

BIM技术在建筑工程成本控制中的应用

王亚华 闫宏达

济南一建集团有限公司 山东济南 250000

摘要: 随着科技的飞速发展,建筑行业正面临着前所未有的转型与升级。在这个背景下,建筑信息模型(BIM)技术应运而生,以其独特的三维数字化模型和信息集成能力,为建筑工程的各个环节带来了革命性的变化。特别是在建筑工程成本控制方面,BIM技术的引入不仅提高了成本管理的精细度和准确性,还为项目的经济效益和风险管理提供了强有力的支持。本文将深入探讨BIM技术在建筑工程成本控制中的应用,分析其如何助力建筑行业实现成本控制的高效与精准,进而提升项目的整体效益。

关键词: BIM技术; 建筑工程; 成本控制

引言

近年来,虽然我国建筑行业获得了较快发展,但是建筑工程项目的成本控制仍存在诸多问题。在传统的建筑项目管理模式中,项目团队往往只有在项目进行到一定阶段时才能了解成本情况,导致管理人员在决策方面缺乏准确的数据支持。因此,部分建筑工程项目存在预算超支、成本控制困难等问题。而BIM技术的应用能够有效解决建筑工程项目成本控制难题。项目团队可以通过应用BIM技术来创建数字化建筑信息模型,将材料、构件、设备、人力等成本信息输入模型中,以集成分析项目成本控制情况,进而提高项目成本控制的效率与质量。

一、BIM技术基础

1.1 BIM技术的定义与发展

BIM技术,也被称为建筑信息模型(Building Information Modeling),是建立在三维数字技术之上的,将建筑工程项目中多种相关信息整合在一起的工程数据模型既包括几何形状,构件信息也包括时间和费用等多维度数据。该技术以数字化方式在一个工程模型内对建筑设计,施工和运维全生命周期信息进行集成和管理。

就其发展过程而言,BIM技术产生于20世纪末期,并伴随着计算机技术的不断提高逐步走向成熟。近几十年来,BIM技术由单纯的三维建模发展为复杂的信息管理。早期BIM以建筑形体三维表现为主,后逐步引入时间,费用,材质等多维度信息使模型更丰富实用。尤其在最近几年,伴随着云计算和大数据的不断发展,BIM技术已经开始融入到物联网和人工智能中,从而实现

建筑信息更智能地管理与分析。

BIM技术核心参数有模型精确度,信息丰富度,互操作性等。精确度确保模型的精度,使根据模型进行分析决策更可靠;信息的丰富性覆盖了从建筑设计到施工和运维的所有数据领域,为整个项目周期的管理提供了全方位的信息支撑;互操作性又使不同软件间数据交换得以实现,从而提高工作效率及数据一致性。这些参数的升级促使BIM技术被广泛地应用于建筑行业并进一步发展。

2. BIM技术的核心特点

BIM技术核心特征表现为信息集成、可视化、协同性。信息集成构成了BIM技术的核心,它有能力将建筑设计、施工、运维等各个环节的数据融合到一个统一的模型中,从而实现整个生命周期内的信息共享和管理。这种高集成化信息管理方式不但增强了信息的准确性与一致性,而且极大地改善了工作效率。可视化是BIM技术中又一亮点,它将建筑物外观及内部结构以三维模型的形式直观呈现出来,使设计师,施工人员及业主对工程细节有更加清楚的了解,降低了沟通成本,有利于及时发现问题,解决问题。协同性是BIM技术中的一个显著优点,它促进了多个专业和团队之间的即时合作,确保所有参与者都能在同一平台上高效地工作,从而减少了信息传输的延迟和误区。这几个核心特征共同组成BIM技术强大的作用,对建筑行业数字化转型起到强大的支撑作用。与此同时,BIM技术精确度,数据交换流畅性以及多用户并发操作稳定性都是重要的性能指标,而这几个参数都在不断地优化中,进一步促进BIM技术在建筑行业中得到广泛运用与发展。整体来看,BIM技

术以其信息集成,可视化以及协同性等特点给建筑行业带来革命性变化,使建筑项目在设计,施工以及运维等方面更有效率,更准确以及更可持续。

二、BIM 技术带来的成本控制优势

1. 提高成本预测的准确性

BIM 技术通过三维模型和实时数据更新,使得项目管理者能够准确预测建筑工程的成本。在使用 BIM 工具时,每一个设计和结构的修改都会自动反映在成本预测中,这样的集成确保了成本预测的及时性和准确性。此外,BIM 系统中包含了详尽的材料和施工过程数据库,这使得成本计算可以基于实际的工程数据进行,而非仅仅依赖于经验估算。BIM 还支持对建筑全生命周期成本的预测,包括建造、维护和拆除阶段,帮助决策者进行更全面的经济评估。这种全方位的成本管理工具不仅提升了预算制定的科学性,也大幅度降低了因预算不准确带来的风险和额外成本。因此,BIM 技术在提高建筑项目成本预测的准确性方面发挥着不可或缺的作用。

