

基于 BIM 项目全生命周期成本管理的研究

吴凡杰

新疆诚誉工程项目管理有限公司石河子开发区分公司, 新疆 石河子 832000

[摘要] 建设项目工程全生命周期成本管理是建设工程项目管理中的核心内容,也是工程管理中的难点之一。为了实现工程造价成本管理和造价全过程管理的精细化,作者研究了基于建筑信息模型的工程项目全生命周期成本管理。选择青年文化宫建设项目进行实证分析和研究,通过对 BIM 技术生成的造价成本数据进行分析,验证 BIM 技术在我国建设项目造价成本管理中的重要作用,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] BIM; 项目; 全生命周期; 成本管理

DOI: 10.33142/ec.v5i2.5263

中图分类号: TP3;TU7

文献标识码: A

Research on Life Cycle Cost Management of Project Based on BIM

WU Fanjie

Shihezi Development Division of Xinjiang Chengyu Engineering Project Management Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: The whole life cycle cost management of construction project is not only the core content of construction project management, but also one of the difficulties in project management. In order to realize the refinement of engineering cost management and the whole process of cost management, the author studies the whole life cycle cost management of engineering project based on building information model. Select the youth culture palace construction project for empirical analysis and research. Through the analysis of the cost data generated by BIM Technology, verify the important role of BIM Technology in Chinese construction project cost management, so as to provide certain theories and methods for Chinese construction industry to improve economic benefits.

Keywords: BIM; project; full life cycle; cost management

1 BIM 技术在建设工程项目的重要意义

让 BIM 技术的优点在工程项目中得到最大的发挥,主要可以根据项目工程的特点、施工人员的比例、工程所在的企业等几个方面综合考量。从企业来讲, BIM 技术在项目工程中成本管理中的使用,可以让相关管理人员在全局的角度掌握工程的各种精细数据。在项目工程开始之前,要做好相关设计和计划,在 BIM 技术的指导下,工程项目的整个设计过程可以进行模拟运行,看是否具有可行性,尤其是对管线的碰撞检查,很有意义的。BIM 技术可以保证工程项目的经济效益。

2 建筑工程成本控制的工作实际情况

2.1 数据分析水平较差

就现如今实际情况来说,所使用的造价软件往往只可以针对那些造价清单中所涉及到的一些数据进行分析,并且分析工作也只会单纯的进行计算和预算,无法进行施工区域的综合分析,时间维度的计算和分析整体效果较差,所以企业要想实现精细化的管理是非常困难的。对于那些大规模的建筑工程项目来说,往往都是由多个项目工程组合而成的,但是当下国内大部分企业在实施成本控制工作的时候,各项工作的开展都局限在某个项目工程的控制管理的层面上,无法保证成本控制和管理工作效率和效果。

2.2 历史数据储备明显不足

就当下我国建筑工程领域实际情况来说,所累积的历

史数据往往无法统计到专门的数据库之中,如果能够设定出完善的能够存储建筑工程项目整个生命周期数据的数据库,那么企业后续就可以对工程项目成本控制工作的效率和效果加以根本保障。就现下实际情况来看,以往建筑工程项目数据信息都存在于施工单位、建设单位以及设计单位之中,这部分数据信息往往都是由多个单位进行统一保管的,并且所有的单位对成本信息的存储标准也存在明显的差别,这样就会对统一成本数据信息工作的实施造成诸多的困难。

2.3 难以实现过程控制

我国当前对建筑工程项目的成本控制方法主要是在项目招标阶段进行的招标预算以及在项目竣工阶段进行的竣工结算。使用竣工结算的方法能够反映出建筑工程项目的最终成本,从而把完工阶段的成本审核作为成本控制的重点工作。成本控制是一个涵盖了建筑工程项目整个生命周期的动态过程,之前的成本控制方法难以实现对建筑工程项目的动态实时的控制与管理,也很难实现对项目全过程的成本控制。因此要想实现对建筑工程项目成本的全过程控制,就需要把相关软件集成到一个平台上,建立一个用于成本控制管理的信息数据库。

