

转变经营理念，实现可持续发展

◎本刊特约评论员

长期以来，中国建筑业企业的生存与发展，绝大多数是依靠投资来拉动的，其管理模式、经营理念习惯于粗放型的“打工经济”，一些企业家更多的只是关注工程的“量”，在制定的企业发展目标时，也大多是以扩大规模为导向的总产值指标，很少去思考企业发展的“质”。久而久之，企业的创新意识退化了，科技含量下降了，核心竞争力没有了，只是依靠着资金的投入、消耗大量的自然资源以及用简单的劳动力来实现企业的产值增长。

建筑业如何转变经济增长方式，实现适度、合理和可持续发展？建筑企业又如何去改变以往粗放型的增长方式？怎样去转变发展理念、创新发展模式、提高发展质量？这需要企业家共同去思考、去突破的新命题和新挑战。

当前，不断变化的经济发展形势，迫切需要我们的建筑企业做出战略的调整与转型，迫切需要尽快转变经营模式，积极调整，以制度创新、决策创新、管理创新、技术创新的理念，打开一条适合于建筑施工企业可持续发展的通道。

对于建筑企业来说，转变经营理念，转型已势在必行。建筑企业家们必须更新发展理念，重新调整企业的发

展战略，要从过去外延式“量”的扩张，向内涵式“质”的提高方向转型。

中共中央、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》指出，要大力推广装配式建筑，力争在10年左右时间，使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%。

企业需要回答好4个问题：一是要不要发展装配式建筑；二是发展什么样的装配式建筑；三是以哪个城市为重点发展装配式建筑；四是怎样更好地发展装配式建筑。装配式进一步的发展还应关注三个结合：一是装配式+BIM；二是装配式+EPC；三是装配式+超低能耗被动式；另外，要关注，装配式+智慧建造。

绿色建造及高质量发展应当是建筑产业深化改革、转型升级、科技跨越的主脉。

当然，“转型”是一个艰巨的过程。要实现企业的一系列战略转型，需要企业家们研究市场，把握时机，联系实际，从而推进观念的转型、人才的转型、管理的转型、科技的转型、服务的转型。同时，在企业战略转型的过渡期内，如何把积聚新的资源与利用好剩余资源有机地结合起来，是当前企业家们亟待做好的重要文章。

武汉建筑业

主 办 武汉建筑业协会

联办单位

武汉建筑业协会质量管理工作委员会
武汉建筑业协会市场营销工作委员会
武汉建筑业协会总工程师工作委员会
武汉建筑业协会法律服务工作委员会
武汉建筑业协会建设工程咨询分会
武汉建筑业协会装配式建筑分会
武汉建筑业协会建筑检测分会
武汉建筑业协会智能建筑分会
武汉建筑业协会岩土工程分会
武汉建筑业协会建筑安装与消防工程分会

编委会

主任 陈华元

副主任 李森磊

委员(以姓氏笔画为序)

孔军豪	王建东	尹向阳
叶佳斌	由瑞凯	匡 玲
刘先成	刘自明	刘炳元
刘光辉	劳小云	吴海涛
张自安	张向阳	张国强
高 林	彭新文	程理财

封面题字 叶如棠

(原城乡建设环境部部长)

编辑发行 《武汉建筑业》编辑部

出版时间 2019年12月

卷首语

转变经营理念,实现可持续发展

本刊特约评论员 01

瞭望台

第四次全国经济普查:建筑业企业2018年营收首次突破20万亿大关	04
国务院:年底集中整治!严查赶工期/挂靠/违法分包/转包	05
国务院通过《保障农民工工资支付条例(草案)》	06
湖北试点新建住宅工程按套出具质量合格证	06

微言博议

07

封面人物

当工程精英开始“奇思妙想”

帅革珏 08

专题策划

进军装配式建筑与转变企业经营理念

10



●政策与发展

装配式建筑发展及思考	刘敬疆 12
发展装配式建筑是建造方式的重大变革	叶 明 14
倡导绿色建造 助推转型升级 全面提升城市建设高质量发展水平	杨建春 16
大力推进装配式建筑 促进武汉城乡建设高质量发展 童明德 钟思维 万 娜 18	
2019年武汉市装配式建筑大事记	21

●实践与应用

广盛之道——赴湖北广盛建设集团游学笔记	李森磊 23
万科装配式混凝土建筑探索与实践	程晓波 25

装配式建筑发展与企业精细化管理的协同推进	
对企业选择装配式建筑发展路径的思考	
着力打造 EPC 总承包集成服务商推进装配建筑的发展	
装配式钢结构住宅实践探索之路	
万华全球研发中心实验室装配式安装纪实	

杨 玮	28
谷明旺	31
王朝晖	33
潘 升	赵 雅 35
方佩岚	37

●技术与研究

装配式建筑实行 EPC 工程总承包模式优势解析	
装配整体式叠合剪力墙结构中的关键技术问题	
信息技术在预制构件生产工厂的研究与应用	

陈 伟	39
王红军	温四清 陶志雄 41
金 星	陶金友 44

会员之家

“健康中国”背后的建设者之歌	
二航“硬汉”汪学进和他的两座桥	
走进中国首家综合性桥梁博物馆	

李华蕾	46
王 力	48
曹 雪	徐洪江 50



行业论坛

“三集中”的经济学分析	
新时代党员教育管理要做到“五个融合”	
数字化时代:大数据、云计算、区块链与建筑企业的未来	

郑传海	53
向延昆 高永红 李保元 周 贤	55
王建东	58

P08>>>
当工程精英开始“奇思妙想”

封面人物 杨 玮

主 编 李森磊
副 主 编 李红青
执行主编 王全华
责任编辑 陶 凯 王 阳
编 辑 (以姓氏笔画为序)
邓小琴 王 雁 安维红
陈 钢 陈诗梦 何啸伟
李明强 李霞欣 李胜琴
汪惠文 忻元跃 张汉珍
张红艳 茅文炎 周 攀
周洪军 姚瑞飞 黄熙萍
程 诚 韩 冰

地 址 武汉市汉阳区武汉设计广场一栋十一楼
邮 编 430056
电 话 (027)85499722
投稿邮箱 whjzyxhyx@163.com
网 址 http://www.whjzyxh.org
印刷数量 1500 册
发送对象 会员及关联单位
印刷单位 武汉市金港彩印有限公司

武汉建讯

协会2019年通联工作会在汉南区召开	303-1
武汉建筑业协会2019年度通联工作综述	303-2
王振宇为武汉建筑业协会2019年通联员工作会寄语	303-3
建筑安装与消防工程分会召开首次会长办公会	303-4
协会举办建筑企业关键岗位人员考、取证业务培训班	303-5
岩土工程分会“岩土一家亲”联谊活动圆满举行	303-6
加强自身建设 推动智慧检测	303-7
智能建筑分会组织成员单位交流	303-8
作为获奖单位唯一代表 匡玲副会长在全国鲁班奖表彰大会上发言	303-9
湖北省建筑科学研究院主办2019中西部建筑科研院所协作网会议	303-10
中建三局斩获6项2020年CTBUH全球奖杰出奖	303-11
国家退役军人事务部领导赴中天六建调研	303-12
2017-2019对比照刷屏 中建三局工程设计有限公司加入挑战!	303-13
企业文化促进会2019年工作年会在汉召开	303-14

第四次全国经济普查： 建筑业企业2018年营收首次突破20万亿大关

12月17日，国家统计局发布《全国建筑业企业经营效益不断提升——第四次全国经济普查系列报告之十一》，通过数据分析了我国建筑业的发展现状。



建企营业收入规模再创历史新高

2018年，全国建筑业企业实现营业收入211992亿元，首次突破20万亿元，达到历史最高水平。其中，主营业务收入209339亿元，比2013年增长38.5%，年均增长6.7%。



东中西部建企营收保持较好增长态势

2018年东部地区建筑业企业实现营业收入111496亿元，比2013年增长36.0%，年均增长6.3%；

中部地区实现营业收入50154亿元，比2013年增长61.4%，年均增长10.0%；

西部地区实现营业收入43391亿元，比2013年增长56.6%，年均增长9.4%；

东北地区实现营业收入6951亿元，比2013年下降40.7%，年均下降9.9%。

除东北地区外，其他三个区域建筑业企业营业收入均连续五年保持稳定增长态势。

从比重看，2018年东部地区建筑业企业实现营业收入占全国比重为52.6%，比2013年下降1.2个百分点；中部地区占比23.7%，提高3.3个百分点；西部地区占比20.5%，提高2.3个百分点；东北地区占比3.3%，下降4.4个百分点。

建企利润和上交税金总额 双双迈上7000亿元新台阶

2018年，全国建筑业企业实现利润总额7975亿元，达到历史最高水平，比2013年增长31.2%，年均增长5.6%；上缴税金总额7503亿元，增长43.7%，年均增长7.5%。全国建筑业企业实现利税总额逐年增长，壮大了企业自身实力，为国家财政收入保持稳定增长作出了贡献。

第四次全国经济普查结果表明，2013年以来，随着生产能力、生产规模的快速增长，全国建筑业企业（指具有总承包或专业承包资质的建筑业企业）经营效益保持较好增长态势，企业利润和上缴国家利税稳定增长，为经济社会持续平稳健康发展作出了积极贡献。



国务院：年底集中整治！ 严查赶工期/挂靠/违法分包/转包

近日，国务院安全生产委员会印发《全国安全生产集中整治工作方案》，在全国范围内对重点行业领域开展为期三个月的安全生产集中整治。

其中提到：

一、突出加强危化品领域的整治

针对源头管理失控，重点整治危化品企业和化工园区“两个导则”不落实、招商引资不符合园区产业定位、盲目引进接受其他地区淘汰的落后产业、安全风险评估和防控措施不实等。针对监管责任悬空，重点整治各环节安全责任不清晰、存在监管漏洞盲区、“两重点一重大”建设项目审批不规范不严格、危险化学品安全监管缺失等。针对本质安全水平下降、重点整治一、二级重大危险源安全监管监控设备不完善等。针对安全管理制度不落实，重点整治隐患排查治理制度不健全不落实，现场安全管理混乱等突出问题。

二、强化煤矿等其他重点行业领域整治

煤矿重点整治企业主体责任和矿长第一责任不落实，知法犯法、违规开采、不按设计开采、超强度开采、通风管理混乱、

安全监管设施不完善等“五假五超”、“三瞒三不”严重违法违规行为。

非煤矿山重点整治冒点、坍塌、跑车，安全风险防范措施不落实。

消防重点整治高层建筑、大型综合体、电动车、文博单位、学校、医院、养老机构以及三合一、民宿客栈等火灾隐患。

交通运输重点整治货车、超载、超限和客运企业两客一危、重点车辆三超一疲劳、农村车辆违法载人和严重超员。

建筑施工重点整治无资格承揽工程及违法分包、转包、盲目赶工期、抢进度。

燃气重点整治燃气站无证经营，瓶装液化气非法储存、运输、充装和倒装等行为。

冶金重点整治钢铁企业煤气安全设施设备缺失。

其他行业领域也要结合各自实际，深入开展集中排查整治。

三、坚决整治作风不严不实

重点整治红线意识和底线思维不牢，地方党政领导干部安全生产责任制规定落实不到位，对安全生产不认真研究部署和督办安全监管体制机制法制不完善，部

门“三个必须”监管责任缺位，管业务与管安全脱节，推责任不履责，企业安全生产制度建设、隐患排查、风险防控、日常检查、员工培训等搞形式走过场，弄虚作假，监管执法宽松软，放任企业一路整改一路绿灯，长期带病生产。

国务院副总理、安委会主任刘鹤副总理在22日召开的全国安全生产电视电话会议上传达李克强总理的重视批示，批示如下：

安全生产，重于泰山，今年以来一些地区和危化品行业领域事故多发，造成人民群众生命财产重大损失，严重社会影响、教训极其深刻，各地区、各有关部门和单位要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻党中央、国务院决策部署，牢固树立以人民为中心的发展思想，牢固树立生命至上、安全第一的理念，进一步明确和压实每个行业领域、每个生产经营单位、每个环节的安全生产责任。计划强化安全生产工作，坚决遏制重特大发生。要切实抓好在全国开展危化品安全专项督察，严格自查自纠，全面排查整治安全隐患，确保整治出成效。

建设单位资金不落实，不得开工！ 国务院通过《保障农民工工资支付条例(草案)》

国务院总理李克强12月4日主持召开国务院常务会议，通过《保障农民工工资支付条例(草案)》。会议强调，各级政府和国有企事业单位不得以任何理由拖欠农民工工资。要在前期专项整治基础上，用法治手段推动根治拖欠农民工工资问题。

会议通过《保障农民工工资支付条例(草案)》：

建设单位未满足施工所需资金安排的，不得开工建设或颁发施工许可证。

建立拖欠农民工工资“黑名单”，对拒不支付拖欠工资的可依法申请强制执行，涉嫌犯罪的移送司法机关处理。

各地要把政府投资项目拖欠农民工工资作为治理重点，明确责任限期清欠，对问题突出的要公开曝光，对相关责任人和单位严肃追责并予以惩戒。



创新监管举措 强化分户验收 湖北试点新建住宅工程按套出具质量合格证

住宅工程质量是社会关注的热点，事关广大群众的安居乐业。为贯彻《国务院办公厅转发住房城乡建设部关于完善质量保障体系提升建筑工程品质指导意见的通知》(国办函〔2019〕92号)，强化建设单位首要责任，落实参建各方主体责任，保障住户合法权益，日前，湖北省出台《关于开展住宅工程按套出具质量合格证试点的通知》，决定在全省新建住宅中开展按套出具质量合格证试点，在全国是质量管理的一项探索创新。

湖北省规定，建设单位按套出具的质量合格证是该套住宅符合设计文件和质量验收标准的有效证明。通过在新建住宅工程中按套出具质量合格证制度，强化住宅分户验收，传递质量检验信息，明晰质量责任关系，倒逼建设单位落实首要责任、履行管理职责、强化对其他参建各方质量行为和工程实体质量的过程管控，完善住宅质量治理体系，促进住宅品质持续提升，提高人民群众满意度。

湖北省要求，住宅工程竣工验收前，建设单位应组织施工单位技术（质量）负责人、监理单位项目总监或专业监理师，对每套住宅的使用安全、使用功能和观感质量等进行分户验收。分户验收内容包

括：建筑结构质量、门窗安装质量、墙地面和顶棚质量、防水工程质量、建筑节能工程质量、给排水及供暖系统安装质量、通风空调安装质量、室内电气安装质量、安全防护设施、室内空间及构件尺寸、全装修观感质量等。

湖北省明确，分户验收合格才能组织竣工验收。分户验收合格是住宅工程按套出具质量合格证的前提。建设单位组织住宅工程竣工验收合格后按套出具《住宅质量合格证》。《住宅质量合格证》的内容包括项目名称、住宅房号、建设单位名称及项目负责人姓名、建设单位售后服务联系部门及联系电话、验收时间、验收结论等信息。质量合格证应加盖建设单位法人公章，并进行编号。编号应能反映建设单位质量责任传递及承接信息。《住宅质量合格证》是交房的必要条件，交房时连同《住宅质量保证书》和《住宅使用说明书》一并提交给购房者。

湖北省强调，一要切实加强领导。在住宅工程中按套出具质量合格证是落实建设单位首要责任的重要举措，是对现行“抽样检查”式验收制度的完善，是质量管理的一项探索创新，符合当前住户对住宅质量的需求。各地要高度重视、加强领导，

明确要求、细化措施，将该项工作作为落实企业主体责任、促进住宅品质提升、减少住宅质量投诉的有效手段，抓实抓好。二要认真组织试点。湖北确定宜昌市、襄阳市和黄冈市为住宅工程按套出具质量合格证试点，其他地区可结合实际积极参与。首先从商品住宅、特别是全装修住宅开始，逐步扩大到其他类型住宅。要结合本地实际，尽快制定既满足住户需要又符合行业发展的住宅工程按套出具质量合格证制度，进一步细化《住宅质量保证书》和《住宅使用说明书》。三要务求工作实效。实行按套出具质量合格证后，住宅工程仍应按验收标准进行质量验收，不得以发放《住宅质量合格证》替代或简化检验批验收、分项验收及竣工验收。建设单位要严格住宅工程按套出具质量合格证的管理，重点针对住宅质量常见问题，督促相关单位制定防治措施。同时，建立互动交流平台，引导群众通过正常途径反映诉求、通过正当程序解决问题。对在住宅质量验收中弄虚作假、降低标准，将不合格项目按合格验收或违规出具《住宅质量合格证》的，对责任单位和责任人依法处罚，并作为不良行为记录上网公示。

