

# 简析 BIM 技术在建筑工程设计中的应用

陈永生

深圳职业技术大学

DOI:10.12238/btr.v7i2.4270

**[摘要]** 随着科技的不断发展和建筑行业的不断演进,智能建筑的概念日益受到重视。传统的建筑工程设计效率低下,设计出错的现象时有发生,极大地拉低了建筑结构的设计水平。建筑信息模型(BIM)作为一种全新的建筑设计方法,近年来在我国建筑行业中的应用越来越广泛。基于此,文章就BIM技术在建筑工程设计中的应用进行了分析。

**[关键词]** BIM 技术; 建筑工程; 设计; 应用

**中图分类号:** TU198 **文献标识码:** A

## Analysis of the Application of BIM Technology in Architectural Engineering Design

Yongsheng Chen

Shenzhen Vocational and Technical University

**[Abstract]** With the continuous development of technology and the continuous evolution of the construction industry, the concept of intelligent buildings is increasingly valued. Traditional architectural structure design has low efficiency and frequent design errors, greatly lowering the level of architectural structure design. Building Information Modeling (BIM), as a new architectural design method, has been widely used in China's construction industry in recent years. Based on this, the article analyzes the application of BIM technology in architectural engineering design.

**[Key words]** BIM technology; Construction engineering; Design; application

建筑信息模型(BIM)技术以三维数字模型为基础,集成了建筑项目全生命周期内的各种信息,为各方参与者提供了一个协同工作的平台。通过应用BIM技术,可有效完成建筑工程整个生命周期(设计、施工、运行和维护)的信息共享和交互,能够在各个单位和企业中实现沟通和协同,以此提升建筑的施工效率、降低施工成本、缩短施工工期。

### 1 建筑工程设计阶段的重要意义

设计阶段直接关系到整个工程的实施效果。一个精心设计的工程方案为后续的施工、运营和维护奠定了基础,设计阶段的决策将直接影响建筑物的外观、功能、结构和技术性能,从而决定了项目的可持续性和整体品质。通过充分考虑使用需求、环境因素、技术创新等因素,设计阶段可以为工程项目提供最优解决方案,确保项目在实施过程中能够顺利达到预期的效果。

设计阶段对于项目成本的控制有重要作用。在设计阶段对材料、劳动力和技术等成本进行详尽的分析和预估,有助于避免后期因设计不当而导致的额外费用和资源浪费。通过精细的设计可以优化工程方案、降低施工成本,提高工程的经济性,设计阶段的合理规划和成本估算是项目整体成功的保障,能够确保项目在预算内完成,避免财务压力和不必要的纠纷。设计阶段对

于工程项目的可持续性发展起到关键作用。在当前社会对可持续发展的日益重视下,建筑工程的设计阶段成为实现可持续性目标的关键时期。通过整合节能、环保、社会责任等要素,设计阶段可以为工程项目注入可持续性的理念,采用创新的设计方法和技术,降低对环境的影响,提高资源利用效率,从而推动工程项目向更加环保和可持续的方向发展。

### 2 BIM技术的三大特点

#### 2.1 可视化

BIM技术的首要特点之一是可视化,它赋予建筑设计和工程管理以直观的视觉表达。通过BIM,建筑专业人员能够在数字平台上创建、查看和操作建筑模型。这种可视化的能力使得设计者、工程师和相关利益相关者能够更清晰地理解整个建筑项目的结构、布局和各个组成部分之间的关系。通过实时的三维模型,团队成员可以共同查看和分析设计,有助于减少误解、提高沟通效率,为项目的各个阶段提供了直观而明确的参考。可视化是BIM技术为建筑和工程领域带来的重要创新之一。

#### 2.2 协调性

BIM技术的协调性是在建筑设计和施工中的重要优势之一。传统项目中,不同专业的设计信息往往以分离的方式存在,容易

导致设计冲突和施工问题。BIM技术通过将建筑的多个方面整合到一个统一的数字模型中,实现了信息的高度协同,这种协调性不仅体现在设计的初期,还贯穿整个项目的生命周期。在设计阶段,各专业的信息被整合到BIM模型中,设计团队可以实时查看不同专业的设计,及时发现潜在的冲突和问题,通过BIM的协调性,设计团队能够在早期识别并解决设计上的矛盾,避免后期施工中可能产生的错误,有助于提高设计的一致性和完整性,确保项目在施工过程中能够更加顺利地进行。在施工阶段,BIM模型也为不同施工团队提供了协同合作的平台,通过将建筑模型与施工进度、材料信息等数据整合,建筑团队能够更好地协调施工活动,确保施工过程中的各项工作无冲突、高效进行,这种协调性有助于降低施工成本,提高施工效率,最终推动项目的顺利完成。

