

# BIM可视化技术在建筑设计中的应用

李仕贤

九易庄宸科技(集团)股份有限公司 河北 石家庄 050035

**摘要:** 随着建筑行业对设计质量、效率及创新要求的不断提升,传统二维设计模式因信息表达局限、空间想象困难等问题,逐渐难以满足复杂项目需求。本文聚焦BIM可视化技术在建筑设计中的应用。首先概述BIM可视化技术,接着阐述其在建筑设计方案设计、初步设计、施工图设计各阶段的具体应用,包括创意表达、场地分析、性能模拟、协同设计、精确绘图、工程量统计及设计协同沟通等方面。同时,探讨该技术应用面临的技术标准不完善、软硬件要求高、专业人才短缺、数据安全等问题。最后针对这些问题提出完善技术标准、优化软硬件配置、加强人才培养、强化数据安全保护等策略,旨在推动BIM可视化技术在建筑设计领域更好地应用与发展。

**关键词:** BIM; 可视化技术; 建筑设计; 应用

引言:在建筑行业不断追求高效、精准与创新的当下,建筑设计正经历着深刻的变革。传统建筑设计方式在信息传递、协同工作等方面存在诸多局限,难以满足现代建筑复杂多变的需求。BIM可视化技术凭借其强大的三维建模、信息集成与可视化展示能力,为建筑设计带来了新的契机。它能够将抽象的设计理念直观呈现,实现各专业间的高效协同,提升设计质量与效率。深入研究BIM可视化技术在建筑设计中的应用,对于推动建筑行业的技术进步、提高建筑品质具有重要意义,也顺应了建筑行业数字化、智能化发展的趋势。

## 1 BIM 可视化技术概述

BIM (Building Information Modeling) 可视化技术是一种基于数字化信息集成的先进技术,在建筑设计领域具有重要作用。它将建筑项目的各种信息,如几何形状、材质、构造等,通过三维模型的形式直观呈现出来。与传统的二维图纸相比,BIM可视化技术打破了空间理解上的局限,设计师和业主等相关人员能够更清晰、全面地了解建筑的外观、内部结构及空间关系。在建筑设计过程中,BIM可视化技术允许设计师实时对模型进行修改和调整,及时发现设计中存在的问题。并且,借助渲染和动画等功能,还可以模拟建筑在不同环境条件下的表现,如光照、通风等,为设计决策提供更有力的支持。它为建筑设计带来了更高效、更精确、更直观的工作方式,促进了建筑设计行业向数字化、智能化方向发展<sup>[1]</sup>。

## 2 BIM 可视化技术在建筑设计各阶段的应用

### 2.1 方案设计阶段

#### 2.1.1 创意表达与沟通

在建筑设计的方案设计阶段,创意表达与有效沟通至关重要,BIM可视化技术为此提供了强大助力。设计师

可利用BIM技术将脑海中的抽象设计理念,快速转化为直观的三维模型。通过对模型的多角度展示、细节呈现,无论是建筑的整体造型、独特的结构设计,还是空间布局与流线规划,都能以清晰易懂的方式展现出来。与传统二维图纸相比,三维可视化模型让业主、投资方等非专业人员也能迅速理解设计意图,减少因理解偏差产生的沟通障碍。各方可以基于可视化模型实时交流,设计师能及时获取反馈并调整设计,使创意不断优化完善,确保最终方案既满足设计需求,又符合业主期望,有效提高沟通效率和设计质量。

#### 2.1.2 场地分析与规划

场地分析与规划是方案设计阶段的重要环节,BIM可视化技术能够为其提供全面且精准的信息支持。通过整合地理信息数据、周边建筑环境等资料,BIM可构建出真实的场地三维模型。在此基础上,设计师能直观地分析场地的地形地貌、日照条件、通风情况等因素。例如,利用BIM可视化技术模拟不同时间段的日照阴影,判断建筑布局是否会对周边建筑造成遮挡,同时也能优化自身建筑的采光设计;通过分析场地的风环境,合理规划建筑的朝向与开口,提升建筑的通风性能。

### 2.2 初步设计阶段

#### 2.2.1 建筑性能模拟与优化

在建筑设计的初步设计阶段,建筑性能模拟与优化是确保建筑功能性和节能性的关键。BIM可视化技术可整合建筑的几何、物理和环境信息,构建精准的建筑性能分析模型。通过模拟软件,设计师能够对建筑的采光、通风、热环境等性能进行动态分析。例如,利用采光模拟,可直观查看建筑内部各区域的光照强度分布,优化窗户尺寸和位置,提升室内采光效果;借助通风模拟,

