

BIM技术在工程项目中的应用研究

张 雯

银川能源学院 宁夏 银川 750001

摘要: BIM技术的应用优势逐渐被建筑行业从业者所认可,并越来越多地应用于建筑、设计等部门。本文主要以BIM建模软件在工程项目中的应用,进一步探讨BIM技术在未来发展中的应用,以期推动了BIM技术在工程行业的广泛应用和发展。

关键词: BIM; 工程项目; 模型应用

建筑信息模型(BIM)技术的快速发展对我国建筑工程领域产生了重大影响。目前,BIM技术在我国工程建设领域的应用也取得了阶段性成果。相关的建设工程项目都希望实现设计、施工、项目管理、运维之间的一体化建模和信息资源共享,各专业协同作业,实现建设项目全生命周期的信息化管理,充分发挥BIM技术。

1 BIM 技术

BIM技术通过将建筑物的各个方面以三维模型的形式进行建模,实现了建筑设计、施工和管理的全过程数字化。BIM技术可以帮助建筑师、工程师和施工人员更好地协作,可以提高设计和施工效率,避免错误和冗余工作,降低成本和风险。同时还可以为建筑物的运营和维护提供支持,实现建筑物的全生命周期管理。BIM技术已广泛应用于各种建筑项目,成为现代建筑设计和施工的重要工具。在BIM的应用上,BIM的特点集中表现为:可视化、协调性、模拟性、优化性、可出图性。

BIM行业所使用的软件较多,目前应用最广泛的软件是Revit。Revit软件最早由机电、结构、建筑三个样板文件构成,该软件相较于其他BIM软件最大的优势为平台开放、可扩展性强、其衍生的插件和配套产品种类很多。Revit使用原理类似于积木的搭建,他可以实现模块化的建设,极度适应想阶段装配式建筑的发展。

2 BIM 模型的创建

BIM技术在不同阶段的精细应用,可能使建设项目的质量、经济、安全得到有效的保障。单阶段BIM模型的精细化应用和研究,支撑了BM技术在建筑全生命周期的应用和发展。世界上主流国家对BIM技术的应用都有一套本国使用的技术标准,美国国内相关建设部门颁布的《美国国家BIM标准》最为广泛使用,并且作为国际上通行的技术标准。此标准将BIM模型的精度分为五级,分别为100、200、300、400和500,依据项目的阶段,或根据工程实际开展情况进一步提升BIM模型精细度等级^[1]。

标准化样板文件对于全生命周期BIM设计的有序进行具有显著的指导性作用,利于模型信息的传递和共享,实现设计成果的智能化和标准化,进一步实现BIM技术信息化和数字化发展。样板文件不仅是项目实现BIM协同设计的起点,更是BIM模型创建最重要的前期工作,标准化样板文件的选择可以极大的提高建设项目的质量和效率,同时也是企业标准化的有效手段。样板文件通过对视图样板、注释符号、标记构件、视图符号、定义线宽、填充图案、线样式等内容进行标准化、规范化的设置和修改,满足各个专业、项目参与各方的数字信息的联动整合,可以提供模型创建的质量和效率。Revit软件具有强大的扩展功能,对于数据体系较为开放,所有的参数化信息都可以扩展,输出不同格式的文件,方便后期的模型会审。项目各参与方之间通过对文件格式的统一,便于各方及时的了解项目情况,及时发现、沟通和解决问题。

3 BIM 技术在工程项目中的应用

3.1 初步设计模拟应用

为初步设计阶段提供对应的设计方案模型。基于BIM技术强大的参数化模型创建功能,为其创建空间、体量、能量模型。根据建筑造型、楼层高度、层高、楼层面积、周长、外表面积以及体积局部调整方式,制定和分析多种可供选择的建筑设计方案模型。例如,二维图纸的建筑可以运用BIM技术创及其三维数字模型,直观地展现方案效果,让其更加真实的体现。在可视化立体场景中与建设项目各参与方进行交流、讨论和决策,直观、高效地决策项目设计方案,进行比选^[2]。

在Ecotect、Lunion、广联达建筑性能等软件中,通过对太阳照射高度、角度太阳光的强烈程度,日照时间等参数进行设定,对工程项目的采光进行分析。方便建设方以最经济、合理的方式对项目的灯光进行排布,以便优先使用自然光源,减少能源消耗。还可用广联达建筑