### 2.3 模拟化

BIM技术的模拟化特点意味着它能够在数字环境中进行全面的建筑模型模拟。通过BIM,建筑专业人员可以创建高度详细的三维模型,模拟建筑物的结构、外观和功能。这种数字化的模拟环境不仅仅是静态的建筑图,还能够模拟建筑物在不同条件下的行为和性能。这为设计者、工程师和决策者提供了一个实验和优化的平台,可以在实际施工之前评估设计、测试不同方案的可行性,并最大程度地减少施工过程中的潜在问题。模拟化特点使得BIM技术成为一个强大的工具,帮助建筑和工程团队更好地理解 and 规划项目,提高项目的质量和效率。

### 2.4 信息集成化

信息集成化是BIM技术在智能建筑结构设计中的关键特征之一,通过BIM,建筑项目涉及的各种信息,包括设计、施工、运营、维护等多方面的数据,可以在一个集成的数字平台上协同工作,实现全生命周期的信息管理。首先,BIM技术通过建立一个综合性的数字模型,将建筑的各个方面信息整合在一个统一的框架中,包括建筑的几何形状、结构、机电系统、材料属性、成本估算、进度计划等多层次的信息,这种信息集成化的特征使得设计团队、施工团队、运营团队等各个利益相关者能够在同一个平台上共享和管理信息,提高了沟通和协作的效率。BIM技术促进了不同专业之间的信息集成,建筑项目通常涉及多个专业领域,包括建筑设计、结构设计、机电工程等,BIM模型可以将这些专业的信息进行整合,使不同专业的设计师和工程师能够更紧密地协同工作,有助于避免信息孤岛,提高了整个项目团队的协同性。在建筑的全生命周期中,BIM技术的信息集成化特征也体现在运营与维护阶段,建筑管理员可以利用BIM模型中的信息进行设备管理、维护计划制定以及运营数据分析,全面信息的集成有助于提高建筑的效能、降低运营成本,实现更可持续的运营管理。

## 3 BIM技术在建筑工程设计中的应用优势

### 3.1 提高设计质量

BIM技术具有三维可视化、信息丰富、协同性强等特点,有助于设计师更加直观地展示设计方案,发现设计中的问题。在建筑

工程设计中,BIM技术可以实现各专业的协同设计,有效避免因沟通不畅导致的错误。同时,BIM技术还可以进行建筑性能分析,如能耗分析、结构优化等,提高设计方案的合理性。BIM技术将建筑项目的设计、施工和运维阶段的信息集成在一个统一的数据模型中,有利于各参与方之间的信息传递与协同工作,提高施工质量。

### 3.2 缩短工程周期及降低风险

BIM技术可以在设计阶段生成详细的施工图纸,减少传统设计模式下的图纸审查时间。同时,BIM模型中的信息可以实时共享,便于各专业之间的沟通与协作,提高设计效率。在建筑工程设计中,利用BIM技术可以有效缩短设计周期,为后续施工和验收环节争取更多时间。通过BIM技术,可以对施工进度、人力物力资源进行合理安排,并进行施工过程的模拟。从而有效指导现场施工,提高施工质量,降低施工风险。

### 3.3 有助于控制建筑工程设计中的经济成本

城市化进程加快的时代背景下,建筑物的数量也急剧增加,因此社会也对出现的建筑在施工过程中的各个项目以及可能会发生的问题进行关注。但是由于现在施工现场的各种内外因素较多,所以对于建筑工程来说会有很大的影响。在建筑工程的设计阶段中,使用BIM技术首先就是能够根据实际情况以及工程需要控制建设成本,还能够弥补传统工程中一系列问题,保证建筑工程后续工作的顺利开展,有效地起到了节省人工资源和保证信息准确性的巨大作用,进一步推动利用相关技术还在先进技术背景下时的当前建设部门向高质量方向发展,在有效避免增加成本过程中降低设计规划所带来的损失。

## 4 BIM技术在建筑工程设计中的应用分析

### 4.1 规划建筑空间

在现代建筑工程结构设计中,BIM技术的重要应用策略之一是规划建筑空间。通过BIM的数字建模,设计团队可以以更为直观和全面的方式呈现建筑的三维空间,从而优化空间布局、提高空间利用效率,并有效规划建筑结构。首先,BIM技术允许设计者在数字环境中创建高度详细的三维建筑模型。这包括建筑物的几何形状、内部空间布局、结构构件等多方面的信息。通过数字模型,设计团队能够更好地理解和规划建筑的空间结构。其次,BIM技术提供了可视化的工具,使设计者能够在三维模型中实时浏览和交互。这种实时的可视化效果有助于设计团队更直观地感知建筑空间,发现潜在的设计问题,从而进行及时的调整和优化。此外,BIM技术的协同性质也在规划建筑空间中发挥了关键作用。各专业领域的设计团队可以在同一数字平台上协同工作,共同编辑和更新建筑模型,这种协同工作方式确保了各个专业之间的信息同步,有助于综合考虑不同专业对建筑空间的要求,从而实现更全面的规划。

