

BIM技术在建筑设计中的应用及推广

齐悦

福建省建研工程顾问有限公司

摘要：由于现有工程建设期间涉及的结构体系更为复杂，技术难度进一步提升。为促进工程实施全过程工作高质高效开展，还需要配合使用先进的BIM技术理念，构建起工程三维模型，及时发现并解决存在于建筑设计期间的各类问题，结合此些问题不断优化工程施工方案，制定出专项可行的施工管控机制。针对此，本文首先概述BIM技术，提出BIM技术在建筑设计中的应用优势。分析BIM技术在建筑设计中的应用流程，制定BIM技术应用推广管控机制，以期对相关工作人员提供理论性帮助。

关键词：BIM技术；建筑设计；实际应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.09.089

前言：现阶段建筑工程建设规模日渐扩大，建筑工程设计流程更加复杂。将BIM技术应用在建筑工程设计全过程中，对保障方案整体技术可行性与经济适用性意义重大。不同设计环节BIM技术应用要点不同，应当严格遵照工程设计要求，有序开展建筑工程设计工作。

一、BIM技术理论研究

（一）BIM技术特征

BIM技术是一种新型建模技术，可以模拟出施工现场复杂的环境特征，不断优化施工方案，实现绿色施工管理要求。相较于其他技术体系而言，BIM技术具有较为鲜明的应用特征。

第一，可视化。主要体现在BIM技术可以应用更加先进的数字化手段，将建筑内部结构以三维立体方式展现出来，确保施工人员能够及时掌握工程结构特征，及时发现工程建设期间存在的各类问题^[1]。BIM技术可以为建筑工程绿色施工提供可视化思路，确保建筑施工期间的各个环节均能够得到形象表达，从根本上提高绿色施工期间的安全性与可靠性。

第二，模拟特征。主要体现在通过高效使用BIM技术，可以将建筑工程主体结构、施工形式直观展现出来，根据建筑三维模型不断优化绿色施工方案，使建筑绿色施工期间的各类情况能够被更好模拟出来，便于绿色施工的安全管控工作。

第三，协调特。主要体现在通过应用BIM技术，可以使各专业施工理念直观展现在三维立体模型中，建筑各施工流程的协调性能从根本上表现出来。

（二）BIM技术主要功能

一方面，BIM技术在建筑工程设计阶段的成本管控方面得到了极大程度应用。现阶段各类建设工程造价均由分部分项清单综合价格组成，实际管控难度较大。使用BIM软件可拾取构件造价，可以将整体造价的组成部分具象表达出来，节省造价计算及控制期间的时间及精

力，为从根本上提高工程造价管理水平奠定了坚实技术基础^[2]。借助BIM软件，可以对工程可拾取构件进行抽取识别，获得构件本身以及其他结构层的三维立体模型，使得后续工程量计算工作简单明了。

另一方面，BIM技术能够更好参与到建筑工程设计变更环节。由于建筑工程建设规模不断扩大，工程各环节变更问题发生概率进一步提升。在施工变更或技术变更期间，工程量往往需要再次计算，需要花费较多的人力及物力。借助BIM理念，对抽取识别的可识取构件分布分项模型进行标注、修改能够更加科学的解决工程变更实体调整问题，使后续工程造价能够高效管控。

二、BIM技术在建筑工程设计阶段的应用优势

（一）强化设计表达效果

传统以二维设计为主的建筑结构设计在信息传递与表达方面存在明显滞后性问题。究其原因，主要是因为二维设计主要以平面设计为主，部分信息内容表达方面缺乏完整性，且设计人员难以从立体化角度实现对建筑结构建设过程的表达与分析^[3]。通过合理使用BIM技术，构建起符合建筑工程具体施工特征的三维模型，设计人员可根据建筑结构项目建设实况，对项目建设期间所涉及的主体设计内容进行直观性表达。

且在表达过程中，各部门人员可以共同参与到三维建筑模型构建当中，重点针对不同专业的施工设计问题进行研究分析。根据分析反馈结果，确立科学合理的工程设计方案以及施工方案。最重要的是，BIM技术可通过自定义参数组件方式可以对某些较为复杂的问题进行简化处理，实现对关键参数的表达分析。经大量实践发现，利用BIM技术实现设计过程，可将整体设计效率提高至86%及以上。