能清晰呈现空气流动路径,调整建筑布局和开口设置,改善室内空气质量。此外,在能耗模拟方面,BIM技术可分析建筑在不同气候条件下的能源消耗情况,为优化建筑围护结构、选择节能设备提供数据支撑,实现建筑性能与节能目标的平衡优化。

### 2.2.2 各专业协同设计

初步设计阶段涉及建筑、结构、给排水、电气等多个专业,各专业协同设计是保障设计质量和效率的核心。BIM可视化技术构建的三维信息模型,为各专业设计师提供了统一的协同设计平台。在该平台上,各专业人员可以实时共享和查看设计信息,任何专业的设计变更都会即时反映在模型中,避免了传统设计模式下因信息传递不畅导致的设计冲突和错误。例如,结构设计师在进行梁柱布置时,可直接参考建筑专业的空间布局,提前发现并解决结构构件与建筑空间的碰撞问题;给排水和电气专业也能依据三维模型,合理规划管线走向,避免管线交叉碰撞。

## 2.3 施工图设计阶段

### 2.3.1 精确绘图与出图

在施工图设计阶段,精确绘图与出图是保障施工顺利开展的关键。BIM可视化技术凭借其强大的信息整合与精准建模能力,为该阶段提供了高效解决方案。传统二维绘图易出现尺寸标注模糊、图纸信息不完整等问题,而BIM技术以三维模型为基础,设计师在进行施工图绘制时,可直接从模型中提取精确的几何尺寸、构造细节等信息,自动生成二维图纸。同时,通过参数化设计,当模型中的某个参数发生变化时,相关图纸会自动更新,确保图纸与模型的一致性,避免人为修改导致的错误。

### 2.3.2 工程量统计与成本控制

施工图设计阶段的工程量统计与成本控制直接影响项目的经济效益。BIM可视化技术通过建立包含丰富工程信息的三维模型,可快速、准确地进行工程量统计。系统能够自动计算建筑构件的体积、面积、数量等数据,避免人工统计的繁琐与误差,大大提高统计效率和精度。基于精确的工程量数据,结合市场材料价格和人工成本信息,可生成详细的成本预算,帮助项目管理者及时掌握项目成本情况。此外,利用BIM模型还能对不同设计方案进行成本对比分析,通过调整材料选择、施工工艺等,实现成本优化。

## 2.4 设计协同与沟通

### 2.4.1 多方参与的设计评审

在建筑设计过程中,多方参与的设计评审是确保设计方案科学合理、满足多方需求的关键环节。BIM可视

化技术为设计评审提供了统一且直观的交流平台。设计师、业主、施工方、运营维护人员等多方人员,可基于三维可视化模型,对建筑设计方案进行全方位审视。通过漫游、剖切、动态演示等功能,评审人员能够清晰地观察建筑的空间布局、外观造型、功能分区等细节,直观感受设计效果。各方可以实时标注问题、提出修改意见,打破传统评审中因二维图纸理解困难导致的沟通壁垒。

### 2.4.2 施工前的技术交底

施工前的技术交底是保障施工顺利开展、减少施工错误的重要工作。BIM可视化技术凭借其强大的可视化和信息集成能力,革新了传统技术交底模式。在传统模式下,技术交底多依赖二维图纸和文字说明,施工人员理解难度大,易产生误解。而基于BIM模型进行技术交底,施工人员可通过三维模型直观了解建筑的结构构造、施工工艺、管线排布等关键信息。利用动画模拟施工流程,能够清晰展示各施工环节的先后顺序和技术要点,帮助施工人员更好地掌握施工方法和质量标准。此外,BIM模型还可标注施工难点和注意事项,方便施工人员提前做好准备<sup>[2]</sup>。

## 3 BIM 可视化技术在建筑设计中应用面临的问题

### 3.1 技术标准和规范不完善

当前,BIM可视化技术在建筑设计应用中的技术标准和规范尚未形成统一体系。不同地区、不同企业对BIM技术的应用标准存在差异,在模型创建、信息存储、数据交换等环节缺乏统一规范。同时,对于BIM模型的质量评估、交付标准等也缺乏明确规定,使得项目各方在合作过程中难以对工作成果进行准确评判,增加了沟通成本和项目风险,阻碍了BIM可视化技术在建筑设计领域的广泛推广与深度应用。

### 3.2 软件和硬件要求较高

在软件方面,专业的BIM设计软件功能复杂,购买成本高昂,且后续还需支付软件升级、维护费用,这对许多中小型建筑企业而言是不小的负担。同时,不同功能的BIM软件之间存在功能重叠与衔接不畅的问题,增加了软件使用和管理难度。硬件方面,BIM模型数据量大、运算复杂,需要高性能的计算机硬件支持,如高端显卡、大容量内存、高速处理器等。硬件设备的购置、更新以及维护成本也较为可观,若硬件配置不足,会导致软件运行卡顿、操作效率低下,影响设计进度和质量,限制了BIM可视化技术的普及应用。