（董文斌 柯于连）



三水石人 LML

11-27

前几日见到冷总，说他们今年就是在按照我的意见办，只买了五百万的设备。我说你参考下就可以了，千万别后悔。他说不会的，说我说得对。

公开

@三水石人 LML



三水石人 LML

10-12-24 21:56 深圳 iPhone X

前两天去一家民营专业建筑公司，他们正在促进企业“双赢（高质量高速度）”发展，确定明年为“转型升级年”。他们刚刚在制度和操作两个层面很好地解决了股权转让老大难问题，项目全部实行直营。劳动竞赛常态化开展，员工考核与奖励也做得不错。董事会决定伺机添置大型设备。想了半天，我对他们说：

- 一、不要为了转型升级而转型升级；
- 二、不要为了速度和规模而被动投资，尤其不要无底线垫资或乱担保，活着比发展更重要；
- 三、能签下工程再买设备，不要买了设备才去找工程；
- 四、团队和企业文化建设也是转型升级的应有之义，要搞好“冬歇磨刀”；
- 五、不妨考虑一下上市，通过谋求上市倒逼企业管理的规范，并接受社会对企业法人治理和合规经营的监管；
- 六、加强与协会的沟通与联系，通过承办质量现场会、媒体报道和高水平专业活动等，不断提升公司的品牌影响力。#圣诞季#



三水石人 LML

11-23 已编辑

岩土分会：
发展壮大组织，提高行业站位；
丰富活动内容，提高服务质量；
加强诚信自律，促进良性发展；
积极开展合作，努力实现共赢。



微言博议



三水石人 LML

11-27

如果能够再干十年，武汉、西安这种城市的公共设施会超越欧美，很多地方将达到现在东湖、曲江景区的水平。

@翟娟善蝶：我去西藏，一个村，就剩一家人，一个老头行动不便。他女儿留下来照顾他，就这两人，国家为了能让他们打电话，电信修了个基站。.... 我去广西扶贫，一个村子在山上，十几户人家，电力公司的设备花了一百多万，一个月收几十块钱电费。.... 这就是中国！



三水石人 LML

11-30 08:45 已编辑

与其说是造房子，还不如说是一种修行，一种对精工建造的追求。

在万科翡翠滨江团队人心里，“滨江”两个字翻译过来，就是“匠心”。

“坚固、实用、美观”。为了让业主安心，就像是在跟自己、跟时间打仗一样，总想着要把每一处细节都做到精细完善，超出业主心底里的标准。当房子抛开一切回到本质，比拼的就是品质基石，不是单个项目，而是整个体系的产品力。



荣誉加冕！万科翡翠滨项目交付评估荣获万科集团区域第一名

10月，万科翡翠滨项目项目如期完成集...

当工程精英开始“奇思妙想”

——记中建三局工程技术研究院执行院长/中建三局绿色产业投资有限公司总工程师杨玮

◎文/帅萍珏

“理想是要我们在残酷的现实里靠自己去实现的。”

“不要做日光灯，我们要做太阳。”

“没有捷径，只有一个一个问题去啃，不要偷懒。”

这些话都是从他口中说出，工作对话时他的眼神里始终透着对这个行业坚定不移的信心和憧憬。

29岁获中国建筑工程总公司科学技术奖一等奖；

31岁获国家技术发明奖；

32岁获国家科学技术进步奖；

33岁获优秀总工程师荣誉称号、中国工程建设BIM应用大赛一等奖；

34岁获全国青年岗位能手……

他是杨玮，中建三局工程技术研究院执行院长、中建三局绿色产业投资有限公司总工程师，2001年毕业于重庆大学土木工程专业，同年加入中建三局。他从中建三局一公司的一名普通项目技术员做起，秉承争先精神，攻坚克难，先后发表计算机软件开发应用类论文5篇，发表科技研发类论文9篇，获专利授权18余项，其中6项科技研究成果被鉴定为国际领先水平。

他曾是技术攻关强手，也是如今的行业变革先锋。



敏而好学练本领 初出茅庐第一功

在担任项目技术员期间，杨玮满怀着对建筑的热爱，朝夕与大山为伴，用青春和才智开启了铸魂砺剑的人生历程。他给自己制订了十分苛刻的学习计划：每天用固定时间琢磨技术难点，熟练专业知识、背记工地操作规程、默画工地图纸、研究分析施工现场情况。他把业余学习作为增加知识的重要途径，时常到项目现场向经验丰富的施工员咨询施工难点，有时为了搞懂弄通一个原理，一钻研就是一个通宵。正是这样的韧劲和执着，使他快速熟悉了现场所有技术参数，做到了默画背讲现场施工专业图纸，熟练掌握了各项专业理论知识。

2004年，经历了不同类型项目历练的他，满怀希望地带队参与了广州“小蛮腰”项目的投标，参与前期方案策划及动画的制作，虽然得到上级领导的一致认

可，却没有中标。但就此崭露头角的他并未灰心，通过此项目他收获了超高层项目的技术积累。2007年，满怀斗志的杨玮转头又把目光瞄准了广州国际金融中心项目（广州西塔），并开展超高层特大项目的攻坚研究，先后研读项目相关的所有资料，为理清多个专业工作界面，多次对各个施工环节进行实地研究。为解决超高层现场施工的效率问题，他带领团队研究建筑施工技术的系统化和自动化。“智能顶升模架施工技术”能极大提高现场施工效率，经历了几十个在施工顶层看日出的通宵实践后，研究成果在应用中逐步成熟，最终以《百层高楼结构关键建造技术创新与应用》成功斩获国家科学技术进步二等奖，以《超高层智能化整体顶升工作平台及模架体系》斩获国家技术发明二等奖。



挑战信息时代冲击 探索管理创新需求

2012年,广州周大福金融中心(广州东塔)项目在广州CBD珠江新城核心区中轴线上破土而生,总高度约530米,地上111层,地下室5层。时任项目总工程师的杨玮,将要面对这个超大型工程的施工总承包管理,其管理内容涵盖进度、合同、成本、变更、图纸及资料、劳务等诸多信息的收集和处理。杨玮反复思考,传统的会议沟通信息传递方式早已无法满足如此庞大的管理需求,在项目启动前便组织项目组对BIM信息化应用开展调研,发现其中最大的问题是超高层项目管理的信息量太散、太大。东塔一个办公区的楼层从结构到最后精装修总共有300道工序,一个工作链前后就有300个相关方要交叉进场作业。

“如果连现场的每一个工作面是处于什么样的状态,抓到什么样的程度都不知道,就谈不上管理了。”他思路清晰,敢想敢做,为了研究真正适合国内应用落地的工况及相关信息实时更新数据平台,在软件开发的同时,利用项目积累的

工程管理经验,专门定制针对项目的总承包管理的界面。“东塔BIM信息集成平台”终于应用落地,并在BIM技术方面实现了很多关键性的突破,通过统一的信息关联规则,实现模型与进度、工作面、图纸、清单、合同条款等海量信息数据的自动关联。此项研发成果斩获“第五届全国建筑业企业管理现代化创新成果一等成果”等多个大奖,也给杨玮带来了“优秀总工程师”的荣誉称号。

但对他而言更重要的是,BIM在东塔项目的应用所积累的经验数据,形成了各专业深化设计建模规范;积累不同类型构件共计500多个,积累实体工作包70多个,积累配套工作包60多个(共包含418种配套工作),积累总包清单3700余条,分包合同费用明细3400余项,积累各类图纸、合同、成本、进度等台账登记模板100余个……这些数据均可复用到其他工程项目中。他告诉员工,一切要从项目需求出发,重视数据,更要重视数据背后的需求。



提升系统管理思维 争做“打仗型”先锋官

2016年中建三局顺应国家发展战略成立绿色产业投资有限公司,勇担转型升级使命,杨玮主动请缨为建筑产业现代化发展带头引领。

从未做过设计的杨玮,在担任公司总工程师的同时兼任着设计研究院院长一

职,面对新的业务领域,这位先锋官带领团队从2016年仅有的9人迅速扩充至目前的153人,人员规模的迅速扩张直接考验他的带兵能力。他洞悉员工心态、布局团队发展方向、尤其重视团队的思想意识形态统一。他会亲自和各层级员工探讨建筑业转型发展道路、建筑工业化设计院的核心价值,在员工向他请教技术问题时他则会直击痛点问题,那幅精益建造的蓝图正一步步描绘成型。

他亲自带领全公司攻克国家级课题项目示范的技术难点、打造“装配式建筑科技创新联盟”平台、发布“装配式行业白皮书”。这些看似简单的工作,却让这位先锋官付出大量心血,在“白皮书”发布前期,他几乎未曾合眼,办公室每日灯火通明。在“白皮书”发布当天,他比会务组成员还要早到会场,亲自操持现场所有环节,反复斟酌课件内容。

装配式建筑不仅仅是建造方式的变化,各项技术成果落地后,他依然在规划着行业痛点的“解决方案”。他开始着手搭建一套集全产业链、全业务口、全专业“三位一体”的研发框架,他认为转变传统思路、提高团队实战化水平是当务之急。于是又带领团队在集成设计方面初步探索出了一条可行的路径,引导团队细化技术成果和管理动作,逐步丰富管理体系,完成实体设计项目11个、工业化咨询项目4个、深度策划与管理项目9个。

这位洞察了行业各类问题的“幸运儿”无时无刻不在探索着发展前路,他积极开展专业理论分级分类训练,从施工现场到集成设计,从总承包管理到精益建造,深入探索技术与商务融合。这位“观点犀利、理想坚定”的先锋官用实际行动和专业本领,在装配式建筑领域打了一场漂亮的硬仗。



进军装配式建筑与

进入新时代,我国装配式建筑在国家和地方政策的持续推动下已形成蓬勃的发展态势,企业的积极性、主动性空前高涨,试点示范项目遍地开花。装配式建筑不仅仅是单一生产方式的改变,它与绿色建造、数字建造、产业工人培养和EPC总承包管理等相互联动,是建筑产业现代化的重要组成部分。



武汉建筑业协会民营建筑企业转型升级总裁班广盛建科留影

转变企业经营理念

我们必须明白，“装配”不是目的，必须要深入理解发展装配式建筑的初心和使命。发展装配式建筑是新时代践行新发展理念、推进供给侧结构性改革、实现高质量发展的必然要求。应尽快将装配式建筑发展的着力点和工作重心，放到转变经营理念，提升技术产品的集成能力和组织管理的协同能力上来，进而推动行业的高质量发展。



●政策与发展

装配式建筑发展及思考

◎文 / 住房和城乡建设部科技与产业化发展中心 刘敬疆

装配式建筑是由预制部品部件在工地装配而成的建筑。发展装配式建筑既是转变我国城乡建设模式,破解能源资源瓶颈约束的重要途径,也是贯彻落实“五大发展理念”,以及“适用、经济、绿色、美观”建筑方针的具体实践。我国装配式建筑在经历了上世纪中后期的曲折后,目前迎来了最好的发展时期,结合我国装配式建筑发展历程及国家现有政策,谈谈我的思考。

一、我国装配式建筑发展的情况

1.发展起步期(1956年—1976年)

1956年,国务院发布了《关于加强和发展建筑工业的决定》,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行工厂化、机械化施工,逐步完成对建筑工业的技术改造,逐步完成向建筑工业化的过渡”,在新中国的历史上首次提出了“三化”(设计标准化、构件生产工厂化、施工机械化),明确了建筑工业化的发展方向,工业化的发展推动了机械化与装配化的发展。当时由于科学的研究跟不上项目建设速度,许多技术没经过科学验证和分析,多种专用材料性能不过关,使得这个时期建造的装配式建筑物质量低劣,饱受诟病,后因使用质量不佳很多被拆除。

2.发展起伏期(1976—1995年)

这个时期经历了装配式建筑的停滞、大发展、再停滞的起伏波动。1978年,我国改革开放以后,在总结前二十年建筑工业化发展的基础上进一步提出“四化、三改、两加强”。上世纪80年代至90年代初,我国建筑工业化加速发展,标准化体系快速建立,但随后建筑的防水、冷桥、隔声等一系列技术质量问题逐渐暴露,同时改革开放带来的商品住宅个性化要求不断提高,以及伴随着现浇混凝土体系的引入,大量农民工进城,现浇建造方式成本优势显现,装配式建造方式淡出。

3.发展提升期(1996—2015年)

1999年,国务院办公厅转发建设部等部门《关于推进住宅产业现代化提高住宅质量若干意见的通知》(国办发[1999]72号),成为首提“住宅产业化”的纲领性

文件。原建设部成立住宅产业化促进中心,配合部委指导全国住宅产业化工作,装配式建筑发展进入一个新的阶段。在此期间,装配式建筑相关国标、行业标准、地方标准纷纷出台,各地构件厂纷纷酝酿重新上马,大量新生产线再建。

4.发展推广期(2016年至今)

2015年12月20日,中央城市工作会议召开,提出要大力推动建造方式创新,以推广装配式建筑为重点,促进建筑产业转型升级。2016年2月,中共中央、国务院发布《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》,提出“大力推广装配式建筑”,“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%”。2016年9月27日,《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》正式发布,提出了大力发展战略思想、基本原则、工作目标、八大重点任务和四大保障措施。形成了新时代我国发展装配式建筑的顶层设计,营造了全国上下推进装配式建筑发展的良好政策氛围。

2017年3月23日,《住房城乡建设部关于印发<“十三五”装配式建筑行动方案><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>的通知》正式发布,明确了“十三五”期间的装配式建筑工作目标、重点任务、保障措施和示范城市、产业基地管理办法。此外,住房城乡建设部出台了《装配式混凝土建筑技术标准》《装配式木结构建筑技术标准》《装配式钢结构建筑技术标准》《装配式建筑评价标准》,发布了《建筑工程设计文件



编制深度规定(2016版)》《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》《装配式建筑工程消耗量定额》等技术政策文件,并努力提高装配式建筑设计能力、增强产业配套能力、推行工程总承包、推进建筑全装修、提高工程质量安全、培育产业队伍,为装配式建筑发展提供了良好政策和市场环境。

各地政府积极响应国家号召,截至目前,全国31个省(自治区、直辖市)都出台了推进装配式建筑发展相关政策文件,出台了一系列行之有效的激励措施,创新管理体制,调动市场主体的积极性,推动了装配式建筑平稳健康发展。

2012年以前全国装配式建筑累计开工约3000多万平方米,2013年新开工约1500万平方米,2014年约3500万平方米,2015年约7260万平方米,2016年约1.14亿平方米,2017年1.6亿平方米,2018年2.9亿平方米,较2017年增长81%,占2018年新开工建筑面积的比约为11%。住房和城乡建设部认定北京市等30个城市为第一批装配式建筑示范城市,北京住总集团等196家企业为第一批装配式建筑产业基地。

在全行业共同努力下,全国装配式建筑呈现平稳健康的发展态势,为住房城乡建设领域绿色发展提供了重要支撑。

二、装配式建筑发展面临的形势

1、贯彻落实十九大精神,推动房地产健康稳定发展

十九大报告强调要坚持“去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板”，并强调“坚持房子是用来住的、不是用来炒的定位”等内容为住房制度改革指明了方向、路径、目标。这意味着住房的投资属性逐步消失，居住消费品属性被强化，房地产业去金融化与回归实业的趋势越发明显，保障房供给将快速发展。

目前我国房地产业高速发展阶段已经结束，楼市库存持续上涨，去库存压力依然较大。在整个房地产降速发展的大背景下，装配式建筑在新建建筑品质升级、保障房建设等方面将发挥积极作用。

2、贯彻落实 2019 年中央经济工作会议精神

2019 年中央经济工作会议再次强调“要坚持房子是用来住的、不是用来炒的定位，全面落实因城施策，稳地价、稳房价、稳预期的长效管理调控机制”，表明全国房地产调控仍将维持现有的力度不放松，仍将继续打击投资投机需求，保护刚需，促进房地产市场平稳健康发展。

