

工程造价管理中 BIM 技术应用的实践研究

范仲英

甘肃省工程设计研究院有限责任公司 甘肃 兰州 730000

【摘要】：随着大数据技术以及云计算等的发展以及应用，极大地促进了 BIM 的使用。BIM（建筑信息模型）技术的兴起为工程项目管理提供了新的契机，实现了同一工程项目各协作单位及施工单位各专业对工程项目中心文件的信息数据共享，协同合作，确保工程项目顺利实施。工程造价作为工程项目管理的关键环节，随着 BIM 技术的推广应用，工程造价管理也应紧跟时代步伐，将 BIM 技术应用到工程造价管理中，因此，对 BIM 技术在工程造价管理中的运用进行深入的探讨就显得尤为必要。从 BIM 技术在工程造价管理中的应用，并对 BIM 技术在商业综合楼项目的实施中的作用进行了简要的探讨，以期对企业的建设起到一定的参考作用。

【关键词】：工程造价管理；BIM 技术；应用

Practical research on the application of BIM Technology in project cost management

Zhongying Fan

Gansu engineering design and Research Institute Co., Ltd. Gansu Lanzhou 730000

Abstract: With the development and application of big data technology and cloud computing, the use of BIM has been greatly promoted. The rise of BIM (building information model) technology provides a new opportunity for engineering project management, and realizes the information and data sharing and cooperation of all cooperative units and disciplines of the construction unit on the central documents of the engineering project, so as to ensure the smooth implementation of the engineering project. Project cost is the key link of project management. With the popularization and application of BIM Technology, project cost management should also keep up with the pace of the times and apply BIM Technology to project cost management. Therefore, it is particularly necessary to make an in-depth discussion on the application of BIM Technology in project cost management. From the application of BIM Technology in project cost management, this paper briefly discusses the role of BIM Technology in the implementation of commercial complex building project, in order to play a certain reference role in the construction of enterprises.

Keywords: project cost management; BIM Technology; application

随着我国的经济增长速度加快，传统的项目管理模式逐渐被一些新型的项目管理如 EPC、PMC 等模式代替，工程项目管理的难度也随之增大。但随着 BIM 技术在工程项目管理各个阶段的推广和应用，使工程项目的实施取得了良好的效益。成本控制作为工程项目管理的一个重要环节，作好项目成本的控制，能为项目节约大量的投资，并使项目的经营效益最大化。从目前的情况来看，越来越多的公司已经认识到 BIM 在成本管理中的重要性，并将 BIM 技术应用到造价管理中去。

1 BIM 的概述

1.1 BIM 的基本技术思路就是构建造价信息的模型

BIM 是一种基于各种信息和数据的建筑模型，通过构建这个可视化的建筑模型，包括建筑、结构、设备等，不仅可用 3D 效果图进行展示项目建设的整个流程，更为重要的是工程项目的参建各方可以以不同的项目视角和专业经验对 BIM 模型建模提供意见，通过这个建筑模型在工程设计、施工、运营过程中都能在可视状态下对项目实施过程中的难点进行沟通讨论，避免项目设计与实施不对接的情况，也可以在这个共享数据平台清楚地了解整个项目的进度，实现对项目实行集成化管理。

而工程造价管理贯穿整个项目建设的全过程，利用 BIM 模型中的各种信息，对工程建设的各个阶段都能有效地进行资金规划和资金风险管理，达到节约投资、节省造价、提升效能、节约工期的效果。

1.2 造价分析软件

BIM 成本计算与常规成本计算方法有所不同，通过 BIM 软件可以将二维施工图纸全部纳入其中，建立数据模型，自动计算全部工程量，从而使工程师从繁琐的劳动中解放出来，节省更多的时间和精力用于更有价值的工作。利用 BIM 模型数据库进行工程量的计算，可以达到了构件级别精度，可以快速准确分析工程数据。利用 BIM 技术可以真正实现造价全过程管理。

2 BIM 技术在造价控制各阶段的应用

在工程项目管理中，BIM 采用的是一种以数据表示的方法，在工程项目的估算阶段，造价工程师可以从 BIM 模型获取粗略的工程量数据，结合造价指标计算工程项目估算造价；在工程项目的概算阶段，可以用 BIM 获得项目的各种计算参数和工程量，查询概算数据库和概算指标库可以准确计算出工

工程项目的概算造价。造价工程师可以通过 BIM 对不同设计方案测算工程概算造价,从而为设计人员开展限额设计、价值链工程 and 设计方案比选提供依据;在招投标阶段,招标人可以根据 BIM 模型编制工程量清单,达到工程量计算准确,工程量清单不漏项,投标人可以根据 BIM 复核工程量清单,并与招标文件比较,制定出更好的投标策略;在合同签订及施工结算阶段,承包双方在一个与合同价对应的 BIM 模型的基础上,共同记录各种变更信息、工程进度情况,为发包方支付月进度款、审核工程结算提供依据。

