

# 装配式建筑施工技术

## 目 录

- 1、政策解析: 国家发展装配式建筑政策及国内外应用现状
- 2、标准引领: 装配式建筑技术标准及其主要技术特色
- 3、未来趋势: 新型装配式被动式绿色建筑低能耗预制、绿色化装配、智能化装配模式
- 4、建筑设计: 装配式建筑流程精细化、设计模数化、成本精准化、模数优化设计、建筑系统工程及集成设计、BIM 协同设计
- 5、结构设计: 装配式混凝土节点设计、装配式剪力墙结构设计及拆分、装配式钢结构三板与主体结构的连接构造
- 6、主体结构: 装配式建筑主体结构到全装修全过程设计
- 7、施工技术: 剪力墙结构装配式施工工艺、套筒灌浆技术、灌浆套筒连接的钢筋定位、预制墙板吊装工艺、装配式节点施工工艺、施工成本优化控制
- 8、技术集成: 钢结构装配式建筑关键技术集成、围护墙技术、标准化装配技术和智慧化部品配套集成体系
- 9、墙材革新: 《新型墙材推广应用行动方案》重点做好装配式混凝土框架(框筒)结构、钢结构建筑适用的围护结构配套墙材体系应用, 大力发展轻质、高强、保温、防火与建筑同寿命的多功能一体化装配式墙材及其围护结构体系
- 10、工程示范: 装配式建筑示范城市、示范基地和示范项目建设经验介绍
- 11、模式创新: 装配式建筑工程总承包(EPC)管理模式与项目管理实践
- 12、产业实践: 装配式建筑全产业链解决方案与全产业链信息平台应用
- 13、技术助力: BIM 技术、装配式密封技术、防水技术、隔音保温技术
- 14、产品展示: 装配式建筑产品应用及项目推介

装配式建筑可以实现建筑部件化、建筑工业化和产业化。所生产的产品可以根据建筑需要, 在工厂加工制作成整体墙板、梁、柱、叠合楼板等构件, 并可在构件内预埋好水、电管线、窗户等, 还可根据需要在工厂将墙体装饰材料制作完成。

引言:

我国的房屋建筑已经进入改革期。就目前我国房地产状况而言，一线城市房价节节攀高，地王不断呈现，二三线城市房价也是一路高歌猛进，环比降价的城市寥寥无几。偏开炒房者不说，说明我们普通老百姓还是很需要拥有自己的一套住房，所以国家出台政策要求加快保障房建设，来弥补目前刚需供应不足的局面。“十二五”规划提出建设城镇保障性住房和棚户区改造住房 3600 万套（户），到 2015 年全国保障性住房覆盖面达到 20%左右，一定要“全力完成”。如果以传统的建造模式很难实现，所以要大力推广预制装配式建筑，来完成这个目标。

### 一、装配式建筑施工技术是我国建筑业发展的必然趋势

当今世界生产力快速发展的根本原因无一例外是在于科学技术的日新月异。在被世界众多国家视为经济支柱的建筑业，科学技术的迅猛发展和不断创新极大地推动了建筑业的迅猛发展。随着建筑工业化的要求，世界发达国家都把建筑部件工厂化预制和装配化施工，作为建筑产业现代化的重要标志。发达国家早在上世纪四五十年代，首先对建筑墙体进行革新研究，由小块材料（烧结制品标准砖）向大块墙材转变，大块墙材向轻质板材和复合板材方向转变，即向装配式建筑墙体方向发展，随后对楼板、梁、柱由现浇向预制方向转变。经过半个多世纪的发展，各国已经基本形成了本国工业化建筑体系和与之配套的墙体材料的主导产品。日本在装配式建筑结构体系建筑方面研究工作比较先进，近年来建造了许多装配式结构

体系建筑工程，它作为日本建筑业三大建筑体系（钢筋商品混凝土结构体系、钢结构体系和预制装配式结构体系）之一共同支撑着日本建筑市场，像英国、德国、美国等发达国家建筑工业化程度也很高，特别是瑞典建筑工业化程度在国内到达 80%以上，是世界上建筑工业化程度最高的国家。装配式建筑工业化是世界性的大潮流和大趋势，同时也是我国改革和发展的迫切要求。在我国建材工业和建筑业已成为国民经济的基础产业和支柱产业。“十二五”期间，我国各方面的改革进入深水区，建筑业也不例外，传统建筑方式人们开始逐渐发现已经不再完全符合时代的发展要求。对于日益发展的我国建筑市场，现浇结构体系所存在的弊端趋于明显化。面对这些问题，结合国外的建筑工业化成功经验，我国建筑行业必将掀起装配式建筑工业化的浪潮，使其发展进入一个崭新的时代，并将促进建筑领域生产方式的巨大变革。虽然在国内真正研究装配式建筑还处在起步阶段，装配式建筑技术也不太成熟，需要不断学习国外经验，不断改革创新。但是万科在这方面已经走在国内前列，公司内部已经有一套相对成熟的装配式建筑体系。据万科董事局主席王石说，万科从 2014 年起所有的住宅都使用装配式建筑技术施工。这说明我国装配式建筑的春天已经到来。

## 二、中天建筑节能装配式建筑与传统建筑相比优势突出

1. 装配式建筑可以实现建筑部件化、建筑工业化和产业化。所生产的产品可以根据建筑需要，在工厂加工制作成整体墙板、梁、柱、

叠合楼板等构件，并可在构件内预埋好水、电管线、窗户等，还可根据需要在工厂将墙体装饰材料制作完成。装配式建筑构件在工厂生产，有固定的模具，使产品精度高，产品更加标准化、规范化、集成化，而且技术标准易于统一，即以模数化构建标准化；由于装配式建筑构件标准化、工厂化生产，运送到工地就可以装配施工，每道工序可以像设备安装一样进行现场安装，即以标准化推动工业化；工业化不断发展摸索过程中，进而避免缺陷、减少浪费、提高效益，逐渐形成装配式结构体系，即以工业化促进产业化。随着产业化发展，装配式建筑会逐渐受到人们的青睐。

