

基于 BIM 技术的建筑多专业协同设计管理研究

陈 姗

天津市房屋鉴定建筑设计院有限公司 天津 300381

【摘 要】：随着现代建筑工程向规模化、复杂化、多功能集成化方向快速发展，建筑设计涵盖建筑、结构、给排水、暖通、电气等多个专业，传统碎片化、线性化的设计管理模式弊端日益凸显，存在信息孤岛严重、专业沟通不畅、设计冲突频发、变更成本高、设计周期冗长等问题，难以适配智慧建筑与工程数字化转型的行业需求。BIM（建筑信息模型）技术凭借可视化、参数化、信息化、协同化的核心优势，打破了各专业独立设计的壁垒，可实现建筑全生命周期数据集成与动态共享，为多专业协同设计提供核心技术支撑。研究旨在完善建筑多专业协同设计管理体系，提升建筑设计质量、缩短设计周期、降低工程设计与施工变更成本，为建筑工程数字化设计管理落地应用提供理论参考与实践借鉴。

【关键词】：BIM 技术；建筑设计；多专业协同；设计管理；数字化转型

DOI:10.12417/2811-0536.26.08.081

引言

随着数字化技术与建筑行业的深度融合，BIM 技术已成为工程设计、施工、运维全生命周期管理的核心技术手段。相较于传统二维设计模式，BIM 技术以三维数字化模型为载体，集成建筑项目全专业、全维度数据信息，可实现多专业同步建模、实时联动、动态校验与协同修改，彻底打破专业信息壁垒，重构建筑多专业设计管理模式。

1 传统建筑多专业设计管理现存问题

（1）专业信息孤岛问题突出：传统设计模式下，各专业独立开展二维图纸设计，设计数据分散存储、互不互通，缺乏统一的信息集成平台。建筑专业完成初步设计后，结构、机电等专业后续跟进设计，各专业仅依靠图纸交底、口头沟通传递信息，信息传递存在滞后性与偏差性，极易出现设计理解错位、数据衔接不一致等问题。

（2）设计冲突频发，返工率高：二维图纸无法直观展示建筑空间布局与管线排布细节，各专业设计过程中无法实时排查交叉冲突，管线碰撞、梁柱与设备空间冲突、消防布局矛盾等问题大多在施工阶段才发现。大量设计缺陷导致设计反复修改、工程返工，大幅增加设计成本与施工成本，延误项目工期。

（3）设计管理流程碎片化：传统设计采用线性串行流程，各专业设计进度相互制约，缺乏同步协同机制。设计管理缺乏标准化体系，变更管理、进度管理、质量管理无统一规范，设计变更无法实时同步至各专业，易出现新旧图纸混用、变更遗漏等问题，严重影响设计管理效率。

（4）数字化管理水平不足：多数中小型设计单位

仍依赖传统人工管理模式，缺乏数字化协同管理思维与技术工具。设计成果审核、进度管控、质量检查依靠人工经验，管控精度低、主观性强，难以适配复杂建筑项目精细化设计的管理需求。

2 BIM 技术在建筑多专业协同设计中的应用价值

（1）打破信息壁垒，实现数据一体化共享：基于 BIM 技术搭建的一体化协同设计平台，能够为所有专业设计人员提供统一的数字化作业框架，各专业设计模型、参数数据、方案资料均可实现云端同步存储、实时更新与在线共享。设计全过程的几何信息、设备参数、空间信息、技术要求等内容高度集成在统一建筑信息模型中，各专业人员可随时调取最新设计数据，实时掌握其他专业的设计动态，有效打通专业之间的信息传输通道，消除数据断层与沟通壁垒，保障多专业设计信息传递的及时性、准确性与完整性，为一体化协同设计奠定坚实的数据基础。

（2）前置冲突排查，降低设计返工成本：依托 BIM 技术的三维可视化建模功能与智能碰撞检测功能，设计人员可在设计阶段对建筑整体模型开展全方位、系统化的多专业冲突检查，自动识别结构构件、机电管线、设备设施之间的交叉碰撞与空间矛盾，并根据检测结果提前开展方案优化、路径调整与细节整改，将大部分设计问题前置化解于设计阶段。通过前置化问题排查与优化，能够从源头减少设计缺陷，规避施工阶段的返工整改、材料浪费与工序调整，有效控制工程设计与施工成本，显著提升建筑设计方案的合理性、完整性与现场可实施性。

