

BIM信息技术在建筑设计中的应用

汪 芳

合肥信息技术职业学院 安徽 合肥 230601

摘 要：本文围绕BIM信息技术在建筑设计中的应用展开研究，阐释BIM核心内涵与建筑设计适配性，分析其在方案设计、初步设计、深化设计、施工图设计各阶段的具体应用，探讨BIM对多专业协同、设计方案优化及设计信息管理的支撑作用，展望与AI融合、绿色设计支撑、全周期协同延伸的发展趋势。为建筑设计领域应用BIM技术提供理论参考，助力提升设计效率与质量，推动建筑设计数字化发展。

关键词：BIM信息技术；建筑设计；多专业协同；设计优化；全周期应用

引言：建筑设计需应对多专业协同、信息精准传递、方案持续优化等需求，传统设计模式易出现信息断层、协同低效等问题。BIM信息技术凭借参数化建模、信息集成、可视化呈现等特性，为解决这些问题提供新路径。当前建筑行业数字化转型加速，BIM在设计领域的应用愈发重要，深入研究其应用场景与价值，能为设计实践提供科学指导，推动建筑设计行业技术升级。

1 BIM 信息技术核心内涵与建筑设计适配性

1.1 BIM信息技术核心内涵

BIM信息技术即建筑信息模型技术，是一种基于数字化平台构建建筑全生命周期信息的技术体系。其核心特征体现在参数化建模能力，通过为建筑构件赋予可编辑参数，建立构件间的关联逻辑，当某一参数调整时，关联构件会随之动态更新，避免信息脱节^[1]。信息集成特性是另一重要维度，能够整合建筑几何形态、材料性能、施工工艺、运维需求等多维度数据，形成完整的建筑信息数据库。可视化呈现能力打破传统二维图纸的局限，以三维模型直观展现建筑空间关系与细节特征，帮助设计人员更精准把握建筑形态。BIM模型具备信息承载与动态更新双重属性，不仅能存储建筑设计各阶段信息，还能随设计深化、需求变更实时更新数据，确保模型信息与实际设计状态始终保持一致，为后续环节提供可靠信息支撑。

1.2 建筑设计核心需求

建筑设计全流程涵盖方案设计、初步设计、施工图设计多个阶段，各阶段需求各有侧重又相互关联。方案设计阶段需快速生成多元方案并进行性能评估，确保设计理念与功能需求初步匹配；初步设计阶段需深化方

案细节，开展多专业协同整合，排查潜在冲突；施工图设计阶段则要求信息精准传递，明确构件尺寸、材料规格、施工技术要求，为后续施工提供准确依据。信息精准传递是贯穿全流程的核心需求，避免因信息误差导致设计变更与返工。多专业协同需求在各阶段均尤为突出，建筑、结构、机电等专业需高效配合，确保设计方案整体协调。设计方案优化需求要求不断调整完善方案，提升建筑性能与经济性。后期运维预留需求则需在设计阶段考虑建筑运维阶段的空间、设备、信息需求，为长期运维奠定基础。

1.3 BIM与建筑设计的适配性

BIM信息技术通过三维可视化与信息集成特性，满足建筑设计信息精准传递需求，三维模型可直观呈现设计细节，集成的多维度数据能减少信息传递中的遗漏与误差。在多专业协同方面，BIM平台支持各专业设计人员实时共享模型数据，同步开展设计工作，及时发现并解决专业间冲突，适配多专业协同逻辑。对于设计方案优化，BIM可结合性能分析软件开展能耗、采光、声学等模拟分析，为方案调整提供数据支持，助力优化设计效果。在设计全周期信息管理上，BIM模型能持续承载各阶段设计信息，随设计进程动态更新，打破不同阶段间的信息壁垒，同时预留运维相关数据接口，满足后期运维预留需求，全方位适配建筑设计核心需求。

2 BIM 信息技术在建筑设计各阶段的应用

2.1 方案设计阶段应用

BIM在方案设计阶段为设计师提供多维度应用支持，三维可视化方案呈现能力将抽象设计理念转化为直观三维模型，清晰展现建筑整体形态、空间布局与细节特征，便于设计师与需求方快速达成认知共识，尤其在复杂建筑形态设计中，可通过模型动态演示帮助需求方直观理解空间体验，需求方提出的修改意见也能通过模型

科学研究项目（自然科学类），基于建筑信息模型（BIM）技术的装配式建筑设计应用与研究，项目编号：2024AH051608

实时调整并即时呈现效果,缩短反馈周期。场地分析环节借助BIM整合地形数据,模拟地形坡度、高程等信息,辅助判断建筑布局与场地的适配性;同时结合日照、风环境模拟功能,分析不同方案下建筑采光时长、通风效果,为方案调整提供性能依据^[2]。设计方案对比与筛选过程中,BIM可通过参数化调整快速生成多个备选方案,对比各方案的空间利用率、性能指标与经济性,帮助设计师高效验证方案可行性,减少后期方案推翻重来的风险,提升方案设计效率与质量。

