

# BIM 技术在装配式建筑设计和施工中的应用

伍华仔

中铁第一勘察设计院集团有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要]我国建筑行业的不断发展, BIM 技术得到广泛应用, 住宅建筑领域也迎来了变革。从 BIM 技术的特点来看, 其能利用现场的勘察数据信息构建可视化建筑模型, 增强住宅建筑工程中各个环节的协调配合度, 不仅降低了人力成本和材料成本, 也减少了很多资源浪费问题。施工单位必须重视 BIM 技术的应用, 基于其优势特点制订有效应用措施, 从而提升装配式建筑装修工程设计和施工水平。我们从住宅装配式建筑装修工程设计和施工的角度出发, 分析 BIM 技术的具体应用措施, 希望能解决以往装配式建筑装修工程设计和施工中的难点问题, 增强工程开展实效, 从而保障建筑行业高质量发展。

[关键词]BIM 技术; 装配式建筑; 建筑设计; 建筑施工; 技术应用

DOI: 10.33142/ect.v2i1.10680

中图分类号: TU756

文献标识码: A

## Application of BIM Technology in the Design and Construction of Prefabricated Buildings

WU Huazai

China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

**Abstract:** With the continuous development of Chinese construction industry, BIM technology has been widely applied, and the residential construction field has also ushered in changes. From the characteristics of BIM technology, it can use on-site survey data information to construct visual building models, enhance the coordination and cooperation of various links in residential construction projects, not only reduce labor and material costs, but also reduce many resource waste problems. The construction unit must attach importance to the application of BIM technology and formulate effective application measures based on its advantages and characteristics, in order to improve the design and construction level of prefabricated building decoration engineering. We analyze the specific application measures of BIM technology from the perspective of residential prefabricated building decoration engineering design and construction, hoping to solve the difficult problems in the design and construction of prefabricated building decoration engineering in the past, enhance the effectiveness of engineering implementation, and ensure the high quality development of the construction industry.

**Keywords:** BIM technology; prefabricated buildings; architectural design; building construction; technology application

### 引言

随着建筑行业的不断发展和技术的日新月异, 建筑信息建模 (BIM) 技术作为一项革命性的创新, 在装配式建筑设计和施工中崭露头角, 引领着行业的数字化转型。BIM 技术不仅在建筑生命周期的各个阶段提供了全方位的数字支持, 而且在装配式建筑的设计、构建和管理中展现出了独特的优势。我们将深入探讨 BIM 技术在装配式建筑中的具体应用, 探讨其在设计创新、施工效率和可持续发展方面的重要作用, 为行业的未来发展提供有力的参考。通过深入研究 BIM 技术在装配式建筑领域的前沿应用, 我们可以更好地理解数字化时代建筑行业的变革趋势, 为构建更智能、高效和可持续的建筑提供技术支持和思路。

### 1 BIM 技术概念

建筑信息模型 (BIM) 技术是一种基于数字化的建筑设计、施工和管理的方法论。它通过创建、整合和维护建筑项目的可视、可操作的三维模型, 涵盖了建筑物的几何形状、空间关系、材料信息、工程数据等多方面内容。BIM 技术不仅仅是一个三维模型, 更是一个包含时间和成本等

多维信息的智能化建筑生命周期管理系统。这种集成化的方法使得设计、施工和维护等各个阶段的参与者能够在—个共享的数字环境中协同工作, 提高了信息的传递效率、降低了错误发生的可能性, 从而推动了建筑行业向数字化转型的浪潮。

### 2 装配式建筑的特点

装配式建筑是一种以构件在工厂进行预制为基础, 然后在现场组装完成的建筑方式。其独特的特点主要体现在工业化、模块化和工程化方面。首先, 装配式建筑具有高度的工业化特征, 通过在工厂内对建筑构件进行精密制造, 实现了生产过程的标准化和流水线化。这不仅提高了施工效率, 也保证了构件质量的一致性。其次, 模块化是装配式建筑的又一显著特点, 各种构件在工厂内制成模块, 便于运输、搬运和组装。这使得建筑过程更加简便灵活, 能够适应不同项目的需求。最后, 装配式建筑的工程化表现在整个施工过程的精细规划和协同工作, 通过在设计、制造、运输和现场安装等环节的紧密衔接, 实现了从项目规划到建设的高效流程。

