

基于BIM技术的建筑工程造价全过程动态控制

刘晓芳

赣州市赣县区审计局 江西 赣州 341000

摘要：基于BIM技术的建筑工程造价全过程动态控制是一种高效、系统化的管理方法。它利用BIM技术的信息化、模型化和集成化特点，将建筑工程项目中的各类相关信息集成到一个数字化模型中，实现项目的可视化、协同设计与高效管理。该方法贯穿项目决策、设计、招投标、施工到竣工结算的全过程，通过实时更新与共享造价数据，优化造价管理流程，提高工程量计算的准确性，确保项目投资的经济性、合理性和高效性，从而提升建筑工程项目的整体效益。

关键词：BIM技术；建筑工程造价；全过程；动态控制

引言：随着建筑行业的快速发展，工程造价管理的复杂性和精度要求日益提高。传统的人工管理方式已难以满足现代建筑工程对成本控制的需求。BIM（建筑信息模型）技术的出现，为建筑工程造价管理带来了革命性的变革。通过集成设计、施工、运维等多阶段信息，BIM技术能够实现工程造价的全过程动态控制，提高管理的精细度和效率。本文旨在探讨基于BIM技术的建筑工程造价全过程动态控制策略，以期为工程造价管理提供新的思路和方法。

1 BIM技术基础理论

1.1 BIM技术概念与特点

(1) BIM技术的定义。BIM即建筑信息模型，是一种集信息技术与设计建造管理于一体的先进数字化技术。它将建筑工程项目中各类相关信息集成到一个数字化模型中，从而实现项目的可视化、协同设计与高效管理。

(2) BIM技术的核心特征。BIM技术的核心特征体现在以下几个方面：首先是信息化，通过数字技术记录并管理建筑工程项目的全部信息；其次是模型化，构建出项目的三维可视化模型，增强项目各阶段的沟通效果；最后是集成化，BIM平台能将不同专业的设计、施工和管理数据统一集成，促进各参与方的信息共享和协同工作。

1.2 BIM技术在建筑工程中的应用

(1) 设计阶段的应用。在设计阶段，BIM技术有助于提升设计质量和效率。通过创建精确的三维模型，设计师能够直观地展现设计意图，发现设计中的潜在问题。同时，BIM还能实现各专业之间的协同设计，确保各专业设计的一致性，避免后续施工中的设计冲突。(2) 施工阶段的应用。在施工阶段，BIM技术主要应用于施工进度模拟、资源配置优化以及施工场地管理等方面。通过BIM进行施工模拟，可提前预见施工过程中可能出现的问题，

为施工人员提供解决方案，从而降低施工风险。此外，BIM还能准确计算施工材料的需求量，实现材料的精确管理，避免材料浪费。(3) 运维阶段的应用。在运维阶段，BIM技术能够提供详细的建筑信息，有助于建筑设施的维护和资产管理。BIM模型可直观地显示建筑的布局和设备的位置，提高维修人员的响应速度和工作效率。同时，BIM技术还能帮助物业管理人员更精确地统计和监控能耗数据，为实现绿色建筑提供技术支持。

1.3 BIM技术对工程造价管理的支持作用

(1) 提高工程量计算的准确性。BIM技术能自动根据模型计算出工程量，相较于传统的人工计算方式，极大地提高了计算结果的准确性，降低了造价管理中的误差风险。(2) 优化造价管理流程。BIM平台实现了工程造价的集成化管理，有助于形成科学、规范的造价管理流程，减少管理成本，提高工作效率。(3) 实现造价数据的动态更新与共享。BIM平台能实现造价数据的实时更新与多专业、多阶段的协同共享，提高了信息的透明度和可利用性，为项目的决策提供可靠的数据支持。

2 建筑工程造价全过程动态控制理论

2.1 建筑工程造价全过程控制概述

(1) 全过程造价控制的定义与重要性。全过程造价控制是指在建筑工程项目从决策、设计、招投标、施工到竣工结算的全过程中，通过科学的方法和技术手段，对项目造价进行系统性、动态性的管理和控制。其重要性在于确保项目投资的经济性、合理性和高效性，避免预算超支，提高项目的整体经济效益。(2) 全过程造价控制的环节与流程。全过程造价控制包括决策阶段、设计阶段、招投标阶段、施工阶段和竣工结算阶段。在决策阶段，进行项目可行性研究，编制投资估算，为后续阶段提供造价控制基础。在设计阶段，推行限额设计，

