

# BIM技术在装配式建筑中的实践应用

文泉鸿 李博 李沐林 梁茂 邓鸿  
四川省新力劳务有限公司 四川 成都 610041

**摘要：**BIM技术应用于装配式建筑，通过三维建模与信息集成，实现了从设计到施工、运维全生命周期的高效管理。该技术提高了预制构件设计的标准化与生产效率，优化了施工现场组装流程，降低了成本与质量风险。同时，BIM技术还促进了项目团队间的信息共享与协同工作，显著提升了装配式建筑的整体效率与可持续性，为行业发展带来了革新与进步。

**关键词：**BIM技术；装配式建筑；实践应用

引言：随着建筑工业化的不断推进，装配式建筑因其高效、环保的特点逐渐成为建筑行业的重要发展方向。然而，装配式建筑的设计、生产与施工等环节仍存在诸多挑战。BIM技术作为信息化管理的有效手段，为装配式建筑提供了全新的解决方案。本文旨在探讨BIM技术在装配式建筑中的实践应用，分析其如何提高设计效率、优化生产流程、加强施工管理，以及促进全生命周期的信息共享与协同工作。

## 1 BIM技术在装配式建筑中的应用原理

### 1.1 BIM技术的核心功能

(1) 三维建模与可视化：BIM技术的核心在于其能够创建建筑的三维模型。这种模型不仅包含了建筑的空间和形状信息，还能展示其材料和属性。可视化功能使得设计师、工程师和施工人员能够直观地理解建筑设计，从而更有效地进行沟通和决策。(2) 信息集成与共享：BIM技术将建筑项目中的所有信息整合到一个模型中，这些信息包括设计图纸、材料清单、施工进度等。这种集成化的信息管理方式提高了信息的准确性和可追溯性，同时也促进了项目团队成员之间的信息共享和协作。(3) 碰撞检测与自动纠错：在BIM模型中，可以模拟建筑物的实际构造过程，从而检测出设计中的碰撞和冲突。这种功能有助于在施工前发现并解决潜在的问题，避免施工过程中的延误和成本超支。(4) 协同设计与施工管理：BIM技术提供了一个协同工作的平台，使得设计、施工和管理人员能够基于同一模型进行工作。这种协同工作方式有助于提高设计效率和施工质量，同时也缩短了项目周期。

### 1.2 装配式建筑对BIM技术的需求

(1) 预制构件的标准化设计与生产：装配式建筑依赖于标准化的预制构件。BIM技术可以建立标准化的构件库，支持构件的快速设计和生产，从而提高生产效率和

质量。(2) 施工现场的高效组装与调试：BIM模型可以模拟施工现场的组装过程，帮助施工人员理解构件的组装方式和顺序。这种模拟有助于减少施工现场的错误和延误，提高组装效率。(3) 全生命周期的信息化管理：BIM技术可以整合建筑项目的全生命周期信息，从设计、生产、施工到运维阶段，实现信息的无缝传递和共享。这种信息化管理方式有助于提高建筑的运营效率和维护质量<sup>[1]</sup>。

### 1.3 BIM技术在装配式建筑中的应用框架

(1) 从设计到施工的全流程覆盖：BIM技术在装配式建筑中的应用应贯穿整个项目流程，从设计阶段的预制构件建模，到生产阶段的制造指导，再到施工阶段的组装调试，以及后续的运维管理。这种全流程覆盖的方式有助于确保信息的连贯性和一致性，提高项目的整体效率。(2) 关键环节的信息化支撑：在装配式建筑项目中，BIM技术应在关键环节提供信息化支撑。例如，在设计阶段，BIM技术可用于预制构件的标准化设计和优化；在生产阶段，BIM技术可用于指导构件的精确制造和质量控制；在施工阶段，BIM技术可用于模拟组装过程和检测潜在问题；在运维阶段，BIM技术可用于设备的维护和管理。(3) 跨阶段的数据共享与协同：BIM技术在装配式建筑中的应用还应注重跨阶段的数据共享与协同。通过建立统一的信息平台，实现设计、生产、施工和运维等各个阶段之间的数据实时更新和共享。这种跨阶段的数据协同有助于减少信息传递过程中的误差和延误，提高项目的整体质量和效率。

