

BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用分析

韩春蕾 孙建

长春建筑学院 吉林 长春 130000

【摘要】：虽然我国近年建筑市场发展迅猛，但是建筑领域技术的更新发展速度却与之不相匹配，BIM 技术的应用有国家政策与行业政策的鼓励与支持，在提高建筑业生产管理效率方面已有初步效果，尤其在工程造价动态管理方面，BIM 技术已经起到了显著效果。

【关键词】：BIM；建筑工程；工程造价；成本控制

引言

BIM 理念自 2002 年提出，被认为是建筑工程领域的二次革命，现已应用于世界各地。BIM 即 Building Information Modeling，建筑信息模型，是利用虚拟技术建造模型，模仿项目施工过程，从而寻找和发现项目在管理过程中存在的问题并及时解决。近年，BIM 技术的应用已经深入到项目全过程管理的各个阶段，从决策到设计、施工到运营，尤其在工程造价动态管理中的应用，由于 BIM 技术立体的视觉效果明显优于传统图纸，通过观看模型在项目施工前便可发现图纸中存在的问题，从而优化图纸、减少返工现象的发生，节省了工程成本，提高工程造价的管理水平，利用 BIM 技术还可以动态模拟建设项目的整个寿命周期的变化，实时预测、控制各个阶段的工程造价。我国近年建筑市场发展迅猛，2014 年上海市政府首家发布 BIM 政策，后其他省市也陆续跟随，预示着 BIM 的推广已势在必行^[1]。

1 BIM 技术在各阶段的应用

1.1 项目决策阶段

我国工程项目建设程序分为四阶段，第一阶段即项目的决策阶段。决策阶段决定着项目是否可以开展，而市场情况有诸多的不确定性与不稳定性，数据的准确性也难以保证，而准确的计价可以提高整体的投资效益，所以 BIM 技术在该阶段有着绝对性的作用。应用 BIM 技术进行规划景观的三维分析，对设计方案进行策划与评选，建筑物的声、光、风能分析，输出模拟建筑物的效果图，利用 BIM 技术建立方案模型，再不断对比改进，最后选出最优方案，确保万无一失，传统方式需要人工计算进行判断，但其实很多情况下人工计算与判断存在很大的误差，尤其很多主观看法会严重误导实际结果。

BIM 技术实质上本体是一种软件，市场上该类软件繁多，造价管理方面有广联达、鲁班、清华斯维尔软件，我国工程造价的软件主要功能在预算上，这些软件在数据的相互传递过程中常出现断层信息丢失现象，所以在决策阶段要对各种 BIM 软件进行分析对比，需先调研市场上应用较为广泛的数类软件、再掌握各软件如何使用，找到与后续阶段能够融合使用的信息储存量足够、功能齐全的软件。如果能够使各阶段、各专业所用到的软件整合统一，结合运用，建筑生命期的全部工程信息可以交换、共享和集成管理，就可以使 BIM 技术在建筑生命期内全程发挥管理作用^[2]。

1.2 项目准备阶段

项目准备阶段主要是设计工作，是工程造价控制关键的一个环节，传统方式设计人员要根据建设方描述来完成构思，绘制草图，随时与建设方沟通更改草图，建设方又常常难以描述自己的想法，无论在沟通方面还是理解方面都费时费力，草图完成后借助其他绘图软件进行详细的图纸设计，在这个过程中图纸尺寸与数据准确性也会产生误差，对于非专业人员来说也不够直观，尤其当前建设工程项目体量在逐渐增大，造型和空间关系趋向复杂化，二维设计很难展现建筑形态，利用 BIM 技术应用计算机绘图，呈现三维立体画面，可以最大限度的预测出真实的建筑图形，再对建筑、结构、机电模型进行深化设计，使各专业基于同一模型工作，协同设计，寻找各专业碰撞与漏项部位，

尤其对管线进行模拟排布与碰撞检查，随时与建设方进行沟通，建设方也好发表意见，再根据其意见进行修改，很大程度提高制图效率。

对于结构建模，利用 BIM 技术计算出建筑物的受力情况，进行承载力分析，在抗震能力分析中，完成建模之后，根据抗震因素分析，可以判断出外加力对建筑物造成的影响，传统的二维设计根本无法展示出来，在材料用量方面，BIM 技术形成的三维立体图也更方便准确计算材料用量^[3]。

运用 BIM 技术还可以进行计算校核，使用 BIM 模型数据库信息、人材机市场价格以及各种限额指标、计算指标来计算设计概算，对施工图设计的技术经济水平进行评价，为项目融资提供依据，同时根据设计方案与要求计算出的费用支出也可以确保工程造价得到良好控制。

