

BIM5D技术在工程施工管理中的应用研究

张 雯

银川能源学院 宁夏 银川 750001

摘 要: BIM5D是BIM技术不断演进和升级的最新成果,广泛应用于工程项目的全周期管理。本文通过对BIM5D平台的搭建,详细探讨BIM5D技术在工程施工管理中的应用,以期推动了BIM5D技术在建筑工程行业的广泛应用和发展。

关键词: BIM5D; 施工管理; 进度管理

BIM技术是目前被广泛应用于建设施工管理的项目工程管理技术,开发人员通过改进成本管理、进度管理以及质量管理方式来提高整个工程项目的管理水平。作为工程项目中可视化、量化的协同管理平台,BIM5D软件系统通过可视化建筑构件形式来呈现建设过程中的各项任务。将施工过程虚拟化,确保所有参与者能够快速了解进度计划中的节点和成本,帮助他们能够更好地掌握计划的执行情况,及时发现进度差距并采取修正措施,从而根据项目实际情况来制定合理的施工进度计划,提高生产效率和项目精细化管理水平。

1 BIM 5D 技术

现在涉及BIM的研究都以BIM的三维模型为基础,在BIM三维模型的基础上添加时间(Time)形成四维模型。BIM4D模拟项目的建设进程,能够根据需要查看某个进度节点的施工情况,可以协助施工单位掌握整个建筑项目的施工流程,从而制定符合项目实际情况、科学合理的施工方案,提高了施工企业的管理效率。在BIM4D模型的基础上添加成本信息(Cost)动态变化形成五维模型^[1]。简单来说BIM5D是一种基于建筑信息建模技术的综合性的工程管理方案,它包含了4D计划(Time)、5D成本(Cost)、6D可持续性和7D运营维护等方面,组成3D+时间+费用的应用模式,然后通过BIM5D管理软件对工程计量和计价、进度管理、物资管理、安全质量管理实施动态的监督控制,进行阶段性成本分析和成本考核,发现偏差及时纠偏^[1]。

BIM5D技术利用精细化管理方式集成工程项目的信息资源,管理正在进行的施工项目,能够有效协助项目管理者对施工组织、质量管控、进度和成本控制、安全管理、材料物资管理等方面彻底分析,在施工质量控制、成本节约等方面也发挥了巨大作用。施工单位在施工过程中利用BIM5D技术控制成本,更好地理解其空间信息资源的价值,而且还可以提高该企业的精细化管理水平,增强其核心竞争力。

2 BIM5D 模型的创建

2.1 BIM3D模型创建。创建BIM3D模型前要收集建筑信息,包括建筑规划图、设计图、工程量清单、施工图等相关资料,此外,还需要收集实地勘察的数据,如土地情况、环境因素等。将收集到的所有数据导入BIM软件,运用现有的建筑结构图纸创建3D模型,包括建筑物结构、各种设备、管道、电线等的模型,模型可以根据实际测量数据的准确性进行适当的调整。使用现有的二维CAD施工图设置相应的构建属性参数,创建标高轴网和楼层网格,来完成构建整体建模。在此基础上,对台阶、楼梯、散水、女儿墙等零构件进行精细化建模,检查模型无误后导出RVT文件。将有关数据信息设置到Revit模型文件中,然后对构件特性进行定义,自动生成模型,随后将文件转换成IGMS形式,并将其导入BIM5D软件中。

在广联达土建算量软件中引入导出的工程量,完成模型的工程量汇总,并将其导入至广联达云计价平台GCCP软件,实现工程量和清单的精准匹配,将钢筋工程量、土建工程量的结果导入至广联达计价软件中进行组价计算,计算结果导入到EXCEL表格中,形成分部分项工程量清单计价表、单位工程造价汇总表等,最终形成工程项目的总造价。按照施工现场的规模和施工组织设计规范要求,利用广联达BIM施工场地布置软件,将施工现场的工作区、生活区、办公区等临建设施按照设计要求做出合理的安排,最后将表示施工状态的“IFC”文件转换为“IGMS”文件,再导入到广联达BIM5D软件系统。

