

# 基于BIM技术的房建工程全生命周期管理研究

余力

安陆市通联公路工程有限公司 湖北 孝感 432600

**摘要:** 随着建筑行业的不断发展, 房建工程项目的管理面临着诸多挑战。建筑信息模型 (BIM) 技术作为一种先进的数字化工具, 为房建工程全生命周期管理提供了有效的解决方案。本文旨在探讨基于BIM技术的房建工程全生命周期管理, 分析BIM技术在不同阶段的应用优势, 并结合实际案例阐述其具体应用及效果。通过本研究, 旨在为房建工程领域的管理者提供借鉴和参考, 推动BIM技术在房建工程全生命周期管理中的广泛应用。

**关键词:** BIM技术; 房建工程; 全生命周期管理

## 引言

房建工程具有技术含量高、施工周期长、风险高、涉及单位众多等特点, 其全生命周期管理涉及规划、设计、施工、运维等多个阶段。传统的管理方式往往存在信息传递不畅、协同效率低、资源浪费等问题。而BIM技术通过建立三维数字模型, 集成了建筑项目的各种信息, 实现了建筑信息的共享和协同, 为房建工程全生命周期管理带来了新的机遇。

### 1 BIM技术在房建工程全生命周期管理中的应用

#### 1.1 规划阶段

##### 1.1.1 现状建模与场地分析

在房建工程的规划阶段, 需要对项目场地进行详细的分析。BIM技术可以创建场地的三维模型, 包括地形、地貌、周边建筑、道路、管线等要素。例如, 通过无人机航拍和激光扫描等技术获取场地数据, 然后利用BIM软件构建场地的三维模型。这样, 规划人员可以直观地了解场地的实际情况, 为项目的规划布局提供准确的基础数据<sup>[1]</sup>。在场地分析中, BIM技术可以模拟不同设计方案对场地环境的影响, 如日照、通风、排水等。通过对不同方案的模拟和对比分析, 规划人员可以选择出最优的规划方案, 提高项目的可行性和经济性。

##### 1.1.2 成本预算与阶段规划

BIM技术还可以用于成本预算。在规划阶段, 可以根据BIM模型中的建筑构件信息, 快速估算出项目的工程量, 并结合市场价格信息, 进行成本预算。这种基于BIM模型的成本预算方法更加准确、高效, 能够及时发现成本超支的风险, 并采取相应的措施进行调整。在阶段规划方面, BIM技术可以帮助规划人员制定详细的项目进度计划。通过将BIM模型与时间维度相结合, 可以构建出项目的四维 (4D) 模型, 直观地展示项目的施工进度安排。这样, 规划人员可以更好地协调各个阶段的工作,

确保项目的顺利进行。

#### 1.2 设计阶段

##### 1.2.1 方案设计与论证

BIM技术为建筑设计提供了全新的手段和方法。设计师可以利用BIM软件创建三维建筑模型, 直观地展示建筑的外形、空间布局和功能分布。与传统的二维设计图纸相比, BIM模型更加直观、易懂, 能够更好地满足业主的需求。在方案设计过程中, BIM技术还可以进行多方案的对比分析。设计师可以创建多个设计方案的三维模型, 并通过模拟和分析, 评估各个方案的优缺点。例如, 可以模拟不同方案下的日照、通风、采光等情况, 为方案的选择提供科学依据。

##### 1.2.2 工程分析与可持续性评估

BIM技术可以进行各种工程分析, 如结构分析、热工分析、声学分析等。通过将BIM模型与专业的分析软件相结合, 可以快速地得到分析结果, 为设计决策提供支持。例如, 在结构分析中, 可以评估建筑结构的承载能力和稳定性; 在热工分析中, 可以计算建筑的能耗和热舒适度等指标。在可持续性评估方面, BIM技术可以评估建筑项目对环境的影响<sup>[2]</sup>。通过模拟建筑在不同使用阶段的能耗、碳排放等情况, 可以评估建筑的可持续性水平, 并提出相应的改进措施。例如, 可以优化建筑的朝向、窗墙比等参数, 降低建筑的能耗; 可以采用绿色建筑材料和技术, 减少建筑对环境的影响。

##### 1.2.3 协同设计与数据共享

BIM技术实现了建筑设计、结构设计、机电设计等多个专业在统一设计软件平台上的协同设计和数据共享。传统的设计方式中, 各个专业之间往往存在信息孤岛现象, 导致设计变更频繁、协调困难等问题。而BIM技术通过建立统一的建筑信息模型, 使各个专业可以在同一个模型上进行工作, 实现了设计信息的实时共享和协同。

当设计过程中出现变更时，BIM技术可以快速地更新模型，并将变更信息传递给相关专业。各个专业可以在模型中直观地看到变更内容，并及时调整本专业的的设计模型。这样，可以避免大量的重复建模工作，提高了设计效率和质量。

