

# 试探装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践

黄维勇

江西省赣州市上犹县住房和城乡建设局

**摘要：**随着我国建筑业的迅猛发展，以及 BIM 技术在建筑业中的广泛运用，给建筑业提供了新的发展契机和新的挑战。但是，BIM技术在我国目前还处在摸索之中，缺少对其进行系统性的研究与归纳。文章对其定义和特点进行了简单的概括，对其在建筑业的发展状况进行了阐述，并对其在建筑领域的应用进行了重点阐述，希望能对同行和研究工作者起到一定的借鉴作用。

**关键词：**装配式建筑；BIM技术；预制构件

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.10.118

随着中国的城镇化进程的加快，我国的建筑业呈现出欣欣向荣的景象，同时，我国的建筑形态也呈现出多元化的趋势。装配式建筑是一种高效环保的建筑类型，近年来得到了越来越多的重视。而BIM技术是一种新型的数字造型手段，它以全方位、多视角的方式展现了其在建筑业中的重要作用。

## 一、装配式建筑概述

### 1. 装配式建筑的定义和特征

装配式建筑是将一些在常规建设模式下的现场工作移交到工厂进行加工制造，然后将工厂加工制造好的建筑构件和零部件（如楼板、墙板、楼梯、阳台等）运送到工地，通过牢固的连接形式组装安装而成。它具有如下特点：（1）建筑构件预制。在生产车间或生产现场，由工程师按照客户要求，采用水泥及钢筋等原材料进行加工预制，主要预制构件有预制墙板、预制梁、楼梯及楼板等。为保证结构尺寸符合标准，质量优良，性能稳定，在生产过程中要进行严格的设计。（2）标准化和模块化。装配式施工注重标准化、模块化，鼓励同一结构形式的部品送到厂家进行生产加工。这样，类似结构的房屋就能共享同一批次的预制板，从而大幅提升了产品的产量并节省了建造费用。（3）支持现场组装。预制好的预制块构配件可直接运输至工地，按照施工图进行拼装，最后得到整体的框架。与传统的建筑方式比较，装配式建筑具有显著优点，如工期较短和造价较低等。（4）便于质量控制。制造公司拥有先进的全自动加工设施和完善的品质检测程序，所以在规范化的车间内进行装配式制造，其出现质量问题的可能性很小。（5）适用范围更广。它的应用范围从民用建筑，到商业建筑、公共设施、桥梁、基础设施等都有广泛的应用前景。（6）可持续性更显著。为了改善结构构件的品质，在生产过程中常常需要精确地控制材料用量，以达到降低废料的目的。（7）可回收利用和更环保。

一些预制板还具有回收再利用的功能，从而达到了最大限度地使用资源和环保的目的。

### 2. 装配式建筑与传统建筑的对比

在施工方法、工期和质量控制上，装配式施工与常规施工有很大区别。与以往以工地为主体的建造模式相比，组装配式建筑是指先在厂内将房屋部件预制好，然后在工地上利用各种连接方法对预制构件进行吊装和组装。首先，它缩短了建造时间。在装配式结构中，大部分的结构部件都是在工厂内进行生产，从而大大减少了建造时间；由于传统的房屋建造大多是在工地上进行的，受到天气和环境等客观条件的制约，工期比较漫长，而且很难控制。其次，装配式建筑的总体品质具有更好的控制能力。所有装配式建筑均采用规范化的加工方式，可以避免传统房屋建造过程中由于场地环境的复杂性而导致的品质问题。最后，对周围环境的干扰很少。由于预制件在现场进行组装和吊装，流程相对较短，对周围环境的冲击较小。

## 二、BIM技术简介

### 1. BIM技术在建筑行业的应用现状

BIM技术是一种新型的数据模型与数据管理手段，它已经被越来越多地运用于建筑业，正在逐步地改变着建筑业的生产模式与运作过程。当前，BIM技术已经从设计、建设到运营维护等整个建设过程中得到了广泛地运用，其应用领域越来越广。

在设计过程中，采用 BIM技术，使多个学科的设计者能够在同一平台上共同完成设计任务。它突破了以往在网络环境下，存在“信息孤岛”问题，达到了资源共享、即时交流的目的。此外，BIM技术还具有3D可视化的特点，使设计的成果更直观、形象，方便了业主和业主对设计理念的理解，并参与到设计过程中。同时，通过 BIM技术的运用，实现对各学科间的相互矛盾的精确辨识和快速处理，降低错误和重复工作，提升产品的品

质和效率。

在施工过程中，BIM技术可以为制定施工计划和施工进度管理等工作奠定基础，还能对各种施工工艺的实施进行仿真模拟，对各施工环节所需要的物资进行预估，从而减少施工过程中的风险，并对其进行统一的管理，从而达到提升资源利用效率、降低成本的目的。同时，项目经理还可以通过BIM技术进行虚拟模拟试验，实现对工程过程的最优控制、最优调度和最优控制。