2. 中天建筑节能装配式建筑是绿色、环保、低碳、节能型建筑。我国在经济建设中坚持可持续发展的原则，以人为本，发展绿色建筑，特别是住宅项目把节约资源和保护环境放在突出的位置，大大地推动了绿色建筑的发展。装配式建筑施工技术使施工现场作业量减少、使施工现场更加整洁，采用高强度自密实商品混凝土大大减少了噪音、粉尘等污染，最大程度地减少了对周边环境的污染，让周边居民享有一个更加安宁整洁的无干扰环境。装配式建筑由干式作业取代了湿式作业，现场施工的作业量和污染排放量明显减少，与传统施工方法相比，建筑垃圾大大减少（据万科统计可以减少垃圾 83%）。

3. 目前建筑业对劳动力资源的需求越来越紧缺，传统的建筑方法对劳动力的密集依赖却无法改变。工厂化施工的集中进行使现场施工作业量大大减少，施工现场工人就可以大大减少，中天建筑节能装配式建造模式比传统建造模式大大节约了人力资源，同时可以提高施工效率，进而又缩短了工期。另外在建筑拆除后，大部分材料可以回收利用。因此装配式建筑构件适应建筑低碳、节能的要求。整个建筑体系主要由水泥、砂、陶粒等轻质材料组成，构件强度高而重量轻，填充不同材料可以满足保温隔热和建筑隔声的要求，建成的大板建筑防水、隔潮、住居舒适。这种建筑体系的耗能和释放 CO2 也很少，是真正的绿色建筑产品。

### 三、装配式建筑便于施工特点明显



1. 中天建筑节能装配式建筑为冬季施工提供了方便。装配式建筑需要的构件一般在工厂车间生产，不受季节限制。构件现场组合安

装，减少工作量，减少现场湿作业量，特别有利于冬季施工，解决了北方地区冬季施工难的问题，而且施工周期短，节省人力物力，降低建筑成本，提高工作效率。

2. 装配式建筑抗震性能高、耐火性好、隔音效果好。中天建筑节能装配式建筑所使用的材料与传统建筑使用材料同体积相比质量较轻，建筑物自重低，同时大多数构件已连接成一个整体，增加装配式的柔性连接，提高建筑的抗震性。装配式建筑墙体中间放置保温隔热材料，即使着火后材料也与外面火源隔开极难燃烧，所以耐火极限可以达到国家 A 级标准，属于非燃烧物体，满足建筑物耐火极限要求；装配式建筑构件隔声量大于 50dB(A)，满足建筑物隔声要求；能够为室内外提供良好的工作环境和生产环境。
3. 装配式建筑的保温隔热性能非常好，可以达到节能的效果。由于装配式建筑保温隔热材料放置在墙体中间，而材料本身也满足建筑围护结构保温隔热的要求，这样使室内采暖能耗大量降低。正是装配式建筑构件的低导热性，使其可以满足建筑墙体保温隔热的使用要求。因为它可以避免产生热桥，在采用同样厚度的保温材料下，热损失减少约 1/5，从而节约了热能，因为墙体内部的热容量大，室内能蓄存更多的热量，可以使室内温度变化减缓，室内温度较为稳定，冬暖夏凉，生活较为舒适。
4. 装配式建筑偏差减小，精确度大大提高。中天建筑节能装配式建筑是工厂化的作业模式，构件绝大部分是工厂流水线生产，从铸

模、成型到养护，精确的构件只需在工地进行组装就可以完成建造。钢筋经过工厂化机械加工、成型，并且通过人工抽检测量，确保尺寸标准；依据精确弹线标示，安装组合钢模板。钢筋、水电管线及各种预埋件等预埋物入模，并进行预埋物的人工检查，将按照标准配合比配置好的商品混凝土浇筑到钢模内，进行商品混凝土的强度测验，确保质量合格。然后对商品混凝土墙体进行养护，强度达到要求后拆除磨具。这样运到现场装配后建筑精确度比传统建筑方式提高一倍以上，精度偏差以毫米计算，真正以造汽车的精确方式建造房子。

另外，装配式建筑受到国家政策的扶持。2013年1月国务院办公厅关于转发发展改革委、住房城乡建设部绿色建筑行动方案的通知【国办发〔2013〕1号】，住房城乡建设等部门要加快建立促进建筑工业化的设计、施工、部品生产等环节的标准体系，推动结构件、部品、部件的标准化，丰富标准件的种类，提高通用性和可置换性。推广适合工业化生产的预制装配式商品混凝土、钢结构等建筑体系，加快发展建设工程的预制和装配技术，提高建筑工业化技术集成水平。支持集设计、生产、施工于一体的工业化基地建设，开展工业化建筑示范试点。积极推行住宅全装修，鼓励新建住宅一次装修到位或菜单式装修，促进个性化装修和产业化装修相统一。

结束语

因此在改革不断深入和国家政策的指引下，作为发展中国家，建筑业要求降低能耗、抗震减灾、保护生态与环境，提高人们工作与生活质量的背景下要加快改革创新，使用新材料、应用新工艺、发展新技术，提高工程质量、提高工效，减少污染和浪费、减少现场作业，实现更加文明施工是建筑业进步的重要标志。加强关键技术创新和系统体系集成，实现房屋建筑构件化、工业化、产业化，将是当今世界建筑业的发展趋势，所以装配式建筑的未来是光明的，希望广大建筑同仁对装配式建筑不断深入研究，早日形成我国装配式建筑结构体系。