

建筑专业“十三五”规划教材

装配式建筑概论

ZHUANGPEISHI JIANZHUGAILUN

主编◎赵富荣 李天平 马晓鹏




内容简介

建筑专业“十三五”规划教材

装配式建筑概论

主 编 赵富荣 李天平 马晓鹏
副主编 周小勇 蒲嘉霖 李月梅

常州大学图书馆
藏书章

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内容简介

本书根据大中专院校土建类专业的人才培养目标、教学计划、装配式建筑概论课程的教学特点和要求,结合国家大力发展装配式建筑的国家战略及住建部《“十三五”装配式建筑行动方案》等文件精神,并按照国家、省颁布的有关新规范、新标准编写而成。本书包括7个情景,主要有绪论,装配式木结构建筑,装配式混凝土建筑,装配式钢结构建筑,装配式组合结构建筑,装配式建筑管理,装配式建筑的集成、模数化、数据化等知识。

本书可作为应用型本科、职业院校土建类专业基础课程教材,也可作为装配式(混凝土)建筑企业职工培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

装配式建筑概论 / 赵富荣, 李天平, 马晓鹏主编.

— 哈尔滨 : 哈尔滨工程大学出版社, 2019.7

ISBN 978-7-5661-2380-0

I. ①装… II. ①赵… ②李… ③马… III. ①装配式
构件—概论 IV. ①TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 154567 号

责任编辑 王俊一

封面设计 赵俊红

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区南通大街 145 号

邮政编码 150001

发行电话 0451-82519328

传 真 0451-82519699

经 销 新华书店

印 刷 唐山唐文印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 16.5

字 数 366 千字

版 次 2019 年 7 月第 1 版

印 次 2019 年 7 月第 1 次印刷

定 价 49.80 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

近年来,建筑产业现代化受到了各方面的高度重视并得以大力推动,呈现了良好的发展态势。建筑产业现代化的核心是建筑工业化。其重要特征是采用标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修和全过程的信息化管理。建筑工业化是生产方式变革,是传统生产方式向现代工业化生产方式的转变,它不仅是房屋建设自身的生产方式变革,也是推动我国建筑业转型升级,实现国家新型城镇化发展节能减排战略的重要举措。

发展新型建造模式,大力推广装配式建筑,是实现建筑产业转型升级的必然选择,是推动建筑业在“十三五”和今后一段时间赢得新跨越、实现新发展的重要引擎。装配式建筑可大大缩短建造工期,全面提升工程质量,在节能、节水节材等方面效果非常显著,并且可以大幅度减少建筑垃圾和施工扬尘,更加有利于保护环境。为推进建筑产业现代化,适应新型建筑工业化的发展要求,大力推广应用装配式建筑技术,指导高等院校与企业正确掌握装配式建筑技术原理和方法,便于工程技术人员在工程实践中操做和应用,我们组织教学一线老师编写了《装配式建筑概论》一书。

本书包括7个情景,主要有绪论,装配式木结构建筑,装配式混凝土建筑,装配式钢结构建筑,装配式组合结构建筑,装配式建筑管理,装配式建筑的集成、模数化、数据化等知识。本书的编写以装配式建筑国家和行业最新的规范、规程为依据,结合大量装配式混凝土建筑设计、生产、施工和管理经验,吸收了大量新工艺、新技术、新设备、新方法,层次分明,通俗易懂,便于读者快速了解装配式混凝土建筑的相关知识。

本书由甘肃建筑职业技术学院的赵富荣、李天平和马晓鹏担任主编,由贵州工程职业学院的周小勇、江西工程学院的蒲嘉霖和重庆电讯职业学院的李月梅担任副主编。

本书可作为应用型本科、职业院校土建类专业基础课程教材,也可作为装配式(混凝土)建筑企业职工培训教材。

本书在编写过程中,难免有疏漏和不当之处,敬请各位专家及读者不吝赐教。

编者

2019年6月

情景1 绪论	1
情景2 装配式木结构建筑	19
情景3 装配式混凝土建筑	109
情景4 装配式钢结构建筑	199
情景5 装配式组合结构建筑	139
情景6 装配式建筑管理	156
情景7 装配式建筑的集成、模数化、数据化	156



