使其更加精细化和智能化。比如，BIM技术在成本核算中的应用能够实现材料、人工和设备等多个方面的成本数据整合，通过实时计算和更新，为项目提供更灵活、准确的成本管理。BIM的数据共享和协同特性也使得不同阶段的成本信息能够实时同步，为项目管理决策提供参考依据。

例如，在某座小型写字楼的建设项目中，造价人员

就利用BIM技术构建了一个三维模型，模型中包括建筑结构、外立面、室内装修等各个方面的详细信息（见图1），将每个构件的属性与相应的成本信息关联，实现了数据的一体化管理，得到了不同材料的成本信息，见下表。

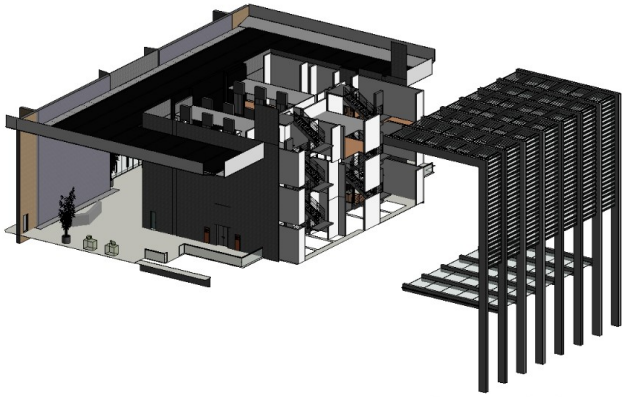


图1 室内装修装饰 revit 模型

表1 不同材料的成本费用

序号	构件名称	构件类型	数量	单位成本 (元)	总成本 (元)
1	结构材料	混凝土	1000	500	500000
2	外立面材料	玻璃	500	400	200000
3	室内装修材料	地板	800	150	120000
4	电气材料	电缆	100	500	50000
5	管道材料	给水管	50	600	30000

同时，上述表格中的数据可以实时更新，例如，如果修改了某一构件的材料类型或数量，相关成本信息会自动更新，确保成本核算的准确性，为造价人员提供了更好的数据基础，支持他们在不同阶段进行成本控制。

**(三) 利用 BIM 技术加强项目造价风险管理**

在面对建筑工程中的复杂多变的造价风险问题时，BIM技术可以发挥关键作用，达到加强项目造价风险管理的目的。利用BIM技术进行风险模拟和分析，使造价团队能够更好地了解各个阶段可能出现的风险，如市场波动、政策法规调整、自然灾害等，从而采取相应的应对策略。建立BIM数据集成平台，将项目的各个阶段的数据整合到一个平台中，相关方可以更容易地共享、获取实时数据，从而加强对各类风险的识别和评估。例如，在工程规划阶段，政策法规的变化和市场需求的波动可以被迅速反映在BIM模型中，为项目各方提供及时的信息，以便制定相应的应对策略。在建筑工程中，不同阶段涉及的各种变数使得风险的类型和影响因素更加多样化，而通过BIM技术，项目团队可以在同一平台上进行实时的沟通和协同工作，确保信息的畅通，降低信

息传递误差，提高团队对潜在风险的共识。例如，在施工阶段，BIM模型可以用于实时监测天气情况，及时调整工程计划，减少因天气原因导致的风险。

**(四) 利用 BIM 技术实现全生命周期造价管理**

借助BIM技术，项目的设计、施工、运营等各个阶段的数据都能够被集成到一个数字模型中，实现全生命周期的信息共享和管理。第一，在设计阶段，BIM技术可以通过成本模拟和优化，提供更准确的初步预算和成本估算，辅助决策者在项目初期做出更明智的经济决策。BIM模型能够实现设计与施工的协同，将设计图纸与施工图纸直接关联，使得施工阶段的造价管理更为精确。第二，在建设阶段，BIM技术支持施工过程中的实时成本监测，通过模型与实际工程数据的对比，及时发现潜在的成本风险，并实现对项目进度和成本的双向关联。第三，BIM技术还能够为运营和维护阶段提供有力支持，通过集成模型中的设备信息、维护历史记录等数据，实现对建筑设施全生命周期的成本管理，这种全生命周期的管理模式有助于降低运营阶段的成本，提高设施的可维护性和可持续性。

**结语**

BIM技术在建筑工程造价管理中的应用，不仅带来了技术上的革新，更在实质上提升了管理的效能。从建立精确的工程信息模型，到实现自动化工程量计算，再到加强成本控制和资源计划管理，以及支持全生命周期造价管理和提升协同工作效率，BIM技术为建筑工程造价管理带来了前所未有的便捷与高效。今后，随着技术的进一步发展和完善，BIM将在建筑工程造价管理中发挥更大的作用，推动建筑行业向更加智能化、精细化方向发展。

**参考文献**

[1] 钟巍健. BIM技术在大型公共建筑工程施工管理中的综合应用[J]. 工程建设与设计, 2023, (23): 135-138.  
 [2] 何波. BIM技术在高层建筑工程安全管理中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(23): 157-159.  
 [3] 耿俊虎. BIM技术在建筑工程全过程造价管理中的应用研究[J]. 安徽建筑, 2023, 30(11): 111-112+160.  
 [4] 黄志祥. BIM技术在建筑工程进度管理中的应用研究[J]. 房地产世界, 2023, (19): 133-135.  
 [5] 刘微, 焦雨晗, 王玥. 基于BIM技术在建筑项目工程造价管理中的运用分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023, (10): 84-86.  
 [6] 王振杰. BIM技术在建筑工程造价管理中的运用效果分析[J]. 住宅与房地产, 2023, (26): 91-93.