

引入 BIM 技术安装高层建筑转角悬挑外架支撑体系的优化效果分析

韦筱雯

广西建工第五建筑工程集团有限公司

摘要：高层建筑在城市发展中占据重要地位，其中转角悬挑外架支撑体系作为一种常见的结构形式，具有独特的设计和施工特点。然而，在传统施工方法下，该结构体系存在施工难度大、周期长、安全风险高等问题。为了解决这些问题并提高施工效率，引入BIM技术成为一种切实可行的方法。BIM技术作为数字化建模和仿真工具，可以为建筑施工提供全方位的信息支持，从而优化施工流程，减少问题发生概率，提高转角悬挑外架支撑体系的施工效率和质量。本文主要引入BIM技术安装高层建筑转角悬挑外架支撑体系的优化效果进行分析。

关键词：BIM技术；转角悬挑外架支撑体系施工；优化效果

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.15.028

引言

随着建筑行业的快速发展和技术的不断进步，BIM技术在高层建筑施工中的应用越来越普遍。转角悬挑外架支撑体系作为高层建筑的重要组成部分，其施工过程中存在着各种复杂的技术和安全难题。因此，引入BIM技术进行施工优化成了一种研究的焦点。

工程案例：新民路65号小区危旧房改住房改造工程为整体危旧房改住房改造项目，新建6栋地上6~34层不等，地下3层的住宅楼，总建筑面积242750.73m²，地上建筑面积173555.2m²，地下建筑面积约69195.53m²，合同价约5.3亿，由广西建工第五建筑工程集团有限公司承建。

一、BIM 技术在高层建筑施工中的应用

随着建筑行业的不断发展，高层建筑的施工过程变得更加复杂和多样化。为了应对这一挑战，建筑信息模型（BIM）技术的应用被广泛认可为提高施工效率、减少成本和提升质量的关键因素。高层建筑的施工过程要求高度的工作协调和精确性。然而，传统的手工方式往往存在协调困难、信息不准确和误差率高等问题。BIM技术通过整合建筑项目的信息和数据，提供准确的模型和可视化呈现，有效优化和管理施工过程。BIM技术可以实现全面的建筑设计和分析，包括空间布局规划、结构设计和系统集成等。利用BIM技术，设计师能够更好

地协调各个设计方面，优化设计方案，最大限度地减少冲突和错误。在高层建筑的预构阶段，BIM技术可以帮助规划和管理建筑材料、构件和流程。通过构建三维模型和模拟施工过程，BIM技术可以帮助施工团队更好地理解构建序列和协调资源，从而提高施工效率和质量。利用BIM技术，施工团队可以建立详细的施工计划，并对资源进行优化管理。通过可视化和模拟，施工人员可以在施工前进行冲突检测和资源调度，减少时间浪费和资源浪费。BIM技术可以实现现场数据的实时共享和监控。利用移动设备和传感器，施工现场的实际情况可以即时反馈到BIM模型中，便于实时协调和解决问题。BIM技术可以通过模型模拟和风险评估，提前识别潜在的安全风险，并采取相应的措施进行防范。

二、高层建筑转角悬挑外架支撑体系在施工过程中存在的困难

在高层建筑施工过程中，转角悬挑外架支撑体系是一种常见但也具有挑战性的结构形式。转角悬挑外架支撑体系涉及复杂的结构设计和施工方案。其特殊的结构形式和悬挑部位需要考虑强度、稳定性等因素，增加了施工的复杂性和技术难度。此外，与主体建筑的连接处需精准衔接，一旦出现问题可能影响整体结构的安全性。在悬挑部位的高空作业存在较高的安全风险。工人在高空进行作业时面临的安全风险增加，需要严格遵守安全规范和操作流程，一丝不苟地施工。同时，支撑体系的搭建和拆除也需要严密的协调和安全控制，以避免发生施工安全事故。转角悬挑外架支撑体系施工周期较长。由于其复杂性和安全要求，施工周期通常比传统结构长，这不仅增加了工程的耗时和成本，还可能造成进度延误和影响项目整体进展。协调与通信困难也是施工中的挑战之一。转角悬挑外架支撑体系的构建涉及多个工种和专业的协同作业，需要各方之间紧密配合和良好沟通。信息传递不畅和协作误差容易导致施工冲突和误差，增加了施工的难度和风险。高精度要求也是该体系施工面临的困难之一。结构设计和悬挑部位的施工精度要求极高，任何小的误差都可能导致结构不稳定或安全隐患，需要施工团队高度重视和精细操作。高层建筑转角悬挑外架支撑体系在施工过程中所面临的困难包括复杂的结构设计、高空安全风险、长工期、协调困难和高

