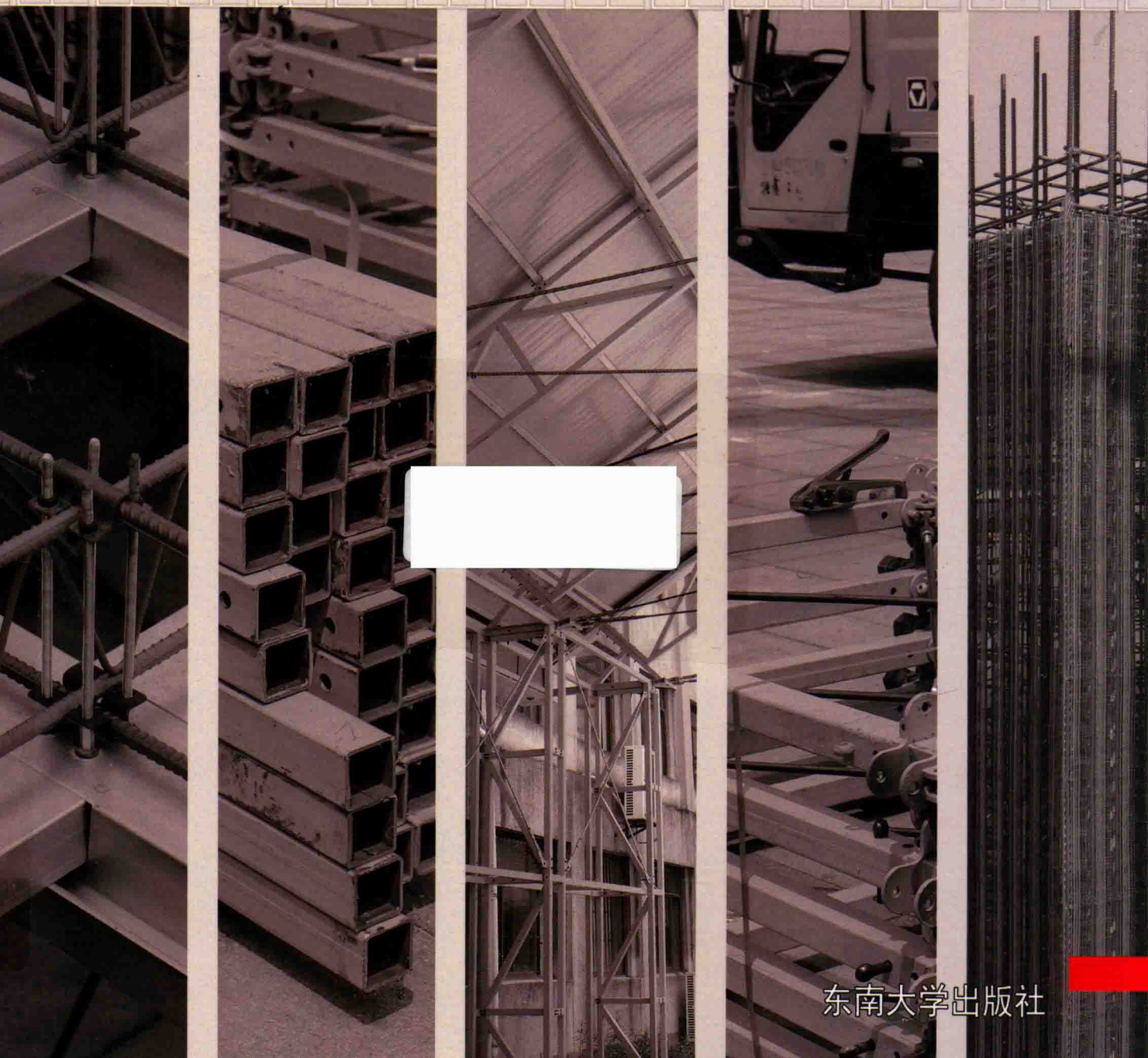


建造·性能·人文与设计系列丛书

张 宏 主编

工业化住宅全生命周期管理模式

蒋博雅 著



东南大学出版社

建造·性能·人文与设计系列丛书

国家自然科学基金资助项目“基于 LCA 的轻型结构工业化建筑碳排放协同仿真方法研究”(51708282)

国家“十二五”科技支撑计划课题“水网密集地区村镇宜居社区与工业化小康住宅建设关键技术与集成示范”(2013BAJ10B13)

工业化住宅全生命周期管理模式

蒋博雅 著



东南大学出版社
南 京

内容提要

在当前住宅产业化背景下,基本建设领域中高成本、低效率和浪费现象迫使人们不得不积极寻求建设工程的生产方式和组织方式的变革。

从国内的工程建设管理模式来看,仍延续的是以设计—招标—建造模式为基本组织模式的项目管理方法,不仅不适应建筑工业化的发展,相反这一管理模式势必成为建筑工业化的阻碍,制约建筑工业化的进步。高科技含量、高度的信息化技术及成熟的管理经验使制造业全面实现了产品全生命周期管理,也带来了极大的经济效益。因此,如何借鉴制造业的管理理念、管理方法来帮助实施工业化住宅产品全生命周期管理,是本书的重要研究内容。