### 3.3 专业人才短缺

目前,建筑设计行业中精通BIM可视化技术的专业人才严重不足。一方面,BIM技术融合了建筑设计、信息技

术等多学科知识,要求从业人员不仅具备扎实的建筑设计专业能力,还要熟练掌握BIM软件操作、数据管理等技能。而现有建筑设计人才多以传统设计方法为主,对BIM技术的学习和掌握需要投入大量时间和精力,人才转型存在一定难度。另一方面,高校相关专业课程体系中,BIM技术教学内容相对滞后,实践教学环节不足,难以培养出满足市场需求的专业人才。

#### 3.4 数据安全和隐私保护问题

在BIM可视化技术应用过程中,数据安全和隐私保护面临诸多挑战。BIM模型包含建筑设计全生命周期的大量敏感信息,如建筑结构参数、设计图纸、成本预算等,一旦数据泄露,可能给企业带来严重损失。同时,在项目各参与方的数据共享与协同过程中,数据传输、存储环节存在安全隐患,如网络攻击、病毒感染等,可能导致数据被篡改或窃取。

### 4 BIM 可视化技术在建筑设计中应用相关策略

#### 4.1 完善技术标准和规范

针对BIM可视化技术标准规范不完善的问题,需由行业主管部门牵头,联合科研机构、高校及企业等多方力量,共同制定统一且权威的技术标准。明确BIM模型创建、数据存储、交换共享、交付验收各环节的标准细则,确保不同软件、不同企业间数据格式兼容,减少信息丢失与错误。建立模型质量评估体系,制定量化的质量评价指标,使项目各方对工作成果有统一评判依据。同时,定期根据技术发展和行业需求更新标准规范,促进BIM技术在建筑设计领域的规范化应用,降低沟通成本与项目风险。

#### 4.2 优化软件和硬件配置

为解决软件硬件要求高的问题,企业可根据自身业务需求与预算,选择性价比高的BIM软件,优先考虑功能适配、扩展性强且维护成本较低的产品。加强与软件供应商合作,获取定制化服务,提升软件使用效率。硬件方面,采用分级配置策略,针对不同规模项目配备相应性能设备,避免资源浪费。此外,积极探索云计算、边缘计算等新技术,将部分BIM运算任务迁移至云端,降低本地硬件压力,减少硬件投入成本。同时,定期对软件和硬件进行维护升级,确保系统稳定运行,为BIM技术应

用提供良好的环境支持。

#### 4.3 加强人才培养

缓解BIM专业人才短缺,需构建多层次人才培养体系。高校应将BIM技术深度融入建筑设计相关专业课程,优化课程设置,增加实践教学比重,建立校企合作实践基地,让学生在实际项目中掌握BIM技术应用。企业可开展内部培训,邀请行业专家授课,组织员工参加BIM技能认证考试,鼓励员工学习新技术。此外,行业协会可定期举办BIM技术研讨会、竞赛活动,营造良好的学习交流氛围,促进人才成长。通过多渠道、多形式的培养方式,为建筑设计行业输送更多精通BIM可视化技术的专业人才,推动行业发展。

#### 4.4 强化数据安全和隐私保护

保障BIM数据安全和隐私,企业需建立完善的数据安全管理体系。从数据访问权限入手,依据人员职责划分不同权限等级,严格控制数据访问、修改、复制等操作。采用加密技术对传输和存储的数据进行加密处理,防止数据泄露与篡改。加强网络安全防护,部署防火墙、入侵检测系统等安全设备,定期进行网络安全漏洞扫描与修复。同时,制定数据安全应急预案,明确数据泄露后的处理流程与责任分工,降低数据安全事件造成的损失。通过多种措施相结合,全面强化BIM数据安全和隐私保护,为BIM技术应用筑牢安全防线<sup>[1]</sup>。

### 结束语

BIM可视化技术凭借其在建筑设计各阶段的显著优势,正成为推动建筑行业数字化转型的重要力量。它不仅革新了设计表达与沟通方式,还提升了设计质量和效率,优化了成本控制。然而,技术标准缺失、软硬件限制、人才短缺及数据安全等问题仍制约其发展。

### 参考文献

- [1]任凤,潘珍妮.实现建筑设计可视化-BIM技术在绿色建筑中的应用[J].大陆桥视野,2021(4):131-132.
- [2]袁旭晨.基于BIM的可视化技术在超高层建筑结构设计中的应用[J].信息记录材料,2022,23(1):104-106.
- [3]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(09):186-189