### 3 BIM技术在装配式建筑设计和施工中的应用的 意义

BIM技术在装配式建筑设计和施工中的应用具有深远的意义。首先，BIM技术为设计和施工各个阶段提供了一种全面集成的数字化工具，从而促进了设计人员、制造商和施工团队之间的协同工作。通过建立详细的建筑信息模型，各方能够在共享的平台上实时获取和更新项目信息，避免了信息传递中的误差和不一致性。其次，BIM技术通过虚拟建模和模拟技术，为装配式建筑的设计和施工过程提供了更为精确的预测和规划。在设计阶段，能够通过BIM技术对构件进行准确建模，提前发现潜在的设计问题，减少后期的修改成本。在施工阶段，BIM技术可以模拟各个施工环节，预测各种可能的挑战，有针对性地制定施工方案，提高了整个施工过程的可控性和效率<sup>[1]</sup>。最后，BIM技术在碰撞检测、数据采集、规划施工和预算分析等方面的应用，使得装配式建筑的管理更加精密和全面，通过实时监控和分析项目的各项数据，项目团队能够及时作出决策，确保项目按计划高效进行。

#### 4 BIM技术在装配式建筑施工中的应用

##### 4.1 BIM技术在施工控制和模拟吊装中的应用

在装配式建筑施工中，BIM技术在施工控制和模拟吊装方面的应用发挥了关键作用。首先，BIM技术通过实时数据更新和模拟技术，实现了对施工过程的全面掌控。施工控制是保障整个装配式建筑施工过程顺利进行的重要环节。BIM技术通过数字建模，能够实时监控施工进度、材料使用情况、人员分配等数据，为项目管理人员提供了准确的施工现场信息。通过这种全面的施工掌控，能够及时发现潜在问题并采取相应措施，确保施工过程按照预定计划高效进行。其次，BIM技术在模拟吊装方面的应用为施工操作提供了更为精确的预测和规划。吊装是装配式建筑施工中一个关键的环节，而BIM技术通过虚拟建模技术，可以模拟整个吊装过程。这包括吊装设备的选择、吊装路径的规划、吊装过程中可能遇到的问题等。通过提前对吊装过程进行模拟，可以预测各种可能的挑战，有针对性地制定施工方案，提高整个吊装过程的可控性和效率，这种模拟吊装的方式能够减少施工中的不确定性，降低风险，保障施工的安全性和顺利性。

##### 4.2 BIM技术在装配式建筑碰撞检测中的应用

在装配式建筑施工中，BIM技术在碰撞检测方面的应用为项目的成功实施提供了关键支持。碰撞检测是指在设计阶段，通过BIM技术创建的三维模型，对不同构件之间的交叉、冲突等问题进行全面的检查和分析。这项技术的应用旨在提前发现并解决在实际施工中可能出现的构件碰撞和冲突，以避免后期的施工延误和额外成本。首先，BIM技术通过数字建模，能够在设计阶段将各个构件的精确参数纳入模型中，包括尺寸、形状、位置等。在这个三

维数字化模型中，系统可以自动进行碰撞检测，即便在设计中避免不了的构件交叉，也能够虚拟环境中及时发现。这种提前的检测机制大大减少了施工现场出现构件冲突的可能性，保障了整个施工过程的平稳进行。其次，BIM技术通过可视化的方式呈现碰撞检测的结果，使设计团队、施工团队以及项目管理人员能够清晰了解每个碰撞点的情况<sup>[2]</sup>。这种可视化的呈现方式不仅有助于及时的问题沟通与解决，还提高了团队之间的协同效率。设计人员可以根据检测结果进行相应的调整，施工人员能够更清晰地理解施工现场的具体情况，确保设计意图的准确传达。