本书首先进行工业化住宅全生命周期管理模式的基础性研究,完整构建了工业化住宅产品生命周期模型。其次,分析工业化住宅全生命周期管理模式的组织集成,建立了基于过程管理理念的工业化住宅产品的过程模型,并提出了工业化住宅产品信息集成的三个模型:工业化住宅产品信息集成模型、工业化住宅产品过程信息集成项目管理模型和工业化住宅产品全生命周期信息集成模型,最后设计和定义了工业化住宅产品系统集成架构与功能。

工业化住宅全生命周期管理模式 / 蒋博雅著. — 南京:东南大学出版社,2017.7

图书在版编目(CIP)数据

工业化住宅全生命周期管理模式 / 蒋博雅著. —

南京:东南大学出版社,2017.7

(建造·性能·人文与设计系列丛书 / 张宏主编)

ISBN 978-7-5641-7271-8

I. ①工… II. ①蒋… III. ①住宅—产品生命周期—管理模式 IV. ①F293.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 167459 号

书 名: 工业化住宅全生命周期管理模式

著 者: 蒋博雅

责任编辑: 戴 丽

文字编辑: 贺玮玮 魏晓平

出版发行: 东南大学出版社

社 址: 南京市四牌楼 2 号 邮编: 210096

网 址: <http://www.seupress.com>

出 版 人: 江建中

印 刷: 南京玉河印刷厂

排 版: 南京布克文化发展有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 15.25 字数: 480 千字

版 次: 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5641-7271-8

定 价: 68.00 元

经 销: 全国各地新华书店

发行热线: 025-83790519 83791830

* 版权所有,侵权必究

* 本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话:025-83791830

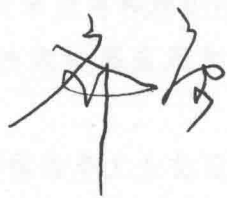
序一

2013年秋天,我在参加江苏省科技论坛“建筑工业化与城乡可持续发展论坛”上提出:建筑工业化是建筑学进一步发展的重要抓手,也是建筑行业转型升级的重要推动力量。会上我深感建筑工业化对中国城乡建设的可持续发展将起到重要促进作用。2016年3月5日,第十二届全国人民代表大会第四次会议政府工作报告中指出,我国应积极推广绿色建筑,大力发展装配式建筑,提高建筑技术水平和工程质量。可见,中国的建筑行业正面临着由粗放型向可持续型发展的重大转变。新型建筑工业化是促进这一转变的重要保证,建筑院校要引领建筑工业化领域的发展方向,及时地为建设行业培养新型建筑学人才。

张宏教授是我的学生,曾在东南大学建筑研究所工作近20年。在到东南大学建筑学院后,张宏教授带领团队潜心钻研建筑工业化技术研发与应用十多年,参加了多项建筑工业化方向的国家级和省级科研项目,并取得了丰硕的成果,建造·性能·人文与设计系列丛书就是阶段性成果,后续还会有系列图书出版发行。

我和张宏经常讨论建筑工业化的相关问题,从技术、科研到教学、新型建筑学人才培养等等,见证了他和他的团队一路走来的艰辛与努力。作为老师,为他能取得今天的成果而高兴。

此丛书只是记录了一个开始,希望张宏教授带领团队在未来做得更好,培养更多的新型建筑工业化人才,推进新型建筑学的发展,为城乡建设可持续发展做出贡献。



2016年3月

序二

建筑构件的制作、生产、装配,建造成各种类型建筑的方法、模式和过程,不仅涉及过程中获取和消耗自然资源和能源的量以及产生的温室气体排放量(碳排放控制),而且通过产业链与经济发展模式高度关联,更与在建筑建造、营销、运营、维护等建筑全生命周期各环节中的社会个体和社会群体的权力、利益和责任相关联。所以,以基于建筑产业现代化的绿色建材工业化生产——建筑构件、设备和装备的工业化制造——建筑构件机械化装配建成建筑——建筑的智能化运营、维护——最后安全拆除建筑构件、材料再利用的新知识体系,不仅是建筑工业化发展战略目标的重要组成部分,而且构成了新型建筑学(Next Generation Architecture)的内容。换言之,经典建筑学(Classic Architecture)知识体系长期以来主要局限在为“建筑施工”而设计的形式、空间与功能层面,需要进一步扩展,才能培养出支撑城乡建设在社会、环境、经济三个方面可持续发展的新型建筑学人才,实现我国建筑产业现代化转型升级,从而推动新型城镇化的进程,进而通过“一带一路”战略影响世界的可持续发展。

建筑工业化发展战略目标是将经典建筑学的知识体系扩展为新型建筑学的知识体系,在如下五个方面拓展研究:

