

# 基于BIM技术土木工程建筑施工中的应用研究

张智慧

郑州西亚斯学院建筑学院 河南 郑州 450000

**摘要:** 在科技发展下, BIM 技术出现并在工程领域得到了应用, 有利于工程管理的效果质量提升, 促进了工程建设及管理的现代化、智能化发展。在土木工程中, BIM 技术的应用非常重要, 它的优势特征能为工程的建设施工带来很多便利。为促进 BIM 技术应用, 本文分析 BIM 技术特征及其在土木工程内的具体应用措施。

**关键词:** 具体措施; 土木工程; BIM 技术

引言: BIM 技术成为当今建筑业发展的重要助手。

传统的土木工程施工很难对大量信息清晰地进行分类整理储存, 很多问题不能及早发现; 各在建单位沟通困难, 信息矛盾严重。BIM 技术的使用可以优化建筑施工系统, 为项目整体创造效益。本文结合土木工程建筑工程项目, 研究 BIM 技术在施工中的应用, 分析其应用价值的意义<sup>[1]</sup>。

## 1 BIM 技术的特征

BIM 是一种包含项目信息在内的三维立体可视化模型。建筑信息模型贯穿于项目的整个生命周期, 通过利用设计中相互协同、施工中相互协调以及节能分析和设施设备碰撞检查等多种方式, 实现项目的优化设计、高效施工与高效管理。BIM 技术在海绵城市规划建设运维管理中具有可视化、协调性和关联性三个特点: (1) 可视化。BIM 技术可将传统的二维图纸转换成虚拟的三维模型, 将项目的实际效果以实物立体的形式进行展示, 效果更加直观。

(2) 协调性。在项目建造前期 BIM 可通过碰撞检查对各专业的冲突问题进行协调, 防止在施工过程中出现各部分冲突, 减少不合理方案的变更, 提高施工效率。通过三维施工模拟, 确定施工方案, 合理组织施工过程。(3) 关联性。整个模型对象在平面、三维等多角度观察下均可通过识别功能建立联系, 资料和图纸的构建是个复杂的过程, 关键信息链为模型信息的识别和统计。若模型中某个模块在任一视图模式下与之前特性不同, 与之关联的所有视图均会发生改变, 模块信息的准确完整是非常重要的, 实现的前提是做到一处修改, 处处关联。(4) 一体化性。基于BIM技术, 可实现从设计到施工, 再到运营, 贯穿工程项目的全生命周期的一体化管理。(5) 可出图性。BIM技术通过对建筑物进行了可视化展示、协调、模拟、优化以后, 还可以帮助业主出图纸。

**作者简介:** 张智慧 (1986-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向: 土木工程方向。

## 2 BIM 技术在土木工程施工领域中的应用意义

科技兴则国家兴, 科技强则民族强, 在党的十八大以来, 我国积极推进高新科学技术的发展, 向着创新型国家建设方向努力发展。在建筑行业中, 国家对于建筑行业科技运用效率, 提出了更高的要求, 对于施工全过程的科技运用更加重视。在过去的科技发展不充分的情况下, 建筑行业多依附于手绘图纸, 到后来的 CAD 二维绘图, 但是在实际施工过程中, 科技运用于实际生产效果依旧不显著, 但是随着近些年建筑行业 BIM 技术的普及应用, 很好的解决了此类问题。随着科学技术的不断发展, 土木工程施工领域受到影响, BIM 技术的诞生, 极大的解决了过去施工过程中信息化不足的缺点<sup>[2]</sup>。BIM 技术的应用可以提前预估施工过程中的细节把控, 有效的将施工过程的变化过程以信息化模型呈现出来。

## 3 土木工程建筑施工中的 BIM 技术应用分析

### 3.1 工程的模拟施工及碰撞检查

以 BIM 技术为基础落实的土木工程施工工作, 可以通过虚拟施工图以及动态视频动画等技术的引入, 将工程建设的整个过程进行模拟, 确保相关人员能够在提前发现施工环节问题的前提下, 对后续的施工操作进行优化。技术人员可以借助施工进度模拟软件, 对土木工程建设过程中任意场景和场地中的模型进行关联处理, BIM 技术也能够与原定的工程施工进度计划进行连接, 最终形成动态化的工程虚拟施工视频, 为后续的施工进度管理进行优化。在土木工程施工建设管理工作中, 4DBIM 模型的引入能够将各个过程的施工环节进行动态化展示, 借助不同施工专业之间的碰撞检测, 在分解不同施工结构的前提下, 对通过审核的施工方案进行调整, 避免后期因为施工返工带来的资源浪费现象。工作人员也可以通过利用工程虚拟模型中的进度以及计量数据, 对后续的施工工序进行安排和协调, 达成既定的工期目标。可视化作为 BIM 技术的基本特征, 能够有效的解决