在运行维护方面，以BIM技术为基础构建的信息管理平台可以对设备运行数据和维护记录进行实时的数据更新，对工程信息进行了数字化的存储和管理，为以后的运行和维护提供了便利。

## 2. BIM技术与装配式建筑的适用性

BIM技术在其核心思想和应用范围上有着极强的一致性，使得BIM技术在我国得到了越来越多的应用。一方面，它注重模块化、规范化，以工业化的方式来达到高效率地建造。BIM技术是一种综合的数字造型方法，它能把不同类型的建筑部件及项目资料统一到一个建筑模型中，从而达到高层次的信息融合与共享。本项目的研究成果将为我国的建筑设计、施工、运营和维护等领域的发展和應用奠定坚实的理論基础。同时，BIM技术在设计协作和事故探测等领域具有明显的优势，可以避免设计冲突和过程冲突，避免工程进度延迟或增加費用。

## 三、BIM技术在装配式建筑工程施工过程中的应用

### 1. 设计阶段

#### (1) 构建三维建筑模型

采用BIM技术，建立基于BIM的装配式建筑项目的3D建模方法，将其内在的空间构型信息以数字方式展现出来，实现对建筑物外形及細部特性的高精度表达，有助于设计者更好地理解建筑物的构造及总体布置，进而进行有针对性的设计。同时，设计小组还可以利用BIM数据管理系统，帮助不同的设计人员对预制构件尺寸、原材料、连接方式等进行优化，从而提升设计的精细化程度，更好地适应住宅对功能等的特定需求。

#### (2) 协同设计和碰撞检测

在施工过程中，经常会遇到结构、电气、机械等多个学科交叉的问题。在以往的设计方式中，各个专业的设计小组都是各自为政，彼此之间缺少有效的交流和合作，从而造成了不同的设计方案之间的矛盾。目前，基于BIM技术，各学科的设计队伍可以通过BIM数据进行实时的数据交换和数据交换，从而进行合作，规避矛盾。同时，BIM技术还具有自动的撞擊检查功能，可以

协助设计者预先检查各个结构构件之间有无冲突或冲突，从而将潜在的安全问题扼杀在萌芽状态，降低后期建设过程中的不确定性和无谓的开销，保证整个项目的成功完成。

### 2. 前期准备阶段

(1) 优化施工进度管理。BIM技术在工程建设过程中的作用也是不容忽视的。比如管理者可以利用BIM技术对各结构部件的装配进行最优排序，从而在保证工程质量的前提下对其进行合理的调度。对于预制件的运送，通过BIM技术对施工现场进行实时的仿真，实现对施工方案的优化，从而有效地防止预制件的损伤，从而影响施工进度。同时，由于其在安装过程中起着非常关键的作用，BIM技术能够将要起吊的结构物的重量、几何尺寸和吊点位置等关键参数进行可视化显示，从而为项目经理制定吊装计划奠定基础。通过BIM模型对起重工艺进行仿真，消除安全风险，保证起重工作的安全性和稳定性，从而达到缩短工程工期的目的。

(2) 辅助管理施工资源。项目在施工中需要耗费大量物资，如何对施工物资进行有效地调度，保证施工的安全顺利进行，防止物资的浪费，又能有效地控制成本，是项目经理考虑的首要问题。首先，利用BIM技术对建筑资源进行辅助管理，通过BIM技术建立施工资源库，收集施工机械、人员、材料等方面的相关资料，为后续的设计、建设、运营和维修等工作奠定基础。其次，利用BIM技术，对各建设时期所需的建筑材料进行预估，并对所需材料进行优化配置，以保证在建设过程中有足够的物资供给，避免延误工期。最后，在项目建设中，资源购买和资源管理往往是相互分离的，这会造成大量资源的浪费，从而加大资金投入。BIM技术的引进，使得项目施工单位能够整合建筑材料的购买和管理，对其进行实时监控，并对供应计划进行适时的调整，保证建筑材料的高效使用。

### 3. 施工阶段

(1) 协调施工现场安全管理。BIM技术可以在建设过程中对施工场地进行有效的统筹。第一，BIM技术可以实现对预制构件的运输过程进行跟踪。建筑企业应事先将精确的预制装配材料信息录入BIM模型，对运输路径和运输方式进行规划，以防止预制件在运输途中受损或产生变形。在此基础上，项目经理还可以利用BIM技术实时监控预制构件的发运情况，并按照预定到达的日期进行下一步的施工。第二，BIM技术在建筑物存储和管理中的作用非常明显。通过BIM模型的拆分，管理者可以清晰的了解预制构件的形状、尺寸、数量等信

