

Application Analysis of Information Technology for Prefabricated Buildings

Jijun Guo

Zhejiang Post and Telecommunications Engineering Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

Compared with the traditional construction methods, prefabricated buildings have fast construction speed, labor saving, the quality of construction engineering has a reliable guarantee, but the degree of professionalism has high requirements, and in the actual construction process of the construction should also pay attention to the precision, sealing and other related problems. The application of information technology can promote the development of prefabricated buildings from a more professional and better quality perspective, and is the key technical support to improve the comprehensive quality of the development of prefabricated buildings. Based on this, this paper analyzes and explores the relevant content of the application of information technology for prefabricated buildings, in order to provide some reference for the related development of prefabricated buildings.

Keywords

prefabricated building; application of information technology; technology analysis

装配式建筑信息技术应用分析

郭际军

浙江省邮电工程建设有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘 要

与传统的建筑方式相比, 装配式建筑具有施工速度快、节约劳动力, 建筑工程的质量有可靠的保障, 但是专业程度要求高, 并且在建筑实际施工过程中也要注意精度、密封性等相关问题。信息技术的应用能够在更专业、更高质量的角度推动装配式建筑的发展, 是提升装配式建筑发展综合品质的关键技术支撑。基于此, 论文对装配式建筑信息技术应用的相关内容进行了分析和探究, 以期对装配式建筑的相关发展提供一定的参考。

关键词

装配式建筑; 信息技术应用; 技术分析

1 引言

所谓的装配式建筑, 就是指把传统的建筑建造方式中的大量的现场作业工作, 如楼板、墙板、楼梯、阳台等的转移到专门的生产工厂中进行预制, 在工厂加工制作好后, 运输到建筑工程的施工现场, 通过可靠的连接方式在现场装配安装而成的建筑。可以说, 装配式建筑是现代工业化生产方式的代表, 是未来建筑行业发展的主要趋势。

2 装配式建筑的相关内容简述

随着装配式建筑的不断发展, 其类型也在不断地丰富, 目前常见的装配式建筑有装配式混凝土结构建筑、装配式钢结构建筑、装配式木结构建筑, 每种类型都有其独特的优点和适用场景^[1]。比如装配式混凝土建筑的耐久性好、装配式

钢结构建筑广泛应用于高层、超高层建筑、大跨度空间结构以及工业厂房等领域, 而装配式木结构建筑在别墅、住宅等低层建筑的建设中。不论是哪一种类型的装配式建筑, 其特点主要有以下几点。

2.1 施工速度比较快

一方面, 相较于传统的建筑现场浇筑、砌砖等繁琐的施工操作流程, 装配式建筑的预制制造的方式能够显著缩短建筑施工的时间。按照要求设计在工厂中对钢材、混凝土等原材料进行加工和组装, 形成墙板、楼梯、屋顶板等各个具体的构件, 建筑构件能够进行标准化和批量化的生产, 效率大大提高。另一方面, 与传统建造方式相比, 装配式建筑的施工流程更为的规范、明确, 从基础施工到预制构件制造, 再到施工现场的构件组装, 每个环节都有严格的标准和操作流程, 减少了不必要的重复操作, 施工作业能够高效地进行。同时, 不同于传统建筑方式的线性顺序施工, 装配式建筑采用的并行作业的方式, 能够同时进行多项施工作业, 施工速度会大大增加。

【作者简介】郭际军(1982-), 男, 中国浙江金华人, 本科, 工程师, 从事信息技术类应用电子专业研究。

2.2 质量可控较高

由于其独特的施工方式和生产过程，装配式建筑具有较高的质量可控性。一方面，装配式建筑的主要构件是在工厂内预制完成，工厂化的生产方式使得构件的生产过程会受到严格的管理约束和标准的技术支持。由于是在工厂内进行构件生产的，避免了天气等自然因素对构件质量的不良干扰，从而能够确保构件品质的一致性和稳定性。构件在出厂前，会经过严格的、规范的质量检验，确保每个构件都符合设计要求和质量标准。另一方面，在装配式施工的现场，只需要按照设计对构件进行标准的组装和连接，因此可以减少传统施工中可能出现的施工误差和人为操作偏差，提高施工的精度和效率，有效规避质量问题^[2]。

2.3 节能环保优势明显

明显的节能环保优势使得装配式建筑有着更加广阔的发展前景。装配式建筑在节能环保方面的优势主要体现在以下几个方面：一是材料使用效率较高。装配式建筑在生产过程中，能够对材料进行有效的管控，减少材料浪费的问题。墙体、屋顶等构件在生产时能够更加精确地加固与连接，减少开孔破损情况，提高了建筑整体结构的密闭度，有利于建筑整体实现达到更好的节能降耗效果。二是装配式建筑施工过程造成的环境负面影响是比较低的。传统建筑施工过程中会产生大量的扬尘、噪音和废水等污染物，对周边环境造成极为不利的影响，而装配式建筑的构件大多是在工厂内生产的，既能够对生产中污染物进行标准化处理和合理排放，又能够避免建筑施工现场对周边居民造成的噪音污染和扬尘干扰等，环境影响较低。三是能够有效实现可循环利用，装配式建筑中使用的材料大部分可以回收再利用或者重复利用多次，比如预制构件可以通过拆卸、重新组合后投入新的施工环节中，相应地降低了建筑施工材料使用量，也能够减少建筑固体废弃物的产生。