- (1) 开展基于构件分类组合的标准化建筑设计理论与应用研究。
- (2) 开展建造、性能、人文与设计的新建筑学知识体系拓展理论与人才培养方法研究。
- (3) 开展装配式建造技术及其建造设计理论与应用研究。
- (4) 开展开放的 BIM(Building Information Modeling, 建筑信息模型)技术应用和理论研究。
- (5) 开展从 BIM 到 CIM(City Information Modeling, 城市信息模型)技术扩展应用和理论研究。

本系列丛书作为国家“十二五”科技支撑计划项目 2012BAJ16B00“保障性住房工业化设计建造关键技术与示范”,以及 2013BAJ10B13 课题“水网密集地区村镇宜居社区与工业化小康住宅建设关键技术与集成示范”的研究成果,凝聚了以中国建设科技集团有限公司为首的科研项目大团队的智慧和力量,得到了科技部、住房和城乡建设部有关部门的关心、支持和帮助。江苏省住房和城乡建设厅、南京市住房和城乡建设委员会以及常州武进区江苏省绿色建筑博览园,在示范工程的建设和科研成果的转化、推广方面给予了大力支持。“保障性住房新型工业化建造施工关键技术与示范”课题 2012BAJ16B03 参与单位南京建工集团有限公司、常州市建筑科学

研究院有限公司及课题合作单位南京长江都市建筑设计股份有限公司、深圳市建筑设计研究总院有限公司、南京市兴华建筑设计研究院股份有限公司、江苏省邮电规划设计院有限责任公司、北京中外建建筑设计有限公司江苏分公司、江苏圣乐建设工程有限公司、江苏建设集团有限公司、中国建材(江苏)产业研究院有限公司、江苏生态屋住工股份有限公司、南京大地建设集团有限责任公司、南京思丹鼎建筑科技有限公司、江苏大才建设集团有限公司、南京筑道智能科技有限公司、苏州科逸住宅设备股份有限公司、浙江正合建筑网模有限公司、南京嘉翼建筑科技有限公司、南京翼合华建筑数字化科技有限公司、江苏金砼预制装配建筑发展有限公司、无锡泛亚环保科技有限公司,给予了课题研究在设计、研发和建造方面的全力配合。东南大学各相关管理部门以及由建筑学院、土木工程学院、材料学院、能源与环境学院、交通学院、机械学院、计算机学院组成的课题高校研究团队紧密协同配合,高水平地完成了国家支撑计划课题研究。最终,整个团队的协同创新科研成果:“基于构件法的刚性钢筋笼免拆模混凝土保障性住房新型工业化设计建造技术系统”,参加了“十二五”国家科技创新成就展,得到了社会各界的高度关注和好评。

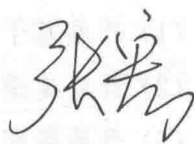
最后感谢我的导师齐康院士为本丛书写序,并高屋建瓴地提出了新型建筑学的概念和目标。感谢东南大学出版社及戴丽老师在本书出版上的大力支持,并共同策划了这套建造·性能·人文与设计丛书,同时感谢贺玮玮老师在出版工作中所付出的努力,相信通过系统的出版工作,必将推动新型建筑学的发展,培养支撑城乡建设可持续发展的新型建筑学人才。

东南大学建筑学院建筑技术与科学研究所

东南大学工业化住宅与建筑工业研究所

东南大学 BIM-CIM 技术研究所

东南大学建筑设计研究院有限公司建筑工业化工程设计研究院



2016年10月1日于容园·南京

前言

在当前住宅产业化背景下,基本建设领域中高成本、低效率和浪费现象迫使人们不得不积极寻求建设工程中生产方式和组织方式的变革,同时,与之齐头并进的密不可分的工程管理问题也备受重视,已被前建设部纳入《中国建筑业改革与发展研究报告(2007):构建和谐与创新发展》一书中,将其列为重要研究方向之一。

从国内的工程建设管理模式来看,仍延续的是以设计—招标—建造模式为基本组织模式的项目管理方法,不仅不适应建筑工业化的发展,相反这一管理模式势必成为建筑工业化的障碍,制约建筑工业化的进步,导致建筑业与制造业相比生产效率低下。高科技含量、高度的信息化技术及成熟的管理经验使制造业全面实现了产品全生命周期管理,也带来了极大的经济效益。因此,如何借鉴制造业的管理理念、管理方法,来帮助实施工业化住宅全生命周期管理就成为建筑业诸多方面变革的重要研究内容,本书的研究目的也在此。

工业化住宅产品与制造业产品有一定趋同性和差异性,差异性表现为工业化住宅拥有建设工程本身具有的特征。因此,工业化建筑产品也应有不同于制造业管理的内涵,包括基本理念、实现基础、实现方法等。本书研究的主要内容如下:

(1) 进行工业化住宅全生命周期管理模式的基础性研究,区别传统的生命周期定义,完整构建了工业化住宅全生命周期模型,并将工业化住宅产品与建设工程产品、制造业产品对比,分析了工业化住宅全生命周期管理模式应具备的内涵和主要理念。

