

既有建筑改造中 BIM 技术的应用与探索

王贵美

泛城设计股份有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 建筑更新改造是建筑全生命周期的一个重要生命环节, 本文系统介绍了既有建筑更新改造现状及相关的检测鉴定技术、加固技术。针对传统既有建筑更新改造中设计难、施工难、运营管理难以及各专业技术存在的问题进行系统分析, 提出了采用 BIM 技术应用于既有建筑可持续更新改造中, 有效地解决既有建筑传统改造技术存在的问题。同时, 重点阐述了 BIM 技术在检测鉴定、改造设计、多专业协同、施工等阶段的应用与待解决的问题, 供相关技术人员与研究参考。

关键词: 既有建筑; 更新改造; BIM; 检测鉴定; 加固

当前我国正处于城镇化快速发展阶段, 城镇建设逐步由“新建建筑”转变为“新建建筑”与“既有建筑改造”并重, 既有建筑改造工作成为我国城镇化发展的一项重要任务。在城市快速发展过程中, 城市更新作为城市改造、再生和复兴的重要手段, 将被更多地方政府及专业技术人员关注。BIM 作为全国建筑业发展推广的新技术, 在既有建筑改造中也将逐步发挥其可视化、模拟化等特点, 有效提高工作效率、节省资源、降低成本, 以实现既有建筑改造的可持续发展。本文通过工程实例, 对 BIM 技术在改造项目中的运用进行了详细的介绍, 为今后相关项目予以参考。

1 关于既有建筑改造工程的特性分析

1.1 既有建筑改造物的概念

既有建筑是指竣工后随着使用年限的增长, 它的初始功能状态会受到物质性、经济性、社会性等多种因素作用影响而产生的“综合性”过程的建筑物。在同一时间内建造的不同质量的建筑物, 由于使用条件的不同而导致老化速度的差异, 大多数一些新建筑物的使用时间较短, 就会出现设备病害症状, 而一些设计、施工、维修管理良好的建筑物的老化状态就会相对而言持续时间久。

1.2 既有建筑物改造分类

根据维护和重建的目的, 现有建筑物的维护和翻新可以分为预防性维护, 修复性修理, 完全翻新和拆除。

(1) 预防性维护是对现有建筑物功能和系统的及时检查, 以防止房屋设备故障和隐藏的安全问题, 并确保所有工作均在规定的状态下进行。

(2) 修复性维修是指在建筑物发生故障后将建筑物中的所有工作恢复到特定状态。修理屋顶泄漏, 堵塞, 管道损坏, 电线更换等。标准是不增加或减少功能而返回指定功能的状态。

(3) 完全翻新改造是指修复并转换现有建筑物的功能状态以具有新的功能, 或者改善初始功能状态以达到或超过相似建筑物的所有指定功能状态。这包括结构加固和对具有旧空间特征的现有建筑物进行平整, 附加设施(如厨房, 浴室, 附加地板, 扩展和完全改建)。

(4) 拆除废料是指现有建筑物的实际功能状态达到或低于最低功能水平时的拆除。多由于存在重大安全隐患, 无保留, 无维护价值或维护成本太高的情况。

1.3 既有建筑更新改造原则

随着国家建筑行业的不断发展, 既有建筑体量与日俱增。根据我国新旧规范更新的对比以及既有建筑现状调查可知, 既有建筑主要存在以下几个问题: 一是既有建筑受建设时的设计标准、材料工艺、施工条件、长期服役等客观因素限制, 安全性及可靠性普遍较低; 二是在长期服役后普遍存在设施老化、材料性能退化、耗能大等问题; 三是部分服役中的既有建筑无法满足业主现阶段使用功能的需求; 四是对于具有历史保护性要求的建筑, 因建设年代久远, 部分结构年久失修, 急需修缮或更新改造。因此, 既有建筑的安全性及可靠性亟待解决。不考虑既有建筑价值直接采用粗放型的大拆大建方式相伴而生的建筑垃圾日益增多, 且造成巨大的资源浪费。我国建筑垃圾的数量已占到城市垃圾的 30% ~ 40%, 建筑垃圾的产生不仅占用土地, 而且影响空气质量及污染水源, 严重影响城市的可持续发展, 已不能适应新时代“高质量、绿色发展”的战略需求。因此, “提升增量和存量优化并举”的新型建设方式, 是建设领域落实绿色发展、解决重大民生问题的重要途径。

2 BIM 技术应用实施

2.1 BIM 在改造方案阶段的运用

既有建筑改造受众多条件限制, 如场地状况、周围环境特征等, 因此改造后的效果与周围环境的协调匹配程度上存在一些不确定因素。通过 BIM 可视化对整个改造项目进行可视化模拟, 例如: 内廊立面采用廊型拱门, 将镂空与多色彩搭配等元素融合, 既完美地融入于周围老上海石库门环境风格中, 又勾勒展示出改造建筑物与周围环境相结合的和諧之美。对本工程连廊结构类型及材质进行可视化模拟, 并最终通过 3D 打印出整体改造后的建筑效果模型。同时在方案阶段, 通过 BIM 参数化, 将外幕墙的主龙骨截面高宽值 W、H 设置成可调节参数, 通过模型导出 Excel 表格, 通过更改 Excel 表格的数据, 可以逆向批量更改模型, 以达到快速更

