

基于 BIM 的成本管理模式研究及案例分析

李旭东¹, 王乾², 张丽冉³, 张子晨⁴, 申璐⁵

1.2.3. 中国雄安集团生态建设投资有限公司, 河北 雄安 071799

4.5. 天津微比木建筑工程咨询有限公司, 天津 300392

摘要 : 近年来, 发达工业国家供应链管理、质量成本、战略成本、责任成本等成本管理思想和方法大量涌入, 对我国成本管理工作提升起到了较大推动作用。为了实现全过程建设工程项目成本的精细化管理, 作者研究了基于建筑信息模型的全生命周期 BIM 成本管理思路。选择某绿化带、环卫垃圾转运站及公园项目进行实证分析和研究, 通过对 BIM 验工计价的实践, 验证 BIM 技术在工程造价成本管理中起到的关键作用, 从而为我国建筑业提高经济效益提供一定的理论和方法。

关键词 : 建筑信息模型; 成本管理; 验工计价; 建筑工程; 园林绿化

中图分类号 : F406.72

文献标识码 : A

文章编码 : 2023110018

Research and Case Analysis on Cost Management Model Based on BIM

Li Xudong¹, Wang Qian², Zhang Liran³, Zhang Zichen⁴, Shen Lu⁵

1.2.3. China Xiong'an Group Ecological Construction Investment Co., Ltd. Hebei, Xiong'an 071799

4.5. Tianjin Weibi Mu Construction Engineering Consulting Co., Ltd. Tianjin 300392

Abstract : In recent years, a large number of cost management ideas and methods such as supply chain management, quality cost, strategic cost, and responsibility cost have flooded into developed industrial countries, which has played a significant role in promoting the improvement of cost management in China. In order to achieve refined cost management of construction projects throughout the entire process, the author studied the full lifecycle BIM cost management concept based on building information models. Empirical analysis and research were conducted on a certain green belt, environmental sanitation waste transfer station, and park project. Through the practice of BIM inspection and pricing, the key role of BIM technology in engineering cost management was verified, providing a certain theory and method for improving the economic benefits of China's construction industry.

Key words : building information model; cost management; work inspection and pricing; construction engineering; landscape greening

一、传统成本管理模式的主要问题

(一) 传统成本管理模式的问题

现阶段, 在建筑工程建设过程中, 工程项目成本管理成为重中之重, 对建筑工程项目顺利推进起到一定的决定性作用, 已经成为建筑企业内部共同关注的一项话题。在当前产业环境下, 因项目建设周期短, 质量要求高, 各类问题也显得尤为突出:

- (1) 新型建筑材料覆盖面广但工艺更新不完全;
- (2) 因设计方案不合理, 导致的某些位置产生冲突引起的拆改问题, 导致成本增加;
- (3) 某一层地面土建施工完成后高度未达到装修施工标准, 引起的地面二次施工, 导致二次施工费用增加, 工期延迟问题;
- (4) 无详细的合约规划, 招标采购时无明确的数额指导, 与成本部门口头交流, 由领导决策, 导致项目执行一多半时, 发现已经达到目标成本上限, 导致由于资金问题项目无法进行;
- (5) 有详细的合约规划, 但在执行阶段没有进行跟踪核算,

及时纠偏控制, 导致各项成本超支严重;

(6) 甲供材耗损, 在合同中未有约定, 工程实施过程中施工单位上报施工方案及测算损耗率存在片面现象, 导致材料超领用现象严重。

(7) 变更签证未进行审批便已实施, 事后补签证单、变更单。导致隐蔽工程无处可查, 变更签证单较多, 描述混乱, 各部门之间推脱责任无处查清。

(8) 由于工期紧, 导致变更图纸繁多, 最终现场验收缺乏直观验收参考依据^[1]。

(二) 当前环境下 BIM 技术应用的问题

住建部为促进建筑行业产业链转型升级, 将 BIM 应用的重要性提到了一个较高的位置, 但目前各参建单位在 BIM 的使用上虽达到了整体基础要求, 但仍旧欠缺 BIM 技术在项目管理上的实际应用点。

综上, 为更好地促进建筑行业转型升级, 解决当前传统建筑产业中, 进度款申请不实、项目信息传达不完全、管理模式不够



现代化等问题；应建立基于BIM的项目全生命周期动态成本管理模
式，强调项目当中的真实性及可回溯性，充分使用“赢得值法”
进行成本管理，保证项目进度及成本的波动相对稳定。通过过程
验工计价解决BIM应用不实等问题，最终保证项目成本的可控
性，提高管理效率^[2]。

