

# 基于 BIM 技术的建筑工程设计分析

文 / 王 俊 黄山市齐云建筑设计院有限公司

**摘要：**在信息技术高速发展的当下，其应用到的领域逐渐增多，建筑工程项目设计包含多种内容信息，利用 BIM 技术可实现科学规划。本文详细介绍建筑工程设计阶段运用 BIM 技术的多种功能，通过专业研究，将 BIM 技术应用到管线设计、净高分析、孔洞检测、现场布置、结构规划等设计环节中，增进建筑工程设计的有效性，为此后建筑工程施工规划奠定坚实基础。

**关键词：**建筑工程设计；可视化展示；管线碰撞检测；BIM 技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.095

## 引言

BIM 技术利用三维建模将建筑工程设计中的各项信息数据整合到同一模型内，并对模型内部数据信息进行全面分析处理，可合理规划建筑工程结构。建筑工程设计带有复杂性、多样性，如地下管线类型较多，都给此后施工带来较大影响，利用 BIM 技术科学规划项目基础结构，可保障建筑工程设计的准确性，有效把控工程项目建设遭遇的更多风险。

### 一、建筑工程设计阶段 BIM 技术运用功能

#### （一）施工准备

将 BIM 技术作用在建筑工程设计阶段中可在 BIM 技术模型中观看到施工操作模型、立体的施工设计图，为此后施工操作提供充分准备。借助 BIM 技术模型可全面检测施工操作时极易产生的安全隐患、管线碰撞、施工冲突等，再利用技术模拟有效解决上述问题，极大提升施工操作效率。运用 BIM 技术后，可适时搭建信息技术操作平台，在平台内部对各项施工内容进行协同操作，实现信息数据共享，增进信息沟通交流频率，引导操作人员更为了解施工设计内容。在协同操作平台中，工程内部成员要及时分享设计内容、设计问题、设计进度等，并依照自身工作经验提出解决问题的方法，通过高效率沟通缩减信息数据传输时的时间延误、误差，改进项目整体建设效率。

#### （二）机电设计

机电设计也为 BIM 技术下建筑工程设计的重要环节，利用该技术其能全面考量建筑空间、机电设计等，将建筑结构与机电系统进行一体化规划。借助 BIM 技术可充分模拟布置建筑工程中的机电系统，对机电系统中的各项基础性能实行合理预测，及时发现管线设计时的碰撞或冲突问题，再精准优化分析机电设备的能耗情况。运用 BIM 技术可充分集成建筑工程各类机电设备，利用自动化功能开展冲突检测，利用该项操作可有效把控施工时的管线冲突。借助 BIM 软件中的各项基础功能，可精准探究出不同模型间的碰撞冲突问题，利用该举措有效缩减施工延误、设计变更，极大提升建筑建设的安全性、整体质量。

#### （三）建筑设计

利用 BIM 技术可高效打造建筑工程建设模型，在模型内部存在合适的设计库、设计工具，根据相关工具提供的设计内容指标可精准比较不同设计方案，增进建筑工程结构设计的有效性。借助 BIM 技术模型可精准分析改变不同结构设计参数，利用结构内部不同参数变化生出完整项目设计方案，再运用可视化形式开展沟通展示工作，使相关人员都能精准发现建筑工程全部设计内容<sup>[1]</sup>。在 BIM 技术全面运用下，可精准生出设计环节中的技术模型、设计图纸，将工程项目所有设计内容都展现在设计图纸中，极大缩减传统图纸设计制作时间，满足建筑工程结构设计需求。利用 BIM 技术模型可同时开展不同位置的项目设计工作，通过共享各位置信息数据，杜绝此前重复性工作，确保建筑工程设计质量。

