

# 绿色建筑与建筑节能

中国绿色建筑与节能委员会 编印

通讯地址：北京市三里河路9号 (100835)

建设部北配楼南楼214室 电话：010-58934866

2014年第5期

(总第142期)

2014年4月15日

## 业内信息

### 普及绿色建筑的捷径—装配式住宅

——仇保兴副部长在第十届国际绿色建筑大会上的专题演讲摘录

绿色建筑发展到现在，应该用多条途径来促进绿色建筑的快速发展。中国正在进行城镇化，进行城镇化是什么概念呢？每年有一千多万人要住到城市里来，每年要建的建筑总量是20亿平方米，相当于全世界建筑的45%，中国每两年的建筑量相当于一个德国全部的建筑。所以这么大的建筑量，我们应该寻求一个既是绿色的，但又是能够快速生产的方式，来大批量的建设中国的绿色建筑。这种建筑就是装配式的住宅。我主要讲三个问题：第一，国外装配式住宅的一些成就和历史；第二，装配式住宅发展的教训和趋势；第三，如何克服我国装配式绿色住宅发展的瓶颈。

首先，国外装配式住宅的主要成就。

装配式住宅主要起源于两个问题，就是工业革命和城镇化。工业革命和城镇化带来大量农民向城市集中，所以一下子住宅需求量非常大，就出现了建设方式的转变，以满足快速增长的需求。第二次世界大战以后，城市需要重建，大量的复员军人要建立家庭，住宅的需求量很大，一般的建筑方式不能满足非正常的需求。所以上个世纪法国的建筑大师西纳提出“建筑就是居住的机器”，他认为建筑完全可以像造汽车那样来建造，流水线操作。他为了推行新的建筑，建立了一个新的建筑学派，就是巴奥斯建筑风格。从历史上来看，发达国家和地区装配式住宅大致经历了三个阶段：第一个阶段，重点是解决建立工业化生产体系，满足快速的城镇化

人口增长的需要。第二个阶段，重点解决装配式住宅质量、性能，特别是抗震性、防水性，要提高到一个新的高度，而且要追求一定的性价比。第三个阶段，是成熟期，在美国、德国，解决的问题是要进一步降低物耗和对环境的负荷，发展绿色住宅，解决多样性、个性化、低碳环保等问题。各个国家按照自己的发展规律和自身的特点，走出了不同的装配式住宅的发展道路。

法国1891年就已经实施了装配式混凝土的构建，有130年的历史。法国的特点是混凝土体系为主，钢、木结构体系为辅，多采用框架或者板柱体系，向大跨度发展，焊接连接等干法作业流行，结构构件与设备、装修工程分开，减少预埋，生产和施工质量高。主要采用预应力混凝土装配式框架结构体系，装配率达到80%，脚手架用量减少50%，节能70%。

德国的装配式住宅主要采用叠合板、混凝土剪力墙结构体系，剪力墙板、梁、柱、楼板、内隔墙板、外挂板、阳台板等构件，采用构件装配式与混凝土结构，它的耐久性比较好。德国是世界上建筑节能发展最快的国家，最近几年提出零能耗的被动式建筑，从大幅度的节能到被动式建筑，德国采取了装配式的住宅去满足建造需要，装配式住宅与节能标准相互融合。

瑞典和丹麦，从20世纪50年代开始，大批企业开发了混凝土板墙装配部件。目前在瑞典新建的

住宅中通用部件占到了 80%，满足多样性的需求，50%以上的节能率，这种新建建筑比传统建筑的能耗大幅度下降。丹麦是将模数法制化应用在装配式住宅的国家，国际标准化组织 ISO 模数协调标准就是以丹麦的标准为蓝本。丹麦推行建筑工程化的途径是以产品目录设计为标准的体系，使部件达到标准化，然后在这个基础上，实现多元化的需求，所以丹麦的建筑是多元化与标准化的和谐统一。