同时，会议也提出要“加大城市困难

群众住房保障工作，加强城市更新和存量住房改造提升，做好城镇老旧小区改造，大力发展租赁住房”，为房地产市场未来发展指明了方向。目前我国重点一二线城市存量住宅普遍进入“老龄化”阶段，城市内存量住宅中，15 年以上楼龄占比超 35%且 20 年以上楼龄占比超 20%的城市有 12 个，均为发展起步早、能级高的重点一二线城市。随着城市与经济发展，老城区的老旧小区已经无法满足新时代居民的生活需求，老旧小区改造成为城市居民的新“痛点”，也成为城市平衡发展的重要因素之一。未来，老旧小区改造将成为房地产业新的增长点，这也为装配式建筑提供新的发展空间。

3、建筑业供给侧结构性改革的机遇

推进供给侧结构性改革，是党中央和国务院适应和引领经济发展新常态作出的重大创新，是适应我国经济发展新常态的必然要求。全国住房和城乡建设工作会议提出要以发展新型建造方式为重点，深入推进建筑业供给侧结构性改革。大力发展战略性新兴产业，积极化解建筑材料、用工供需不平衡的矛盾，加快完善装配式建筑技术和标准体系。深化工程招投标制度改革，加快推进

工程总承包，发展全过程工程咨询。扩大建筑产业工人队伍培育示范基地试点范围，推动建筑业劳务企业转型。建筑业供给侧结构性改革为装配式建筑，特别是装配式钢结构建筑发展提供了巨大的政策及市场空间。

4、绿色、高质量发展理念下的机遇和挑战

十九大报告强调，要“实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式”“推进绿色发展，加快建立绿色生产和消费的法律制度和政策导向，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系。”同时，十九大提出要推动“高质量发展”，我国也正在持续开展工程质量提升行动，建立健全工程质量保障体系。在绿色生态发展、高质量发展理念的引领下，建筑业的传统发展模式迫切需要转型。

装配式建筑在减少污染和排放、提升建筑质量方面相较传统现浇建筑有很大优势，为装配式建筑提供了巨大的发展机遇。但目前装配式建筑还存在抗震、板缝、连接等一些质量通病，影响了装配式建筑的质量，亟待通过稳妥、可行的政策引导，科学、有效的技术措施，精细化设计和管理来化解存在的问题，推动装配式建筑健康发展。

三、装配式建筑发展方向建议

1、积极探索以钢结构为主的结构体系和装配式墙板为主的围护体系

钢材具有良好的延性，钢结构建筑抗震性能优于混凝土结构；钢结构自重约为混凝土结构的 1/2~1/3，钢结构全部重力荷载约为混凝土结构的 2/3，自重轻，可降低基础造价；钢结构的柱截面小于混凝土结构的柱截面，可增加使用面积 3%~5%，大柱网、大开间、空间布置灵活；装配式钢结构建筑的轴网尺寸大，内墙多为非承重墙，用户可根据自身需求进行二次分割和布置，从而增加了建筑布置的灵活性；为环保型建筑，材料的回收和再生利用率高，施工现场湿作业少，噪音低；钢结构构件尺寸精准，易于相关部品配合，工业化程度和装配率高，符合建筑工业化的发展要求。而且，目前国内很多钢材生产企业已能生产出和普通钢材价格相当的耐腐蚀钢，可从根本上解决钢结构的腐蚀问题，通过防火涂料或构造措施也可较好地解决钢结构的防火问题。

鉴于装配式钢结构的优势及装配式混凝土结构抗震、安全方面存在的问题，现阶段，我国应积极发展装配式钢结构为主的结构体系，多层钢结构住宅项目可采

用钢框架结构体系，高层和超高层住宅采用钢框架-支撑体系、钢框架-核心筒体系，大跨空间公共建筑可以采用网架、网壳、桁架和索穹顶结构体系等。

装配式墙板是装配式建筑重要的围护构件，通过工厂生产，施工现场直接拼装，操作简单、施工速度快。配合装配式钢结构体系，可较好地发挥装配式建筑的综合优势。应加强装配式墙板的连接及板缝处理研究，开发与装配式钢结构配套的各种围护墙板，协同推动装配式建筑的高质量发展。

2、结合乡村振兴战略，大力发展战略性新兴产业

“十九大”将首次将乡村振兴作为国家战略，提出要坚持农业农村优先发展，按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总体要求，建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系，加快推进农业农村现代化。农村居民的住房保障、安全及舒适是乡村振兴战略的重要内容之一。

绿色装配式农房可以在制造环节就采用节能环保绿色建材来取代低劣建材，在施工环节以高效装配化、集成化作业取

代现场作业，以现代住宅制造方式取代粗放的建造方式，有效化解施工现场带来的质量通病，延长农房使用寿命，满足农民对居住品质不断增长的需求，提升农房整体质量安全，加快农房建设速度，提高节能减排水平，利于农村农房风貌管控，彰显“有山、有水、有乡愁”的特色建筑风格。

随着乡村振兴战略的加快实施，随着住房和城乡建设部开展农村住房建设试点工作的深入推进，随着农村居民对高质量居住品质需求的不断增长，绿色装配式农房的优势逐渐凸显，绿色装配式农房已经受到越来越多农村居民的认可和欢迎，即将迎来爆发式发展。

四、结语

装配式建筑是我国建筑业转型升级、绿色高质量发展的重要举措，通过进一步推进不适应的政策文件和管理制度的改革，加强政策引导，激发城镇和农村市场需求，推动技术创新，重视人才培养，强化质量监管，扩大宣传，形成装配式建筑全产业链的协同高效发展机制，装配式建筑发展之路必将越走越宽、越走越好。

发展装配式建筑是建造方式的重大变革

◎文 / 中国建筑学会建筑产业现代化发展委员会 叶明

进入新时代，我国装配式建筑在国家和地方政策的持续推动下已形成蓬勃的发展态势，企业的积极性、主动性空前高涨，试点示范项目遍地开花，技术与标准体系、组织管理模式、体制机制和市场环境得到了不断完善和创新发展，为装配式建筑的持续健康发展提供了坚实的技术支撑和政策保障。目前以装配式建筑为发展驱动力的建造方式变革，是大势所趋、时代所向。

面对当前装配式建筑火热的发展势头，我们必须要清楚，为什么要发展装配式建筑？切不可盲目发展、甚至一哄而上，更不能陷入“为装配”、“唯装配”的形式主义误区。必须要深入理解发展装配式建筑的初心和使命。发展装配式建筑是建造方式的重大变革，是新时代践行新发展理念、推进供给侧结构性改革、实现高质量发展的必然要求，也是建筑业转型升级、创新发展以及应对人口红利淡出的必然选择。同时我们也应该清醒地认识到，建筑业作为国民经济的支柱产业，目前仍旧是一个劳动密集型、生产方式相对落后的传统产业，建造方式粗放，组织方式碎片化，交易方式违规严重，管理方式主体责任不清，工人技能素质普遍偏低，企业核心能力不强，效率效益不高。尤其是这种传统建造方式提供的建筑产品已不能够满足人们对高品质建筑和人居环境质量的美好需求，粗放的发展模式也已不能适应建筑业高质量发展的时代要求。为此，国家提出大力发展装配式建筑，就是促进传统粗放的建造方式向新型工业化建造方式转变，实现建造方式的变革。我们必须明白，“装配”不是目的，也不是新型建造方式的全部。“装配式”是最能直接表达工业化程度的先进技术，是符合时代特征的先进生产力，是工业化建筑的一个代表性特征，也是促进建筑工业化发展的驱动力和方向标。只有综合考虑建筑本身及工业化的特性，并使之有机结合，才能使装配式建筑的优势得以充分体现。



装配式建筑以设计标准化、生产工厂化、施工装配化、装修一体化和管理信息化的“五化一体”的新型建造方式为主要特征。有利于节约资源能源、减少施工污染、提升劳动生产效率和质量安全水平，有利于促进建筑业与信息化深度融合，符合国家绿色、高质量发展的战略要求。发展装配式建筑就是要走出一条科技含量高、建筑质量优、经济效益好、人力资源优势得到充分发挥的新型建筑工业化道路。建筑工业化一直是我国倡导的发展方向，是发展装配式建筑的根本途径，进入新时代，随着建筑科技的进步与信息技术的快速发展，使得真正实现建筑工业化成为可能，装配式建筑就是采用新型工业化建造方式建造的建筑。因此，发展装配式建筑必须要摆脱传统路径，走新型建筑工业化道路，尤其是在发展理念上，要树立以建筑为“产品”的经营理念；在组织内涵上，要建立对工程项目实行整体策划、全面部署、协同运营的管理体系；在企业核心能力上，要充分体现技术产品的集成能力和组织管理的协同能力。这必将会促进建筑业产生脱胎换骨的变化，成为转型升级、创新发展的必由之路。

但是，由于我国装配式建筑仍然处在发展的初期阶段，缺乏设计经验的积累、没有很好的技术沉淀、没有工业化基础，人才储备不足、组织管理机制不健全、传统路径依赖性强，也由此造成了装配式建筑的设计能力、构件制作水平、建造效率效益不高，同时也暴露出一些成本、质量、安全等问题。我认为，装配式建筑发展的前途是光明的，但道路必定是曲折的，这些都是发展中的问题，但要快速解决，还面临诸多挑战。在今后发展中应重点把握好以下方面：

首先要提高认识、明确方向

目前在发展的过程中很多企业还没有弄懂为什么要发展装配式建筑，而是盲目跟进，为了“装配”而“装配”，有的借势规模扩张、跑马圈地，有的进行资本运作、急于求成。这些企业的发展路径选择无可厚非，但是纵观我国装配式建筑发展的整体状况，如此迅速的规模膨胀和盲目发展，必然导致削弱扎实、专注、执著的实业精神，必然会影响装配式建筑发展的初心和使命。目前地方政府出台了一系列激励

政策,对装配式建筑发展起到了极大的推动作用,取得的成效应该倍加珍惜,来之不易,要特别处理好工程建设项目与提升企业核心能力、培育产业基础的关系,要清醒地认识到以“指标”为导向激活的市场,不是真正的市场,倒逼机制在发展初期是有必要的,是阶段性的,但也是不可持续的。在市场活力和企业积极性充分调动的前提下,应尽快将装配式建筑发展的着力点和工作重心,放到建造方式变革、建筑业转型升级和建筑产业高质量发展上来。

二是要顶层设计,找准定位

对于政府来说,要通过顶层设计进一步明确阶段性发展目标,提出政策规划导向,要改变计划经济时代的思维惯性,摒弃“行业”管理思维,构建现代化建筑产业体系,着力营造健康的产业发展环境和动力。对于企业来说,要顺势而为,主动求变,要有实业精神,找准自身的定位,主动转型升级,要苦炼内功,筑牢基础,不断增强发展能力。大型龙头企业要抓住机遇,摆脱传统路径,技术和管理双轮驱动、一体化发展,做大、做强、做优,依托工程总承包模式,打造区域行业建筑航母;广大中小建筑企业要顺应社会化分工趋势,找准自身定位,主动向专业化转型,作专、做精、坐实,形成一批秉承扎实、专注、执著的实业精神的专业型、技能型、创新型建筑企业大军。通过市场经济自然规律来实现优胜劣汰、提高产业集中度,促进产业资源要素的市场化高效配置,以形成布局合理、特色鲜明、优势互补、分工协作的产业现代化发展格局。

三是要强化创新、提升能力

发展装配式建筑是建造方式的重大变革,要“装配”并尽可能“装配”,但不是“唯装配”,要以设计为龙头,研发能够充分体现预制施工高效特点的结构技术体系,一体化统筹建筑、结构、机电、装饰等专业,从源头保证装配式建筑产品全产业链的高度集成和纵向贯通,充分发挥

建筑设计在工程建设中的主导作用,建筑设计要贯穿工程建设全过程。要注重提升企业核心竞争力,要加强建筑系统集成技术体系的研究,鼓励发展企业专用技术体系创新,重点围绕建筑、结构、机电、装修一体化的集成技术体系,从全产业链的视角,运用一体化的思维,系统补足标准、技术、设备、工具以及人才、软件等系统应用的短板。要加强管理创新、模式创新,要大力发工程总承包模式,通过“纵向拉通,横向融合,空间拓展”,达成资源的高效整合与配置,从而真正实现效率和效益提升的高质量发展。

四是要筑牢基础、协同发展

当前装配式建筑发展的重点,就是要努力提升企业的基础能力和产业链协同水平,不是一些不切实际的、生搬硬套的新概念。当前我国建筑业的主要矛盾应该是产业基础性问题,如何提升建筑产业的整体素质,全面构建现代化产业体系,是建筑业能否持续健康发展的关键。我们必须清楚地看到:我国改革开放 40 多年来,建筑业依赖我国经济快速发展的强大市场,规模由小变大,但大而不强,产业基础十分薄弱,产业链不能协同高效,信息化管理难以系统集成,企业主体技术创新动力和能力不足,产业创新体系的各种资源分

散、割裂,尤其是在改革发展的路径上缺乏针对产业发展的规划和目标。因此,必须要沉下心来,将建筑业改革的基点放到“产业”发展上来,要紧紧抓住“产业”这个牵动建筑业改革发展全局的“牛鼻子”,全面系统深入地研究“产业”的创新发展问题,尤其在建筑业进入必须转型升级的重要历史关头,要进一步明确建筑产业的改革发展的路径和方向,深耕细作、夯基垒台。

总之,装配式建筑发展是一个长期的、艰苦的、全方位的创新过程,而这种创新与变革具有革命性、根本性和全局性。对于建筑业来说,这是一次生产方式的革命,是一次大浪淘沙,甚至会引发行业“洗牌”;对于建筑企业而言,也无法逃避巨变带来的阵痛,有些企业甚至面临着生死存亡的抉择。但同时我们更应该认识到,这是一个千载难逢的浴火重生、弯道超车的机遇,更是我国建筑业告别“狼性”低水平同质化竞争,转型升级迈向高质量发展的最佳时机。我们一定要顺势而为,敞开怀抱拥抱这一历史性的变革。乘着装配式建筑发展的东风,在业界同仁的共同努力下,我国建筑业的新未来,必将迈上绿色化、工业化、信息化、集约化和社会化的高质量发展的强国之路,建筑产业现代化一定会实现。



倡导绿色建造 助推转型升级 全面提升城市建设高质量发展水平

◎文 / 武汉市城乡建设局 杨建春

为贯彻落实党的十九大提出的城市建设绿色发展、高质量发展新理念要求，结合工作实践，围绕大力推进绿色建造，推动城市建设高质量发展谈几点体会分享。

一、充分认识绿色建造对城市建设绿色发展的重要意义

习近平新时代中国特色社会主义思想和党的“十九大”提出，加快生态文明建设、推进绿色发展的理念，实现建筑业高质量发展要以建筑业转型升级为主线，以绿色发展为核心，沿着绿色建造之路前行。推行绿色建造是转型升级的大趋势，全面推进绿色建筑、推广装配式建筑是推动绿色建造的主要突破口，是建筑业转型升级的重要抓手，是建筑业高质量发展的主攻方向。

近年来，武汉市全面贯彻落实党中央“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布

局要求，以推动长江大保护、建设“三化”大武汉为契机，牢固树立新发展理念，落实“适用、经济、绿色、美观”建筑方针，大力开展绿色建筑行动，推广发展装配式建筑，不断完善配套政策、标准、市场、产业支撑体系，制定了全过程管理制度，创建了一批绿色建筑生态示范城、绿色建筑集中示范区和高星级绿色建筑，培育了一批绿色建筑研究、开发、设计、施工企业，加快建筑产业现代化的发展步伐，推进建筑业转型升级，实现武汉市建筑业高质量发展。



二、合力推进城市建设绿色发展各项工作

(一) 大力发展绿色设计

绿色建设，设计是先导，标准是准则。为了大力推进绿色设计，我局高度重视绿色设计标准制定，出台了《绿色建筑设计技术规程》和《市城建局关于严格执行新建建筑安装中水设施的通知》，从源头上对绿色设计进行把控，在理念上贯彻绿色平衡，使我市城市建设实现绿色高质量发展。

在城市建设设计中，强调整体绿色集成，通风和采光的设计强调自然化，在太阳能利用、地热利用、中水利用、绿色建材和智能控制等高新技术的使用上，充分展示人文与建筑、环境及科技的和谐统一，在设计中各专业施工图设计文件均有绿色建筑设计说明，施工图审查时严格绿色设计专篇审查，违反绿色建设标准的一律不予通过。每年“双随机一公开”勘察设计执法检查，均把绿色设计作为重点检查督查内容，确保将城市绿色设计落实到绿色

