

BIM技术在设计阶段工程造价动态管控中的实践路径

李 平

新疆生产建设兵团建工设计院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要：本文探讨了BIM技术在设计阶段工程造价动态管控中的实践路径。先介绍了BIM相关理论，包括其概念、工程造价动态管控内涵及二者关联性。接着分析设计阶段工程造价管控现存问题，如信息沟通不畅、动态调整困难等。随后阐述BIM技术在设计阶段工程造价动态管控中的优势，最后从建立数据库、构建协同平台等方面提出实践路径，旨在为设计阶段工程造价的有效管控提供参考。

关键词：BIM技术；设计阶段；工程造价动态管控；实践路径

1 BIM 相关理论概述

1.1 BIM技术的概念

BIM（BuildingInformationModeling），即建筑信息模型，是一种应用于工程设计、建造、管理的数据化工具。它通过参数化模型整合建筑项目的各种相关信息，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑、运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥重要作用。BIM技术并非简单的三维建模，它涵盖了建筑项目的几何信息、物理信息（如材料性能、结构特性等）、功能信息以及时间、成本等多维度信息。这些信息以数字化的方式存储在模型中，并且模型中的各个元素之间具有逻辑关联关系，当某一元素的信息发生改变时，与之相关的其他元素信息也会自动更新，从而保证了信息的一致性和准确性。例如，在建筑模型中修改一扇窗户的尺寸，与之相关的门窗表、工程量计算以及成本估算等数据都会相应调整，避免了传统二维设计中信息不一致导致的错误和重复工作。

1.2 工程造价动态管控的内涵

工程造价动态管控是指在工程项目的实施过程中，对工程造价进行实时、动态的监测、分析和调整，以确保工程造价始终处于可控范围内，实现项目成本目标的一系列管理活动。它贯穿于项目的各个阶段，从项目决策、设计、招投标、施工到竣工结算，每个阶段都需要根据项目的实际情况和外部环境的变化，对工程造价进行动态管理^[1]。动态管控强调对工程造价的实时监控，通过收集和分析项目实施过程中的各种成本数据，及时发现成本偏差，并采取相应的措施进行调整。例如，在施工过程中，由于市场材料价格波动、设计变更、施工方

案调整等因素，可能会导致工程造价发生变化。动态管控要求及时掌握这些变化信息，评估其对工程造价的影响，并通过优化施工方案、调整材料采购策略等方式，将成本偏差控制在合理范围内。动态管控还需要建立完善成本预警机制，对可能出现的成本超支风险提前进行预警，以便项目管理者能够及时采取措施加以防范。

1.3 BIM技术与工程造价动态管控的关联性

BIM技术与工程造价动态管控之间存在着紧密的关联性。首先，BIM技术为工程造价动态管控提供了丰富的数据支持，通过BIM模型，可以准确获取建筑项目的工程量信息，包括构件的数量、尺寸、材质等，这些信息是进行工程造价计算的基础。BIM模型还可以集成项目的进度信息、成本信息等，实现工程数据的实时更新和共享，为工程造价动态管控提供了及时、准确的数据依据。其次，BIM技术有助于提高工程造价动态管控的效率和精度，传统的工程造价计算方法往往依赖于手工计算或二维图纸，不仅效率低下，而且容易出现错误。而BIM技术可以通过自动化的工程量计算和成本估算功能，快速、准确地生成工程造价数据，大大提高了工作效率。BIM模型的可视化特性还可以帮助项目管理者更直观地了解项目的成本构成和分布情况，便于进行成本分析和决策。最后，BIM技术促进了工程造价动态管控的协同工作，在工程项目中，涉及多个参与方，如业主、设计单位、施工单位、造价咨询单位等。BIM技术可以搭建一个协同工作平台，使各参与方能够在同一平台上共享和交流项目信息，实现信息的实时传递和协同工作。这样，各参与方可以及时了解项目的成本状况，共同参与工程造价的动态管控，提高管理效果。

2 设计阶段工程造价管控现存问题分析

2.1 信息沟通不畅

在设计阶段，信息沟通不畅是影响工程造价管控的

一个重要问题。设计单位、业主、造价咨询单位等各参与方之间缺乏有效的信息共享机制,导致信息传递不及时、不准确。例如,设计单位在设计过程中可能没有充分考虑业主的成本要求,或者造价咨询单位在获取设计信息时存在滞后,无法及时对设计方案进行成本评估和反馈。另外,二维设计图纸在信息表达上存在一定的局限性,不同专业之间的设计信息难以直观地整合和交流。例如,建筑、结构、给排水、电气等专业之间的设计冲突可能会导致施工过程中的变更和返工,从而增加工程造价。信息沟通不畅还容易导致各参与方对项目的理解不一致,影响工程造价管控的决策和执行。

