

基于BIM的装配式建筑施工成本控制研究

胡林

(兰州市地铁置业有限公司)

【摘要】装配式建筑工程成本控制内容复杂,人工模式下难以保障精确度,但可以借助BIM技术解决问题,同步保障控制成果合理性。基于此,文章介绍了BIM技术基本概念与应用基本要求,提出了成本控制策略。依靠文中策略,可发挥BIM技术作用,帮助做好装配式建筑施工成本控制工作,这对项目经济效益提升有很好帮助。

【关键词】BIM技术;装配式建筑;施工成本控制

中图分类号:TU741

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.11.031

Research on Cost Control of Assembly Building Construction Based on BIM

HU Lin

(Lanzhou Subway Real Estate Co., Ltd.)

【Abstract】The cost control content of assembly building project is complex, and it is difficult to guarantee the accuracy in manual mode, but it can be solved with the help of BIM technology, and the rationality of control results can be guaranteed simultaneously. With this in mind, this paper introduces the basic concept and application requirements of BIM technology, and then proposes a cost control strategy. Relying on the strategies in the paper, BIM technology can play a role in helping to do a good job of cost control in the construction of assembly buildings, which is helpful to improve the economic benefits of the project.

【Keywords】BIM technology; assembly building; construction cost control

1 引言

装配式建筑是一种新型建筑,与传统建筑不同,其是按照图纸设计要求,先生产预制结构,然后将预制结构运输到施工现场,通过拼接及各种加固技术来完成施工的。相比之下,装配式建筑施工效率更快,故得到了广泛推广,但因为其与传统建筑施工有很大不同,所以传统建筑成本控制方法在装配式建筑中并不适用,导致装配式建筑施工成本控制成为难题,其中最主要的问题就是控制结果精确性不足。针对该问题,BIM技术能帮助人们更清楚地了解装配式建筑施工成本变化过程,由此做到精确控制,因此为了发挥技术作用,解决当前难题,有必要展开相关研究。

2 BIM技术基本概念与应用基本要求

2.1 基本概念

BIM技术是三维建模技术,核心功能是根据输入的信息建立三维模型结构。三维模型具有两大特征。

①三维模型有立体化特征,能够将模型的每个平面以立体的形式呈现出来,使得人们可以更加直观地了解模型所代表的情况,便于找出其中问题。

②三维模型有透视化特征,不仅能展示表面平面情况,还能展现内部结构情况。除此以外,现代BIM技术软件普遍搭载了计算功能,能依靠各种算法帮助人们对模型进行调整,或计算出模型中存在的问题,同时支持参数化调整,因此使用该项技术能够对事物进行精确控制^[1]。基于此,BIM技术在装配式建筑施工成本控制中具有良好应用价值,通过该项技术,结合成本单价等资料,能对成本发展过程进行分析,发现问题可进行合理调整,达到成本控制目的,可避免成本过高或过低问题的发生。

2.2 基本要求

虽然BIM技术在装配式建筑施工成本控制中具有良好应用价值,但要充分发挥其作用,就要满足技术应用的一些基本要求。首先因为BIM技术是根据输入信息进行建模的,所以输入信息的准确性、完整性直接影响到建模成果,即假设信息与实际不符,那么模型中对应结构也会失准,而根据失准结构做出的判断自然是错误的,同时如果缺失了部分信息,就代表模型不完整,容易在施工成本控制中引发漏项问题。针对这种现象,BIM技术应用前必须做好信息采集工作,确保信息足够准确、完整。其次,BIM技术本身仅具备搭载算法程序的能力,并不直接提

供算法服务,因此在施工成本控制中要合理选择算法,再将算法程序完整地载入BIM技术系统,这样才能让BIM技术充分融入到施工成本控制工作中,以便其发挥应有作用。

3 装配式建筑施工成本控制策略

依托BIM技术,在基本要求被满足的前提下,装配式建筑施工成本控制策略如下。

3.1 前期控制

因装配式建筑前期一系列准备工作对后期施工过程有直接影响,所以要做好成本控制工作,就必须从前期着手。前期成本控制主要侧重几个要点。

①业主方要在前期对工程项目成本进行可行性研究,过程中可以依靠BIM技术分析后期施工涉及的所有经济因素,例如,搜集装配式建筑规模相关资料,再充分分析建筑建设施工时生态环境保护、占地面积、投资目标、资源及能源消耗等经济因素,最终从综合角度出发对装配式建筑的经济效益进行分析,如果经济效益良好,高于预估成本,就代表施工成本可行,可以考虑施工。另外,在可行性良好的前提下,业主方应当积极配合、开展资源分配、调动等工作,以便后续成本控制工作能顺利开展。

