

BIM 技术在全过程工程造价管理中的应用

蔡绍辉

(深圳市广诚工程顾问有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 近些年, 国家对建筑项目造价进行了若干次调整。然而, 在实际工作中, 因各企业的专业和管理能力参差不齐, 使得工程造价管理存在诸多问题, 如“三超”“四算分离”等。与国外“事先预防、事中管控”的全程监管理念相比, 我国在前期管理上出现弱化现象。基于此, 本文综合分析了 BIM 技术的内涵与应用优势, 并探讨了 BIM 技术在全过程工程造价管理中的具体应用, 旨在为相关行业提供技术支持。

关键词 BIM 技术; 全过程; 工程造价管理

中图分类号: TU723

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)11-0058-03

BIM (Building Information Modeling, 简称 BIM) 技术是从设计过程的资源、行为、交付三个方面提出面向信息技术的应用标准化途径和实现内容。BIM 技术不仅是对数字化数据的整合, 更重要的是实现数字化数据的综合运用, 从设计、施工到管理全程实现数字化手段。该技术可为项目一体化管理提供支撑, 能够最大限度地提高项目全过程的管理效率, 从而降低施工风险。

1 BIM 技术概述

1.1 概念

BIM 技术可实现对多源异质 3D 数据的有效管理, 支持各种 BIM 模型文档的规范化输入和合成, 同时支持各种 BIM 软件, 如 Revit、MicroStation、3D MAX、AUTOCAD 等。实现模型的上传和发布、模型历史管理、模型检索与统计、共享及编辑等。《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》在 2020 年 8 月 28 日, 由国家发改委、教育部、科技部、工信部等九个部委共同发布。其中指出, 要积极推进 BIM 技术发展, 推动 BIM 在新建筑产业化过程中的整合与优化。以 BIM 技术为基础整合各行业的优势, 构建并维护标准化的构件数据库, 实现设计、采购、生产、施工、交付、运营维护等各环节的数据交换与互动分享。为进一步落实国务院《关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19 号)文件精神, 响应住房和城乡建设部等多部门联合印发的《关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》, 致力于培育适应我国建筑产业化发展趋势、满足企业用人需要的高素质人才, 以此促进相关行业的健康发展^[1]。

1.2 优势

BIM 技术在工程项目造价管理中的运用, 有利于造

价数据的实时共享。传统施工造价无论是手工还是电脑, 都存在着各自独立的信息, 采用 BIM 技术进行造价控制, 可以达到资源的实时共享, BIM 技术可以将工程项目相关数据全部注入数据库中, 有助于用户任何时间都可以查询想要的信息, 也可将最新数据纳入数据库中。传统工程造价管理模式中存在着较强的主观性, 采用 BIM 技术, 可以按照工程建筑的实时动态, 对其进行数据管理, 使得施工全过程动态管理得到最大限度的改善, 以此实现造价的精确控制。BIM 设计期间, 可以借助三维空间管线消除冲突的要素, 进而对管路布局进行优化, 降低施工过程中因设备、管路的撞击而造成重复劳动, 降低工程造价, 也可避免图纸审查时的人工错误 (如图 1)。