施工中。

同时，我局重视城市建设绿色发展研究，每年都组织大专院校、专业研究机构、相关管理部门，积极开展城市建设绿色设计、绿色建造、绿色发展等专题研究，目前已经完成 10 个专项研究课题，并在工程建设中运用，逐步形成我市绿色建设的标准体系。

(二) 大力推进绿色建筑

2011 年武汉市在全国率先发布绿色建筑市长令，出台系列政策文件和技术标准，制定全过程管理制度，打造了一批精品亮点工程，培育了一批绿色建筑和绿色建材企业，建设领域绿色发展取得显著成效。截至 2019年上半年，武汉市共计推广绿色建筑 9594.48 万平方米，绿色建筑占新建建筑比重上升到 96.59%；全市累计获得绿色建筑星级标识 175 个，其中设计标识 171 个，建筑面积 1997.90 万 m²。“十三五”以来，全市已获得绿色建筑

评价标识 86 个（其中二星级以上绿色建筑标识 49 个），绿色建筑星级标识特别是高星级标识数目明显增加；自 2014 年湖北省开展绿色生态城区和绿色建筑示范创建工作以来，全市累计申报创建湖北省绿色生态城区 4 个、湖北省绿色建筑集中示范区 10 个、湖北省高星级绿色建筑示范项目 9 个。目前，我市绿色建筑发展已完成从试点示范到全面推广的转变。

(三) 大力推进装配式建筑

2015 年和 2017 年，市政府先后出台《关于加快推进建筑产业现代化发展的意见》(武政规[2015]2 号)和《关于进一步加快发展装配式建筑的通知》(武政规[2017]8 号)2 个纲领性文件，指导我市装配式建筑工作向前推进。四年来，推进工作取得了阶段性成果：一是制定出台了一系列政策和管理规定，涵盖项目立项、土地出让、规划审批、招投标、施工图审查、施工许可、构件生产、质量安全监督等

重要环节。二是严把土地出让和施工图审查两个关口，确保区域推进稳步实施。自2017年4月1日至今，我市挂牌土地的规划设计条件中明确采用装配式建造方式的地块共有212宗，总建筑面积4143.36万平方米，截止2019年11月底全市新开工装配式建筑面积达到660万平方米。三是大力推进试点示范工程建设，2016年以来，先后共评审确定试点示范项目47项，建筑面积608.28万平方米。四是积极推进产业基地建设，已建成（含在建）装配式建筑产业基地14个，全部投产后可满足1300多万平方米建筑工程的需要。五是完善标准规范，组织编制各类地方标准7项，为我市装配式建筑发展提供了技术支撑。目前，我市装配式建筑已由试点示范阶段转向重点区域全面推广阶段。



三、总结分析工作中存在的困难和不足

（一）绿色建筑方面

一是顶层设计需完善。2010年颁布的《武汉市绿色建筑管理办法》，已不能适应我市现阶段推进绿色建筑高质量发展的需要，亟需优化调整。二是建造高星级绿色建筑积极性不高。我市高星级绿色建筑较少，政府投资项目、公益性公共建筑、

大型公建高星级绿色建筑标识不多。

（二）装配式建筑方面

一是政府投资工程推动难。政府投资项目在立项审批中明确采用装配式建造方式政策未得到落实，有些政府投资项目是由其他部委直接批准的项目，地方无法直接把控。二是政策法规有待完善。现行

的招投标管理、财政评审、施工图审查、质量监管等制度和要求，与装配式建筑要求不配套。三是技术能力有待提升。施工管理、关键技术岗位、标准化设计等相关人员的技术能力、水平不够高。

四、深入推进建筑业高质量发展

根据中央和湖北省委、省政府提出的加快生态文明建设，推进绿色发展和高质量发展的要求，武汉建筑业必须坚定不移地贯彻落实新发展理念，加快转型升级，迈向高质量发展。

（一）落实目标任务。2020年全市将新开工装配式建筑的面积不小于400万平方米，力争达到450万平方米。对照省、市下达的相关工作目标任务，定期收集、汇总相关数据和信息，继续对各区开展服务和指导，努力推进各项目目标任务。

（二）完善管理机制。贯彻国家、省市关于大力发展装配式建筑的政策法规。落实《武汉市装配式建筑装配率计算细则》，进一步规范我市装配式建筑装配率计算；落实《武汉市装配式建筑工程总承包管理导则》，规范引导我市装配式建筑项目管

理；联合市市场监管局出台并落实《装配式建筑预制部件产品质量监督管理办法》。针对设计施工中存在的问题，研究制定装配式建筑质量安全管理的相应措施，进一步规范构件信息价格管理。

（三）强化质量安全。一方面严格执行装配式建筑质量安全管理相关标准规范和政策规定，督促全产业链企业建立装配式建筑质量保证体系。另一方面建立信息化平台，健全武汉市装配式建筑质量追溯体系，增强行业监管能力。

（四）推进科技创新。统筹新标准、新规范等技术支持体系的建设，及时组织相关单位开展课题研究。对标国家最新政策、标准，结合我市实际，完成《武汉绿色建筑管理办法》的发布工作，提高政府投资公益性建筑、大型公共建筑、绿色生态

城区及重点功能区内新建建筑中高星级绿色建筑建设比重，建立全过程管理体系，指导我市绿色建筑规范发展。

加快推广装配式建筑、EPC、BIM协同，以EPC工程总承包方式承建装配式建筑，对装配式建筑基于BIM技术进行一体化设计，从源头上解决目前装配式建筑发展中存在的二次设计、成本增加等问题。

（五）加强舆论宣传。一是利用报纸、电视、电台与网络等媒体广泛宣传，提高社会认知度；二是组织大型宣传会、论坛和示范项目现场观摩会，宣传装配式建筑在提高质量、提高效率、减少工期、减排节能的优势；三是加强对政府管理部门、专业技术人员政策标准规范的培训，全面提高施工企业的生产、施工管理水平。

大力推进装配式建筑 促进武汉城乡建设高质量发展

◎文 / 武汉建筑工业化办公室 董明德 钟思维 湖北省精量工程质量检测有限公司 万娜

摘要:武汉市装配式建筑经过近几年的发展,已经取得了阶段化的成效,迎来行业发展的黄金时期。从中央到地方政府,均制定了指导性的的支持政策。面对发展过程中存在的建造成本居高不下、市场积极性不高、一体化程度低和管理能力不高等问题,如何完善管理体系,提高管理能力,实现高质量?本文分析了武汉市装配式建筑的发展现状,存在问题以及高质量发展装配式建筑的基本思路与目标。

关键词:装配式建筑 高质量发展 发展目标 政策措施

在全面推进生态文明建设、加快推进新型城镇化、特别是实现中国梦的进程中,装配式建筑的发展意义重大。长期以来,我国仍然沿袭了传统的建筑模式,还处于一个劳动密集、资本密集的粗放型行业,建筑行业的劳动生产率总体偏低,而装配式建筑的推行,可以有效的解决资源与能源消耗严重、建筑施工人员素质不高、建筑环境污染等诸多问题。且装配式建筑量大面广、产业链条长、产业分支众多,其发展能够带动部品部件生产企业、专用设备制造企业、物流产业、信息产业等新的市场需求,有利于促进产业再造和增加就业,带动地方经济发展。

多年来,各级领导都高度重视装配式建筑的发展,特别是《中共中央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》,对装配式建筑发展提出了明确要求,力争在十年左右使装配式建筑占新建建筑比例达到30%。国务院在2016年9月14日的国务院常务会议上强调,要按照推进供给侧结构性改革和新型城镇化发展的要求,大力发展钢结构、混凝土等装配式建筑,具有发展节能环保新产业、提高建筑安全水

平、推动化解过剩产能等一举多得之效。《大力发展战略性新兴产业的指导意见》(国办发[2016]71号)更是全面系统指明了推进装配式建筑的目标、任务和措施。今年住建部《关于完善质量保障体系提升建筑工程品质的指导意见》(国办函[2019]92号)也指出要大力发展战略性新兴产业,通过先进技术和科学管理,降低施工过程对环境的不利影响。

武汉市的装配式发展“十三五”规划中,明确指出到2020年底,力争新建装配式建筑面积占当年新建建筑面积的比例不低于40%;新建装配式混凝土建筑整体装配率不低于50%,装配式钢结构建筑整体装配率不低于60%;新开工全装修成品住宅面积比率30%以上;完成6个25-30万立方米产业园区建设;要建立完善的覆盖设计、生产、施工和使用维护全过程的装配式建筑标准规范体系;建立完善的装配式建筑技术体系和关键技术,形成先进成熟可靠的新型管理模式;培育一批设计、生产、施工一体化的装配式建筑骨干企业统筹发展装配式建筑设计、生产、施工及设备制造、运输、装修和运行维护等全产业链。



一、发展装配式建筑的重要意义

装配式建筑是运用现代工业手段和现代工业组织,对住宅工业化生产的各个环节段和各个生产要素通过技术手段集成和系统的整合,达到建筑的标准。装配式建筑中只需要在工厂加工制作好建筑用部品部件,包括结构、围护墙、内装、设备管线四个系统,如楼板、墙板、楼梯、阳台等,通过集成设计和可靠技术在建筑施工现场装配安装而成。其重要特征就是“六化”,即标准化设计、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。

纵观我国经济发展情况,粗放式发展的局面并未根本转变。特别是建筑业普遍采用的现场浇(砌)筑方式,资源能源利用效率低,建筑垃圾排放量大,扬尘和噪声环境污染严重。如果不从根本上改变,这种粗放建造方式带来的资源能源过度消耗和浪费将无法扭转,经济增长与资源能源的矛盾会更加突出,并将极大地制约中国经济社会的可持续发展。而装配式建筑不仅能让质量效率大为提高,还有利于节能降耗。

装配式建筑能有效提升施工效率与质量。装配式建筑采用系统化设计、模块化拆分、工厂制造、现场装配的方式建造房屋,实现建筑行业由

传统的“粗放型”湿法作业向现代的“工厂化”干法作业转变。通过一体化的设计、生产、施工，将多项工序前置，缩短现场工序的时间，提高建筑建设效率。预制构件在工厂里生产摆脱了季节、天气、场地拆迁条件等限制，工业化的生产大幅减少现场施工容易出现的人为错误，工厂线统一标准的生产能制定更好的生产要求并从源头对构件质量进行管理，进一步保证施工质量。

装配式混凝土建筑节能减排效益明显。相比于现浇建筑，装配式建筑建造阶段可以大幅减少木材模板、保温材料、抹灰水泥砂浆、施工用水、施工用电的消耗，并减少建筑垃圾排放，减少碳排放和对环境带来的扬尘和噪声污染，有利于改善城市环境、提高建筑综合质量和性能、推进生态文明建设。

以装配式混凝土建筑为例，装配式混凝土建筑木材消耗量节约 $0.056\text{m}^3/\text{m}^2$

(59.3%)，建筑保温材料消耗量节约 $0.6585\text{m}^3/\text{m}^2$ (51.85%)，水泥砂浆消耗量减少 $0.03658\text{m}^3/\text{m}^2$ (55.13%)，水资源消耗量减少 $0.021\text{m}^3/\text{m}^2$ (24.28%)，电力消耗量减少 $1.8218\text{kwh}/\text{m}^2$ (20.45%)，固体废弃物的排放量减少 $16.42\text{kg}/\text{m}^2$ (69.09%)，根据采用排放系数法对碳排放进行对比分析的研究，装配式混凝土建筑在建造阶段单位面积可减少碳排放 24.31kg 。

二、武汉市装配式建筑行业的发展现状

2015年以来，武汉市人民政府将装配式建筑的推进工作作为产业转型和“两型社会”建设的重要举措，出台了30余份支持和促进装配式建筑行业发展的政策和管理规定，在市政府的高度重视和高位推动下，武汉市装配式建筑由试点示范阶段转向重点区域全面推广阶段，也推进了全省装配式建筑的发展。

五年里，装配式建筑项目逐年递增。目前武汉市在建及建成装配式建筑项目61个，建筑面积660.44万平方米；确定试点示范项目47个，建筑面积608.28万平方米；其中采用工程总承包模式建设的项目有9个，建筑面积275.9万平方米；装配率在60%以上的项目有30个，建筑面积235.07万平方米；自2017年4月1日至今，我市挂牌土地的规划设计条件中明确采用装配式建造方式的地块共有212宗，总建筑面积4143.36万平方米。

同时，在发展过程中逐步夯实基础建设。组织开展了《武汉市装配式建筑工程总承包项目管理导则》、《武汉市装配式建筑装配率计算细则(试行)》、《武汉市建筑



产业现代化发展“十三五”规划研究》、《武汉市整体装配式混凝土住宅建筑适用技术研究及示范应用》、《适应建筑产业现代化管理体系及其关键技术措施研究》、《城市综合管廊预制拼装工程标准图集研究》、《装配式建筑工程项目管理规范研究》等多项课题研究。现行标准、规范和图

集可基本满足装配式建筑工程设计、生产、施工、验收需要。各区将产业基地作为招商引资的主要内容，引导企业投资建设，已建成装配式产业基地14个，全部投产后可满足1300多万平方米建筑工程的需要，为装配式建筑发展提供充足的部品和构件保障。

三、武汉市推进装配式发展的主要做法

武汉市装配式建筑行业的稳步推进，依托于机制创新。2015年，武汉市成立了市建筑产业现代化推进工作领导小组，领导小组负责统筹协调武汉市装配式建筑推进工作，各区人民政府和市各职能部门按职责分工做好相关工作。同时，各区相应成立领导小组，形成各负其责、市区联

动的机制体制。武汉市人民政府相继出台《市人民政府关于加快推进建筑产业现代化发展的意见》(武政规〔2015〕2号)和《市人民政府关于进一步加快发展装配式建筑的通知》(武政规〔2017〕8号)两个指导我市装配式建筑发展的纲领性文件，在政策引导、工作机制及具体措施方面做了

多项规定，指导我市装配式建筑工作向前推进。

武汉市装配式建筑行业的全面进步，得益于政策支撑。五年里武汉市为装配式建筑推进工作制定出台的一系列政策和管理规定，涵盖项目立项、土地出让、规划审批、招投标、施工图审查、施工许可、构

件生产、质量安全监督等重要环节,初步建立了适应装配式建筑发展的制度和机制。市自然资源和规划局在土地出让环节,将装配式建造方式作为规划设计条件进行审查;市城建局在施工图审查环节,依照《关于开展装配式建筑施工图设计文件技术审查的通知》进行审查。从土地出让和施工图审查两个源头把住关口,确保区域推进稳步实施。为落实市政府确定的容积率奖励等七项优惠政策,市城建局等

各相关部门制定实施意见,积极指导各区、帮助企业落实政策、项目落地、优惠扶持。初步实现了由试点示范向全面推广应用的转变。

武汉市装配式建筑行业的蓬勃发展,离不开政企联动。行业发展需要政府与市场双轨道的共同推进,需要充分畅通政企沟通渠道,真正了解行业发展的困难与瓶颈。为此,武汉市多次组织装配式建筑产业基地、设计单位、市建筑业协会装配式

建筑分会等单位召开推进装配式建筑产业基地发展座谈会,就装配式建筑项目和基地情况、存在的困难问题以及对装配式建筑推进工作的意见建议进行交流。为了提升政府部门服务效能,多次深入装配式企业调研,详细了解企业建设、运营情况,宣传装配式建筑产业的相关政策和我市装配式建筑的发展现状,增进企业发展信心,收集解决企业提出的困难和问题。

四、目前面临的主要问题

(一)认知观念现存误区

面对快速增长的市场规模,越来越多的企业开始陆续进军装配式建筑市场。但很多人仍对装配式建筑的认识存在误区,简单的认为将PC构件组装起来就是装配式建筑,而忽略了更深层次的技术和体系,忽略了行业在生产方式上彻底变革的本质。装配式建筑不仅仅是构件的工厂预制生产,而是所有环节的串联并行,更好的实现各环节的衔接,保证“一体化”的实现。装配式建筑与传统建筑方式的一个很大不同就是全产业链的思维,装配式建筑中,研发、设计、制造、物流、总装都是相辅相成密不可分的。成熟的装配式建筑企业,应该站在全产业链的角度对企业进行设计,然后在内部建立完整的体系架构,在管理上实现无缝对接。

