

# BIM技术对建筑设计过程的优化拓展研究

刘甜甜<sup>1</sup> 许刚<sup>2</sup>

1. 郑州轨道工程职业学院; 2. 郑州启润房地产开发有限公司

**摘要:** 本文旨在探讨BIM技术对建筑设计过程的优化作用,并介绍了BIM技术在建筑设计中的具体应用。首先,我们阐述了BIM技术的基本概念和特点,并说明其在建筑设计中的价值。随后,我们详细论述了BIM技术在建筑设计过程中的优化作用,包括提高效率、减少设计错误、提高沟通协作能力等方面。最后,我们分析了当前BIM技术在建筑设计中存在的问题,并提出了相应的解决方案。总的来说,BIM技术在建筑设计中的应用将会为建筑产业带来更多的机遇和变革,因此有必要不断学习和掌握BIM技术。

**关键词:** BIM; 设计施工; 优化; 场地布置

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.086

**引言:** 建筑设计是一个涉及多学科、多专业的复杂过程,需要各方面的人员协作配合,并保证设计方案的准确性和可行性。然而,在传统建筑设计中,设计团队常常会面临诸如沟通不畅、数据不一致、设计错误等问题,导致设计效率低下,成本过高,甚至可能出现严重的安全隐患。为了解决这些问题,BIM技术应运而生,并在建筑设计领域广泛应用。BIM技术通过数字模型的建立和管理,实现了对建筑设计全过程的可视化、协同和优化,从而大大提高了设计效率和质量。本文将探讨BIM技术在建筑设计过程中的优化作用,并介绍其具体应用。

## 一、BIM技术的内涵

BIM技术指的是基于建模的信息技术,它将建筑设计和施工中的各种信息集成到一个数字化的建模系统中。BIM技术主要包括以下几个方面。三维建模: BIM技术利用三维建模技术,以数字化的方式呈现建筑物的形态、空间布局和构造。数据组合: BIM技术中的“信息”可以包括建筑的结构、构造、功能、材料、工程量等各种数据,这些数据可以进行组合,生成全面准确的建筑信息模型。协同设计: BIM技术可以支持多人共同参与的协同设计,实现设计团队协同工作、信息共享和沟通。工程管理: BIM技术可以帮助建筑业管理方便地掌握工程状态、协调建筑过程、减少误差和提高效率。可视化展示: BIM技术可以生成高质量的数字模型,可以通过各种方式展示建筑形态、空间布局、结构、设备等信息,并支持全方位的交互式展示。

综上所述,BIM技术不仅仅是一种建模工具,而是一种综合性的数字化工具。它通过数字化建模,实现产业链上的数字化协同,提高建筑设计和施工效率,降低成本,并在建筑项目的整个生命周期中发挥作用。

## 二、BIM技术的应用优势

### (一) 具有可视化特点

通过BIM技术建立的数字模型,可以呈现出建筑物的三维形态和空间布局,以及各种工程和设备的位置、尺寸、功能等等,使得各参与方可以更加直观地了解建筑物的结构和特性。通过BIM技术建立的数字模型,可以进行空间模拟和分析,从而评估不同设计方案的空间效果和使用方式,为设计师提供较为直观的空间设计方案; BIM技术可以对建筑的工程量进行精确计算,可以使用数字模型中的数据自动生成所需的工程量表和报告,减少了传统手工计算的误差和时间成本; 数字模型可以准确显示设备的位置和数量等信息,可以帮助工程师在设计和施工过程中更好地理解设备的布局 and 安装要求; 数字模型可以将建筑不同专业的三维模型进行集成,并对其进行碰撞检测,从而避免在施工或使用过程中产生冲突和隐患; 数字模型可以通过虚拟现实等技术形式直观地呈现建筑物的设计方案,便于各方面的沟通和协作。

