

BIM 技术在建筑设计协同中的应用研究

吴蓬胜

河北拓朴建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]传统建筑设计工作中长期存在信息传递偏差、多方配合效率低下等突出问题,严重影响设计工作整体推进效果。以建筑设计协同工作体系为核心研究对象,系统拆解 BIM 技术在多专业配合、全流程衔接、数据互通、平台联动等协同场景中的核心应用原理,搭建出完整的 BIM 协同应用体系与效能评价指标框架。结合行业实际应用情况,针对当前普遍存在的技术标准不统一、协同工作机制不成熟、复合型专业人才储备不足、适配平台功能不完善等痛点难题,从标准化建设、流程重构升级、平台迭代优化、专项人才培养四个维度提出针对性优化改进策略。研究结果表明,BIM 技术能够有效打破建筑各专业之间的信息壁垒,解决传统设计沟通不畅、数据不对称的问题,实现建筑设计全流程可视化、参数化、协同化精准管控,大幅提升建筑设计的整体质量与工作效率,以供参考。

[关键词]BIM 技术; 建筑设计; 数字化设计; 流程优化; 协同效能

DOI: 10.33142/ucp.v3i2.19985

中图分类号: TU20

文献标识码: A

Research on the Application of BIM Technology in Collaborative Architectural Design

WU Pengsheng

Hebei Top Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Traditional architectural design work has long had prominent problems such as information transmission deviation and low efficiency of multi-party cooperation, which seriously affect the overall promotion effect of design work. Taking the collaborative work system of architectural design as the core research object, the system decomposes the core application principles of BIM technology in collaborative scenarios such as multi-disciplinary cooperation, full process connection, data exchange, and platform linkage, and builds a complete BIM collaborative application system and performance evaluation index framework. Based on the actual application situation in the industry, targeted optimization and improvement strategies are proposed from four dimensions: standardization construction, process reconstruction and upgrading, platform iteration optimization, and specialized talent cultivation, to address the common pain points and difficulties such as inconsistent technical standards, immature collaborative work mechanisms, insufficient reserve of composite professional talents, and incomplete adaptation platform functions. The research results indicate that BIM technology can effectively break down the information barriers between various disciplines in architecture, solve the problems of poor communication and data asymmetry in traditional design, achieve precise control of the entire process of architectural design through visualization, parameterization, and collaboration, and greatly improve the overall quality and work efficiency of architectural design for reference.

Keywords: BIM technology; architectural design; digital design; process optimization; collaborative efficiency

引言

如今,随着国内新型城镇化建设稳步推进,建筑设计行业早已告别单一绘图、独立作业的传统模式,变成了多专业相互配合、项目全流程统一把控的综合性工作模式。河北省在大力推广 BIM 技术在建筑领域的落地使用,但从全省整体行业情况来看,各类设计企业的实力和技术水平差距较大,市面上大部分中小设计单位,依旧还在使用

传统的二维图纸设计模式,当前 BIM 应用局限在项目基础作业层面,没有发挥出数字化协同的真正价值,应用深度严重不足。梳理 BIM 技术的协同工作原理,搭建一套贴合河北本地行业特点、可落地的 BIM 建筑设计协同应用体系,精准梳理当前行业发展存在的难点、堵点问题,针对性地提出适配河北本土的优化改进思路。研究旨在助力河北建筑设计行业摆脱老旧的线性设计模式,全面转向

数字化、并行化、协同化的全新作业模式，进一步提升本地建筑设计数字化水平，为京津冀建筑行业一体化、高质量协同发展提供坚实的技术支撑。

1 BIM 技术核心特征与协同原理

BIM 技术是以数字化建模、参数化驱动、信息化管控为底层逻辑的建筑全生命周期运维管控技术，依托三维参数化信息模型完成建筑实体的数字化孪生复刻，集成构件几何参数、物料属性、施工工艺逻辑、工程造价指标、后期运维台账等多维度异构数据，具备可视化仿真、跨专业协同作业等核心技术特质。其协同运行机理遵循中心数据源驱动架构，实现全域数据动态同步、多终端分布式并行交互；各参建专业依托统一信息载体开展协同设计，模型变更触发全链路数据联动更新，平台内嵌碰撞校核算法自动完成专业间干涉校验，依托 IFC 国际数据交换标准搭建异构软件间数据交互接口，从底层破除传统建筑工程各阶段信息孤岛与数据割裂的行业痛点。

