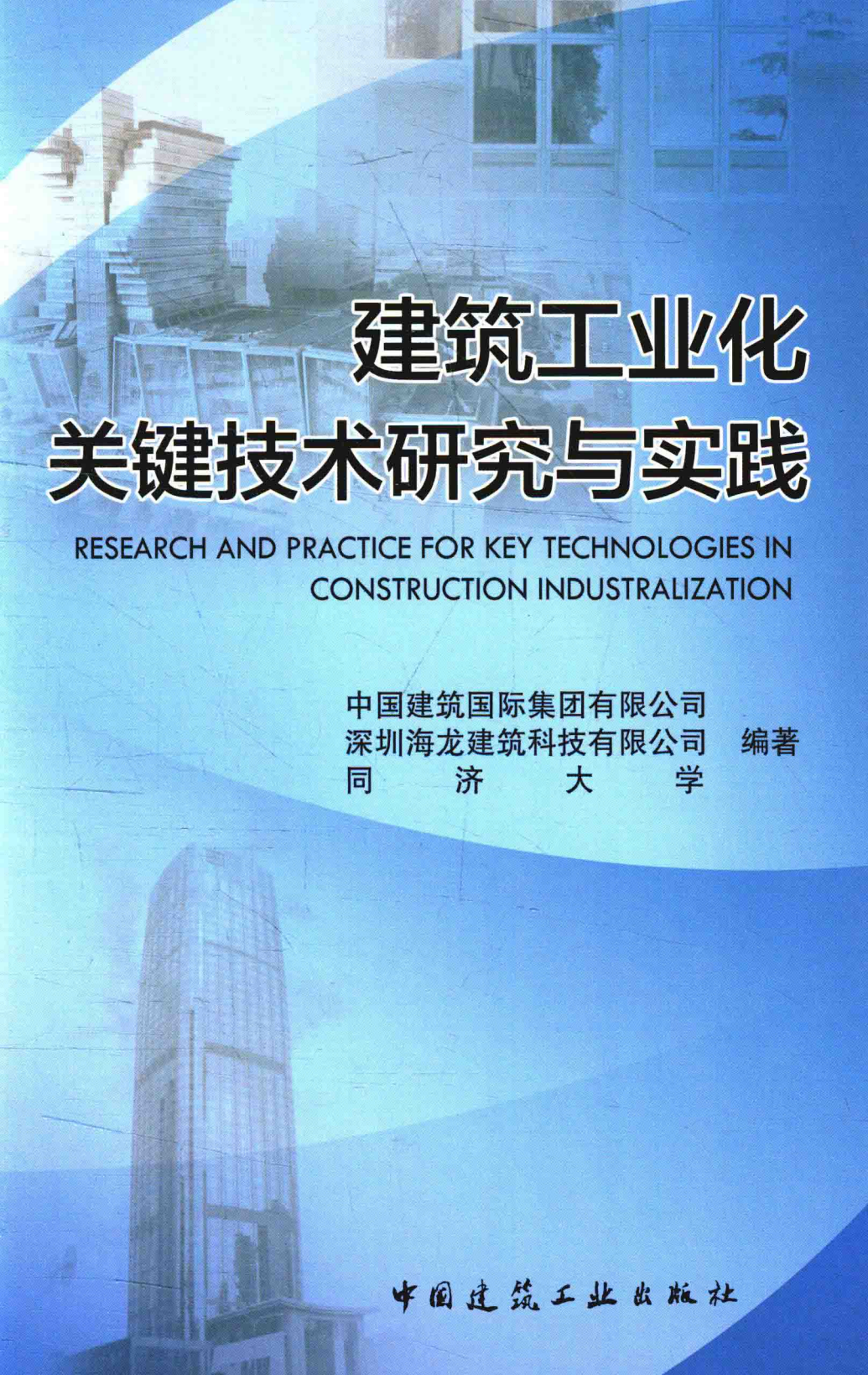




建筑工业化 关键技术研究与实践

RESEARCH AND PRACTICE FOR KEY TECHNOLOGIES IN
CONSTRUCTION INDUSTRIALIZATION

中国建筑国际集团有限公司
深圳海龙建筑科技有限公司 编著
同 济 大 学

中国建筑工业出版社

建筑工业化关键技术研究与实践

中国建筑国际集团有限公司
深圳海龙建筑科技有限公司 编著
同 济 大 学

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工业化关键技术研究与实践/中国建筑国际集团有限公司,深圳海龙建筑科技有限公司,同济大学编著, —北京:中国建筑工业出版社, 2016.8

ISBN 978-7-112-19638-8

I. ①建… II. ①中…②深…③同… III. ①建筑工业化-研究-中国 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 182851 号

本书包括的主要内容有:绪论、建筑工业化相关设计理论、构件节点连接与控制技术、工厂化生产技术、装配式单元构件建造技术、一体化装修技术、信息化管理技术、质量与成本等内容。本书总结了作者多年来在建筑工业化领域关键技术研究与实践成果,理论实践紧密结合,为我国建筑工业化发展注入了新的动力。

本书可供从事建筑施工企业、部品生产企业的技术人员、管理人员使用。也可供从事建筑工业化研究、设计人员参考。

责任编辑:胡明安

责任校对:陈晶晶 李美娜

建筑工业化关键技术研究与实践

中国建筑国际集团有限公司

深圳海龙建筑科技有限公司 编著

同 济 大 学

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

龙达图文制作有限公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×960毫米 1/16 印张:13¼ 字数:238千字

2016年9月第一版 2016年9月第一次印刷