（二）模拟能力与可视化能力较强

BIM技术具备强大的模拟分析、可视化功能。在建筑工程具体实施过程中，设计人员可结合建筑结构现场实际情况以及施工建设标准，建立起完整的建筑施工模型。在模型构建过程中，设计部门可借助BIM技术的模拟化功能模拟分析施工流程。结合分析结果，判别存在于施工期间可能存在的各类风险问题，并针对此些风险问题制定出前期预控方案。

其中，设计人员可结合模拟分析情况，对工程设计方案进行适当调整与优化，以减少施工隐患问题出现。最重要的是，利用BIM技术，还可以实现对当前管理模式创新优化，确保设计得以有效实施的同时，促进工程建设各利益单位协同合作，可在三维平台上完成信息共享过程，提高项目部整体管理水平。

（三）保证设计与施工的

因建筑结构种类繁多，在施工现场经常会出现丢失、

错用、浪费等情况，可以借助BIM系统与RFID技术，对施工现场预制构件存放情况展开严格管控，确保工程施工工作能够顺利开展。

装配式建筑工程具备机械化程度高、施工工艺复杂等特征，还需要在具体施工时保障现场安全，实现各部门协调配合目标。借助BIM技术模拟施工现场具体情况，及时发现存在于现场中的安全隐患因素，对施工流程及施工技术方案进行进一步优化，使构建能够精准定位，保障装配式构件施工全过程的质量水平。

将BIM技术应用在技术交底环节，避免装配式构件出现位移导致定位难度较大问题出现。针对装配式连接件与节点，可利用BIM技术可视化特征，对施工节点进行放大处理，增强施工全过程的精准度。

三、BIM技术在建筑工程设计阶段中的应用流程

（一）项目规划

在项目规划阶段，项目经理应当组织项目启动会议，在启动会议中明确工作要点、工作方向，根据现场进度、建设单位具体要求、合理安排建筑工程施工顺序。

借助BIM技术手段，对施工现场进行场地分析作业，如对场地景观进行规划，剖析施工现场环境特征，明确建成后交通流量确定建筑物与周边环境的相互影响、内在关联^[4]。借助BIM技术以及GIS地理信息系统，对场地及场地上拟建建筑物信息进行系统分析，确保能够提到的系列数据能够对新建筑项目进行全面评估，为后续优化施工设计方案奠定坚实技术基础。

（二）图纸绘制

在建筑工程项目启动后与模型搭建前，还需要设计单位对建设企业提供的图纸展开细致检查，确保此些图纸格式统一、内容合理、种类齐全，以免在后续施工过程中出现图纸漏失问题，对工程设计工作造成不利影响。

建筑模型搭建时，应当配合使用BIM技术手段合理布置建筑结构，提供建筑问题报告，应借助建筑模型输出净高条件图纸^[3]；在建筑模型搭建期间，主要就是针对给排水、建筑、电气模型进行搭建。结合模型内容，提出各专业建筑图纸问题报告。

模型搭建后还应当对模型成果展开审核。由项目经理及其他管理人员评估BIM模型中出现的碰撞问题或交叉问题，针对此些问题制定专项可行管控机制。着重评估建筑工程空间净高度，确认设计方案合理性。

（三）初步设计

在建筑工程设计环节，初版成果分析主要为碰撞检验及净高分析。结合管线综合剖面成果，对后续建筑模型展开碰撞检验与空间净高分析，提出存在于设计各专业中的碰撞问题与漏洞问题，并针对此些问题制定一次内部报告。

在设计成果报告中应当包括主空间净高度值、图纸错漏空缺、优化意见成果、设计图校核成果。

借助BIM技术以及模拟数据处理技术，还可以将建筑施工期间的数据信息录入到数据库内，为信息处理

工作提供有效的数据支持。通过对比分析施工数据及设计图纸具体内容，对比分析建筑施工数据与设计图纸差异，进一步提升工程整体施工质量与效率。

（四）深化设计

在建筑工程设计工作开展前，应注重分析建筑类别、建筑物风险等级、防火分区、各建筑专业系统、管道管径、机房位置信息等。现阶段BIM系统中有许多插件可以实现快速建模以及翻模目标，但精准度仍然处于有待提升阶段，需要结合工程具体设计要求，对设计方案进行持续优化。