目 录

情景 1 绪论	1
1.1 装配式建筑的基本知识	1
1.2 装配式建筑评价标准	14
情景 2 装配式木结构建筑	22
2.1 装配式木结构建筑基本知识	23
2.2 装配式木结构材料	33
2.3 木结构设计	36
2.4 木结构构件制作	50
2.5 木结构安装施工与验收	54
2.6 装配式木结构建筑案例	65
2.7 木结构使用与维护要求	76
情景 3 装配式混凝土建筑	78
3.1 装配式混凝土建筑基本知识	78
3.2 装配式混凝土结构连接方式	87
3.3 装配式混凝土建筑设计	94
3.4 装配式混凝土建筑结构设计	97
3.5 预制混凝土构件制作	101
3.6 装配式混凝土建筑施工	109
3.7 装配式建筑质量管理关键点	113
3.8 装配式混凝土结构建筑案例	115
情景 4 装配式钢结构建筑	139
4.1 装配式钢结构建筑基本知识	139
4.2 装配式钢结构建筑设计	156



4.3	装配式钢结构建筑结构设计	159
4.4	装配式钢结构建筑生产与运输	171
4.5	装配式钢结构建筑施工安装	182
4.6	装配式钢结构建筑质量验收	191
4.7	装配式钢结构建筑使用维护	192
情景 5	装配式组合结构建筑	195
5.1	装配式组合结构建筑基本知识	196
5.2	装配式混凝土结构+钢结构	197
5.3	装配式钢结构+木结构	205
5.4	装配式混凝土结构+木结构	207
5.5	其他装配式组合结构	208
情景 6	装配式建筑管理	210
6.1	装配式建筑管理的重要性	210
6.2	政府对装配式建筑的管理	211
6.3	开发企业对装配式建筑的管理	217
6.4	监理对装配式建筑的管理	220
6.5	装配式建筑与工程总承包模式管理	224
6.6	设计单位对装配式建筑的管理	226
6.7	制作企业对装配式建筑的管理	228
6.8	施工企业对装配式建筑的管理	231
6.9	装配式混凝土建筑质量管理概述	232
情景 7	装配式建筑的集成、 模数化、数据化	241
7.1	装配式建筑的集成	242
7.2	装配式建筑的模数化设计	245
7.3	装配式建筑的标准化设计	246
7.4	装配式建筑的协同设计	248
7.5	BIM 技术在装配式建筑中的应用	251
参考文献		255

情景 1 绪论



情景导读

2016年2月,国务院《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出:“力争用10年左右时间,使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%”。可以预见,在未来十年及更长的时间内,装配式建筑必然成为建筑行业的一大新兴力量,市场潜力巨大。那么什么是装配式建筑?它有哪些优势和缺陷?其历史沿革及发展轨迹如何?国外发达国家装配式建筑发展到什么水平?本情景将和读者一起探讨这些问题。

学习目标

- (1) 掌握《装配式建筑评价标准》(GB/T51129—2017)的适用范围和评价指标
- (2) 掌握装配式建筑的国家标准定义
- (3) 熟悉装配式建筑的优、缺点与局限性
- (4) 熟悉我国装配式建筑的现状
- (5) 了解装配式建筑的类型
- (6) 了解装配式建筑的发展历程

1.1 装配式建筑的基本知识

装配式建筑是指建筑的部分或全部构件在构件预制工厂生产完成,然后通过相应的运输方式运到施工现场,采用可靠的安装方式和安装机械将构件组装起来,并具备使用功能的建筑。装配式建筑有两个主要特征:构成建筑的主要构件特别是结构构件是预制的;预制构件的连接方式是可靠的。

1.1.1 国家标准定义

按照装配式混凝土建筑、装配式钢结构建筑和装配式木结构建筑的国家标准关于装配式建筑的定义,装配式建筑是指“结构系统、外围护系统、内装系统、设备与管



线系统的主要部分采用预制部品部件集成的建筑。”