定价:40.00元

ISBN 978-7-112-19638-8

(28485)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《建筑工业化关键技术与实践》

编著委员会

主 任：周 勇

副 主 任：姜绍杰 吕西林

委 员：刘新伟 李检保 何 军 张宗军

施汉盛 郭正廷 王 健

主 编：姜绍杰

副 主 编：刘新伟 李检保

编写人员：吴晓杰 朱辉祖 孙晶晶 廖逸安

徐忠波 谭军俊 刘佳男

前言

随着我国经济社会的发展以及节能低碳环保理念深入人心，粗放式的高耗能的建造方式已不再适应市场发展要求，集约化、专业化、产业化、低碳化是必然的发展方向。传统建筑行业正在经历一场变革——像造汽车一样造房子，房子的各种功能构件正如汽车零件一样从工厂里批量生产出来，通过工业化手段，达到精准、快速、可控的目的。

近年来，随着建筑业体制改革的不断深化和建筑规模的持续扩大，建筑业发展较快，我国对住宅产业化进行了研究和推广，取得了一定成效。但从整体看，劳动生产率提高幅度不大，质量问题较多，整体技术进步缓慢，对建筑工业化的关键技术没有进行系统和深入的研究，至今没有形成配套的产业化技术规程和标准规范体系。为确保各类建筑产品特别是住宅建筑的质量和功能，必须优化产业结构，加快建设速度，改善劳动条件，大幅度提高劳动生产率，使建筑业尽快走上质量效益型道路，成为国民经济的支柱产业，建筑工业化关键技术研究与应用已经成为我国目前推进建筑工业化发展的一项重要工作。本书对建筑工业化关键技术进行了总结与推广应用介绍，期望为我国建筑产业现代化之路提供参考，从而加快建筑工业化关键技术在我国建筑工程项目中的应用进程。

本书从工业化概念到关键技术到推广应用，较全面地阐述了新型建筑工业化在工程中应用心得体会，尤其是标准化精细化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修和信息化管理，同时还对产业质量与成本管理以及方案选择与成本分析做了介绍。另外，本书给出了四个应用案例，以展示建筑工业化关键技术应用的成功应用经验。

