

# 预制装配式建筑的绿色建筑技术研究

陈 实

(江苏鸿升建设集团有限公司 江苏 淮安 223001)

摘要：我国建筑业主要采用的是现场浇筑混凝土施工的传统方式，虽然对城乡建设发展做出了巨大贡献，但资源消耗大，环境污染严重。针对此种问题，笔者将根据自身多年工作经验对预制装配式建筑的绿色建筑技术进行深入探究，希望对绿色建筑技术的进一步推广略尽绵薄之力。

关键词：预制装配式建筑；绿色建筑技术；BIM 技术

为了改变传统粗放式的作业建造方式，改善人们的生活环境，国家大力倡导推广装配式建筑，以求减少建筑垃圾和扬尘污染，缩短建造工期，提升工程质量。在全球提倡绿色环保的大环境下，预制装配式建筑以及绿色建筑技术越来越受到社会的关注，相信这也必将成为建筑行业未来发展的主流趋势。

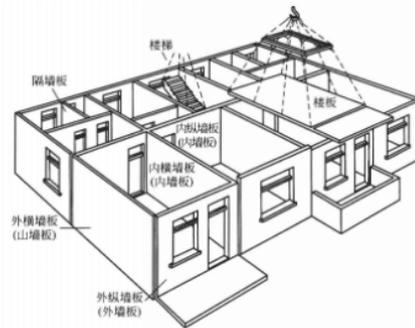
## 一、预制装配式建筑概述

### 1. 预制装配式建筑含义

预制装配式建筑又称预铸房屋，这种房屋建筑是按照流水线生产产品的工业化方式将建造房屋所用的预制构件产品进行组装而建成的。按建筑主要结构形式可分为：框架装配式，如轻型木结构建筑、轻钢装配式建筑、钢筋混凝土骨架装配式建筑等；盒子装配式，如木质盒子建筑、钢筋混凝土盒子建筑等；板材装配式，如大板建筑。

### 2. 预制装配式建筑特点

预制装配式建筑相对于传统的现浇钢筋混凝土建筑或砌体建筑而言，具有以下几方面特点：首先，它有利于节约资源。建筑行业是一个能源与资源高消耗的行业，据相关数据显示，我国是世界上最大的材料消费国。建筑工程的施工现场，经常能够看见许多建筑垃圾。建筑行业所产生的二氧化碳排放量也在逐年递增<sup>[1]</sup>。由此可见，传统建筑行业不仅无法做到节能，反倒还会对环境造成污染。而预制装配式建筑以预制外墙板材料为主，大大减少了外墙模板的用量。与传统施工相比，这种建筑模式在钢材方面的用量减少了 30% 左右，金属焊接工作量减少了 70%，木材减少了 40% 左右，同时建筑垃圾也比以前少了许多。其次，预制装配式建筑的工期比较短。预制装配式建筑在预制外墙板施工过程中为木砖做了预留，结构封顶后就可以进行外围封闭施工了，所以可以节省大量的施工时间。例如，与砖混建筑相比，相同面积的房屋采用大板建筑其工期可以缩短 1/3 以上。现在，许多建筑都采用预制外墙和预制飘窗，这样保温层和装饰层的施工进度与传统建筑工程相比又会有所提前。第三，预制装配式建筑可以节省劳动力，为企业降低施工成本。因为它采用的是集中生产模式，预制构件生产是按照工业化流水线生产模式进行的，在工作台上直接完成拼接工作。这种工作模式通常只需要 4-6 个人就能完成，不仅原材料消耗小，而且还提高了生产效率，降低人工成本。最后，预制装配式建筑的使用性能很好。它的主构件是钢筋混凝土，无论是强度、硬度还是热胀冷缩适应性、韧性都很强，这非常有利于延长建筑工程的使用寿命。



预制装配式建筑概述图

## 二、绿色施工概述

### 1. 绿色施工概念

绿色施工是指在工程建设过程中，在确保生产安全和工程质量等基本要求的前提下，通过采用科学的管理模式，引进先进的技术手段，最大限度节约资源、降低环境污染的施工活动。它是关系到建筑领域节能减排以及建筑全生命周期的关键环节<sup>[2]</sup>。绿色施工要遵循因地制宜的原则，同时认真贯彻落实相关技术经济政策。它不仅仅是指在施工过程中实施工程现场封闭，没有噪声污染，工地周围栽种植物，工程现场整洁有序等内容，它包含与可持续发展相关的方方面面的内容，如社会与经济发展、资源与能源利用、生态与环境保护等等。