精度要求。

三、BIM 技术对转角悬挑外架支撑体系的优化措施

(一) 引入现代信息技术和智能化系统

在高层建筑转角悬挑外架支撑体系的施工过程中，利用BIM技术进行模型优化设计是一项关键的措施。BIM技术可以提供精确的三维建模和仿真分析，帮助工程师和设计团队更好地理解转角悬挑外架支撑体系的结构特点和工作原理。基于准确的模型，可以针对不同设计方案进行模拟和评估，从而选取最优方案以提高结构的稳定性和安全性。BIM技术支持参数化设计和自动化优化，能够快速调整和优化结构的关键参数，如悬挑长度、支撑方式等。通过在BIM平台上进行多次模拟和优化，可以找到最佳设计方案，减少材料浪费和降低施工风险。利用BIM技术进行协同设计和协作工作，可以促进各专业团队之间的有效沟通和合作。通过共享BIM模型，工程师等团队成员可以实时协同工作，及时解决设计冲突和问题，确保最终设计的一致性和完整性。BIM技术还可以在优化设计过程中实施智能化分析和评估。利用BIM平台上的插件和分析工具，可以对结构进行静力、动力、热力等多方面的模拟分析，帮助工程师更好地了解结构的受力情况，预测潜在问题，并提出相应的优化建议。利用BIM技术进行模型优化设计可以有效提高高层建筑转角悬挑外架支撑体系的设计效率和质量。通过精确建模、参数化设计、协同工作和智能分析，工程团队可以优化结构设计，降低风险，提高结构的安全性和稳定性，从而推动项目向更科学、高效的方向发展。

(二) 施工流程模拟与协同

在高层建筑转角悬挑外架支撑体系的施工过程中，利用BIM技术进行施工流程模拟与协同是一项关键的措施。施工流程模拟能够帮助施工团队详细规划和优化转角悬挑外架支撑体系的施工过程。借助BIM平台，施工团队可以模拟各个施工阶段的活动顺序、资源调配、作业方式等，并进行时间计划和进度管理。通过模拟预演，可以发现潜在的冲突和问题，并提前制定解决方案，从而提高施工效率和减少延误风险。BIM技术支持多专业的协同设计和工作，促进各方之间的紧密合作与沟通。施工团队可以在共享的BIM模型平台上进行协同设计和实时协作，将工程师等不同专业的设计数据整合于一体，确保各专业设计之间的一致性和协调性。这种协同工作模式有效减少了信息孤岛，提高了团队之间的协作效率。BIM技术还能实现施工现场的虚拟仿真和可视化管理。通过将BIM模型与实际施工现场相连接，施工人员可以根据实时数据对模型进行更新，实时监控

施工进度、资源使用情况和质量控制，及时调整施工计划，保障施工质量和进度。借助BIM技术进行施工流程模拟与协同，还能够实现施工团队之间的协同作业和任务分配。通过BIM平台的协同功能，施工团队成员可以即时共享信息、提出建议和解决问题，实现多方参与、高效协作的工作模式，使得施工流程更加和谐和高效。利用BIM技术进行施工流程模拟与协同能够提高高层建筑转角悬挑外架支撑体系的施工效率和质量。通过精细规划、多专业协同、实时监控和任务分配，可以优化施工流程，降低风险，提高协作效率，推动项目向数字化、智能化方向迈进。

(三) 安全风险分析与管理

在高层建筑转角悬挑外架支撑体系施工中，利用BIM技术进行安全风险分析与管理是至关重要的。BIM技术可以帮助识别和评估转角悬挑外架支撑体系施工过程中的安全隐患。通过在BIM模型中引入安全相关信息，如施工物料、工人活动区域、施工设备等，可以对潜在的风险因素进行建模和分析。基于这些数据，施工团队可以进行安全性评估，识别可能存在的施工风险，并制定相应的安全措施和预防措施。借助BIM模型的虚拟环境，可以进行事前和实时的安全风险分析。施工团队可以模拟不同施工阶段的情况，包括高空作业、支撑结构稳定性、人员活动等，发现潜在的安全隐患和冲突。通过虚拟仿真，可以在实际施工前及时发现问题并提出解决方案，避免事故发生。BIM技术还支持安全风险的管理与预警。通过将实时施工数据反馈到BIM模型中，施工团队可以及时监测和控制潜在的安全风险，如结构变形、工人位置、施工设备状态等。一旦发现异常情况，系统可自动发出预警信息，提醒施工人员采取紧急措施，确保施工现场的安全。BIM技术还能够实现安全培训和演练。通过在BIM模型中模拟各种风险情况，并结合虚拟现实技术进行安全演练，可以提高施工人员的安全意识和操作技能。这种虚拟演练的方式，可以帮助施工人员更好地理解危险因素，提前准备好处理突发事件的技能，最大限度地降低安全风险。利用BIM技术进行安全风险分析与管理能够有效提高高层建筑转角悬挑外架支撑体系施工的安全性和稳定性。通过精细建模、虚拟仿真、实时监控和培训演练，可以降低安全风险，确保施工作业的顺利进行，推动项目安全管理向智能化和数字化方向迈进。

