



基于 BIM 的建筑设计协同与管理

谭发兵, 卢彬

浙江绿城建筑设计有限公司, 浙江 杭州 310000

摘要： 随着建筑行业的快速发展, 建筑设计变得越来越复杂, 需要多专业、多团队之间的协同合作。传统的建筑设计管理方式存在着沟通不畅、信息失真等问题, 无法满足现代建筑设计的需要。而 BIM 技术作为一种新型的建筑设计管理方式, 可以实现多专业、多团队之间的协同设计和管理工作, 具有很高的应用价值和前景。基于此, 本文从建筑设计协调管理的现状出发, 分析了 BIM 技术在建筑设计协同管理中的具体应用, 以期提高建筑设计的效率, 进而促进建筑行业的发展。

关键词： BIM 技术; 建筑设计; 协同管理

Building Design Collaboration and Management Based on BIM

Tan Fabing, Lu Bin

Zhejiang Greentown Architectural Design Co, Ltd, Zhejiang, Hangzhou 310000

Abstract： With the rapid development of the construction industry, architectural design has become more and more complex, requiring synergy between multiple specialties and teams. The traditional way of architectural design management has problems such as poor communication and information distortion, which cannot meet the needs of modern architectural design. And BIM technology, as a new type of building design management method, can realize the collaborative design and management work between multi-disciplines and multi-teams, which has high application value and development prospect. Based on this, this paper analyzes the specific application of BIM technology in the collaborative management of architectural design from the current situation of coordinated management of architectural design, with a view to improving the efficiency of architectural design and thus promoting the development of the construction industry.

Key words： BIM technology; architectural design; coordinated management

引言

在过去的几十年里, 建筑行业的发展速度惊人。随着技术的不断进步, 建筑设计的方法和工具也在不断演变。传统的二维绘图和文字描述已经无法满足现代建筑设计的复杂性需求。BIM 技术的出现, 使设计师能够通过三维模型进行设计、分析和优化, 从而提高了设计效率和质量。同时, BIM 技术也为各专业、各团队之间的协同设计和沟通提供了一个平台。然而, 尽管 BIM 技术的优势明显, 但在实际应用中仍存在许多挑战。例如, BIM 模型的创建和维护需要大量的时间和资源; 不同专业之间的数据交换和协调需要专门的技能和工具; 而且, BIM 技术的应用还受到行业标准和法规的限制。因此, 如何克服这些挑战, 充分发挥 BIM 技术在建筑设计协同管理中的潜力, 是当前研究的热点问题。

一、建筑设计协同管理的现状

建筑设计协同管理是指在建筑项目的设计、施工和管理过程中, 通过协同平台和流程, 使各专业团队能够有效地进行信息共享、沟通和协调, 实现项目的高效管理和优质实施。然而, 当前建筑设计协同管理面临着一些问题, 制约了其发展和应用效果。其面临的问题主要体现在以下几个方面:

(一) 缺乏统一平台

当前, 建筑设计协同管理缺乏统一平台, 导致协作效率低下, 设计方案难以统一管理。由于缺乏统一的标准和规范, 各专业团队往往采用不同的设计软件和工具, 增加了协作的难度和成本。同时, 由于缺乏统一平台, 容易出现信息不对称、沟通不畅、协调困难等问题, 导致项目进度和质量受到影响。



（二）缺乏标准化流程

建筑设计协同管理缺乏标准化流程，导致流程混乱，难以保证设计质量。由于缺乏标准化的流程和规范，各专业团队在协同过程中往往存在随意性和不规范性，导致设计方案出现偏差、漏洞和质量问题。同时，由于缺乏标准化流程，项目进度难以控制，容易出现延误和变更等问题^[1]。

（三）缺乏有效的质量控制

建筑设计协同管理中缺乏有效的质量控制，导致输出成果质量难以保证。由于缺乏严格的质量控制机制和标准，各专业团队在协同过程中往往存在质量意识淡薄、质量控制不严格等问题，导致设计方案存在缺陷、漏洞和质量问题。同时，由于缺乏有效的质量控制，项目成本和风险也难以得到有效控制^[2]。

二、BIM 技术在建筑设计协同管理中的应用

（一）基于 BIM 技术的建筑设计协同管理平台构建

1. 架构设计

采用基于云计算的 SaaS（Software as a Service）架构模式，实现软件即时服务，方便用户随时随地访问平台。采用主流的 BIM 技术和工具，如 Autodesk Revit、Bentley Microstation 等，同时结合云计算、大数据、物联网等技术，提高平台的性能和扩展性^[3]。该平台采用 SaaS 架构模式，具有低成本、高效率、易维护等优势，同时能够实现跨平台、跨设备的无缝衔接，方便用户进行访问和使用。

2. 功能模块

基于 BIM 技术的建筑设计协同管理平台的功能模块主要包括：项目概况、模型管理、协同设计、冲突检测与解决、文档管理、系统设置等。这些模块相互独立，又有机地结合在一起，共同实现建筑设计协同管理平台的各项功能。