(2) 分析工业化住宅全生命周期管理模式的组织集成,总结全过程的资源浪费和价值损失,提出工业化住宅产品组织界面管理方法,并构建了基于过程的工业化住宅产品组织结构、管理职能分工体系,实现了协同组织集成,即虚拟组织/产业链联盟。

(3) 建立基于过程管理理念的工业化住宅产品的过程模型。基于对过程的总体改进的考虑,将工业化住宅全生命周期总体模型系统地分为三个层级,即顶级层级、二级层级、三级层级。整个模型是一组按阶梯层次分解的图形,共四个层次。

(4) 提出工业化住宅产品信息集成的三个模型:工业化住宅产品信息集成模型、工业化住宅产品过程信息集成项目管理模型和工业化住宅产品全生命周期信息集成模型,并设计和定义了工业化住宅产品系统集成架构与功能。

目 录

前 言

第一章 绪论

第一节 研究背景

一、建筑产业化的必然性

二、传统建筑工程管理模式与工业化发展的矛盾

三、工业化住宅产业标准体系现状

四、工业化迟迟未深入建筑业开展的原因

第二节 研究和解决的主要问题

第三节 研究的范围界定

第四节 研究架构和主要内容

一、研究方法

二、研究架构

三、主要内容

第五节 研究的意义

第二章 工业化住宅全生命周期管理模式和相关理论研究

第一节 工业化住宅全生命周期管理的基础研究

一、工业化住宅建造过程全生命周期的概念

二、管理模式的概念

三、工业化住宅系统的根本属性

四、工业化住宅与制造业的生产特征比较

第二节 建设工程全生命周期组织管理模式

一、工程项目总承包

二、Partnering 模式

三、全寿命集成化管理

第三节 工业化住宅全生命周期管理模式

一、集成管理模式的定义

二、工业化住宅产品的集成管理模式

第四节 工业化住宅全生命周期管理研究中应用的相关理论

一、系统理论

二、集成理论

三、精益思想

本章小结

第三章 工业化住宅全生命周期的组织集成	58
第一节 组织管理的理论基础	58
一、基于模块化的生产特征	58
二、供应链协同管理	59
三、建设供应链	59
四、协同理论	61
五、工业化住宅产品全过程的浪费与价值损失	62
第二节 建设工程组织管理模式	67
一、建设工程全生命周期集成化的组织管理	67
二、网络/虚拟组织	68
第三节 工业化住宅全过程的组织界面管理	69
一、建设工程项目的组织界面管理	69
二、工业化住宅产品的组织界面管理	74
第四节 基于过程的工业化住宅产品组织结构、管理职能分工	78
一、总承包模式下工业化住宅产品工作任务分工	78
二、工业化住宅产品组织结构	81
三、工业化住宅产品管理职能分工表	89
第五节 工业化住宅产品的组织协同工作	92
一、工业化住宅产品的标准化工作	92
二、工业化住宅产品的组织集成——虚拟企业/产业链联盟	93
本章小结	100
第四章 工业化住宅全生命周期的过程集成	103
第一节 过程管理的理论基础	103
一、 workflow 管理和过程管理	103
二、过程管理和项目管理	105
三、过程建模和过程改进方法	105
第二节 工业化住宅 WBS 体系的构成	110
第三节 工业化住宅产品过程实施思想	113
第四节 工业化住宅全生命周期过程模型	116
一、工业化住宅全生命周期过程模型基本要素	116
二、工业化住宅全生命周期过程模型的结构	117
三、工业化住宅全生命周期总体模型	119
四、工业化住宅全生命周期过程顶级层级分解模型	121
五、工业化住宅全生命周期过程二级层级分解模型	127
六、工业化住宅全生命周期过程三级层级分解模型	134
本章小结	138

第五章 工业化住宅全生命周期的信息及系统集成	140
第一节 工业化住宅全生命周期信息特征	140
一、工业化住宅全生命周期信息的总体特征	140
二、工业化住宅全生命周期各阶段信息特征	142
第二节 工业化住宅全生命周期信息集成	143
一、工业化住宅产品信息集成模型——BIM	144
二、工业化住宅过程信息集成项目管理模型	149
三、工业化住宅全生命周期信息集成模型	156
第三节 工业化住宅全生命周期系统集成	164
一、工业化住宅产品系统集成的要求	164
二、工业化住宅产品系统集成的架构与功能	166
本章小结	170
第六章 案例实施研究	173
第一节 轻型结构工业化住宅产品组织集成案例	177
一、建设产业链组织	177
二、工业化住宅产品管理职能分工表	185
第二节 轻型结构工业化住宅产品过程集成案例	186
第三节 轻型结构与重型结构工业化住宅产品信息集成案例	204
一、Revit Architecture 与模块化部品信息的构建	204
二、基于表系统的产品动态管理模式	207
第七章 结论与展望	224
参考文献	226

第一章 绪论

第一节 研究背景

为了从根本上探求适合工业化住宅系统全生命周期管理模式的途径,有必要对建筑业企业现状及其面临的问题进行分析,为本书研究的展开奠定基础。下面结合我国建筑业现状,说明本研究的必要性。