2 BIM 技术在建筑设计协同中的核心应用体系

2.1 标准化 BIM 模型搭建体系

在智能建筑数字化设计领域，BIM 技术依靠精准规范的三维模型作为核心抓手，一改过去靠零散二维图纸画图的老办法，给建筑各工种协同作业搭建起共用的数据平台。建模工作遵循“样板定制-基准建立-主体构件搭建-精细化参数完善”固定工序。

第一步：依据建筑、结构、给排水、电气、暖通全专业工程设计规范及项目技术标准，开展项目标准化样板专项定制工作。统一制定 BIM 建模基准模板、构件参数规格、命名体系、图层标准及成果导出格式等全套标准化准则，建立全专业协同建模统一标准体系，从设计源头规避各专业建模尺度不统一、图纸格式偏差、数据接口不兼容、专业成果无法有效对接协同等问题，保障后续多专业协同设计、校核、出图工作有序推进。第二步：布设统一轴网和楼层标高基准，敲定轴网尺寸、编号方式和各层标高数值，把控好点位精准度，防止后期梁柱、管线出现位置跑偏、空间打架的情况。收尾阶段，在已定基准之上对梁柱楼板、围护墙体、门窗以及机电管线逐个做参数化建模，构件的大小、用料、安装位置全都依照现行设计规范设定，顺带录入外形尺寸、用料规格、设备性能等各类数据。建好的模型既能直观查看立体样貌，内部数据也能随时调取使用。

2.2 全专业协同设计实施体系

多专业协同设计是 BIM 技术赋能智能建筑全生命周期建设的核心实施环节，也是破除传统勘察设计阶段专业

壁垒、信息孤岛化、协同时序滞后等行业痛点的重要技术路径。传统设计采用各专业分段独立作业模式，跨专业信息流转存在时延、异构数据交互兼容性不足，极易诱发图纸错漏碰缺、现场施工变更与二次返工等工程损耗。基于 BIM 搭建的一体化协同架构，以三维参数化信息模型作为全专业统一信息载体，落地“统一建模基准、分专业属性挂载、全域数据实时共享、参数联动迭代优化、智能化碰撞校核”的标准化协同管控机制。建筑专业先行完成建筑空间形制与几何基准赋值，结构专业依托基准模型同步开展承载体系适配设计，机电各细分专业基于同源模型实现管线、机电设备的精细化布设建模。当任一专业完成构件参数修订时，模型驱动参数联动刷新，关联专业随之动态优化设计方案，从设计源头前置规避空间干涉问题。辅以专业碰撞验算软件开展硬性实体碰撞、软性空间干涉、安装余量间隙等多维度量化校核，自动生成规范化校核成果文件，达成设计隐患前置研判与整改闭环管控。数据同源协同是 BIM 协同设计的底层核心，参数化建模实现工程数据集成化归集与动态迭代更新，系统性地化解传统设计模式下数据口径紊乱、信息异步滞后等顽疾，从技术层面全方位优化设计成果品质、提升跨专业协同作业效能。

2.3 智能冲突检测与协同校核

各专业间图纸协同冲突、施工图错项漏项是传统建筑工程设计阶段的典型顽疾，此类缺陷往往滞后至现场施工环节才逐步显露，由此产生的设计变更与实体整改将推高工程造价、延误施工工期。BIM 技术依托数字化智能碰撞校核体系实现设计矛盾前置预控，可自动化完成硬碰撞、软碰撞、安装间隙偏差等多维度空间核查，精准甄别管线叠位、土建构件干涉、建筑净空余量不足等构造弊病，并输出附带点位标注、问题分类的规范化碰撞检测报告书。各专业设计主体依托检测成果开展跨专业会审与联动优化调整，在设计闭环阶段前置消解各类空间矛盾。与此同时，依托建筑性能仿真分析平台开展建筑能耗、自然日照、室外风环境、消防疏散流线等多维度数值模拟，依托多专业协同管控机制锚定设计合规阈值与结构安全底线，推动项目管控逻辑由传统事后整改纠偏模式，迭代为事前风险研判、施工全周期动态管控的精细化管控体系。