本书总结了作者多年来在建筑工业化领域关键技术研究与实践成果，兼顾了理论与实践。因此，本书既适用于建筑工业化关键技术相关领域的研究人员，又适用于建筑工业化的相关从业人员。对于研究与开发人员，本书提供建筑工业化关键技术研究与应用思路；对于行业从业人员，本书提供建筑工业化关键技术应用思路、

方法与经验。

我们真诚希望本书的出版能为建筑行业工业化关键技术的研究与开发、推广与应用提供更多的参考，以加快建筑工业化技术在我国建筑业的推广步伐。

本书为研究成果与实践经验的总结，作为一家之言，难免存在值得商榷之处，欢迎广大读者提出宝贵意见。

本书编著委员会
2015 年 12 月 31 日

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 建筑工业化	1
1.2 国内外建筑工业化研究现状	4
1.2.1 国外建筑工业化发展	4
1.2.2 中国香港建筑工业化发展	5
1.2.3 我国内地建筑工业化发展	6
1.3 建筑工业化面临主要技术难题	9
1.4 研究内容及方法	10
第 2 章 建筑工业化相关设计理论	11
2.1 单元功能集成化	11
2.2 户型标准化和模块化	15
2.3 功能构件标准化	21
2.4 现浇结构等同的强节点设计	23
第 3 章 构件节点连接与控制技术	25
3.1 先装法预制外墙连接节点设计	25
3.1.1 首层楼面与构件连接节点设计	25
3.1.2 层间构件连接节点设计	26
3.1.3 顶层女儿墙与构件节点设计	27
3.1.4 凸窗节点设计	28
3.1.5 阳台构件节点设计	28
3.2 后装法预制外墙连接节点设计	29
3.3 外墙板节点防水技术	31
3.3.1 结构构造防水	31
3.3.2 防水材料	33
3.4 预制梁板、柱连接节点技术	38
3.5 灌浆套筒连接技术	41
3.5.1 灌浆套筒研发	42

3.5.2	配套高强灌浆料	43
3.5.3	钢筋接头型式检验	43
3.5.4	钢筋套筒灌浆接头构件试验	45
3.5.5	单排套筒灌浆连接技术	47
3.5.6	套筒灌浆施工工艺	67
3.6	接缝连接梁技术	68
3.6.1	接缝连接梁试件设计	70
3.6.2	试验及结果处理	72
3.6.3	试验结论	75
3.6.4	理论分析	77
3.6.5	结论	80
3.7	预制夹心保温外墙技术	84
3.7.1	夹心保温连接件	84
3.7.2	试件设计	87
3.7.3	试验及结果整理、分析	89
3.7.4	数值仿真分析	92
3.7.5	结论与建议	97
3.8	六面体构件连接节点技术	98
3.9	桥梁预制节段控制技术	100
3.10	预制构件临时安装技术	101
第4章	工厂化生产技术	104
4.1	整体预制卫生间制作及质量控制技术	104
4.2	GRC 复合预制外墙制作及表面处理技术	108
4.2.1	GRC 材料制作	109
4.2.2	生产流程	114
4.2.3	GRC 防开裂防脱落技术	119
4.3	预制夹心保温外墙施工技术	120
4.3.1	工艺流程	120
4.3.2	质量控制	124
4.4	大跨度高架桥梁预制构件生产测控技术	125
4.4.1	“长线法”生产预制桥墩技术	125
4.4.2	“短线法”生产预制桥面箱梁测控技术	126
4.4.3	预制桥梁防撞护栏生产工艺	129
4.5	隧道工程管片制作精度控制技术	130