美国和加拿大是在上个世纪 70 年代能源危机的时候，实行配件化施工和机械化生产，因为它节能。由美国的城市发展部负责出台一系列的严格行业规范标准，这些标准一直沿用到现在。大城市住宅结构基本上以工厂化、混凝土装配式和钢结构装配式为主，使建设成本下降，同时通用性提高，低技术的工人也可以进行操作。

日本 1968 年提出了装配式住宅的概念。他们采用部件化、工厂化生产方式，高生产效率，住宅内部结构可变，适应多样化的需求。日本有一个非常鲜明的特点，追求中高层住宅的配件化生产体系。这种生产体系是满足日本人口比较密集的住宅市场的需求，更重要的是政府强有力的干预和支持，对装配式住宅起到重要推动作用。通过立法来保证混凝土构件的质量，制定了一系列的装配式住宅的政策和标准，同时也形成了统一的模数标准，解决了标准化、大批量生产和多样化需求这三者之间的矛盾。日本的装配式住宅大大节省了人工费用，人均年竣工面积达 100 平方米左右，相当于我国的三到四倍，住宅建筑单位面积采暖能耗比我国节能 50%。

新加坡国家发展部建设局开发出 15 层到 30 层的单元化装配式住宅，占住宅开发量的 80%以上。通过平面布局、部件尺寸和安装节点实现标准化，以设计为核心，设计和施工过程的工业化，相互之间能够配套，能够融为一体，使整个工程的装配率达到 70%。

国外发达国家和我国的经验教训是什么。

法国采取附加值比较高的建筑部件来建设装配式住宅，其目的是节约劳动力成本。另一条道路

是在工地上采用机械、机器人来取代人工，所以需要大量的组织工作。法国的混凝土工业联合会和预制品研究中心把全国近 60 个装配厂组织在一起，统一产品标准，而且通过技术信息和经济信息，编制出一整套叫作 G5 的软件系统。这个软件系统遵守同一个模数协调规则，在装配上具有兼容性的建筑部件，这些建筑部件包含了楼梯、外墙、墙板、柱、梁以及各种各样的管道，汇编在一个产品目录中。G5 软件的演示非常简单，如果把一个通常的建筑的图纸输入进去，通过 G5 软件马上重新编排，就可把所有的柱、梁、楼板全部变成模数化，然后告诉用户哪个地方生产这种模数的楼板、梁、柱子，用户去采购，就可以组装建房。

日本的装配式住宅处在整个亚洲的领先状态，向更高高度发展，已有装配式住宅超过两百米。2008 年在东京两个 58 层的塔楼，采用混凝土结构装配式施工建造，是国际上装配式住宅所能达到的一个新的高度。

我们国家实际上起步也是比较早的。50 年代学习前苏联的工业化生产模式，这种模式在苏联用的很多，但是房子建得非常难看，城市规划学里面有一句话叫“莫斯科的假牙”，说明这个房子不美观，而且性能也比较差。70 年代把这些“莫斯科的假牙”基本拆了。我国 60 年代把苏联的板式建筑在北京大规模的推广，发展了装配式的大板建筑，70 年代又开发出了大模板住宅和滑升模板住宅，同时发展了粉煤灰大板、振动砖板、少筋混凝土大板、整体预应力装配式板柱体系，并进行了系统的研究和开发。在这一阶段国内出现了许多生产预制装配构件的厂家，形成了装配式住宅的一个新高峰。但是出现问题，这些大板式建筑漏水、密闭性差、节能性能差，这些问题还都是其次的。最主要的问题是唐山大地震使得这些板式建筑在地震区域全垮了，造成大量的人员伤亡。建筑界反思装配式板式建筑的抗震性能是成问题的，在这之后装配式板式住宅走向末路，采用浇铸方式取代了板式建筑。如果不把装配式住宅和绿色建筑相结合，我以为这是不可持续的。

