

# 我国装配式钢结构住宅现状与发展前景探究

郑斌

浙江华东测绘与工程安全技术有限公司

**摘要：**近年来，钢结构正逐渐成为我国住宅产业化的主要推广方向，作为其中的关键组成部分，装配式钢结构住宅逐渐步入了人们的视野。本文主要针对我国装配式钢结构住宅的发展现状、特点优势和问题阻碍作简要论述，并对未来的进一步工作提出个人建议，以期推动住宅产业化的长期可持续发展。

**关键词：**装配式钢结构住宅；住宅产业化；可持续发展；发展前景

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.034

## 引言

随着以智能制造为主导的工业4.0到来，住宅产业化发展方向成了历史的必然选择。根据联合国定义，住宅产业化中最为关键的环节便是实现住宅建造过程的工厂化、自动化。传统的现场施工模式无疑已经难以满足这一要求，因此探寻一种符合我国现阶段国情的产业化建造模式显得尤为重要。近年来，我国在住宅产业化方面的发展主要可以分为两个主流方向，即预制装配式混凝土结构以及钢结构。从建造方式来看，钢结构天然具有装配式属性，并且具备轻质高强、施工快速、安全可靠、绿色可持续等优势，是理想的住宅产业化发展方向，越来越受到人们的关注。

## 一、装配式钢结构住宅现状简介

由于历史原因，我国曾长期处于钢材匮乏阶段，因此钢结构住宅设计和建造方面的研究起步较晚，直至2000年前后建设部连续出台《钢结构住宅建筑产业化导则》等多项行业发展促进文件后，才真正迈上了快速发展的道路。近年来，随着高等院校和科研院所的研究攻关，钢结构住宅设计理论以及施工技术已经逐渐完善。在这一过程中，形成了《多高层钢结构住宅技术规程》《钢结构住宅设计规范》《装配式钢结构住宅建筑技术标准》等行业指导文件，用以协调设计、生产和施工过程的一系列问题，取得了许多有价值的成果。

在技术支撑和政策推动之下，装配式钢结构住宅的新开工面积正逐年增加，呈现欣欣向荣的态势。据住建部统计，2020年我国新开工装配式建筑6.3亿平方米，其中装配式混凝土结构建筑4.3亿平方米，装配式钢结构建筑1.9亿平方米；新开工装配式钢结构住宅1206万平方米，较2019年增长33%。从以上数据不难看出，新开工装配式钢结构住宅占总开工住宅比例约为6.3%，现阶段仍处于较低水平，但是增长快速，未来发展前景巨大。

## 二、装配式钢结构住宅的特点及优势

建筑结构安全可靠，轻质高强。与砌体、混凝土等传统材料相比，钢材在经过工厂冶炼、锻造后具有稳定的材料力学性能，各项特性离散性较低，因此钢材本身

安全可靠度高。同时，钢材又具有高强度、高延展性的特点，另其能够在较小的截面尺寸之下便能承受较大荷载，并具备塑性变形能力，是一种十分理想的建筑材料。

施工周期短，经济效益高。由于构件均为工厂预制，在运输到工地之后便可直接拼装，因此节约了许多湿作业带来的浇筑、养护时间。在有效的管理之下，现场施工进度较传统混凝土建筑可以大大加快，经济效益显著。

环境友好，满足可持续发展战略。预制装配的建造方式有助于减少建筑垃圾、降低噪声污染，能够最大限度地减轻对施工人员和附近居民影响。同时，钢材本身可以回收再利用，并且拆卸较为便捷。据统计钢材可以实现95%以上的回收利用率，绿色环保。

空间可变性强，得房率高。由于钢材具有较高的抗压强度以及抗拉强度，易于实现大开间格局，有利于实现不同住户对于室内空间的差异化改造需求。另据统计，由于较小的构件截面尺寸，装配式钢结构住宅的得房率相较传统混凝土结构房屋可增加5%左右。

## 三、装配式钢结构住宅存在的问题及发展阻碍

**钢材防护。**钢材作为一种金属材料，其受力性能受锈蚀和温度影响显著，因此规范规定必须对其采取防腐、防火措施。钢构件的防护措施通常采用涂刷防护涂层的方式，但现场操作耗时费力，施工质量可靠性差，部分涂料甚至有毒有害，与装配式建筑的发展初衷不符。

**居住舒适性。**人们对于钢结构住宅的诟病主要来自隔音、渗漏等非结构性问题，仔细分析不难发现，绝大多数的问题均是由于构造以及连接做法不完善引起的，例如砌筑隔墙与钢结构梁柱之间填充不密实，现浇层与钢结构之间连接做法不合理等。

**工程造价偏高。**受国际环境和国内供需影响，近年来钢材价格逐年攀升，钢结构住宅的整体造价与传统混凝土结构相比始终处于劣势，人们普遍认为钢结构含钢量大、整体造价高昂。然而，随着科技的进步和人口红利的回落，劳动力成本将逐渐成为工程建设中一个不可忽视的关键因素，在这一大背景之下，劳动密集程度相对较低的装配式钢结构住宅将逐渐凸显出其综合性成本优势。

**传统思维偏见。**广大群众普遍存在一种钢结构仅适用于工业厂房和公共建筑的思维定势，认为在住宅建筑中钢结构体系存在许多问题，殊不知钢结构住宅的小众并非由于安全性和技术性的问题，而更多是出于经济性层面的考虑。诚然，现如今的装配式钢结构住宅中依旧存在着这样或那样的小问题，但是正如前文所述，这更

