

BIM 技术在建筑工程造价动态管理中的应用

王世宇 刘璐

天津铭诚工程咨询有限公司, 天津 300202

[摘要]建筑工程造价动态管理一直被信息割裂、响应迟缓所困扰, 传统的管理模式不能达到全过程的成本控制。BIM 技术依靠信息集成、多维数据联动的特点给造价动态管理提供技术支持。从信息整合协同、动态监测控制两方面展开分析, 针对信息传递不畅、工程量核算滞后、变更签证被动、风险预警不足这四个问题, 给出创建集成管理体系、加强施工阶段控制、改善变更签证流程、完善风险预警机制这四个方面的应用途径。BIM 技术的应用应该由原来的工具效率的提高转变为管理机制的重构, 促使造价管理由事后核算转变为过程控制。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程; 工程造价; 动态管理

DOI: 10.33142/aem.v8i8.20498

中图分类号: TU711.2

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Dynamic Cost Management of Construction Projects

WANG Shiyu, LIU Lu

Tianjin Mingcheng Engineering Consulting Co., Ltd., Tianjin, 300202, China

Abstract: The dynamic management of construction project cost has always been plagued by information fragmentation and slow response, and traditional management models cannot achieve cost control throughout the entire process. BIM technology relies on the characteristics of information integration and multi-dimensional data linkage to provide technical support for dynamic cost management. From the perspectives of information integration and collaboration, as well as dynamic monitoring and control, this article analyzes the four problems of poor information transmission, lagging engineering quantity accounting, passive change visa, and insufficient risk warning. It proposes four application approaches: creating an integrated management system, strengthening construction phase control, improving change visa processes, and perfecting risk warning mechanisms. The application of BIM technology should shift from improving tool efficiency to restructuring management mechanisms, promoting cost management from post accounting to process control.

Keywords: BIM technology; architectural engineering; engineering cost; dynamic management

引言

建筑工程造价管理存在着一个深层次的矛盾, 就是成本信息的产生和传递速度, 一直落后于施工过程中造价变化的速度。设计变更、现场签证、材料价格变动这些变量不断累积起来的时候, 传统的管理依靠的是阶段性的计量和事后核算, 成本的偏差一般是在问题显现出来之后才会被发现。BIM 技术的引入为破解这一困境提供了新路径。其主要价值不是三维可视化, 而是作为信息载体的集成能力, 构件的几何属性和非几何属性一起存入同一个数据框架, 工程量、成本、进度信息可以相互关联地更新。但是技术可能性同管理现实性之间存在着落差, BIM 的应用要从工具层面上升到机制层面, 才能发挥出动态管理的效能。

1 BIM 技术与建筑工程造价动态管理的理论基础

BIM 技术本质就是建筑信息的参数化集成。与传统的二维图纸不同的是, BIM 模型中每一个构件都带有几何信息和非几何信息, 成为可以计算、联动的数据单元。当设计发生改变的时候, 模型里的构件参数就会随之变动, 与之相关联的工程量数据以及成本数据也会依照预先设定好的规则来自动作出改变。一处修改, 处处更新的联动机制就成为造价动态管理的技术基础。造价动态管理的理论基础是过程控制代替事后核算。传统的造价管理把算量和计价集中到设计完成之后和竣工结算这两个节点上, 施工过程中成本的变动没有及时的反馈渠道。动态管理就是指项目推进到每一个时间切面时, 成本实际值和目标值之间存在的差异可以被及时地发现、分析并加以纠正。这就

要求数据采集的实时性以及信息传递的同步性要远远超过传统的模式。

BIM 技术和造价动态管理的理论契合之处就在这里。BIM 模型是项目信息的中央存储库,具有参数化的特点,使得工程量数据可以随着设计的不断深入、现场的变化而自动更新,多维关联的特点也使得成本维度可以和三维几何、时间维度在同一平台下进行耦合运算。因此造价人员不用等到每个阶段的计量周期结束之后才会有成本数据,模型中的成本信息会随着施工进度实时更新。从信息经济学的角度来看,BIM 减少的是造价管理中信息获取的成本以及信息不对称的程度,这两个因素都是造成传统模式下成本失控的深层次原因。