国外发达国家装配式住宅的技术出现了什么变化？这些变化是不是值得中国学习？它的总趋势是什么？

西方国家装配式混凝土结构的发展，从封闭的体系走向开放的体系。封闭式体系的生产重点是标准化构件，并配合标准设计、快速施工；缺点是结构性非常有限，缺乏灵活性。向开放式的体系转变，就是致力于发展标准化的功能块，设计上统一模数，把统一生产、富有变化、满足个性化的需求，同时又方便生产与施工结合起来。法国的 G5 软件就是把一般性的自有的设计输进去以后，变成标准化的设计，制出标准化的图纸，大大地促进了整个设计系统是开放的，而且有些软件是免费的。

第二，从湿体系向干体系转变，现在又广泛的采取现浇和装配式相结合的体系。湿体系是采取现浇的混凝土，这种设计体系的抗震性能、抗渗漏性能比较好。但是它需要的劳动力比较多。干体系是以瑞典为主的，发展非常快。干体系的接头部分采取抗震的结构，把能量消耗在这上面。但是它的防渗漏性，防雨水性能比较差。

第三，从单纯的结构装配式转向结构装配式和内装系统化集成起来，把几个建筑单元做成集装箱形，然后进行整体的组装，这种整体的组装在发达国家目前已开发出很多很好的建筑形式，比如 09 年英国最佳学习公寓奖授予了这种建筑。

第四，采取信息化的管理，通过信息化技术来搭建住宅产业化的咨询、规划、设计、建造和管理各个环节中的信息交换，同时实现全产业链的信息平台支持，以信息化来促进构件化的需求，这是实现住宅全生命周期质量责任可追溯的体系，是必不可少的。同时也是满足多样化需求的一种重要手段，是装配式住宅发展的软件。

第五，结构设计方面更趋向多模式的发展。建筑的构件趋向于百年的寿命，有些构件是达不到百年的，许多梁柱是超过百年的，怎么办呢？把这些百年以上的梁柱与少于百年的门窗相组合，定期更换门窗，这样保持了耐久性好的基本构架，又可以满足多样化的需求和不断更新的需求。

为什么要实现这五个方面的趋势？因为装配式住宅有着巨大的节能减排的作用，解决了渗漏开裂质量的通病，隔音、保温、防火性能非常好，而且便于进行拆卸，重新进行更新。第二它大大提高了效率，工期缩短五分之一以上，装配式住宅建造不受气候限制，工厂里生产，到现场安装，施工周期大大提高。第三体现了绿色建筑的特点，节能节水节材环保。在整个建造过程中节约施工能耗 20%，水耗 63%，木模板减少 87%，每平方米产生垃圾量减少 91%，我们要应对 PM2.5，应对扬尘、建筑的水耗，通过施工阶段都能够完美的达到。在城市中心进行施工，这种模式是适应性最强的。更重要的是质量提升，通过装配式住宅结构质量有了可靠的保证，门窗非常精准，保温墙体一次性成型，防止保温材料的脱落，整体的性能完全可以保证。

我国发展装配式住宅的瓶颈。

发展装配式住宅最大的一个动力，就是减少劳动力。我国的劳动力成本每两年就成倍的增长，已经成为整个建筑成本的最主要的组成部分。要控制成本，提高质量，就有了动力。发展装配式住宅的主要问题首先是技术标准滞后，缺乏装配式住宅的设计、生产、施工、验收整个标准体系，同时与绿色建筑的标准还不能融合；二是它的建造成本相对还比较高；三是项目建设管理体系不利于工业化装配式住宅的发展，因为总承包资质的企业一般不具备专业化生产的能力，少数具备能力的企业又没有总承包的资格，所以这之间发生了一些矛盾，需要从体制上进行解决。有一些地方已经把这些矛盾都解决了，比如深圳保障房住宅建设。