#### （四）可视化展现

使用 BIM 技术可利用可视化形式、三维建模方案来充分展现建筑工程设计内容，相关人员在技术模型中可直观掌握建筑材料、结构、外观等，通过该展现方式引导各方充分理解建筑工程设计目标，再对极易出现风险隐患的位置提出相应建议。利用 BIM 技术中的可视化手段全面展现建筑工程施工操作过程，透过三维技术软件将各个施工细节展现在对应模型中，为此后施工操作提供更大便利，提升施工操作效率。在观看 BIM 技术模型下的施工操作步骤后，可帮助作业人员合理制定施工操作计划，明确正确施工操作顺序，有效控制极易出现的危险事故，切实改善建筑工程建设质量。

### 二、BIM 技术在建筑工程设计下的实践运用

#### （一）管线设计

将 BIM 技术运用到管线优化、管线碰撞检测中，可有效提升建筑工程设计质量。利用 BIM 技术搭建 Revit 平台，在该平台内部合理规划土建模型、管道综合模型，将上述模型融合到相同三维空间内，确保模型内部信息数据的完整性。建筑工程结构与机电系统都较为复杂，各系统间、系统内部间的管线在设计过程中极易产生碰撞现象，给工程项目暖通管道、消防管道、给排水管道布置带来极高难

度,难以保障建筑工程结构设计效果,因而需在模型中对管线运行路径、管线碰撞进行优化设计。运用BIM技术充分检测综合模型后,根据不同位置管线运行情况生出大量数据信息,再依照可视化功能给出碰撞报告。在该项报告中集中展现了不同位置管线的碰撞点,包含碰撞类型、碰撞位置、碰撞构件与碰撞生出的后果等,再精准探究出管线碰撞数量,全面分析各位置碰撞点,将该项数值规划到标准范围中。在完成管线碰撞三维模型的分析后,要根据实际情况修改相关模型,重新开展建筑工程管线检测,明确不同位置管线碰撞风险所产生的实际影响,再将该类数据传输到BIM技术模型中,通过技术模拟有效解决该问题,继而引导施工人员重新梳理各位置管线,为管线合理规划奠定较佳基础。

### (二) 净高分析

当前建筑工程项目设计出的净高值在2.2m左右,若在实际建设未达到上述标准,则要及时开展修复,将净高度调整到设计标准范围中。为增进净高分析的准确性,引入BIM技术模型,不同楼层的净高进行科学规范与测算,若相关楼层净高与设计标准值不符,则要利用数据修改来变更施工设计图纸,在施工操作前有效解决建筑项目净高问题,保障工程结构稳定性<sup>[2]</sup>。具体来看,在BIM技术模型中可全面检查建筑工程外部结构中的所有层高,将2200mm标准输入到指定范围中,再将当前其他位置净高与该标准进行全面比较,若达到或超出该标准,则不用处理;若未达到2200mm,则要在技术模型中标注出来,再利用可视化展现功能呈现在设计人员面前。当前建筑工程内部多数层高净高都达到2200mm,部分区域仍存在净高不足2200mm的现象。比如,建筑工程某楼梯位置的净高为1600mm,利用BIM技术精准探究出该位置设计情况与整体结构,根据全新技术模型模拟分析出净高1600mm后产生的严重后果,即该位置结构易出现倒塌风险,因而需相关人员重新探究该位置结构设计情况,将调整后的结构数据重新传输到BIM技术模型中,将层高调整到2200mm以上,对建筑工程结构进行科学控制。

### (三) 孔洞检测

孔洞检测为建筑工程结构设计中的重要内容,要利用该项检查全面掌握孔洞数量、孔洞位置与孔洞尺寸等,为此后施工操作提供便利性。使用BIM技术模型后,要将孔洞检查规则等内容指标传输到技术模型中,利用信息技术精准定位孔洞预留位置,再依照该项数值生成孔洞检查报告,有效控制此前极易产生的图纸变更、施