2.2 初步设计阶段应用

初步设计阶段BIM核心作用体现在多专业协同与方案优化,建筑、结构、机电各专业基于同一BIM平台搭建专业模型,确保各专业设计标准与数据格式统一,模型中嵌入的设计规范条款可自动校验专业设计是否符合行业标准,减少人为疏漏,例如结构构件尺寸设计若不符合抗震规范,模型会自动提示预警。专业间信息交互通过BIM实时共享实现,各专业设计人员可同步查看其他专业模型,提前发现设计冲突,避免后续施工阶段出现返工,相较于传统线下协调会议,大幅提升协同效率。初步设计方案性能分析依托BIM集成的性能分析工具开展,能耗模拟计算建筑在不同气候条件下的能源消耗,为节能设计提供方向;结构受力模拟分析建筑承重结构的受力状态,验证结构设计的安全性与合理性。通过多维度性能分析,不断优化设计方案细节,提升方案整体合理性与可靠性。

2.3 深化设计阶段应用

深化设计阶段是连接初步设计与施工图设计的关键环节,BIM在此阶段主要承担设计细节细化与专业协同深化的作用。针对建筑外观与内部空间,BIM可构建精细化模型,细化外墙装饰构件、室内装修节点等细节,直观呈现设计效果,同时验证细节设计的可施工性,通过模拟施工工序判断构件安装顺序是否合理,避免后期因细节考虑不足导致的设计变更,例如复杂吊顶节点可通过模型预演安装流程,排查安装障碍。专业协同深化方面,BIM平台支持建筑、结构、机电专业在初步设计基础上进一步整合模型,深入排查专业间的隐性冲突,如管线与结构梁的净距不足、设备安装空间受限等问题,并通过模型调整实现各专业设计的精准衔接。此外,BIM还可结合材料样品库与供应商数据,对深化设计中的材料选型进行技术参数匹配与经济性对比,为最终材料确定提供支持,可基于模型估算材料用量,为成本控制提供参考,确保深化设计成果既符合设计理念,又满足施工与成本要求。

2.4 施工图设计阶段应用

施工图设计阶段BIM从多方面保障设计成果质量,参数化施工图绘制基于BIM模型自动生成各类施工图,避免传统手工绘图的误差,同时确保图纸与模型信息一致,生成的图纸可直接关联模型构件,施工人员查看图纸时能同步调取构件三维信息辅助理解,尤其对复杂节点施工,三维信息可降低理解难度。设计信息精准标注功能将构件尺寸、材料规格、施工工艺等信息直接关联到模型构件,标注内容随模型参数调整自动更新,减少标注遗漏与错误。构件碰撞检测与规避通过整合各专业模型,系统排查建筑、结构、机电构件间的空间冲突,提前制定规避方案,降低施工阶段的变更风险。施工图信息与模型联动更新机制确保任何设计调整都能同步反映到施工图与模型中,始终保持两者信息完整性与准确性,为后续施工提供可靠技术依据,模型可导出符合施工单位需求的数字化交付格式,便于施工阶段模型复用,且在施工交底时,可通过模型直观展示设计意图,提升交底效率与准确性。

3 BIM 信息技术支撑建筑设计协同与优化

3.1 多专业协同设计支撑

BIM通过构建统一的多专业协同平台,打破建筑、结构、机电等专业间的信息壁垒。该平台为各专业设计师提供共同的工作环境,支持实时共享模型信息,各专业可在同一模型基础上同步开展设计工作,无需频繁传递独立文件^[3]。设计师在设计过程中能随时查看其他专业的设计成果,及时发现专业间可能存在的空间冲突、参数矛盾等问题,避免传统设计模式下信息传递滞后导致的返工。协同平台还具备权限管理功能,可根据专业职责分配不同操作权限,确保模型信息安全与修改规范。各专业设计调整会实时反馈到共享模型中,所有相关设计师能快速获取更新内容,保持设计思路与进度的一致性,显著提升多专业协同效率与设计成果的整体性。

3.2 设计方案优化应用

BIM依托模型的参数化特性与集成功能,为设计方案优化提供多维度支持。性能模拟方面,可结合能耗、声学、光学等专业分析工具,基于BIM模型模拟建筑在不同使用场景下的能源消耗、声音传播、光线分布情况,根据模拟结果调整设计参数,如优化建筑朝向、调整窗墙比例、选择合适隔音材料,提升建筑综合性能。在构件尺寸与布局调整上,BIM模型的参数化关联特性发挥重要作用,修改某一构件参数时,关联构件会自动适配调整,设计师可快速对比不同尺寸、布局方案的合理性,筛选最优方案。同时,BIM能在设计阶段融入后期运维