4.6 新型配套生产设备研制技术	132
4.6.1 产品吊运架	132
4.6.2 产品翻转架	132
4.6.3 产品存放架	134
第5章 装配式单元构件建造技术	136
5.1 六面体预制构件安装技术	136
5.2 单侧预制叠合剪力墙技术	138
5.2.1 试验研究	140
5.2.2 理论分析	144
5.2.3 预制墙板生产工艺	146
5.2.4 施工工艺及技术要点	147
5.3 GRC 预制外墙安装技术	148
5.4 装配式剪力墙安装技术	150
5.5 预制构件安装精度控制技术	152
5.5.1 预制墙	153
5.5.2 预制柱	154
5.5.3 预制整体式卫生间	154
5.5.4 预制梁	155
5.5.5 预制楼板	155
5.5.6 预制楼梯	159
5.5.7 特殊情况	159
5.6 施工现场安装防止碰撞措施	162
第6章 一体化装修技术	164
6.1 “反打工艺”室外装饰一体化技术	164
6.2 整体预制卫生间一体化装修技术	166
第7章 信息化管理技术	169
7.1 BIM 技术应用于装配式混凝土构件管理	169
7.1.1 BIM 技术及其原理	169
7.1.2 BIM 技术应用于装配式混凝土建筑构件管理	170
7.2 RFID 技术应用于混凝土预制构件全寿命周期追踪管理	180
7.2.1 RFID 技术及其原理	180
7.2.2 RFID 技术应用于构件追踪管理	181
7.3 装配式建筑中 BIM 和 RFID 的结合	184

第 8 章 质量与成本管理	186
8.1 质量管理	186
8.1.1 设计、生产、施工一体化	186
8.1.2 基于 PASS 制的质量管理体系	187
8.2 成本分析	191
8.2.1 成本增量	192
8.2.2 成本减量	192
8.2.3 建筑全寿命周期的综合成本	193
8.3 方案选择	193
8.3.1 结构体系的选择	194
8.3.2 预制率的选择	194
8.3.3 预制构件类型的选择	196
8.3.4 中国香港工业化建筑一般方案选择	196
8.4 推广应用情况	197
8.4.1 推广应用情况	197
8.4.2 工程实例	197
工程实例一：香港启德 1A 项目	197
工程实例二：天赋海湾项目	201
工程实例三：香港理工大学专上学院大楼项目	202
工程实例四：合肥蜀山产业园四期公租房项目	205
参考文献	207
后记	208

第1章 绪 论

近年来,建筑业正在发生革命性变革,必将从粗放型走向集约型,逐步走上建筑产业现代化可持续发展道路。随着变革而来的是一系列的机遇与挑战,如何抓住机遇与迎接挑战?建筑工业化的结构体系是整个产业链中的重要环节,掌握建筑工业化关键技术,对于把握机遇与迎接挑战将成为重中之重。本章将对国外建筑工业化、香港建筑工业化以及我国内地建筑工业化简要介绍。

1.1 建筑工业化

建筑工业化,指通过现代化的制造、运输、安装和科学管理的大工业的生产方式,来代替传统建筑业中分散的、低水平的、低效率的手工业生产方式。它的主要标志是建筑设计标准化、构配件生产施工化,施工机械化和组织管理科学化。以工业化的方式重新组织建筑业是提高劳动效率、提升建筑质量的重要方式,也是我国未来建筑业的发展方向。

建筑工业化的概念是随西方工业革命而出现的,工业革命让造船、汽车生产效率大幅提升,随着欧洲兴起的新建筑运动,实行工厂预制、现场机械装配,逐步形成了建筑工业化最初的理论雏形。第二次世界大战后,西方国家亟需解决大量的住房而劳动力严重缺乏的情况下,为推行建筑工业化提供了实践的基础,因其工作效率高在欧美风靡一时。1974年,联合国出版的《政府逐步实现建筑工业化的政策和措施指引》中定义了“建筑工业化”:按照大工业生产方式改造建筑业,使之逐步从手工业生产转向社会化大生产的过程。它的基本途径是建筑标准化,构配件生产工厂化,施工机械化和组织管理科学化,并逐步采用现代科学技术的新成果,以提高劳动生产率,加快建设速度,降低工程成本,提高工程质量。