2 BIM 技术在建筑工程造价动态管理中的应用价值

2.1 提升工程造价信息整合与协同管理水平

传统的造价管理信息分布是碎片化的,设计阶段的概算数据保存在设计软件里,施工阶段的预算数据保存在计价软件里,现场变更信息保存在纸质签证单上,各个参与方的造价信息没有统一的存储格式和共享通道。造成数据口径不同、信息传递迟缓、过程记录缺乏等状况,成本差错察觉不及时,纠正办法很难实施。BIM 平台给了解决这个问题赋予了集成化的数据环境。利用 BIM 技术可以对项目造价信息进行实时更新,及时发现并解决存在的问题,缩短施工各个阶段造价人员建模的时间,防止由于建模造成数据丢失或者错误。在 BIM 框架之下,设计模型、进度计划以及成本数据都被整合到同一个平台上,业主、设计方、施工方和造价咨询方都以同样的数据源为依据来开展工作,信息的产生和消费都在同一个闭环内完成。协同机制可以减少由于信息传递层次过多造成数据失真的情况,也可以减少跨方沟通中出现的误解。就组织协调而言,BIM 平台实质上形成了一种共享的信息场域,各个参与方在该场域内每一次的信息录入或者调用都会即时更新全局数据的状态,从而把协同从人为推动的被动配合转变为数据主导的主动对齐。

2.2 增强工程造价动态监测与成本控制能力

动态监测的主要目的就是及时发现成本偏差,即成本偏差要能在可以纠正的时候被发现。传统的模式下,造价人员依靠定期的计量报表来获取成本信息,从现场出现变更开始到数据进入成本台账,一般要经过数周或者更长时间的等待。BIM5D 模型把时间维度和成本维度加入到三维模型当中,使得计划成本、实际成本以及进度完成情况可以在同一个界面下被可视化地比较。BIM 技术可以提

高工程量计算的精度,实现实时的成本监控,优化设计变更管理,促进多方参与方的协同工作,从而提高造价管理的效率和效果。动态控制能力的提高表现在预测性上。根据 BIM 模型中进度信息和成本数据,系统可以对未来的资金需求进行趋势预测,在成本超支风险还没有变成实际损失之前发出预警。从被动应对转向主动预测,这是造价动态管理与传统管理最本质的区别。从本质上讲,BIM 模型所累积下来的过程数据给造价管理赋予了可回溯的分析根基,每一个时间点上的成本状况都被全部记载下来,这样偏差缘由的追寻就不再依靠人工记忆和零星台账,而是依靠结构化的数据开展系统的剖析。

3 建筑工程造价动态管理中存在的主要问题

3.1 造价信息传递不畅与数据共享不足

造价信息传递效率是由数据格式是否统一、传递通道是否畅通决定的。目前工程量计算中设计软件产生的数据和计价软件所要求的数据格式不同,造价人员需要将设计数据导出后手动转换或者重新录入。数据丢失以及录入错误是不可避免的。多系统并行造成数据口径不统一,信息传递迟缓,过程留痕欠缺,容易产生成本偏差发觉不及时,纠偏办法难以落实,结算纷争增多等状况。各个参与方所用的软件系统不同,数据接口没有统一的标准,造成信息孤岛成为造价动态管理的结构性障碍。深层次的问题是数据共享不但是技术问题,也是组织利益和管理权限的重新分配,各个参与方对于数据开放的担忧比技术障碍要难以克服。

3.2 工程量核算与成本动态监控机制不完善

工程量核算是造价管理的基础工作,它的效率和准确性直接影响后面成本分析、控制的决策。传统的工程量核算依靠人工识图、手工计算,在大型复杂的项目中,耗时多、易出错。更重要的是,核算周期性的特点即月度或者节点式地进行两次核算,造成了在两次核算之间成本的变动处在监控之外的状态。成本动态监控机制不健全,既有频次偏低的状态,又有维度狭窄的现象,多数项目只注重实际成本同预算的对比,缺少对成本组成要素展开分解剖析并做趋势追踪的打算。当偏差出现的时候,造价人员一般只能看到总量层面的差别,很难迅速找到是哪个分项工程、哪个成本要素出现了异常。