BIM技术所具备的三维可视化功能可在一定程度上深化建筑主体结构模型的完整性与动态性，实现建筑工程深化设计目标。在应用过程中，设计人员可借助BIM技术的可视化功能实现对设计流程的直观把握，深化建筑设计效果。与此同时，设计人员可借助BIM技术的可视化应用功能，与主体人员之间进行有效沟通。

主要根据主体结构模型所呈现出的特点，对施工建设期间可能遇到的风险问题进行提前应对。除此之外，设计人员也可以借助主体结构模型，对目前耗能情况以及室内环境情况进行动态掌握，根据实际情况合理配置材料以及优化技术内容。

四、BIM技术在建筑工程设计阶段中的应用要点

（一）在设计变更中的应用

利用BIM技术可实现精细化建模过程，设计人员可根据建模情况对各专业施工内容进行合理制定。通过BIM精细化建模，可以及时发现传统CAD图纸存在的错误问题^[5]。并且可及时将错误问题反馈到项目技术部当中，完成一系列讨论以及分析过程。细致分析系统收集到的各类参数数值，对设计图纸存在的不合理之处进行修改，为设计院提供设计变更单。

结合以往的施工设计经验来看，设计变更问题可直接影响到建筑建筑设计的经济效益。如果施工建设期间经常发生设计变更问题，往往就会导致工期以及成本增加。而通过合理应用BIM技术，可提前修改并完善传统CAD图纸中存在的错误问题。并借助三维可视化模型对建筑结构等进行设计，及时更改错误并完善整体设计过程。

（二）在协同设计中的应用

建筑设计基本上可以视为建筑设计体系的重要内容，要求设计人员应该主动结合建筑设计需求，解决以往专业间存在的不协调问题。一方面，设计人员可借助BIM技术协同设计功能，加强对各专业协调配合问题的集成管理。举例而言，各方主体人员可在BIM模型中完成对建筑设计的协同处理。如造价单位方面可借助模型对采购信息进行适当调整与优化，加强对造价问题的控制管理。

另一方面，设计人员可借助BIM技术的协同优化功能提前对建筑施工作业期间可能出现的风险问题进行精准识别与预防处理。举例而言，设计人对预埋件施工问题以及部件设计问题进行协同处理，提前发现问题并解

决问题。除此之外,设计人员应该重点对建筑施工中所涉及的交叉施工问题以及连接施工问题进行动态掌握,避免重复施工以及施工矛盾问题出现。

(三) 在与大数据技术中的配合应用

在借助BIM技术构建建筑工程模型过程中,应当充分分析模型限制因素、开展精准建模工作。为使三维模型符合建筑工程施工顺序,还需要结合建筑工程施工特征精准划分预制构件模型单元,要求各软件之间具备较高的协调性与一致性。严格遵循软件之间的数据交互原则,实现模型在构件内的顺利导入目标,确保构建起的模型能够更好符合建筑工程定额工程量计算规则。

在构建建筑工程三维模型前期准备环节,需要各工作人员应当熟知施工图说明、构建平面布置图以及钢结构节点详图,结合建筑施工特征与顺序,合理划分预制构件模型单元,建立标准化预制构件库。

照建筑工程施工,施工流程构建模型单元。如遵循先承重构件,后非承重构件原则,合理安排预制构件进场顺序。根据施工图纸事先进行楼层放线,搭设临时支架。吊装预制构件,并对构件的垂直度与水平度进行校准处理。绑扎叠合板钢筋,现浇叠合板混凝土,建立其外围防护体系。吊装混凝土外墙板,安装连接构件以及墙板、门窗等结构。