②业主方必须做好设计图纸把关工作,即业主可以依照规范化设计招投标制度,在合同中清楚表明自身有权把关图纸。然后结合图纸,业主方可以利用BIM技术得到对应的模型,根据模型进行观察、分析,可以初步了解装配式建筑施工需求,从中分析是否存在不必要工序等问题,此类问题会导致施工成本虚高,因此,业主可以要求设计单位做出调整。例如,通过设计图的BIM模型了解到,装配式建筑中部分桩基并未起到实际作用,因此桩基对应的填挖施工属于不必要工序,要求设计单位调整后即可避免对应的成本产生,起到事前成本控制作用^[2]。

③业主在招投标环节中,要利用BIM技术对若干投标方的投标资料(主要为设计图纸)进行建模分析,原则上先排除所有质量不达标或其他问题的标书,后续再从质量达标、没问题的资料中,选择施工成本最低的一方作为承包方。

④业主要协同其他单位,利用BIM技术严格执行预算管理法,即通过BIM技术进行建模,能够确认装配式建筑施工一共包含了多少个结构,每个结构需要使用哪些材料、每种材料用量多少,根据结果结

合单价进行计算,可确认每个施工成本项目的大体资金需求,按照该需求编制预算方案,并要求承包方严格找方案执行预算就能很好地对施工成本进行提前控制。

关于前期控制中,利用BIM技术进行施工成本控制方式有很多,每一种方式都有不同的思路,本文列举其一以供参考:业主可以通过BIM模型判断装配式建筑的两个平面是否对称,假设两个平面应当对称;如果不对称,就代表按照当前图纸进行施工会出现质量问题,间接引发返工,而返工会造成不必要成本,因此可以要求设计人员对设计图纸进行改进。

总体而言,BIM技术的三维模型能给前期阶段装配式建筑施工成本控制提供有效帮助,使成本控制难度降低,即三维模型能摆脱二维视角限制,更加直观、完整地将装配式建筑情况呈现出来,便于业主等主体进行观察、分析,其中任何问题都无所遁形。

3.2 中期控制

装配式建筑的中期阶段又可分为预制结构生产、现场施工两个环节,各环节中的成本控制方式不同。

3.2.1 预制构件生产运输阶段

在预制构件生产阶段,应该积极与构件生产厂商共享BIM模型,可以直接从构件BIM模型中提取所需要的构件生产信息,比如构件形状、预留尺寸、钢筋用量等,这样能够提高沟通效率和共享水平,同时,依托BIM技术对构件生产过程进行管控,更好地指导各环节作业,减少图纸理解错误,降低构件生产成本。利用BIM模型,可以快速生成构件生产所需要的材料清单,全面掌握生产阶段所需要的材料种类和用量,方便构件生产商制定物资采购计划和存储方案,降低原材料成本波动造成的影响。预制构件生产完毕后,需要按规范要求堆放,设置支撑物,保证堆放平稳,避免出现底层构件破坏或构件倾覆的问题,对重要构件添加RFID标签,实时追踪构件状态。在预制构件运输阶段,要采取一定的保护措施,减少运输损耗,降低能源消耗,这些措施能够降低运输成本。基于BIM的施工管理平台,构件生产商和施工单位可以实时沟通交流,根据施工进度计划,合理调整构件生产运输计划,实现生产与施工的高效衔接。运输车辆的选择至关重要,采用BIM技术进行装车模拟,能够最大程度保证运输车辆与预

制构件的适配性,优化配置运输资源,减少运输成本浪费,将BIM技术与GIS技术有效结合,用于科学规划模拟运输路线,提前发现可能存在的影响因素,避免不必要的损失。预制构件运输到施工现场后,通过扫描预制构件上的RFID二维码,可以轻松获取构件信息,建立施工现场场地BIM模型,根据施工进度计划,模拟现场布置情况,合理安排存放位置,减少二次搬运费。将BIM模型与RFID二维码有效结合,可以更好地进行施工进度管理,直观展现预制构件的安装情况,控制赶工造成的成本增加^[3]。