3 工程造价管理中 BIM 技术的应用探索

项目决策是决定工程项目造价的基础,虽然从表面看工程项目的造价已被控制在一个合理范围之内,但是如何使有限的资金发挥更大的效益或是在设计方案已定的情况下节约资金,则是工程项目管理人员在实际工作中要面临的问题和考验。在传统的二维图纸成本管理系统,工程数据分散在工程、技术、预算等不同管理员手中,到月计量统计进度款时难以形成统一的数据对接,可能导致进度款超付。对于一些工程设计复杂体量大的项目,由于工程计算量大工程量统计和拆分比较困难,项目在实施过程中还会出现各种原因造成的变更,给造价人员的带来大量重复工作,造价工作人员既要配合业主完成工程量、合同管理、索赔等工作,还要处理分包商的分包结算、索赔及工程项目内部的成本分析,工作常处于一种紧张忙碌无序的状态。BIM 软件技术的引入,可以基于一个三维模型的可视化,可计算、可交互的特点,从工程造价管理的不同专业、不同角度、不同阶段实现全过程全流程的造价管理。

对工程造价人员来说,各专业的 BIM 模型建立是 BIM 应用的重要基础工作,BIM 建立的质量和效率直接影响后续应用的成效,模型建立主要有三种途径:

按施工图纸直接建立 BIM 模型,这是最基础最常用的方式。

利用二维施工图纸 AutoCAD 格式电子文件转换功能,将 DWG 二维图转成 BIM。

重复利用设计软件提供的 BIM 模型,这是最快最合理的方式,可以避免重复建模带来的大量工作及可能产生的错误。

4 BIM 技术在工程造价管理各方中的应用实践

4.1 工程项目管理单位

由发包人或承包人提出对合同工程的工作内容、工程数量、质量要求施工顺序与时间、施工条件等的变更,施工单位按照变更要求修改构建界面或钢筋信息,BIM 软件依据变更自动计算工程量,生成工程量报表,形成造价文件,发包人可以根据变更前后的模型对比,造价费用对比,做出是否发出变更文件的决策。只有规范并加强现场变更的管理,采取事前控制的手段并提高现场签证的质量,保证建设单位的资金得以高效

利用,发挥最大的投资收益,同时也极大地减少了工程造价人员手动调整测算的工作量。

4.2 工程施工管理单位

(1) 基于 BIM 的工程材料控制。承包人利用 BIM 模型和相应的定额可以确定不同流水段、不同时间节点的材料计划和目标结果,让材料的采购计划、进场计划更加优化,可以与工程同步形成一个包含成本、进度、材料、设备多维信息模型,分析人材机设备消耗量,精确控制成本。

(2) 基于 BIM 的分包工程管理。在工程实施过程中,施工单位面对分包单位,角色又转换为甲方,传统的分包模式中,各分包单位的工程范围界线难以准确划分,工程量计算不准确,分包结算量若超过总包合同量,超支部分又不能获取合理补偿,将会给施工单位造成损失。如果利用 BIM 模型建立分包合同清单,施工单位根据分包合同的要求,可以准确划分分包范围和明确分包工程量清单,按合同要求进行过程算量,为分包结算提供依据。

(3) 基于 BIM 的变更处理。施工单位在工程实施过程中通常会收到发包人或工程师发出的设计变更,在工期紧张时或是为了保证施工质量,施工单位会投入大量的措施费,工程变更得以顺利完成,未影响到合同工期或工程验收质量,但是在工程结算时,工程师只核准变更范围内的工程费用及相应的措施费,因此此项变更的费用出现亏损,对施工单位造成损失。通过 BIM 技术的应用,可以将变更图纸输入 BIM 模型,系统会快速准确分析出几套施工方案及相应的工程量清单,施工单位从中选择最优施工方案,这样不仅按期完成变更工作,还减少了重复多余工作,节省造价。

4.3 基于 BIM 的多算对比分析

施工单位工程造价管理的终极目标是合理节约成本,创造最大效益。在项目

实施过程中,工程造价人员通常都会做合同价与工程成本的对比、材料定额消耗量与实际工程消耗量的对比、主要人材机政府指导价与市场价的对比,如果能及时发现问题并纠偏,将对降低工程费用,节省造价起到至关重要的作用。但是这些工作直到项目完成才会有准确翔实的数据,这些数据只能为下一个项目提供参考依据,对本项目来说只能用于核算核算成本。如果利用 BIM 技术模型,可以从时间进度、工序、空间区域或流水段进行统计及分析相关成本要素,汇总的大量实物消耗量和造价数据,进行模型、造价、流水段、工序等不同纬度信息的关联和绑定,在项目施工过程中,能够以最少的时间实现任意维度的统计、分析和决策,保证多维度的多算对比分析的准确性,为项目实施做到事前控制及时纠偏,控制造价,节约成本;通过这些数据构建一人企业内部数据库,可以对项目的总体投资收益进行全面的分析,也可以对未来投标项目

