

基于BIM技术的建筑工程施工工艺 流程优化与管理研究

林启刚

(中电建建筑集团有限公司)

【摘要】文章研究了BIM技术在建筑工程方面的重要应用功能以及特点,分析了BIM技术在建筑工程施工流程设计优化、工艺流程模拟、工艺实施过程管理以及施工工艺管理等方面的具体应用,提出了利用BIM技术对建筑工程施工工艺流程进行精细化模拟与计算分析,提高建筑工程施工工艺流程可行性与合理性,优化建筑工程施工组织设计方案。

【关键词】BIM技术;建筑工程;施工工艺流程;优化

中图分类号:TU17

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.11.021

Research on Optimization and Management of Construction Process Flow of Building Engineering Based on BIM Technology

LIN Qi-gang

(PowerChina Construction Group Ltd.)

【Abstract】The thesis studies the important application functions and characteristics of BIM technology in construction engineering, analyzes the specific application of BIM technology in construction process design optimization, process flow simulation, process control of process implementation and construction process management in construction engineering, and proposes the use of BIM technology for fine simulation and calculation analysis of construction process flow of construction engineering, so as to improve the feasibility and rationality of the process flow of construction engineering and optimize the construction organization and design scheme of construction projects.

【Keywords】BIM technology; construction engineering; construction process flow; optimization

1 BIM技术及其特点

1.1 BIM技术

BIM技术是建筑行业向信息化与数字化发展的重要技术,其高度集成计算机技术、建筑学与土木工程等学科理论与方法,对建筑结构进行三维仿真建模,对建筑结构构件的几何信息、属性信息、空间分布信息等精准、可视化表达,将真实的建筑工程映射为数字化的三维建筑结构信息模型,可为建筑工程各参建方沟通交流与协同管理提供信息交互与模型共享的平台^[2]。基于BIM技术构建的建筑信息模型非固化的模型,而是贯穿在建筑工程设计、实施过程中不断调整与优化的。因此BIM技术的应用涉及建筑工程前期的初步设计、施工图设计、施工过程模拟以及工程后期运维等环节,以数字化与模型化的形式动态记录了建筑工程的演变过程。相较于传统图纸或CAD软件表达建筑结构信息的维度单一性与内容单一性,基于BIM技术构建的建筑信息模型高度整合建筑工程全生命周期的设计信息与施工信

息,如不同维度的图纸信息、结构构件的材料信息、施工进度信息等,以便建筑工程各参建方快速调取上述信息优化设计方案与施工组织设计。

1.2 BIM技术的特点

BIM技术是将建筑工程的设计由二维向三维、四维甚至五维转变的信息化技术,也是推动建筑工程施工模拟与施工流程优化的技术。针对传统建筑工程设计与施工中存在的信息交互与共享不足、建筑结构存在空间交叉性等问题,BIM技术的出现可以较好地提高信息共享性、参建方的交互性以及建筑结构整合的空间精准分析能力。

1) 可视性

BIM技术利用计算机三维仿真建模技术对建筑结构进行三维信息化建模,直观可视化地刻画与表达建筑工程设计方案。设计人员可以根据需求调整建筑信息模型的结构构件规格尺寸、属性数据以及空间关联关系等,在图形属性关联机制下建筑信息模型会自动渲染、快速更新,提高建筑信息模型可视

化的实质性效用。

2) 协调性

BIM技术的协调性是在可视性的基础上为建筑工程各参建方沟通与交互提供良好平台的特性,设计方与施工方立足建筑信息模型,对建筑结构的细节进行交流与分析,依托BIM软件的碰撞检测与错误分析功能发现建筑工程设计方案中的冲突之处,协同设计方共同完善建筑工程设计方案。

3) 模拟性

BIM技术的模拟性是按照施工组织设计方案中的顺序要求,对建筑工程施工阶段的施工工艺实施过程进行模拟,以便施工方分析施工组织设计以及施工工艺流程实施的可行性与合理性。同时,在BIM技术的支持下,建筑工程实施的各项性能数据可以模拟得到,如建筑的热传导性能、采光情况、紧急疏散性、抗震性能以及建筑内人员应急疏散情况等。