3.2.1 预制构件现场施工阶段

预制构件安装阶段的成本控制对于装配式建筑施工成本管理至关重要。在完成施工方案比选之后,可以采用BIM技术进行施工方案模拟,及时查找施工过程中可能存在的问题,提前采取有效应对措施,降低变更、返工成本。装配式建筑施工需要大型机械设备进行运输起吊作业,如何根据现场条件合理选择设备类型、规划吊运路线成为重难点问题,建立三维地质模型,采用BIM技术进行施工机械场内运输模拟,确定最佳的运输路线以及道路宽度。采用BIM技术进行预制构件吊装模拟,选择符合生产安全、吊装要求的塔吊类型,通过施工模拟可以更好的进行技术交底,让所有人员都能够掌握吊装施工关键节点和步骤,控制施工重难点实施效果,提高现场吊运效率,降低施工成本。可以采用5D BIM模型与挣得值法相结合的成本控制策略,实现现场施工阶段成本动态管理。5D BIM模型中已经涵盖了施工计划成本相关数据,可以直接获取拟完工程计划成本。随着现场施工的不断进行,将施工过程中产生的进度、成本数据录入5D BIM模型中,可以得到已完工程计划成本和已完工程实际成本,利用这些指标就可以开展挣得值分析,得到成本控制偏差。5D BIM模型中具有成本预警功能,会根据偏差大小给出相应预警信号,现场成本管理人员要及时采取纠偏措施^[4]。

3.3 面向特殊情况的成本控制策略

值得一提的是,BIM技术的参数化调整功能在装配式建筑施工成本控制中还有其他应用方式。

①以往装配式建筑施工常常会遇到地下管线冲突问题,即桩基施工时的开挖施工有可能挖破、挖断地下管线,这不仅会造成赔偿事宜,还会导致施工必

须等待管线修复才能继续,严重拖慢工期,故施工成本增大。但依靠BIM技术,业主可以将地下环境中的管线布局进行建模,再与施工桩基布局模型结合,结合后可以找到其中冲突位置,然后要求设计单位进行调整,施工也要注意规避,这样就能消除相关成本^[5]。

②装配式建筑施工成本的影响因素有很多,除施工本身以外,施工时现场防护设施布局也是其中之一。如果现场防护设施布局不当,不仅会导致内部施工人员面临危险,还可能导致内部施工设备、施工成品被破坏,带来大量返工、采购等不必要成本。面对这些问题,业主可以对施工现场防护设施布局进行建模,结合环境模型可确认防护布局是否能有效保护现场安全,同时也检查防护措施布局是否存在不必要环节,如某区域防护措施过多,发现类似情况,应当在BIM模型上进行参数调整,后要求施工组织按调整后模型做出改动。

4 结语

综上,BIM技术能帮助装配式建筑业主做好施工成本控制,为业主提供成本控制的良好条件。因此,业主应当充分了解该项技术概念,并做好前期准备,将其充分用于施工相关阶段的成本控制工作中,依靠该项技术,能提高最终施工成本的合理性。

参考文献

- [1] 郭震, 温鸿武. 基于BIM的装配式建筑全寿命周期成本控制研究[J]. 建设科技, 2022 (2): 15-17.
- [2] 崔玉, 彭来, 陈钰婷. BIM技术在装配式建筑施工成本管控中的应用[J]. 广西城镇建设, 2021 (12): 103-107.
- [3] 李科. BIM可视化技术在装配式钢结构建筑中的应用研究[J]. 延安职业技术学院学报, 2021, 35 (5): 106-108.
- [4] 李洪, 周尚爽, 何煜. BIM技术在装配式建筑施工组织设计中的应用——以柳州某装配式项目为例[J]. 项目管理技术, 2022, 20 (7): 83-87.
- [5] 刘自昂, 郭婧娟. 基于BIM的装配式建筑施工成本控制研究[J]. 建筑经济, 2022, 43 (3): 40-46.