### 1.3 施工阶段

#### 1.3.1 施工模拟与碰撞检测

在施工阶段，BIM技术可以进行施工模拟。通过将BIM模型与时间维度相结合，可以构建出项目的四维（4D）施工模拟模型，直观地展示项目的施工过程。施工模拟可以帮助施工单位提前发现施工中可能出现的问题，如施工顺序不合理、资源分配不均等，并采取相应的措施进行调整。碰撞检测是BIM技术在施工阶段的重要应用之一。在复杂的房建工程中，建筑构件、机电管线等之间往往存在大量的碰撞问题。传统的二维图纸中很难发现这些碰撞问题，导致施工过程中出现大量的变更和返工<sup>[3]</sup>。而BIM技术可以通过碰撞检测功能，自动检测模型中各个构件之间的碰撞情况，并生成碰撞报告。施工单位可以根据碰撞报告及时调整施工方案，避免碰撞问题的发生，提高施工质量和效率。

#### 1.3.2 施工分析与进度控制

BIM技术还可以进行施工分析，如施工资源分析、施工风险分析等。通过对施工资源的分析，施工单位可以合理配置资源，避免资源的浪费和短缺。例如，可以根据BIM模型中的工程量信息，计算所需的材料、设备和人力资源数量，并制定相应的采购和供应计划。在进度控制方面，BIM技术可以将施工进度计划与BIM模型相结合，构建出项目的四维（4D）进度控制模型。施工单位可以通过该模型实时跟踪施工进度，将实际进度与计划进度进行对比分析，及时发现进度偏差并采取相应的措施进行调整。例如，可以通过增加施工资源、调整施工顺序等方式加快施工进度，确保项目按期完成。

#### 1.3.3 施工管理与质量控制

BIM技术为施工管理提供了有力的支持。施工单位可以利用BIM模型进行施工交底、技术交底等工作，提高施工人员的施工水平和质量意识。例如，可以通过BIM模型向施工人员展示施工部位的三维立体模型，使施工人员更加清楚地了解施工要求和注意事项。在质量控制方面，BIM技术可以实现对施工过程的实时监控和质量控制。通过在施工现场安装传感器等设备，可以实时采集施工过程中的各种数据，如温度、湿度、振动等。然后将这些数据传输到BIM模型中，与模型中的设计参数进行对比分析，及时发现质量问题并采取相应的措施进行处

理。例如，当发现混凝土浇筑过程中的温度超过设计要求时，可以及时调整浇筑工艺或采取降温措施，确保施工质量。

### 1.4 运维阶段

#### 1.4.1 设施管理与设备维护

在运维阶段，BIM技术可以用于建筑设施的管理和维护。通过将BIM模型与运维管理系统相结合，可以实现对建筑设施的全生命周期管理。例如，可以记录建筑设施的基本信息、维护历史、故障记录等信息，为设施的管理和维护提供数据支持。在设备维护方面，BIM技术可以实现对设备的实时监控和预防性维护。通过在设备上安装传感器等设备，可以实时采集设备的运行数据，如温度、压力、振动等。然后将这些数据传输到BIM模型中，与模型中的设备参数进行对比分析，及时发现设备的故障隐患并采取相应的措施进行处理。例如，当发现空调设备的制冷效率下降时，可以及时进行清洗和维护，延长设备的使用寿命。

#### 1.4.2 空间管理与灾害应对

BIM技术还可以用于建筑空间的管理。通过BIM模型，可以直观地展示建筑的空间布局和功能分布，为空间的管理和利用提供便利。例如，可以根据BIM模型制定空间使用计划，合理安排不同部门或人员的办公空间；可以根据BIM模型进行空间改造和装修设计，提高空间的利用效率和美观度<sup>[4]</sup>。在灾害应对方面，BIM技术可以模拟不同灾害场景下的建筑响应情况，为灾害应对提供决策支持。例如，可以模拟火灾场景下的疏散路线和救援方案，提高灾害应对的效率和安全性；可以模拟地震场景下的建筑损伤情况，评估建筑的抗震性能并提出改进措施。

## 2 基于BIM技术的房建工程全生命周期管理案例分析

### 2.1 案例背景

以绍兴市妇幼保健院（绍兴市儿童医院）建设项目为例，该项目是绍兴最主要的民生工程之一，建设过程复杂，信息量大，工作界面多。为了提高项目的建设水平和管理效率，项目团队引入了BIM技术，贯穿工程整个生命周期。