### 4.2 专业模型碰撞分析

通过整合、协同各专业模型开展碰撞检测,设计人员可及时发现设计阶段和施工阶段存在的冲突和碰撞问题。例如,结构与机电专业之间的碰撞冲突是传统二维设计难以解决的一大难

题。在传统施工过程中,施工单位往往在实际施工环节才发现管线碰撞、净高不足、施工检修空间不足等问题,以致设计变更和返工问题时有发生。设计人员基于各专业模型进行多专业协同及碰撞分析能有效解决此类问题,同时能够提供优化设计方案,有效解决传统的二维设计中存在的缺项、漏项及效率低等问题。也就是说,在BIM技术的加持下,设计人员能够在施工前快速、准确、全面地检查出设计图纸中的错、漏、碰、缺问题,从而为建筑企业减少工程返工、减少资源消耗、节约成本、缩短工期、保证建筑质量等打下坚实的基础。

#### 4.3 建筑结构参数优化

通过BIM技术设计团队可以进行更为精细和科学的结构参数设计,达到最优的建筑性能和效果。BIM技术提供了参数化建模的功能,允许设计师在模型中调整建筑结构的各种参数,如材料属性、截面尺寸、连接方式等,通过实时观察参数的变化,设计师能够直观地评估不同参数组合对建筑结构性能的影响,为设计团队提供了更灵活、高效的手段,帮助他们在设计的早期阶段就找到最优的结构设计方案。BIM技术可以与性能模拟工具结合,实现对不同结构参数组合的性能分析,设计团队可以通过模拟来评估结构在各种条件下的受力情况、变形特性、抗震性等性能,有助于识别潜在的问题和优化设计,确保结构在各种实际使用情况下都能够满足要求。另外,BIM技术还可以与优化算法结合,实现自动化的参数优化过程,设计团队可以设置设计目标和约束条件,让优化算法自动搜索最优的结构参数组合,这种自动化的优化过程能够极大地提高设计效率,同时确保在众多可能的设计方案中找到最佳的解决方案。最终,通过建筑结构参数的优化,设计团队能够实现在保证结构安全性的前提下,最大程度地减少材料的使用、提高能源效率,从而推动建筑朝着更加可持续和环保的方向发展。

#### 4.4 工程造价控制

##### 4.4.1 设计阶段

在设计阶段,设计师利用三维模型可视化,更直观地展示建筑形态,提高设计质量。其次利用参数化建模,可以调整模型参

数,实现快速设计变更,降低设计错误。与设计人员进行协同设计,在方案修订中,设计团队之间加强沟通提高效率,降低设计变更次数。最后,工程师精确统计各类建筑材料用量,为造价估算提供依据。

##### 4.4.2 施工阶段

在施工阶段,通过四维建模,实现施工进度与资源需求的动态分析。在施工模拟中,提前预测施工过程中可能出现的问题,降低现场施工风险。在工程量核实方面,根据实际施工情况,实时调整工程量,提高造价控制精度。在施工成本监控中,通过对施工资源的实时监控,实现成本控制的精细化管理。

##### 4.4.3 运维阶段

在运维阶段,利用BIM模型,实现设施设备的实时监控和管理。其次,通过BIM模型,分析建筑能耗,提出节能优化方案。再次,根据BIM模型,制定设施设备的维修保养计划。最后,利用BIM模型,进行安全风险评估和应急预案制定。

## 5 结语

BIM技术在建筑工程设计中的广泛应用极大提升了整个建筑生命周期的效率和质量。可视化、协调性、信息一体化、智能系统集成等优势使得设计、施工、运营等各环节更为协同和智能,这种数字模型的建立不仅提高了设计团队的工作效能,也为建筑行业的数字化转型奠定了基础。未来,BIM技术将继续引领建筑行业向着更智能、可持续的方向发展,成为推动行业不断创新和进步的重要工具。

### [参考文献]

- [1]周小庚,段祺.BIM技术在建筑节能设计中的实践应用[J].石材,2023,(12):135-137.
- [2]崔天龙.BIM技术在建筑设计中的应用分析[J].工程技术研究,2023,8(4):171-173.
- [3]曾堰.BIM技术在建筑设计中的应用[J].中华建设,2022,(4):69-70.
- [4]刘灵平.建筑工程设计风险分析及管理[J].建材与装饰,2018,(20):81-82.