这个定义强调装配式建筑 4 个系统（而不仅仅是结构系统）的主要部分是采用预制部品部件集成的。

雅典帕特农神庙是著名的古典装配式建筑，悉尼歌剧院是著名的现代装配式建筑，日本大阪北派公寓是当代最高的装配式混凝土建筑，但按照国家标准的定义，它们都不能算作装配式建筑。帕特农神庙的结构系统是石材部件装配而成的，但它的外围护系统和内装系统却不是部品部件的集成；悉尼歌剧院的结构系统和外围护系统是预制混凝土部件集成的，但它的内装系统和设备管线系统却不是预制部件集成；北派公寓的结构系统和外围护系统是预制混凝土部件集成的；但它的内装系统和设备系统的主要部分却不是预制部件集成的。

现在世界上许许多多或者说绝大多数装配式建筑都没有实现 4 个系统主要部分由预制部品部件集成。严格意义上说，国家标准定义了一个目前基本不存在的装配式建筑。

1.1.2 对国家标准定义的理解

国家标准关于装配式建筑的定义既有现实意义，又有长远意义。这个定义基于以下国情。

(1) 近年来我国建筑特别是住宅建筑的规模是人类建筑史上前所未有的，如此大的规模适于建筑产业全面（而不仅仅是结构部件）实现工业化与现代化。

(2) 目前我国还普遍存在建筑标准低，适宜性、舒适度和耐久性差，交付毛坯房，管线埋设在混凝土中，天棚无吊顶、地面不架空，排水不同层等。强调 4 个系统集成，有助于建筑标准的全面提升。

(3) 我国建筑业施工工艺落后，与发达国家比较有较大的差距。

(4) 由于建筑标准低和施工工艺落后，材料、能源消耗高，所以节能减排是一个非常重要战场。

通过推广以 4 个系统集成为主要特征的装配式建筑，可以以此为契机，全面提升建筑现代化水平，提高环境效益、社会效益和经济效益。

1.1.3 装配式建筑的类型

1. 按主体结构材料分类

现代装配式建筑按主体结构材料分类，有装配式混凝土建筑、装配式钢结构建筑、装配式木结构建筑和装配式组合结构建筑。

2. 按建筑高度分类

装配式建筑按高度分类，有低层装配式建筑、多层装配式建筑、高层装配式建筑和超高层装配式建筑。



3. 按结构体系分类

装配式建筑按结构体系分类,有框架结构、框架-剪力墙结构、筒体结构、剪力墙结构、无梁板结构、空间薄壁结构、悬索结构、预制钢筋混凝土柱单层厂房结构等。

4. 按预制率分类

装配式混凝土建筑按预制率分类,有小于5%为局部使用预制构件,5%~20%为低预制率,20%~50%为普通预制率,50%~70%为高预制率,70%以上为超高预制率。

1.1.4 装配式建筑的历史

1. 装配式建筑的源头

建筑的源头可以追溯得很远很远。一些比灵长类更早的动物,也就是说早于6000万年前出现的动物,是各种建筑的始祖。有些动物是天生的建筑师,它们不用进建筑系不用掌握结构知识也不用学施工技术,就能建造非常棒的现浇“建筑”、装配式“建筑”和窑洞类“建筑”。

现浇建筑的始祖是蜜蜂、沙漠白蚁和金丝燕。蜜蜂用分泌出来的蜂蜡建造蜂巢。有一种沙漠石蜂用唾液和小沙粒混合成“蜂造混凝土”建造蜂巢。胡蜂和大黄蜂则用嘴嚼木质纤维,使纤维与唾液黏合,犹如造纸工艺一样制作纸浆纤维材料建造蜂巢。

澳大利亚有一种沙漠白蚁,用粪便和沙粒混合成“蚁造混凝土”,能建造3 m高的蚁巢,相对于体长,这么高的蚁巢相当于人类上千米的摩天大厦,比世界最高建筑—828 m高的迪拜哈利法塔还要高。

金丝燕用唾液、湿泥和绒状羽毛建造名贵的燕窝,这些“鸟造混凝土”的原理与钢筋混凝土一样,树枝或羽毛承担拉应力,湿泥和唾液干燥后形成的胶凝体承受压应力。南美洲有一种鸟叫灶鸟,用软泥建造鸟巢的过程就像3D打印一样。

