

基于 BIM 技术的工程造价精细化管理研究

梁泰清 李馨 柴建云

青岛黄海学院 山东青岛 266427

DOI: 10.12238/ems.v7i4.12618

[摘要] 随着建筑行业数字化转型加速，工程造价管理的精细化需求愈发迫切。BIM 技术凭借其独特优势，为实现工程造价精细化管理提供了有效路径。本文深入剖析 BIM 技术在工程造价精细化管理中的应用原理、具体实践策略、应用效果，并探讨其面临的挑战与应对措施，旨在为行业发展提供理论支持与实践指导，推动工程造价管理向更高水平迈进。

[关键词] BIM 技术；工程造价；精细化管理；数字化转型

在建筑行业竞争日益激烈的当下，工程造价管理水平直接关系到项目的盈利空间与市场竞争力。传统工程造价管理模式依赖人工经验与二维图纸，在信息整合、协同效率、数据精准度等方面存在诸多局限，难以满足精细化管理要求。BIM 技术作为建筑领域数字化变革的核心技术之一，通过构建数字化三维模型，整合项目全生命周期信息，为工程造价管理带来了全新的理念与方法，开启了工程造价精细化管理的新篇章。深入研究基于 BIM 技术的工程造价精细化管理，对于提升建筑行业整体效益、促进可持续发展具有重要的现实意义。

一、BIM技术的核心特性及对工程造价管理的影响

1.可视化——打破信息壁垒，助力造价精准把控

BIM 技术的可视化特性，将传统抽象的建筑设计转化为直观的三维模型。在工程造价管理中，这一特性让造价人员、项目管理人员及其他利益相关者能够清晰地看到建筑结构、构件尺寸、空间布局等信息，极大地降低了因信息理解偏差导致的造价失误。

2.参数化——动态关联数据，提升造价管理灵活性

参数化是 BIM 技术的重要特征。在 BIM 模型中，建筑构件被赋予参数化属性，这些参数与模型中的几何信息、物理信息以及造价信息紧密关联。当设计发生变更时，只需调整相应的参数，模型会自动更新，与之关联的工程量、材料用量、造价数据等也会同步变化。这一特性不仅大大减少了设计变更后重新计算造价的工作量，还能确保造价数据的准确性与及时性。

3.协同性——促进多方协作，优化造价管理流程

传统工程造价管理中，设计、施工、造价咨询等各参与方之间信息沟通不畅，常常出现信息孤岛现象，导致造价管理流程脱节。BIM 技术的协同性打破了这一壁垒，通过建立统一的信息平台，各方人员可以实时共享和交流项目信息。在项目前期，设计团队与造价团队可以协同工作，根据不同的设计方案快速生成对应的造价估算，为设计优化提供经济参考；在施工过程中，施工团队发现设计问题需要变更时，造价团队能够及时获取信息并调整造价预算，避免因沟通不及时造成的成本增加。这种协同工作模式有效整合了各方资源，优化了造价管理流程，提高了项目整体效率。

4.信息完备性——整合全生命周期信息，支撑造价深度分析

BIM 模型集成了建筑项目从规划、设计、施工到运营维护全生命周期的各类信息。在工程造价管理方面，这些丰富的信息为深度造价分析提供了坚实基础。造价人员可以基于 BIM 模型，不仅获取当前阶段的造价数据，还能追溯历史成本信息，预测未来运营维护成本。

二、基于BIM技术的工程造价精细化管理实践策略

1.规划设计阶段——基于 BIM 的造价估算与方案优化

在规划设计阶段，BIM 技术能够辅助造价人员进行精准的造价估算，为项目决策提供可靠的经济依据。首先，利用 BIM 软件建立初步的建筑模型，输入建筑结构、材料、设备等基本信息，结合造价数据库，快速生成项目的投资估算。同时，通过对不同设计方案进行建模和造价分析，对比各方案的成本差异，为设计优化提供参考。例如，在某高层住宅项目设计中，针对不同的建筑体型系数（反映建筑物外表面积与体积之比，影响建筑能耗和造价）设计方案，利用 BIM 技术计算出相应的建筑材料用量、施工难度及成本，最终选择了体型系数合理、成本较低且满足功能需求的方案，从源头上控制了工程造价。