(二)建造成本偏高

当下的装配式建筑主要靠政策推动,市场化推广一直较为困难。其中一个重要原因在于成本较高,不同于上海、北京等一线高房价地区,武汉市建筑业对于建筑成本十分敏感,多数开发商不愿自觉使用。与传统现浇模式不同,装配式建筑的



成本控制是产业链的整体控制,是成本体系的完善,应该树立树立全员的成本控制意识,并在此基础上形成企业可复制的成本模型,更重要的是从设计源头开始,对项目进行采购、制造、总装整体因素的考虑,并基于此进行最优化的成本设计。

(三)人才队伍建设能力不强

关键技术岗位产业工人水平、施工管理人员技术能力、设计人员标准化设计和

深化设计能力不够高,相关人员缺乏系统的学习培训和实践经验,懂设计会施工能管理的复合型人才十分缺乏,项目实施中难以体现装配式建造方式的优越性。装配式建筑项目采用工程总承包(EPC)建造模式以及建筑信息模型(BIM)技术应用推进乏力,管理模式和技术运用的范围和层次较低,无法实现在设计、生产、施工和管理等方面的资源优化配置。

五、装配式建筑高质量发展的措施和建议

(一)健全各项管理制度

全面贯彻国家、省市关于大力发展战略性新兴产业的政策法规,组织落实相关政策文件要求。针对设计施工管理中存在的问题,研究制定装配式建筑质量安全管理的相应措施,落实吊装灌浆等关键岗位人员

的管理措施,加强装配式建筑试点示范项目监督管理,特别是质量安全、竣工验收等方面监管,保障项目施工质量和安全。协调相关部门加强装配式建筑部件生产企业产品质量监督管理,进一步规范构件信息价格管理。

(二)完善标准技术体系

建立完善覆盖设计、生产、施工和使用维护全过程的装配式标准规范体系,编制与装配式建筑相配套的标准图集、办法、手册、指南等。加大研发力度,促进关键技术成果转化为标准

规范。强化建筑材料标准、部品部件标准、工程标准之间的衔接。为武汉市发展装配式建筑提供有力的标准支撑体系,保障装配式建筑的良好发展。

(三)加强工程质量安全管理

建立和完善行政监管体系,加大监管力度,依法行政,强有力地推进装配式建筑发展工作。全面落实各方主体的工程质量安全责任,严格执行装配式建筑质量安全管理相关标准规范和政策规定,特别要强化对深基坑、高支模、吊装等危险性较大的分部分项工程的管理。推进信息技术与质量安全管理的深度融合,建立健全武汉市装配式建筑质量追溯体系,建立装配式建筑全生命期数据库,实现装配式建筑质量溯源和统计分析,建设施工安全监管信息系统,通过信息化手段增强行业监管能力,切实保证装配式建筑健康有序地发展。

(四)推进试点示范项目落地

试点示范项目对于推动全市装配式建筑的发展有良好的激励带头作用,市级部门应联合各区政府、区建设局、市级平台公司,组织有优势技术、有先进管理体

系、有示范效应的项目积极申报。通过试点示范项目,引导装配式建筑行业相关的设计、生产、施工等各类企业在设计理念、技术集成、建造方式、管理模式等方面的根本性转变。充分发挥示范工程的引导和带动作用,促进全市装配式项目的高质量发展。

(五)推广工程总承包 BIM 技术应用

装配式建筑原则上采用工程总承包模式,政府投资项目应完善建设管理模式,带头推行工程总承包模式。加快完善工程总承包相适应的发包承包、分包管理、质量安全监督、竣工验收等制度规定,实现工程设计、部品部件生产、施工及采购的统一管理和深度融合,优化项目管理方式,落实工程总承包单位在工程质量、安全、进度、造价等方面的责任。支持大型设计、施工和部品部件生产企业通过调整组织结构、健全管理体系,向具有工程管理、设计、施工、生产、采购能力的工程总承包企业转型。建立适合 BIM 技术应用的装配式建筑工程管理模式,加快推进 BIM 技术在规划、勘察、设计、施工和运营维护全过程的集成应用,实现工程建设项

目全寿命周期数据共享和信息化管理,为项目方案优化和科学决策提供依据,促进建筑业提质增效。

(六)广泛开展宣传培训

加强政策法规与国家战略的宣传,通过政府引导、市场调节,充分发挥示范作用,消除认知误解。广泛宣传推广示范基地、示范项目的经验,充分发挥相关企事业单位、行业协会的作用,开展装配式建筑的技术经济政策解读和宣传贯彻活动,积极举办各种形式的装配式建筑展览会、技术标准交流会等活动,加强行业学习交流。加快培养与装配式发展相适应的技术和管理人才,促进建筑业农民工转化为技术工人,建设专业化的技术工人队伍,提升设计人员装配式建筑设计理论水平与全产业链统筹把握能力,强化装配式建筑一体化集成设计。通过市场发展培养行业管理人才、企业领军人才、经营管理人员,增强逐步加强自主创新能力,形成以骨干企业、技术研发中心、产业基地为依托的产业聚集区。

六、结语

装配式建筑代表新一轮建筑业科技革命和产业变革方向,既是传统建筑业转型与建造方式的重大变革,也是推进供给侧结构性改革的重要举措,更是新型城镇

化建设的有力支撑。在推动装配式建筑行业与技术发展过程中,不同类别的企业将发挥不同的作用,但都将有无数的新机遇与广阔的新空间。武汉市将进一步落实党

中央、国务院决策部署,大力推动装配式建筑发展。

2019 年武汉市装配式建筑大事记

一、1月 4 日,市自然资源规划局、市房管局印发《武汉市建设工程建筑面积计算规则》

二、1月 18 日湖北省地方标准《装配整体式混凝土叠合剪力墙结构技术规程》发布实施

三、2月 15 日下午,武汉市建筑产业现代化专家委员会 2019 年第一次工作座谈会在武汉建筑业协会召开。

四、3月 1 日 湖北省住房和城乡建设厅办公室发布了《关于分解下达我省 2019 年度装配式建筑目标任务的通知》(鄂建办[2019]47 号)

五、3月 21 日 -23 日,第十二届武汉国际绿色建筑建材博览会在武汉市国际博览中心举行,21 日上午第 4 届装配式建筑发展与内装工业化技术研讨同期举办。

六、4 月 1 日,住房和城乡建设部《工厂预制混凝土构件质量管理标准》(JG/T565-2018)实施,该标准的发布为装配式建筑用预制混凝土构件的工厂质量管理提供了依据。

七、4 月 10 日,江夏区推进装配式建筑工作领导小组办公室发布《关于进一步推进江夏区装配式建筑工作的通知》。

八、4月16日,武汉市建筑产业现代化推进工作领导小组发布《关于印发〈武汉市2019年发展装配式建筑工作要点〉的通知》(武建产〔2019〕1号)

九、4月19日,住建部标定司巡视员倪江波、住建部标定司节能处吴晓烽、中国建筑金属结构协会钢结构分会副会长胡育科等一行赴中建钢构华中大区进行调研。

十、4月24日下午,市建筑产业现代化推进工作领导小组办公室在中建科技武汉经开有限公司(汉南厂)会议室组织召开了推进装配式建筑产业基地发展座谈会。

十一、4月25日,湖北省建筑工程管理局党委书记、局长李昌杰,市场处处长长江益东,质安处处长胡丹等赴美好装配江夏生产基地调研。

十二、5月6日,市城建局节能处处长杨建春带队,质安处、节能办、市政质监站、建筑质监站、图审办一行8人参加了“第三届雄安装配式建筑及绿色建材展览会”。

十三、5月29日,由山河集团与湖北明想集团联合投资设立的中甄住工建设科技(湖北)有限公司装配式建筑产业基地投产庆典在武汉市江夏区五里界梁子湖大道举行。

十四、6月25日,由湖北省房地产业协会、湖北省建筑业协会主办,中建三局绿投公司承办的“2019年湖北省房地产行业装配式发展研讨会”在武汉东湖国际会议中心召开。

十五、7月9日,东西湖区首个装配式建筑生产基地已顺利投产,武汉建工新興建材绿色产业科技有限公司首批PC构件顺利出厂起运,并顺利抵达到施工项目现场。

十六、7月12日,市建筑产业现代化推进工作领导小组办公室在市城建局召开武汉市2019年上半年装配式建筑工作会。

十七、7月25日,由武汉市城乡建设局、黄陂区人民政府主办,中建三局



绿色产业投资有限公司承办的“武汉市装配式建筑工作推进会暨现场观摩会”在中建壹品澜郡项目召开。

十八、7月28日,湖北省首个采用“钢管束+扁钢柱”装配式结构住宅体系设计项目武汉市雅苑房地产有限公司建设的“山水雅苑”4#楼项目第一片钢管束构件开始吊装。

十九、8月1日下午,由武汉市城乡建设局主办、武汉建筑业协会装配式建筑分会承办的首次装配式建筑预制混凝土构件钢筋套筒连接、灌浆座谈交流会在武汉建筑业协会召开。

二十、8月9日至10日,由预制建筑网主办,艾巴维有限公司等协办,武汉市建筑节能办公室、武汉建筑业协会装配式建筑分会支持的“装配式建筑论坛9期——预制构件工厂产品与管理升级研讨会”在湖北武汉成功召开。

二十一、9月4日至6日,根据《市城建局关于开展2019年建筑节能与勘察设计工作综合检查的通知》精神,我市组织专家开展2019年装配式建筑专项检查。

二十二、9月12日,武汉市建筑业现代化推进工作领导小组办公室在市城建局501会议室组织召开了2019年度第一批装配式建筑示范项目

评审会。

二十三、9月15日,《武汉市装配式建筑装配率计算细则》实施。

二十四、9月20日《武汉市装配式建筑工程总承包管理导则》实施。

二十五、9月25日至26日,省住建厅党组书记、厅长李昌海带队,对武汉市装配式建筑发展情况进行调研。

二十六、9月29日,湖北省“绿投杯”首届装配式建筑职业技能竞赛在中建三局绿投公司汉南PC厂开赛。

二十七、11月28日至29日,省住建厅在武汉举办全省装配式建筑政策与管理培训活动,并组织现场观摩。

二十八、11月13-15日,中建三局10名产业工人作为湖北省唯一参赛队伍参加由住房城乡建设部人事司、人力资源社会保障部职业能力建设司指导举办的2019年中国技能大赛“碧桂园杯”第二届全国装配式建筑职业技能竞赛(职工组)总决赛。

二十九、12月4日,武汉市建筑产业现代化推进工作领导小组办公室召开了2019年度第二批装配式建筑示范项目评审会。

三十、12月9-11日,北京市住房和城乡建设委员会来我市调研装配式建筑发展、扶持政策及典型项目。

●实践与应用

广盛之道 ——赴湖北广盛建设集团游学笔记

◎文 / 李淼磊

“一个是国家产业化基地，一个是国家高新技术企业，这两块牌子，在过去我们可是想都不敢想，现在，我们很快都会拿回来。我们还聘请了许多博士、一级注册工程师，成立了院士工作站，甲级设计院的筹组工作也在顺利进行”。

作为建筑行业民营企业的弄潮儿，面对武汉建筑业民营企业转型升级总裁专班专程到宜昌问道取经的学员，说到进军装配式建筑带来的变化，湖北广盛建设集团董事长匡玲如数家珍。

“关键是赢得了尊重，境界变了，经营企业的思路变了”匡董补充说，“未来建筑业高度集中，一定是装配式的天下，想继续过现在这样的日子恐怕不可能了，这个过程不会超过五年”。

“做装配式给了我信心，如果我们比别人早三年，这三年可以让我做很多事，学很多本事，等我们学会了，可以把原来的同行者甩几条街。因为装配式不是当初干商品混凝土那么简单，不是说搞就能搞的。它使我们接触很多新知识，新技术。我希望它能使我安下心来，专注于把工作做好，把能力提升，走上高质量发展之路”。



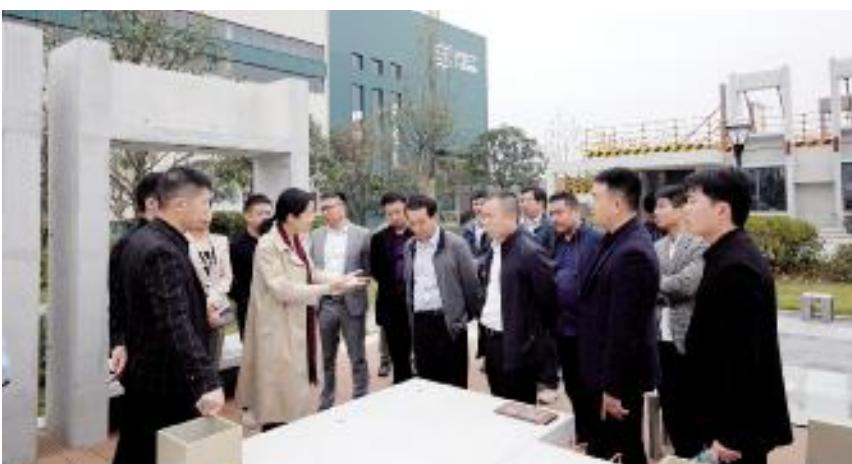
虽然匡董信心满满，自豪之情溢于言表，但在某些同行眼中，广盛可能有点傻：因为在行业内一些所谓的明眼人一看都知道，广盛已经干了的和正在干的鲁班奖工程，还有广盛建科装配式工厂，投入那

么多，活儿做得那么好，甲方又没有多给钱，所以肯定亏钱了！尽管匡董和徐总不承认，说亏到不一定，赚的不多是真的。但从综合效益来说，不仅没有亏，反而得到了很多。

我不认为广盛人是打肿脸充胖子。举一个简单的例子：广盛集团专职从事设备管理工作的有三十多人，但市场营销部门只有两个半人。一切以生产为中心，把活干好，是广盛人的共识。因为这样的经营理念，他们把非生产性的交易成本压到最低。十几年了，当阳水泥厂一直以低于市场百分之十的价格给广盛供货，原因是广盛把“不欠别人的钱”做到了极致：每个月按进度付材料和劳务款百分之七十，年底支付保证清零，绝不拖欠。

广盛会开也和别人不一样，开门见山，直奔主题，不说客套话，不准用“汇报”之类的词语，所有会议都要解决问题，不解决问题的会坚决不开。

项目经理只需要负责围墙内的事情，



围墙外对接政府的事由公司负责。公司主要领导去项目检查，项目经理见了只点个头，继续做自己的事情，除非领导有话要问，项目人员不需要主动给领导汇报工作。

“广盛的项目经理习惯了公司的做法，如果跳槽出去，一般都很难适应外面的管理。所以，我们从来不怕别人来挖我们的人才，我们的人才和企业谁都离不开谁”，匡董自豪地说。

广盛的人不需要安排，经常自觉加班。匡董事长说，我们现在经常检查，从办公室里“赶”他们回去休息。职工的敬业精神感动了我们，逼着我们不敢懈怠。我们只有更加努力才能对得起他们的勤奋和热情。

这就是广盛，这就是别人干不了的价格广盛能干的原因。广盛的低成本是管理和独特文化所致，而不是靠偷工减料。

“广盛不能欠别人的钱；

广盛永远不搞挂靠；

广盛盖的房子不许有投诉；

广盛的人不需要溜须拍马。”

徐德红总经理的话掷地有声！

三

“搞企业，赚钱固然重要，但绝不是唯一目标。如果能干一番事业，做一些有价值的事情，顺便赚一点钱，这种感觉很好，是对自己人生的一种交代”。

说到这里，匡董提起了广盛积极响应协会弘扬沈祝三精神，同时在协会新址捐塑沈祝三铜像的事情。她强调：“我们广盛的企业文化和沈祝三精神是通的，我们要



用实际行动弘扬沈祝三精神，广盛工匠是企业中最有为有位的一批人”。

自从搞起了装配式，来企业考察指导和洽谈合作的领导、专家和同行络绎不绝。“尤其是政府和相关部门的主要领导，认为我们代表了高质量，代表着行业发展未来，对我们的发展倍加关心”，匡董介绍道。