（3）优化设计流程，提升协同工作效率：BIM 协同设计模式彻底改变了传统串行作业的弊端，构建

起多专业并行协同的全新设计体系,建筑、结构、机电等多个专业可依托统一模型同步开展建模设计、方案优化、细节校核与问题调整工作,有效压缩专业衔接的等待时间。同时,BIM模型具备强大的参数化联动特性,设计人员在修改构件参数、空间尺寸、设备位置等内容时,与模型相关联的所有部位可实现自动联动更新,无需人工逐一修改图纸与模型内容,极大地减少了重复性设计工作,简化了设计修改流程,有效缩短整体项目设计周期,全面提升多专业协同设计的工作质量与作业效率。

(4) 规范管理体系,实现精细化管控:引入BIM技术开展多专业协同设计管理,可实现设计进度、设计质量、设计变更、成果审核全流程数字化、可视化、标准化管控,管理人员能够依托协同平台实时查看各专业建模进度、节点完成情况与模型质量状态,精准把控项目整体设计节奏与关键节点。同时,BIM平台可完整留存设计建模、方案调整、变更修改、审核校核的全过程数据记录,形成可查询、可追溯、可复盘的数字化管理台账,实现设计全过程动态监管。依托数字化管控手段,能够进一步规范多专业协同设计的工作流程与管理标准,明确各岗位工作职责,有效规避管理漏洞,推动建筑设计管理模式由传统粗放式管理向标准化、精细化、数字化管理转型升级。

3 基于BIM技术的建筑多专业协同设计管理实施体系

(1) 构建BIM多专业协同设计平台:开展BIM多专业协同设计工作,首要基础是搭建统一、稳定、标准化的云端BIM协同设计平台。依托数字化云端管理系统,可以为建筑、结构、机电各专业提供统一的线上工作环境,从源头统一全专业的建模精度、模型格式、数据标准及交付要求。同时根据岗位职责实行分级权限管理,对普通设计人员、图纸审核人员、项目管理人员分别设置对应的操作、修改、审核、归档权限,避免模型误改、数据混乱、版本错乱等问题。通过平台可实现模型创建、实时上传、在线修改、多级审核、分类归档的全流程线上化闭环管理,有效规范各专业工作秩序,保障多专业协同设计稳定、有序、高效推进。

(2) 制定标准化BIM协同设计流程:为改变传统设计流程杂乱、工序交叉混乱的问题,需结合建筑项目规模、功能特点及施工要求,重构适配BIM模式的标准化协同设计流程。整体流程可划分为项目前期准备、多专业同步建模、整体碰撞检测、设计方案优化、成果审核归档五大核心阶段。在项目前期统一建模规范、图纸标准及技术要求,明确各专业设计边界;

设计阶段各专业同步开展三维建模并实时更新模型数据;在阶段性完成建模后统一开展全专业碰撞检测与问题排查,针对冲突问题集中整改优化;方案完善后实行多级审核把关,最终完成模型、图纸、资料的统一归档交付,形成闭环、规范、可追溯的协同设计流程体系。

(3) 建立多专业协同沟通与变更机制:高效的沟通与变更管理是保障多专业协同设计质量的关键。依托BIM协同平台可建立常态化线上沟通机制,各专业设计人员可实时对接设计疑点、专业冲突、配合难点,实现即时沟通、快速答疑、同步协调,大幅降低线下沟通滞后带来的设计误差。同时建立规范化的BIM设计变更管理制度,所有设计调整、图纸修改、参数变动均需通过平台线上提交变更申请,明确变更原因、变更范围与影响专业,变更完成后及时更新整体模型与对应图纸,并自动推送至所有相关专业岗位,确保全员同步接收最新设计成果,有效杜绝新旧版本混用、变更遗漏、模型图纸不一致等常见问题。

(4) 完善BIM设计质量管控体系:为保障BIM协同设计成果的规范性与精准性,需要建立完善的模型质量管控体系。结合行业规范与项目标准,明确BIM模型的建模精度、构件规范、细节标准、专业衔接要求、参数录入标准等质量细则。在质量管控模式上,推行“专业自检、交叉互检、专人专审”三级检查制度,实现分层把关、层层负责。依托BIM平台开展全过程动态质量管控,在建模过程中实时筛查建模不规范、构件错位、专业衔接冲突、细节缺失等问题,及时督促整改完善,全方位提升三维模型与设计图纸的准确性、规范性与完整性,保障整体设计成果质量达标。