2.2 整合进度信息构建BIM 4D模型。在建筑工程的施工过程中,施工进度计划是一项至关重要的任务,它不仅是施工进度和时间管理的主要凭据,更是直接关系到施工进度成本的合理性和科学性。完成3D模型的集成后,项目管理人员将工程量清单和各部分的施工工艺相结合,严格遵守施工方案的布置要求,对施工计划中的各个阶段进行分解,以确定每个阶段的开始和结束时

间,利用MicrosoftProject、斑马进度计划等软件制作工程施工进度计划网络图,再导入至广联BIM 5D软件当中,设置好流水段并关联BIM工程量模型,对修订计划工作量及预算费用进行总结,最终制定施工进度计划与3D模型整合形成BIM4D模型。

2.3 整合成本信息构建BIM5D模型。BIM5D模型是一种基于BIM技术的施工过程管理模型,它通过整合预算,进度,资源,施工组织等关键信息模拟工程的施工进度,形象的展示工程进度等核心施工数据。在工程项目建设的过程中,运用BIM5D软件的成本模拟工具精确地预测出项目建设所需要的人员,物资,机械等数量,集成清单信息、定额信息、资源信息及材料价格信息等,并通过制定预算文件实现了项目各分项成本与实体模型之间的关联及动态追踪。BIM5D平台提供多种格式的预算文件导入功能,不仅支持广联达预算系列软件导出的GBQ预算文件,还可以无缝对接对于外部的Excel预算清单、兴安TMT预算文件和EB3预算文件以及擎洲广达等文件。

在BIM5D平台进行数据查询时,项目管理者可以按照不同的楼层、施工、时间等设置选项分别查询各组件的时间参数、施工材料以及工程量信息。除此之外,还可以将工程分解到多个维度上,为阶段性结算审核工作提供不同的结算需求。例如利用BIM5D合同视图功能,对每一层楼层进行构建设置,并设定导入的合同和成本预算文件,最后点击汇总计算,即可获得每一层的合同金额、预算成本金额以及实际成本金额,对整体工程的盈亏情况进行综合分析及评估,在一定范围内提高管理者的工作效率,降低重复工作量,获得更好的效果。

3 BIM 5D 技术在工程施工管理中的应用

3.1 BIM5D技术在施工进度中的应用

在传统的施工进度管理中,难以及时发现潜在的细节问题、动态分析困难以及整体性不足等问题,这些都是导致施工进度偏差的主要原因。为开展施工进度动态管理的研究,采用BIM5D技术对建筑信息模型进行时间分析,可视化地展示不同工序的完成时间和进度,这有助于项目管理人员更好地理解整个项目的进度,及时发现和解决问题,从而减少延误和浪费。施工进度计划编制的好坏直接影响到整个工程项目的工期安排,成本控制及工程质量的优劣。传统进度计划编制工作中,往往要将工作任务进行分解之后,对现场施工中每一个工作进行统计,浪费了大量的人力、时间与工程量。可基于3D模型开展施工进度策划方案的制定,将3D模型与时间、资金资源量产生关联,形成5D模式来满足实际工程进度需求。

BIM5D模型在时间维度上对施工阶段内项目实际和计划施工情况进行分析对比,项目管理者可及时发现施工中某一专业工期发生延误现象并根据施工现场人力资源和物料资源情况进行实时调整,保证项目进度顺利进行。进行工况模拟的过程中,要对施工现场的多样性进行充分考量,其中包括但不限于施工机具、工种、临时设备以及材料堆放等因素,这些因素会随着施工阶段节点的变化而产生相应的变化,通过工况设置,选择施工场地模型、机具变化与材料的进场时间出场时间,制作施工模拟动画,更直观的观察整个工程施工情况。在建设工程招投标阶段,运用BIM5D模拟分析,能够让评标专家对投标方项目工程的进度安排、时间规划有一个更直观的认识,从而提高中标几率。BIM5D模式通过物资查询功能将工程进度、费用、资金等多个环节的信息进行集成,使得工程管理人员可以对工程的时间和资金等进行实时监控查询,为项目决算提供具体的对比数据,更加高效地判断项目的实际状况,从而为工程造价控制提供可视化的解决方案。

3.2 BIM5D技术在成本管理中的应用

在工程项目的建设,我们可以及时的将材料、机械、人工、管理费等工程费用数据输入到BIM5D数据库中,并且通过与施工合同、BIM模型的工程量以及施工方案相结合的方式,对工程费用中的实际消耗费和预期投资费用进行持续的分析对比,从而达到对工程费用进行事前控制和事中管理的目的。同时,对当前的工程资金状况进行了实时、精确的分析,并对其出现的偏差持续修正,以保证资金曲线在一个合理的范围之内。