（1）项目概况模块

项目概况模块主要提供项目的整体信息展示和管理功能。其中，项目信息用于展示项目的名称、编号、地理位置、设计单位等信息，方便用户快速了解项目概况；项目进度用于展示项目的进度计划和实际进度情况，帮助用户及时掌握项目进展情况；项目文档用以提供项目文档的分类展示和查询功能，方便用户查找和浏览项目文档^[4,5]。

（2）模型管理模块

模型管理模块主要提供 BIM 模型的创建、修改、导入导出等功能。其中，模型创建用以支持创建建筑、结构、机电等不同专业的 BIM 模型，同时提供模型精度的控制功能；模型修改用以提供 BIM 模型参数化和智能化修改功能，支持对模型进行几何形状、物理属性等各方面的修改；模型导入导出用以支持导入和导出多种文件格式的 BIM 模型，如 IFC、FBX、DWG 等，方便用户进行数据共享和交换；模型版本控制则是实现 BIM 模型版本控制和历史记录功能，方便用户回溯和比较不同版本之间的差异^[6]。

（3）协同设计模块

协同设计模块主要提供多用户之间的协同设计和协作功能，

它可以实现在线讨论、任务分配与提醒、版本对比与合并等多个功能。具体来讲，在线讨论可以方便用户之间进行实时沟通和交流；任务分配与提醒可以确保项目各项任务按时完成^[7]；版本对比和合并功能可以方便用户进行协作和管理；协同标注功能可以支持多人同时进行标注和修改，提高协同设计效率；设计审核功能可以方便用户对设计进行质量控制和审核，可以责任到人，防止后期扯皮^[8]；设计变更管理功能则可以实现设计变更的申请、审核、批准等流程化管理，确保设计变更的规范性和可控性^[9,10,11]。

（4）冲突检测与解决模块

冲突检测与解决模块是建筑设计协同管理平台的核心部分之一，主要功能是检测和解决在设计过程中出现的冲突。通过自动化和手动手段，该模块能够识别和解决不同设计专业之间的协调问题，提高设计效率，减少错误和返工^[12,13]。

该模块可以进行设计过程中的冲突检测、冲突分析、冲突解决建议和冲突解决跟踪。具体如下。

表 1：冲突检测与解决模块功能

模块功能	具体功能
冲突检测	通过分析 BIM 模型中的数据和信息，检测不同专业之间的设计冲突。例如，建筑设计与结构设计的冲突、机电设计与建筑设计的冲突等。
冲突分析	对检测到的冲突进行详细分析，包括冲突的性质、影响范围、严重程度等。同时，结合设计规范、工程经验等因素，对冲突进行评估。
冲突解决建议	根据冲突分析结果，提出针对性的解决方案和建议。例如，调整设计方案、优化工程布局、改变材料或设备选型等。
冲突解决跟踪	记录冲突解决的过程和结果，对解决方案的实施情况进行实时跟踪和监控。如果需要，可以生成报告或通知相关人员。

（二）优化设计流程

BIM 技术在建筑设计协同管理中的应用，为设计流程的优化提供了强大的支持。首先，BIM 技术将建筑设计过程中产生的所有信息整合到一个统一的模型中，保证了信息的准确性和完整性。这使得各个专业和团队之间的协作更加高效，减少了信息传递过程中的失真和误解。通过自动化的设计和分析工具，也大大提高设计师的工作效率。例如，通过 BIM 软件参数化设计功能，设计师可以快速调整建筑设计的形状、大小和结构等参数，而且这些更改会立即反映在模型中。此外，BIM 技术还可以进行能源分析、光照分析、结构分析等，帮助设计师在早期阶段发现问题并进行改进。依托海量数据库，借助碰撞检查，可以让设计师在实际建造之前对建筑设计进行全面的检查和优化，这也有助于减少设计错误，提高设计质量。同时，BIM 技术可以整合建筑、结构、机电、暖通等各个专业的人员在一个统一的设计平台上进行协作，各个专业的设计师可以在同一个模型上进行工作，避免了传统设计流程中由于信息传递不畅造成的设计冲突和误解^[14]。此外，BIM 技术可以将建筑设计的过程分为概念设计、方案设计、施工图设计等多个阶段，每个阶段都有明确的设计目标和输入输出关系。这使得建筑设计的过程



更加清晰,有助于提高设计的连贯性和效率。而且,BIM 技术为项目团队提供了一个统一的沟通平台。通过 BIM 模型,项目团队的各个成员可以方便地进行交流和协作,避免了传统沟通方式中可能出现的误解和冲突^[15,16]。