2.2 动态调整困难

设计阶段是一个不断优化和完善的过程,设计方案可能会根据业主的需求、技术要求、市场变化等因素进行调整。然而传统的工程造价管控方法在应对设计变更时存在动态调整困难的问题。一方面,手工计算工程量和成本估算的效率低下,当设计方案发生变更时,需要重新进行大量的计算工作,耗费大量的时间和人力^[2]。另一方面,由于缺乏有效的信息共享和协同工作平台,各参与方之间难以及时沟通和协调,导致设计变更对工程造价的影响评估不准确,无法及时采取相应的措施进行调整。

2.3 缺乏精准分析

在设计阶段,对工程造价的精准分析是进行有效管控的关键。然而,传统的工程造价管控方法往往依赖于经验估算和简单的指标分析,缺乏对项目成本构成的深入分析和精准预测。例如,在成本估算时,可能只是根据类似项目的经验数据进行简单的类比,没有充分考虑本项目的特点和实际情况,导致估算结果与实际成本存在较大偏差。缺乏对设计方案的经济性评价和优化,无法从源头上控制工程造价。设计人员往往更注重设计方案的技术性和美观性,而忽视了成本因素。造价咨询单位虽然可以对设计方案进行成本评估,但由于缺乏有效的工具和方法,难以对设计方案进行全面的经济性分析和优化建议。

3 BIM 技术在设计阶段工程造价动态管控中的优势

3.1 提高工程量计算精度

BIM技术通过建立三维建筑信息模型,可以自动提取工程项目的工程量信息。模型中的每个构件都包含了详细的几何尺寸、材质等信息,软件可以根据这些信息自动计算构件的体积、面积、数量等工程量,避免了传统手工计算中可能出现的错误和遗漏。例如,在计算墙体工程量时,BIM软件可以根据墙体的厚度、高度、长度等参数自动计算出墙体的体积,并且能够准确区分不同材

质的墙体,提高了工程量计算的精度。另外,BIM模型还可以实时更新工程量信息,当设计方案发生变更时,模型中的构件信息会自动调整,相应的工程量也会随之更新,确保了工程量数据的及时性和准确性。这为工程造价的动态管控提供了可靠的基础数据。

3.2 实现成本估算的快速化与精细化

基于BIM模型的工程量信息,结合市场价格数据库和成本估算规则,可以快速、准确地生成工程造价估算。BIM软件可以自动将工程量与相应的价格信息进行关联,计算出各个分部分项工程的费用,并汇总得到整个项目的工程造价。与传统的成本估算方法相比,BIM技术大大提高了估算的效率,减少了人工计算的工作量。同时BIM技术还可以实现成本估算的精细化。通过对模型中不同构件的成本进行详细分析,可以了解项目成本的构成和分布情况,找出成本控制的关键点。例如,可以分析出哪些构件的成本较高,哪些部分的成本存在节约的潜力,从而为设计方案的优化和成本控制提供依据。

3.3 增强设计方案的优化能力

BIM技术的可视化特性可以帮助设计人员和业主更直观地了解设计方案的效果和成本情况。通过三维模型,可以模拟建筑的空间布局、外观效果等,使业主能够提前感受建筑的实际效果,提出合理的修改意见。同时,结合成本估算功能,可以对不同的设计方案进行成本对比分析,评估各方案的经济性。设计人员可以根据成本分析结果,对设计方案进行优化调整。例如,在满足功能要求的前提下,选择成本较低的材料和构件,优化建筑的结构形式和布局,降低工程造价。BIM技术还可以进行多方案比选和模拟分析,为设计方案的优化提供科学依据。

3.4 促进各参与方的协同工作

BIM技术搭建了一个协同工作平台,使设计单位、业主、造价咨询单位等各参与方能够在同一平台上共享和交流项目信息。各参与方可以实时查看和修改BIM模型,及时了解项目的进展情况和成本状况。例如,设计单位在设计过程中可以将设计方案上传到协同平台,造价咨询单位可以及时获取设计信息并进行成本估算,业主可以随时提出修改意见^[3]。通过协同工作平台,各参与方之间可以实现信息的实时传递和沟通协调,避免了信息传递的滞后和误差。协同工作还可以促进各参与方之间的合作和交流,提高项目的整体管理水平和效率。