工返工等不良现象。当前某建筑工程的孔洞预留数量为10,要对各个位置进行精准检测,借助可视化功能展现各个位置的详细情况,避免施工延误。在BIM技术模型中充分展现了建筑工程孔洞检查报告内容,其包含孔洞数量、孔洞位置与孔洞尺寸等。针对孔洞预留数量来说,标准预留数量为10,当前检查出的数量也为10,即孔洞预留数量达到项目建设标准。探究孔洞预留位置时,发现多数预留位置出现在墙口,无形中降低了其他位置孔洞预留效果,应根据工程项目结构实际情况,合理探究其他位置孔洞预留状态与标准,将上述数据传输到BIM技术模型中,将孔洞预留位置重新调整到合适位置<sup>[3]</sup>。孔洞预留尺寸也与预留标准存在些许不同,由于建筑工程项目墙口洞口尺寸不同,孔洞预留尺寸也存在较大差别,为保障孔洞预留准确性,需重新规划洞口尺寸,将孔洞预留尺寸标准引入到BIM技术模型中,科学分析建筑工程不同位置的标准洞口尺寸,再依照该尺寸充分模拟孔洞预留尺寸,满足建筑工程孔洞预留标准需求。

### (四) 现场布置

建筑项目施工现场设备、人员、材料较多,材料运输极易产生堆叠现象,极易降低施工效率、增加现场混乱。利用BIM技术可适时转变施工现场布置情况,将此前的施工平面图转化成可视化立体模型,引导相关人员动态管理、科学布置施工现场。施工场地布置可划分成装饰装修阶段、主体建设基础、基础建设阶段等,引入BIM技术后可全面观察现场布置情况,积极调整现场布置内容。比如,在基础建设阶段,现场布置内容包含设备材料入场、基坑开挖等,需利用BIM技术对上述内容指标开展全面规范;主体建设阶段则要合理安排材料位置,不同材料需放置在指定区域中,要借助BIM技术详细规划钢筋材料、木材与砌块等摆放位置、运用数量等<sup>[4]</sup>。依照BIM技术模型可将装饰装修阶段、主体建设基础、基础建设阶段中的建设信息全部传输到模型中,通过对相关数据的分析处理,将不同阶段施工制作成漫游动画形式,再透过可视化功能加以展现。分析不同阶段施工操作数据时,需将施工现场布置标准完整引入到动画模拟演示中,增强模拟演示的真实性,对工程项目建设数据进行重新规划调整。比如,当前建筑工程项目中使用预制柱、叠合梁、叠合板等材料,为确保工程量准确性,将材料引入到BIM技术模型中,借助先进手段充分比对预制构件工程量区别,再对预制构件使用数量开展积极调整,其具体数值如表1所示。

表1 预制构件工程量对比分析表

构件名称	构件厂商 /m <sup>2</sup>	BIM 模型数据 /m <sup>2</sup>	工程量差距	原因
预制柱	35.16	122.45	-87.29	设计变更
叠合梁	122	102.84	19.16	厂商多算
叠合板	276	238.78	37.22	厂商多算

### （五）结构设计

如图1所示,为直观展现建筑工程内部建设情况,如墙砖铺设等,引入BIM技术,其充分展现了建筑工程整体结构,为此后施工建设提供合适思路。以建筑工程结构中的墙砖铺设为例,传统铺设方式多借助人员经验开展施工,若相关人员技术有限或经验不足,都会出现材料预估失误,使工程建设出现材料二次搬运、材料浪费等。将BIM技术引入到建筑工程墙砖铺设设计中,利用Revit中的插件优化设计建筑二次结构,对圈梁门窗过梁、构造柱、砌体排砖等项目规范设计。利用二次结构设计方案搭建BIM构件模型,精准查询当前墙砖铺设中遇到的风险问题,再对铺设方案重新调整<sup>[5]</sup>。借助BIM排砖模型可输出施工设计方案,内容包括施工设计图、材料清单、三维构造图等,再依照当前模型内部数据信息分析材料采购、成本预算情况,增进墙砖铺设设计方案的准确性。完成墙砖铺设数据模型分析后,相关人员可观察到施工技术模拟视频、工艺表达图、施工深化图等,将上述内容指标运用到现场技术交底中。在开展建筑工程结构规划设计中,利用BIM技术可将其展现成水平结构图与竖直结构图,分析工程项目内部建设内容指标。由于建筑工程内部结构较为复杂,且部分项目还存在隐蔽工程,都给工程项目规划施工带来较高难度,因而运用BIM技术分析处理结构数据,可详细规划结构内容,引导相关人员明确项目建设标准,提升建筑工程设计建设效率。

