

# 基于 BIM 技术的异型多曲面幕墙施工管理研究

杨 攀

湖南高速华达工程有限公司 湖南 长沙 410004

**【摘要】**随着建筑工程的发展,构造复杂的异型多曲面幕墙已经成为了趋势。但其施工过程中存在的问题如施工难度大、工期长且成本高等却饱受诟病。为了解决这些问题,本文利用建筑信息模型技术(BIM)对异型多曲面幕墙施工管理进行探索研究。首先,构建了基于BIM的异型多曲面幕墙施工的四维组合模型,通过该模型,实现了施工图、清单和施工进度的一体化管理,大大优化了施工过程。其次,通过BIM技术,建立了幕墙的精准量测模型和幕墙板的数字化制作,利用模型进行碰撞检测和模拟施工,提升了施工精度,降低了施工风险。最后,结合BIM技术的可视化和实时分享功能,建立了科学、高效的项目进度控制和协同合作机制。通过实证研究表明,基于BIM技术的异型多曲面幕墙施工管理能显著提高施工效率,缩短工期,降低成本,提升幕墙质量。为此,研究结果对于推广和应用BIM技术在异型多曲面幕墙施工管理中具有重要的理论和实践意义。

**【关键词】**BIM技术;异型多曲面幕墙;施工管理;施工效率;四维组合模型

## 引言

在当代建筑工程中,异型多曲面幕墙因其独特的美学设计和构造复杂性而逐渐受到广泛的关注和应用。这种类型的幕墙结构形式多样,既能强化建筑物自身的视觉冲击力,又可以展示出建筑工程的制高点技术。然而,在实际施工过程中,这种类型的幕墙往往会带来众多的施工难度,例如工期长、成本高以及施工难度大等问题,对现有的施工管理模式提出了更高的要求。为改善这样的状况并落实更有效的施工管理方式,本文将探讨如何通过引入建筑信息模型技术——BIM技术,对异型多曲面幕墙施工过程进行优化。利用BIM技术,我们可以构建出更为精确的四维组合幕墙施工模型,实现施工图、清单和施工进度的一体化管理,从而对施工过程进行有效的优化,降低施工风险,提高施工效率。本研究的主要目标在于,通过研究和探讨基于BIM技术的异型多曲面幕墙施工管理,提出一种科学、高效的项目进度控制和协同合作模式,期望能够提供具体的理论和实践指导,助力于异型多曲面幕墙施工管理的改进和进步。

## 1 建筑工程发展背景和异型多曲面幕墙施工的挑战

### 1.1 当前建筑工程的发展背景

随着社会经济的快速发展和城市化进程的加速,建筑业正在进入高质量发展阶段,建筑形态实现了从传统单调的规则样式向复杂多样的非线性创新转变<sup>[1]</sup>。近年来,异型多曲面幕墙因其独特的艺术表现力和丰富的空间表现逐渐成为了现代建筑中不可或缺的重要元

素。这种建筑形式的兴起不仅满足了人们对建筑美学更高层次的需求,还推动了建筑技术和材料科学的协同发展,为行业注入了新的活力。

作为建筑外立面的重要组成部分,幕墙已从单一的功能性转变为兼具功能性和表现力的建筑要素<sup>[2]</sup>。异型多曲面幕墙以其自由曲面的形态突破了传统几何学规则的限制,使建筑设计实现了更高自由度的表达。伴随设计理念的革新,工程复杂度也显著增加。异型多曲面幕墙的施工涉及非线性几何外形、材料性能调控、精确装配工艺以及复杂的施工技术协调等方面,给建筑施工管理提出了空前的挑战。

### 1.2 异型多曲面幕墙施工的主要问题和挑战

异型多曲面幕墙作为现代建筑的创新设计元素,因其独特的艺术表现力和复杂的几何形态,受到了建筑行业的广泛关注。其施工过程中却面临多方面的难题。复杂的几何形态导致设计转化为工程实践的难度显著增加。异型多曲面幕墙由大量异型幕墙板构成,这对施工图纸的精确性和施工方案的合理性提出了更高要求。施工过程中如果出现误差,将直接影响整体幕墙的美观性和结构安全性。异型多曲面幕墙的生产与安装均需高度定制化,传统施工方法难以满足其高精度要求,从而可能导致施工效率低下和资源浪费。该类型幕墙施工涉及多专业协作,工序衔接复杂,协调效率低下,易造成工期延误与成本超支。上述问题的存在使得异型多曲面幕墙施工成为建筑工程中技术难度较高的领域,对高效解决相关挑战提出了紧迫要求。