息,对各种预制构件的存放地点进行合理的安排,防止因堆放零乱而导致的重复建设或增添安全风险,从而提升整个工地的秩序与安全。第三,在进行装配的过程中,经常采用机械吊装等立式搬运装置进行预制件的安装。为了提升吊装工作的效率和品质,建设企业需要时可利用BIM技术对预制块进行仿真模拟,并制定出最优的吊装计划,尽量防止拼装时出现相互撞击等安全问题,从而对接下来的工程建设产生不利的影 响。第四,BIM技术可以为建筑工人进行现场安装工作提供更多的参考。在此基础上,对预制混凝土结构进行了详细的分析,利用BIM技术建立的3D结构建模方法,能够对装配工人进行直观、精确地理解,从而提升装配工作的效率与精度。第五,BIM技术的运用可以有效地增强连接节点的可靠度,增强结构的整体稳定与安全。在工程实践中,利用BIM技术对衔接部位进行预仿真,对其进行预处理,使其能够对存在的问题进行有效的处理,从而保证其稳定、可靠。

(2) 加强施工质量和进度管理。在整个过程中,由于其自身的特殊性,使得其在安装过程中受到了很大的冲击。目前,信息工程信息学在工程建设中的作用是最大的。通过BIM技术的应用,施工单位能够实时地监测、记录工程进度及相关资料;同时,将实测的工程资料上载到BIM模型中,进行工程质量的分析与评价。BIM技术能够帮助项目经理制定出有目标的决策方案,保证项目的建设的质量满足设计需求,从而有效地降低工程项目的质量隐患,从而减少项目的维护费用。对于项目的进度控制,项目经理可以通过BIM技术对项目的实施进行仿真,并对项目的进展进行追踪,以保证项目的顺利进行。同时,通过BIM技术,建设单位和监理单位能对影响工程进程的各种隐患进行有效地识别和控制,从而有效地防止工程拖延。

#### 4. 运营与维护阶段

##### (1) 设备管理和维护

通过BIM技术的数字化建模、信息化管理等特性,使建设单位对设施的管理与维护进行了全面的优化,为项目的后续运行与管理提供了重要的数据支撑和决策基础。首先,通过BIM数据管理平台,对项目建设过程中所涉及的各种设施的基本数据进行采集和集成,包括通风、空调、电力、给排水等。此外,所有的设施位置、技术参数、安装日期和维护计划都会通过BIM模式进行保存。其次,将BIM技术引入到装备的管理与维修中,可以帮助维修人员更有效地进行装备的运行状况监测与维修。在传统的装备管理与维修方式下,运行管理者制

定的装备管理与维修计划内容繁琐,过程繁琐。在BIM技术的支撑下,运营经理可以通过BIM模型快速查询到相关的设施基本情况及维修方案,大大节约了人工和工期。最后,BIM技术还能对运营经理们对装备的工作状况进行远程监测。通过传感技术与物联网技术,使得操作和管理人员可以在千米之外,对设备的工作状况进行监控。如果发生了什 么意外,运营和管理者都能在最短的时间内找出原因并解决问题,避免事情变得不可收拾。

##### (2) 不断地掌握楼宇资料的最新情况

BIM技术是建设工程信息化的重要保证。项目建成后,BIM数据系统将不断地对施工数据进行实时的更新,保证了建筑的长期、稳定使用。首先,基于BIM技术建立的建筑数字信息系统,将建筑材料规范、施工设备技术参数、施工过程等各个环节的数据进行存储,并对其进行分析。同时,该建筑数据也能帮助运行管理者了解建筑结构,掌握设备运行状态,对设备进行有计划地维修。其次,在运行和维修期间,大楼内的一些设施可能会不定时地进行系统的升级和替换。运营管理者可以通过对BIM模型的修订和升级来提升工作效率,并依据施工环境和施工环境进行主动、高效的维修决策。最后,BIM技术还可以与传感器、数据采集系统等集成,为运营和管理者提供更为多样化的智慧服务,使其能够准确把握建筑的温度、湿度、能耗等数据。

#### 结束语

综上所述,BIM技术的运用将为我国建筑业的可持续发展开辟新的道路。通过BIM的应用,可显著提高我国的建设效率和建设品质,并能更好地控制建设风险,提高项目的交 期及运营管理水平。但是,BIM技术在我国的建设过程中还存在着相关标准不统一和信息共享困难等问题。随着科技水平的不断提高,BIM技术在我国建筑业中的推广和普及将越来越广泛和深入。

#### 参考文献

- [1] 刘思源. 装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[J]. 中国高新区, 2021(08): 224-227.
- [2] 郁建垣. 装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[J]. 建材与装饰, 2022(03): 121-124.
- [3] 庞元明. 装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[J]. 中国建材科技, 2020(08): 345-348.
- [4] 孙鹏. 装配式建筑工程施工过程中BIM技术应用实践[J]. 长江技术经济, 2021(01): 115-117.