2. 降低整体项目成本

通过高度精确的三维模型和实时信息共享,BIM 能够有效减少设计和施工过程中的错误,从而避免了返工及其带来的额外费用。模型中的详细视图使所有参与方能够在施工前识别潜在的冲突和问题,确保施工过程的顺利进行,减少因意外问题导致的延期和成本增加。此外,BIM 支持更精确的材料预测和采购,帮助项目管理者优化采购计划,减少材料浪费和存储成本。通过集成的工作流程和自动化工具,BIM 还提高了劳动效率,缩短了项目周期,进一步控制了资金的使用效率。这些因素共同作用,使得 BIM 不仅提高了建筑项目的质量和效率,也实现了成本的大幅节约,展示了其在现代建筑项目管理中的重要价值。

3. 加强项目控制和管理效率

BIM 为项目团队成员提供共享信息平台,项目团队成员将全部相关项目数据集成到可视化三维模型上,使项目团队成员可以对信息进行实时获取与更新。这种集中性数据管理降低了信息孤岛,保证了决策一致性与准确性。同时 BIM 使多方利益相关者能够有效合作,设计师、工程师与承包商均能在同一平台下开展工作并实时解决存在问题,降低了误解与沟通延误。另外 BIM 能自动检测出设计上之矛盾,例如管线与结构之间之矛盾,以防止施工之前可能出现之问题,以免造成施工期间之费用与时间浪费,在优化资源配置的同时也加快了整个工程的进度,使工程管理效率与成效得到显著提高。该

技术的运用使工程从计划到实施的各个环节变得更严谨、更有效,极大地加强了对工程管理的控制。

三、BIM 技术在成本控制中的具体应用

1. 预算制定

BIM 技术对预算制定阶段起到了关键作用,通过提供细致的三维模型及相关成本数据库使预算制定更准确、数据驱动更强,BIM 工具应用过程中,每个设计元素均与成本元素有直接联系,从而使成本分析师以及项目经理可以根据特定建筑材料、设备以及工时等需求实时计算成本。比如墙体、地板以及屋顶中每个部件的大小、材料以及安装方式均会对成本产生直接的影响,而 BIM 模型则可以对这些部件的数量以及所需要的材料成本进行自动的计算,在设计不断迭代更新过程中,BIM 系统可以立即体现任意设计变更所带来的预算效应,有助于决策者进行满足预算约束要求的设计调整。BIM 也支持针对不同设计方案进行成本收益分析,如通过对比不同建筑方案能耗模型及维护成本等,筛选出最具性价比方案,这一能力对控制预算、特别是预算受限的项目尤为重要,项目团队通过对成本进行实时、动态管理,由于全部费用决策是基于准确、及时地更新数据,从而避免了传统方法普遍存在的预算超支现象。

在 BIM 应用过程中也包含考虑全面的时间参数,把工期和成本直接联系起来,使其既能提供预算制定阶段的费用信息,又能预测出项目时间表的费用效应,比如通过对施工阶段各项工作的工期进行分析,BIM 有助于发现可能存在的工期冲突及成本浪费等问题,比如物料提前购买或设备滞留成本等。总之,将 BIM 运用于预算制定,降低估算不准确或者信息延迟等带来的财务风险,保障资金高效利用,增强项目财务可预见性与控制性。

2. 成本监控

BIM 技术对建筑项目成本监控起着核心作用,它通过将设计、施工及运营数据集成于统一信息模型,大大提升成本透明度及监控能力,项目实施期间 BIM 提供了实时数据更新,使项目经理能够立即掌握各施工阶段成本消耗,保证成本和预算一致,将实际支出和预算进行比较发现 BIM 有助于发现成本偏差早期信号以便及时采取措施进行修正以避免预算溢出。

在详细的三维模型支持下,能让项目团队清晰地观察到各种资源的使用状况,包括了材料的消耗、人工的时间以及设备的使用,这些都是决定成本的核心要素。比如在某施工阶段材料消耗超过了期望,BIM 系统将即时识别问题并给出充分资料进行原因分析,是施工方法