建筑工业化的基本内容是:采用先进、适用的技术、工艺和装备科学合理地组织施工,发展施工专业化,提高机械化水平,减少繁重,复杂的手工劳动和湿作业;发展建筑构配件、制品、设备生产并形成适度

的规模经营,为建筑市场提供各类建筑使用的系列化的通用建筑构配件和制品;制定统一的建筑模数和重要的基础标准(模数协调、公差与配合、合理建筑参数、连接等),合理解决标准化和多样化的关系,建立和完善产品标准、工艺标准、企业管理标准、工法等,不断提高建筑标准化水平;采用现代管理方法和手段,优化资源配置,实行科学的组织和管理,培育和发展技术市场和信息管理系统,适应发展社会主义市场经济的需要。

传统建筑生产方式,是将设计与建造环节分开,设计环节仅从目标建筑体及结构的设计角度出发,而后将所需建材运送至目的地,进行露天施工,完工交底验收的方式;而建筑工业化生产方式,是设计施工一体化的生产方式,标准化的设计,至构配件的工厂化生产,再进行现场装配的过程。

根据对比可以发现传统方式中设计与建造分离,设计阶段完成蓝图、扩初至施工图交底即目标完成,实际建造过程中的施工规范、施工技术等均不在设计方案之列。建筑工业化颠覆传统建筑生产方式,最大特点是体现全生命周期的理念,将设计施工环节一体化,设计环节成为关键,该环节不仅是设计蓝图至施工图的过程,而需要将构配件标准、建造阶段的配套技术、建造规范等都纳入设计方案中,从而设计方案作为构配件生产标准及施工装配的指导文件。除此之外,PC构件生产工艺也是关键,在PC构件生产过程中需要考虑到诸如模具设计及安装、混凝土配比等因素。与传统建筑生产方式相比,建筑工业化具有不可比拟的优势。

建筑工业化采取设计施工一体化生产方式,从建筑方案的设计开始,建筑物的设计就遵循一定的标准,如建筑物及其构配件的标准化与材料的定型化等,为大规模重复制造与施工打下基础。遵循工艺设计及深化设计标准,构配件可以实现工厂化的批量生产,及后续短暂的现场装配过程,建造过程大部分时间是在工厂采用机械化手段、由技术工人操作完成。

随着劳动力成本不断提高、劳动力数量相对不足、施工场地条件限制和环保要求日益提高等因素,建筑工业化快速发展的条件日益成熟,迎来了新的发展机遇,其优势主要体现在以下几个方面:

(1) 缩短工期,提高施工效率

建筑工业化通过建筑设计标准化、建筑构件部品化、部品生产的工厂化、现场施工的装配化,可以大大缩短设计和现场施工的时间,加快建设速度。传统的建筑建设方式效率低下,建筑工人产量仅为 $28\text{m}^2/(\text{人}\cdot\text{年})$ 左右,发

达国家可达 $150\text{m}^2/(\text{人}\cdot\text{年})$ 左右。与传统的现场混凝土浇筑、缺乏培训的低素质劳务工人手工作业对比,建筑工业化将极大提升工程的建设效率。发达经济体预制装配建造方式与现场手工方式相比节约工期可达 30% 以上。推行现代化的生产方式生产住宅,将大大提高建筑建设的速度。

(2) 降低成本,提升经济效益

1) 节约建造成本

首先,通过大规模、标准化的生产,将在劳务用工、材料节约、能耗减少等多角度降低建造成本。据多家大型企业实践来看,与传统现浇技术相比,采用新型建筑工业化方式,能大大减少木模板的使用量,也减少抹灰工作;

2) 节约时间成本

构配件生产的规模化与机械化,将极大节约传统现场施工方式的时间,为开发商、建筑商均带来丰厚的时间价值;