二维平面图纸设计观察过程中的各种不足,通过碰撞检查以及优化能够在施工之前发现存在于各个施工专业之间的冲突。以目前土木工程施工的碰撞检查来看,通常是需要结合软件检查和人工检查两种方式,在全施工专业碰撞检查工作的过程中,BIM模型的应用可以对不同专业的数据信息进行检测,结合检测报告形成优化后的管线分布方案,并实时进行管线标高数据方面的调整<sup>[3]</sup>。

### 3.2 项目协调阶段的应用

在应用 BIM 技术时,应该满足设计部的要求。在使用前,要结合自身技术状况深入分析,利用 BIM 的技术试用,让设计部可以充分掌握此项技术,再完成需要的推广和普及工作。此外,应该有效协调各方意见,在土木类型工程中,会有监理、施工和业主等参与方,各主体会对施工有着不同要求,这非常容易导致分歧,因此要借助 BIM 技术,展示工程的模型,收集整理不同意见,尽量反馈完整的信息,让工程方案能被有效改进。另外,BIM 技术可以让施工参与方理解工程师的设计意图,减少不同专业不同利益方之间的误解与矛盾。例如,在道路工程项目协调阶段,应用 BIM 技术的可视化功能可以将道路工程的模型与结构运用三维可视图展示出来,让工程设计单位、施工单位与业主单位等根据道路模型在设计风格、技术、施工要求等方面进行交流,让各方都能够有表达的权利,提出自己的想法,最终达成一个彼此都满意的设计意向,共同将项目推进下去。

### 3.3 在设计阶段的应用

(1) 方案设计阶段。方案设计阶段能够参与设计是最好的,因为目前一个 BIM 模型的完成要靠工程师、结构师、设备师和 BIM 工程师共同合作,各工种设计师的 2D 图纸需要通过 BIM 技术实现 3D 可视化功能,还需依赖 BIM 对信息数据进行收集、整合、分析,进一步优化设计方案。因此,如果在方案阶段及早介入,则对于各工种来说都是便利又省时的。在具体构建数字信息模型的过程中,应该综合考虑相关参数,并通过对其实施优化措施,促使参数化模型的有效构建,保证建模效率得到最大限度的提升<sup>[4]</sup>。(2) 深化设计阶段。深化设计阶段涉及建筑、结构、水暖电和智能化几个专业,其特点是工种多,拆分的图纸多,节点多,细部详图多。BIM 技术可以为工程师提供自动生成的虚拟建筑模型,使工程师的工作量降低。通过虚拟建筑的构建,工程师可以根据相关需求修改,并且不受时间和地点制约,可生成各种角度的图纸。另外,BIM 技术都是在分析处理实际建筑面积、原材料等数据的基础上,再对建筑图纸进行自动生成,这样也为建筑图纸中数据信息的真实性提供

了良好的保障。(3) 设计优化阶段。设计要充分考虑安装阶段产生的荷载和施工吊装阶段的荷载,比如吊车的高度和工作半径、吊点的集中力对构件的影响、吊装时遇到风荷载、吊装速度控制等。为了设计和施工的方便以及便于工业化生产,构件应尽可能统一。使用 BIM 设计时需要调用一些组和族,遇到非标准或者非常用构件则需要新建组和族,所以构件尽量统一整齐,减少出错率。通过利用 BIM 技术结合互联网芯片技术,可以将构件的信息从生产、质检、入库、出库一系列阶段集合管理入库。

### 3.4 实际施工中的应用

根据 2D 图纸的现有数据标准,员工可以根据计划进行创建,开发,而专业员工可以创建数据库来创建 3D 图纸。作为独立的管理软件,BIM 技术可进行直接数据建模,跳过 2D 到 3D 转换过程,并将颜色合并到 3D 建筑物中,从而提供对透析模型和设计的全面分析。程序中将完整显示建筑物的内部结构和详细参数。当前,在建筑物的建造期间产生大量的数据或信息。成千上万个具有不同结构特征的图像,每个链接构建图像处于独立模式。如果人员没有有效地与施工过程进行交互,则会造成施工不一致,并导致在施工项目期间重复进行施工。例如,在电气工程,防火卷帘工程中,作为建筑的综合标准,每个单元都是根据图纸和所建立文件的规格制造的。同时,当特定项目中发生错误时。其他项目承包商未知的施工过程会导致严重的建筑灾难,从而影响技术施工项目的开发。使用基本设计模型作为参考,将 BIM 技术集成到各种设计信息系统程序中,并根据设计模型提供的信息数据执行每个设计单元的操作参数。BIM 技术可以对不同设计连接生成的数据进行实时比较,以确保项目整个设计的质量。在实际的建设过程中,BIM 技术可以提供与建设项目有关的数据标准,必须严格遵守建筑环节的所有运行特征,控制成本,发展土木工程和质量控制,并提高建筑效率。