一、建筑产业化的必然性

现代社会建筑的商品属性为建筑行业提出了新的课题。在现代的建筑工地上可以轻易发现很多问题,如场地杂乱、高空作业多、危险性大、限制因素多、检测容易出现疏漏、品质难以均一等;此外,由于传统的住宅建造技术和粗放型的生产方式,存在建筑质量缺陷率高、资源消耗高、循环利用率低、环境污染大等问题,并已经开始制约着行业的发展。美国和欧洲国家房地产的工业化程度平均超过 50%,日本达到 70%以上,颠覆传统建筑业的粗放模式,走住宅产业化道路是必然趋势。

(一) 传统建筑业现状

首先,传统建筑行业对环境的影响破坏是相当巨大的,工地扬尘的污染是雾霾严重最主要的一个原因。

其次,传统建筑中大量木模板的应用对水资源、森林资源的破坏也是相当严重的。比如,建筑模板生产厂家每年要消耗大量的木材,在制成模板使用后又会产生大量建筑垃圾。随着城镇化进程的加快,建筑行业的蓬勃发展,每年都会有大量废旧的建筑木模板积存和报废,而大多数施工单位的处理方式是进行燃烧或者直接以垃圾进行清理,这不仅对环境产生严重的污染,同时造成大量的资源浪费。如果从根本上改变建筑行业这一粗放式的生产方式,可以节约模板材料成本,同时减少污染,是一项真正意义的节约能源、减少排放的方式。

第三,传统建筑工程的施工工期往往较长。工期的长短在很大程度上直接影响到建筑企业的经济效益。尤其在建筑材料成本、人力成本等不断上升的阶段,无形中让房屋成本增加,导致企业承担的经济风险过大,这里面还未包括无法预料的气候等影响因素。

第四,劳动力成本增长。现在中国已经到了一个拐点的时代。我国人口红利的时代已经结束了,劳动力的成本也越来越高,而且建筑工人年龄大多集中在 50~60 岁,所以建筑工业化是降低劳动成本的有效途径。

第五,脚手架高空作业方式存在弊端。支搭脚手架高空作业方式已经持续了多年,几乎每年都会发生类似的事故,却没有很好的解决方法。希望能通过精细化生产方式的研究对这一方式从根本上改观,尊重生命,保证安全。

第六,行业环境在不断变化。建筑行业市场在逐渐从供小于求向供大于求过渡。在未来的 5~10 年,房地产的供应市场可能趋于饱和,以寻求可持续发展的管理模式为趋势。行业整合的时代也已经到来,不能局限于本专业的发展,未来是产业群互联网化的时代,跨专业整合是趋势,房地产生存环境压力加剧。

第七,业主要求正在发生转变。斯蒂芬·基兰、詹姆斯·廷伯莱克的《再造建筑》一文中,提到目前建筑生产的范式是 $Q \times S = C \times T$ ^[1](质量 $\times$ 功能 = 成本 $\times$ 时间),即你能获得的质量和功能与你投入的成本和工期相平衡。从这一经典的流程设计来看,要想获得更好的质量和更多的功能,途径就是投入更多的时间和金钱。但在制造业领域随着流程设计师的出现,汽车业、造船业和飞机制造业正在摆脱成本和时间引力的束缚,打破传统的生产范式,建筑业也一定如此,随着业主要求用更少花费获得更多的收益,这个范式正在或未来会发生改变,即 $Q \times S > C \times T$ (质量 $\times$ 功能 $>$ 成本 $\times$ 时间)。

(二) 城市增长主义的终结

我国城乡发展刚进行 30 年,经历这个快速发展的 30 年后,近几年逐渐迈进一个很重要的拐点,即城乡发展呈现出增长主义的终结这一新的态势。以南京为例,南京江宁在过去 15 年的发展中,规模急剧扩张了 25 倍,在 15 年的过程中,这么巨大的一个发展实际上也代表了中国城乡现代化发展的固有模式就是增长主义模式。在这种模式下,粗放型的高增长带来了多种问题,如城市风貌的雷同,可以发现南京、郑州、深圳、石家庄和南宁等全国各地城市,建筑风貌都非常类似。

其次,城市开发程度过高导致城市化品质的降低。在许多城市中心地区,大量高密度的、容积率达到 5 及以上的“小曼哈顿”的地区比比皆是。并且建筑形态紊乱,没有独特的城市印记。

同时,粗放式的高增长也带来很多环境问题,比如热岛效应的加剧。可以看到最近几年,热岛的分布较原来有了急速的增长,并且有大量污染物和雾霾,实际上空气污染程度的加剧和我们高度城市化带来的高密度空间导致的通风差、热岛效应、高噪音、污染物沉积、光污染都有密不可分的联系^[2]。

(三) 政府也越来越重视建筑产业化发展

国务院办公厅发[2013]1 号文《绿色建筑行动方案》中:“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。”^[3]

报告中明确提到推进“建筑工业化”“新型工业化道路”,即现在的工业化与传统相比,应是新型的工业化。因此,为了与传统建筑工业化相区别,我们现在倡导的预制装配式钢筋混凝土结构体系以及钢结构建筑等,暂称为新型建筑工业化^[4]。