窑洞类建筑的鼻祖是蚯蚓、蛇和鼠类等。蚯蚓、蛇都有的打洞的本能;一些鼠、獾类动物或在土中掘洞口,或在老树上啃出树洞。北极熊则会利用冰块中的冰洞或修整出冰洞,在洞内栖身。

装配式建筑的鼻祖是红蚂蚁、园丁鸟和乌鸦。红蚂蚁用松针、小树枝、树皮、树叶、秸秆等建造很大的蚁巢,是带有屋顶的下凹式“建筑”。南美洲有一种园丁鸟,会用树枝盖带庭院的房子。乌鸦在树上用树枝搭建窝巢,大家已经司空见惯了(图1-1)。

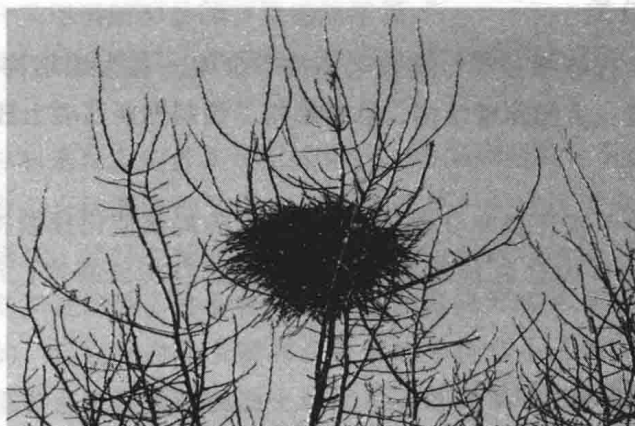


图 1-1 用树枝搭设的鸟巢

2. “前建筑时期”装配式建筑

所从某种意义上说，装配式建筑并不是新概念新事物，就连鸟类都会搭建“装配式建筑”。对人类而言，早在采集—狩猎时期，即农业出现前，就有了装配式居所。

人类从开始直立到现在已经有几百万年的历史，而定居的历史，也就是有固定居所的历史，只有 1 万多年。1 万年前农业出现后，人类才从游动的居无定所的生活方式变为定居方式。

农业革命发生前，人类是采集狩猎者。由于一个地域的野生植物和动物无法长期提供充足的食物，采集狩猎者不得不到处游动。吃“光”了一个地方，再迁徙到另一个地方。正常把农业出现以前采集—狩猎者居无定所的时期称作“前建筑时期”。

图 1-2 是美洲印第安采集狩猎者的帐篷，是用木杆和兽皮搭建。西方人来到美洲大陆之前，印第安人处于石器时代，用石头砍伐树木是比较困难的事，采集狩猎者迁徙时会带着搭设帐篷的树干和兽皮。

图 1-3 是印第安采集狩猎者用木杆和草片搭建的房屋。热带雨林地区的采集狩猎者的居所比较简单，用树枝和芭蕉叶搭建。

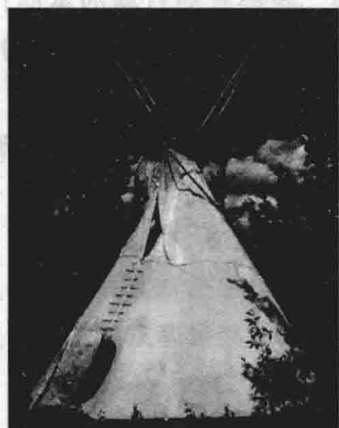


图 1-2 树干兽皮帐篷



图 1-3 树干草片屋



3. 古代装配式建筑

古代装配式建筑是指人类进入农业时代开始定居到 19 世纪现代建筑问世这段时间的装配式建筑。人类进入农业时代定居了下来后, 石头、木材、泥砖和茅草建造的真正建筑开始出现了。