2.4 数字化平台协同管控应用

BIM 协同平台是数字化设计协同的核心载体，整合模型存储、在线编辑、实时同步、进度管控、质量校核、沟通交互、版本管理等模块，实现协同一体化管控，不用来回传文件对接工作。平台支持多端同步，设计人员可随时查看修改模型，手机、电脑都能快捷调取资料。进度方

面，关联计划实时展示各专业进度，精准把控设计节点。质量方面，搭建标准化校核体系，线上审核批注闭环管理，问题留痕不漏项。团队方面，内置沟通反馈任务派发功能，实时在线闭环处理，替代线下来回碰头的低效模式。版本方面，自动留存所有版本，支持对比回溯还原，避免版本混乱，保障流程规范，改错复盘都能找到原始文件。

3 BIM 建筑设计协同效能评价指标体系构建

为量化 BIM 技术在建筑设计协同中的应用价值、客观评估数字化协同设计落地成效，从协同效率、设计质量、管控水平、成本管控四个维度搭建 BIM 建筑设计协同效能评价指标体系，设置 12 项可落地测算的二级量化指标，具体如表 1 所示。

4 BIM 建筑设计协同应用现存问题

河北省 BIM 协同设计目前呈现出明显的两极分化态势，已经打通 BIM 全流程协同设计、数字化审图的完整链路，技术能力和应用水平稳居全国前列。但省内大部分中小型设计企业还停留在基础浅层应用，存在以下难点：第一，各地企业使用的数据格式不统一，和行业通用的 IFC 标准适配度不高，跨地区、跨单位协作的时候，经常出现模型缺失、数据参数错乱的问题，协同工作很不顺畅。第二，省内超半数设计单位，依旧沿用传统的二维串行设

计模式，BIM 新技术没有融入设计全过程，完全没有发挥出数字化协同的真正作用。第三，高端优质的协同平台基本集中在试点核心区域，基层县区 and 中小单位平台配套落后，而且现有平台和省级审图系统数据互不打通，形成了大量信息孤岛。第四，基层从业人员的数字化操作、协同作业能力普遍偏弱，人才短板十分突出。第五，多专业协同设计的权责边界划分模糊，同时缺少全过程动态监管手段，最终影响建筑业数字化均衡转型的整体进度。

5 BIM 建筑设计协同应用优化策略

依托河北省现行 BIM 地方标准以及京津冀协同工作规程，紧扣全省施工图 BIM 数字化审查全面落地、全域推行的工作要求，搭建一套省级统筹把控、市县具体落实、企业规范执行的 BIM 标准化协同工作体系。全省统一规范 BIM 建模精度、构件参数、文件命名规则以及最终成果交付全套标准，严格落地 IFC 通用数据标准，彻底解决不同设计软件、不同施工企业、不同地市之间的数据不互通、模型不兼容问题，打破各类数据壁垒，大幅提升报审效率。改变以往后期整改、重复修改的传统模式，提前做好各专业协同对接，全程跟进设计质量，闭环排查各类问题。同时全面对接省级数字化联合审查系统，确保 BIM 设计审查全程可查、可溯、可控。