在实施建筑工程成本控制工作的时候,要想保证实践

工作的效率和效果,那么最为重要的就是需要在前期充分结合各方面实际情况和需要来制定完善的科学决策。经过综合分析研究发现,单决策这一工作会对建筑工程项目成本控制造成巨大的影响。而将 BIM 技术加以灵活地运用,可以对决策的制定给予良好的辅助,这样就可以保证建筑工程项目成本控制能够实现既定的效果目标。在实际组织实施投资估算各项工作的时候,可以使用 BIM 技术中的工程数据和资料,选择先进的方式方法来对完成对项目整体投资额的准确的计算。企业管理层在对建筑工程项目是不是存在开发价值进行判断的时候,可以结合工程项目的评估来作为判断基础,并且其也能够为成本控制工作的实施给予一定的辅助。在组织实施建筑工程项目评估工作的时候,往往需要运用到大量的资源,所以在前期需要对市场情况进行全面的调查和综合分析,借助 BIM 技术也可以对评估工作的实施给予必要的辅助,在实施工程项目经济性评估工作的时候,可以利用 BIM 技术来将各项工程数据加以整合,从而为建筑工程项目决策的制定给予辅助。

2.4 设计工作中的实践运用

就以往设计模式来看,在进行建筑结构设计工作的时候,只需要对点、线以及面进行综合考虑设计就可以,无法切实的将图形的数形加以展示,而将 BIM 技术加以实践运用可以利用三维坐标来将各个分支结构部件的情况直观的呈现出来。设计工作人员在利用图纸设计的方式将建筑结构进行呈现的时候,可以创设三维坐标来将图纸内容直观的加以呈现,这样就可以形成完整的三维可视化的建筑结构。设计工作人员可以利用 BIM 技术来获取需要的建筑信息,从而为设计工作的实施给予必要的辅助。在掌握各项建筑的结构数据信息之后,也可以利用 BIM 技术将结构部件信息数据统一的统计到专业软件之中,借助分析工作来对设计方案中所存在的问题加以综合分析,对于其中涉及到的问题应当积极的运用有效的方式方法来加以解决。

2.5 施工过程中的实践运用

就单价合同模式来看,业主对项目工程量统计的准确性负有主要责任,施工单位也应当安排专人对工程量实施复核,这样才可以确保为后续各项实践工作的实施打下良好的基础。因为建筑工程项目涉及到的工作量较多,这样必然会对工程量的审核工作的实施造成诸多的困难,并且还需要重视工程量的审核工作。利用 BIM 技术可以更加准确的掌握建筑工程项目的工程量信息,从而对其中所存在的问题加以领好的解决。在实施建筑工程项目管理工作的的时候,应当在正式施工之前,充分结合各方面实际情况来制定出完善的工作计划,并且在实践中加以灵活地运用。在实践工作中因为会受到外界多方面因素的影响,所以会导致工作效率地下的不良后果,要想切实的避免不良艺术对工程造价造成损害,那么还应当积极的运用 BIM 技术来对工程项目实施模拟,对可能遇到的问题加以综合考虑,

针对性的制定预防和解决方案。

3 BIM 软件应用与传统建设的对比分析

3.1 前期阶段对比

在项目的策划阶段,通过 BIM 技术构建信息模型,辅助可行性分析。通过模拟全寿命周期的管理,得出最佳实施方案,充分整合施工前期搜集的材料数值、人力强度、地质信息、场地安排等重要数据,运用数字项目管理平台进行施工阶段的全过程模拟,初步制定整体实施方案。通过 BIM 大数据进行分析,对比相同类型的建筑能耗分析,模拟得出使用阶段的经济效益评价,使决策更加科学和准确。

3.2 设计阶段对比

BIM 技术的设计成本占整个项目的 4%左右,相比传统建筑的设计费略高一些,但是建筑工程 70%左右的造价会受设计阶段的影响。在设计时,进行三维动态观察、模拟碰撞,可大大减少施工阶段的现场变更。通过 BIM 技术进行设计,可以最大程度保证工期和投资的准确性,这样减少了因设计问题造成的工期、人力资源的浪费,这是传统建筑设计所不具备的。

3.3 施工阶段对比

施工阶段是全寿命周期中最难把控的阶段,施工阶段会受天气因素、现场实际情况和设计阶段不严谨等不可控因素的影响,产生大量的现场变更、签证。严重影响施工进度计划和增加材料的浪费,从而增加建设施工成本。通过数字项目管理平台做到已建、待建、延误等信息,使用三维图形做到与时间维度、物资管理相关联,在平台中自由共享信息,及时发现偏差、纠正偏差,减少成本的投入。