## 2 BIM技术在装配式建筑各阶段的实践应用

### 2.1 设计阶段

设计阶段是整个装配式建筑项目的起点，也是BIM技术发挥重要作用的阶段。(1) 提高预制建筑的设计效率。BIM技术的三维建模功能使得设计师能够直观地进行

建筑设计,避免了传统二维图纸可能带来的理解偏差。设计师可以在BIM模型中进行虚拟漫游,从多个角度审视设计方案,从而更容易发现潜在的设计问题并进行调整。此外,BIM技术还支持参数化设计,设计师只需改变模型中的某个参数,整个模型就会自动更新,大大提高了设计效率。(2)装配式预制构件的标准化设计。BIM技术为预制构件的标准化设计提供了有力支持。设计师可以利用BIM技术创建预制构件库,将各种常见的预制构件进行参数化设计,形成标准化的构件模型。这些标准化的构件模型不仅可以在不同的项目中重复使用,降低设计成本,还可以实现构件的工厂化生产和现场快速组装,提高施工效率<sup>[2]</sup>。(3)降低预制建筑的设计误差。BIM技术具有强大的碰撞检测功能,可以在设计阶段就发现并解决预制构件之间的碰撞问题。通过BIM模型进行碰撞检测,设计师可以及时发现设计中的冲突和错误,避免在后续的生产 and 施工阶段造成不必要的损失。此外,BIM技术还可以进行能耗分析、日照分析等,帮助设计师优化设计方案,提高建筑的性能。

## 2.2 生产阶段

在生产阶段,BIM技术的应用主要集中在预制构件的生产和优化上。(1)优化预制生产过程的集成。BIM技术可以将设计阶段的预制构件模型直接传递给生产部门,实现设计与生产的无缝对接。生产部门可以根据BIM模型中的信息,直接进行预制构件的生产加工。这种集成化的生产方式不仅提高了生产效率,还保证了预制构件的准确性和一致性。(2)加快试制过程的预制施工模式。BIM技术可以模拟预制构件的组装过程,帮助生产部门提前发现潜在的问题并进行调整。通过模拟试制,生产部门可以更快地确定最佳的预制构件尺寸、形状和材料,从而加快试制过程,提高生产效率。(3)利用RFID技术进行构件系统管理。在生产阶段,RFID技术可以与BIM技术相结合,用于构件的追踪和管理。通过在预制构件上安装RFID标签,生产部门可以实时记录构件的生产信息、存储位置、运输情况等。这些信息可以与BIM模型中的数据相集成,形成一个完整的构件管理系统。该系统可以实时监测构件的状态和位置,确保构件在生产和运输过程中的安全性和准确性。

## 2.3 施工阶段

在施工阶段,BIM技术的应用主要体现在施工现场管理和施工工序优化上。(1)完善库存预制和现场管理。BIM技术可以与施工现场的库存管理系统相结合,实时更新预制构件的库存情况。施工人员可以通过BIM模型了解所需构件的种类、数量、位置等信息,方便进行构件

的调配和库存管理。同时,BIM技术还可以用于施工现场的平面布置和资源配置,优化施工工序和流程,提高施工现场的管理效率。(2)提高施工现场管理的效率。BIM技术可以通过模拟和分析,提前预测施工过程中可能遇到的问题和冲突。这种预测和分析能力有助于施工人员提前制定应对措施,减少施工过程中的不确定性。同时,BIM技术还可以用于施工进度的实时监控和反馈,帮助施工人员及时调整施工计划,确保施工进度与计划保持一致。(3)优化施工工序和成本控制。BIM技术可以模拟和分析不同施工工序的能耗、工时、成本等参数,帮助施工人员选择最优的施工方案。通过对比不同方案的成本和效益,可以实现成本的有效控制。同时,BIM技术还可以对施工过程中的资源进行动态管理,确保资源的合理利用和分配,避免资源的浪费和损失<sup>[3]</sup>。

## 2.4 运维阶段

在运维阶段,BIM技术的应用主要体现在建筑性能监测、维护管理和应急响应上。(1)搭建装配式建筑的运维管理系统。BIM技术可以与物联网技术相结合,搭建一个完整的装配式建筑运维管理系统。该系统可以实时监测建筑的能耗、环境质量、设备状态等参数,为建筑的运维管理提供有力支持。同时,该系统还可以根据实时监测数据,对建筑的运行状况进行智能分析和预测,及时发现和解决潜在问题。(2)实现预制构件的质量追溯与能耗监测。通过BIM技术与RFID技术的结合,可以实现预制构件的质量追溯。一旦发生质量问题,可以快速定位到具体的构件和生产批次,方便进行追溯和处理。同时,BIM技术还可以用于建筑的能耗监测,通过实时监测和分析建筑的能耗数据,可以制定更加合理的能耗管理策略,降低建筑的运营成本<sup>[4]</sup>。(3)提升应急管理与维护水平。BIM技术可以模拟和分析建筑在紧急情况下的响应和应对措施。通过模拟和分析,可以提前制定应急预案和逃生路线,提高建筑的应急管理水平。同时,BIM技术还可以用于建筑的日常维护管理。通过实时监测和分析建筑的设备状态和维修记录,可以及时发现和解决潜在问题,提高建筑的可靠性和使用寿命。