古代时期人类不仅建造居住的房子, 也建造神庙、宫殿、坟墓等大型建筑。住宅有砖石(早期主要是泥砖)砌筑建筑和木结构建筑, 许多木结构住宅是装配式。

庙宇、宫殿大都是装配式建筑, 包括石材装配式建筑和木材装配式建筑。如古埃及、古希腊和美洲特奥蒂瓦坎的石头结构柱式建筑, 中世纪用石头和彩色玻璃建造的哥特式教堂中国和日本的木结构庙宇、宫殿等, 都是在加工场地把石头构件凿好, 或把木头柱、梁、斗拱等构件制作好, 再运到现场, 以可靠的方式连接安装。古埃及和美索美洲的金字塔其实也是装配式建造物。

图 1-4 至图 1-7 为古代装配式建筑的实例。



图 1-4 古埃及阿斯旺菲菜神庙



图 1-5 古希腊雅典帕特农神庙



图 1-6 科隆的哥特式大教堂



图 1-7 五台山唐代庙宇

1.2.4 现代装配式建筑

现代建筑是工业革命和科技革命的产物, 运用现代建筑技术、材料与工艺建造。世界上第一座大型现代建筑是 1851 年伦敦博览会主展览馆水晶宫, 就是装配式建筑。



巴黎埃菲尔铁塔（图 1-8）和纽约自由女神像（图 1-9）也是装配式建筑，或者称为装配式建造物。



图 1-8 巴黎埃菲尔铁塔



图 1-9 纽约自由女神像

美国著名建筑师、芝加哥学派代表人物沙利文设计了圣路易斯温赖特大厦（图 1-10），这是一座铁骨架结构加上石材、玻璃表皮的装配式建筑。这座装配式高层建筑是美国摩天大楼的里程碑。

1931 年建造的纽约帝国大厦（图 1-11）也是装配式建筑。这座高 381 m 的钢结构石材幕墙大厦保持世界最高建筑的地位长达 40 年。帝国大厦 102 层，采用了装配式工艺，全部工期仅用了 410 天，平均 4 天一层楼，这在当时是非常了不起的奇迹。



图 1-10 温莱特大厦



图 1-11 帝国大厦

现代建筑从 1851 年问世到 20 世纪 50 年代长达 100 年的时间里，装配式建筑主要是钢结构建筑。20 世纪 50 年代以后，装配式混凝土建筑渐渐成为装配式建筑舞台上的主角。

著名建筑师贝聿铭设计的费城社会岭公寓于 1964 年建成，由 3 座装配式混凝土高层建筑（图 1-12）组成。由于采用了装配式，质量好，非常精致，还大幅度降低了成本。这个项目是利用装配式低成本高效率优势解决城市人口居住问题的代表作之一。