4) 可优化

BIM技术的可优化特性是指在建筑信息模型的基础上,利用BIM软件的碰撞检测、错误分析等功能对当前建筑信息模型中存在的结构冲突或错误等加以检测与发现,从建筑工程的几何特征、物理结构、空间规则等方面对建筑信息模型进行优化,减少设计方案的错误以及设计与施工阶段可能出现的冲突。

5) 可出图

BIM技术构建的三维建筑信息模型可以导出成不同视角的二维图纸,形成建筑工程设计中常用的平面图、立面图与剖面图,用于直接指导建筑工程施工工艺流程实施。同时,设计人员对三维建筑信息模型的动态调整可以实现图纸的同步、自动更新,提高图纸设计与出图的效率。

2 BIM技术在建筑工程施工工艺流程优化与管理中的应用

建筑工程施工工艺是建筑工程施工的重要要素,其选择的合理性以及流程设计的科学性直接关系到建筑工程的施工进度、质量与施工安全。因此,对建筑工程施工工艺流程的合理性、科学性、可行性、经济性等进行综合分析,优化设计工艺流程,可以切实管控建筑工程施工质量与安全,进一步夯实建筑工程施工管理成效^[1]。BIM技术是三维信息化

建模技术在建筑领域的深度应用,是推动建筑业向信息化、数字化与智能化方向发展的重要技术,将BIM技术应用在建筑工程施工工艺流程优化与管理中,对建筑工程施工工艺实施过程进行精细化模拟,在建筑三维信息模型的基础上,利用碰撞检测与错误分析等功能深入分析施工工艺实施的可行性以及需要调整优化之处,精准、动态掌握建筑工程施工工艺的実施效果,计算与评估建筑工程施工工艺流程实施的情况,以便做好施工工艺流程的针对性改善与优化,科学论证施工组织设计方案中施工工艺设计的合理性与可行性。

2.1 施工工艺流程设计优化

施工工艺流程设计是施工组织设计的重要环节,在建筑工程施工之前,施工人员需要根据现场施工情况组织与安排相应的施工要素与资源,设计合理、科学、可行的施工工艺流程。将BIM技术应用在建筑工程施工工艺流程设计优化中,首先,施工单位利用BIM技术的施工工艺流程视频仿真与演示功能提前了解施工工艺流程的实施过程;接着,施工单位在建筑三维信息模型的基础上,收集与整理施工现场的环境数据,如地质数据、水文数据、地形地貌数据等,结合施工现场的水文地质等环节条件,对建筑工程的施工节点进行逐项添加,建立建筑工程的施工作业模型,标定与明确不同施工工艺的作业顺序与流程;最后,在三维建筑信息模型的基础上,对比分析建筑结构构造以及施工工艺操作模型,利用错误分析等功能提前发现施工工艺流程设计中的冲突或不合理之处,并根据BIM软件给出的错误反馈与分析报告及时调整施工工艺流程设计方案,重新梳理施工作业模型的节点与工艺内容,进一步完善建筑工程施工工艺流程设计方案。

2.2 施工工艺流程模拟

施工工艺流程模拟是在施工之前对其实施过程进行三维仿真模拟,动态展示在特定施工环境下的施工工艺实施过程。利用BIM技术对施工工艺流程进行模拟,首先利用BIM技术将显示环境转换为可识别的信息化数据;其次,在虚拟施工环境的基础上,利用BIM技术的动态模拟功能对建筑工程复杂结构的施工过程进行模拟,对施工工艺的关键部位、施工现场平面布置等进行重点关注,以便施工单位根据动态展示的施工过程全面掌握施工工艺流程实

施的时间节点以及作业工序,准确把握施工工艺流程实施过程中的关键要点,调整施工组织计划,包括施工道路规划、起吊设备选择、施工材料运输与供应、施工人员组织与调度等,减少施工工艺流程实施过程中与施工作业环境的空间冲突,提高建筑结构施工的安全性。此外,在施工工艺流程模拟过程中,若是在模拟阶段发现工艺流程自身的设计问题,可以直接对原施工工艺进行直接修改,在施工作业模型中加入新变更的施工工艺内容,提高施工工艺流程的可行性与科学性,减少现场施工工艺流程实施的错误率。

