

建筑结构设计当中 BIM 技术的应用实践分析与研究

郭贯北

中建(天津)工程技术有限公司, 天津 300393

[摘要] BIM 技术应用于建筑结构设计中, 既能提升工程质量, 又能改善建筑结构合理性。故而应予以推广。在此之上, 文章简要分析了 BIM 技术的特点及其应用优势, 并通过充分结合工程数据、汇总建筑专业使用软件、依托图纸建立 BIM 模型、有效控制材料成本需求等路径, 促使 BIM 技术展现出实践价值, 为我国建筑工程设计工作指明创新方向。

[关键词] 建筑结构设计; BIM 技术; BIM 模型

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4450

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

Analysis and Research on the Application of BIM Technology in Building Structure Design

GUO Guanbei

CSEEC (Tianjin) Engineering Technology Co., Ltd., Tianjin, 300393, China

Abstract: The application of BIM Technology in building structure design can not only improve the project quality, but also improve the rationality of building structure. Therefore, it should be popularized. On this basis, the paper briefly analyzes the characteristics and application advantages of BIM Technology, and promotes BIM Technology to show practical value and point out the innovation direction for Chinese architectural engineering design by fully combining the actual data of working conditions, summarizing the software used by architecture specialty, establishing BIM model based on drawings, and effectively controlling the material cost demand.

Keywords: building structure design; BIM Technology; BIM model

引言

BIM 技术作为工程设计环节重要工具, 于 2002 年由 Autodesk 公司正式提出。因其具备突出特征, 能够构建三维图形。对于传统建筑结构设计方法而言, 整体性更强, 能够直观展现构件分布规律, 切实开展碰撞检查。对此, 需根据工程设计要求, 充分运用 BIM 软件辅助设计人员完成设计任务, 便于优化设计效果。

1 BIM 技术的特点

根据城乡建设厅 2021 年 3 月份印发的有关智能建造与新型建筑协同发展相关意见, 其中明确阐述了在建筑设计中鼓励设计单位积极采用新技术, 借此提高建筑行业的信息化发展水平。而 BIM 技术作为新型工具, 它的应用刚好能够顺应时代变化。结合以往实践经验, 可将 BIM 技术的具体特点归纳为以下四点: (1) 集成性, BIM 技术能够实现设计信息的集成化体现, 将建筑结构相关信息汇总在一起, 并以此为基础建立信息模型, 其中包含几何信息、空间信息等, 借此保证建筑设计人员能够充分结合多则信息, 增加设计方案的可行性; (2) 高效性, 建筑结构设计, 以往常受到外界因素干扰, 造成施工中出现误差大等问题, 而今可在 BIM 技术的辅助下, 增加建筑结构设计结果的合理性及其准确度, 既能规避失误风险, 又能提高设计效率; (3) 可视化, BIM 技术能够实现建筑结构的可视化设计, 直接将建筑结构转化为三维图形, 加深设计者对施工内容的理解, 进而在不断改进设计方案的同时, 获得高水准设计成果; (4) 协同性, 设计者可借助 BIM 软件, 在设计团队之间建立共享条件, 打破信息壁垒, 特别是在管线分布以及空间占比上, 可在协同作业中, 降低建筑结构设计环节消耗的时间, 便于增强互动效果, 促使设计团队能随时与建设单位、施工单位保持高效沟通关系。

2 建筑结构设计当中 BIM 技术的应用优势

BIM 技术在建筑结构设计发挥着重要作用, 具备突出的应用优势, 具体体现在以下两个部分:

(1) 形象化还原建筑结构, BIM 技术在实践应用中, 能够直接将建筑结构打造成信息模型, 从而将原本的二维图形转化为立体空间结构。不但解决了往日二维设计软件的片面问题, 而且还能实现建筑节点的细致展现。形象化的立体结构, 能够更好的引领设计人员深度掌握建筑结构设计内容。如了解梁柱构造特征、精准判断节点设计要点等, 继而在还原建筑结构中, 指引设计人员出具更可靠的设计方案。

(2) 灵活分析构件关系, 由于在建筑工程中, 除了建筑结构外, 还包含消防设计、设备安装等多个专业组织, 而 BIM 技术的应用, 可构建信息模型, 从而灵活分析建筑构件中的各种关系, 以免设计人员仅凭尺寸、空间等二维信息, 造成建筑结构与综合管线间存在交叉风险。好比设计者可从信息模型中对受力构件的受力情况实施准确判断, 又或是在审图中评估设计结果是否符合建筑设计初衷, 借此协调好构件分布关系^[1]。

3 建筑结构设计 BIM 技术的应用实践路径

3.1 充分结合工况实际数据

在建筑结构设计中运用 BIM 技术时，还需要充分结合建筑工程中的具体施工数据完成设计任务。其中工况数据实则指的是施工人员在施工环节，产生的环境因素以及施工条件。好比在车库项目中，常需要设计挡土墙，但在其施工中，常因主观认知上预留的距墙尺寸较小，致使施工人员参照设计方案开展施工项目时，无法在有限的空间里顺利安装模板。而 BIM 技术的应用，可指引设计人员在设计时充分考虑施工空间要求，为其提供可靠的预留距离标准。由于 BIM 技术能够建立三维模型，设计者可通过模拟施工流程，验证各种设计构件是否能很好的与施工工艺要求匹配，最终在提升建筑结构设计合理性的同时，也能实现工程资源的科学分配。