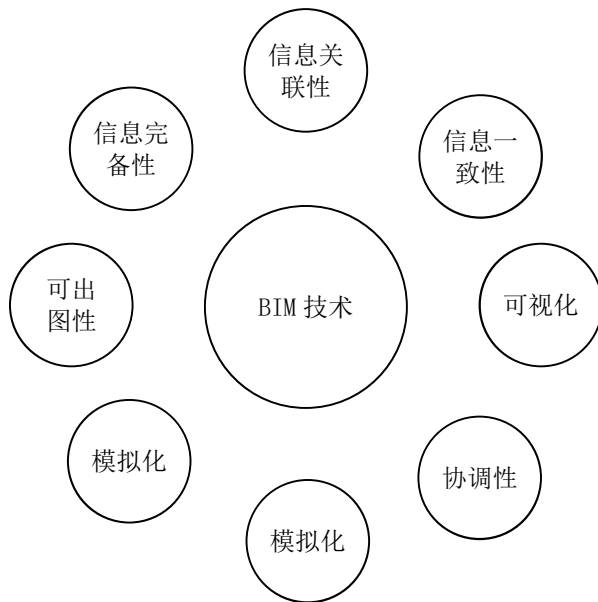


图 1 BIM 技术应用优势示意图

2 BIM 技术在全过程工程造价管理中的具体应用

2.1 投资决策阶段的应用

项目投资决策阶段,采用 BIM 技术对造价进行管理,主要借助 BIM 技术的 3D 可视化功能,项目组可实现对工程造价的准确估计与风险评价,从而为项目的投资决策提供强有力的支撑。BIM 技术可以使项目团队在投资决策阶段快速准确地估算出造价,通过建立 BIM 模型,使工程人员能够依据设计方案中的各种参数及零部件信息,自动生成包含材料、人工、设备采购等项目成本因素的明细成本表、自动化的费用表,不但能缩短人力估计时间,降低错误率,也可对各类可能的成本、风险因素进行充分考虑,使投资者能更精确地进行投资决策。利用 BIM 技术可以对不同设计方案进行造价仿真,并进行收益分析,从而为决策者做出最优的投资决策。利用 BIM 技术,项目人员可对多个设计方案进行模拟对比,并对各方案的成本、收益、工期等重要指标进行分析,将其以可视化的形式展示给决策者。通过模拟与数据相结合的方式,使决策者对不同设计方案的优劣有更为直观的认识,进而作出合理的投资决策(如表 1)。

表 1 某工程投资决策阶段造价管理分析

设计方案	成本估算 (万元)	风险评估 (1—10)	效益分析 (1—10)
方案一	5 000	8	7
方案二	4 800	6	9
方案三	5 200	9	6

根据表 1 相关数据分析得出:方案一中成本估算为 5 000 万元,风险评估达到 8 分,效益分析 7 分。证明投资决策阶段成本虽然较高,但风险也相对较高,效益也相对可观,是当下值得考虑的方案;方案二中成本预估 4 800 万元,风险评估 6 分,效益分析 9 分。证明该方案成本相对较低,风险也会随之降低,而效益相对合理,是当下较为稳妥的方案;方案三中成本预算 5 200 万元,风险评估 9 分,效益评分 6 分,整体成本与风险均高,但是效益较低,若是采取该方案必须采取成本控制及风险控制措施。

2.2 设计阶段的应用

BIM 技术在设计阶段中应用的最大优势是可以实时地反映设计变化对工程造价的影响。借助 BIM 技术,设计人员能够直观地了解每个设计对项目造价的影响,进而指导设计者在设计早期进行造价的敏感性决策。通过对项目实施过程中的信息反馈,可以有效防止项目后期的费用超出预算,进而提升项目的总体效益,实现造价的可控^[2]。BIM 技术不仅能及时反映设计变更

对造价的影响,还能在材料统计、造价等方面发挥重要作用。利用 BIM 技术可以对建筑材料的需求、种类、规格等进行精确统计,从而对造价进行优化。通过对材料进行详细的统计与分析,找出其中可能存在的非必要损耗,进而提出相应的优化方案,达到降低资源浪费、节省资源的目的。例如:以某施工企业为例,通过 BIM 模型设计师可以准确地对工程结构进行分析,进而明确电气或暖通的预算造价,在此基础上对各种材料进行统计,保证采购量的准确,避免因材料过量而导致的费用浪费(如表 2)。

表 2 设计阶段 BIM 模型成本分析示意图

项目	已有设计方案 成本(万元)	BIM 优化后 成本(万元)	成本节约 (万元)
结构	150	140	10
电气	80	75	5
暖通	60	55	5
给排水	40	35	5
总计	330	305	25

以上案例展示设计阶段使用 BIM 模型进行成本分析的效果,借助 BIM 模型充分反映设计期间造价管理情况,有利于设计人员初期阶段进行成本敏感性的决策。

2.3 招投标阶段的应用

招标投标环节引入 BIM 技术,能够准确完成工程量清单的编制,从而避免人工估算所带来的误差与纠纷。投标方与招标方可以根据精确的工程量清单进行报价,既能保证投标的公平和准确,又能避免因工程量计算引起的争议^[3]。BIM 技术中的施工模拟可以帮助项目尽早发现施工过程中存在的困难及造价风险,并在招标文件中设定合理条款,减少建设过程中的附加费用及工期延误风险。利用 BIM 技术,相关单位可以在模拟环境下进行多种施工方案的试验,对各施工方案进行造价与效益评价,从中选出最佳方案,并给出精确的报价。例如:BIM 技术在某大型建设项目全过程成本管理中应用时,使得招投标过程中工程量清单的准确性和透明性得到提升,同时也减少了招投标双方之间因工程量计算产生的纠纷。采用 BIM 技术建立的工程量清单,可对各组成部分的数量、规范进行细化,保证数据的准确和一致,有利于招标方能对工程造价进行更精确的估算,投标人也能更精确地确定自己的报价,从而提高招标工作的效率。BIM 技术在招标和投标阶段对整个建设过程进行全方位模拟,有效识别出建设中的困难和潜在造价风险。相关单位在对该项目进行模拟研究,发现部分组件的施工顺序相互矛盾,

造成工期延长、成本增加,从而对投标书进行相应修改,并对相应的施工程序进行规定,以避免可能出现的造价风险。施工结果数据表明,采用BIM技术进行招投标,可以使工程量清单的准确性提高20%,招标效率提高30%,投标报价相对于实际造价减少15%。实践证明,BIM技术的运用,既能提高项目管理的效率与精度,又能有效地减少项目的风险与费用,为项目顺利开展奠定良好的基础。