1.3 项目实施阶段

项目实施阶段主要从项目投标至竣工验收期间，也是 BIM 软件应用的关键阶段。

BIM 技术在招投标阶段也起到了至关重要的作用，在招投标阶段通过 BIM 模型可以计算出准确的工程量，招标单位可以根据此工程量编制工程量清单，而投标单位也可以通过 BIM 模型再次计算出工程量，从而对工程量清单进行复核，利用 BIM 技术可以大大提高算量的速度和算量的准确性，利用 BIM 技术的可视化特点和立体化效果，可以快速采集数据，根据已经设定好的计算规则自动计算出工程量，再结合计价软件进行组价之后得到详细准确的施工图预算。通过 BIM 模型数据库中的信息，可以随时进行指标的计算，掌握人材机的使用量，并随时计算出钢筋、混凝土、水泥砂浆等主要材料的单方含量，为项目的进一步实施提供基础数据。

在进行施工前，利用 BIM 技术采集数据信息，准确编制出成本计划、策划施工前期的施工方案，根据施工方案进行 WBS 工程分解，建立 4D 模型并进行施工进度安排，用提取出来的人工、材料、机械台班用量进行施工组织设计以及施工方案的编制，安排材料进场计划，利用 BIM 三维模型虚拟指导模拟施工，展示操作方法和工艺流程，对施工的技术人员与操作工人进行可视化的技术交底，一方面可以进一步保证工程质量，另一方面便于随时调整施工方案，减少设计变更，节约成本，促进成本的精细化管理。

运用 BIM 技术，施工方案也可以逐步优化改进，保证施工质量，合理调整施工进度，并模拟二次结构及装修施工，进行 VR 全景空间展示；对于项目重点控制的安全部位，进行模拟安全施工和安全操作交底，保证项目的安全施工。

在项目执行施工阶段，搭建 BIM 平台，利用 BIM 5D 平台按进度进行成本分析，包括物料跟踪、劳务分包管理、变更控制、钢筋精细化管理等，对于平台内数据更新与维护需及时准确，实现实时动态监控，可以及时甚至是提前发现施工过程中存在的问题，成本的节超情况。而成本控制是每个施工单位最为注重的问题，成本控制不仅关系到企业盈利情况，还关系到企业的竞争力，所以施工企业都在寻找适合本企业最优的动态成本控制办法^[4]。

在工程变更与索赔管理中运用 BIM 技术可以有效控制工程造价,一般建设工程项目规模都较大,过程复杂,涉及变更较多,施工管理人员必须根据工程实际进度时刻掌握 BIM 模型反馈的信息,对施工成本进行动态跟踪管理,在成本的管控过程中,经过计算统计,找到成本控制过程中的不足,进行调整修正,同时也能规范工程计价中的行为。但是 BIM 技术目前还无法彻底消除工程变更,仍需要改进。

在工程项目中间计量直至结算阶段,利用 BIM 模型能够显著提高中间计量和结算的准确性、高效性,造价人员根据项目的建设实施随时对模型进行动态跟踪调整,使模型和项目的建设进度相吻合,根据项目的建设进度随时从模型当中提取数据信息,所以可以快速且准确地根据施工进度进行中间计量,减少时间成本。再根据合同条款进行计价,向建设单位提出工程进度款的申请,同时与分包商进行计量也可依据模型中的数据信息。

在项目交付阶段利用平台总结大数据,形成 BIM 竣工模型,再通过完整的 BIM 模型准确计算出整体工程量进行最终的结算。而在整个施工过程中应用 BIM 技术,由于过程中一直动态监控,所有过程资料、数据都可以随时提存,保留了施工过程资料,也方便了资料的管理工作,便于总结。

1.4 项目运营阶段

在项目运营阶段 BIM 模型已全部建立完成,需进行最终的模型管理,将 BIM 模型与智慧化运行维护系统相结合,在空间管理方面,主要体现在照明与消防系统上,当发生消防报警时,利用 BIM 技术能够迅速锁定空间位置,并查看周围的疏散通道。在设施管理方面,无论是设施装修还是维护操作,利用 BIM 技术进行可视化的设备系统维护与管理,尤其设备的应急管理与隐蔽工程管理,一些隐蔽管线,在建筑设计时并没有得到充分重视,随着使用年限的增加,往往会发生位置的偏移,而大量数据的丢失导致后期无法快速准确的找到管线位置,基于 BIM 的运维,可以高效率的管理复杂的地下不可见管网,便于定位、维修和更换,大大提高管理效率,甚至可以对重要设备进行远程控制,及时找到设备突发故障的部位再进行维修处理,在预防设备发生故障的同时,节省运营费用。