##### 4.3 BIM技术在规划施工和分析预算中的应用

在装配式建筑施工中，BIM技术在规划施工和分析预算方面的应用发挥着重要的作用。这一应用使得施工过程更为高效、精准，并为项目的预算管理提供了全新的数字化解决方案。首先，BIM技术在规划施工方面通过数字化建模和可视化展示，提供了全面的施工计划。通过BIM技术创建的三维模型不仅包含了建筑结构和构件的信息，还能够模拟施工过程中的每一个步骤。施工团队可以利用这个模型规划施工顺序、确定材料和设备的摆放位置、优化工艺流程等。这种全面的数字规划能够有效减少施工中的不确定性，提高整个施工过程的可控性。其次，BIM技术在分析预算方面的应用，使得预算管理更为精准和透明。通过BIM模型，可以自动提取各个构件的数量、材料信息以及施工所需的人工和设备资源等。这些数据可以直接用于预算的制定，帮助项目管理人员更好地掌握项目的成本结构。与传统的手工计算相比，BIM技术能够大大减少人为错误，提高预算分析的准确性。此外，BIM技术还能够通过实时监控施工过程中的材料和资源使用情况，及时调整预算，确保项目能够在预定成本内完成。

#### 5 BIM技术在装配式建筑设计中的应用

##### 5.1 BIM技术模型建立以及建筑设计图纸的绘制

BIM技术在装配式建筑设计中的应用，尤其是在BIM技术模型建立和建筑设计图纸的绘制方面，为设计过程带来了革命性的改变。首先，BIM技术模型建立成为设计的核心。通过BIM，设计团队可以创建一个综合的数字模型，包括建筑的结构、构件、设备等多个方面的信息。这种综合模型不仅减少了设计过程中的信息断层，还提供了更为直观的设计视图，使设计人员能够在三维空间中更全面地了解建筑的各个组成部分。其次，BIM技术在建筑设计图纸的绘制上实现了更高的精度和效率。传统的设计图纸往往需要花费大量的时间和精力，而BIM技术能够通过自动生成图纸的方式，大大提高图纸的制作效率。设计团队可以根据BIM模型自动提取各种视图、截面和细部图，并且确保这些图纸与模型的一致性。这不仅减少了绘图的重复劳动，还避免了因手动绘图而引入的错误。此外，BIM技术模型在设计阶段就实现了对构件的参数化设计<sup>[3]</sup>。设计

人员可以通过调整 BIM 模型中的参数,灵活地改变构件的尺寸、形状等属性,从而更好地满足不同项目的需求,这种参数化设计的方式极大地提高了设计的灵活性和定制性,使得设计更贴近实际需求。

### 5.2 BIM 技术促进协同工作以及对模型进行碰撞检查

BIM 技术在装配式建筑设计中的协同工作和碰撞检查方面的应用,为设计团队提供了强大的协作平台和质量保障手段。首先,BIM 技术促进了协同工作的实现。通过 BIM,设计团队的各个成员可以在同一个数字平台上进行实时协同工作。这包括建筑师、结构工程师、机电工程师等不同专业领域的设计师能够同时在一个综合模型中进行工作,实现各自专业领域的信息共享。这种全面的协同工作方式避免了传统设计过程中信息传递的延迟和失真,确保了设计团队之间的高效沟通。其次,BIM 技术在模型进行碰撞检查方面的应用,提供了关键的质量保障手段。在设计阶段,BIM 技术能够对不同专业的构件进行精准的三维模型建立,然后通过碰撞检查工具,自动检测出模型中可能存在的冲突和碰撞。这有助于在实际施工中避免构件之间的冲突问题,提高施工的顺利性和效率。设计团队可以在早期阶段就发现和解决可能的设计问题,避免了后期施工中因为构件冲突而导致的不必要的工程变更和延误。此外,BIM 技术还提供了可视化的碰撞检查结果,使设计团队更直观地了解每一个冲突点的具体情况。