2.4 施工阶段的应用

BIM技术在施工过程中的运用,可为项目造价管理开辟崭新的路径。将BIM技术与工程管理软件相结合,使施工队伍能够对施工过程中的进度及费用变化情况进行实时监测,达到对造价进行精细化管理。以往,项目变更是导致施工造价飙升、施工进度延迟的重要因素,但采用BIM技术可以帮助相关单位迅速评价项目变更对整体的影响,精确记载项目的进度,并对施工变更导致的费用变动进行有效的控制,降低不必要的索赔^[4]。工程管理软件的类型较多,如4D建模技术,可将时间维度融入BIM模型,从而结合3D模型和施工进度表,直观展现施工总进度,以此提高项目组对施工进度的控制精度,有助于发现和解决工期拖延问题;也可采用智能传感技术,通过在施工现场安装传感器,对施工过程进行实时监控,并将其与BIM模型相结合,能够自动产生实时的监测报告;还可借助人工智能的算法,从而分析并预测项目的进度,能够将可能出现的风险和延迟有效识别;采用虚拟现实技术可以实现工程可视化,主要利用虚拟现实技术展示工程场景,帮助相关单位直观了解工程进度情况等。因此,BIM技术在项目实施过程中的应用不仅提供了技术支撑,也可为项目管理者提供决策依据。BIM技术还能对变更原因、变更时间、变更责任方等进行精确记录,从而为后续的索赔及争议处理奠定坚实的基础。通过对项目更改进行详细的文档化管理,使相关单位能够更好地管理更改所带来的造价变动,有效防止因更改所带来的经济损失。以某项重大建设工程为例进行分析,项目实施期间采用BIM技术与工程管理软件相结合,对项目进展及费用变化进行实时监测。通过对BIM模型进行数据分析,找出施工期间存在的问题,并对其进行相应的调整与优化,从而避免后期的费用增长。将BIM技术应用于项目管理系统,实现对项目费用变动的有效控制。实际数据表明,BIM技术在建设过程中的运用,使工程变更管理的效率提升30%,造价控制的准确性提升20%,总体造价降低10%。同时,该工程的工期减少15%,工程质量提高5%。BIM技术的应用可实现项

目建设全过程的造价管理,提高施工队伍的效率及质量。

2.5 竣工阶段的应用

BIM技术在竣工验收阶段的具体运用,不仅局限于竣工决算审计,还将BIM模型纳入资产交付环节,为后续运营管理提供精准的设施信息。以BIM技术为基础,构建完整的竣工结算模式,使施工队伍可以在结算时迅速、准确地核查出造价与概算造价之间的差额,保证项目结算的准确和高效,既可以提高项目管理的效率,又可减少错误出现的概率,为项目各方的决策提供可靠的依据。通过对BIM模型中所记载的施工数据进行分析,可以对整个工程的造价实施状况做出详细的评价,并从中汲取宝贵的经验,有助于管理者对项目实施过程中的成本控制状况有清晰的认识,并为后续工程建设提供有价值的参考依据^[5]。例如:以某高端商业综合体项目为例,工程最后阶段采用BIM模式进行造价审计。通过BIM模型将准确的数据与实际数量、材料价格相结合,实现造价的校验与结算。通过对比将实际施工资料与合同规定的工程量、单价等进行核对,保证工程量的准确。BIM技术在结算阶段的应用,可有效提高结算工作的效率,降低人为的误差。相关单位也可根据BIM模型中的施工数据,对工程造价进行评价,从而指出工程建设过程中存在的材料浪费和人员短缺等问题,明确造价工程造价上升的主要因素,从而为后续的工程建设提供有价值的支撑。

3 结束语

近年来,我国建设事业取得长足进步,其中项目造价管理在整个项目中占有举足轻重的地位,直接关系到项目本身的经济效益。因此,建设企业和工作人员必须在BIM等技术上进行创新,并将其与现代的先进设备相融合,加强技术应用与培训,从而使整个工程造价得到有效管理与优化,以此提升整个项目和建设公司的经济效益,促进该行业的持续发展。

参考文献:

- [1] 孙金龙.BIM技术在建筑工程全过程造价管理中的应用[J].住宅与房地产,2023(05):57-59.
- [2] 张平平.BIM技术在全过程工程造价管理中的应用[J].中国建设信息化,2022(14):67-69.
- [3] 沈燕.BIM技术在工程造价管理全过程中的应用研究[J].房地产世界,2022(09):107-109.
- [4] 李从银.BIM技术在工程全过程造价管理中的应用分析[J].价值工程,2022,41(11):125-127.
- [5] 沈名豪.BIM技术在建筑工程全过程造价管理中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023(09):65-67.