不恰当、材料浪费过大，还是估算错误造成的。另外，BIM支持更改管理，设计和施工计划中的任何更改均能自动更新成本影响情况，项目管理者可在决策之前评估各类更改对工程整体成本产生的影响。

BIM也能预测成本未来趋势，可通过全面分析项目进度与资源消耗，该预测既以历史数据为依据，又将当前项目绩效纳入其中，使成本控制更具有前瞻性与策略性，在增强成本监控精确性的同时，也增强了项目团队处理未来可能出现问题的能力，进而提升了项目整体成本效益。就成本监控而言，其可以实现跨专业合作。由于BIM模型具有多专业集成特点，建筑师、结构工程师、机电工程师、成本经理等各类专业人员可在同一模型中工作并实现信息共享，这样就大大减少了由于信息不对称而导致成本计算错误、拖延时间，保证了在项目设计至竣工的各个环节中对成本进行有效控制，使项目整体更合乎预算与工期。

3. 风险管理

建筑工程中风险管理是非常关键的一环，BIM技术的提出给这个进程带来革命性改变。使用BIM模型我们能够更准确地评估和防范风险，以有效减少可能发生的成本损失。具体来讲，BIM模型以三维可视化形式将建筑物各组成部分以及它们之间的关系直观呈现出来，从而使我们可以在设计阶段确定可能出现的风险点。比如在对建筑进行结构设计时，利用BIM模型能够明显看出梁柱交接情况，管线布置情况等重要细节，然后对结构安全性以及施工可行性进行评价。同时BIM模型也能将历史数据与算法相结合，量化分析出施工中可能存在的风险因素，如材料供应是否稳定，施工工期是否合理。另外BIM技术可以对多种极端条件下建筑性能进行仿真，例如地震，风暴以及其他自然灾害等，以便在设计阶段预见可能存在的危险并采取适当的防范措施。这一前瞻性风险管理方式不仅有利于提高建筑物整体的安全性，更重要的是避免了工程实施中因设计变更，安全事故及其他突发情况而增加费用。所以，采用BIM模型对风险进行评估和防范，在增加建筑项目透明度、预见性的同时，显著减少不可预见因素可能造成的成本损失，为建筑工程造价控制提供强大技术支持。

4. 变更管理

变更管理对于建筑工程来说是一项重要而又复杂的工作，尤其是设计变更以及由此引起的费用调整。BIM

技术的提出给变更管理提供了很大的方便与精准。透过BIM模型可直观了解设计变更对于建筑整体所造成的冲击，不论是结构调整，管线改动或装饰风格转换等，均可瞬间展现于模型上。在设计改变时BIM模型可以快速更新，自动统计新工程量、材料需求及对应成本变化。比如，如果设计师确定改变某一地区墙面材料由原来涂料变为石材，那么BIM模型将即时反映这种改变需要多少石材，安装工时以及相关费用增加等。同时，BIM技术还能协助项目经理和成本控制人员精确预测变更带来的连锁反应，如电气和管道等专业是否需要相应调整，从而更全面地评估成本影响。另外，BIM协同工作的特点使设计，施工，造价各团队之间可以进行实时交流与调整，保证设计变更引起的造价调整能及时准确的体现到工程全过程。这种数据的即时更新与共享极大地降低了设计变更导致成本超支的风险，同时也提升了项目管理效率与准确性。因此，将BIM技术运用于设计变更和成本调整，既优化项目管理流程又为建筑工程成本控制提供有力技术支撑。

结束语

将BIM技术运用于建筑工程成本控制，是现如今建筑行业的一个重要发展趋势。通过整合信息，优化资源，提高效益，BIM给项目管理带来新思路，新途径。在竞争日益加剧的市场环境中，对成本进行有效控制是保证项目顺利实施的关键之一。在BIM技术的推动下，建筑业可以更好的对项目成本进行管理，提升项目的效益，为全行业可持续发展与创新带来了新的生机。

参考文献

- [1] 卢倩阳.BIM技术在建筑工程成本控制中的有效应用分析[J].安徽建筑, 2023, 30(3): 190-192.
- [2] 鲁世超.BIM技术在建筑工程成本控制中的应用[J].财富生活, 2023(2): 22-24.
- [3] 周顺利.BIM技术在建筑工程成本控制中的应用研究[J].居业, 2021(8): 205-206.
- [4] 代明容.BIM技术在建筑工程成本控制中的应用[J].城市住宅, 2021, 28(7): 236-237.
- [5] 李来凤, 韩伟, 鲁楠楠, 等.BIM技术在建筑工程成本控制中的应用研究[J].中国建筑装饰装修, 2021(4): 48-49.