### 2. 绿色施工现状

绿色施工是绿色施工技术的综合应用，这种施工技术并不是单指某种新型技术技能，而是在传统施工技术的基础上用可持续发展的眼光对其重新进行审视。在实际操作中，建设单位为了响应政府的号召，满足市民对文明施工的要求，提高企业自身形象，通常会采取一定的技术措施来减少环境污染、降低施工噪音。但大多数施工单位都是被动的采取绿色施工技术，对其理解、管理方法、操作模式都比较单一。绿色施工对于大多数施工单位来说，还只是停留在形式层面，并未真正体现出它的价值。

### 3. 绿色施工原则

绿色施工应当遵循以下施工原则：（1）减少场地干扰，如将场地合理地与公众进行隔离，充分考虑废弃物的处理方式对场地生态环境的影响等；（2）结合气候因素，如安排好全场性防洪、排水，在冬季、风季、雨季等特殊天气要对水下工程、土方工程、高空作业等提前做好应变措施<sup>[3]</sup>；（3）降低能源消耗，如节约用水、用电，回收利用资源，减少材料消耗等；（4）减少环境污染，如使用低挥发性材料，进行必要的绿化，安装局部临时过滤和净化设备等。

### 4. 绿色施工要求

绿色施工，在限制施工降水方面，施工单位应当尽可能地隔断地下水进入施工范围内，具体方案需要相关技术人员根据施工条件、地下结构、地下水的实际分布情况等制定。

在临时设施建设方面,施工单位应当在取得相关手续后再搭建活动房屋,搭建材料应尽量选择不拆卸循环使用的、具有高效保温隔热功能的材料。在渣土绿色运输方面,必须在《散装货物运输车辆准运证》和《渣土消纳许可证》都齐全的情况下进行运输作业。在控制工程现场扬尘方面,要在土方开挖前就做好生活垃圾与建筑垃圾分类放置、工地路面硬化、沙土覆盖等工作。

### 三、BIM 技术在预制装配式建筑中的应用优势

#### 1. 可视化

BIM 的可视化是基于对建筑信息综合分析结果的呈现,这也是 BIM 强大数据分析能力的一种表现。它是传统 CAD 与 BIM 的区别中最为显著的一点,在施工设计、碰撞检测、技术交底、施工组织等方面,可视化功能都有着无法替代的作用。基于 BIM 的可视化功能,可以有效改善沟通环境,提高项目的观赏度及阅读能力,增加建筑整体的真实性及体验感。

#### 2. 协调性

BIM 技术的协调性在传统工程项目过程中是不能实现的,使用 BIM 之后不管是施工单位,还是业主及设计单位,都在做着协调及相互配合的工作。以管线排布来说,在传统建筑工程 CAD 设计时,由于各专业设计师无法做到实时沟通,二维图纸往往是绘制在不同施工图纸上,在真正施工过程中,可能存在错误的结构设计阻碍管线的布置,而像这样的碰撞问题就只能在问题出现之后才能进行解决。而使用 BIM 之后,就可以提前避免这样的问题,使用 BIM 建筑信息模型在施工之前就可以对各专业之间的碰撞问题进行协调,生成相关数据并提出解决方案,使施工过程顺利进行。

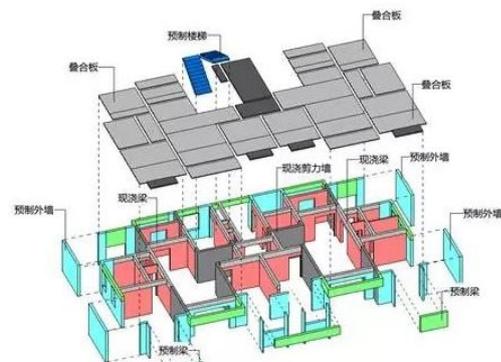
#### 3. 模拟性

BIM 技术不仅仅是模拟设计出来的建筑模型,还可以模拟不能在真实场景中进行操作的事物<sup>[4]</sup>。设计阶段可以进行节能模拟、紧急疏散模拟、日照模拟、热传导模拟等;招标和施工阶段可以进行 4D 模拟(加上时间进度),5D 模拟(加入造价控制);运营阶段可以进行日常紧急情况和处理方式的模拟,如地震逃生及消防疏散等。