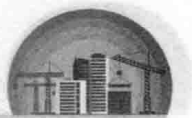


图 1-12 费城社会岭公寓

20 世纪最伟大的建筑之一悉尼歌剧院（图 1-13）也是装配式建筑，其曲面薄壳采用装配式叠合板；外围护墙体采用装饰一体化外挂墙板。

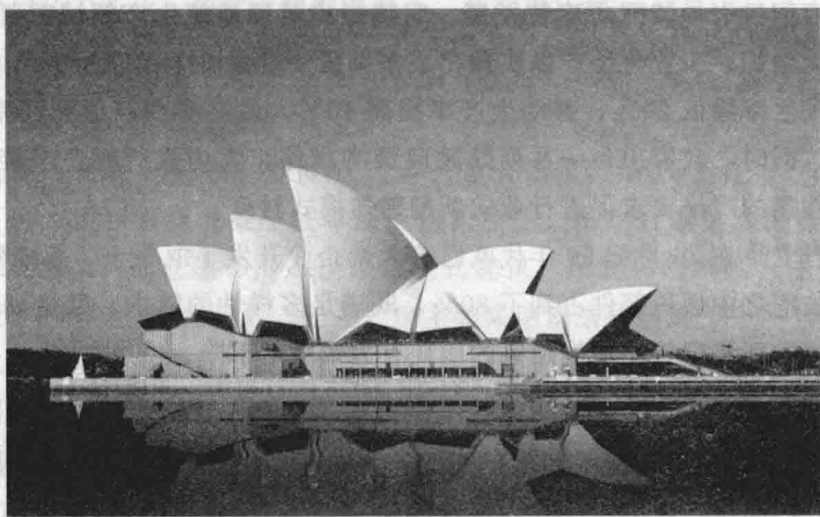


图 1-13 悉尼歌剧院

1.1.5 装配式建筑的现状

1. 美国装配式建筑

美国在 20 世纪 70 年代能源危机期间开始实施配件化施工和机械化生产。美国城市发展部出台了一系列严格的行业标准规范，一直沿用至今，并与后来的美国建筑体系逐步融合。美国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，降低了建设成本，提高了工厂通用性，增加了施工的可操作性。



总部位于美国的预制与预应力混凝土协会 PCI 编制的《PCI 设计手册》，其中就包括了装配式结构相关的部分：该手册不但在美国，而且国际上也是具有非常广泛的影响力。PCI 手册与 IBC2006、ACI318-05、ASCE7-05 等标准协调。除了 PCI 手册外，PCI 还编制了一系列的技术文件，包括设计方法、施工技术和施工质量控制等方面。

2. 欧洲装配式建筑

法国是世界上推行装配式建筑最早的国家之一。法国装配式建筑的特点是以预制装配式混凝土结构为主，钢结构、木结构为辅。法国的装配式住宅多采用框架或者板柱体系，焊接、螺栓连接等均采用干法作业，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。法国主要采用的预应力混凝土装配式框架结构体系，装配率可达 80%。

德国的装配式住宅主要采取叠合板、混凝土、剪力墙结构体系，采用构件装配式与混凝土结构，耐久性较好。德国是世界上建筑能耗降低幅度最快的国家，近几年更是提出发展零能耗的被动式建筑。从大幅度的节能到被动式建筑，德国都采取了装配式住宅来实施，装配式住宅与节能标准相互之间充分融合。

英国政府积极引导装配式建筑发展。明确提出英国建筑生产领域需要通过新产品开发、集约化组织、工业化生产以实现“成本降低 10%，时间缩短 10%，缺陷率降低 20%，事故发生率降低 20%，劳动生产率提高 10%，最终实现产值利润率提高 10%”的具体目标。同时，政府出台一系列鼓励政策和措施，大力推行绿色节能建筑，以对建筑品质、性能的严格要求促进行业向新型建造模式转变。

瑞典和丹麦早在 20 世纪 50 年代就已有大量企业开发了混凝土、板墙装配的部件。目前，新建住宅之中通用部件占到了 80%，既满足多样性的需求，又达到了 50% 以上的节能率，这种新建建筑比传统建筑的能耗有大幅度的下降。

3. 日本装配式建筑

日本于 1968 年提出装配式住宅的概念。在 1990 年的时候，日本采用部件化、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。而且日本有一个非常鲜明的特点，从一开始就追求中高层住宅的配件化生产体系。这种生产体系能满足日本的人口比较密集的住宅市场的需求。更重要的是，日本通过立法来保证混凝土构件的质量，在装配式住宅方面制定了一系列的方针政策和标准，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。

日本是世界上装配式混凝土建筑运用得最为成熟的国家，高层超高层钢筋混凝土结构建筑很多是装配式。多层建筑较少采用装配式，因为模具周转次数少，搞装配式造价太高。

日本装配式混凝土建筑多为框架结构、框—剪结构和筒体结构，预制率比较高。日本许多钢结构建筑也用混凝土叠合楼板、预制楼梯和外挂墙板。日本装配式混凝土



建筑的质量非常高,但绝大多数构件都不是在流水线上生产的,因为梁、柱和外墙墙板不适宜流水线生产。

日本的标准包括建筑标准法、建筑标准法实施令、国土交通省告示及通令、协会(学会)标准、企业标准等,涵盖了设计、施工等内容,其中由日本建筑学会 AIJ 制定的装配式结构相关技术标准和指南。1963 年成立日本预制建筑协会在推进日本预制技术的发展方面做出了巨大贡献,该协会先后建立 PC 工法焊接技术资格认证制度、预制装配住宅装潢设计师资格认证制度、PC 构件质量认证制度、PC 结构审查制度等,编写了《预制建筑技术集成》丛书,包括剪力墙预制混凝土(W-PC)、剪力墙式框架预制钢筋混凝土(WR-PC)及现浇同等型框架预制钢筋混凝土(R-PC)等。