2 BIM 技术的推广发展

2.1 技术方面

目前我国建筑业多数建设单位、施工单位以及咨询单位等均已经意识到 BIM 技术的推广和发展势在必行,运用好 BIM 技术必然能提高自身竞争力,从建筑工程全寿命周期来看,企业凭借 BIM 的技术优势也可以拓展业务领域。由于建设项目生命周期长、BIM 模型信息量大、涉及参与方众多、技术复杂,造成 BIM 的信息集成和管理受到阻碍,如何高效集成项目各阶段、各参与方、各专业为一体,成为 BIM 发展的关键所在。我国 BIM 技术推广应从管理模式开始,改变传统的管理模式,借助 BIM 技术协同管理平台,拉近建设项目各参见方之间的距离,制定 BIM 技术应用推广方案,同时开发出一款能够集建设项目各参与方为一体的全方面的 BIM 技术软件,从施工图设计到施工阶

段,再到运营阶段,运用一款软件,解决各阶段软件种类繁多、不兼容、造成信息流失的问题。

2.2 人才培养方面

BIM 技术的应用对企业推广精细化、动态化成本管理有着绝对的优势与重要的意义,BIM 信息技术的采纳推广首先就要得到企业内部决策者的支持,继而带动整个行业的关注,而培养 BIM 技术应用方面的人才就是第一步。我国目前 BIM 培训机构剧增,但实际效果并不显著,原因就是大部分培训机构仅以盈利为目的,收取培训费用,发放自制的 BIM 证书,实际并没有系统深入地培养人才,所以真正能够起到人才培养的方式还要从多方面同时入手。首先要以各类高职及本科院校院校为主,建立针对 BIM 技术人才的培养方案,设立 BIM 课程体系,以理论为基础,另设 BIM 软件应用课程,全方位培养人才^[9]。其次是加强校企合作,企业在制定人才招聘计划时便将 BIM 技术人才作为一项重点内容,有计划且有针对性的面向应届毕业生,只有企业大量需要 BIM 技术人才,才能促进各类院校去培养相应方向的学生;另外,在推进职前教育的同时依然提倡在职教育,现代化的信息社会各行各业始终处于动态发展当中,尤其建筑行业工程造价本身就具有动态性特点,必须要紧跟行业的变化发展,在职期间也要保持不断学习,接受最新的培训教育,跟住前沿,不被社会淘汰。

2.3 环境方面

我国政府近年以国家和地方层面出台了诸多鼓励政策来推广 BIM 技术,但我国建筑业自身的创新能力薄弱,企业一般都以盈利为目的,为提高业绩,常常只顾加快施工,不会将技术研发放在核心位置,更不愿意在 BIM 技术的研发上花费较多成本,从目前企业定额的推广便可看出,我国多数建设企业还是以短期利益为主,不愿意在技术创新以及管理制度的变革上投入较多精力与经费,造价行业发展还是非常缓慢,在 BIM 技术的研发和创新方面始终不见卓效。我国建筑业应当制定信息化建设发展纲要,形成良好的 BIM 技术创新支持环境,行业内应定期开展 BIM 技术经验交流会,各省、直辖市应当建立本地区官方的 BIM 技术信息交流平台,鼓励甚至规定建筑企业设立 BIM 研发中心,并利用 BIM 技术进行工程建设,设定 BIM 工程奖项,从政府层面大力推行 BIM 技术创新发展,使整个建筑业感知 BIM 技术创新的重要性。

3 结束语

BIM 技术是建筑行业的一次信息技术革命,为工程造价管理带来了全新的变革,建设工程造价全过程控制是提高建设方和施工单位经济效益的基础。BIM 技术从决策阶段到设计阶段、施工阶段以及运营阶段都有其重要的作用,能够为实现工程造价的信息化和智能化奠定基础,也为工程造价的发展开辟了新思路。为了能够保证建设工程造价的有效控制,必须将 BIM 技术的应用融入到建设项目全过程中,继续开展研究和创新,掌握建设项目每一环节。我国 BIM 技术目前正处于发展推广期,符合社会发展趋势,其发展必然撬动整个建筑业,助力我国经济发展。

参考文献:

- [1] 茆长坤.建筑工程造价全过程动态控制中 BIM 技术分析[J].低碳世界, 2020.11.
- [2] 马超.BIM 技术在全过程工程造价管理项目中的应用研究[J].居舍, 2019.12.
- [3] 刘智波.论 BIM 技术在建筑工程设计与施工阶段中的应用价值[J].居舍, 2020.6.
- [4] 吴学荣.BIM 技术在施工阶段成本控制中的应用研究[J].四川水泥, 2019.6.
- [5] 可淑玲.基于 BIM 技术的应用技术型工程管理专业核心竞争力研究[J].科技视界, 2020.11.

作者简介:韩春蕾(1988-),女,汉族,黑龙江省肇源县,中级工程师,学历:硕士研究生,单位:长春建筑学院,邮编:130000,研究方向:工程造价。