### 四、BIM 技术在预制装配式建筑中的具体应用

#### 1. 设计阶段

预制装配式建筑中许多子项目是分属于不同项目部门的,消防、环境控制、水力学、结构等往往会在空间配置方面发生界面冲突。传统的设计方式是一边设计一边调整,这样无形中加大了工作量,同时也拖慢了设计进度。BIM 技术可以很好地解决这个问题,它利用 3D、4D 建模技术帮助设计人员建立科学、准确的信息平台,构建立体模型,这样设计人员就可以通过模型查看不同部门的设计内容,及时进行沟通、修改,提高了设计阶段的工作效率,也使建筑设计更加科学化、规范化。



预制装配式建筑设计阶段模型

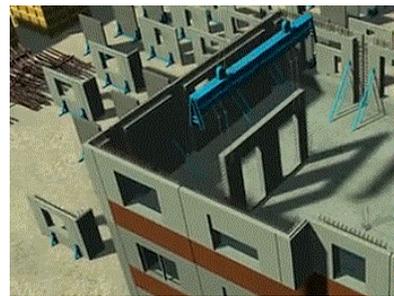
#### 2. 生产阶段

预制装配式建筑的构建数量规模很大,因此它对整个建

筑施工的质量和效率都有着重要的影响作用。在生产制造阶段使用 BIM 技术,可以对构件尺寸有一个精准的把握。传统生产技术工艺灵活性较差,如果一个数据发生变化,就需要对所有相关数据进行调整。但在 BIM 技术建立的项目数据库中,可以利用相关软件实现数据自动化更新以及智能化出图,也就是说当某个数据发生变化时,系统会自动更新相关数据,无需人工修改。传统施工技术在构建数据统计方面也存在许多弊端,而且非常容易出错。BIM 技术的统计功能只需在施工前期将统计数据埋入构件中,系统会自动生成明细表并实时进行联动统计,便于对构件用量进行统计管理。

#### 3. 吊装阶段

预制构件生产完成后便要运往施工现场进行装配,在装配前还需要进行碰撞检查,在这部分应用 BIM 技术,可以有效避免瓶颈冲突、破坏冲突、安全冲突等问题的出现。通过模拟施工过程,还可以及时发现可能出现的其他问题。吊装工艺是整个预制装配式建筑施工的核心部分,机械化程度高、工艺复杂、讲究程序性是其独特之处。BIM 技术通过项目信息平台和 3D、4D 模型,提前模拟施工过程,优化施工工艺,将安全风险消除在萌芽状态,进而使整个吊装过程可以顺利进行。



BIM 技术模拟吊装过程

#### 4. 管理阶段

在以往的施工管理过程中,各个专业之间必须要通力配合,一旦发生冲突便需要花费大量的精力进行协调,然后才能进行下一道工序。而运用 BIM 技术,各个专业可以在设计阶段就进行有效沟通,通过碰撞检测,能够减少许多错误,提高工作效率。此外,还可以在 BIM 模型中加入施工进度,这样模拟施工现场的动态性就会变得更强,也有利于提前检测施工过程中可能出现的问题。与传统施工管理相比,BIM 技术支持下的施工管理工作效率更高,施工进度、质量和安全性相对而言也更有保障。

#### 结束语

目前,预制装配式建筑在我国尚处于初级发展阶段,绿色建筑技术水平也还有很大的提升空间。我们应当提高对绿色建筑施工的认识,充分发挥其节约能源、保护环境的作用。随着我国城市化进程的不断加快,相信预制装配式建筑以及相关绿色建筑技术一定会为企业和社会创造更多价值。

#### 参考文献

- [1]崔荣荣.装配式建筑工程施工中 BIM 技术的运用[J].江西建材, 2020(03): 110-112
- [2]李惠.装配式建筑节点连接方法及其施工质量控制研究[J].价值工程, 2019,38(27): 38-41.
- [3]潘婧.BIM 技术在装配式建筑中的应用探究[J].住宅与房地产, 2018(09): 112.
- [4]黄超峰.基于 BIM 的工程项目管理系统及其应用研究[J].绿色环保建材, 2018(03): 86.