住宅产业现代化(Housing Industrialization)是借鉴日本的概念,而建筑工业化(Building Industrialization)是学习前苏联的做法和称呼^[4]。住宅产业现代化注重的是全产业链、全系统的组织和全生命周期的发展进程,即包括规划设计、投融资、开发、施工建设、部品部件生产、运营与管理、更新改造以及再利用等相关单位的生产经营活动。因此,住宅产业现代化既不是单指某一个环节的发展评价,也不是单指某一项技术的进步与应用。研究住宅产业现代化,必须把其放在一个全寿命、大系统中进行考量。

简单概括住宅产业现代化概念,即标准化基础上的多样化、工厂化生产基础上的装配化、模数化基础上的通用化、设计施工装修的一体化、全过程管理的信息化^[4]。

2014年5月,住建部王宁副部长在全国建筑业改革发展暨工程质量安全会议^[5]上的讲话,强调建筑业改革发展需要重点研究解决的问题中有:统一开放的建筑市场,提高建筑设计水平,建设建筑市场诚信体系,建设建筑产业工人队伍,推进建筑产业现代化,落实工程质量安全监督。

2014年5月《住房城乡建设部关于开展建筑业改革发展试点工作的通知》中提出建筑产业化试点:辽宁、江苏、合肥、绍兴^[4]。建筑工程质量安全管理试点包括三方面:质量标准化、安全生产标准化考评和起重机械一体化。

2014年7月《住房城乡建设部关于推进建筑业发展和改革的若干意见》明确了建筑业发展和改革的三大主线^[6]。主线一:建立统一开放的建筑市场体系。其中包括改革招投标监管方式,推荐市场监管信息化与诚信体系建设,建立与市场积极相适应的工程造价体系。主线二:强化工程质量管理,完善工程质量的检测制度。推荐质量安全标准化建设,强化施工安全。主线三:促进建筑业发展方式转变。推进建筑产业现代化,构成产业工人队伍的长效机制。提升建筑设计水平,加大工程总承包推行力度,提升建筑技术能力。

二、传统建筑工程管理模式与工业化发展的矛盾

建筑工业化一直是我国建筑业发展的基本目标之一^[6],建筑工业化的发展最终导致建筑业管理模式的变化。中华人民共和国成立以来,建造生产技术日益成熟和完善,一些原属于施工企业内部的工艺过程,如装饰装修、防水施工、混凝土生产等已经逐步形成独立的行业。但是传统工程项目管理则因为专业化的分工而导致系统管理和集成管理的滞后,如从事施工生产管理的不同岗位的员工缺乏交流,专注于本职工作,对内部协调管理和系统满足业主需求方面产生负面效应^[7]。因此,传统工程管理已不能满足工业化发展的需要。

在传统建筑的建造项目中,建筑业和制造业往往是两个互不相关的行业,这主要源于传统建筑业粗放型的生产特征,传统建筑业有着自身的特殊性。

(一) 传统建筑业的生产特征

1. 空间的固定性

无论哪种类型的建筑,都必须对现场场地考察后,在选定的场地上建造并使用,从建造开始到拆除都不可移动。

2. 多样性

建筑不光满足使用功能的要求,还要根据场地所处的地理环境、社会文化背景、自然状况等诸多因素的限制,使建筑在结构、构造、材料、装饰等诸多方面呈现多样化,因此至今不存在两栋完全相同的建筑。

3. 单件性

一般的建筑是在国家或地区的统一规划内,根据建筑的使用功能,在选定的场地上进行单独设计和单独施工。

(二) 建筑项目传统管理过程的不合理

1. 时序性为特点的时间消耗模式

对于建筑业来说,完成项目传统的过程是强调时序性的,而忽略了过程的重复性和子过程的并行设计。并且传统的粗放型的作业模式现场湿作业多,必然导致一个工序结束后才能进入下一步工序,并行作业少,所以劳动强度大、生产效率低、生产周期长。

解决问题的方法是实现过程的同时进行,如在工业化住宅建造准备阶段,工厂与现场准备可以同时进行,减少串行中所耗费的时间。并且每一个设计都从全局全过程考虑,上游过程和下游过程应当相互支持,如预制、预装配、模块化等在于过程的一开始就要考虑。这一设计的实现,围绕产品生命周期的项目管理过程中需要的工序、信息和人力资源归整并同步,包括来自市场、计划、设计、建造、采购、服务、供应商和客户等子过程的协同活动。有计划的整体管理可以避免事后处理的财力、物力、人力无价值的损失,甚至可以避免因事后处理中组织间产生的矛盾。

2. 传统工程项目的一次性活动

在建筑业中项目通常是一次性活动,往往为实施某一特定承包项目而临时设立项目管理组织,完成后自动撤销,且建设项目之间存在不同的管理系统,建设项目之间没有特定的联系,项目系统之间是孤立的。所以,很难取得不断的进步。而且由于建筑设计 with 施工的独立性,导致临时性的特征中增加了分散性的特点,造成建设参与方多,建设规模庞大,建设周期长,不确定因素多等情况。