2.3 施工工艺实施过程管控

BIM技术在施工工艺实施过程管控中的应用主要包括四部分,①将BIM技术用于施工工艺实施阶段的协调管理中,利用BIM技术的可视性与协调性为建筑工程各参建方提供信息交互与数据共享平台,监理单位、施工单位等可以在同一个平台中研究施工工艺实施的风险,协调施工要素与资源、规划施工工艺实施过程,提高工艺实施的质量与安全性。②BIM技术中的进度管理功能可以在建筑信息模型的基础上,以动画或图形的形式动态展示施工工艺流程,分析工艺流程实施进度与计划进度的差异,确保建筑工程施工工艺流程实施过程的进度可控。③在建筑信息模型实施过程中,利用建筑信息模型,有效定位构件以及预埋件的位置,预先掌握结构隐患或是危险源,提升建筑信息模型的实施质量。如果现场有问题,建筑信息模型系统能够通过移动终端高效的采集建筑信息模型的实时数据信息,自动生成问题描述,同时提供现场指导和调整建议,并将情况发送给管理人员及有关部门联机工作平台。施工单位如果想知道问题反馈信息,只需登录BIM系统就能够查看其他方反馈的建筑信息模型实施意见。④建筑信息模型三维平台能够依据设计以及施工的进度情况,展示任何一个构件的工程量和成本信息,同时结合施工进度,拟定资金需求计划。通过在成本管理系统中运用建筑信息模型技术,自动对工程的所有成本数据实施相应的操作,形成多层次的成本参数库,动态的管理工程的成本,提升建筑信息模型实施过程中成本管理的有效性。

2.4 施工动态控制

建筑工程施工过程中,在BIM软件中输入施工

现场的场地模型数据、建筑工程的结构模型数据、建筑工程的施工计划等,BIM软件会按照施工计划动态执行施工节点的施工作业内容,并将不同节点的施工作业内容有效衔接与组织,建立BIM4D模型。在建筑工程实际施工阶段,施工人员以日、月等时间周期将工程施工进度上报给管理人员,由管理人员将施工进度录入到BIM相关软件中,将实际施工进度与计划进度进行动态比对,以便管理人员及时发现施工进度偏差并作出调整。同时,利用BIM技术对建筑施工进度进行管理,可有效关联每日、每周、每月施工进度、施工内容、构件采购、机械使用登记等环节,有效关联项目部、工程部、技术部、质量安全部等协同参与到建筑工程施工、质量核查、技术培训、员工管理等业务中,实现建筑工程施工的动态控制与协同管理。

3 结语

BIM技术是三维信息化建模技术在建筑领域的深度应用,将BIM技术应用在建筑工程施工工艺流程优化与管理中,对建筑工程施工工艺实施过程进行精细化模拟,可以确保信息和现实间的协同,可视化模拟施工场景,精准、动态掌握建筑工程施工工艺的的实施效果,科学论证施工组织设计方案中施工工艺设计的合理性与可行性,极大地消除了传统工程管理中的很多弊端,这也让其在工程领域得到了有效运用。基于BIM模型,可对施工组织设计方案进行论证,就施工中的重要环节进行可视化模拟分析,并按时间进度进行施工安装方案的模拟和优化。也可对一些重要的施工环节或采用新施工工艺的关键部位、施工现场平面布置等施工指导措施进行模拟和分析,不断优化方案,以提高计划的可行性。相对于以前的平面设计图,基于BIM技术的设计模型能更好地表达出各种构件的空间位置关系,这就使得监理人员能够更直观地看到某些施工难点,进而为施工提供指导。在建筑工程施工中,企业应该充分认识到该技术的优势,在施工管理中合理应用,提升施工管理的效率和质量,促进项目的顺利建设。

参考文献

- [1] 焦丽丽. 基于BIM的绿色建筑施工流程优化路径探讨[J]. 科技创新与应用, 2023, 13 (5): 156-159.
- [2] 陈胜男. 基于BIM/CIM技术的房建工程项目全流程监管研究[D]. 广州: 广州大学, 2022.