

BIM 技术在建筑工程管理中的应用分析

梁 凯

广东威朗工程咨询有限公司, 广东 茂名 525000

[摘要]在信息化时代来临之际, 建筑企业要想达成健康且有秩序的发展状况, 就得积极地去顺应信息化改革所呈现出的趋向, 持续不断地强化建筑工程方面的管理工作, 以此来促使管理效能以及工程质量得以提升。建筑信息模型也就是 BIM 技术, 在其实应用的过程当中, 一方面能够助力于拓展工程管理所涉及的覆盖范围, 另一方面还能够推动智能化管理平台得以建设起来, 进而推动建筑工程可以高效地运转起来。本篇文章针对实际应用过程中需要注意的一些问题展开分析, 希望能够为提升建筑工程管理的水平以及推动整个行业朝着数字化转型的方向发展给予一定的参考。

[关键词]BIM 技术; 建筑工程; 工程管理; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v8i8.17781

中图分类号: TU723

文献标识码: A

Application Analysis of BIM Technology in Construction Project Management

LIANG Kai

Guangdong Weilang Engineering Consulting Co., Ltd., Maoming, Guangdong, 525000, China

Abstract: With the advent of the information age, in order for construction enterprises to achieve healthy and orderly development, they must actively adapt to the trend presented by information reform, continuously strengthen the management of construction projects, and promote the improvement of management efficiency and project quality. Building Information Modeling (BIM) technology, in its practical application, can help expand the coverage of engineering management and promote the construction of intelligent management platforms, which facilitating the efficient operation of construction projects. This article analyzes some issues that need to be paid attention to in the actual application process, hoping to provide some reference for improving the level of construction project management and promoting the development of the entire industry towards digital transformation.

Keywords: BIM technology; construction project; project management; technology application

引言

随着建筑行业持续向前发展, 信息技术也日益融入其中, 传统的建筑工程管理模式慢慢变得难以契合现代工程对于效率、精度以及协同方面提出的那些颇高的要求了。建筑信息模型技术属于一种把三维可视化、数据集成还有协同管理整合到一起的数字化工具, 它正逐步变成推动建筑行业朝着信息化、智能化以及精细化管理方向发展的关键手段。BIM 技术在设计阶段可达成参数化建模、可视化分析以及设计冲突检测, 在施工阶段借助 4D 施工模拟、进度控制、资源优化以及协同管理来提升施工效率与质量, 并且在运营阶段能够为设施管理、性能监测、能源管理以及可持续发展给予数据方面的支撑以及决策方面的依据。它的核心价值就在于能打破信息孤岛的局面, 达成多专业、多阶段以及多参与方的信息共享与动态协同, 以此降低项目成本、缩短工期、提升工程质量以及运营效率。这篇文章会从建筑设计、施工以及运营这三个阶段着手, 全面剖析 BIM 技术在建筑工程管理当中的应用现状、方法以及价值, 目的在于给建筑行业的数字化转型以及精细化管理给予理论层面的参考以及实践层面的指导。

1 BIM 技术在建筑工程管理中的应用价值

BIM 技术于建筑工程管理当中所具有的应用价值, 重点在于其对于工程整个生命周期信息的集成以及高效的管理方面。通过构建起精准的三维数字模型, BIM 技术可在设计阶段、施工阶段以及运维阶段等诸多阶段达成信息的可视化呈现、集成化处理以及动态化管控, 进而切实有效地提升项目决策的科学程度以及协同水平。在设计阶段的时候, BIM 模型能够实现参数化的设计方式以及多专业的协同配合, 这对于减少设计过程中出现的冲突情况、提高设计的质量有着积极作用。而在施工阶段, 凭借模型所蕴含的信息, 便可以开展施工模拟相关工作、实施进度的控制举措以及进行成本方面的分析, 如此一来, 便能够降低施工环节存在的风险以及资源出现的浪费状况。至于在运维阶段, BIM 技术会充当建筑信息数据库的角色, 以此为设施的管理事宜、维护决策的制定以及能源的优化工作给予数据层面的有力支撑^[1]。综合来讲, BIM 技术已然改变了传统建筑工程管理那种主要依靠经验的方式来开展工作的模式, 达成了信息的共享状态以及过程的可控局面, 提升了项目管理的效率、经济方面的效益以及可持续发展的水准, 它无疑是推动建筑行业朝着数字化转