挣值法是一种以项目计划进度和费用为依据,根据进度和成本的波动,对影响其波动的因素进行分析和控制,从而对项目的施工成本进行全面的衡量和判断。其核心原理是通过对比已完成工程计划费用BCWP、拟完成工程计划费用BCWS和已完成工程实际费用ACWP三个基本参数进行对比分析,计算得出成本偏差指标CV、进度偏差指标SV、成本绩效指数CPI、进度绩效指数SPI四个参数^[2]。通过对以上几个参数展开研究和分析,可以帮助项目管理人员科学地、直观地掌握项目费用的偏差状况,从而能够及时地分析出偏差的原因,并制定纠偏的方案。

在建筑工程中,科学合理的材料采购和使用对于保障工程的高质量、高效率、节约成本至关重要,利用BIM5D平台,工程项目的管理人员可以在该系统下准确查询到钢筋、混凝土、钢管构件、砌块砖等各类材料的真实使用数量及供求情况,并利用平台的三算功能,比

较并分析各类材料的消耗情况,以达到在实际工程中合理安排原料进出场的目的,实现施工现场的成本监控和精细化管理。

3.3 BIM5D技术在工程质量管理中的应用

在传统的建筑工程质量安全管理中,经常出现建筑工程盲目缩短工期、偷工减料施工环节安排不合理,以及施工质量控制力度不足等问题,这些问题严重影响了建筑工程的质量和安全性。当项目人员在施工过程中发现安全质量问题时,可以直接在BIM5D平台中生成问题并一次性录入,既解决了操作复杂的问题,还能输出多项成果,如销项单和整改通知单等,有效减少重复工作;其次,该技术能为工程提供新的质量、安全技术和工具,利用可视化动态模拟功能对每日工作任务完成情况进行自动分析,实时跟踪安全质量问题整改流程,工作人员可以及时得到问题处理情况反馈,发现偏差并处理^[3]。处理完毕后,模型会将创建的问题标记成已解决状态,现场安全质量问题记录也会同步更新到数据端。

3.4 BIM5D技术在协同管理中的应用

在工程项目整个施工过程中,经常会有施工难度大、造价成本高、项目工程的参与方众多等现象,在人员的配合上,不可避免地会出现分歧和失误。BIM5D协同技术可以将不同专业团队的设计方案整合到一个数字模型中进行设计和修改,从而减少设计错误和冲突,提高设计质量和效率,还可以在数字模型中记录该工程建筑项目的成本信息包括材料、人工、设备等方面。将这些具体数据上传至云端并进行分类和共享,使各参与方

都能随时查询各部分资料,实现成本控制和优化^[4],从而提高项目的经济效益。另外,基于BIM协作平台的云端让项目管理人员对相关专业进行调整和配置,因此相关专业技术人员都能参与其中,使各操作之间无缝对接,帮助不同部门和团队之间实现信息共享和协同工作,缩短了用传统方式更改问题的时间,从而提高项目全过程协同管理的效率和准确性。

结语

BIM5D能够为建设项目在设计、施工、运维等方面提供强大的支持,为参与各方带来效益,随着国家政策的大力支持以及BIM技术自身的快速发展,BIM5D技术在建筑领域的应用已经取得了一定的研究成果。BIM5D技术作为BIM技术的具体深化运用,运用其协助施工单位进行施工管理成为一个重要方面,在建筑行业进入信息化时代的路上,BIM5D给建筑行业带来更多的效益,并将继续推动我国建筑业的发展。

参考文献

- [1]王晶晶,李胜男.基于BIM5D数字项目管理平台的全过程工程咨询模式探析[J].中国工程咨询,2022(09):94-98.
- [2]李瑾,王媛.基于BIM的5D技术在项目管理中的探究[J].网络安全技术与应用,2021(03):123-124.
- [3]黄锰钢,王鹏翊.BIM在施工总承包项目管理中的应用价值探索[J].土木建筑工程信息技术,2013(5):88-91.
- [4]何松松,周胜利.基于BIM5D的施工项目精细化管理创新[J].项目管理技术,2019,17(10):83-86.