### 2.2 BIM技术应用情况

#### 2.2.1 规划阶段

项目团队建立了完整的协同目标计划和执行体系，制定项目BIM实施方案，确保施工阶段均符合《建筑工程信息模型应用统一标准》的精度要求。通过制定项目实施样板文件，实现BIM模型标准化传递，保证模型应用及成果交付的一致性和连贯性。

在建模优化过程中,各专业发现问题并及时记录,形成可追溯性文件,方便各方查阅。同时,建立BIM模型用来充当各参建方的数据载体,体现出项目的周边环境及整体定位。利用BIM数据模型进行环境各项指标参数分析,为建筑位置及形体确定提供可靠的技术支持,避免后期设计的调整与反复修改,提高工作效率及设计质量。

通过BIM进行拟建项目的参数建模,渲染同等比例的显示建筑物在不同周遭环境中所呈现的不同效果,让项目决策人直观地判断拟建项目的可行性。

### 2.2.2 设计阶段

BIM技术将专业、抽象的二维建筑描述通俗化、三维直观化,使专业设计师和建设方等非专业人员更加清晰明确项目的需求是否满足,对项目的决策更为准确。项目设计阶段的BIM应用依托模型构建,发现设计施工图不合理、设计问题共计162处,并形成BIM咨询报告。

BIM技术辅助地下空间规划,利用编程软件编译净高分析程序,进行地下车库分析,充分暴露可能出现的各种问题,提前进行合理规划,最大限度提高地下空间的利用率。项目设计阶段的BIM技术应用成果上传到BIM+信息平台,进行整合并对各参建方信息共享,达到高效的信息协同和衔接,整体效率提高,实现整个项目生命周期的协同工作。

### 2.2.3 施工阶段

基于BIM模型进行施工图深化设计,将各个专业各个系统设计整合在一起,专业和系统的冲突及碰撞清晰明了,且相较于传统二维CAD设计调整更快,在施工前即可修改调整到位,减少设计纠纷,加快施工进度,减少浪费。

通过管线综合深化设计,结合施工现场情况,合理使用空间净高,并对吊顶高度深度优化。例如走道优化前吊顶高度2.45m,通过深化设计之后,吊顶高度2.9m,管线排布更加合理,使用及感官体验得到极大提升。

通过BIM模型复核装修设计净高是否可行,提前向各参建方及时预警,提供相对准确的装修标高数据。BIM+平台网页版轻量化模型达到线上线下可同时交底,各参建方也可以通过轻量化模型提出修改意见,减少施工过程中返工情况发生。深化设计后的BIM模型通过信息平台发布轻量化模型信息,施工班组通过移动端、PC端及时查看,从而能够精准施工,提高施工效率。

团队分楼层分区域出具管线综合优化及支吊架的平面、剖面及三维节点大样,现场施工人员根据交付的图纸,制作支吊架并完成机电管线安装。项目对交叉节点优化共计132处,按每处约5000元拆改费折算,节约拆改费用约66万元。

基于BIM应用模型对施工班组进行可视化交底,减少施工返工量,提升施工效率和进度。例如,据现场测算,单个设备机房工期通过BIM应用,将原来两个月工期减少约一半时间,大大提升工作效率与施工进度。

基于BIM应用模型对施工进度进行可视化模拟,让决策者了解工期安排,提前掌握进度内不足之处并协调跟进;让施工班组直观感受施工进度,清晰了解决策者意图。施工进度计划写入BIM信息模型,将空间信息与时间信息整合在一个可视的4D模型中,直观、精确地反映整个建筑的施工过程,提前预知项目主要施工的控制方法、施工安排是否均衡,总体计划和场地布置是否合理,工序是否正确。

### 结语

BIM技术在房建工程全生命周期管理中具有显著的优势和应用价值。通过BIM技术的应用,可以提高项目决策的科学性、建设效率和质量、降低建设成本、提高运维管理水平等。然而,BIM技术在房建工程全生命周期管理中也面临着技术普及程度不高、数据标准不统一、人才短缺等挑战。为了推动BIM技术在房建工程全生命周期管理中的广泛应用和深入发展,需要加强宣传推广和培训、推动数据标准统一、加强人才培养和引进等工作。相信随着BIM技术的不断发展和完善,它将在房建工程全生命周期管理中发挥更加重要的作用,为建筑行业的可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]王锡茂.BIM技术在建筑工程项目全生命周期管理中的应用研究[J].砖瓦,2024,(10):115-117.
- [2]万欢,赖震宇.基于BIM技术的工程项目全生命周期成本管理研究[J].中国管理信息化,2024,27(08):89-91.
- [3]张楠.基于BIM技术的建筑工程项目全生命周期健康管理设计[J].砖瓦,2023,(08):112-114.
- [4]蒋小龙,魏锐,杨兵兵.建设工程项目全生命周期BIM技术应用管理研究[J].科技创新与应用,2022,12(35):185-188.