2.4 装配式技术灵活多样

装配式建筑技术具有很高的灵活性和可扩展性，可以适应不同类型和规模工程项目的建设需求。通过不同的组装方式和构件设计，装配式建筑的外观和内部功能都能够进行灵活的变化。具体地说，从设计角度看，装配式建筑技术与传统建筑技术相比，具有很高的设计灵活性。由于其主要构件是在工厂中预制完成的，因此可以根据不同的项目需求开展个性化的建筑设计，通过调整构件的尺寸、形状和功能等参数，创造出多样化、灵活化的建筑空间布局。尤其是随着数字化管理技术和模块化设计等新技术的融合应用，更高的标准、更加精细的设计能够有效实现，装配式建筑设计的灵活性和创新性进一步提升^[3]。另外，装配式建筑的灵活性还主要体现在其可移动性和重复利用性上。由于构件可以拆卸和重新组装，装配式建筑的主体是可以实现移动的，这一特性使得装配式建筑在临时建设设施、应急灾害救援等领域中具有独特的应用优势。

3 信息技术在推动装配式建筑发展方面的积极作用

信息化技术在装配式建筑的设计、构件生产、施工流程以及项目管理等方面都发挥了重要作用，推动了装配式建筑行业的快速发展。具体地说，信息技术的作用主要体现在以下几个方面：一是提高了装配式建筑设计的效率与准确性。信息技术在装配式建筑中的应用，尤其是 BIM（建筑信息模型）技术的应用显著提高了装配式建筑的设计效率。通过 BIM 技术，设计师可以快速生成三维模型，进行可视化操作，使设计结果更加直观清晰。并且通过信息技术还能够对构件可能存在的设计缺陷进行自动的检测、排除，优化结构设计。同时，利用信息化设计软件，也能对建筑的结构、外观、功能等个性化、精准化的设计。二是信息技术能够提升装配式构件生产的效率和质量。通过使用先进的生产管理系统和自动化设备，利用信息技术对装配式构件的生产计划、原材料管理、生产过程监控、产品质量检测等环节进行优化，既能够提高构件的生产效率，也能够有效降低生产的成本，是管控装配式构件产品质量的关键技术。三是对装配式施工的流程进行改善和优化。信息技术能够在装配式建筑施工过程中的各个节点实时状态进行准确的掌握，控制好装配的进度、装配操作的质量及施工的安全等，增加了装配式建筑施工管理的可控性。四是明显促进建筑工程项目的信息集成与共享。通过信息技术能够将工程项目的相关信息集成到一个平台上，实现全流程的数据共享与协同工作，通过集成系统平台，装配式建筑施工管理人员能够实时了解资源分配、进度管理等，从而做出更加科学、合理的管理决策。五是通过安装传感器和摄像机等现代化信息设备，还能够对装配式建筑施工的过程进行实时的监控，提升了施工安全管理的品质。

4 信息技术在装配式建筑中的具体应用

4.1 BIM 技术

BIM 技术，即建筑信息模型技术，是目前装配式建筑中应用最为广泛的一种信息化技术，在装配式建筑中的应用能够显著提高设计、生产和施工的效率，有效优化流程，降低装配式建筑的成本。首先，在装配式建筑的设计阶段，BIM 技术能够对建筑进行三维数字仿真，实现从设计到施工再到运营阶段各个环节之间的协同管理和数据交换。通过 BIM 技术，建筑设计师能够在虚拟的环境中，对装配式建筑进行精确的建模，提升建筑设计的准确性。利用 BIM 技术，设计师还能够对建筑设计进行碰撞检测，提前发现并解决设计中的问题，减少后续施工中的变更和返工^[4]。其次，在装配式构件的生产阶段，BIM 技术也能够发挥积极的效用，最明显的就是能够优化装配式建筑的生产流程。生产厂家依据 BIM 模型中提取详尽的数据和参数信息，制定相应的装配式构件生产计划，确保预制构件生产的型号、尺寸等参数的精确性，切实符合装配式建筑的施工设计要求。最后，

在装配式建筑的施工阶段，BIM 技术同样发挥着重要作用，通过 BIM 技术的三维可视化功能，施工人员能够更加直观地理解装配式建筑的设计和构造信息，这有利于提高装配施