### (二) 实现参数化应用

BIM技术可以通过参数化建模的方式,根据不同的需求自动生成建筑模型,从而提高建筑设计的效率和准确度。通过参数化建模的方式,可以在一个模型中同时展现不同场景下的建筑效果,从而加快设计速度、提高设计准确度,并降低设计的错误率; 通过更改模型中的参数,可以快速地进行设计方案的切换和比较,为设计过程中的调整提供了更为直观的方式; 通过将建筑物的参数化模型存储为标准模板,可以大幅提升模型的重复利用率,避免重复的建模工作,从而降低建模成本; 参数化模型中包含丰富的量化信息和数据,可以方便地与其他设计方面进行数据交流,使得各个方面的设计更加协同和一致; 在参数化模型的基础上进行修改和调整时,只需更改相应的参数即可,能够帮助设计师快速验证不同设计方案对效果的影响,并快速作出相应的调整。

## 三、建筑设计优化的目的

### (一) 实现个性化设计

建筑设计的优化目的是为了实现在个性化设计。优化是指在原有设计的基础上对整体设计进行改进,以达到更加优秀、高效和创新的目的。将优化和个性化结合起来就可以使建筑设计更贴合使用者需求,满足其独特的审美需要,满足其更精细化的预算需求。在实现个性化设计的过程中,通过仔细的调研和了解使用者的需求,如生活、工作或娱乐等,建筑设计可以确保每个人都能

够在被建筑物所呈现的环境下得到更好的享受和体验；在设计建筑时，需要考虑风格选择，使得建筑物的外观与内部设计与使用者需求相匹配；在建筑设计、选材和设备管理中，优化设计可以使得建筑物更为环保并减少能源消耗，同时也能够使得建筑物维护成本得以降低；通过优化建筑设计方案，可以使得建筑物的空间得到更加合理的利用，使得建筑物的空间更加适合使用者的需求。总之，建筑设计的优化可以帮助设计师和业主实现更加个性化、高效、环保和可持续的建筑设计方案，使得每个人都能够在宽敞、舒适、美观和功能性强的建筑环境下生活、工作和娱乐。

### （二）实现整体性规划

整体性规划是指在建筑设计方案中，考虑到整个建筑物的结构、与周围环境的关系以及内部各个区域之间的协调性，形成一个相互有机联系的整体。建筑设计的优化主要是为了解决在实现整体性规划过程中所遇到的一些问题，比如建筑物结构的合理性、内部空间的利用率以及建筑物与周围环境的整体协调等等。

在建筑设计时，需要考虑建筑物的结构类型、荷载性能等因素，使得建筑物的结构能够承受预期的荷载，并确保建筑物内各个房间的结构连贯和合理；通过优化建筑设计方案，可以最大限度地利用建筑物内部的空间，使得室内空间的功能得到充分利用，在保证精简设计的前提下最大化满足使用者的需要；在建筑设计方案中，需要考虑建筑物与周围环境的关系，比如建筑物的形状、色调与周围建筑物的协调以及与周围自然环境的和谐。

总之，建筑设计的优化可以帮助设计师和建筑师有效实现整体性规划的目标，形成一个具有内在联系的整体，在保障结构稳定性的同时，创造一个合理、和谐和高效的建筑环境。

### （三）实现节能设计

建筑设计的优化目的之一是实现节能设计。节能设计是指在建筑物的设计、建造、使用、拆除及废弃过程中，通过合理选择建筑材料、合理设计建筑结构、科学管理建筑的使用和维护等手段，减少能源的消耗和浪费，以达到节能减排的目的。

优化建筑设计方案需要考虑不同建筑材料的热传导系数、保温性能、耐久性等特点，选择具有较好绝缘、耐久和环保性能的建筑材料，从而减少建筑物的热损失；在建筑设计中，通过合理设计建筑的朝向、高度、斜率等，利用自然光和自然通风来减少使用空调和照明等设备的时间和频率；在建筑设计中，结合建筑的实际情况，选择合适的节能设备，如高效的照明设备、节能的供暖和制冷设备等，以降低能耗；在建筑使用过程中，通过合理的使用和维护管理，减少建筑物的能耗和排放，如规范使用空调、节水、科学设置温度等。