提供参考信息, 确保项目的建设成本控制工作的高效、顺畅, 这些工作仅靠造价人员人工计算是难以完成的。

4.4 基于 BIM 的工程竣工结算

结算工作中涉及的造价管理过程的数据量极大, 往往由于单据的不完整造成不必要的工作量。传统的结算工作主要依靠从项目开工到竣工验收积累的各种结算文件, 包括施工图变更、费用签证、政府发布的费用调整文件, 这些文件全靠手工或电子表格辅助整理, 结算过程效率低, 费时多, 而且由于甲乙双方对结算文件的不同理解发生争议, 或由于工程造价人员业务水平的参差不齐, 都会造成结算失真, 给甲乙双方都可能造成损失。如果利用 BIM 技术搭建统一的数据服务平台, 甲乙双方在这个平台中共同完善和规范结算资料, 保持模型的适时更新, 平台也可以向双方提供消息, 保证项目的开放度和透明度, 从而可以有效地降低施工和施工双方在结算中的潜在争议, 对于提高结算质量、加快结算速度, 减轻造价人员的工作量、增强结算审核审定透明度具有十分重要的意义。

5 BIM 的应用效果

BIM 技术在商业综合体、医院、机场等公共建筑的建设可以起到非常大的作用。可以直观有效地解决场区规划、可视化交底、管线综合布置、碰撞检查、施工详图物料清单等关键技术。这些工程体量大, 施工图设计复杂的工程项目, 采用 BIM 技术集成化的方法, 实现了对现场图纸、方案等数据的多个版本的统一、多个版本的管理。其主要表现为: 可快速查找各个专业的图纸所规定的零件资料; 对要求二次深化的工程进行全程追踪, 并及时提醒、预警未按期完工的深化内容, 达到深化图纸的动态管理。

BIM 技术的实施在协同管理、设计与碰撞检测、运维等方

面都有着得天独厚的优越性和较好的实际应用。由于大型综合公共建筑设计复杂, 专业齐全, 设备管线多, 为保证工程顺利实施, 运用 BIM 技术对各专业进行三维建模, 使建筑实体及各种复杂的节点更为直观、形象, 并能根据工程实践和要求仔细地核对设计图纸, 并将图纸中遇到的问题和困难记录下来。通过对机电管道的综合布置进行预先的碰撞检测, 进一步合理地优化设计图纸, 可以将工程建设中出现的返工和损失的可能性降低到最小, 从而达到对机电管道布置的整体优化, 从而达到减少变更, 节约费用。

在管道综合处理完毕后, 将 BIM 的机电一体化模型和结构模型结合起来, 在结构模型上留出空洞, 帮助现场在结构构件上安装机电预留孔, 极大地减少了返工, 节约成本, 提高施工效率。保证了 BIM 技术从设计、施工到运行和维护的有效实施, 降低了成本, 提高了项目的管理水平。

6 BIM 技术的应用总结

BIM 是造价管理中的一种模式思考, 它通过建模的方法对各种成本数据和相关数据进行区分。通过对模型的分析, 可以让相关人员对成本管理的每一个环节和步骤都有一个清晰的认识, 同时也有了一个清晰的成本控制思路。因此, BIM 可以从整体上实现成本管理, 达到优化工程项目资源, 缩减工程开支、提升工程施工效率等目的。到目前为止, BIM 技术受到资金、技术、人才的限制, 还不能在造价控制的各领域全面推广, 但从长远发展的角度来看, BIM 技术是造价控制的一个发展方向, 随着建筑市场需求的持续增长, BIM 技术也有望依托市场需求得到快速发展, 相应地刺激建筑行业从业人员的技能转型升级, 在今后的工作中, 造价管理人员须加强学习, 在工作中总结经验, 努力提高自身的技能水平, 迎接新时代的到来。

参考文献:

- [1] 杨震卿,张莉莉,张晓玲,等.BIM 技术在深埋施工中的运用[J].建筑技术,2014,45(2):115-118.
- [2] 冯超.BIM 技术在建设项目中的运用[J].中小企业管理与科技,2016(31):45-46.
- [3] 王春涛,陈留兵.BIM 技术在建设项目中的运用[J].南通职业大学学报,2015,29(2):81-85.
- [4] 周春波.BIM 技术在工程建设中的运用探讨[J].青岛理工大学学报,2013,34(1):51-54.
- [5] 史育童,方项伟,谢会雪.BIM 技术在大型商务中心建设中的运用[J].施工工艺,2013,44(10):898-900.