作为市政协委员，她关于加快装配式建筑发展的发言得到市领导和媒体的高度关注，反响热烈，这进一步增加了她的使命感和责任感。

“我现在怕生意太好了，在我们还没有做好准备的时候。我们不想砸了自己的牌子，有价值的事情，我们必须把它做好”，匡董说，这是她的真心话。

现在宜昌只有广盛一家企业在做装配式PC生产，她希望再有几家同行加入进来，这样才能竞争，才能让用户多一些选择，才能尽快把装配式做起来，把水平提高，才能真正推动行业进步。

诚信而广，品质致胜。

广盛，你可能学不会！



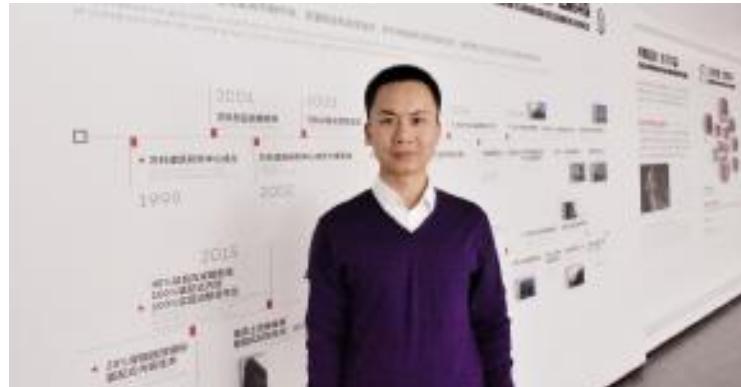
万科装配式混凝土建筑探索与实践

◎文 / 云南万科企业有限公司 程晓波

一、万科在装配式建筑领域的总体发展历程

早在本世纪初,万科就认识到在新的时代,如果要做大规模、高质量的住宅开发,就必须要在设计建造端实行标准化和工业化。于是万科集团成立了建筑研究中心,研究了从住宅设计到建造的整套流程,同时对标欧美、新加坡、日本的体系,最后选择了日本的预制混凝土体系,也就是通常所说的装配式建筑。在近二十年的时间里,万科在装配式混凝土建筑领域的探索和实践经历了实验楼的技术研发、城市试点项目落地、项目全面推广以及工业化建造成熟应用四个阶段。

在早期的实验楼和试点项目阶段,万科探索了全装配式和部分装配式,包括叠合板、预制楼梯和预制阳台等。进行研发的同时,万科建筑研究中心联合外部设计院和高校开始编制规范和行标、国标,同时也帮助施工单位熟悉构件厂等上下游链条,在技术体系逐渐成型的基础上,逐步提炼各项技术的应用标准,并总结相应的管理方法。管理方面包括了对预制构件厂以及各家参建单位之间的工作流程统筹、图纸和技术交接等,力求通过规范化、



标准化将技术和工艺顺利传递给现场施工人,从而促进产业化建造的可执行性和适用性。

从2010年开始,随着产业链条逐渐完善,万科自己经验的不断丰富,以及规范、标准的陆续出台,再加上国家出台的鼓励政策,万科各个区域公司开始大规模推行住宅建造工业化。这期间诞生了几个比较典型的例子,比如沈阳春和里等项目。如今,万科回顾这十几年的工业化建

造发展历程,逐渐的认识到装配式建筑的本质还是回归到提高质量,提高效率,降低人工,降低对环境的破坏。所以但凡符合上面“两提两点”的,不管是工艺工法还是施工组织方法也好,我们都认为是工业化建造的重要组成部分。在此共识和导向下,万科推行装配式建筑应不唯装配率论,不生搬硬套,不凑指标,而要切实把技术体系做到接地气、经济安全、可以快速复制。

二、装配式建筑实践对万科建造和经营理念的影响

在不断实践的基础上,装配式建筑的推广也反过来为万科带来了建造和经营理念方面的优化。适度预制加装配化装修,成了近年来万科在装配式建筑方面重要的导向。强调适度预制,是因为很多地区的装配式建筑的上下游产业链打造刚刚起步,在推进项目落地的过程中资源条件限制的问题会比较明显。尤其是中西部区域远离沿海制造业,建筑产业化资源较为匮乏,而现有的装配式建筑材料、施工等资源无论从技术成熟度还是产能上都很难匹配项目推广的市场需求。其次,在一些经济基础相较薄弱的地区,市场对于装配式建筑技术所带来的成本增量较为

敏感。再者,在一些处于地震多发地带、地质情况复杂、抗震设防烈度较高的地区,装配式建筑的主体结构应用存在一定的局限性。所以在结构上不冒进,充分考虑当地资源条件和市场情况,是万科在装配式建筑领域一个重要的指导方针。

除了技术体系,万科主张装配式建筑的推广还需要明确技术指引和操作规程。住宅建筑具有量大面广、部品部件通用率高的特点,能充分发挥装配式建造方式的优势。特别是装配化装修的应用对产业拉动作用明显。但是,根据全国其它地区装配式建筑项目的实践经验,如果没有与其采用的新工艺、新做法相配套的技术指

引、市场资源以及管理经验,很可能出现住宅产品质量的缺陷甚至是结构安全隐患。万科集团工业化建造体系经过多年基础研究和项目实践,形成比较安全、成熟、可靠的技术手段,同时积累了相当的管理经验,具有复制推广的可行性。为了提高创新效率,在万科5+2工业化建造技术体系的基础上,结合当地住宅建筑设计、建造、监理的实际需求,对标编制适用于当地装配式建筑起步发展的技术体系和操作规程,有利于装配式混凝土建筑在地区内得到合理推广,同时也促进本地其它企业稳妥推进装配式建筑项目落地,为后续全面提升和创新打下良好的基础。

三、万科装配式混凝土建筑的一个应用案例

万科金域南郡花园项目位于云南省昆明市官渡区彩云北路与云福路交叉口位置。为响应国家关于推动装配式建筑发展的政策及导向,落实万科集团“提高质量,提高效率,减少人工”的建设主张,项目2-1地块的1#、2#、5#住宅作为示范项目开展装配式生产和建造方式。该三栋住宅总建筑面积4.87万 m^2 ,占地面积1.5422万 m^2 ,采用剪力墙结构,全装修交付。楼层高度约100米,为T6和T4户型。该三栋住宅示范项目的总投资约8000万元人民币,建设周期为2017年9月至2018年12月。

本项目在装配式方面主要的示范内容是铝模、预制叠合板系统和预制楼梯构件的生产及安装。项目所在地抗震设防为8度,因此在项目预制构件应用中:

1. 主要规划为水平预制构件(叠合板);
2. 垂直构件应用规划为预制板式楼梯及下挂式楼梯间隔墙。

除此之外,全部竖向受力构件(柱、剪力墙)为铝模板现浇。同时为提高施工质量和减少外墙渗漏,采用了全现浇混凝土外墙体。采用铝模板后结构精度得以提高,因此结合使用高精度加气混凝土砌块以粘接的方式施工二次结构(成品粘接剂,粘接层厚度<5mm),可以实现整体薄抹灰(聚合物抗裂砂浆成品)的施工工艺。地面叠合板现浇层施工完成后,因现浇层80mm厚度,更利于采取结构找平的施工工艺。待薄抹灰施工完毕后,结合使用水泥基自流坪和瓷砖胶粘接剂完成地面找平和墙地面上的瓷砖粘接,从而实现全项目使用预拌砂浆的目标。在施工现场取消了砂浆搅拌站,实现了扬尘控制。

基于理论研究和实践经验,本项目预制构件的预制率及全项目装配率依据国家即将发布的《装配式建筑评价标准》进行计算。其中,装配率的计算公式为:

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{100 - q} \times 100\%$$

式中:Q——装配式建筑的装配率;

Q1——主体结构指标实际得分值;



建造体系图示



标准层叠合板拆分图

万科·金域南郡项目2-1地块2标段快速接楼预制化率计算						
评价项		评价要求	评价分值	最高分值	设计占比	得分值
主体结构 (Q1) (50分)	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	35%≤比例≤80%	20~30*	20	3%	0
	梁、板、楼梯、阳台、空调板等楼(屋)盖构件	70%≤比例≤80%	10~20*		82%	20
围护墙和内隔墙 (Q2) (20分)	非承重围护墙非砌筑	比例≥80%	5	10	100%	5
	围护墙、保温(隔热)、装饰一体化	50%≤比例≤80%	2~5*		0%	0
	内隔墙非砌筑	比例≥50%	5	10	100%	5
	内隔墙、管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*		0%	0
装修与设备管线 (Q3) (30分)	全装修	—	6	6	100%	6
	干式工法楼(地)面	比例≥70%	6	10	90%	6
	集成厨房	70%≤比例≤90%	3~6*		100%	6
	集成卫生间	70%≤比例≤90%	3~6*		100%	6
	管线分离	50%≤比例≤70%	4~6*		54%	4.4
注:表中带“*”项的分值采用“内插法”计算,计算结果取小数点后1位。					合计	58.4

Q2——围护墙和内隔墙指标实际得分值;

Q3——装修与设备管线指标实际得分值;

q ——评价项目中缺少的评价项分值总和。

本项目中,各栋水平构件的计算结果为:

$$\begin{aligned} \text{1栋: } Q1b &= (443*32) / 17283.15 * 100\% \\ &= 82\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2栋: } Q1b &= (341.1*33) / 13756.27 * 100\% \\ &= 81.8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{5栋: } Q1b &= (446.5*33) / 17954.59 * 100\% \\ &= 82\% \end{aligned}$$

本项目中采用叠合楼板设计,厚度方向预制部分为60mm,现浇部分为80mm。叠合板由昆明顺弘制管水泥制品有限公司采用固定模台搭配定制边模生产。叠合板生产主要和施工的主要工艺可以总结为:叠合板从模具支模---涂刷脱模剂---钢筋板扎---水电预埋---混凝土浇捣---成品养护---构件现场吊装。

所有预制构件的生产除按照相关国家标准进行外,监理单位也将派出驻厂监理员旁站监督预制构件的钢筋、混凝土浇筑作业。作为生产初期各方协作质量管控的主要手段。待技术应用熟练,质量风险点减少后,预制构件的产品质量将由厂家完全负责。按照出厂合格证的形式给出质量承诺。



模具安装



钢筋绑扎



混凝土浇捣



后期收面



叠合板养护



构件吊装

四. 装配式建筑推广的经济与社会效益

1. 提高工程质量

随着我国建筑行业的迅速发展,农民工需求逐渐加大,所以城市中增加了外来人口数量。他们通常没有受过专业化和规范化的指导和训练,建筑工人的素质参差不齐,导致在传统的现场施工过程中,不能更好地为建筑质量和安全提供保障。但是在运用装配式生产和施工方式后,可以最大限度地降低现场人为因素带来的弊端,提高工程质量。另外,预制构件在预制工厂进行加工和生产的时候,通常会受到温度、湿度、工人操作熟练度等因素的影响。因此,预制构件质量要想得到保障,就

要规范厂内生产和现场安装流程,采用专业的安装工作团队,有效保证工程质量的稳定性。

2. 有利于环境保护、节约资源

装配式建筑施工对周围环境影响小,噪音、烟尘污染也远远低于现场施工,还会减少施工现场的湿作业量。建筑行业的能源消耗能力是十分巨大的,能耗量占到全国总体能源消耗的1/3左右,对环境也会造成相当的污染。装配式建筑施工方式可以降低木材使用量,省去施工现场不必要的脚手架和模板作业。这样不仅能降低工程总体造价,还能有效保护宝贵的森林资源。

五. 总结

万科在装配式建筑领域的探索和实践经验使得如今的项目推广遵循因地制宜、稳妥积极的原则,采用安全可靠的技术体系以及操作方式,推进项目的持续落地,小步向前,稳妥发展。同时,装配式建筑的大范围推广对万科建造和经营理念产生有益的促进作用,使得技术和管理体系在日臻成熟中不断进步,力求同时取得较好的经济和社会效益。

装配式建筑发展 与企业精细化管理的协同推进

◎文/杨玮

一、装配式建筑的认知

随着“刘易斯拐点”的出现，传统建造方式所依赖的人口红利及高速城镇化进程逐步放缓，由此引致的成本、工期压力及环保督察升级都在指向传统建筑业的工业化发展。而相比传统现浇建造方式，装配式建筑是一种将大量现场作业工作转移到工厂来进行的现代工业化生产方式，其在设计、施工、生产、装修等各个方面均具有明显的优越性。伴随国家、各级地方政府对于装配式建筑的政策布局基本完成，装配式专项技术逐渐成熟，围绕装配式的投资开发、勘察设计、施工总包、构件生产、配套服务的各类企业逐渐主导市场活动，各地装配式建筑市场份额逐步上升，行业开始从示范走向市场。

但囿于粗放式建造方式已发展了数十年，其对传统建筑业的观念、组织、体制和利益分割业已造成极大的路径依赖。以工业化、信息化的装配式建造手段取代传统手工作业的生产方式，涉及到的不仅仅是工程本身，还有技术、材料、咨询、监管等全方位的变革，是牵一发动全身的全产业链响应。从工地到工厂，从分包到总包，从分散到集成，建筑工业化发展中管理转型面临极大障碍。而要大力推动装配式建筑发展，就需要业内各企业均做到专业分工且各阶段紧密协作的精细化管理，破解落后、低效的管理体制的束缚，实现装配式建造与企业经营管理二者之间的良性互动。



二、装配式建筑与企业管理升级的互利互促

1. 装配式建筑促进企业精细化管理

一是装配式建筑打通全产业链协同管理，最大化实现项目经济效益。装配式建筑需要做到一次成型，对工程实施前的准备工作提出了非常高的要求，需要将从规划到运营整个产业链的技术需求前置到策划、设计阶段。所带来的产业链各相关方角色改变，是实现装配式建筑设计生产施工一体化的基础工程，同时也是解决“三边工程”、“粗放管理”，提高质量安全水平、项目经济效益的重要举措。

二是通过装配式建筑积累建造过程数据，辅助企业经营决策制定。传统建筑业基础数据太少，对建筑建造及使用过程数据的关注和收集意识不够。通过细化管理成果，积累过程数据，建立建筑数据关联性，以此分析、优化建筑生产过程中的各个环节，提升各部门间的协同效率，

并找出和预测企业生产、交易过程中可能存在的风险，降低企业生产运营或交易漏洞导致的企业损失，辅助企业经营决策的制定与改善。

三是装配式建筑要求以精细化管理理念，最大化满足客户需求。针对传统建筑业管理颗粒度过粗、管理系统太散的现状问题，装配式建筑学习工业制造的整装流水线制造过程，以精准定位、精心设计、精益过程为核心，强化需求分析，为客户提供精品产品。在践行工业化管理思路方面，以管理精细化、系统化、信息化，整体提高装配式建筑管理效率，通过转移附加的没有价值的任务来增加项目价值，以达到利润的最大化和浪费的最小化，同时最大化地满足客户要求。

2. 企业管理升级促进和保障装配式建筑的健康发展

一是被动变主动，以管理精

细化支撑装配式精益建造。传统的现浇建造方式在管理上相对被动,技术管理难度较小。而装配式建筑要着眼于全局,高度重视事前控制,在产品建造前即进行充分策划与论证,通过智力投入获取量化数据以提供决策方案,具象管理部位、前置管理动作,实现装配式建造过程的预测预

控。

二是打通产业价值链,以系统化集成管理方式有效解决当前生产成本高的问题。装配式建筑以项目整体效益最大化为目的,通过系统集成的管理方式促进建筑产业链相关方权责界面的再调整,解决传统建造环节专业交叉多、劳动工效低的行

业痛点,将各相关方的价值最大化目标转化为基于协同效应的供应链价值最大化,最终通过集成管理解决当前生产成本高的问题,实现项目和企业自身价值的增加。

三、我们的全产业链布局及管理思路

1.我们的装配式建筑全产业链布局

绿投公司作为全产业链布局的代表性企业之一,是中建三局积极响应国家政策导向和行业发展趋势组建成立的绿色产业投资平台,以集成设计为优势,提供从产品研发、产品试制、工业化生产、工程应用的全过程服务,立足搭建专业+资源整合的全产业链装配式建筑平台公司。