(三) 实现设计可视化

BIM 技术在建筑设计协同管理中,可以实现设计可视化,从而提高设计的准确性和效率^[17]。通过创建三维模型,BIM 技术可以将建筑设计以三维的形式呈现出来。设计师可以通过观察三维模型,对建筑设计的外观、空间布局、结构等进行全面的了解^[18]。三维模型也可以为项目团队提供更加直观的交流 and 协作平台。其次 BIM 技术可以结合虚拟现实技术,将三维模型转化为虚拟的建筑环境。设计师可以通过虚拟现实技术,身临其境地感受建筑设计的空间感和质感,更好地评估设计方案的可视化效果。同时,BIM 技术可以结合渲染技术,对三维模型进行渲染处理,生成精美的建筑效果图。渲染技术可以模拟自然光线、阴影等效

果,使效果图更加逼真,从而更好地展现建筑设计的视觉效果。此外,BIM 技术可以结合动画技术,将三维模型转化为动态的建筑展示^[19]。设计师可以通过动画展示,将建筑设计的特点和亮点呈现出来,同时还可以展示建筑设计的施工过程和运营效果。这有助于提高业主对建筑设计方案的认知和理解^[20]。

三、结语

总之,基于 BIM 的建筑设计协同管理在未来具有广阔的发展前景。未来,要进一步扩大其应用范围,同时要通过引入先进的算法和模型分析工具,提高数字化程度,实现更加精细化的设计和优化。此外,也要加强数据整合与分析,强化跨专业协作,推动建筑行业可持续发展。通过不断的技术创新和实践应用,相信建筑设计的效率和质量将会得到进一步提高,也将助力建筑行业迎来持续发展。

参考文献

- [1] 杨新, 焦柯. 基于 BIM 的装配式建筑协同管理系统 GDAD-PCMIS 的研发及应用 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2017,9(03):18-24.
- [2] 王倩昕, 伦荣鸿. 基于 BIM 技术的协同平台在建筑设计质量管理中的应用研究 [J]. 房地产世界, 2023(18):127-129.
- [3] ZHANG Y, XU C X, LIANG X H, et al. Efficient public verification of data integrity for cloud storage systems from indistinguishability obfuscation [J]. IEEE Transactions on Information Forensics and Security 2017.12(3):676-688.
- [4] 张卫鸿. BIM 技术在工程项目协同管理中的应用 [J]. 中华建设, 2019(01):66-67.
- [5] 王祥, 仲梁维, 黄政等. 基于 Web 的建筑设计数据协同管理系统的设计与实现 [J]. 通信电源技术, 2015,32(06):132-134+138.
- [6] 王勇, 李久林, 张建平. 建筑协同设计中的 BIM 模型管理机制探索 [J]. 土木建筑工程信息技术, 2014,6(06):64-69.
- [7] 王昌立, 吴炜煜. 建筑协同设计的指挥调度与过程管理研究 [J]. 河北建筑科技学院学报, 2006(02):32-35.
- [8] 耿琳苑. 数字化协同设计管理 推动企业高质量发展 [J]. 中国建设信息化, 2023(18):32-35.
- [9] 谭毅. 宜昌白洋长江公路大桥 BIM 辅助设计、协同管理应用 [J]. 工程技术研究, 2018(09):116-117.
- [10] 甘国贞, 魏光亮, 于华等. BIM 技术标准在跨高速公路大桥施工中的应用 [J]. 中国标准化, 2016(17):111-113.
- [11] 唐杰, 李鹏程. 建设工程档案智能协同管理系统功能设计与应用 [J]. 建筑安全, 2023,38(02):38-40.
- [12] 钟炜, 李志勇, 万振东. 基于 BIM 的综合管廊交互设计与协同管理应用 [J]. 中国给水排水, 2021,37(12):104-108.
- [13] 赫丽萍. 三维协同设计下的建筑生命周期管理 [N]. 中华建筑报, 2008-02-23(012).
- [14] 徐慧明. 基于 BIM 原理多专业协同设计及应用的研究 [D]. 沈阳建筑大学, 2021.
- [15] 王荃. 基于视频会议的建筑工程协同设计管理系统 [J]. 低压电器, 2005(07):23-26.
- [16] 段羽, 李硕, 刘喆. 基于 BIM 技术的协同管理方法推进装配式建筑发展思考 [J]. 电子技术与软件工程, 2018(16):257-258.
- [17] 迟军. BIM 技术在某装配式建筑项目设计和施工管理一体化的应用 [J]. 广东土木与建筑, 2022,29(04):21-23+30.
- [18] 刘红勇, 袁世明, 温忠军. 基于数据安全技术的建筑三维协同设计管理平台研究 [J]. 科技管理研究, 2020,40(19):191-196.
- [19] 周成, 邓雪原. 建筑协同设计的模型视图管理应用研究 [J]. 图学学报, 2013,34(02):94-100.
- [20] 卞子奇, 李明照. 基于 BIM 平台的精益建造 [J]. 吉林建筑大学学报, 2016,33(05):105-107.