本文以某建筑工程为例，其结构高度为 106m，地上 29 层，地下 4 层。在对此建筑顶层进行局部改造时，要求设计者将内柱结构调整至 16m 跨度。设计者在优化设计中，根据原有建筑结构的相关数据与最终改造要求，将结构梁设计为异形变截面组合钢梁。并且参照 BIM 软件中形成的建筑模型，利用垂直联合倾斜设计方式处理建筑立面结构，将倾斜面结构顶端与底部的偏移量设计为 3m，使设计后的构件满足建筑造型的同时，还能够保持优良的结构性能。设计者在建筑结构设计中要想应用 BIM 技术绘制设计图纸，编制设计方案，应秉承着实事求是的原则，充分借助施工数据，确保建筑结构满足施工需求^[2]。

3.2 汇总建筑专业使用软件

建筑工程设计内容较为复杂，不仅仅局限于建筑结构设计，它还包含消防设计、水电设计以及通风采光设计等，此时设计者在设计建筑结构时，应当在使用 BIM 软件的过程中，汇总各个建筑专业，并将其整合在同一个建筑模型上，这样才能准确判断建筑结构是否具备可行性。

首先，设计者依托现场环境、施工条件使用 BIM 软件设计建筑结构时，应当针对建筑结构周边综合管线的分布规律做出可视化分析，避免建筑结构抢占管线分布空间，导致后续建筑品质受到损害。比如配电箱往往需要安装在墙体结构上，以便建筑工程竣工后，业主能够根据自身需求调整各线路的闭合，而设计墙体结构时，需为配电箱安装事项预留出一定的空间，并且对于热力管道、供水管道等，也应当以穿插设计方式，顺利埋设在建筑结构中，经由 BIM 技术建立模型，可直观掌握管线分布走向以及建筑结构预留尺寸，以免后期出现返工等后果；其次，建筑结构设计人员需同各专业负责人共同对 BIM 软件上形成的图纸以及模型进行观看，在观看中需按照各自的专业要求给出具体建议，主要负责建筑结构设计事项的人员，需对所有专业设计单位给出的建议予以汇总，既要充分考虑线路穿插问题，又要注重管道埋设空间预留情况，在兼容性环境下，可促使设计者所设计的建筑结构贴合整体工程设计理念；最后，设计者还应在优化设计后，对各专业构件的设计成果实施可视化展现，验证建筑结构合理性的基础上，依靠 BIM 技术增加建筑设计便捷性。

3.3 依托图纸建立 BIM 模型

在建筑工程中设计建筑结构，是保障工程质量的重要举措，而 BIM 模型的建立也是展现 BIM 技术实践价值的关键步骤。因此，设计者在实际运用 BIM 技术时，需密切关注建模工作。

以某工程为例，其建筑结构以钢筋混凝土结构为主，在对其进行合理设计时，应当先行针对结构节点进行精准设计，包括结构的连接点位以及结构参数的科学设计等，如配筋率、轴压比、风荷载以及设防烈度等。在设计时，需先行在 BIM 软件上选取样板文件，而后建立轴网，依照技术员提供的标高数据对建筑结构实施定位。再之后则需要对梁柱构件的分布位置进行确定。此时一旦在建模中出现碰撞问题，则需要重调结构位置。由于此软件中包含“族功能”，可通过设置族文件，有方向性的处理建筑工程中多处空间的结构上设计事宜，最终需在结构面板等软件功能的参与下，顺利绘制成三维立体图形以及立体模型，以此为根本开展下一项施工内容^[3]。

3.4 有效控制材料成本需求

BIM 技术还可应用在建筑结构的材料需求上，可借助此技术节省施工成本。例如在上文中提到的钢筋混凝土材料，采购人员无论是采购商用混凝土或者混凝土原料，还是采购钢筋，都需要投入一定的采购资金。为了避免出现超预算情况，对于每种材料的采购量，常需要控制在预算资金要求内，依据设计方案购进材料。但对于材料入场时机的控制，也是影响材料成本的关键要素。部分材料过早入场，常因保管不当，导致采购人员需要二次购买材料。而 BIM 技术可随时根据工程进度，对建筑结构的施工效率实施有效把控。设计人员可联合采购人员，共同参照 BIM 模型，进一步优化采购计划，既要保证材料的准时供应，又能减缓材料积存压力，提高工程资金利用率，以 BIM 技术增加建筑设计经济性。

4 结束语

综上所述，建筑结构设计是建筑工程建设过程中的重要内容，而 BIM 技术的运用能够提升建筑结构设计成果的合理性，使其在实践施工阶段获得可靠的设计保障。据此，在应用时需充分结合工程数据、汇总多方建筑专业、建立 BIM 模型、有效控制材料需求，借此在 BIM 技术参与下，为设计人员开展建筑结构设计工作给予新指引。

[参考文献]

- [1] 谭小蓉, 徐静伟, 李萍. 建筑结构设计 BIM 技术的应用实践分析与研究[J]. 居舍, 2020(9): 86.
- [2] 王磊. 基于 BIM 技术在建筑工程结构设计中的推展应用分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(15): 14-15.
- [3] 康晓鹏, 文军. 建筑结构设计 BIM 技术的应用实践分析与研究[J]. 四川水泥, 2021(9): 299-300.

作者简介：郭贯北，(1985.10-)，工作单位中建（天津）工程技术有限公司。