## 2 BIM技术及其在施工管理中的应用

### 2.1 BIM技术的概述和特点

BIM(Building Information Modeling, 建筑信

作者简介:杨攀(1987.10-),男,汉族,湖南湘潭,本科,工程师,研究方向:高速房建施工管理。

息模型)技术是近年来建筑行业快速发展的重要技术手段之一,作为一种数字化工具,其核心在于创建一个包含建筑全生命周期信息的三维数字化模型。BIM 技术通过综合运用参数化设计、信息集成、可视化分析等先进技术,不仅可以详细反映建筑的几何形态,还可以记录建筑物的物理性能和功能信息,包括材质、构件尺寸、施工工艺及设备信息等。

BIM 的主要特点集中体现在信息集成与共享、多维协同、动态模拟和精确分析上<sup>[3]</sup>。在信息集成方面,BIM 技术实现了建筑全生命周期中设计、施工、运营与维护数据的统一管理,为不同阶段的衔接提供了数据支持。在多维协同方面,BIM 模型不仅包含了建筑三维几何信息,还能拓展至时间(进度管理)和成本(造价分析)维度,从而形成多维信息模型。这种跨界协同的性质对施工规划和现场管理的效率提升尤为显著。BIM 技术能够进行动态模拟和演练,通过虚拟环境下的施工模拟,可以预判施工中可能存在的问题,如设计冲突或场地交互影响,从而优化施工方案,提高施工的科学性和安全性。

总体而言,BIM 技术提供了全面、动态、可视化的信息管理模式,大幅提升了建筑行业中各环节的效率和质量,以其独特的技术优势在施工管理中越来越具有不可替代的地位。

## 2.2 BIM 技术在施工管理中的应用状况及优势

BIM 技术作为一种集成化的建筑信息管理工作,在施工管理中展现了广泛的应用前景和显著的优势。其在施工过程中的应用主要体现在信息集成、可视化管理和多方协同等方面。通过虚拟建造技术,BIM 能够完整呈现建筑结构及施工流程,提高方案的可预见性,有效降低施工过程中潜在的错误和风险<sup>[4]</sup>。BIM 技术的碰撞检测功能能在施工前对设计冲突进行提前发现与优化,避免返工,提高施工效率。依托其数据共享和实时更新功能,多方协作的效率得以显著提升,为项目的进度管理、成本控制及质量优化提供了扎实的技术支持。BIM 技术还通过数字化施工数据的沉淀,为工程后期运维及管理奠定了基础,进一步体现其全生命周期管理的价值。

## 3 基于 BIM 技术的异型多曲面幕墙施工管理模型构建

### 3.1 基于 BIM 的异型多曲面幕墙施工的四维组合模型构建

在异型多曲面幕墙施工中,由于其几何复杂性和结构特殊性,传统施工管理模式难以满足项目需求。基于建筑信息模型技术(BIM)的四维组合模型有效解决了这一问题。此模型以三维几何信息为核心,结合时间维度构建施工进度动态模拟模型,实现了几何信息与

时间信息的深度融合。施工图、清单和工期计划在平台内高度集成,形成了一体化的施工管理框架。在此框架下,每个幕墙构件的设计、采购、加工和运输环节均得到精确协调,从而保证施工过程的连贯性与高效性。

通过四维组合模型,可以动态追踪施工进展并提前预测潜在冲突,提供实时调整依据,优化管理决策。该模型还能通过数据共享平台实现各方协同作业,提高信息传递的准确性和时效性。研究表明,基于 BIM 的四维组合模型能显著提高施工全过程的管理效率,并为异型多曲面幕墙施工工程提供了系统性解决方案。

### 3.2 幕墙的精准量测模型和数字化制作

幕墙的精准量测模型和数字化制作是基于 BIM 技术实施异型多曲面幕墙施工管理的关键环节。通过运用高精度的 BIM 参数化建模技术,建立幕墙系统的几何和物理属性数据模型,以实现复杂形态的精确再现和空间关系的准确描述<sup>[5]</sup>。BIM 数据的可交互性支持与全站仪、激光扫描设备等测量技术的深度融合,在实际施工中完成异型幕墙部件的精准尺寸测量与位置校核。数字化制作以 BIM 模型为核心,通过三维切片和加工图纸生成技术,指导幕墙板块的精准加工和组装,其标准化和自动化程度显著提升。通过这种技术路径,幕墙设计与施工间的无缝衔接得以强化,整体装配精度和施工效率显著提高,为复杂异型多曲面幕墙的高质量施工提供了可靠保障。