优化设计方案,确保设计概算不突破投资估算。在招标投标阶段,编制招标控制价,通过公开招标选择性价比高的承包商。在施工阶段,加强成本控制,严格控制工程变更和签证,定期核算工程造价。在竣工结算阶段,审核竣工结算报告,确保工程结算价的准确性和合理性。

2.2 动态控制原理与方法

(1) 动态控制的定义与特点。动态控制是指在项目执行过程中,根据项目实际情况的变化,及时调整控制策略和方法,以确保项目目标的实现。其特点在于灵活性、适应性和实时性,能够根据项目变化进行快速响应和调整。(2) 动态控制的基本原理。动态控制的基本原理包括反馈控制原理、比较原理和优化原理。反馈控制原理通过收集项目实际执行情况的信息,与计划进行对比,发现偏差并采取纠偏措施进行纠正。比较原理通过对比实际执行情况与计划目标,分析偏差的原因和影响。优化原理则根据分析结果,优化调整控制策略和方法,以提高控制效果。(3) 动态控制的主要方法。动态控制的主要方法包括挣值分析法和PDCA循环。挣值分析法通过比较计划工作量、实际完成工作量及相应的成本,分析项目的进度和成本偏差,为调整控制策略提供依据。PDCA循环包括计划、执行、检查和行动四个阶段,通过不断循环和改进,实现项目的动态控制^[1]。

2.3 基于BIM的建筑工程造价动态控制模型

(1) 模型的构建原则与思路。基于BIM的建筑工程造价动态控制模型应遵循信息集成、数据共享和协同工作的原则。通过BIM技术实现项目信息的集成化、可视化和协同化,为造价控制提供数据支持和决策依据。(2) 模型的结构与功能。模型包括数据层、应用层和用户层。数据层存储项目的基础数据,如工程量、单价、成本等。应用层提供造价估算、预算编制、成本控制等功能。用户层提供用户界面,方便用户进行信息录入、查询和决策。(3) 模型的运行机制。模型的运行机制通过BIM平台进行数据的实时更新和共享,实现项目信息的动态管理和控制。通过算法对数据进行处理和分析,生成实时的造价报告和预警信息,为项目管理人员提供决策支持。同时,模型支持协同工作,确保各参与方能够及时获取最新的项目信息,共同推进项目的顺利进行。

3 基于BIM的建筑工程造价全过程动态控制策略

3.1 设计阶段造价动态控制

设计阶段是影响工程造价的关键阶段,通过BIM技术的应用,可以实现设计阶段的造价动态控制,确保设计方案的经济性和合理性。(1) 利用BIM进行方案优化与比选。在设计阶段,BIM技术能够提供三维可视化的设

计环境,使设计师能够直观地展示不同设计方案的空间布局、结构形式、材料使用等信息。这有助于设计师在设计初期就充分考虑到工程造价的因素,通过方案优化和比选,选择出最经济、最合理的设计方案。同时,BIM技术还能够提供模拟分析功能,如日照分析、能耗模拟等,为设计方案的优化提供科学依据,进一步降低工程造价。(2) 准确计算设计阶段的工程量与造价。BIM技术能够自动计算设计阶段的工程量,提高计算的准确性和效率。基于BIM的算量软件能够根据模型中的构件信息,自动生成工程量清单,并计算出相应的造价。这大大减少了人工算量的工作量,降低了因计算错误而导致的造价偏差。同时,BIM技术还能够实现不同专业之间的数据共享和协同工作,确保设计阶段的造价数据与实际施工情况保持一致,为后续的造价控制提供可靠的基础^[2]。(3) 实时调整设计方案以控制造价。在设计过程中,BIM技术能够提供实时的成本估算和预警功能。当设计方案发生变化时,BIM模型能够自动更新相应的工程量和造价信息,帮助设计师及时了解变化对造价的影响。这样,设计师就可以在设计阶段就及时对方案进行调整和优化,以确保项目的总造价控制在合理范围内。此外,BIM技术还能够提供成本分析功能,帮助设计师从多个角度对设计方案进行成本评估,选择出最优的设计方案。