4 优化BIM建筑多专业协同设计管理的对策

(1) 统一行业标准,规范协同设计体系:针对当前BIM应用标准不统一、不同单位建模习惯差异大、模型兼容性差等问题,需要严格依据国家及行业BIM技术规范,结合企业实际项目需求,建立系统化、统一化的内部BIM应用标准体系。重点统一各专业建模精度、图层设置、构件命名规则、参数格式、模型交付标准及协同作业规范,使不同专业、不同设计人员的建模成果能够相互兼容、无缝对接。通过标准化体系建设,有效解决跨专业、跨阶段、跨项目的数据对接难题,规范整体协同设计流程,提升BIM设计成果的通用性与规范性。

(2) 强化人才培养,打造复合型技术团队:BIM

多专业协同设计对从业人员的综合能力提出了更高要求,不仅需要扎实的专业设计功底,还须具备 BIM 软件操作、数字化协同、跨专业配合的综合能力。企业应建立常态化、系统化的 BIM 人才培养机制,定期开展 BIM 建模技能、协同平台操作、多专业配合流程、数字化管理理念等专项培训。同时鼓励设计人员跨专业学习、跨岗位交流,打破单一专业思维局限,培养兼具设计能力、BIM 技术能力与协同管理能力的复合型人才。配套建立合理的绩效考核与激励机制,调动人员学习积极性,全面提升团队整体数字化设计水平。

(3) 健全管理制度,压实协同管理责任:为避免 BIM 协同设计流于形式,需要建立健全配套的协同管理制度与岗位责任体系。明确各专业、各岗位在建模、配合、审核、整改、归档等环节的具体工作职责、工作流程与考核标准,细化进度管理、质量管理、变更管理、问题整改管理、成果归档管理等细则。构建全过程、可追溯的责任追责机制,将模型质量、协同配合效率、问题整改时效、成果交付质量等内容纳入绩效考核,实现责任到人、考核到位,确保 BIM 协同设计管理制度落地落实,切实提升整体管理效能。

(4) 升级软硬件设施,强化技术支撑: BIM 三维模型数据量大、运算要求高,稳定的软硬件设施是高效协同设计的基础保障。企业需根据项目建设需求,及时升级高性能计算机设备、服务器及云端协同平台,提升大场景、多专业综合模型的运算速度、加载效率

与实时同步能力。同时积极引入智能碰撞检测、模型自动校验、智能优化等新型 BIM 工具,结合云计算、大数据数字化技术,提升模型处理智能化水平。通过完善软硬件配套条件,有效解决模型卡顿、同步延迟、运算缓慢等问题,为多专业高效协同设计提供坚实的技术支撑。

(5) 深化全生命周期协同应用:当前多数项目仅将 BIM 技术局限应用于设计阶段,未能充分发挥其全生命周期价值。因此需要打破阶段化应用局限,推动 BIM 设计成果向施工、验收、运维等后续阶段深度延伸。设计阶段完成的高精度、标准化 BIM 模型,可直接用于施工交底、施工模拟、进度管控、质量验收及后期运维管理,实现设计与施工无缝衔接、数据贯通共享。通过全生命周期一体化应用,最大化发挥 BIM 信息化、可视化、协同化优势,实现项目全过程数字化精细化管理,提升整体工程建设效益

5 结语

当前, BIM 多专业协同设计管理仍处于持续完善阶段,行业需持续统一技术标准、健全管理体系、强化人才建设、升级技术支撑,持续破解落地应用难题。未来,随着数字化技术的不断迭代升级, BIM 协同设计体系将更加成熟完善,深度融入建筑工程全生命周期,全面赋能智慧建造与建筑行业数字化转型,为我国新型城镇化建设与建筑行业高质量发展注入持久动力。

参考文献:

- [1] 刘丹丹,王硕.基于 BIM 的住宅建筑多专业协同施工技术研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(8):85-87.
- [2] 龚亮,李艳萍.建筑工程专业 BIM 技术融合多维教学方法分析[J].科技视界,2026,16(1):124-126.
- [3] 赵志博.基于 BIM 技术的商业综合体建筑中空间规划实践应用——以中粮沈阳大悦城 E 馆项目为例[J].石材,2026(4):67-69.
- [4] 温清杰,万长发,邹嘉金,等.基于 BIM 技术的复杂建筑多专业设计优化应用研究[J].中国建筑金属结构,2024,23(3):10-12.