无论从经验还是教训来看，发展装配式住宅首先要加大科研的投入，突破关键性的技术。要做到速度、质量、安全、环境友好和效益五个方面的统一，尤其是环境，应该完全遵循绿色建筑的标准，要加强高强度，自保温，阻燃，长寿命、可循环、健康的轻型建材开发。第二，要加快类似于法国 G5 的设计软件和绿色评估软件的开发应用；第三，加强装配式住宅新型结构的研发，推行混凝土、木材、钢材多种混合新型结构，装配式绿色建筑，高抗震

性能结构的开发。因为我们国家的大多数城市处在地震的断裂带上，所以在建筑的开发过程中，尤其要注意高强度抗震型装配式住宅的标准设计和施工设计。

第二，要加快项目建设的体制改革，创造有利于装配式住宅发展的市场环境。要研究解决装配式住宅的研发、生产、推广应用项目的管理体系，以适应装配式住宅的发展；加快绿色施工企业的营业税改增值税的过程，优化建筑企业的结构，淘汰技术力量比较弱的、挂靠的、分包的小队伍，使得整个建筑业的施工结构能够满足装配式住宅的需求；改革现有的以项目公司运作的房地产开发管理体制，有利于开发企业统筹协调发展。

第三，扶持和培育大型企业集团和产业集群，来激发市场主体推进装配式住宅的积极性和创造性。因为装配式住宅必须实施设计、施工、管理的一体化，这就要求从项目的规划设计、建筑设计、生产加工、运输、现场的安装包括装饰、运行管理，全过程的统筹协调。这种一体化运作模式有三类，一类是大型企业集团，采取内部化的模式，再加上智慧系统的建设，使得这一切处在可控的状态。二类是以某个企业为龙头，形成构件生产、原材料供应、结构设计、施工建造、部品生产和住宅物业管理等等企业参与的企业集群。这个企业集群就产生了外部化的效应，一个龙头带动整个产业链。三类

是利用因特网，把智慧网覆盖到整个产业，构成一个零库存的装配式住宅生产体系。就像生产汽车那样来组织生产，这种生产就形成了一个物流的创新。

中国的绿色建筑委员会推出了第一批四大国家的绿色建筑基地，这四大基地组织了优势的企业，这次在展览会上进行展出。绿色建筑发展到今天，应该多条腿走路。同时作为一个发展中的、城镇化快速推进的大国，我们应该通过装配式住宅，环境友好型的设计和创造，来普及绿色建筑。这里面主要有五个机遇，第一，劳动力成本快速上升；第二，国务院大气十条出台以后，向空气污染宣战，这就意味着工地灰尘的排放应该最大程度的降低；第三，大批量保障房建设，要求用装配式住宅来满足它的质量和性能的控制；第四，绿色建筑行动，国家采取二星以上补贴，直接补贴到施工方和开发方；第五，各种各样新的绿色建材，高强度的、保温的、阻燃的、可循环的，这些建筑材料大量进行应用，而且做成标准化的部件。我们一旦抓住这种机遇，就可以大幅度的推进绿色建筑的大发展，培养一批绿色建筑的巨人。所以今天在座的有幸完全可以超越前辈，抓住这个机遇，成为绿色建筑快速发展的领头羊，成为世界五百强中的佼佼者。

（根据大会记录稿整理，未经本人审校）

## 住房城乡建设部部署 2014 年村庄规划、镇规划和县域村镇体系规划试点工作

2014 年 3 月 28 日，住房和城乡建设部印发《关于做好 2014 年村庄规划、镇规划和县域村镇体系规划试点工作的通知》。《通知》针对目前仍然存在的村镇规划照搬城市规划模式、脱离村镇实际、

指导性和实施性较差等问题，明确了今年村庄规划、镇规划和县域村镇体系规划试点的重点内容，试点村庄、镇和县的选择范围和条件，以及对试点工作的具体要求。

（源自：住房城乡建设部官网信息）