性能分析平台来分析建筑风环境,通过对建设项目实际位置地理气候信息的导入,模拟建筑物周围气态分布,三稳态和非稳态的流动。还可以直观的看到不同地区场地的湿度、温度、密度等对于环境的变化,从而对建筑全年不同时间段的通风散热性能、乱流、风带等进行判断。

3.2 深化设计模拟运用

管综深化是基于BIM各专业模型的整合,基于各专业模型的冲突检测及管综优化,应用BIM软件检查施工图设计阶段的碰撞,完成三维协同设计工作,协调建筑项目中各种管线的布置与建筑物、结构布置、垂直高度,避免空间冲突,最大限度地减少碰撞,避免设计错误,转入施工阶段。Revit软件有自身的碰撞检查的功能,可以对模型进行碰撞检查,也可对链接的模型进行碰撞检查。通过整合建筑、结构、给排水、暖通、电气等专业模型,使用相关软件来检查和检测模型中的冲突和碰撞,编写冲突检测和综合管道优化报告,提交相关部门审批和调优模型。

土建结构深化主要是相关专业工程师利用BIM软件强大的参数化功能,结合工程师自身的经验和现场施工人员的反馈,在确保建筑模型合理和可行性的情况下,进行适当的调整和优化,避免模型冲突^[3]。最终得到深化后的施工节点详图,清晰准确的指导施工。在现浇混凝土结构的二次结构设计中,BIM技术可以准确的对预留的洞口、节点、预埋件等作出准确的标记。模型绘制可以精确掌握钢筋排布,预埋件放置,所需材料用量,以此可以准确指导施工,提升工作效率。

BIM技术对于幕墙的设计方面能够极大的提高其效率,BIM建模软件具有强大的参数化模型创建功能。幕墙工程师可以利用软件建模,从效果、经济、施工等方面对幕墙网格划分方案进行比选,进而选出最佳的方案,通过模型创建可以直观地看到横挺、竖挺、嵌板不同尺寸、材质、类型的效果,准确的计算出构件尺寸和相对位置,对相应工程量进行快速统计,并对关键节点进行详细展示,方便准确施工。

3.3 施工管理模拟运用

大多数建设项目,有不同的参建单位,施工进度计划进度和实际进度各有出入。通过斑马梦龙、Fuzor、BIM5D等软件对项目施工进度进行整理,可以快速对比进度,找出进度提前和滞后的原因,调整进度偏差及时的更新进度计划,能够使建设项目的各个参与方达到高效的,合作可以对施工进度做到有效控制。

相较于传统工程量的计算,revit软件何以通过分割模型的方式计算分割部分的图元的数量,创建明细表,进

而统计工程量。该软件可以精确地计算到某一个房间,某一层,某一个单体的工程量,进而为施工材料购买和进场停工便利。在云端模型更新完成后,可以直接导出相关专业的平面图纸及材料清单等,不仅方便快捷而且差错率很低。

3.4 物业管理模拟运用

BIM技术还可以模拟和塑造紧急情况下的应急响应措施,例如在发生地震或火灾等紧急情况时提供最佳逃生路线。利用BIM相关的灾害分析模拟软件,可以模拟灾害发生的过程,在灾害发生前分析可能的灾害原因,制定灾害发生后的防灾措施和人员疏散救援保障应急预案。同时也可以导入结构分析软件中,模拟在灾害情况下建筑本身的建筑荷载内力作用下的变形破坏,为紧急救援人员提供事故点完整的建筑状况信息。

BIM技术对于建设项目的成本管理主要是通过对各专业的参数化模型整合优化,集合全生命周期的建筑信息,进而存储BIM项目,创建项目工作库。根据对新项目的相似度计算,可以从以往的BIM技术应用案例中,对比选出类似的工程案例,借鉴其项目决策方案,对本项目方案进行进行优化,得到最终的方案。对于变更和索赔,相对于传统的成本控制,当实际发生变更或合同索赔时,成本计量人员必须首先确定计划图中部件变更的位置,然后开始计算增量或减量,根据结构模型构件的变化,减少计算过程耗时长,计算结果可靠性高。

4 BIM技术未来发展的探讨

现阶段全球信息化技术发展迅速,信息技术正不断地成为社会发展的主要动力,社会的方方面面都离不开信息化技术,BIM与其他技术的集成,给传统建筑行业带来了前所未有的变革。