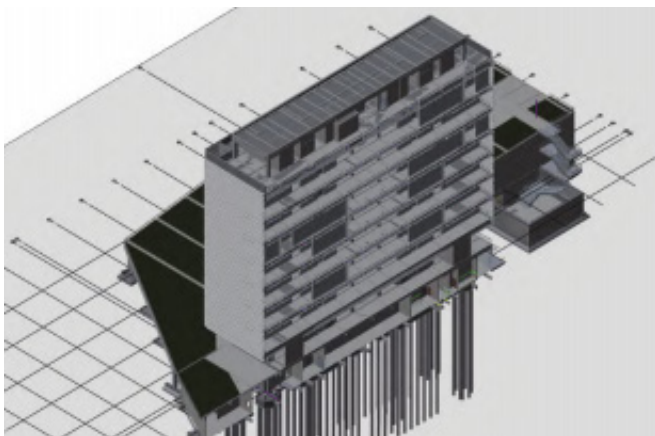


图1 建筑工程结构平面图

### （六）模型设计

为更好地规范建筑工程设计效果,要利用BIM技术开展模型设计,并在模型内部渲染真实场景,增进工程项目建设清晰性。比如,在建筑工程内部设置BIM技术模型可充分展现结构场景等,将地面、座椅、吊顶、墙等充分呈现在相同画面中,使该类项目设计规划更具吸引力。在建筑工程室外场景设计中,还要利用BIM技术

增加外景素材,如公园、标志物、人物、绿植等,根据上述内容指标生出多种图片,再对图片中的内容数据进行合理补充,丰富各个图片中的建设内容,将其打造成视频形式,提升模型设计的合理性。如图2所示,其展现了建筑工程外部空间。在规划设计建筑外部环境时,要主动运用BIM技术严格规划施工现场建设情况,明确现场布局与建设情况,对不合理的布局地方进行及时调整,在施工操作前发现并解决安全隐患,最大化规避项目建设风险。模型设计为建筑工程BIM技术设计中的重要内容,其将工程项目所有设计内容划分成不同部分,严格规范各个部分设计情况,找寻出相邻施工操作位置的内在联系,再利用BIM技术开展合理规划,积极调整施工设计内容,不断缩减项目建设风险。BIM技术下的建筑工程结构设计带有先进性、模块性,要全面分析各类模块,明确不同位置施工操作内容指标,保障项目结构稳定性。



图2 BIM技术下建筑工程外部环境展示图

### 结语

综上所述,施工准备、机电设计、建筑设计、可视化展现等为建筑工程设计阶段BIM技术的内在功能,利用全新技术可全面规划建筑工程整体结构,使建筑工程所有建设内容都展现在相同平面中。未来建筑工程设计需带有规划性、先进性,借助BIM技术设置的三维技术模型可实现上述内容,满足建筑项目建设需求,及时发现并解决建筑工程建设中的隐藏指标。

### 参考文献

- [1] 苏丹. 建筑信息模型(BIM)技术在工程设计中的应用研究[J]. 中华建设, 2024, (11): 153-154.
- [2] 严伯元. 工程设计对建筑工程项目管理的影响[J]. 全面腐蚀控制, 2024, 38(10): 94-96.
- [3] 陈天佑. 建筑装饰装修工程设计与施工协同管理分析[J]. 散装水泥, 2024, (05): 198-200.
- [4] 王菲. BIM在建筑工程设计与施工中的应用[J]. 中国住宅设施, 2024, (09): 178-180.
- [5] 崔志刚. 高层建筑给排水工程设计与施工技术分析[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(27): 193-196.