3.3 设计变更与现场签证管理存在滞后性

设计变更和现场签证属于施工阶段造价变动的主要因素。传统的管理流程里,变更从施工现场产生到最后造价人员得知需要经过施工单位上报、监理审核、业主批准等环节,信息传递链条上存在层层延迟现象。造价人员一般是在变更已经实施之后才开始进行核算的,没有事先评

估和事中控制的机会。大型市政项目由于设计变更造成造价偏差可以达到总投资额的 10%，传统分段式管理造成造价数据不能在决策、设计、施工等环节之间传递。滞后性不但会降低造价控制的主动性，也会给竣工结算阶段的争议留下隐患^[1]。变更管理的困境就是，变更的造价影响常常会形成连锁反应，一处构件的修改可能会牵扯到其他构件的工程量变动，传统的模式下这种连锁影响不能被系统识别。

3.4 造价风险识别与预警能力有待提升

造价风险有累积性和突发性的特点。材料价格波动、工期延误、设计深度不够等都会对成本造成影响，但是这些影响在初期很难被发现，等到显性化的时候已经很难控制了。目前造价管理实践当中，风险识别大多依靠造价人员的主观经验来完成，缺少系统的数据支撑以及分析手段。预警机制的缺乏造成风险管理只停留在事后总结上，不能形成识别、评价、预警、应对的闭环。除此之外，风险指标的选择和阈值的确定没有历史数据的支持，大部分项目的预警线都是根据主观经验来确定的，灵敏度和准确性不能得到保证。

4 BIM 技术在建筑工程造价动态管理中的应用路径

4.1 构建基于 BIM 的工程造价信息集成管理体系

信息集成属于 BIM 应用到造价动态管理的基础工程，核心就是创建以 BIM 模型为信息中心的数据架构，使得设计信息、进度信息和成本信息可以在同一个平台上进行结构化的存储以及关联调用。以 BIM 为依托创建造价信息集成平台，实现各个阶段数据之间、与业主、监理等各方之间的有效沟通和共享，提高造价数据的准确性以及协同性。从实施角度来讲，要统一各个参与方的数据交互标准，确定模型构件的造价属性定义规则，创建起从设计模型到算量模型再到计价模型的标准化转换流程。表 1 给出了 BIM 信息集成管理体系的各个模块以及它们的功能定位。

表 1 基于 BIM 的造价信息集成管理体系核心模块

模块名称	核心功能	数据流向
模型管理模块	构件参数维护、版本控制	设计方→平台
工程量模块	自动算量、规则配置	模型→工程量
成本关联模块	清单匹配、价格更新	工程量→成本
变更管理模块	变更记录、影响分析	现场→模型
监控预警模块	偏差分析、阈值报警	成本→预警

4.2 强化施工阶段工程量核算与成本动态控制

施工阶段是造价动态管理的主要场所。基于 BIM 的工程量核算的优势就是实时联动，当模型中构件参数因为

设计变更或者现场调整而发生变化的时候，关联的工程量数据可以同步刷新，造价人员不需要等到阶段性的计量周期来获取最新的工程量信息。BIM 技术可以很好地解决传统模式下信息孤岛、变更频繁、成本超支等种种问题，给项目全生命周期成本控制提供技术支持。成本动态控制的重点就是创建模型、进度、成本三角联动机制。把 BIM 模型同施工进度计划联系起来之后，系统就会依照时间节点自行从工程量清单里挑选已完部分并计算其对应的费用，并且会把它们同计划的成本值进行即时对比。当偏差大于预设的阈值的时候就会发出预警，并将预警信息推送给相应的责任人。把成本监控由原来的每月一次改为现在的每天更新一次，大大缩短了偏差的发现和修正时间。具体操作时要依照项目种类和大小来确定数据更新速度以及警报界限，防止因为信息太多而使管理者对预警信号产生麻木^[2]。还要建立预警响应的闭环反馈机制，保证每一个偏差触发都有对应的纠偏行动和责任人，防止预警成为形式。