型方向迈进以及实现精细化管理的重要助力工具。

2 BIM 技术在建筑设计阶段的应用

2.1 参数化建模和虚拟设计技术

在建筑设计环节, BIM 技术里的参数化建模以及虚拟设计技术, 其不单单是提高设计效率的工具, 而且还是促使建筑设计理念以及方法产生变革的关键途径。参数化建模借助构建由参数驱动的三维信息模型, 把建筑的几何形态、构造特点、材料属性还有功能需求等诸多维度的信息予以高度整合, 让设计师可以凭借调整参数的方式迅速生成多种设计方案, 并且在不同状况下对方案展开灵活的优化操作。这种模型所具备的动态关联特性, 可确保任何局部的修改都能够及时在整体模型当中有所体现, 这大幅度提升了设计的精准性与一致性, 规避了传统设计里因信息脱节而产生的误差以及返工情况。与此虚拟设计技术依靠 BIM 模型的可视化以及仿真功能, 把建筑设计从二维图纸转变成沉浸式的三维虚拟环境, 设计人员、业主以及施工团队能够在设计初始阶段直观地领会空间布局、光照效果、结构逻辑以及功能分区等方面的情况, 进而于虚拟环境里提前察觉到冲突、优化空间运用, 并且开展性能分析以及施工可行性检验。

2.2 可视化效果和设计验证

可视化效果和设计验证是 BIM 技术在建筑设计阶段的另一个重要应用方向, 通过视觉呈现和数据验证, 帮助设计团队和相关利益相关者更好地理解 and 确认设计方案。可视化效果的应用使建筑设计变得更加生动直观。设计师可以通过 BIM 软件创建逼真的三维模型和渲染图像, 展示建筑外观、室内空间布局、材料纹理等细节, 使设计方案更加具体和可感知。设计验证则是利用 BIM 技术中的数据分析功能对设计方案进行验证和评估。设计团队可以基于 BIM 模型进行结构分析、能源仿真、碰撞检测等多方面的评估, 验证设计方案的合理性和可行性。通过设计验证, 可以及早发现设计中存在的问题, 并及时调整和改进, 从而避免后期施工和运营阶段的风险和成本增加。

2.3 设计变更管理和冲突检测

在建筑设计环节, BIM 技术于设计变更管理以及冲突检测层面给出了具备系统性、可追溯特点且高效能的解决办法。具体而言, 把各个专业的模型, 像结构、机电、给排水、暖通等等, 在统一或者联邦化的 BIM 平台当中予以集成起来。运用自动化的碰撞检测工具, 能够在很早的时候便识别出几何冲突以及空间占用冲突, 并且依照优先级、类型还有严重程度来进行分类操作, 如此一来, 能够大幅度地降低施工阶段出现返工的情况以及现场调整所花费的成本。与此凭借基于模型的变更管理功能, 可以将每一次设计方面的修改和相关的构件、参数、版本以及责任人精准地关联起来, 进而形成可供审计的变更记录流 (这里面包含了变更的原因、影响的范围、成本以及工期的估算等内容)。并且通过规则引擎或者是定制检查 (比

如最小净空、维护通道、设备间距等等) 能够自动标注出潜在的合规风险^[2]。依靠 BIM 所具有的可视化以及协同评审界面, 设计团队、施工方还有业主能够在同一个虚拟的场景当中直观地去讨论冲突以及变更方案, 快速地对替代方案的结构与施工可行性展开评估, 并且能够立即将确认下来的决策反馈到模型当中以触发后续的更新操作。再进一步来讲, 把 BIM 和进度、成本管理系统相互联动起来, 便能够达成对设计变更的 4D/5D 影响分析, 也就是能够量化变更对于工期以及预算所产生的推移情况, 以此来支撑起基于证据的变更审批流程, 进而把传统的靠经验来处理变更的方式转变为基于数据、可追踪并且风险较低的协同管理体系。