建筑工程内部参数属性信息交错复杂,为实现建筑工程一次建模、重复利用目标,还需要各数据传递具有一定的协调性及一致性。要求各软件之间的层高要求、原点设置以及构件属性内容相同,严格遵循图元绘制规则以及预制构件命名规则。设置合理的建筑定额工程量计算规则,考虑不同施工方法和加工余量施工过程的实际数量。

五、BIM技术在建筑工程设计中的推广

(一) 提升BIM技术重视度

一方面,加大建筑设计环节资金投入量。经过实际论证发现,资金投入量不足是严重影响到BIM技术应用及推广水平的重要因素之一^[6]。就现阶段建筑发展角度分析,我国还需要在BIM技术优化以及BIM技术软硬件建设中投入大量的资金,为后续推广工作提供有力支持,出台能够促进建筑发展的战略政策,有效解决BIM技术应用及推广得不到充足资金支持等问题;

另一方面,现阶段建筑设计期间的流程更加复杂、技术含量更高。没有接受过系统及专业培训的设计人员无法在短时间内灵活操作BIM设计软件。BIM技术的投资成本大,难以快速得到经济收益,严重影响到设计部门对BIM技术的应用及推广资金性。针对此现状问题,需要出台一些更加细致的专项教育培训体系,让设计人员能够深刻感受到BIM技术的应用重要性,积极主动参与到BIM技术的推广过程中。

(二) 转变设计人员传统设计理念

为确保BIM技术能够更好应用在建筑设计环节,还需要从根本处转变设计人员思想观念,从根本上提高设计人员对BIM技术认可度。配合使用在线宣传、远程技

术讲解等手段,改变设计人员传统设计意识。随科技技术发展速度不断加快,在建筑设计期间也可以使用先进技术手段,使设计人员能够正确认知到自己在应用BIM技术期间存在的各个问题,确保BIM技术能够被更好的应用在建筑设计发展过程中。

(三) 加强BIM技术宣传力度

进一步加大BIM技术宣传力度。通过分析当前建筑发展现状,发现BIM技术的普及率日渐提升,但与综合效益的目标依然存在一定差距。因设计人员没有充分认识到BIM技术应用期间的优势,导致在使用BIM设计技术期间较为形式化,使得技术推广工作受到阻碍^[7]。因此在现阶段发展BIM技术过程中,相关部门还需要加大宣传投入力度,从根本上改变设计人员对BIM技术应用效果的看法,充分调动起设计人员对BIM技术的学习积极性、自信心。要求在BIM技术推广过程中,设计部门需要注重转变设计者意识,特别是纠正设计者错误、陈旧的设计观念。加大关于建筑全过程设计情况的管控力度,降低设计环节变更问题发生概率。

(四) 开发新型BIM设计平台

相较于发达国家而言,我国BIM设计技术应用起步较晚,在设计技术与设计设备中大多借鉴了国外技术经验,自主独立的设计技术与设数量较少。在建筑设计期间,可通过总结国外设计理念与方式灵活制定BIM技术体系,保障建筑设计工作高质高效开展,从根本上提升BIM技术整体应用水平。

总结

总而言之,为充分发挥出BIM技术在建筑设计中的应用重要性,管理部门需要细致分析BIM技术应用特征及应用功能,以统筹兼顾原则开展建筑工程设计工作。着重分析传统设计环节存在的各类问题,借助BIM软件中的动态建模、仿真模拟功能,直观展现出建筑工程施工状态,及时发现与解决存在于建筑工程具体设计期间的各类问题,从根本上保障建筑,建筑工程施工质量与效率。

参考文献

- [1] 朱超,张丽. BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J]. 居舍, 2019(05): 74.
- [2] 魏宇男. BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J]. 绿色环保建材, 2019(06): 79.
- [3] 杜海洋. BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J]. 住宅与房地产, 2019(24): 78-79.
- [4] 车艳娜. BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J]. 工程技术研究, 2019, 4(21): 29-30.
- [5] 彭婧. BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J]. 居舍, 2019(33): 100.
- [6] 闫蓓蓓. BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J]. 城市建筑, 2020, 17(12): 139-140.
- [7] 舒敬敬, 钟嘉慧. BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(01): 58.