## 四、研究内容

### （一）设计优化的研究方法——基于Revit的模型建立

建筑设计优化一直是建筑行业的研究重点，而基于Revit的模型建立是一种常见的研究方法。Revit是一种BIM（建筑信息模型）软件，可以帮助建筑师在建筑设计和施工过程中构建建筑信息模型。以下是基于Revit的模型建立的一些方法。

构建完整的建筑信息模型（BIM）：即建立一个真实、完整和可视化的建筑信息模型，包括建筑的所有组成部分，如楼板、墙体、门、窗、梯子等。进行模拟和分析：利用Revit软件内的分析工具和插件，对建筑信息模型进行能耗仿真、光照仿真和通风仿真等，以评估和优化建筑能耗和热效率。基于数据分析进行优化：使用Revit软件内的数据管理和协同工具，对模型信息进行收集、比较和分析，找出潜在的问题和优化方案，以改善建筑的设计。基于云计算进行建筑设计：利用Revit软件内的云服务和应用程序接口（API），将建筑信息模型上传到云端进行仿真分析和优化，以更好地支持建筑设计的决策过程。

### （二）场地布置

#### 1. 相关策略

建筑设计中的场地布置是一个关键的环节，影响着建筑的整体效果和使用。以下是一些建筑设计中常用的场地布置策略。

合理利用场地资源：充分利用场地空间及周边环境资源，进行综合分析和考虑，制定最合理的场地布置方案。考虑人的需求：考虑建筑使用人群的生活和工作需求，例如，充分考虑工作人员的日常工作流程，以及居民的绿化和公共空间需求等。统筹朝向与通风：方向和通风对于建筑的舒适性和能耗都有很大的影响。建筑设计需要考虑地理朝向和通风方向，尽可能地避免冷热不均和采光不足。强调交互与联系：各个空间之间的交互和联系是必不可少的，并且需要在场地布置中得到充分考虑。例如，建筑的入口、大厅、走廊、厨房等场所需合理布置，以增强各个空间之间的交互和联系。设计灵活变化的空间：因为需求的变化及人员变化，在建筑设计中考虑灵活变化的空间以满足不同的需求。

#### 2. 场地布置的研究方法——VR对BIM的拓展应用

在建筑设计优化中，场地布置是一个关键环节。传统的设计方法主要依靠平面图、三维模型等二维和三维图形来展示设计成果，这种方法的缺陷在于缺乏对于场地的真实感受以及对于环境的理解和调整。随着虚拟现实技术（VR）和建筑信息建模技术（BIM）的发展，这种限制正在被突破。

虚拟现实技术可以通过虚拟世界中的场景和交互性来提高用户的真实感受。而建筑信息建模技术则可以利用数字模型对建筑的各类数据进行综合管理和分析。将虚拟现实技术和建筑信息建模技术结合起来，可以实现

基于虚拟现实的数字化场地布置设计。

利用虚拟现实技术，可以对设计人员的布局设计进行一次快速的审核、调整和变更。同时，数字模型可以将成果与现实场地进行实时交互和场景渲染，使设计方案更符合实际条件。在场地规划和建筑设计的过程中，可视化的场景和交互性可以为设计团队、业主和其他利益相关者提供更生动和直观的参考和沟通方式。基于此，VR对于BIM的拓展应用提供了新的解决方案，使得建筑与环境之间的协同变得更加紧密和高效。

### 3. 场地布置的研究方法——Revit软件场地布置模拟

场地布置在建筑设计中是一个非常关键的环节，而Revit软件作为一款全面的建筑信息建模（BIM）软件，提供了多种场地布置模拟工具，辅助建筑设计师在设计过程中快速进行场地布局设计和分析。

Revit软件可以根据建筑模型和场地数据生成真实感高的三维模型和场景，这种模式背后支撑着的是BIM技术的优势。这些模型可以帮助设计人员更好地了解建筑和场地之间的关系，优化建筑设计。Revit软件还提供了多种场地布置模拟工具，例如通过绑定场地和设计负载，可以实现对场地饱和度的分析和优化；地形数据的导入可以在建模过程中提高场地真实感，帮助设计师更好的做出决策，优化设计效率。除此之外，Revit还可以通过生成曲线模拟交通流量、停车位需求等分析报告，使设计人员可以在较短时间内建立场地布局模型，进行快速评估场地可行性，并快速发现问题和进行优化。