3) 节约维修成本

建筑工业化生产方式提升了建造标准,改善了建筑质量,使得建筑物具备较好的改造性与耐久性,将在一定程度上降低业主的维修成本。

总之,从全生命周期角度看,新型建筑工业化方式将以低成本建造高品质建筑,全面提升建筑物的性价比。

(3) 提升品质,保障施工安全

建筑工业化是以建筑标准化、系列化和工业化为前提,大量采用机械设备替代手工现场作业,较好地避免构件尺寸不符合设计要求、裂缝,厨房卫生间漏水和窗台板、外墙渗水,水电管线及消防设施存在安全隐患等传统施工方式存在的通病,同时可以保证装修质量和方便使用过程中部件的维修更换,全面提高住宅的品质。据住建部有关资料,我国建筑的平均寿命不到 30 年,发达国家建筑平均寿命一般在 100 年以上。从最近日本发生的地震来看,产业化方式建设的建筑也较好地经受了 9 级大地震的严峻考验。并且传统建筑生产方式采取大量劳务工长时间的施工现场手工作业,极易导致工程事故的发生。据统计,每年建筑工程事故中,因高空坠物、坍塌、触电等工程事故占据很大比例,则构配件工厂化生产程度越高,对于施工安全隐患的规避程度越好。

(4) 生态环保,降低资源消耗

在节能、节材、节水和减排方面效益显著。同时可以实现文明施工,有效改善施工环境,最大限度地减少对周边环境的影响。推进建筑工业

化是实现国家发展战略的重要举措。

(5) 低碳减排, 实现可持续发展

为应对全球气候变化, 我国政府在哥本哈根承诺到 2020 年单位 GDP 能耗下降 40%~45%, 据统计, 我国建筑运营、建材的生产和房屋建造总能耗占全国总能耗的 40%左右。根据联合国政府间气候变化工作组的估算, 建筑行业到 2020 年有将基准排放降低 29%的潜力, 居所有行业之冠。按保障性住房 50m²/套计, “十二五”期间建设保障性住房 18 亿 m², 若采用工业化方式建造和运营, 可以减少约 2 亿 t 的 CO₂排放量。

长期以来, 建筑业的劳动生产率提高速度慢, 且大多数企业施工技术比较落后, 科技含量低, 施工效率差, 劳动强度大, 工程质量和安全事故居高不下, 工程质量通病屡见不鲜, 建设成本不断增大。在工程建设高潮的今天, 建筑业企业必须从提升建筑施工质量、提高施工效率、加快工程进度、降低劳动者工作强度、降低能耗物耗、绿色环保的角度出发, 全面提升施工技术水平。要实现建筑业的现代化, 必须走工业化的道路, 依靠科技进步, 用设计标准化、构件部品化、施工装配化、装修一体化、管理信息化来实现建筑业的现代化。

1.2 国内外建筑工业化研究现状

1.2.1 国外建筑工业化发展

建筑工业化产生于 19 世纪的欧洲, 由于工业化造房的建设速度快、效率高、质量可靠, 成为许多西方国家解决二战后居住短缺问题的最佳选择, 迅速实现了大规模住宅生产。发达国家的建筑工业化已发展到了相对成熟、完善的阶段。日本、美国、澳大利亚、法国、瑞典、丹麦是最典型的国家。

(1) 欧洲以法国、德国、瑞典、丹麦等为代表

法国预制混凝土结构的使用已经历了 130 余年的发展历程, 结构体系以预应力混凝土装配式框架为主 (装配率达到 80%), 钢、木结构体系为辅。流行焊接、螺栓连接等干法作业, 结构构件与设备、装修工程分开, 减少预埋, 保证了生产和施工质量。

德国主要采用叠合板混凝土剪力墙结构体系, 剪力墙、梁、柱、楼板、内隔墙、外挂板、阳台板、空调板等构件采用预制与现浇相结合的建造方式, 并注重保温节能特性, 目前已发展成系列化、标准化的高质量、节能的装配式结构体系。

瑞典在 20 世纪 50 年代开发了大型混凝土预制板的建筑体系,并逐步发展为通用部件为基础体系。目前新建建筑中,采用通用部件占 80% 以上,是世界上第一个将模数法制化的国家。