4. 新加坡装配式建筑

新加坡是世界上公认的住宅问题解决较好的国家,其住宅多采用建筑工业化技术加以建造。其中,住宅政策及装配式住宅发展理念是促使其工业化建造方式得到广泛推广。

新加坡开发出 15 层到 30 层的单元化的装配式住宅,占全国总住宅数量的 80% 以上。通过平面的布局,部件尺寸和安装节点的重复性来实现标准化,以设计为核心设计和施工过程的工业化,相互之间配套融合,装配率达到 70%。

5. 中国装配式建筑的现状及发展趋势

(1) 中国装配式建筑的现状

我国装配式混凝土建筑在 20 世纪 50 年代就开始了,到 20 世纪 80 年代达到高潮。许多工业厂房为预制钢筋混凝土柱单层厂房,柱子、吊车轨道梁和屋架都是预制的,还有许多无梁板结构的仓库和冷库也是装配式建筑,预制杯型基础、柱子、柱帽和叠合无梁楼板。20 世纪 90 年代后,工业厂房主要采用钢结构建筑。

近年来,在制造业转型升级大背景下,中央层面持续出台相关政策推进装配式建筑。在顶层框架的要求指引下,住建部和国务院政策协同推进加快:一方面,不断完善装配式建筑配套技术标准;另一方面,对落实装配式建筑发展提出了具体要求。

装配式建筑相关政策(国务院发):

2016 年 2 月:《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》。加大政策支持力度,力争用 10 年左右时间,使装配式建筑占新建建筑的比例达到 30%。积极稳妥推广钢结构建筑。

2016 年 3 月:李克强总理在《政府工作报告》中进一步强调,积极推广绿色建筑和建材,大力发展钢结构和装配式建筑,加快标准化建设,提高建筑技术水平和工程质量。

2016 年 9 月:李克强总理在国务院常务会议中提出“决定大力发展装配式建筑,推动产业结构调整升级”。

2016 年 9 月:《关于大力发展装配式建筑的指导意见》。以京津冀、长三角、珠三



角三大城市群为重点推进地区，常住人口超过300万的其他城市为积极推进地区，其余城市为鼓励推进地区，因地制宜发展装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构等装配式建筑。力争用10年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%。

2016年9月：国务院举行关于装配式建筑政策例行吹风会，请住房和城乡建设部总工程师陈宜明、住房和城乡建设部建筑节能与科技司司长苏蕴山介绍发展装配式建筑有关情况，并答记者问。

2017年1月：《“十三五”节能减排综合工作方案》。实施绿色建筑全产业链发展计划，推行绿色施工方式，推广节能绿色建材、装配式和钢结构建筑。

2017年2月：国务院总理李克强2月8日主持召开国务院常务会议，深化建筑业“放管服”改革，推广智能和装配式建筑。

2017年2月：《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》。要坚持标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理、智能化应用，推动建造方式创新，大力发展装配式混凝土和钢结构建筑，在具备条件的地方倡导发展现代木结构建筑，不断提高装配式建筑在新建建筑中的比例。力争用10年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%。

装配式建筑相关政策（住建部发）：

2016年11月：住建部在上海召开全国装配式建筑现场会，原住建部部长陈政高提出“大力发展装配式建筑，促进建筑业转型升级”，并明确了发展装配式建筑必须抓好的七项工作。

2016年12月：住房城乡建设部办公厅关于开展2016年度建筑节能、绿色建筑与装配式建筑实施情况专项检查的通知，国务院[2016]71号文件印发以来各地推进情况，包括政策措施出台情况、标准规范编制情况、项目推进情况等。

2016年12月：住房城乡建设部印发《装配式建筑工程消耗量定额》，该定额于2017年3月1日实施。

2016年12月：住建部印发《装配式混凝土结构建筑工程施工图设计文件技术审查要点》。

2017年1月：住房城乡建设部发布国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》《装配式钢结构建筑技术标准》《装配式木结构建筑技术标准》，2017年6月1日起实施。