需求,如预留设备检修空间、优化管线排布以便后期维护,从全生命周期视角优化设计细节,提升建筑长期使用价值。

3.3 设计信息管理应用

BIM在设计信息管理中承担核心载体角色,构建设计全周期信息数据库,整合从方案设计到施工图设计各阶段的几何信息、材料信息、性能参数、设计变更记录等内容,形成完整的信息链条。设计信息以结构化形式存储于模型中,相较于传统分散的文档存储,更便于快速检索与调用,设计师可通过构件属性查询所需信息,减少信息查找时间。BIM还能保障设计信息在各环节的一致性与可追溯性,任何设计调整都会同步更新到数据库中,并记录调整时间、调整内容与调整人员,后续可清晰追溯每一项信息的来源与变更过程。这种信息管理模式避免信息遗漏或失真,为设计成果审核、后续施工与运维提供准确且完整的信息支撑。

4 BIM 信息技术在建筑设计中的发展趋势

4.1 智能化设计融合趋势

BIM与AI技术的融合将推动建筑设计向更高智能化水平发展,智能方案生成方向依托AI算法对海量设计案例与规范数据的学习,结合BIM模型的参数化基础,可根据设计需求自动生成多个符合功能与性能要求的初步方案,减少设计师重复劳动^[4]。设计参数自动优化环节,AI能基于BIM模型实时采集的性能数据,如能耗、采光等,动态调整设计参数,不断逼近最优设计目标,无需设计师手动反复试算。智能碰撞检测方面,AI技术可提升检测效率与精度,不仅能识别传统的空间冲突,还能结合建筑使用场景预判潜在的功能冲突,如管线检修空间不足等,并自动提出优化建议。这种融合模式大幅提升设计效率,同时让设计方案更贴合实际需求,推动建筑设计从“人工主导”向“人机协同”转变。

4.2 绿色设计支撑升级趋势

BIM在绿色建筑设计中的应用将进一步深化,全周期能耗模拟优化突破传统阶段性模拟局限,基于BIM模型整合建筑从设计、施工到运维的全周期数据,模拟不同阶段能耗变化,为设计阶段制定长期节能策略提供依据。低碳设计方案量化分析通过BIM关联材料碳排放数据、

施工能耗参数等,将抽象的低碳目标转化为具体的设计指标,帮助设计师精准把控方案碳排放量。生态环境适配性模拟借助BIM结合地理信息与生态数据,分析建筑与周边生态环境的相互影响,如对动植物栖息地、土壤水文的影响,优化建筑布局与形态,减少对生态环境的破坏。这些深化应用让绿色设计更具科学性与可操作性,助力建筑设计向低碳可持续方向稳步推进。

4.3 全周期协同延伸趋势

BIM正逐步突破设计阶段局限,向施工、运维阶段延伸,构建建筑全生命周期信息闭环。在施工阶段,BIM模型可传递设计阶段的完整信息,辅助施工方案制定、进度模拟与现场管控,减少设计与施工的信息断层;运维阶段,BIM模型整合建筑设备运行数据、维护记录等,支持设备故障预警、空间管理与能耗优化,实现运维精细化。这种延伸趋势让BIM成为贯穿建筑全周期的核心信息载体,支撑建筑全周期管理。通过各阶段信息的无缝衔接,不仅能提升施工效率与运维质量,还能从全生命周期视角优化设计决策,如在设计阶段提前考虑施工可行性与运维便利性,提升建筑整体价值,展现出广阔的发展潜力。

结束语

BIM信息技术在建筑设计中展现出强大优势,从方案设计到施工图设计各阶段均发挥关键作用,有效支撑多专业协同与设计方案优化,实现设计信息全周期管理。随着技术发展,BIM与AI融合、绿色设计支撑升级、全周期协同延伸等趋势明显。未来,BIM将持续推动建筑设计向智能化、绿色化、全周期管理方向迈进,为建筑行业高质量发展注入新动力。

参考文献

- [1]白代柱.电子信息技术在智能建筑设计中的应用研究[J].中国建设信息化,2025(10):60-63.
- [2]李广银,徐晴晴.BIM信息技术在农村建筑结构设计中的应用[J].农村科学实验,2024(9):103-105.
- [3]褚洪英.BIM技术在建筑设计中的应用及推广策略[J].建筑·建材·装饰,2023(15):193-195.
- [4]刘玉坤.BIM信息技术在建筑工程设计中的应用[J].建筑工程技术与设计,2023,11(34):25-27.