3.4 使用阶段对比

使用阶段的 BIM 技术应用可依据前期建立的建筑模型数据库展开研究,可以更好地用于建筑物的维护和运行,并可依据建筑物参数的监测,为建筑物的能耗、环境价值分析、建筑物改造和新建提供参数信息,更好地评价建筑物的整体状况。可与城市消防系统、应急系统等公共系统联网,帮助消防、应急救援等的事态控制,发挥 BIM 技术对于社会的贡献。

4 BIM 技术在工程项目上的应用

4.1 能够预测工程开工前的成本

投标单位可以根据招标单位提供的材料、工程的图纸,做出大概的费用预测。这种方式过度依赖招标单位提供的材料,而且大部分情况下与前期的预测并不相符,没有实际意义。因此,需要建筑项目采用 BIM 技术,因为 BIM 数据库里的数据可以为各种管理需要的数据提供保证,能够对潜在问题及时发现并处理。BIM 数据库主要是通过其他数据库的共享,快速准确地计算建筑工程项目的任务量,提升工作效率,让建筑工程项目的成本预测得到保证。

4.2 构建工程中标后的计划成本书

一个企业如果中标,就会根据施工的计划 and 中标后的

预算以及在施工过程中所需要的人工费用、材料费用等,做出较详细的计划书。但这个计划书会因为实际费用和预算的差异导致工程工期、材料所需费用也产生相应差异。BIM 技术可以为项目的材料和工作人员提供有保障的数据,并且可以三维建模,加上时间维度,能够实现施工进度和施工计划的比较,让监理方和施工方达到有效协同,更好地为工程行业做出指导。利用 BIM 技术,根据项目工程提供的详细数据,进行模型上的考量,优化设计方案,规避风险,降低成本。

4.3 施工项目过程中的成本控制

4.3.1 利用碰撞检查优化结构

一个工程所包含的专业数量非常多,在施工阶段由于各专业间缺乏有效沟通,会产生一些设计问题。比如,施工过程中的变更、索赔等。这时就可以利用 BIM 技术进行碰撞检查,对施工结构、安装等模型进行合并,用碰撞检查对各个构件和图元进行检查。碰撞检查对以后的设计节点深化有帮助,能节省工期,降低成本。

4.3.2 利用数值模拟优化施工方案

大型工程项目耗费最多的材料是钢铁材料,同时,也对钢结构和钢管混凝土的要求比较高。这种工程对工程技艺和精度要求也很高,这些因素造成成本费用上涨。节省成本,让施工图纸表达清晰、减少工序重复、降低工程难度成为关键点。考虑到这些材料的复杂度,工程队要按照预期时间完工,可以利用 Tekla 软件对钢铁结构进行深化设计,根据整个工程图纸和各部分的细节分析确定钢结构尺寸,优化工程图纸,为后续的构件分段提供帮助。对一些钢构件进行数字标注和注解,明确各部分工程所需要的钢构件,这种一一对应的标注印记能使施工队在运送材料时避免运送错误,减少运送成本,提升施工过程中钢构件的使用率。

4.4 监控成本

4.4.1 有效计算成本的各个参数

我们可以运用模型方法计算出数据分析需要的各种参数:BCWP、ACWP、BCWS。这几个参数对成本的控制有非常重要的意义,能够直观表达出资金的预算问题。

4.4.2 根据参数计算出评价指标

从模型当中获得的参数,可以对工程项目有进一步地分析,计算出几个评价指标:CV、SV、CPI、SPI。其中, $CV=BCWP-ACWP$; $SV=BCWP-BCWS$; $CPI=BC- WP$; $SPI=BCWP$ 。

4.4.3 根据参数、指标用来进行详细的数据分析

将各种参数计算出的指标数据大小进行比较,能够确定各项工作的费用是否足够,工程进度能否按时完成,并且可以采取一些提前措施。

4.4.4 实现成本预警

通过参数指标计算出成本的偏差,可以对工程项目的成本发展趋势进行监控,根据偏差的出现时间和大小,分

析偏差到什么时候需要调整。这个任务仅靠成本的监察功能是无法实现的,需要建立一个能够衡量成本偏差的指标进行更准确的判断,可以在成本偏差到达临界值时预警,并且做出调整,以免造成损失。在工程项目的成本预警功能当中,可以选择将 CPI 值划分成五个不同的级别,由相应的偏差发展决定等级:高偏差、较高偏差、中度偏差、较低偏差和低偏差。每一级别的偏差代表着不同程度的预警信号,这就能够直观的在偏差出现变化时,做出准确的等级划分。

