

BIM 技术在土木工程施工管理中的应用研究

户元辰

(商丘工学院, 河南 商丘 476000)

摘 要 我国经济的快速发展使建设行业进入了一个新的时代, 各类建设工程的规模变得越来越大。同时建筑的形式也变得越发复杂, 人们对建筑的功能性要求越发严格, 除了满足居住的硬性条件之外, 还要具备智能化、美观、适用的特征, 这也进一步加大了建设工程的设计和施工的管理难度, 传统的土木工程设计和施工管理模式已经难以满足现阶段的要求。BIM 技术作为推动我国建设行业信息化发展的一个重要方式, 推动了土木工程设计和施工工作的有机融合。借助于 BIM 技术工程模型的三维建模特点, 可以优化建设工程技术施工方案的设计, 尽可能地在保证施工效率的情况下降低各项成本的支出。本文主要针对 BIM 技术应用土木工程施工管理中的作用和价值进行分析, 并提出相应的措施。

关键词 BIM 技术; 土木工程; 施工管理

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0091-03

BIM 技术是最早起源于美国的一项三维数学建模技术, 它是基于建模软件, 计算机技术和土木工程技术集合体的一个现代化工程管理系统, 该系统的优点就是融入了智能化和数字化的管理理念, 将各项建设工程的数据通过最直观的三维形式表达出来, 为建设工程的设计和后续的施工提供了可靠的管理参考材料。通过该模型可以推动一个建设工程在各阶段信息的横向和竖向传播, 各种数据和资源的有效对接, 有利于整个土木工程建设工程质量和进度的控制效果。本文主要针对目前国内 BIM 技术应用于土木工程管理中的质量保障作用。

1 BIM 技术在建设行业的应用

BIM 技术作为一个新时代的产物, 其本身在应用的土木工程管理中可以打破传统管理模式下的一些局限性, 最突出的一点就是通过 BIM 技术能够全方位地展示出整个项目控制过程中的这项数据信息和设计要求, 画面信息的一个集成, 并将整个建设工程以三维模型的形式展现出来^[1]。整个项目的各参与单位都可以基于三维模型对整个项目的设计和施工过程有一个全方位的了解, 同时还可以基于 BIM 数据共享技术实现各种信息的及时上传了解, 为项目的增管理增值提供基础。基于 BIM 技术在土木工程的施工中更是发挥着非常直接的作用。比如基于三维模型可以对一些施工流程进行细化分解, 尤其是装配式建筑结构, 施工管理中可以对整个建设工程的构配件组装过程和流程进行建模分析, 从而制定出最优的吊装和安装方案, 保障施工的效率, 尽可能地减少因设计不合理对整个项

目质量和进度造成的影响, 从而达到优化项目管理的效果^[2]。

在信息化时代市场也出现了很多应用于土木工程施工管理的 3D 建模软件, 与其他的一些软件相比, BIM 技术还是存在着明显的独特之处的。因为从技术特征上来看, BIM 技术可以展现出项目的整个施工流程。在整个 3D 模型中可以包含所有的设计和施工所需要的各项数据信息, 可以将整个建筑结构按照设计和施工的需求进行分解^[3]。同样与传统的 3D 软件所建立的视觉效果也存在着差异, BIM 技术框架下所建立的 3D 的图像中都包含着相应的结构信息和数据, 设计和施工人员可以结合 3D 模型并根据业主要求做出相应的调整和改进。而且在设计阶段设计人员还可以基于 3D 模型对内部的一些建筑构件设计合理性和管线的设计合理性进行分析, 避免出现管线的重合和碰撞。尽可能地减少后期施工过程中的施工变更, 减少建设过程中的各种资金和生产材料浪费, 提高项目管理的效率, 优化资源管理的目标^[4]。

2 BIM 技术应用到土木工程施工管理中的优势分析

2.1 具有可视化的优点

数据可视化是 BIM 技术应用到建设工程行业发展中一个最主要的推进力量, 尤其对于施工阶段而言通过可视化的 BIM 模型可以对施工方案的落实成果进行提前的观看, 有助于管理人员对施工方案设计的合理性进行评估, 并结合具体的立体模型进行合理的改进和优化, 来满足现场项目管理和施工的具体需要, 避

免在施工方案落实或者落实完成之后再进行的变更。而随着我国建设行业的快速发展,建筑的设计和施工变得越发复杂,公共管理的一些细节问题也变得越发重要,传统模式下的方案设计效率过低,求高品质建设工程的同时,也对一些细节控制的效果有了更高的要求。传统模式下因管理人员个人主观失误而导致的各种问题,会给整个建设工程留下较为突出的质量隐患。主观经验的管理模式已经无法满足工程质量管理需要,因此可视化也是BIM技术在建设行业能够进一步发展的一个重要优势^[5]。