改模型的效果,节约了方案的更改时间。

2.2 方案设计阶段

基于 BIM 技术的方案设计,通过利用 BIM 软件制作或局部调整方式,形成多个备选的改造设计方案模型,在可视化的三维场景下对方案进行比选,可大大提高决策效率。基于 BIM 技术的结构改造、建筑改造、景观改造及室内精装改造方案的可视化仿真。

2.3 BIM 在改造中的应用

针对既有建筑更新改造中原始信息不全、方案比选难度大、各专业协调不理想、智能化与绿色节能有待提升、改造后缺乏后期使用过程的正常检测制度、维护和管理等问题,可考虑引入 BIM 技术,结合现有的改造技术,完善既有建筑更新改造的全流程信息化管理。BIM 技术的核心是采用数据信息技术对建筑的全生命周期模拟及管理,将建筑全生命周期的各项进程信息化,提高信息与资源的协同、共享及使用效率,实现建设项目全生命周期内的建筑信息数据不断更新和协同管理,实现智慧建筑。既有建筑更新改造是建筑全生命周期内实现自我更新的重要环节,其各环节均与新建建筑具有相似性。为有效解决既有建筑更新改造难、造价高、耗能大、协调难等问题,引入 BIM 技术应用于检测鉴定及改造设计中,充分利用现有条件、各专业协调性等因素,以提高既有建筑更新改造的综合指标,降低能源消耗、提升绿色节能、改善运维管理。例如:检测鉴定机构采用 BIM 技术进行检测鉴定,以 BIM 模型作为载体呈现,在后续改造设计中直接使用;加固设计、建筑装修设计及施工等多专业协调,同时在改造设计阶段可进行方案比选及优化设计,避免因既有建筑制约条件多而引起不必要的变更。施工阶段可进行三维动态模拟、施工管理、施工进度安排及成本分析,提高各方信息传递的效率,有效地解决传统施工以经验为主的弊端。后期的运营阶段可动态监测建筑的结构、设施设备及消防等设施的运行状态。综上所述,BIM 技术在既有建筑更新改造中可有效促进建筑智能化及可持续的进程。

2.4 既有建筑监测

传统的对既有建筑物变形监测,主要根据既有建筑物的特点在建筑物显著特征位置埋设变形监测器,局部布置的点不能反映建筑物整体变形幅度,因此,此方法很难最大限度地反映建筑物整体变形量。运用三维激光扫描的方

法,能对建筑物进行全方位的扫描,可以得到高密度及精度的点云观测数据。运用 BIM 技术再将前后扫描的模型进行对比,通过对比数据可以较全方位地覆盖既有监测对象。比如在施工现场的幕墙体系、钢结构体系中,可以利用三维激光扫描技术有效检测其变化范围和量级,起到高精度的变形监测效果。

2.5 可视化交底

在确保模型与设计图纸完全一致的情况下,对模型进行轻量化漫游处理和视频制作,对施工单位开展模型可视化交底,保证施工单位快速了解图纸设计意图并针对施工技术要求提出意见反馈。施工单位根据现场情况提前发现模型中不合理的部分,提出相应的解决方案,避免后期的返工。增强对施工现场危险源的预测、管理,提高现场施工安全管理效率,降低事故率。

结束语

在既有建筑改造中,将 BIM 技术结合 3D 扫描技术,能更好地还原既有建筑形态特征。在现有建筑改造中有效地运用 BIM,可以极大地提升现有建筑改造的施工技术水平,实现绿色化施工,遵循可持续发展理念,促进社会、经济、环境多方面共赢。随着 BIM 技术研究的不断深入,未来逐渐形成与物联网、智能化设备等技术集成应用的趋势,促进既有建筑绿色发展、推进智慧城市建造。

参考文献

- [1] 王华阳 .BIM 技术在既有建筑项目改造中的应用分析 [J]. 郑州铁路职业技术学院学报 ,2017,29(4):20-22;43.
- [2] 吴晓燕 . 基于 BIM 技术的既有建筑改造应用研究 [J]. 建设科技 ,2016(12):57-59.
- [3] 王丰碑,黄鹏 .BIM 技术助力既有建筑改造项目提质增效 [J]. 土木工程信息技术 ,2017(4):40-43.
- [4] 张琦 .BIM 技术在既有建筑改造建设期精细化管理中的应用 [D]. 长春:长春工程学院 ,2017.

作者简介:

王贵美,1974年12月、男、汉族、籍贯:浙江杭州、学历:硕士学位、毕业院校:四川农业大学、职称:高级工程师、单位:泛城设计股份有限公司城市更新研究院院长、邮箱:317701168@qq.com。