### （三）施工过程

#### 1. 施工过程的研究方法——制作动画

制作动画是建筑优化设计中施工过程的一种研究方法。通过将建筑模型与动画技术相结合，可以实现对建筑施工过程的全过程模拟和预测，从而探索最佳的施工方案，提高建筑质量和效率。在制作动画时，一般需要进行以下几个步骤。

**建立建筑模型：**首先需要创建建筑模型。在建筑模型中，需要考虑多个因素，如建筑大小、结构、材料等，以便更好地模拟建筑的实际施工过程。**制定施工计划：**在模型建立完成后，需要制定施工计划，确定每个施工任务的时间、进度和工具之类的细节。**动画制作：**在施工计划制定完成后，将建筑模型和施工计划结合起来，制作3D动画。这个动画将展现建筑的整个施工过程，包括材料的运输、立柱的建立、门窗的安装等，能够更加清晰地预测和优化建筑施工过程。模拟多个方案：为了找到最有效的建筑方案，可以尝试模拟多个建筑方案，对不同方案的施工过程进行动画制作和比较分析，选出最佳方案。

制作动画是建筑优化设计中非常实用的研究方法。

通过制作动画可以更清晰地展示建筑的施工过程，更好地发现和解决施工中的问题，提高建筑施工的效率和数量。

#### 2. 施工过程的研究方法——运用BIM5D软件模拟

BIM软件是一种基于建模的数字化技术平台，可以实现建筑模型的创建、修改、管理、共享和利用。而BIM 5D软件则是在建筑模型的基础上，增加了施工中的时间和成本维度，以实现施工过程的模拟和优化。BIM 5D软件的模拟过程主要包括以下几个步骤。

**创建建筑模型：**首先需要创建建筑模型。在创建建筑模型时，需要考虑到建筑的大小、结构、材料等因素以及施工期间的场地环境等因素。添加施工过程信息：在建筑模型创作完毕后，需要添加施工过程信息。这些信息包括每个施工任务的时间表、工具、材料、施工人员、安全措施等。通过这些信息的输入，BIM 5D软件就能够帮助我们模拟建筑施工过程，预测可能出现的问题和其严重程度。**优化建筑施工过程：**依据建筑模型以及施工过程信息，可以运用BIM 5D软件进行优化，找到最佳的施工方案。比如说可以进行施工进度优化、人力资源的配置等等。**分析每个施工任务的成本：**除了模拟和优化施工过程，BIM 5D也可以帮助计算每一项施工任务的成本。这些成本因素包括物料、人工、时间等，可以根据施工计划自动计算。通过这样的分析，决策者可以更好地掌握施工的成本预算，作出更加理性的决策。

### 结束语

通过对BIM技术在建筑设计过程中的优化拓展研究，我们可以发现其在提高设计效率、减少设计错误、提高沟通协作能力等方面具有重要作用。此外，随着BIM技术的不断发展，其将会在更多领域得到应用，并为建筑产业带来更多的变革和机遇。因此，我们有必要不断学习和掌握BIM技术，以应对时代变革和挑战。

### 参考文献

- [1]高雅杰,倪娜,刘婉晴,冷俊杰,刘苗苗.基于BIM技术对建筑设计施工过程的优化拓展研究[J].四川建筑,2021,41(05):50-53.
- [2]王文韬赵吉坤.基于BIM技术的绿色建筑节能优化研究[J].建筑节能(中英文),2022,50(7):41-49.
- [3]高一凡.BIM技术对建筑设计施工过程的优化拓展研究[J].智能建筑与工程机械,2022,4(3):3.
- [4]孙嘉悦.BIM技术支持下的建筑设计优化与应用研究[J].建筑与装饰,2022(23):3.

作者简介：刘甜甜，1991.08.18，女，汉，河南省焦作市，本科，学士，中级工程师，研究方向：建筑学。

许刚，1991.02.28，男，汉，新疆维吾尔自治区，本科，学士，中级工程师，研究方向：建筑。