2.2 施工的模拟

基于BIM技术可以对所有的施工方案的落实情况进行分析和模拟,通过特定的运算规律和参数设置,可以快速地模拟出不同的施工方案会对整个建设工程项目落实中对于进度、成本和质量管理影响。比如可以基于模拟方案分析出在施工方案落实过程中可能会出现一些质量瑕疵的地方,针对施工过程中可能会出现的一些问题和出现的原因进行精准的预测,在现场管理中针对问题出现的位置和原因落实相应的控制方案,从而进一步保障质量^[6]。分析施工过程中可能会导致成本分析和措施费增加的原因,并提前落实相应的措施被控制的策略,从而达到现场进度和成本控制的目的。尤其对于一些相对复杂的现场问题,可以针对后期出现的各种问题进行精准的预测,来确保施工方案的合理性和可行性,最大限度地避免后期项目质量问题。

2.3 有利于施工的协调

建设工程的建设过程本身就是一个相对复杂的过程,其中要涉及多个施工程序,几十个劳务班组之间的相互配合,而且在施工过程中还要用到大量的施工材料和施工机械。建设工程的复杂的施工流程也在一定程度上延长了建设周期,尤其是随着现阶段施工周期的不断加长,在施工管理中所需要面临的问题越来越多,现场的管理难度越发增加,在施工现场管理中不乏存在着耗费大量的人力物力的情况。基于BIM技术可以对整个施工现场的流程进行模拟,对下一步施工中所用到的各种资源、设备和人力提前都规划好。通过优化项目管理措施,尽可能地减少施工现场的人工和机械的浪费,从而达到在规定时间内快速完成相应的施工。

3 土木工程施工管理中的BIM技术应用分析

3.1 建设工程信息化模型的建设

将BIM技术运用到建设工程现场管理的第1步就是根据建设工程的相关数据信息进行三维模型的建设。在建筑三维模型中,要尽可能地包含所有应有的信息,

包括整个建筑主体结构的设计,电气设备的设计和内外装饰系统,管道系统的设计等,为后期建设工程项目管理及施工管理提供必要的参考资料。基于BIM技术框架下的三维模型,并不是一个纯粹简单意义上的三维模型,其中要包含着大量的结构数据信息以及与建筑结构相对应的信息数据库。

完善BIM后台数据库的时候,不同的部门要根据自己的专业分类来建立不同的数据集,从而作为储存本专业力的相关数据。一般会使用不同的颜色和符号来标注不同专业的工作集,方便在后来项目管理中及时根据管理需要调出对应的工作集数据,项目管理人员也可以根据管理的需要对不同的工作集进行命名。同样为了确保BIM所建立的三维模型各项数据的准确性,对应专业的人还要定期地对数据内容进行更新,当出现施工变更或设计变更时要及时地对模型进行更新,更改数据之后要及时地对模型进行刷新,也可以根据项目的实际管理需要定期地对模型进行刷新。基于BIM技术建立的建筑三维模型可以根据需要进行缩放或放大,准确详细地标识出不同的建筑构件的数量和尺寸,为不同部门之间的设计和后期的施工管理提供了很大的方便。

3.2 用于设计内容的碰撞模拟检查

在传统模式下,设计阶段的碰撞检查需要设计人员进行大量的图纸会审工作,针对可能出现碰撞的地方进行分析。但人工会审过程中有些数据和信息的记录并不是很全面,因此不可避免地会遇到没分析出来的地方,导致后来在施工中需要结合施工现场临时更改施工方案,导致施工成本的增加,也不利于质量的管理。而基于BIM代替设计人员进行人工图纸会审,并通过虚拟图的形式更直观地去进行碰撞模拟检查。在基于BIM技术进行现场碰撞检查的时候,可以将需要关联的场景和位置数据进行模拟数据对比,并且可以形成虚拟的现场工程视频,而且还可以基于内部的运算程序直接标注出可能会出现碰撞的点,快速精确地定位所有的碰撞位置和临界碰撞位置,便于施工人员更快地发现问题并做出调整。

还可以基于BIM技术形成与施工进度相对应的动态视频,结合具体的施工方案,对下一步施工中可能出现的问题进行提前分析,可以更直观地看出整个施工方案的合理性和可行性。尤其是针对不同专业的碰撞检查更加高效,可以在分解建设工程结构和不同专业之间的构配件的位置关系。尽可能地避免因事故方案设计不合理,导致后期出现返工的情况,一旦返工必然会导致一些资源的浪费。在碰撞检查中不同的专业之间还可以共同探讨碰撞之后的优化解决方案,在