## 3 BIM技术在装配式建筑中应用的问题与对策

### 3.1 存在的问题

(1)顶层制度设计滞后。BIM技术在装配式建筑中的应用需要顶层制度设计的支持,以确保技术的有效推广和应用。然而,当前的政策环境尚未完全适应BIM技术的发展需求。政府在推动BIM技术普及方面缺乏明确的规划和指导,导致行业在采用BIM技术时缺乏统一的标准和依据。此外,对于BIM技术在装配式建筑中的具体应用,

缺乏相应的激励和补贴政策，限制了技术的推广速度。

(2) 相关标准规范不健全。BIM技术在装配式建筑中的应用需要一套完整、系统的标准规范来指导。然而，目前相关的标准规范尚不健全，导致在应用过程中出现数据格式不统一、信息交换困难等问题。这不仅增加了项目的实施难度，还可能导致信息丢失或误解，影响项目的质量和进度。(3) 技术体系有待完善。尽管BIM技术在理论上具有强大的功能，但在实际应用中仍面临技术体系不完善的问题。例如，当前市场上的BIM软件种类繁多，但不同软件之间的兼容性和数据交互能力有待提高。此外，BIM技术在处理复杂结构、大型装配式构件等方面仍存在局限性，需要进一步完善和优化技术体系。

(4) 人才紧缺与培养不足。BIM技术在装配式建筑中的应用需要跨学科、跨领域的专业人才支持。然而，目前市场上具备相关技能和经验的人才仍然紧缺。这主要是由于BIM技术在装配式建筑中的应用时间不长，行业对于人才的需求尚未得到充分释放。同时，高校和职业培训机构在BIM技术人才培养方面存在不足，导致人才供需矛盾加剧。

### 3.2 对策建议

(1) 完善政策引导与制度支持。政府应加强对BIM技术在装配式建筑中应用的政策引导和制度支持。制定明确的规划和指导意见，为行业提供统一的标准和依据。同时，出台相应的激励和补贴政策，鼓励企业积极采用BIM技术，提高装配式建筑的效率和质量。此外，政府还应加强对BIM技术应用的监管和评估，确保技术的有效实施和持续改进。(2) 制定行业标准与技术规范。为了促进BIM技术在装配式建筑中的广泛应用，应加快制定相关行业标准和技术规范。明确BIM数据格式、信息交换标准等关键要素，确保不同软件之间的兼容性和数据交互能力。同时，加强对行业标准的宣传和推广，提高行业的认知度和接受度。通过制定和完善行业标准和技术规范，为BIM技术在装配式建筑中的应用提供有力的支持。

(3) 加强技术研发与创新体系建设。针对BIM技术在装配式建筑中应用的技术体系不完善问题，应加强技术研发和创新体系建设。投入更多资源用于BIM软件的开发和优化，提高软件的兼容性和数据交互能力。同时，加强对复杂结构、大型装配式构件等关键技术的研究和突破，推动BIM技术在装配式建筑中的深入应用。通过技术创新和体系建设，不断提升BIM技术在装配式建筑中的应用水平和竞争力。(4) 加大人才培养与引进力度。为了解决BIM技术在装配式建筑中人才紧缺的问题，应加大人才培养和引进力度。一方面，高校和职业培训机构应增设相关课程和培训项目，培养具备跨学科、跨领域技能和经验的人才；另一方面，企业应加强与高校和研究机构的合作与交流，引进具备相关技能和经验的人才，提高团队的整体素质和水平。同时，还应加强对员工的培训和教育工作，提高员工对BIM技术的认知和掌握程度。

### 结束语

综上所述，BIM技术在装配式建筑中的应用极大地推动了行业的信息化和智能化进程。它不仅提高了设计效率，优化了生产流程，还强化了施工管理，促进了项目团队成员之间的信息共享与协同工作。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，BIM技术将在装配式建筑领域发挥更加重要的作用。我们有理由相信，未来BIM技术将成为装配式建筑不可或缺的核心技术，引领建筑行业的持续发展与创新。

### 参考文献

- [1] 夏祝炜,王建峰,徐涛,曹小凤.BIM技术在装配式建筑全生命周期中的应用[J].工程技术研究,2021,(06):61-62.
- [2] 常晓菲.BIM技术在装配式建筑全生命周期的应用[J].建材发展导向,2023,(03):37-38.
- [3] 黄曦.BIM技术在装配式建筑中的应用[J].建筑设计及理论,2023,(08):80-81.
- [4] 王玲.BIM技术在装配式建筑中的应用[J].文化科学,2020,(10):104-105.