二、解决方案

（一）BIM验工计价管理模式

形成BIM验工计价管理办法，基于“一模到底”工作原则，
落实BIM验工计价模式，改变当前未过审核多次建模轻视应用的
资源浪费现状。并在以下两个层面，逐步形成规范体系。

（1）技术层面：约束建模方法，要求考虑扣减规则，进度款
节点需在申报模型中进行备注

（2）流程层面：要求施工单位申报进度款必须随BIM模型一
同申报，保证进度款申报内容与所提报形象进度模型保持一致。
并结合BIM工程量清单出具BIM验工计价报告以供审核，约束修
改次数，以保证进度款申报的准确性、真实性、时效性。

通过模式的建立，最终使BIM模型与现场实际进展保持一
致，并通过BIM验工计价管理模式解决以下问题：

（1）通过进度模型比对，直观可视化地对项目形象进度及成
本进行管理；

（2）合理管理控制签证变更，降低项目成本，减少资源
浪费；

（3）电子化处理进度款形象进度管理，全流程可回溯。

（4）通过BIM验工计价对进度款申报的要求，促使图、模、
现场三方一致，最终可使BIM竣工模型辅助竣工验收，解决“结
算难”的问题^[3]。

（二）BIM验工计价管理流程

各方职责

（1）BIM成本管理小组

1）辅助验工计价过程，发现清单增补内容，配合完善清单。

2）发现每期上报工程量是否存在重大偏差或重复计量。

3）通过现场与BIM模型对应，通过模型采集实际进度数据，
对比当期上报工程量是否存在重大偏差。

（2）施工单位

1）当期工程进度报送；

2）根据现场施工情况进行上报当期完成工程量，对现场已完
工的内容在BIM模型中进行标记上报；

3）报送与合同的对比情况；

（3）监理单位

1）监理方对施工方报送的施工进度进行确认；

2）当期完成工程量的审核及确认工作，通过对现场的完工情
况对施工单位报送的BIM映射构件进行确认；

3）确认与合同的对比情况是否属实；

（4）咨询单位

1）通过使用BIM模型进行工程量提取，并以此复核传统造价

计算的工程量，误差应不大于1%。

2）通过实际进度数据采集，对比当期上报工程量是否存在重
大偏差。

（三）BIM验工计价管理平台研发

在验工计价平台中，通过引入BIM插件与验工计价平台，
意在达到快速、准确、可视化的效果。并使每一期的报审材料都
具有可追溯性。在验工计价过程中，通过插件赢得值法分析的引
入，可快速在每一期材料中找到问题所在，将累计进度与成本正
常、超前、滞后等问题直观地反映在验工计价插件中^[4]。

三、案例分析

（一）某绿化带项目

为针对课题研究建立试点项目，开展了某绿化带项目“验工
计价启动工作”和“验工计价测试工作”，目前已完成共8期BIM
验工计价工作。

每月25日施工单位上报资料至验工计价平台，信息部下载所
有验工计价资料后BIM成本管理科研小组均在3日内审核完成。

目前已完成的BIM验工计价具体情况总结如下：

（1）在审核过程中发现有部分清单项开工累计工程量超出
合同清单工程量，提出预警，分析原因，同时用BIM工程量清单
复核结果判断是否有超付风险，明确提供判断是否可进行付款的
依据。

（2）施工单位提报工程量时会将合同中没有清单项的工程
量合并至已有清单项中，在审核过程中将此部分工程量区分离开，
填报至合同清单外验工计价表中，同时用BIM工程量清单复核结
果判断是否为合理增补，为后期增补清单确认提供依据^[5]。

（3）施工单位在提报工程量时完成的工作内容与提报工程
量不符，会少报工程量，此类情况在审核过程中会客观按照实际工
程量计取，并在编制说明中明确，由业主进行最终研判。

（二）某环卫垃圾转运站项目

1. 设计阶段

目前施工单位针对设计模型及施工图纸已完成模型建立；在
课题团队的协助下，筛选出有效碰撞问题500余项，并形成问题
报告及调改方案反馈给设计单位进行调整，后续将在模型中对应
进行更新，以保证项目实施阶段现场交底的落地。

2. 在招投标阶段：

采用BIM模型结合本土化二次开发软件如图1所示，辅助清
单工程量计算；通过“背靠背”模式，将BIM清单工程量与造价
咨询单位预算工程量互通有无，以保证招标清单工程量的准确性
和完整性^[6]。

目前已针对项目完成软件原型的调试；并形成BIM验工计价
清单，一方面可通过BIM验工计价清单报送的形式，准确反馈当
期提报工程量的偏差以及形象进度的量化；另一方面可通过在软
件原型中，将清单项与对应构件进行绑定，形成快速导出工程
量清单的工作流；目前通过项目实践，课题组将模型按照要求处
理后，混凝土部分与传统算量模式误差达到小于等于5%。