丹麦推行建筑工业化的途径是开发以“产品目录设计”为中心的通用体系,同时注意通用化基础上实现多样化。

(2) 北美以美国等为代表

1900 年,美国创制了一套能生产较大的标准钢筋混凝土空心预制楼板的机器,并用这套机器制造的标准构建组装房屋,实现了建筑工业化。工业化建筑体系是从建造大量的建筑如学校、住宅、厂房等开始的。建筑工业化明显加快了建设速度,降低了工人的劳动强度,并使效益大幅度提高。但建筑物容易单调一致,缺乏变化。为此,工业化建筑体系发展将房屋分成结构和装修两部分,结构部分用工业化建筑手段组成较大的空间,再按照不同的使用要求,用装修手段,灵活组织内部空间,以使建筑物呈现出不同的面目和功能,满足各种不同的要求。

1976 年美国国会通过了国家工业化住宅建造及安全法案,同年开始出台一系列严格的行业标准规范。除了注重质量,更注重提升美观、舒适性及个性化。现在每 16 人就有 1 人居住在装配式住宅里,并成为非政府补贴的经济适用房的主要形式。

(3) 亚洲以日本、新加坡等为代表

日本 1968 年提出装配式住宅的概念,1990 年推出了采用部件化、工业化生产方式、高生产效率、住宅内部结构可变、适应居民多种不同需求的“中高层住宅生产体系”,经历了从标准化、多样化、工业化到集约化、信息化的不断演变和完善过程。在此期间建筑的预制混凝土结构经历了 1998 年阪神 7.3 级大地震的考验。

新加坡的建筑一般为 15~30 层的单元式高层住宅,自 20 世纪 90 年代开始尝试采用预制装配式建造,现已发展较成熟,预制构件包括梁、柱、剪力墙、楼板、楼梯、内隔墙、外墙、走廊、女儿墙、设备管井等,预制率达到 70% 以上。

1.2.2 中国香港建筑工业化发展

香港是世界著名的移民城市,居民大多数是由外地迁移而来。20 世纪 50 年代的香港人口仅有 236 万人,20 世纪 60 年代初期,大量资金、技术和劳动力纷纷涌入香港,每年新增人口数十万人。由于房屋建造速度赶不上居民的增长,许多人不得不栖身于简陋的所谓寮屋内。

香港的工业化起源于 1953 年, 当地石硤尾棚户区一场大火造成了 5 万多人无家可归, 为了解决当时灾民居住问题, 当时的香港政府启动了公屋计划, 开始了多年不懈的公屋发展和建设, 并于 1973 年成立香港房屋委员会。

最先作为预制构件生产的是最简易的洗手池和厨房灶台, 通过工厂化生产, 质量不但得以保证, 施工速度也加快了, 现场产生的建筑垃圾也减少了, 取得较好的效果。紧接着, 香港房屋委员会进一步推动建筑工业化, 将施工现场最浪费模板、最费工时的楼梯也进行预制, 1990 年又推行更大尺寸的房屋预制构件, 把传统的砌筑内隔墙改为预制条型墙板, 预制内墙板可以加快施工速度, 增加使用面积, 节约人工和材料, 减少建筑垃圾。私营建筑商看到公屋建设中的预制内墙板良好的经济效益, 也大面积采用。

由于预制混凝土外墙板解决了框架填充砌块外墙的渗漏问题。同时外墙的瓷砖饰面甚至是石板饰面, 也都可以在预制构件厂内和构件浇筑在一起, 大大减少了高层建筑时有发生的外饰面跌落事故。1998 年以后, 私人楼宇 (即商品房开发项目) 也开始应用预制外墙技术。为鼓励发展商提供环保设施、采用环保建筑方法和技术创新政府出台了相关鼓励政策, 提出可以将预制件的预制外墙面积进行出售, 而后预制构件开始大量适用于私人房屋项目。预制外墙板生产得到了普及, 从而使香港工业化技术得到了广泛应用。在私营公司建造的永久性房屋 (即商品房) 中, 采用建筑工业化方式建造的占 49%, 在公营租住房屋 (即香港房屋委员会建造的公屋) 的占 31.9%, 在香港房屋委员会资助的出售单位 (类似内地的经济适用房) 的占 16.1%。