3 BIM 技术在建筑施工阶段的应用

3.1 4D 施工模拟和进度控制

在施工阶段, BIM 所驱动的 4D 施工模拟把三维几何信息同时间维度紧密地融合到了一起, 由此构建起了可视化的施工进度演示以及仿真的环境, 进而能够达成对施工逻辑、工序衔接还有现场空间占用展开直观分析并且加以优化的目的。把施工计划, 比如甘特图或者网络计划, 映射至 BIM 模型的各个构件之上, 那么项目团队就能够以动画的形式来回放整个施工的全过程, 借此可识别出存在重叠的施工作业、临时结构或者设备出现占用冲突的情况, 以及在关键路径上存在的瓶颈环节, 依据这些情况来对施工顺序、临时支撑以及现场物流方案做出相应的调整, 以此来降低安全方面的风险以及停工的可能性。与此 4D 模拟还能够对施工资源, 也就是人员、机械、材料的配置展开时间敏感性的分析, 使得资源出现浪费、闲置或者过载这类问题能够在计划阶段就被察觉到并得到优化处理。把现场进度反馈, 其来源包括施工日志、二维码/RFID 点检或者是无人机/激光扫描所得的进度对比情况, 和 4D 模型进行实时的比对操作, 如此一来便能够实现对进度偏差予以可视化的呈现以及对其原因展开追踪的目的, 进而能够为基于证据的干预措施以及动态的进度压缩策略给予有力的支持。

3.2 协同施工和资源优化

在建筑施工期间, BIM 技术于协同施工以及资源优化层面起着极为关键的作用。其凭借构建起统一的数字化信息平台, 把设计单位、施工单位、监理方以及供应商等诸多方面的参与者所涉及的数据信息都整合进同一个模型环境当中, 进而达成施工全程的信息共享以及动态协同这一目标。借助基于 BIM 所构建的协同机制, 各个专业团队能够在同一模型里开展实时的施工进度更新操作、技术交底事宜、问题标注工作以及冲突反馈活动, 如此一来便避免了传统施工过程中存在的信息传递滞后的状况、沟通出现断层的情况以及设计变更难以做到同步等一系列问题, 由此使得施工协调效率得以大幅提升, 工程响应速度也获得了明显提高。与此 BIM 技术把施工资源信息 (涵盖劳动力、机械设备、材料供应、运输路径等方面) 同施工计划相互结合起来,

进而实现资源配置的动态优化以及智能调度这一目的^[3]。举例来讲,施工管理人员能够凭借 BIM 模型来开展施工场地布置的模拟工作,合理地对待吊位置、临时道路以及堆料区的布局加以规划,以此降低现场资源冲突发生的几率以及减少空间的浪费情况;并且通过和 5D 模型(进度+成本)相互联动的方式,还能够实现资源使用时序化的分析以及成本的优化,提前将潜在的资源瓶颈以及预算偏差给识别出来,最终达成资源的最优分配以及精细化管理的效果。

4 BIM 技术在建筑运营阶段的应用

4.1 设施管理和维护计划

在建筑的运营期间, BIM 技术于设施管理以及维护计划方面所开展的应用,切实提高了建筑物在整个生命周期里的管理效率和服务水准。把施工阶段所形成的 BIM 模型转变成运维阶段的数字化资产管理平台之后,建筑管理者便能够针对建筑内部的结构构件、机电设备、管线系统还有空间信息展开统一且高效的管理操作,达成对设施运行状况的全方位掌控。BIM 模型当中所集成的设备属性相关信息,像是安装位置、型号参数、维护周期、使用寿命等,给制定科学合理的维护计划给予了数据方面的有力支撑,运维人员借助该模型可迅速确定设备的具体位置,查阅维护记录并且自动生成检修任务,如此一来便能有效降低人工查找以及信息遗漏这类情况的发生概率。与此与物联网传感技术相结合之后, BIM 模型可以实时获取到设备所发出的运行数据,像温度、压力、电流等各类参数,凭借数据分析以及可视化监控手段实现故障预警以及状态维护,进而防止出现突发性的停机或者能耗异常等问题。