### 5.3 BIM 技术可以有效统计工程量以及系统处理工程造价的任务量

BIM 技术在装配式建筑设计中的应用中,其能力不仅局限于有效统计工程量,还包括系统处理工程造价的任务量。首先,BIM 技术通过数字建模,能够准确而快速地提取建筑结构、构件和设备等方面的工程量。这种自动提取的过程不仅大幅减少了人工统计的工作量,同时也降低了因手动操作而引入的可能性错误,保证了工程量统计的准确性。其次,BIM 技术在系统处理工程造价方面的任务量更进一步,通过将工程量数据与相应的材料成本、人工费用等关联起来,形成全面的工程造价模型。这个模型能够在设计过程中实时更新,跟踪设计变更对造价的影响,从而为项目的预算管理提供实时且准确的数据支持。设计团队可以通过 BIM 技术迅速了解设计变更对造价的影响,有针对性地进行成本控制和优化,确保项目在预算范围内进行。同时,BIM 技术为工程造价提供了更全面的信息呈现方式。通过生成详细的报表、图表和可视化模型,设计团队和项目管理人员可以直观地了解不同构件和工程的造价分布,及时发现造价偏差和潜在的成本风险,这种全面信息的展示有助于决策者做出基于实际数据的决策,提高项目的经济效益。

### 6 BIM 技术在装配式建筑中的应用前景

BIM 技术在装配式建筑设计和施工中展现出了巨大

的潜力,其未来前景可期。首先,BIM 技术将在设计和施工领域推动更加智能、数字化的工作流程。随着技术的不断发展,BIM 将更深度地整合建筑生命周期的各个阶段,包括设计、施工、运维等,实现全过程的信息共享和协同工作。这将进一步提高团队的协同效率,减少信息断层,推动建筑行业向数字化转型。其次,BIM 技术将在装配式建筑中促进更多创新设计和工程方法的应用。通过 BIM 的三维建模和模拟功能,设计团队可以更好地预测和优化装配式建筑的结构和功能,提高设计的灵活性和创造性。同时,BIM 技术为施工提供了精准的信息,有助于实现更加精细化、自动化的装配工艺,进一步提高建筑质量和施工效率。此外,BIM 技术将在可持续建筑方面发挥重要作用<sup>[4]</sup>。通过 BIM 技术的应用,设计团队可以更全面地考虑建筑的能源效益、材料选择和环保设计,从而实现更加可持续的建筑,BIM 的能力使得设计者能够在建筑的早期阶段就评估和优化可持续性因素,为装配式建筑的生命周期管理提供环保、经济和社会的全面效益。

### 7 结语

BIM 技术在装配式建筑设计和施工中的应用,标志着我国建筑行业正迎来数字化、智能化的新时代。通过构建可视化建筑模型,BIM 技术提升了住宅建筑工程各个环节的协调配合度,降低了成本,减少了资源浪费,为建筑行业注入了新的活力。在住宅装配式建筑装修工程设计和施工方面,BIM 技术的具体应用措施成为提升工程实效、解决难点问题的有力工具。然而,我们也要认识到在 BIM 技术应用过程中仍存在一些挑战和问题,需要不断的优化和改进。技术的推广需要更多企业的积极参与和深度合作,同时需要建立更加完善的培训机制,提升从业人员的技能水平。只有通过全行业的共同努力,才能更好地推动 BIM 技术在装配式建筑领域的广泛应用,为建筑行业的可持续发展注入更大的动力。随着技术的不断演进和行业的深入探索,我们有信心相信 BIM 技术将为我国建筑行业带来更多创新和发展,助力建设更加智慧、高效和可持续的未来建筑。

### [参考文献]

- [1] 易赞. BIM 技术在装配式建筑设计中的应用[J]. 地产, 2019(15): 40.
- [2] 周承. BIM 技术在装配式建筑设计与建设中的应用研究[J]. 大众标准化, 2022(5): 76-78.
- [3] 伍坪. BIM 技术在装配式建筑结构设计中的有效应用[J]. 建筑科学, 2021, 37(11): 181.
- [4] 刘芯好, 李超. BIM 技术在装配式建筑施工中的应用研究[J]. 绿色环保建材, 2021(11): 98-99.

作者简介: 伍华仔(1990.08-), 毕业院校: 百色学院, 所学专业: 艺术设计, 当前就职单位名称: 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 就职职务: 建筑设计人。