直至今天, 由于绝大部分的住宅 (含公屋和私营项目) 采用了建筑工业化技术, 一些大型建筑公司纷纷到珠江三角洲地区开设预制构件厂。利用内地劳动力低廉的优势, 工厂内生产预制构件, 然后运到香港工地进行简单的安装。现场工人数量减少, 施工效率大大提高, 体现了构件生产工厂化、施工机械化的优越性, 同时大大提高了房屋品质, 减少了资源浪费。

1.2.3 我国内地建筑工业化发展

我国与国外基本上是同一时间开始推行建筑工业化。在 20 世纪 50 年代, 国内在借鉴前苏联和南斯拉夫的经验基础之上, 开始在全国建筑业实行标准化、工厂化、机械化, 大力发展预制构件和预制装配建筑, 提出了自己的建筑工业化之路。

1956年5月8日,国务院出台《关于加强和发展建筑工业的决定》,这是我国最早提出走建筑工业化的文件,文件指出:为了从根本上改善我国的建筑工业,必须积极地、有步骤地实现机械化、工业化施工,必须完成对建筑工业的技术改造,逐步地完成向建筑工业化的过渡。到“一五”结束时,建工系统在各地建立了70多家混凝土预制构件加工厂,除了基础和砌墙外,柱、梁、屋架、屋面板、檩条、楼板、楼梯、门窗等基本上采用预制装配的办法。同时,在借鉴国外经验的基础上,我国建筑工业化重点发展标准设计,国务院指定原国家建委组织各部1~2年内编出工业和民用建筑的主要结构和配件的标准设计;原建筑工程部在1956年内编出工业建筑通用的主要结构和配件的标准设计;当时的各工业部和铁道、交通、水利、邮电、森林工业各部在1957年底前编出本部门专业建筑的主要结构、配件的标准设计;原城市建设部在1956年内编出民用建筑的主要结构、配件的标准设计。由原国家建委负责组织有关部,尽快地编出照明、供暖、防空、给水排水等技术规范,在短期内编出目前缺少的各种预算定额,并提出简化预算的办法。各有关部负责编制该部所属设计机构必需的各种专业技术规范。这些标准设计和规范陆续出台,为建筑工业化奠定了坚实的基础。

—1966年,江苏建科院和广西建筑科学研究所等建筑科研机构开始研究和推广装配化程度较高的混凝土空心大板住宅工艺,并获得成功,为全国建筑工业化从工业项目继而转向民用项目的延伸打下基础。

从20世纪70年代初到80年代中期,我国大规模发展建筑工业化,虽然经历了“文革”时期的短暂停滞,但我国对建筑工业化的积极探索,取得了一定的成果,为今后的发展打下了一定的技术基础。

1978年,原国家建委在新乡召开了建筑工业化规划会议,会议要求到1985年,全国大中城市要基本实现建筑工业化,到2000年,全面实现建筑工业的现代化。

20世纪80年代以后,全国建筑工业化的试点工作主要围绕以大板建筑为重点的墙体改革,在管理体制、设计标准化、构件装配生产工厂化、施工机械化等方面进行一系列的改革,取得一定成效,为我国大力发展建筑工业化积累了宝贵的经验。由于计划经济体制下企业缺乏技术创新的动力,以至于直到20世纪90年代初,我国的建筑技术都没有实质提高,建筑工业化水平几乎处于停滞状态。

20世纪80年代末,商品住宅、福利分房兴起,现浇技术也不断提
此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com