表 1 BIM 建筑设计协同效能评价指标体系

一级指标	二级量化指标	指标释义	效能提升逻辑
协同效率指标	设计周期压缩率	BIM 协同设计相较于传统设计的周期缩短比例	并行作业替代线性串行，减少专业等待与重复工作，压缩整体设计周期
	问题响应时长	设计问题从发现到闭环整改的平均时长	线上实时协同交互，无需线下对接，大幅缩短问题处理周期
	沟通频次降低率	线上协同替代线下沟通的频次降低比例	模型可视化直观沟通，减少无效会议与重复沟通
设计质量指标	设计错漏碰缺率	设计成果中错误、遗漏、冲突问题的出现比例	智能碰撞检测+多专业实时校核，前置化解设计缺陷
	设计变更率	设计阶段及施工阶段的设计变更发生比例	全流程精细化设计校核，从源头减少设计变更
	设计合规率	设计成果符合规范、标准及项目要求的比例	标准化模型与智能校核，保障设计合规性与规范性
管控水平指标	进度管控精准度	设计进度计划执行与实际进度的匹配度	平台实时进度监控，动态调整资源，实现精细化进度管控
	版本管控规范率	设计模型版本留存、更新、溯源的规范比例	平台自动版本管理，杜绝版本混乱、数据错乱问题
	责任划分清晰度	各专业设计岗位职责与工作边界的明确程度	精细化权限管控与操作溯源，明确各岗位设计责任
成本管控指标	设计返工成本降低率	设计返工产生的人力、时间成本降低比例	前置化解设计问题，减少设计返工与重复劳作
	施工整改成本降低率	施工阶段因设计问题产生的整改成本降低比例	全维度设计校核，杜绝后期施工冲突与整改损耗
	资料管理成本降低率	设计图纸、资料、台账的管理成本降低比例	数字化资料留存替代纸质档案，简化管理流程、降低损耗

针对性地推进本地 BIM 协同平台升级优化,重点强化平台智能碰撞检测、规范自动校核、问题智能识别等核心实用功能。同步打通造价审核、工程质量监管等相关业务系统的数据接口,实现多系统数据互通、业务联动,全面提升平台云端协同办公能力和模型轻量化查看、使用、流转能力,降低企业操作门槛,适配本地项目建设实际需求。健全省、市两级联动监管机制和 BIM 模型版本全程追溯机制,清晰划分各部门、各岗位工作职责,明确问题整改标准与办结时限,杜绝责任空转、整改拖延。通过全方位规范全省 BIM 协同设计、报审、监管全流程管理体系,持续推进河北省建筑业数字化、标准化转型,助力全省建筑行业高质量发展。此外,搭建分层、分级的 BIM 专业人才培养体系,依托行业产业联盟开展常态化、系统化实操培训,聚焦省内 BIM 标准落地、跨主体协同设计等核心内容开展教学实训。同时将省级标准执行能力、BIM 协同作业水平纳入企业和从业人员考核内容,倒逼从业人员吃透标准、熟练实操,夯实行业人才基础。

6 结论与展望

立足河北省建筑业数字化升级、京津冀一体化建设大环境,探究 BIM 技术在建筑设计多方协作里的落地架构与改良方案。但行业规范落地参差不齐、传统施工设计流

程和数字化新模式融合困难、本土适配的信息化平台建设滞后、专业技术人才供需配比失衡、配套行业监管不完备。对此提出优化举措:落地统一行业规范、分批复制成熟试点实操模式、打磨贴合河北本地项目的 BIM 平台、搭建分层分类人才培养路径、完善跨部门协同监管制度,助力 BIM 技术摆脱单点样板工程局限,逐步实现从前期方案设计到现场施工、后期建筑运维全链条一体化应用。

[参考文献]

- [1]张文婷,王香丽,施月洋.基于 BIM 技术的智能建筑设计优化与协同研究[J].城市建设理论研究(电子版),2026(9):43-45.
 - [2]郑照宏.BIM 技术在复杂建筑设计中的协同管理研究[J].陶瓷,2025(10):153-155.
 - [3]李畅.基于 BIM 技术的建筑工程协同设计模式研究[J].建筑与文化,2019(2):168-169.
 - [4]余秀娣.BIM 技术在建筑协同设计中的应用研究[J].四川建材,2018,44(7):35-36.
 - [5]余秀娣.BIM 技术在建筑协同设计中的应用研究[D].福建:福州大学,2018.
- 作者简介:吴蓬胜(1991—),河北邢台人,工程师,华北理工大学建筑学专业毕业,现就职于河北拓朴建筑设计有限公司,从事建筑设计工作。