4.4.5 有效的预测成本

根据工程项目的偏差值的大小,看它是否达到了预期的设定区间,如果达到了,那说明成本的绩效指标也达到了某个区间,工作人员就可以在发现情况以后立即采取相应措施进行改正,并根据数据对之后的成本发展作出分析预测,为项目各种资源的分配起到积极的指引作用。采用方法对成本的进度、偏差的大小进行分析,根据数据分析结果找出这种情况出现的因素,并且利用因素影响数据结果的同时,对工程项目的成本进行有效预测,预测整个项目工程结束后的成本预算情况。根据项目完工以后的成本预算可以合理充分地安排资金的投入比例,做出合适的资源分配体系,有利于监控项目成本。

4.4.6 竣工时的控制

工程竣工,项目的成本是整个工程管理控制的重要部分。在最后的阶段,所计算的工程量较大。传统的图纸构建计算会使一些数据信息缺乏可靠性。而 BIM 技术的参数化特点,能从各个方面同时进行计算分析,包括几何、空间等。在施工阶段变更的 BIM 模型,相应数据也会随之变化。竣工阶段的 BIM 模型是将任何时期的新型数据都包含在内的,提高了结算效率,在一定程度上也节约了成本。

5 BIM 技术在建筑工程成本控制中的有效运用

在建筑工程项目竣工之后,业主需要跟施工企业一起开展施工结算工作。在开展结算工作时,需要对工程项目筹备初期到竣工时所有的相关数据和资料进行整合,然后业主和施工企业一起进行审核与比对,及时发现存在的不合理问题,在保证双方共同利益的基础上,解决出现的问题并确定最终的项目工程成本。建筑工程项目的特点一般是环节复杂、部门多和工期长,且对应的项目工程资料和数据也很复杂,这样很容易出现保存的资料和数据不完整的问题。如此一来将会影响到竣工时期资料和数据准确性,甚至还会使得业主和施工企业双方发生争执,影响建筑工程项目的结算工作。而对 BIM 技术的有效建立,可以构造出一个非常庞大的数据库用于保存整个工程项目生命周期的数据和资料。在竣工阶段对工程项目开展结算工作时,业主和施工企业双方可以借助构造的数据库来获取项目的相关信息,及时准确的了解项目的施工情况、质量

以及项目的工期等信息。在 BIM 技术中可以使用计算机相关技术来进行信息交互,对结算阶段所需的数据进行计算和审核,从而保证竣工结算阶段的工作质量和效率。借助 BIM 技术还可以对施工设计过程中的变更数据和内容进行有效的统计,对变更引起的工程成本和工程量变动的情况进行分析,从而实现对费用的准确审核。

6 结语

虽然全国各地对 BIM 技术呼声较高,但是我国建筑业对 BIM 技术的使用率不高,应用深度不够。首先,BIM 技术施工比传统施工更要求从业人员的素质。但目前我国建筑业一线从业人员多为农民工,受教育程度普遍较低。企业如果使用 BIM 技术进行生产施工,需投入一定资金对企业员工进行定期培训。其次,使用 BIM 技术进行生产,企

业需拿出一部分资金进行购买电脑、BIM 软件等。随着 BIM 技术和应用环境的成熟,BIM 技术在全生命周期成本管理上的应用将会更加广泛,从应用趋势上也逐步向 BIM 标准的统一化、BIM 应用的集成化发展。

【参考文献】

- [1]贺际平.工程造价咨询中 BIM 技术的价值及应用[J].建材与装饰,2018(5):195.
 - [2]湛昕.浅谈工程物资的核算与管理[J].科技创新与应用,2015(12):262.
 - [3]严事鸿,赵春雷,郑刚俊.基于 BIM 的建设工程监理模式的研究[J].建设监理,2015(11):13-17.
- 作者简介:吴凡杰(1991-)女,新疆石河子人,汉族,大学专科学历、函授本科,助理工程师,研究方向造价管理。