因此,实施项目管理的过程管理原则意味着:自始至终根据业主的需求进行项目管理,针对业主实施过程整体化,实现项目到项目的持续进步和创新。

3. 传统工程项目生产过程的不连续

在中国建筑业内,到目前为止,“建筑设计”“建筑施工”都被人为地划分成单独的行业。在具体实践中,多数建筑设计者、结构工程师只通过图纸与施工现场发生联系,设计人员不了解现场的具体操作流程,不能随时

根据施工过程调节设计方案,经常由于沟通不及时导致施工偏差问题以及返工过程中工期延误问题,无形中也增加了建造成本。或由于长期远离建筑施工现场,出于保证项目安全的考虑,往往采用保守的设计方案,使得位于行业发展前沿的工业化建筑技术不被采用。

因此,建筑产品从决策、设计到生产全过程和生产的程序、系统的管理密切相关,只有整个产品的研发按照合理设计、施工顺序和衔接连续,才能保证高质量、低成本、有效的建筑产品设计开发,因此对工业化住宅产品全过程的管理方法与模式研究很重要。只有通过逻辑性的科学化的管理策略,才能应对更为复杂的工业化建筑产品。

(三) 建筑项目传统管理体制的落后

建筑工业化的管理体制跟现有的管理体制相违背。传统建设项目的运营有很多部门对项目进行监督管理,其中包括建筑项目立项、项目规划、建筑设计、建筑施工图审查、监理施工、质量监督、造价管理、招投标等十几个部门管理,这与住宅产品工业化是相互矛盾的。例如建筑产品质量监督方面,我们实行的实际是过程监督,如钢筋运进现场要抽样检测,水泥运进来也要抽样检测等。但工业化以后是预制构件到现场,有时候是整个盒子,里面装修已完善,整个模块部品到现场,那么质量如何控制?在现行的质量管理体系中,原有建筑项目管理体制不能适用于现有的新型工业化建筑的开发管理。江苏省住房和城乡建设厅提出要像造汽车一样造房子,很关键的问题就是管理体制要变的问题^[8]。在产品制造业中,特别是汽车制造厂,所有的生产装配、材料的选用等是由厂商决定的,最后由厂商对汽车负责,在制造环节中没有监理对其操作过程实行监督,譬如不会派专人监督拧螺丝,所以推行新型建筑工业化的同时,关键就是改变原有的项目管理体制。

三、工业化住宅产业标准体系现状

只有实现标准化,才可能实现大范围的社会化的合作与协作体系。现阶段,我国的标准化体系缺失严重,不论是设计还是制造以及验收,都没有标准可循,已然严重阻碍了住宅产业化发展。

(一) 国内住宅产业化标准体系现状

20世纪50年代,我国第一次工业化高潮,编制了《建筑统一模数制》(标准104—1955)和《厂房结构统一化基本规则》(标准105—1956)两套规范^[9]。第二次工业化高潮在20世纪70年代,对标准进行了调整。20世纪80年代我国进入住宅建设高潮,吸取了日本的建设经验,初步形成四个层次的标准体系,分别有《建筑模数协调统一标准》^[10]《住宅建筑模数协调标准》《建筑楼梯模数协调标准》^[11]《建筑门窗洞口尺寸系列》^[12]《住宅卫生间功能及尺寸系列》^[13]等专门部位的标准以及建筑构配件和各种产品或零部件的标准。这一阶段广泛采用预制装配大板结构,编制了《装配式大板居住建筑设计和施工规程》(JGJ1—1991)^[14]。

我国近几年结合住宅产业化的工作编制了若干国家及行业标准、地方标准和企业标准。有建筑施工国家标准、工程结构国家标准、建工行业建设标准、北京现有装配式建筑相关标准等,但现有标准仍远远达不到预

制装配化的要求。就这一现状,国家颁布了〔2013〕1 号文《绿色建筑行动方案》,引起了各地方政府的高度重视,各地开展并积极探讨标准的制定,大力推进建筑工业化。上海、广东、深圳、山东及辽宁沈阳已在编制住宅产业化地方标准。江苏省当时计划于 2014 年出台一个推进建筑工业化发展、大力发展绿色建筑的文件,并对省里目前的工业化技术的现状进行了调研,拟制定江苏省地方标准(表 1-1)^{〔3〕}。

表 1-1 江苏省组织攻关技术目录

名称	技术分类	项目名称	主要攻关技术内容和成果
标准化技术	1	江苏省装配式建筑模数协调标准编制研究	研究编制全省装配式建筑模数协调标准的可行性;结合现有标准,编制模数协调标准,标准中对装配式建筑的空间尺寸进行模数化、系列化的规定;针对保障房编制江苏省保障房建筑户型设计图集
	2	保障房标准户型图编制研究	研究江苏省编制保障房标准户型图集的可行性;标准户型图对保障房中的户型、构件尺寸进行明确的规定,方便设计单位选用和生产厂家生产
	3	江苏省主要预制构件产品标准编制研究	结合现有实际研究编制江苏省预制墙板、预制楼板产品标准(或图集)