2.招投标阶段——基于 BIM 的工程量清单编制与造价控制

工程量清单是招投标阶段的关键文件，其准确性直接影响工程造价的合理性。基于 BIM 技术编制工程量清单，能够提高清单的准确性和完整性。通过 BIM 模型自动生成工程量，避免了人工计算可能出现的疏漏和错误。同时，将 BIM 模型与造价软件相结合，可以快速确定各清单项目的综合单价，生成详细的工程造价文件。在招投标过程中，招标人可以利用 BIM 模型向投标人直观展示项目内容和要求，减少投标人对招标文件理解的偏差，降低投标报价的不确定性。投标人则可以通过对 BIM 模型的分析，更准确地评估项目成本，合理确定投标报价，提高中标几率，同时也有助于在项目实施过程中有效控制成本。

3.施工阶段——基于 BIM 的动态造价监控与成本优化

施工阶段是工程造价管理的关键环节，BIM 技术在这一阶段的应用可以实现对工程造价的动态监控和成本优化。一方面，将施工进度计划与 BIM 模型相结合，形成 4D（3D 模型+时间维度）施工进度模型。通过实时跟踪施工进度，对比实际进度与计划进度的差异，及时发现可能导致成本增加的进度延误问题，并采取相应措施进行调整。例如，当发现某一施工区域的进度滞后时，借助 BIM 模型可以快速分析原因，如资源投入不足、施工工艺不合理等，并针对性地优化施工方案，合理调配资源，确保项目按计划推进，避免因工期延误产生的额外费用。另一方面，利用 BIM 技术对施工现场的资源进行优化管理。通过 BIM 模型准确计算材料用量，结合施工进度制定合理的材料采购计划，避免材料浪费和积压。同时，对施工现场的机械设备进行动态管理，根据施工任务和设备性能，合理安排设备的使用时间和调度方案，提高设备利用率，降低设备租赁和维护成本。

4.竣工结算阶段——基于 BIM 的高效结算与成本分析

竣工结算阶段是工程造价管理的最后环节，也是确定项目最终造价的关键阶段。基于 BIM 技术的竣工结算管理，能够提高结算效率，减少结算纠纷。在项目施工过程中，BIM 模型实时记录了工程变更、材料价格波动、现场签证等信息。在竣工结算时，造价人员可以直接依据 BIM 模型进行工程量

和造价的核对,避免了传统结算方式中因资料不全、数据不一致导致的结算困难。同时,利用BIM技术对项目成本进行分析,总结成本控制的经验教训,为后续项目提供参考。例如,通过对比BIM模型中的预算成本和实际成本,找出成本超支的环节和原因,如设计变更导致的工程量增加、施工过程中的浪费等,以便在后续项目中采取针对性的措施进行改进。

三、基于BIM技术的工程造价精细化管理应用效果实证分析

1.案例项目选取与背景介绍

选取某综合性商业建筑项目作为案例研究对象。该项目总建筑面积为8万平方米,涵盖商场、酒店、写字楼等多种功能,项目周期长、结构复杂、涉及专业众多,工程造价管理难度较大。在项目实施过程中,全面应用了BIM技术进行工程造价精细化管理。

2.BIM技术应用前后造价管理关键指标对比

在工程量计算准确性方面,传统方法计算工程量的误差率约为5%-8%,而基于BIM技术计算的工程量误差率控制在1%以内,大大提高了造价计算的基础数据准确性。在造价控制效果上,通过BIM技术进行全过程造价监控和优化,项目实际造价较预算造价节约了8%,有效避免了超预算现象的发生。在项目进度方面,借助BIM技术的协同管理和进度优化功能,项目工期提前了15%,减少了因工期延误可能产生的额外费用。在结算效率上,传统竣工结算周期通常需要3-6个月,基于BIM技术的结算周期缩短至2个月以内,显著提高了结算效率,加快了资金回笼速度。

3.案例项目中BIM技术创新点与经验总结

该案例项目在BIM技术应用过程中,创新地将BIM模型与物联网技术相结合,实现了施工现场材料和设备的实时监控与管理。通过在材料和设备上安装传感器,将其使用情况、位置信息等实时反馈到BIM模型中,进一步提高了资源管理的精细化程度。此外,项目团队还建立了基于BIM的造价管理知识库,将项目实施过程中的造价数据、成本控制经验、常见问题及解决方案等进行整理和归档,为后续项目提供了宝贵的参考资料。从该案例项目的实践经验来看,BIM技术的成功应用离不开项目各方的高度重视和紧密协作,同时需要建立完善的BIM应用标准和流程,加强对相关人员的培训,确保BIM技术能够真正发挥其优势。