>图1-BIM工程量计算

3. 在实施阶段：

现已通过 BIM 伴随式验工计价模式，辅助业主单位对施工单位所申报的共9期 BIM 工程量进行模型形象进度、模型准确性及工程量进行复核。通过 BIM 验工计价的校核模式，检查出图纸问题若干，并已与设计单位互通，将检出的相关问题返图调整；另检查出施工单位申报的传统算量底稿（广联达模型）问题若干，包括但不限于标高有误、图元不对齐、构件缺失等，后通过与施工单位沟通及联合办公，现已将广联达模型修改至与图纸及 BIM 模型一致并经检测无误^[7]。

（三）某公园项目二期

拟通过园林绿化项目 BIM 验工计价模式，打破原有园林项目对于 BIM 的技术壁垒，通过 BIM 的可见性及可出量特性，对土方工程量进行复核，并对苗木等工程量进行校准。

通过本项目的前期算量测试，我们利用 Revit 的软件对其进行建模提取实际工程量^[8]。经过与造价咨询单位所出工程量验证后，发现目前阶段软件的计算规则并无错误，得到的实际土

方工程量与根据图纸算法得到的实际土方工程量差值符合相关规定^[9]。

（四）BIM 验工计价目前仍存在的困难

目前我国正走在一条全面国产化的长征之路上，BIM 技术兴起于国外，首先要做到结合我国国情，结合我国目前工程行业现状，将 BIM 技术率先国产化，并以此为若干抓手之一结合智能建造促进建筑行业转型升级；无独有偶，BIM 验工计价作为工程项目中成本管理的重要环节^[10]，对进度款拨付及项目进度管理起重要作用，其所涉及的工具性软件更需国产化、普惠化，未来 BIM 验工计价也应走向非单一软件的多元化之路，将最适合应用环节的国产化软件应用到对应环节，最终达到提质增效的目的。

本文在模式实验的同时，也在探索将工具性软件国产化的路径，并尝试通过自研软件解决目前不可算量构件问题，如园林绿化类项目土方工程、水系异型曲面等内容的工程量 BIM 统计。

结语：

本文研究基于 BIM 的成本管理模式，BIM 验工计价作为本次重点研究内容，结合试点项目已取得显著进展。目前已通过 BIM 验工计价模式在项目中的应用，解决了进度款申请依据不足的问题；同时根据可视化模型结合赢得值分析，有效的对项目整体形象进度及变更签证影响目标成本有了一定的把控。

未来将持续不断地将模式进行优化并在项目中实践，通过不断总结分析总结出经验，希望先通过 BIM 验工计价模式的成熟，向 BIM 成本管理的大格局再迈进一步。

参考文献：

- [1] 刘郡军, 陈国清, 鲁万卿, 等. BIM 技术在建筑工程算量中的应用 [J]. 施工技术, 2018, 47 (S4) : 225-227.
- [2] 张伯松, 李相明. BIM 技术在造价管理中的应用探讨 [J]. 工程造价管理, 2020, (06) : 84-88.
- [3] 施坡, 刘斌. Revit 与 GTJ 的模型转换及计量效率研究 [J]. 工程造价管理, 2023 (01) : 44-49.
- [4] 楚晨晖, 韩燕虎, 孙宇轩. 基于 BIM 技术的“双模块化”高效建模方法 [J]. 工程造价管理, 2020 (01) : 69-76.
- [5] 袁剑军. BIM 技术在民用建筑工程造价管理中的应用 [J]. 城市住宅, 2020, (12).
- [6] 杨轶增. 浅谈 BIM 技术在建筑工程算量中的应用 [J]. 水利规划与设计, 2018, (2).
- [7] 李芬芳, 张李英. BIM 算量软件在工程量计算中的应用 [J]. 低碳世界, 2023, 13 (09) : 58-60.
- [8] 黄剑钊. BIM 正向设计在概算申报中的应用实践 [J]. 建筑经济, 2022, 43 (11) : 79-84.
- [9] 范小叶, 汪洋, 卢漫, 等. 基于 BIM 技术的城市园林景观工程土方计算研究——以南京青龙绿带二期工程为例 [J]. 建筑科技, 2022 (24) : 46-48.
- [10] 侯立俊, 李为, 张金峰, 等. 基于 Revit 二次开发的船闸工程 BIM 模型钢筋算量技术 [J]. 水运工程, 2022 (11) : 197-201-221.