解决冲突的前提之下,更加节省材料,方便施工方案的落实。避免优化方案的落实难度高或者出现无法落实的问题。对于垂直面上的冲突,还可以通过三维视角合理地调整不同结构件之间的标高数据,达到规避碰撞的目的。

3.3 有助于质量和造价的管理落实

在土木工程施工管理中,技术人员通过 BIM 技术可以有效地收集在不同环节的施工信息,为后期施工中可能出现的问题提前做出相应的解决方案。而且现阶段的 BIM 软件与其他的一些成本计算和控制软件之间,还能实现 API 接口的对接,基于 ODBC 数据可以直接计算出不同施工方案所需要的时间、材料以及所消耗的成本。以最直观的形式显示出来不同施工方案对成本、进度、质量管理所造成的影响,所有的计算结果还可以直接导出为对应的 Excel 表格,基于计算表格有助于项目管理人员结合项目具体的管理需要选择最合适的管理方案。

3.4 工程的虚拟展现

通过 BIM 技术和 VR 技术的有机结合,进一步提升 BIM 系统的可视化特征。业主借助于 VR 眼镜可以对建筑内部的一些结构特性进行浏览,方便业主对整个建设工程的内部结构特征和空间分布有一个系统的了解,便于业主根据自己的需要提出相应的改进意见。同样对于施工阶段来说,通过该技术的相融合,可以帮助相关人员对不同的结构教的信息进行查看,方便现场施工管理人员的技术交底和质量控制,对于一些相对复杂的施工结构,可以借助这项技术论证不同的施工方案的可行性,从而进一步提高现场的质量管理效果和效率。无论是从业主的角度来讲还是从施工管理的角度来讲,该技术的出现都有助于推动整个建设项目的增值。

4 推动 BIM 技术在施工管理中有效落实的措施研究

4.1 强化信息化平台的建设

BIM 技术的有效落实是基于各项数据信息化的基础之上才能够实现横向和纵向的传播,优化整个项目的管理效率,因此相关部门要先从硬件方面入手,对于 BIM 技术落实所需要的各种硬件结构。管理层也要提高对于 BIM 技术在建设工程项目管理行业的重视力度,根据发展的需要及时购进一些先进的传感器、计算机等,同时也要根据实际的需要引进一些符合项目管理要求的 BIM 软件,实现软件平台和硬件平台的同步进步。

4.2 专业的技术人才

目前,建设行业综合性的 BIM 人才整体还是比较欠缺的,为了进一步地提高建设单位的 BIM 技术的建设水平,需要积极地引进一些高端性的人才。可以通过校企联合的方式向高校中指定培养一些具有一定专业能力的 BIM 高才生,对企业现有的 BIM 技术人员进行培训,提高其专业的技术水平。同时鼓励单位现有的技术员,加大对相关专业知识的学习,不断地提高自己的理论和实践知识,来满足行业发展的需求。

4.3 管理工作制度的健全

管理工作制度的完善是相关人员合理利用 BIM 技术调整工程施工进度以及各个环节的重要基础条件。施工企业需要结合传统管理模式下的制度体系,综合考虑 BIM 技术的引入对管理工作流程和内容方面带来的变化,针对技术管理以及一线施工人员的工作职责内容以制度的形式给出明确的规定,配合激励奖惩和绩效考核制度的实施,确保相关人员能够自觉使用 BIM 技术开展工程设计、施工以及调整等多项工作,全面发挥 BIM 技术在保障工程施工进度以及质量方面的优势。

5 结语

总而言之,BIM 技术在土木工程建设中的应用可以在工程模型建设、施工模拟、碰撞检查以及施工阶段的造价管理、质量管理等方面发挥明显的作用。施工企业需要通过软硬件方面的优化提供相应的基础设施支持,配合管理制度完善以及相关人员专业素质的提高,深化 BIM 技术在土木工程建设中的应用。

参考文献:

- [1] 代玉龙.BIM技术在土木工程造价管理中的应用[J].新材料新装饰,2021(20):129-130.
- [2] 弓瑞杰.BIM技术在土木工程施工管理中的应用研究[J].门窗,2019(06):135,137.
- [3] 吴昊.浅析如何应用BIM技术进行土木工程设计[J].城镇建设,2021(05):320.
- [4] 张燕.BIM技术在土木工程中的具体应用措施[J].中国厨卫,2021(02):112-113.
- [5] 崔继珉.BIM技术在土木工程造价管理中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(09):179-180.
- [6] 陈寒.BIM技术在土木工程中的应用具体措施探讨[J].居业,2022(06):164-166.