4.3 优化设计变更与现场签证的造价管理流程

变更和签证管理的改进方向是变事后核算为事前评价、事中跟踪。在 BIM 框架之下，设计变更的提出可以在模型上直观地展现出来，变更所牵涉到的构件，影响的范围以及工程量的变化都可以被系统自动识别并加以量化。造价人员可以在变更审批阶段就得到它对于成本的影响评价，给决策提供即时的依据。现场签证管理可以借助移动端以及 BIM 平台的对接，从而达到流程前置的目的。签证事项发生时就可以录入系统，并与模型中对应的构件建立关联，照片、定位、工程量等证据材料一起上传。BIM 技术可以达到造价的动态可视化控制，从而大幅度地降低造价成本，提高项目经济效益。该种发生即记录的方式可以减少事后补签、信息失真等问题，也给竣工结算提供了一条可追溯的数据链。从管理流程再造的角度来说，变更和签证管理前置化既改变了信息录入的时间节点，又重新塑造了造价人员在项目管理中所处的位置，由原来的被动核算者变成了主动的过程参与者。

4.4 完善基于 BIM 的造价风险预警与全过程管理机制

风险预警机制的形成要解决两个技术问题，即风险指标的量化以及预警阈值的确定。根据 BIM 平台历史数据和实时数据可以创建成本偏差率、工程量变更率、价格波动系数等量化指标，用趋势分析来发现异常信号。根据 BIM 进行多阶段动态成本控制的方法，对成本节约、投资回收期、质量、风险等各方面都有明显的优势。全过程管理机制的创建要把 BIM 应用渗透到决策、设计、招投

标、施工、竣工等各个环节当中去^[3]。目前大部分项目 BIM 应用都只停留在施工阶段,设计和造价之间的数据链路还没有完全打通。推进设计阶段 BIM 模型到造价模型的标准化交付,实现一模到底的数据连续性,这是全过程造价动态管理由理念走向实践的重要一步。在此期间要创建同 BIM 应用相适应的合同条款和责任分配机制,确定各个阶段模型交付的精度要求和数据标准,从而给技术应用赋予制度上的支撑。

5 结语

BIM 技术给建筑工程造价动态管理赋予了超越传统工具层面的革新可能,但是这种可能性的达成依靠管理机制的同步重塑。信息集成要达成统一的数据标准以及协同规则,动态监控需要有相匹配的流程安排和责任架构,风险预警还得要有数据累积与模型塑造的持久支出。技术为必要条件,制度为充分条件。BIM 技术虽然存在一些问题,但是它会促使建筑行业实现数字化、精细化的发展。造价动态管理从事后核算向过程控制的转变,本质上就是一场管理范式的改变,BIM 在其中起到的是催化剂而不

是替代品的作用。只有将 BIM 技术真正融入组织流程、管理制度之中,BIM 造价管理的价值才会有从理论到实践的过程。该种转变过程要依靠行业各方面的持续投入和协同探索,在实践中不断改进应用模式。

【参考文献】

- [1]丁继辉.BIM 技术在建筑工程造价动态管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2025(9):96-98.
 - [2]张娟.基于 BIM 技术在工程造价动态管理中的应用[J].价值工程,2025,44(2):159-161.
 - [3]许歆婕,郭利丹,刘俊,等.BIM 在工程造价领域中应用的研究现状与发展趋势[J].项目管理技术,2025,23(6):23-31.
- 作者简介:王世宇(1997—),女,吉林省人,身份证号:220621199709160949,助理工程师,河北农业大学土木工程专业毕业,现就职于天津市铭诚工程咨询有限公司,从事建筑工程造价工作;刘璐(1995—),女,天津人,身份证号:120103199504080327,助理工程师,天津师范大学初等教育专业毕业,现就职于天津铭诚工程咨询有限公司,从事工程造价工作。