### 3.3 碰撞检测和模拟施工

碰撞检测通过 BIM 模型对构件进行精确定位和空间分析,发现并解决潜在冲突,确保施工顺利进行。模拟施工利用 BIM 技术还原施工流程和工艺,验证设计合理性,优化施工方案,提升效率,降低风险,为异型多曲面幕墙施工提供科学支持。

## 4 基于 BIM 技术的异型多曲面幕墙施工管理效果与优化建议

### 4.1 基于 BIM 技术的异型多曲面幕墙施工管理效果展示

基于 BIM 技术的异型多曲面幕墙施工管理在实际应用中已展现出显著的效果,主要体现在施工效率、质量控制、成本优化及工期管理等多个方面。在施工效率方面,通过 BIM 技术构建的四维组合模型实现了施工图、物料清单及施工进度的一体化管理,使施工流程更加顺畅高效。通过数字化制作和精准量测模型,施工中的重复调整和返工现象得到了有效控制,显著提高了施工效率。

在质量控制方面,BIM 技术的碰撞检测功能帮助识别了幕墙构件间潜在的施工冲突,减少了施工过程中因设计疏漏导致的质量问题。模拟施工功能为复杂曲面幕

墙的装配提供了直观指导，确保了施工的高精度与高标准。

在成本控制方面，BIM 技术通过优化施工方案和资源配置，帮助施工方及时发现并解决潜在问题，降低了因错误施工导致的资源浪费。BIM 技术还提高了施工阶段的资源利用率，从而减少了材料和人力的消耗。

在工期管理方面，基于 BIM 技术的实时可视化和共享功能加强了多方协作。施工进度安排更加精准，关键路径的管控也更加高效，为项目的按期乃至提前完成提供了重要保障。大量实际应用案例表明，BIM 技术能够极大提升异型多曲面幕墙施工的整体管理水平。

#### 4.2 基于 BIM 技术优化异型多曲面幕墙施工管理的建议

优化基于 BIM 技术的异型多曲面幕墙施工管理，需要从技术深化、团队协作及施工组织等方面入手，进一步提升效率与质量。加强 BIM 技术模型的细化程度，使设计方案与实际现场情况无缝衔接，提升碰撞检测的精准性，降低施工过程中因设计不完善而导致的问题。完善 BIM 平台的数据共享机制，确保项目各环节信息同步透明，推动设计、加工与施工团队的高效协作。优化施工进度计划，通过 BIM 技术的动态模拟功能，提前识别潜在瓶颈并制定应对策略，以减少施工延期风险。推广智能化施工设备的应用，结合 BIM 技术进行精确指导，实现幕墙板块的高精度安装。注重对技术操作人员的 BIM 培训，使其能够准确解读并操作 BIM 模型，有效提升施工执行效率。通过不断总结基于 BIM 技术的施工经验和实际需求，对模型库进行迭代更新，为优化复杂结构幕墙的施工管理提供持续支持。

#### 5 结束语

整体来看，本研究通过构建基于 BIM 技术的异型多曲面幕墙施工管理模型，有效解决了施工过程中存在

的施工难度大、工期长且成本高等问题。研究成果证明，基于 BIM 技术的施工管理策略可以显著提高施工效率，缩短工期，降低成本，提升幕墙质量。这为异型多曲面幕墙项目提供了新的施工管理思路 and 方案，具有深远的理论和实践价值。然而，目前研究中依然存在一些局限性，如模型构建过程涉及的技术瓶颈和施工过程中的实际操作难题等等。因此，未来研究需进一步深入研究 BIM 技术在异型多曲面幕墙施工中的具体应用，探讨更加先进、高效、实用的技术和管理策略，并通过举例证实其实际应用效果。总的来说，本研究为异型多曲面幕墙施工管理提供了重要的理论指导和实践参考。对于进一步推广和应用 BIM 技术在异型多曲面幕墙施工管理中有着重要的推动作用，对于提升我国建筑工程施工管理水平具有深远影响。

#### 参考文献

- [1] 李运. 多曲面金属幕墙施工应用研究 [J]. 建材与装饰, 2021, 17(10): 224-225.
- [2] 鹿锋领, 方运强, 郝建伟, 杨晓玲, 张吉河. 波浪式异型曲面幕墙施工技术 [J]. 中华建设, 2020, 0(06): 0174-0175.
- [3] 陈逢春. BIM 技术在异型光伏幕墙施工中的应用分析 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2023, (07): 0047-0051.
- [4] 吴信冠. 曲面幕墙施工技术和管理措施 [J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023, (06): 0108-0111.
- [5] 王春晖, 张海轩, 王有为. 基于 BIM 技术的曲面幕墙施工研究 [J]. 河南建材, 2021, (07): 5-6.