工的效率和准确性。BIM 技术还可以对建筑项目进行各种模拟，为装配式建筑施工参与各方的相互协调提供可靠的技术支持。图 1 为 BIM 技术示意图。

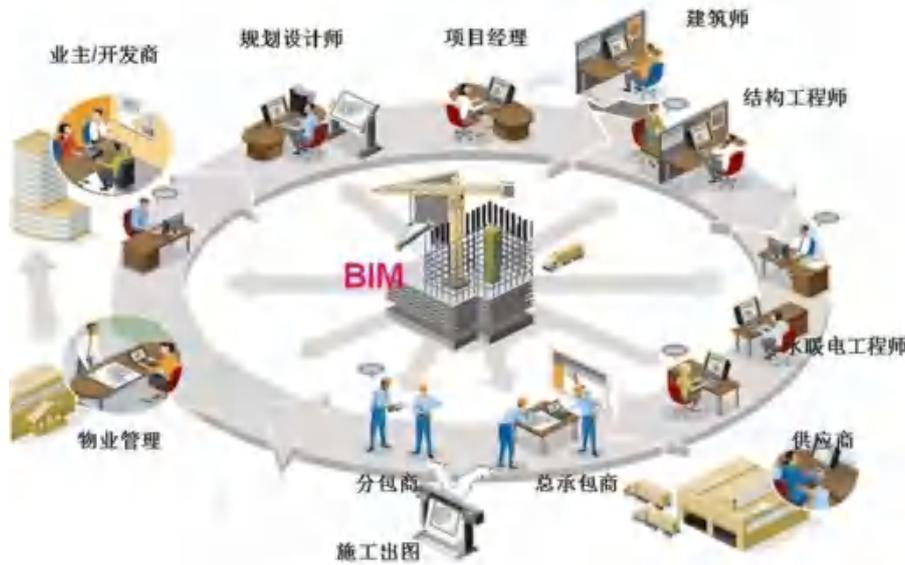


图 1 BIM 技术示意图

4.2 VR 和 AR 技术

虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术在装配式建筑的设计、施工等多个方面发挥着重要作用。一方面，在装配式建筑设计阶段，工程师、设计师可以通过 VR 设备深入虚拟建筑中，感受空间的大小、布局和装饰等，从而更好地评估和调整装配式建筑的设计方案。通过穿戴 VR 头盔进入建筑结构的模拟空间中，对装配式建筑进行沉浸式的交互体验，有助于设计师及时发现潜在的设计缺陷，并提前进行改进和优化，减少后续施工过程中可能出现的问题。而借助于 AR 技术，可以在现实环境中将虚拟模型映射出来，设计人员能够快速体验设计效果并及时调整细节。另一方面，在装配式建筑施工阶段，VR 技术可以用于模拟装配操作，帮助施工人员提前了解构件的组装流程，掌握每个组装施工步骤的要领，减少失误，提高施工的效率 and 装配的准确性。VR 技术在施工安全培训方面也能够发挥积极作用，通过模拟施工现场的各种危险情景，让施工人员对安全隐患有深刻的认知，强化施工人员的安全意识。AR 技术能够为施工人员提供关于施工位置、步骤和方法的施工指导，提高施工效率。

4.3 物联网技术

物联网技术在装配式建筑中的应用主要体现在以下几个方面：一是安全监测与预警。通过在装配式建筑施工的现场安装摄像头、传感器等物联网设备，能够对施工现场的危险区域进行实时监测，及时异常情况，并快速发送警报信息，提高施工现场的安全性^[5]。二是施工进度跟踪与管理。通过物联网技术，可以连接装配式建筑施工现场的各个设备和材料，实时记录真实的施工进度。施工管理人员能够及时了解具体的施工情况，科学地调整施工计划，提高施工效率。三是对施工设备进行监控。物联网技术可以监测机械设备的

工作状态，尤其是装配式构件的生产情况和能耗情况，及时发现故障，并提供维护保养建议。四是施工材料的全过程管理。使用智能设备扫描构件上的识别码，对构件的详细信息，如规格、产地、质量等进行查看，实现对构件材料的全程可视化和追踪监控，确保材料的质量和使用情况可追溯。五是物联网技术与 BIM 技术的相结合，还能够对装配式建筑进行更加精细化的管理和维护。比如对装配式建筑的室内环境情况进行监测，如空气流通、温度调节、噪声等，调控这些环境因素，确保装配式建筑室内环境的舒适，这也有利于装配式建筑智能化水平的进一步提升。

5 结语

信息技术在装配式建筑中的应用，不仅提高了装配式建筑施工的整体效率和质量，而且还降低了施工安全风险，随着信息技术的不断进步和应用场景的进一步拓展，未来将会有更多的信息技术在装配式建筑中发挥更加积极的作用，进而推动整个建筑行业的数字化转型和智能化升级。

参考文献

- [1] 魏禄华.信息技术背景下的绿色建筑在装配式建筑结构中运用研究[J].佛山陶瓷,2023,33(8):77-79.
- [2] 董晶.信息技术下装配式建筑智慧建造体系构建[J].城市建筑,2022,19(16):164-166.
- [3] 张晓聪.BIM信息技术在装配式建筑深化设计中的应用研究[J].建设科技,2021(14):73-75+81.
- [4] 黄婧,陈琴梅,左兴龙.建筑信息技术在装配式建筑中的应用探究[J].山西建筑,2020,46(21):189-192.
- [5] 何志.装配式建筑设计管理中前沿信息技术的应用研究[J].四川水泥,2021(1):65-66.