多的是构造层面的不完善。事物的发展都会经历一个从未知到认识的过程，相信随着设计施工经验的积累，这些问题很快便会逐一解决，装配式钢结构住宅的市场接受度也将不断提高。

相关标准有待完善。装配式钢结构住宅作为一种新兴建筑形式，发展时间短暂，因此相应的设计、施工、验收规范和配套图集编制存在着一定滞后现象，现有指导文件尚不能完全满足工程应用的需要，导致了工程设计和建造时出现无据可依情况。

技术积累不成熟。由于市场占比较低，钢结构的设计和施工一直以来都具有较强专业性。常规设计院内的普通设计人员往往不具备钢结构设计能力，在处理没有把握的问题时经常采取盲目求保守的做法，从而造成建造成本的浪费；而更有甚者则概念不清盲目设计，导致了工程安全事故和悲剧产生。钢结构的施工同样需要一定的专业技术，节点螺栓安装、现场焊接的好坏无一不决定着工程最终质量。而现如今我国施工人员老龄化严重，具备钢结构专业知识的技术工人更是严重短缺，这也限制了装配式钢结构住宅的进一步推广。

#### 四、装配式钢结构住宅未来发展建议

##### （一）充分利用BIM技术

BIM是建筑信息模型的简称，它能通过一个完整的数字化模型将构成建筑的所有部分整合起来，从而为建筑的设计施工运营全过程服务。BIM技术与传统的二维蓝图相比具有可视化、协调化、模拟性、优化性、可出图性等优势，是未来建筑业发展的主流方向。

装配式钢结构的首要特征便是构件的工厂预制化，因此在构件正式生产之前便应该统筹协调各专业之间交接关系，避免现场安装时发生错漏碰缺现象，造成经济损失。BIM技术的可视化、协调化正是解决这一难点的有利工具，它完全可以在构件生产和建筑装配之前在电脑中进行模拟，及时发现管线排布不合理、净高不足、位置冲突等问题，消灭设计阶段隐藏的问题。

装配式钢结构的另一重要特征是现场施工周期短，这便要求施工管理人员能高效协调施工工序，合理安排材料进场时间。BIM技术除了能用于设计优化之外，同样可以服务于施工建造过程。施工单位可以通过BIM技术对施工过程进行可视化模拟和逐层拆解，推演出最合理的施工方案，保证施工过程有序。

##### （二）加强政府指导作用

政府在装配式钢结构住宅的推广过程中起到了不可忽视的作用。

首先它能从宏观层面指引市场发展方向，有助于群众进一步接纳新生事物。有关部门可以根据实际情况制定激励政策，充分调动建设单位积极性；对已建成的示范工程及时进行经验总结和宣传推广，通过示范效应带动住宅产业化发展。

其次政府的统筹作用可以协调钢铁生产、设备制造、房产开发、建材生产等上下游各个相关行业。装配式钢结构毕竟发展时间有限，因此还未完全形成一条稳

定的产业链，各个环节均会影响到该技术的顺利推广。因此，政府应重点培育配套产业集群，推动钢结构产业发展。

##### （三）重视科研与人才培养

根据我国目前装配式钢结构住宅的发展现状，国家应继续加强理论-设计-生产-施工过程中的标准化建设，注重各领域的技术创新。对于一些新问题，应坚持走产学研合作道路，形成理论攻关、技术研发和成果转化有效机制，快速打通理论研究和工程落地之间的壁垒。

高等、高职院校和社会培训机构应抓住历史发展的机遇，扩大钢结构设计、施工、检测等专业课程的开设范围，增加师资投入，为行业的可持续发展提供专业人才队伍。同时，对于一些紧缺型的专业人才，地方政府可以制定相应人才奖励政策，推动优秀人才的流动交流。

##### （四）坚持绿色可持续发展

随着碳中和、碳达峰目标的正式落地，绿色可持续的低碳生产模式将成为各行各业未来发展的主流方向，建筑行业作为碳排放大户显然也不会例外。钢结构是一种环境友好的绿色建造技术，它具有节省人力资源、提高生产效率、资源可回收的优势，与传统的混凝土结构相比，钢结构建筑的混凝土用量可以节省50%，施工用水可以节省85%，具体显著的环保意义。在建设领域推广应用钢结构，能够有效促进产业结构调整、化解国内钢铁产能过剩、推动建筑行业的绿色可持续发展。在2016年的政府工作报告中，李克强总理已经提出，积极推广绿色建筑和建材，大力发展钢结构和装配式建筑。因此，在未来的装配式钢结构住宅发展过程中，应继续坚定不移的走绿色可持续发展路线，从建筑节能、环保材料、施工过程、废料回收等各个环节落实到位，共同为双碳目标的实现而努力。

#### 五、小结

装配式钢结构住宅是我国住宅产业化发展的必由之路，他以其天然的优异特点正在逐渐走进人们的生活。现阶段尽管在推广过程中遇到了一些问题，但随着时间的推移和实践的不断积累，这些问题必然都会逐一解决。在国内钢铁产能过剩和双碳政策的社会背景之下，绿色可持续的装配式钢结构住宅必将成为未来发展的主流。

#### 参考文献

- [1]张树辉,解洪鹏.浅谈我国装配式钢结构住宅现状与发展前景[J].江西建材,2017(10):30,32.DOI:10.3969/j.issn.1006-2890.2017.10.025.
- [2]谢昊,卢青云.浅谈我国装配式钢结构住宅现状与发展趋势[J].建材发展导向(下),2015(11):83-83.
- [3]王喆,王琼,张红,等.我国装配式钢结构住宅技术现状与发展[J].中国住宅设施,2019(3):86-93,122.