4.2 建筑性能监测和数据采集

在建筑运营期间, BIM 技术于建筑性能监测以及数据采集层面的应用达成了建筑管理向数字化与智能化的转变。把 BIM 模型和物联网、传感器、智能控制系统等技术相互融合起来之后,建筑的能耗、温湿度、照明、空气质量、结构应力等诸多维度的运行数据便能够实时地被采集、分析,并且映射到数字化的 BIM 模型当中,进而构建起建筑的“数字孪生体”。这样的可视化且动态的数据集成能够让管理者清楚直观地知晓建筑各个系统的运行状况与性能指标,及时察觉到异常情况并展开有针对性的调整,达成对建筑性能的持续改进。就好比在能源管理这块, BIM 模型能够关联上实时能耗数据,凭借对比不同区域、不同时间段的能耗曲线,找出高能耗设备或者运行不合理的系统,由此为节能改造给予科学依据;在结构监测这方面,传感器所采集的应变、位移等数据可以和 BIM 模型联动起来,助力管理人员评估建筑结构的健康状况并预测潜在的风险。

4.3 能源管理和可持续性考虑

在建筑处于运营阶段的时候, BIM 技术于能源管理

以及可持续性方面的考量都发挥着颇为关键的作用。其借助将建筑的设计信息、施工信息还有运维信息整合到同一个统一的数字化平台之上,进而达成对能源消耗情况的可视化呈现、相关分析以及后续的优化操作^[4]。BIM 模型是能够同能源管理系统也就是 EMS 以及物联网设备实现连接的,如此一来便能实时去采集建筑各个系统当中电力、采暖、制冷、照明还有水资源消耗的具体数据,并且凭借对这些数据展开分析以及运用仿真手段预测能源使用的趋势走向,进而助力管理者精准识别出那些高能耗的区域,同时还能优化设备的运行策略并且制定出相应的节能方案。除此之外, BIM 技术还能够对可持续性指标予以量化评估,像建筑碳排放情况、用水效率高低、材料是否循环利用以及室内环境质量如何等等,通过模拟不同运营策略下环境影响所发生的种种变化,从而为节能减排以及绿色建筑改造等相关事宜提供具有一定科学性的依据。

5 结语

BIM 技术于建筑工程管理而言,已然发挥出了颇为重要的作用,其贯穿了从设计、施工直至运营的整个全生命周期过程,切实有效地提升了工程管理方面的效率以及质量水平。在设计这个阶段当中,它达成了可视化建模这一成果,并且能够开展冲突检测工作,如此一来便进一步增强了设计所具备的准确性以及协同方面的能力。而在施工阶段,它能够给予进度控制相关事宜以有力支持,同时也可助力施工模拟工作的展开,并且对于资源优化同样有着推动作用,进而使得施工的可控性得以提高,效率也得到了提升。到了运营阶段,它又为设施管理、性能监测以及能源管理等提供了相应的数据支撑,有力地促进建筑运行朝着智能化的方向发展,同时也为其可持续发展给予了助力。BIM 技术的应用不但对传统管理模式进行了优化,而且还为建筑行业在数字化转型以及精细化管理方面提供了强有力的支撑,推动着工程管理向着更为科学、更加高效且可持续发展的方向不断迈进。

[参考文献]

- [1]谭霖俊.BIM 技术在建筑工程管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2025(25):54-56.
- [2]郑泽海.BIM 技术在建筑工程管理中的实践应用[J].城市建筑空间,2025,32(1):199-200.
- [3]刘斌,李本奎.BIM 技术在建筑工程项目管理中的应用[J].住宅与房地产,2025(20):59-61.
- [4]沈凯.BIM 技术在建筑工程管理中的应用与效益分析[J].城市建设,2025(6):30-32.

作者简介:梁凯(1997.6—),男,广东技术师范大学天河学院,工程造价,广东威朗工程咨询有限公司,造价高级主管,助理工程师。