4 BIM 技术在设计阶段工程造价动态管控中的实践路径

4.1 建立基于BIM的工程造价数据库

建立基于BIM的工程造价数据库是BIM技术在设计阶

段工程造价动态管控中的重要基础。数据库应包含各类建筑构件的工程量信息、市场价格信息、成本指标信息等。通过对大量实际项目数据的收集、整理和分析,不断完善数据库的内容,提高数据的准确性和实用性。在建立数据库时,需要制定统一的数据标准和规范,确保不同项目之间的数据具有可比性和可交换性。要定期对数据库进行更新和维护,及时反映市场价格的变化和新技术、新材料的应用情况。工程造价数据库可以为成本估算、成本分析和成本控制提供有力的数据支持。

4.2 构建BIM协同设计平台

构建BIM协同设计平台是实现各参与方协同工作的关键。协同设计平台应具备模型共享、信息交流、任务分配、进度管理等功能。设计单位、业主、造价咨询单位等各参与方可以通过平台进行实时沟通和协作,共同参与设计方案的制定和优化。在协同设计平台上,各参与方可以对BIM模型进行标注和评论,提出修改意见和建议。平台还可以自动记录各参与方的操作和修改记录,便于追溯和审计。通过协同设计平台,可以提高设计效率,减少设计变更,降低工程造价。

4.3 开展BIM模型与成本数据的关联

将BIM模型与成本数据进行关联是实现工程造价动态管控的重要环节。通过建立模型构件与成本数据的对应关系,可以将工程量信息自动转换为成本信息。例如,为模型中的每个构件赋予相应的成本编码,当进行成本估算时,软件可以根据构件的工程量 and 成本编码自动计算出该构件的成本。同时,要确保成本数据的准确性和及时性。成本数据应与市场价格数据库保持同步更新,反映实际的市场价格情况。通过BIM模型与成本数据的关联,可以实现工程成本的实时计算和分析,为工程造价动态管控提供及时的数据反馈。

4.4 实施工程造价的动态监测与分析

在设计阶段,要实施工程造价的动态监测与分析。通过定期收集和分析项目的成本数据,与成本预算进行对比,及时发现成本偏差。例如,每周或每月对项目的实际成本进行统计和分析,计算成本偏差率,评估成本

控制的成效。对于发现的成本偏差,要进行深入的原因分析^[4]。是设计变更导致的成本增加,还是市场价格波动引起的成本变化,或者是施工方案不合理造成的成本浪费等。根据原因分析结果,制定相应的调整措施,如优化设计方案、调整材料采购策略、改进施工方案等,确保工程造价始终处于可控范围内。

4.5 优化设计方案与调整工程造价

基于BIM技术的成本分析和动态监测结果,对设计方案进行优化和调整。在设计方案优化过程中,要综合考虑功能、成本、美观等因素,寻求最佳的平衡点。例如,通过调整建筑的结构形式、材料选择、设备配置等,降低工程造价,同时保证项目的质量和功能要求。当设计方案发生变更时,要及时调整工程造价。根据变更后的设计方案,重新计算工程量和成本,更新工程造价预算。同时对变更后的工程造价进行动态监测和分析,确保变更不会导致成本超支。通过不断优化设计方案和调整工程造价,实现设计阶段工程造价的有效管控。

结束语

BIM技术在设计阶段工程造价动态管控中具有显著优势,能有效解决传统管控中存在的问题。通过建立基于BIM的工程造价数据库、构建协同设计平台等实践路径,可实现工程量的精准计算、成本的快速精细化估算以及各参与方的协同工作。未来,应进一步推广BIM技术在工程造价管控中的应用,不断完善相关技术和方法,以提高工程项目的管理水平和经济效益,推动建筑行业的可持续发展。

参考文献

- [1]周扬长,冯雪芳.BIM技术在工程施工阶段造价控制中的应用策略[J].中国建筑金属结构,2022(5):141-143.
- [2]吕学良,宋仕忠,迟民芝.基于BIM技术的建筑与装饰工程造价控制分析[J].住宅与房地产,2020(9):110.
- [3]吉久茂,陈凌,张东升,等.基于BIM的建筑经济指标动态监测技术应用研究[J].建筑经济,2023,44(S2):451-455.
- [4]孙敬.BIM技术在工程造价管理中的应用[J].工程建设与设计,2023,(17):154-156.