装配式地产开发:依托装配式建筑带来的精益革命,推动房地产数字经济发发展,逐步由住房产品提供商,向全生命期居住服务商过渡,成立中建壹品绿色置业有限公司。基于建筑全生命期的需求挖掘、产品与服务模式的价值挖掘等理念,我们主导推进的项目,通过针对性产品设计和服务,找到全产业链价值创造点,为政府平台和合作伙伴提供全过程装配式精益开发服务,在品质、工期、成本等方面均取得很好效果。围绕“中建·壹品”装配式地产品牌,形成了省内“五城十三盘”的开发格局,项目总计容面积逾260万平米,总体量居于装配式地产细分领域领先地位。



科技研发:作为科技型投资企业,以需求研发与工程应用作为基础,挖掘各环节技术内涵,取代追逐热点的盲目创新模式。聚集行业高端研发资源,绿投公司搭建了将行业发展战略、科研布局、资源集聚、技术研发、成果推广完整串联的科研平台,探索各类技术体系在建造全过程的适应性和技术痛点问题,促成各环节科研落地应用场景,形成产业资源联动需求的标准接口框架体系,助力企业形成产业、投资聚集平台。

全专业集成设计: 我们成立以全过程咨询为核心能力的绿色产业设计研究院,

从设计环节开始,细化各专业工作任务,同时兼顾集成管理需求。一是针对不同装配体系,细分工作界面场景,并根据涵盖的专业、业务环节的不同拆解成果清单,逐步通过增加事前策划等基础动作,促成前期技术集成。二是以小区规划、楼型、户型、构件各装配部位研究设计生产施工一体化设计技术,研究总承包模式下的技术与商务协同管理,建立装配式建筑设计评价体系。

工程总承包管理: 着眼工程全过程成立总承包管理咨询公司,提供装配式EPC总承包全过程服务。一是从现场出发对施工工序界面、工作任务、供应链资源的细分梳理,对各部位关键控制事项与管理标准的基础建设。二是基于总承包管理体系,协调各方资源划分设计过程、招采过程、现场实施过程中的界面,理清各界面在通讯衔接、措施分配、合约模式、现场计划管控上的关系,实现总承包管理的高效协同。

部品制造: 绿投公司管理的中建科技武汉有限公司作为湖北首个国家住宅产业化基地、国家装配式建筑产业基地,是



绿投公司的品牌支撑。绿投公司通过自主投资或联合投资，在目标城市根据建筑容量投资建设PC构件厂，以设计信息化、工艺数字化、物流计划一体化、设备自动化来推进PC工厂数字生产制造，实现数据的相互关联以及对生产各环节的反映，形成有复制性的PC厂全套解决方案，为合作伙伴提供咨询服务。绿投公司同时还成立了湖北省首个装配式产业化工人培训基地，2年期间已经建立了一套完整的教学管理体系。

2. 基于全产业链布局的设计集成管理模式

我们基于全产业链优势，制定了针对全需求响应的整体解决方案，并通过集成组织和精细化管理确保方案落地。“在设计阶段，按照集成和精细的标准要求，梳理并掌握需求，将需求与设计元素、设计动作深度融合，按照装配的理念与方式打造新的设计生态”，是我们推进装配式发展，并体现装配价值的长效工作思路。

(1) **搭建新的设计生态。**在装配式建筑设计阶段，优先由集成设计管理团队制定整体策划，确定装配方向、装配方式与设计任务要求。传统设计资源中的施工图设计、专业方案设计、深化设计、施工、加工制作等单位，在集成设计管理的标准与组织下展开工作。另外对现有设计成果进行拆分，强化设计过程管理，促进设计精细化提升的同时，为所有相关方提供统一口径的协同工作载体，尽可能在设计过程中消化所有相关方的痛点问题。

四、结语

“绿水青山就是金山银山”作为我国坚持绿色发展的指导理念，展望未来，传统建筑业“集约、绿色、低碳、智能”化转型升级将是大势所趋，为进一步促进装配式建筑与企业管理二者之间的互利互促提供了根本原则。一方面，装配式建筑技术



(2)建设核心能力。要扮演好集成中心的角色，做到与所有设计资源深度交互，需要从以下三个方面进行突破：

1) 强化建筑全链条相关方的需求分析，结合传统建造中可研报告、定位报告、规划方案、施工图设计、专项及深化设计等关键成果，逐步建立基于需求响应的成果评价机制，促使建筑相关方身份回归，使设计环节面对全需求，解决现阶段设计成果与相关方诉求的矛盾。

2) 强化装配式专项策划，按照不同类型、不同部位及不同阶段的设计成果，对策划方向、策划内容、策划标准进行逐步固化。并以装配式部品部件为载体，开展数据标准建设。目前我们已经总结形成了住宅内保温系列、住宅外保温系列、办公建筑系列、酒店公寓系列、市政系列等多

种类型建筑的装配式专项方案。

3) 强化装配式专项技术，根据装配对建筑效果、功能、安全及对制造、施工工艺等产生影响的环节，从设计步骤、设计方法、设计标准等方面强化装配式相关专业能力。经过 20 多个项目的实践与反复验证，我们具备了装配式对于建筑效果设计、结构计算方法、保温节能设计、防水节点应对、装配接缝设计等一系列具有鲜明装配式特点的设计能力和设计管理能力。

通过上述动作，我们搭建了具有装配式特色的集成设计管理路径，同时伴随着工程的增多、装配程度的提高，我们基于数据成长的核心竞争力会愈发体现，而基于大数据的建筑业新型商业模式也会逐步显现。

体系要与企业经营管理体系相适应，二者协同创新发展才能锻造企业核心竞争力；另一方面，只有突破组织利益割裂、提升企业协同管理水平，才能解决装配式建筑推进过程中浮现的商业模式障碍，最终实现个体利益与集体利益的有效趋同，体现

装配式建筑的价值内涵。归根结底，只有整个行业真正热情地投入和参与，建筑全产业链生态和谐共赢，才能在新时期下同时做到以装配式建筑促进企业管理升级、以企业管理升级保障装配式建筑健康发展。

对企业选择装配式建筑发展路径的思考

◎文/谷明旺

前言：很多建筑和房地产企业已经认同了装配式建筑的发展前景和理念，但仍然需要面对发展方向和技术路线的选择，是选择钢结构、混凝土结构还是木结构？在起步过程中，即使是建立了构件厂（饭馆）、招聘了设计人员（服务员）、有了专业的研发和生产人员（厨师），也难免依赖传统施工“轻技术、少管理”的“以包代管”经营管理模式，虽然具有熟练的中餐手艺（现浇施工），却不知道该如何做出西餐（标准化、系列化）。再加上装配式建筑具有“技术前移、管理前置”的特点，需要把技术和管理进行融合，在习惯了传统建筑产业链上下游相互割裂的情况下，各地众多的企业陷入了“路径选择”的困境。本文将讨论如何选择发展道路以及技术管理如何转型的问题。



用钢结构、混凝土结构、木结构都可以实现装配式建筑，但不同的结构建成的房屋技术性能差异很大，为了满足正常的使用功能，不同的装配式建筑在结构、围护、保温、防水、水电配套等方面有很大的区别，不但“质量、进度、成本”的目标存在差别，而且所适合的市场发展方向也不同，因此企业在进行建筑工业化转型时，必须选择适应市场应用方向的技术体系，建立新的经营管理模式。

由于装配式混凝土结构的原材料来源丰富，可以广泛适用于工业和民用建筑，用混凝土制成的预制框架、预制剪力墙、预制排架三种结构形式，能够满足多层和高层的住宅、公寓、办公、学校、医院项目需求，甚至可以与钢结构、木结构形成混合结构，逐渐成为了国内建筑工业化的主流市场发展方向，从全国的装配式建筑发展情况看，新建预制构件厂的增速已经远超过钢结构和木结构。

不同的装配式混凝土结构体系的受力特点不同，框架结构、剪力墙结构、排架结构的装配化生产施工方法差别很大，一般PC框架结构适用于公建性质的公寓、酒店、写字楼等大开间的多高层建筑，生产施工的技术难度较大；PC剪力墙结构仅适用于小开间的高层住宅和低多层的大开间建筑，施工难度不大；PC排架结构（或铰接连接的梁柱）一般适用于大空间厂房或多层公共建筑，施工简单，但技术要求很高。根据项目需要，可以在同一个

建筑中综合运用PC剪力墙、PC框架、PC排架，也可以与现浇混凝土相结合。近十年来，国内新增加的大型混凝土预制构件厂超过200家，虽然没加的生产工艺、施工方法存在一定的差异，在《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014发布后，装配式混凝土建筑发展很快，其中，采用灌浆套筒剪力墙技术和面向住宅市场的企业超过70%，而面向公建和厂房的相对较少，在不同的生产工艺和施工方法面前，很多企业面临着选择，本文出发点主要是针对需要向装配式混凝土结构方向转型的企业提出一些个人看法和建议。

钢结构普遍以装配式施工为主，在单层工业厂房、高层及超高层写字楼和酒店中已经普及应用，在国内住宅领域中的发展也很快，只要解决好防火防锈以及内外墙板的保温、隔音、防水性能，由于钢结构工厂化生产、装配化施工的固有特性，具有机械化程度高、尺寸精度好、容易装配连接的优点，施工速度快、安装质量好，唯一缺点是造价较高，随着与混凝土结合成“组合结构”以及“混合结构”的应用研究，将进一步提高经济性，发展前景会更加广阔。钢结构的设计、生产、施工连接技术相对成熟，一般的企业只需要掌握市场应用的方法，技术和管理难度相对来说并不算大。

木结构建筑是利用天然材料制作的装配式建筑，也是历史最悠久的建筑形式之一，但由于木材一般为单向纤维，中国

古代就有“横顶千斤竖顶万”的说法，木材纵横向力学性能差异较大，再加上我国近代木材资源不足，制约了木结构的发展。随着现代科技的发展，复合木材技术很好的解决了两向力学同性问题，在一些现代建筑中得到了较好的应用，为装配式木结构建筑打开了很好的思路，只要解决好防火防潮以及防虫蛀问题，再加上加拿大和俄罗斯大量的木材资源不断地国际化，相信在国内的应用发展也会上升到一个新高度。

面对以上几种装配式建筑和不同的结构形式，到底孰优孰劣、应该谁轻谁重，需要如何发展？在各地政府、科研院所、专家学者和企业中产生了很大的争议，甚至造成了装配式混凝土、装配式钢结构、轻钢木结构房屋三个市场领域相互质疑的局面。这与南北方的米饭面食之争、山西河南的面条和馒头之争相似，现在还要加入舶来的西餐和麦当劳、肯德基等油炸快餐食品，市场局面非常复杂，在“众口难调”的社会背景下，如果要满足所有人的口味，除非每家餐馆都做满汉全席，这显然是不现实的，正是市场的多样性满足了人们的不同需求；同理，到底那种建筑形式和结构体系才是最好的？可以肯定的是“存在就有它的道理”，面对中国建筑市场之大，需求的多样性，要想用一种模式或一种技术体系来垄断市场，也是绝无可能的，从全社会角度，应该充分发挥各个企业的资源优势，把每一种建筑形式都发展

起来,分别满足不同的建筑市场需求。

在短期内,面对国内混凝土结构房屋需求量大的现状,由于装配式混凝土建筑适应面广,其市场风险相对较小,因此,对于国内预制构件厂出现了爆发式增长的现象就不难理解了,即使是这样,由于装配式混凝土建筑的技术种类也是最多和最复杂的,在实现手段上还会有很大的差异,各个企业的做法大相径庭,例如:是预制的多一点还是少一点(预制的程度不同)?是采用普通混凝土(RC)还是预应力混凝土(PC)?是采用预制混凝土的框架结构还是剪力墙结构?构件节点是采用干连接还是湿连接?钢筋连接技术是采用灌浆套筒还是间接搭接?外墙挂板是采用先安装法还是后安装法?框架外墙挂板是点式连接还是线形连接?预制外墙要不要做夹心三明治?是引进技术和管理还是自主研发?这些问题经常在PC界引起大讨论。

这些技术路线的差异对于基建投资、生产安装效率、造价成本、房屋性能的影响都比较大,不同的技术路线对于企业自身的技术能力要求也不同,根据大工业的特点,一旦投资完成就基本转型,或者再次转型会有较大的代价、得不偿失,回望国内新建的预制构件厂,投资效益差异很大,因此对于装配式混凝土结构的技术路线选择都是企业投资前应该关心的问题。总体来说,每一种结构形式都有它的市场适应范围,都有很好的市场价值,投资者应该充分考虑当地市场需求、投资能力、技术水平、未来前景等因素,进行综合评估,选择合理的技术路线和发展方向,以充分保证企业经济效益和社会效益为出发点,因地制宜、因企而异,以立足长远的心态来规划和打算,不断地沉淀技术和人才以增强市场竞争力,做出自身的特色,才能赢得市场。同时也应该看到,我国的装配式建筑重新起步才10年的时间,还处于技术发展和市场应用不成熟的阶段(不是指某项技术不可靠,而是应用经验不成熟),不宜照搬照抄,一窝蜂式的“同质化竞争”可能导致市场灾难,最终会給社会、企业和个人都带来巨大的损失。

混凝土结构的发展无外乎在预制和现浇两个方向,对于现浇结构来说,钢筋预先成型和商品混凝土配送已经成熟,主要应该发展新型的快装早拆式模架,方便现场施工并节省人工措施,例如定型设计



快裝早拆的铝合金模架系统已经在深圳普及

的大钢模、铝合金组合模板、支撑系统和提升室外架都是不错的技木,以及国外的免模板现浇技术也是非常好的工法,值得消化吸收后推广应用。

预制混凝土则可以细分成“普通预制混凝土结构”和“预制预应力混凝土结构”。普通预制混凝土构件所组成的装配式建筑和传统现浇的混凝土建筑在受力性能和材料消耗方面相差不大,一般采用预制构件和局部现浇的手段连接成整体,无外乎采用普通钢筋和普通混凝土制作成预制的梁、板、墙、柱、楼梯、阳台,主要运用于住宅建设,从全国范围的实践来看,比传统现浇能够缩短20%的建设周期,但建安成本会增加10~20%左右,虽然预制的比例和生产工艺、安装工法略有差别,但由于普遍预制率不高导致现场人工节约较少,再加上构件厂的投资巨大,经济效益优势都并不明显,主要靠各地的鼓励扶持政策赢得一些间接的效益,同质化竞争比较严重,这是目前国内的主流情况,还有很大的改进空间。

预制预应力构件则有着本质的不同,它一般采用高强钢筋和高强混凝土制作,由于预应力的存在减少了混凝土裂缝,使相同尺寸的构件比普通混凝土构件具有更好的刚度和承载力,因此可以使用较小的截面和更大的尺寸,从而节约材料用量,进一步减轻建筑自重,现场施工时可以节省大量的施工措施,目前已经有一些工厂、物流、商业项目中得到应用,建安成本可以与传统相持平,甚至更低,被证明具有较好的经济性,但是由于国内装配式建筑刚刚起步,掌握预制预应力技术的企业相对较少,目前的应用还并不多,在发达国家则比较普及。

假设把普通预制混凝土比作一个酒瓶,预制预应力就好像是在瓶中装满了

酒,会具有更高的价值,例如预制预应力空心楼板、预制预应力叠合楼板、预制预应力梁、预制预应力双T板、预制预应力剪力墙等等,可以广泛运用于公建、厂房、商场、办公楼、酒店、停车库、住宅、医院、学校等建筑,并且可以和钢结构组成混合结构,以干式施工为主,节约大量的模板和脚手架,施工速度更快、所用的个人工更少,具有良好的经济性,具有良好的推广价值,非常值得好好地研究和系统地学习,我相信预制预应力混凝土结构必将是国内下一阶段的主要发展方向。

在施工工法方面,总结国内外的经验得到一个不争的事实:在同样多混凝土方量的前提下,预制构件的件数越少,施工速度越快、建造成本就越低。因此需要系统地研究如何把构件尺寸做大,才能真正地降低工程成本,这需要预应力技术、大吨位吊车才能实现,更需要掌握预制预应力技术的设计、生产、施工人员做支撑,同时需要对构件之间的连接技术进行简化,就可以大大节约材料和人工。目前国内装配式混凝土建筑与传统现浇相比,普遍存在构件尺寸小、布置很零碎,不但现浇的人员没有减少,还加大了塔吊、增加了吊