4.1 BIM与3D扫描。BIM和3D扫描是结合光学、机械、电气和计算机技术的高科技技术。3D扫描主要通过相关专业工具对扫描对象的外观形体、结构材质、颜色、相对位置坐标进行信息录入,从而生成对象文件,其结果可以导入到相关BIM软件中。对于建设项目的实际情况可以进行有效的、完整的记录。通过与项目模型对比,直观反映施工现场的实际施工情况,为技术检测等工作提供很大帮助。尤其是对于古建筑的保护,3D扫描技术可以快速、准确的为建筑创建其专属的电子档案,为其维修保养提供便捷^[4]。

现阶段仿真技术的一个重要的发展方向就是VR虚拟现实技术。它是多种技术的集合,包括计算机图形、人机交互、传感器技术、多媒体应用技术。VR技术是一门要求较高的学科。

AR增强现实也称为混合现实。是指将虚拟的数字信息复合在像是空间层面上,主要应用计算机技术进行实现。

4.2 BIM与VR/AR。现阶段仿真技术的一个重要的发展方向就是VR虚拟现实技术。它是多种技术的集合,包括计算机图形、人机交互、传感器技术、多媒体应用技术。BIM与虚拟现实技术的融合可以拉近项目的各参与方与实际项目之间的距离。在虚拟3D场景中,

客户直观地看到项目的真实效果,可以实时更改不同的施工方案,在同一观测点或同一观测序列中体验不同的施工过程,有助于比较不同施工方案的优劣。此外,可以直接观察整个施工过程的3D虚拟环境,可以快速检查不合格或有问题的区域,避免返工。

4.3 BIM与GIS。对BIM和GIS的集合具有极高的扩展性和相关功能的优化性,GIS一项极其重要的功能就是导航,但其相对来说较为局限,局限在其只可以在户外使用。对于这两种技术的深度融合可以有效地打破GIS技术的局限,使用BIM技术中的建筑信息地理定位信息可以确保在灾害发生时及时帮助被困人员找到最短最有效的逃生路线,也可以帮助营救人员找到有效的营救方法,随着数字化信息的不断发展,这两种技术的高度融合将会朝着精细化网络服务的方向发展,随着时间的推移,技术间的联动性将会更加紧密。

4.4 BIM与云计算、云平台。BIM与云计算结合应用,就是借助云平台的共享性,增强BIM的信息协同能力,目前我们还在研究阶段。根据云技术的特性,BIM与云的集成还应该经历三个阶段。第一阶段以项目协同平台为标志,主要厂商BIM实施与项目联合应用挂钩;第二阶段以模型数据平台为标志,合作厂商基于通用模型数据开发BIM程序,该平台在软件组件的协同层面将它们集

成在一起;第三阶段以开放平台为标志,参与建设西项目的各参与方可以从云平台获取所需的数据信息,并根据不同的需求创建自己的BIM资料库。

4.5 BIM与物联网。BIM与物联网的结合,本质上是对各阶段工程相关数据信息的集合与联动,BIM技术进行集合、交互和管理,而物联网技术承担了底层数据感知、采集、传输和监控的功能,二者相辅相成可以实现建设项目各阶段建筑信息的“信息闭环”。BIM与物联网的深度融合应用,必定是将现阶段传统的建设模式提升到智能建造的新高度,开创智能建造新时代。

结束语

利用BIM技术贯穿从项目设计到施工阶段全过程,应用BIM技术结合实际,进行设计优化、方案比选、建筑性能分析和管线综合深化设计,有效的辅助成本管理、施工进度管理、物料管理等,有效规避了施工过程中可能遇到的技术质量问题。BIM技术在工程项目中的应用,对适用工业生产基本建设、绿色建筑、提升工程施工方案、推动建筑项目精益化管理、减少工程施工质量、提升新项目效率和经济效益等都有实际意义。

参考文献

- [1]明克.BIM技术在土木工程施工领域的应用研究[J].居舍,2019(29):38.
- [2]许衍宝,张少艺,余清华,毛祥华.基于BIM技术的装配式建筑的应用研究进展[J].四川建材,2017,43(10):146+162.
- [3]张卫鸿.BIM技术在工程项目协同管理中的应用[J].中华建设,2019(01):66-67.
- [4]章鑫.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用[J].工程技术研究,2021,6(17):77-78.