(四) 施工进度管控与优化

在高层建筑转角悬挑外架支撑体系的施工过程中，利用BIM技术进行施工进度管控与优化是非常重要的。BIM技术可以帮助建立实时的施工进度模型和资源管理

系统。在BIM平台上，可以将设计数据与施工进度计划结合起来，建立动态的施工进度模型，实现施工活动的规划、调度和跟踪。通过对资源的实时管理和优化，可以确保施工进度合理安排，避免资源浪费和工期延误。施工团队可以通过BIM模型进行实时监控和可视化管理。借助BIM平台，可以呈现出实时的施工进度、各项工作任务完成情况、资源利用率等数据。施工人员可以通过可视化界面了解当前施工状态，快速识别并解决可能影响工期的问题，及时调整施工计划以确保工程进度的顺利推进。BIM技术还支持施工进度智能分析和优化。通过引入人工智能算法和数据分析技术，可以对施工进度数据进行深入挖掘，发现潜在的优化空间，并提出具体的改进策略。通过数据驱动的决策，可以提高施工计划的科学性和有效性，优化资源利用，加快施工进度。借助BIM技术进行施工进度管控与优化还可以实现信息的实时共享和协同工作。不同专业的团队成员可以在统一的BIM平台上共享实时数据，协同作业，协调冲突，并实现信息的及时传递和沟通。这种协同工作模式使得施工进度管控更加便捷高效，提高了团队之间的协作效率。利用BIM技术进行施工进度管控与优化可以帮助高层建筑转角悬挑外架支撑体系的施工团队更好地管理工程进度、资源和质量。通过实时监控、可视化管理、智能分析和协同工作，可以提高施工效率，优化资源利用，确保工程按时交付，推动项目向数字化和智能化方向发展。

（五）实时监控和数据反馈

在高层建筑转角悬挑外架支撑体系的施工过程中，利用BIM技术进行实时监控和数据反馈是至关重要的。BIM技术可以结合传感器和无人机等现代技术，实现对转角悬挑外架支撑体系施工过程的实时监控。传感器可以用于监测结构的变形、应力、温度等参数，而无人机可以用于对施工现场的空间布局、安全状况进行实时监控。这些数据能够帮助施工团队及时发现问题、预警风险，确保施工过程的安全性和稳定性。通过将实时监控数据反馈到BIM模型中，可以实现数据的集成分析和综合利用。BIM模型可以与监测数据对接，实时更新结构模型的状态，反映施工实际情况。结合监测数据和BIM模型，施工团队可以在虚拟环境中模拟不同施工情景，评估风险，优化工艺流程，提高整体效率。基于实时监控数据的反馈，BIM技术还能支持决策制定和问题处理。一旦监测数据出现异常或预警信息，系统可以即时通知相关责任人，促使他们采取及时的干预措施。借助BIM平台的协同功能，团队成员可以共享监测数据，

共同商讨解决方案，保障决策的准确性和及时性。实时监控和数据反馈也有助于施工过程的持续改进和优化。通过对历史数据进行分析 and 比对，可以发现规律和趋势，指导未来的施工策略和方案制定。同时，系统也能积累丰富的数据资料，支持后续项目的经验总结和知识积累，促进施工行业的不断进步与创新。利用BIM技术进行实时监控和数据反馈可以提高高层建筑转角悬挑外架支撑体系施工的安全性、质量和效率。通过传感器和无人机监测结合BIM模型分析，实现信息集成和智能应用，为施工团队提供准确、及时的决策支持，推动施工行业向数字化和智能化转型。

四、结束语

在今天的建筑行业，数字化技术已经成为推动行业发展的重要引擎。引入BIM技术不仅可以优化施工流程，提高工作效率，而且可以有效协调各方资源，减少冲突与误差，从而大大提高了工程质量和项目管理水平。特别是对于高层建筑转角悬挑外架支撑体系这类难度大的工程而言，BIM技术的应用更显得必不可少。需要意识到，BIM技术引入施工也并非一帆风顺，面临着诸多挑战和问题。在实际操作中，需要解决数据共享、团队协作、技术标准等方面的障碍，才能更好地发挥BIM技术的优势作用。

参考文献

- [1] 樊超. 基于BIM技术的高层建筑施工安全管理研究[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2022(8): 43-45.
- [2] 武雷, 邵明民, 夏聘. BIM技术在脚手架安全管理中的应用研究[J]. 施工技术2018, 4(4): 87.
- [3] 周晓莉. 基于BIM的异形复杂空间中的脚手架布设[J]. 建筑施工, 2019(20): 234.
- [4] 郑清广. 建筑信息模型在盘式脚手架体系中的应用研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2020, 10(7): 2.
- [5] 肖欢. 高层建筑悬挑式脚手架方案设计中存在的几个问题[J]. 建筑安全, 2020(19): 1.
- [6] 王旭, 潘剑锋, 于雷, 等. BIM技术在无梁楼盖结构施工中的应用[J]. 施工技术, 2015, 44(18): 53-55.
- [7] 刘占省, 马锦姝, 卫启星, 等. BIM技术在徐州奥体中心体育场施工项目管理中的应用研究[J]. 施工技术, 2015, 44(6): 35-39.
- [8] 翟越, 李楠, 艾晓芹, 等. BIM技术在建筑施工安全管理中的应用研究[J]. 施工技术, 2015, 44(12): 81-83.