3.2 施工阶段造价动态控制

施工阶段是建筑工程造价控制的关键环节之一。通过BIM技术的应用,可以实现施工阶段的造价动态控制,确保施工过程中的造价得到有效控制。(1) 利用BIM进行施工模拟与进度计划制定。在施工前,BIM技术能够进行施工模拟,模拟出施工过程中的各个阶段和环节。这有助于施工人员提前发现施工过程中可能存在的问题和风险,并制定相应的应对措施。同时,BIM技术还能够根据施工进度计划自动生成施工模拟动画,为施工人员提供直观的施工指导。通过这些手段,施工人员可以更好地控制施工进度和质量,从而间接控制造价^[3]。(2) 实时跟踪与监控施工进度与造价。在施工阶段,BIM技术能够实时跟踪和监控施工进度和造价。通过BIM模型,施工人员可以直观地了解项目的实际施工进度和已完成的工程量。同时,BIM技术还能够与造价管理软件相结合,实现施工过程中的实时造价监控。这样,施工人员就可以及时发现造价偏差并采取纠正措施,确保项目的总造价控制在预算范围内。此外,BIM技术还能够提供进度-成本曲线等功能,帮助施工人员直观地了解施工进度与造价之间的关系,为后续的造价控制提供科学依据。(3)

及时调整施工方案以应对造价变化。在施工过程中,由于各种因素的影响,如设计变更、材料价格上涨等,项目的造价可能会发生变化。此时,BIM技术能够提供实时的成本估算和预警功能,帮助施工人员及时了解造价变化的情况。通过BIM模型,施工人员可以对施工方案进行调整和优化,以降低造价增加的风险。同时,BIM技术还能够提供变更管理功能,方便施工人员记录和跟踪变更情况,确保变更后的造价数据准确无误。此外,BIM技术还能够提供成本分析功能,帮助施工人员从多个角度对施工方案进行成本评估,选择出最优的施工方案。

3.3 竣工验收阶段造价动态控制

竣工验收阶段是建筑工程造价控制的最后一个环节。通过BIM技术的应用,可以实现竣工验收阶段的造价动态控制,确保工程结算的准确性和合规性。(1)利用BIM进行工程结算与审计。在竣工验收阶段,BIM技术能够协助建设单位和审计单位进行工程结算和审计工作。通过BIM模型,审计人员可以直观地了解项目的实际完成情况和工程量信息,从而更加准确地进行工程结算和审计工作。基于BIM的结算软件能够根据模型中的构件信息和变更记录,自动生成结算清单和审计报告,大大提高了结算和审计的效率和准确性。(2)准确计算竣工验收阶段的工程量与造价。BIM技术能够提供精确的工程量计算功能,确保竣工验收阶段的工程量与造价计算的准确性。通过BIM模型,施工单位和建设单位可以清晰地了解每个构件的数量、尺寸和材质等信息,从而准确计算出每个构件的造价。同时,BIM技术还能够自动汇总所有构件的造价信息,生成项目的总造价报告。这有助于避免结算过程中的争议和纠纷,确保结算价格的公正性和合

理性^[4]。(3)确保结算价格与合同价格的一致性。在竣工验收阶段,确保结算价格与合同价格的一致性至关重要。BIM技术能够帮助建设单位和施工单位实现这一目标。通过BIM模型中的合同管理和变更记录功能,双方可以清晰地追踪和核对合同约定的工程量、单价以及变更情况。当发生设计变更或额外工程量时,BIM模型能够自动更新并记录这些变更信息,包括变更的内容、原因、影响以及相应的造价调整。这样,在竣工验收阶段,双方就可以依据BIM模型中的变更记录,对合同价格进行准确的调整,确保结算价格与合同价格的一致性。

结束语

综上所述,基于BIM技术的建筑工程造价全过程动态控制,以其强大的信息集成与协同管理能力,显著提升了工程造价的准确性和控制效率。从设计到竣工结算,BIM技术为各阶段提供了有力的数据支持与决策依据,实现了造价的动态调整与优化。未来,随着BIM技术的不断深化应用,建筑工程造价管理将更趋智能化、精细化,为建筑行业的高质量发展注入新的活力。

参考文献

- [1]段礼霞.基于BIM技术的建筑工程造价全过程动态控制[J].江西建材,2020,(07):57-59.
- [2]蒋璐蔚,陈蓉.建筑工程造价全过程动态控制中BIM技术的应用[J].价值工程,2020,(03):26-27.
- [3]白伟.建筑工程造价全过程动态控制中BIM技术的应用[J].居舍,2020,(06):49-50.
- [4]谢俊凤.基于BIM技术在工程全过程造价控制管理研究[J].建材与装饰,2022,(02):18-19.