江苏省住房和城乡建设厅关于印发《2010 年度江苏省工程建设标准和标准设计编制、修订计划》(第一批)的通知(苏建科〔2010〕198 号)中说明:编制组经广泛调查研究、试验验证,认真总结实践经验,参考有关国内外标准,并在广泛征求意见的基础上,制定了预制装配整体式剪力墙结构体系技术规程。主要内容包含建筑设计、结构设计、结构计算分析、结构构件计算、结构构造、预制构件制作、施工安装、成品保护、质量验收。其中南京长江都市建筑设计股份有限公司于 2015 年 3 月拟定钢筋桁架混凝土叠合板和预制钢筋混凝土板式楼梯标准图集立项文件。

(二) 国内住宅产业标准化的问题

总的来看,我国的标准化处于起步阶段,还存在很多问题。

我国的住宅建设基本上仍处于粗放型阶段。现阶段,住宅行业标准化工作落后,从建筑到部品都没有形成成套的体系技术,标准设计文件、建筑的模数标准、住宅部品产品标准还不健全^{〔15〕},存在建筑模数标准之间不协调、建筑模数标准与其他规范不协调、建筑模数标准与结构体系不协调、建筑模数标准灵活性差等问题。

现有结构体系技术标准之间的模数协调性比较差,虽有《住宅建筑模数协调标准》,但其规定并未深化到结构预制构件、部品部件及设备管路等方面,仍然给工厂化、规模化生产造成了障碍。由于缺乏对装配式住宅模数、层高、套型等的统一规定,每一个装配式住宅项目的预制构件生产都需单独制造一套甚至多套模具,模具的投入大幅提高了建筑成本。亟须从源头对装配式建筑的模数协调进行必要的统一。

其次,标准化体系内容空泛,实施性差,不能起到指导工业化建筑产

品建造的作用。并且除了北京、上海、广东、深圳、山东及辽宁沈阳初步建立的地方住宅产业化相关标准,大多数地区标准仍是空白,国家及行业层面的住宅产业标准体系也是空白,通用化程度不强。以预制装配式混凝土结构为例,从2007—2012年5年时间,北京市建成了15万 m^2 “装配式结构”,但所有项目均是在没有标准的情况下通过专家评审会的形式来实现的^[16]。而且没有针对工业化住宅的标准户型图集,不能高效指导装配式建筑用于住宅产品时的设计和预制构件生产。因此,更不存在针对某些适合流水线生产的预制构件诸如预制墙板、预制楼板等产品的标准文件。

除官方标准外,企业之间几乎没有用于实际生产与沟通的技术标准,极大地妨碍了企业间的技术交流与合作,阻碍了企业的社会化经营,更难以形成基于共同技术规程与标准的产业链共同体,不利于住宅部品的敏捷生产以应对市场风险。

基于目前国内住宅产业标准化缺失的现状,各企业以自主结构体系技术各自为战,自己生产、自己设计、自己施工,远没有达到社会化的程度。

(三) 实施性标准缺失的原因

1. 我国特定的建设管理体制

我国长期实行的是计划经济体制,因此政府具有分配资源的权力,并由政府指令而分配资源。在国家标准的框架内,企业的自由度不高。因此,在国家制定的住宅建筑标准设计文件中,很少由企业自身或设计者来商议制定的具体工业化产品的实施性标准或操作规程,导致企业或设计者几乎不可能有针对施工应变的实施策略。

2. 行政单位政策滞后

建筑专业现在的模数协调到目前还没有完全解决,我们的行政单位、建筑部等核心部门对工业化建筑不够重视。

2013年12月在东南大学召开的第十次江苏省科技论坛“建筑工业化与城乡可持续发展”分论坛上,张平指出:“关于江苏建筑工业化扶植的政策,据我的了解,现在江苏省住建厅在做两件事,一个是在制定建筑工业化的标准,因为不论是从我们的设计,还是我们的制造以及我们的验收,目前还是没有标准的。住建厅还做一个政策扶持的研究,但是这不是住建厅一个部门可以完成的,所以希望江苏省各个部门都来关注建筑工业化的发展”^[17]。

3. 企业技术力量薄弱

从我国建设施工企业发展现状来看,多数企业水平相对落后,依旧是劳动密集型企业,工程承包方式以施工承包为主,工程总承包比较少见^[18]。也就是说,在管理机制上,从项目勘察、工程设计、工程施工、施工监理、工程验收由工程总承包商独立完成的很少。国内知名企业屈指可数,拥有自己的甲级设计院和产品研究院,拥有自己的产品工厂来开发PC(预制混凝土)构件、生产建筑部品,拥有重装工厂制造装备和开发模具,并且拥有自己工程公司的大型企业几乎没有。

其原因主要在于在我国特定的法律环境中,企业缺乏技术创新与进步的能动性。而且,我国建筑行业的整体施工技术力量比较薄弱,首先是