四、基于BIM技术的工程造价精细化管理面临的挑战与应对策略

1.技术标准与规范不统一——行业协同推进标准制定

当前,BIM技术在工程造价管理领域的应用缺乏统一的技术标准和规范,不同软件厂商的BIM产品在数据格式、信息交换标准等方面存在差异,导致数据共享和协同工作困难。为解决这一问题,需要行业协会、政府主管部门以及相关企业共同参与,加强沟通与协作,制定统一的BIM技术应用标准和规范。例如,制定统一的数据交换格式标准,确保不同软件之间能够无障碍地交换和共享数据;明确BIM模型在工程造价管理各阶段的应用流程和深度要求,规范行业操作。同时,鼓励企业积极参与标准制定过程,将实践经验反馈到标准中,使标准更具实用性和可操作性。

2.专业人才匮乏——构建多层次人才培养体系

BIM技术在工程造价精细化管理中的应用需要既懂工程造价专业知识,又掌握BIM技术的复合型人才。然而,目前这类专业人才相对匮乏,制约了BIM技术的广泛应用。为解决人才短缺问题,应构建多层次的人才培养体系。在高校教育层面,将BIM技术相关课程纳入工程造价专业教学体系,

通过理论教学与实践操作相结合的方式,培养学生的BIM应用能力。例如,开设BIM建模、BIM造价管理等课程,并组织学生参与实际项目的BIM应用实践。在职业培训方面,针对在职的工程造价人员,开展各类BIM技术培训课程和认证考试,提升其BIM技术应用水平。同时,企业内部也应加强对员工的BIM技术培训,鼓励员工在实际工作中积极应用BIM技术,形成良好的学习和应用氛围。

3.成本投入压力大——探索多元化成本控制模式

应用BIM技术需要投入一定的成本,包括软件购买、硬件升级、人员培训等方面。对于一些小型建筑企业来说,成本投入压力较大,影响了BIM技术的推广应用。为缓解成本压力,企业可以探索多元化的成本控制模式。一方面,可以通过与其他企业合作,共同购买和使用BIM软件,实现资源共享,降低单个企业的成本投入。另一方面,充分利用云计算、SaaS(软件即服务)等技术模式,采用租赁软件服务的方式,减少前期硬件和软件的一次性投入。此外,企业还应从长远利益出发,认识到BIM技术应用带来的成本节约和效益提升,合理规划成本投入,逐步实现BIM技术在企业中的广泛应用。

五、结论与展望

BIM技术作为建筑行业数字化转型的重要驱动力,为工程造价精细化管理带来了前所未有的机遇。通过其可视化、参数化、协同性和信息完备性等特性,在项目规划设计、招投标、施工和竣工结算等各个阶段发挥着重要作用,有效提高了工程造价管理的准确性、效率和协同性,实现了成本的有效控制和项目效益的最大化。尽管目前在应用过程中还面临着技术标准不统一、专业人才匮乏、成本投入压力大等挑战,但随着行业标准的逐步完善、人才培养体系的不断健全以及成本控制模式的创新发展,BIM技术在工程造价精细化管理领域的应用前景将更加广阔。

未来,随着人工智能、大数据、区块链等新兴技术与BIM技术的深度融合,工程造价精细化管理将迎来新的发展阶段。例如,借助人工智能技术实现对BIM模型中造价数据的智能分析和预测,提前发现潜在的造价风险;利用大数据技术挖掘海量造价数据中的规律和价值,为项目决策提供更科学的依据;结合区块链技术确保BIM数据的安全性和可信度,提高造价管理的透明度和公正性。建筑行业应积极拥抱这些技术变革,不断探索和创新基于BIM技术的工程造价精细化管理模式,推动行业向数字化、智能化、精细化方向持续发展,提升建筑行业整体竞争力,为社会创造更大的价值。

[参考文献]

- [1]何关培.BIM总论[M].中国建筑工业出版社,2011.
- [2]张建平,余芳强,朱俊文,等.基于BIM的工程成本控制研究进展与展望[J].工程管理学报,2015,29(01):1-7.
- [3]李慧民,刘露.基于BIM的工程造价精细化管理研究[J].建筑经济,2016,37(02):48-51.
- [4]吴学军.建筑工程造价管理中BIM技术的应用分析[J].工程经济,2017,27(09):24-27.
- [5]王要武,薛小龙.基于BIM的工程造价管理关键问题研究[J].土木工程学报,2018,51(09):134-144.

作者简介:梁泰清(2004.10-),男,汉族,山西太原人,专科,青岛黄海学院学生,研究方向:工程造价;

李馨(1990.3-),女,汉族,山东青岛人,博士,讲师,研究方向:BIM技术;

柴建云(1984.9-),男,汉族,山东青岛人,博士,讲师,研究方向:管理科学与工程。