2017年3月：住房城乡建设部印发《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》。大力发展装配式建筑，加快建设装配式建筑生产基地，培育设计、生产、施工一体化龙头企业；完善装配式建筑相关政策、标准及技术体系。积极发展钢结构、现代木结构等建筑结构体系。

2017年3月：住房城乡建设部建筑节能与科技司印发2017年工作要点，将从制定发展规划、完善技术标准体系、提升装配式建筑产业配套能力、加强装配式建筑队伍建设四个方面全面推进装配式建筑。

2017年3月：住房城乡建设部一次性印发《“十三五”装配式建筑行动方案》《装



装配式建筑示范城市管理办法》《装配式建筑产业基地管理办法》三大文件，全面推进装配式建筑发展。提出：到 2020 年，全国装配式建筑占新建建筑的比例达到 15% 以上，其中重点推进地区达到 20% 以上，积极推进地区达到 15% 以上，鼓励推进地区达到 10% 以上；培育 50 个以上装配式建筑示范城市，200 个以上装配式建筑产业基地，500 个以上装配式建筑示范工程，建设 30 个以上装配式建筑科技创新基地。

其中 (2) 中国装配式建筑的发展趋势

中国装配式建筑的发展趋势如下。

- ① 从闭锁的体系向开放式体系发展，统一的模数装配式生产、模块化装配。
- ② 从湿体系向干体系发展，在建筑密度比较低，地震设防比较低的地方干体系优势明显。
- ③ 装配式住宅的内部集材化开始发展。不仅是各个部件，包括整个建筑也分成几个模块，这种模块生产已经出了非常好的成果。
- ④ 信息化管理。
- ⑤ 结构设计方面更趋多模式发展。

1.1.6 装配式建筑的优势

图 1-14 是日本东京大宫的一个高层建筑工地，由于通往工地的道路狭窄，无法运输大型预制构件，施工企业宁可在工地建一个露天的临时工厂预制构件，也不直接现浇混凝土。因为装配式建筑质量好、效率高、成本低，所以日本有的超高层住宅的售楼书还特别强调该建筑是装配式建筑，可见其质量是得到公众普遍认可的。

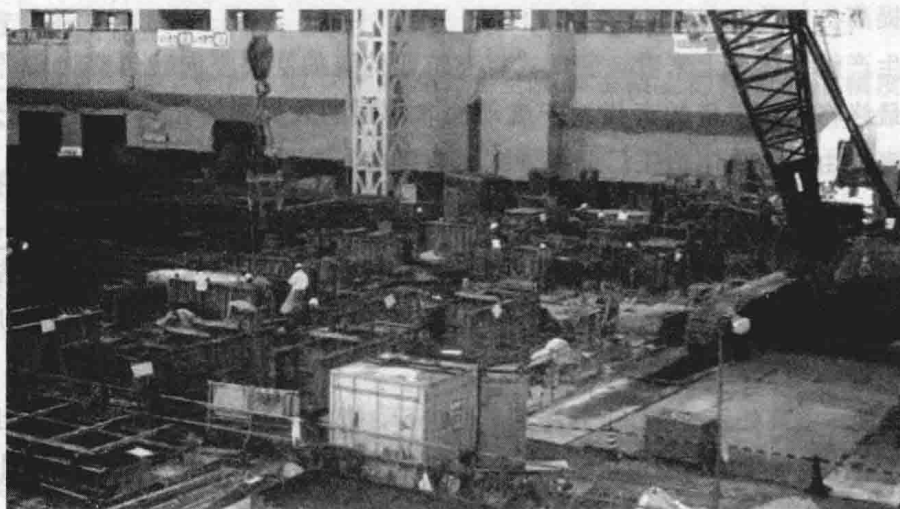


图 1-14 日本东京——高层混凝土结构建筑工地的临时露天构件工厂

1. 提高建筑质量

(1) 混凝土结构的优势

装配式并不是单纯的工艺改变，而是建筑体系与运作方式的变革，对建筑质量提