### 3.5 监控阶段的应用

第一,应该监控审批的流程,针对土木施工的操作过程,利用 BIM 平台完成流程监控。应该借助 VR 等技术,融合虚拟、现实的施工模型,实现对工程后续施工的有效模拟操作,如温控、材料或建筑等过程,利用提前有效模拟操作,使得土木施工获得合理、科学的方案。第二,应该对信息管理完善平台进行搭建,借助 BIM 内信息储存这一功能,建设包含质量检测、运营维护等方面的管理平台。在检测施工质量时,具体内容有结构、温度、安全等方面预警和检测功能;在养护管理工

程时,需要完善土木工程各项信息,对工程档案进行建立,在此基础上,和现场检测相配合,实现在运营维护时的高效检测。而利用对于信息反馈的高效数据分析,能确定运营维护时的风险问题,这有利于将养护工作高效完成,使工程寿命得以保障。第三,应该在关键的施工内容监控中,应用 BIM 技术来模拟施工操作,促使风险较高的操作内容能够降低风险,以 BIM 在关键节点内的应用,让施工节点的操作流程得以优化。例如,对基于 BIM 技术的桥梁工程进行监测,就可以打造桥梁工程建造的数字化管理平台,在平台的协同下管理平台,就可以设置生产管理、设备管理、混凝土生产管理等模块,对这些施工过程进行监测。在桥梁工程 BIM 数字化平台,设置新型能力指标,如材料损耗降低率、设备利用率、箱梁预制周期缩短率等,实时统计桥梁工程材料的消耗量与利用率。另外,在平台中围绕桥梁工程施工过程,呈现桥梁的施工进度与施工计划、机械与人员的管理以及成本与质量管理,便于工程参与方在平台随时采集数据,监测施工过程中的具体环节。此外在这一平台还可以实现桥梁工程的数据开发与利用,对生产数据进行科学的量化管理,比如梁体生产进度报表、安全质量问题月度统计报表、水泥实验室检测数据报表、钢筋加工报表、混凝土生产统计报表、混凝土车辆调度报表等。这些报表中的数据都可以利用 BIM 数据平台收集并加以利用。例如,梁体生产进度表中的设计产量、开工累积产量以及周完成量等,平台对这些数据进行实时统计与实时查询,以便施工参与方了解。

#### 4 未来 BIM 技术的发展趋势

多项技术的交叉融合应用。BIM 技术作为信息的载体,与物联网、大数据、GIS 等技术并非割裂的关系,物联网技术可以大幅扩展数据的来源,大数据技术可以进行海量数据的分析,GIS 技术可以扩展建筑信息的范围,但目前的研究基本上以单点研究为主,停留在某一

阶段、某一专业,多技术融合的探索大多停留在理论分析层面,因此 BIM 技术与其他多项技术的融合应用还需进一步研究。此外,BIM 技术还可与人工智能技术相结合,这将成为未来研究的重点方向。集成式 BIM 平台研发。通过文献综述可以发现,目前对于设计、施工、运维三个阶段,与传统方式相比,均具有明显的优势。但目前 BIM 技术的应用大多仅针对某一个阶段,因此,需要开发集成式的 BIM 平台,实现设计施工运维一体化应用,使 BIM 技术贯穿建筑全生命周期。BIM 助力高校学科建设。目前,已经有高校将基于 BIM 的实训平台用于学课建设,但相关平台仅针对某一特定教学目标,如结构监测教学、建筑照明教学等,且应用大多处于起步阶段,未形成基于 BIM 的系统性教学。基于 BIM 技术在学科教育的种种优势,应建立系统化的 BIM 实训平台,助力高校土木工程学科发展<sup>[5]</sup>。

结束语: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从业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]杨琴,冯燕.基于 BIM 技术土木工程建筑施工中的应用研究[J].居舍,2022,(6):40-42.
- [2]盛丹.BIM 技术在土木工程施工领域的应用进展[J].中国建筑装饰装修,2022,(4):154-155.
- [3]唐富军.BIM 技术在复杂土木工程施工中的应用分析[J].大众标准化,2021,(24):92-94,97.
- [4]张鹤.浅析 BIM 技术在土木工程施工中的应用[J].绿色环保建材,2021,(10):131-132.
- [5]张立霞.土木工程施工技术中 BIM 技术应用的有效性探究[J].中国住宅设施,2021,(5):113-114.