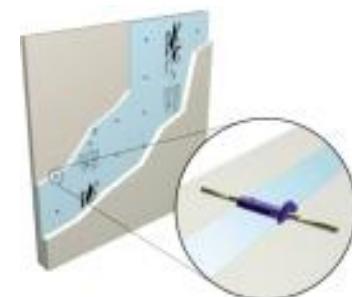
双面预制叠合式剪力墙是先进的免模板技术



双T板建设多层厂房和停车库经济性非常好



把三层剪力墙做成一块可以大大降低构件和施工成本



非组合夹心
三明治墙板
是综合节能
最好的技术

装班组和一些特殊工器具,因此不具有良好的经济性。

除了建设过程的建安成本,我们还应该关注建筑的长期使用成本,在保证质量、安全、成本、进度的前提下,积极关注建筑的使用能耗和维护成本,从国外情况来看,外墙的节能是非常重要的,我国对外墙的节能墙改工作也非常重视,在装配式混凝土建筑领域,夹心三明治保温墙板被公认为长期效益最好的技术,目前在我国已经开始普及,除广东省外,各地的装配式建筑普遍采用了夹心三明治保温外墙,

取得了一定的效果,需要强调的是,我国城市建筑普遍以高层建筑为主,相对国外的多层建筑来说,外墙质量缺陷和耐久性更加重要,否则维护代价会更高,因此《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014只推荐了能够释放温度应力的非组合夹心三明治外墙,对于组合受力的夹心三明治外墙需要慎重使用。

我经常说“核心技术 + 市场资本 + 现代管理 = 先进生产力”,先进生产力就是盈利能力,能力的培养需要时间和成本,必须要付出合理的代价,建筑业的转型升级尤其困难,应该要有充分的思想认识和准备(一个人转身容易,一个企业转型很难),简单抄袭难以形成核心竞争力,不断地学习和提高才是长远发展之道,照搬照抄看似起步最快,殊不知“智商税”才是企业转型最大的代价。

着力打造EPC总承包集成服务商 推进装配式建筑的发展

——三木和森关于装配式建筑发展思路之探索

◎文 / 王朝晖

武汉三木和森建设有限公司作为华中地区装配式建造新生力量,早在2014年就开始致力于装配式建筑的研究与实操。在经历过湖北省两个完工重点项目及多个在建项目的沉淀,对目前装配式的发展和如何推进,本文从建造模式、人才培养、信息化助力等三个方面进行深度思考和论述。

【关键词】装配式建筑 EPC 人才培养 智能化 信息化

我们经常讲关于装配式建筑相比传统建筑有许多明显的优势,如质量优势、安全优势、进度优势、环保节能优势,那么在真正实施过程中,许多项目在这些优势方面没有得到真正的体现和展示,甚至有些项目这些所谓的优势还不如传统建筑项目,这是什么原因呢?这需要我们从事装配式建筑的行业或企业好好深思和深

入研究探索的重要课题。

首先我们应该对装配式建筑的特性有一个基本了解,装配式建筑相比传统建筑主要区别是装配式的建造方式发生了根本性改变,它主要的特性体现在“标准化设计、工厂化生产、机械化施工、信息化管理、智能化应用和一体化装修”这几个方面,因此它的主要建造特点就是:“工作



前置、建筑集成”。由于建造方式发生改变，需要重新塑造和完善新的建造体系。那么我们根据装配式建筑的特性、特点，要想真正做好装配式建筑项目，有利于装配式建筑的健康发展，有如下一些思路和建议：

1、装配式建筑应以 EPC 工程总承包模式来推进发展与实践。

EPC 工程总承包管理模式是推进装配式建筑一体化、全过程、系统性管理的重要途径和手段。可以整合产业链上下游的分工，解决工程建设切块分割、碎片化管理问题。将工程建设的全过程联合为一体化的完整产业链，促进生产关系与生产力的相适应，技术体系与管理模式相适应，以实现资源的优化配置。

EPC 工程总承包模式，投资建设方只需负责项目的预期目标、功能策划和交楼标准，EPC 工程总承包方负责设计、采购、制造、装配等全部工程实施工作。

在设计阶段，从施工图设计、深化设计到生产制造设计的整个设计过程是系统连续的，设计过程是逐步深化、细化、优化的过程，有效发挥设计主导作用。设计环节各专业之间，制造、装配环节各专业之间，设计与制造、装配之间数据信息共享、协同设计和管理。实现信息化和工业化与建筑业的深度融合，深入信息化技术在装配式建筑中的应用。

2、装配式建筑应建立人才培养体系和培训基地来促进发展与实践。

人才是根本，装配式建筑的发展离不



开人才的培养，目前装配式建筑市场的人才严重匮乏，为了满足需要，许多企业的管理、技术类人才、产业工人等都是从传统建筑业直接培养转化过来的，一般是边实施边培训。这些人在转化过程中，由于思想意识比较固化，受传统建筑粗放型管理模式的影响，阻碍或者制约着装配式建筑的发展，因此政府应制定相应政策建立系统有效地装配建筑人才培养体系，同时鼓励和督促企业建立校企联合培训基地，通过强化人才培养和培训，培养工匠精神，满足装配式建筑的人才需求，从而促进装配式建筑的健康发展。

3、装配式建筑应在信息化管理和智能化应用方面不断创新来促进发展和实践。

随着科技的不断进步，各行各业在信息化和智能化应用方面越来越多，装配式建筑相比传统建筑在管理方面要求更加系统和精细，它体现在全产业链条的有序组织和高效运转，因此信息化管理和智能

化的应用，大大提高生产力和生产效率，促进装配式建筑的高效发展。

总之，装配式建筑工程是一项系统工程，表面上改变的是施工工艺，本质上改变的是管理系统，如果沿用传统大包大揽、分块切割的管理模式，各方没有以项目整体利益为目标，无法实现 EPC 的真正价值，烦恼依旧不断。EPC 模式不是简单的设计 + 构件 + 施工的叠加，而是需要各方在全生命周期中的深度融合，图纸设计深化和构件生产、施工准备需要工作前置，构件工厂需要从以往订单指令式的发展模式，转变为服务整体的增值服务发展模式。装配式建筑的设计应适应建筑工业化的需求，兼顾设计、生产、施工和运维等全过程，逐渐向高完成度、一体化设计方向发展。

因此，打造“设计、生产、施工”三位一体的 EPC 总承包集成服务商，建立标准化设计、工厂化制造、机械化装配、信息化管理、智能化应用、一体化装修的未来数字化建造体系，是国内装配式建筑业未来发展的必然趋势。



进军装配式建筑与转变企业经营理念

装配式钢结构住宅实践探索之路

◎文 / 中建科工集团有限公司(原中建钢构) 潘升 赵雅

近年来,装配式钢结构建筑呈现蓬勃发展态势,虽然国家大力推广装配式钢结构建筑,但我国装配式钢结构住宅在钢结构建筑中占比仅4%左右,且主要集中于公共建筑领域。随着2016年住宅产业化浪潮的再次来袭,国务院在2016年2月发布的《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中指出要大力推广装配式建筑,积极稳妥推广钢结构建筑。在这大背景下,我所在公司中建钢构有限公司(下面简称“中建钢构”)也第一批加入了这个装配式钢结构住宅产业化浪潮之中。



中建钢构是首批国家装配式建筑产业基地,国家装配式建筑产业技术创新联盟副理事长单位,具备装配式建筑业务相关的投资、研发、设计、建造、运营一站式的综合服务能力。积极参与装配式建筑领域国家“十三五”课题的研究,研发了具有自主知识产权的GS-Building和ME-House两大装配式钢结构建筑产品技术体系,装配率达到66%以上。其中GS-Building是一种以钢框架作为主要承重结构,以预制内外墙、楼板等作为围护结构的工业化建筑产品。公司装配式建筑产品目前已覆盖学校、住宅、办公、医院和产业园五大类别建筑领域。公司通过全专业深度协同设计管理和现场管理,采用先进信息化手段、利用全生命周期管理平台和EPC服务模式,不断推动钢结构装配式建筑产品和技术的成套化、标准化、工业化和绿色化。在装配式钢结构住宅产品面市之前,我们前期进行了大量有关装配式钢结构建筑的研发与调研,总结出了在推进钢结构装配式住宅建设中主要存在以下几个问题:

1、政策方面

一是绿色可持续发展的导向力度不够。目前国内绝大部分城市已出台推进装配式建筑发展的政策文件,但是,由于整个建筑行业发展的思维惯性还主要集中在混凝土方面,且技术及资金门槛相对较低,目前看似均衡的政策支持实质上更多落地在预制混凝土行业。反之,钢结构建筑虽然具有绿色环保、可持续发展的优势,但因现阶段市场占有率低、技术门槛高、生产线建设投入大等原因并没有受益于现有政策。二是奖励政策对下游企业的鼓励不够。当前各地方对采用装配式建筑主要对象为建设单位,对产业链下游的施工单位等鼓励支持还不够。

2、市场方面

市场推广有难度。一是民众对钢结构住宅的认识了解不够,部分房屋建设相关单位的管理人员也对钢结构住宅仍抱有疑虑。二是由于产业链不完善、装配式部品价格高、人员成本持续上涨,造成钢结构住宅成本目前相对较高,建安成本相比传统混凝土结构大约高出15~20%(因地方不同存在较大差别)。

3、产业链方面

装配式钢结构建筑的产业配套目前还不完善,主要体现在以下三个方面。

规划设计端:各企业产品技术体系差异

化明显,设计单位缺少规范标准的参考,对装配式建筑理解不深,工艺工法不熟,部品部件不熟。

结构材料:热轧型钢、高频焊接型钢等成品材料规格还不齐全,不能满足标准化设计的需求。

配套部品部件:围护部品的选择有限,尤其是外围护墙体材料的选择方面更是捉襟见肘。装修材料方面仍以传统的湿作业为主,一体化的装配式装修解决方案刚刚起步,厂家资源数量很少。配套辅材如建筑用胶等质量不稳定,耐久性较差。

4、设计方面

一是人才缺乏,高校目前的培养还是以混凝土建筑设计人员为主,教学理念和方法一时还无法跟上行业发展。

二是全过程一体化设计的能力还不足。产业化、一体化的思维,能够大幅提升装配式建筑质量并助力建筑业成功转型。

三是标准体系方面仍需完善。例如,钢结构住宅标准规范有待完善,与钢结构住宅配套的楼板、内外墙板等标准规范有待完善,同时设计、构件加工、现场施工、竣工验收等标准关联性不高,最后是已有的技术成果亟待转化为标准规范。

5、施工方面

一是EPC施工总承包模式仍需推进。目前看来EPC模式无疑是装配式建筑建设模式的最好选择。但由于没有具体的文件说

明 EPC 模式招标流程、步骤具体如何操作,再加上各种原因各方对此的认识还有偏差,导致出现很多 EPC 工程在设计阶段还是按传统的程序完成,项目承包单位并未充分介入前期设计工作,造成设计施工的割裂,给后续现场实施带来困难。

二是产业工人缺乏。一方面,现有工人年龄层次普遍偏高,知识水平及学习能

力不足,无法满足装配式建筑高质量发展的需要,技能低下的问题在“三板”安装、设备与管线安装、定制功能模块的安装中体现尤为明显,整体施工的速度、质量优势难以体现。另一方面产业工人的社会地位不高,教育投入不足,学校教育与行业需求还存在一定脱节,无法跟上装配式建筑发展需要。



以上五个方面便是阻碍推广装配式钢结构住宅发展的最主要原因,现针对以上原因,下面结合公司在装配式钢结构住宅建设中取得的实践经验,作以下几点管理经验分享及建议。

1、加大产业布局的引导,提倡供需平衡

国家层面,出台推进钢结构建筑发展的指导意见,明确钢结构建筑发展目标和总体布局。同时,研究制定符合钢结构建筑建设特点的经济政策和技术政策,在立项、规划、土地和建设等环节加大支撑力度。

政府方面,需要根据各地区建筑业发展规模制定相关的产业链配套完善规划,同时制定相关产能规划,不定期进行公布,对装配式建筑行业进行合理、科学的引导。

企业方面,需要做足相关可行性研究分析,理性投入,避免出现供给过剩,导致亏损。

2、进一步完善规范标准

一方面,在目前装配式建筑大力发展的阶段,需要根据不同省份、区域具体情况细化装配式建筑评价标准,明确从规划立项、设计施工、检查验收等各阶段实施的实施步骤,指导各阶段实操,确保按《装配式建筑评价标准》评定的装配式建筑能够顺利落地。构建设计、加工、施工、竣工验收等关联性较高的标准体系。

另一方面,重点发展团标、企标的建设,鼓励龙头企业编制标准、工法、图集,助力已有的技术成果转化成标准规范。

第三,各类标准应以科学合理要求为准绳,同时应注意各标准之间的协同,不应各自为战,一味以提高指标要求来达成自身目标的实现。

3、加大人才培养力度

技术院校、行业协会应加强专职蓝领工人的培育,增加装配式工种,对装配式

建筑产业工人进行技能水平认定;企业和院校都要加大人才培养力度,保障管理、设计等相关人才输送,最终做到建设管理、企业领军、项目经理、产业工人等四类人才得到着重培养。

4、技术转型,样板落地

政府及行业协会等要引导企业打破技术壁垒,加强共享交流。企业要与高校、科研机构密切对接,产学研相结合推进技术创新。不断尝试优化可复制、可推广的体系,让优秀、成熟的体系在市场得以推广。样板示范工程建设,需要当作科研工作,以结果导向取缔成本导向。

5、转变项目管理理念,提升现场管控能力

装配式钢结构建筑高质、高效的优势能否发挥出来,关键要看企业是否具备合适的项目管理模式及现场管控能力。对于一个装配式钢结构住宅项目,在整个项目实施阶段建议从以下几个方面重点抓:

(1)装配式方案设计管理

装配式钢结构住宅设计仍处于探索阶段,国内大多数设计院设计经验尚不成熟。要形成经济可行的装配式设计方案,需设计单位、EPC 项目总承包方技术人员、装配式维护部品分包商通力配合。

(2)大力推行BIM技术

装配式钢结构住宅要求各专业设计一体化和高度集成化。通过BIM技术可帮助各专业的设计协调,从而提前解决各专业间碰撞问题。

(3)建立矩阵式管理组织架构

装配式钢结构项目部可以建立矩阵式管理团队,纵向系统为生产、技术、商务等业务管理部门,横向系统为各专业工程师。此种组织架构能够快速反馈信息,统一工作目标,而且有利于装配式建筑专业化人才的培养。

(4)编制企业装配式钢结构住宅施工作业指导书

作业指导书主要内容包含钢筋桁架楼层板、ALC条板、保温装饰一体板、机电管线等各项工序。每项工序按作业方法、图片说明、注意事项、设备工具四个版块编制。组织现场管理人员与作业班组进行培训交底和学习,明确现场管控和施工要点。

(5)合理确定施工流水节拍和工序搭接

装配式钢结构建筑应按其工程特点合理划分施工段,确定各工序的流水节拍,保障各专业队连续、均匀施工,最大限度搭接施工,充分发挥装配式建筑施工速度快的优势。

(6)积极开展四新技术试验论证

装配式钢结构建筑涉及到很多新技术、新材料、新工艺及新设备的应用,要对这些四新技术进行试验论证,确保设计的可靠性和安全性。

(7)优化施工工艺

优化施工工艺,可以保证施工质量及结构安全。例如,对钢柱内灌混凝土施工工艺进行优化,采用从钢柱侧面开孔灌浆方式:一方面避免从柱顶灌浆时柱顶楼承板未安装引起钢柱变形失稳,另一方面避免从高处灌浆易造成的混凝土离析等问题。

(8)加大安全管理力度

装配式钢结构建筑与传统建筑相比,以吊装作业为主,高空作业多,应合理设置安全防护设施,确保项目安全生产。

以上装配式钢结构住宅项目的管理经验分享及相关建议,希望可以给正在大力发展装配式钢结构建筑的企业提供参考,虽然装配式钢结构住宅在我国目前的发展状况尚需完善、技术水平尚待提高,但这种结构形式仍具有突出优势,例如施工速度快、绿色节能环保、抗震性能好、舒适性高等。以上优点符合当今时代发展形势的要求,属于可持续发展范畴。因此,装配式钢结构住宅发展前景广阔,也必将逐渐发展成为更适宜我们居住的建筑模式。

亲眼见证的节能神速 万华全球研发中心实验室装配式安装纪实

◎文 / 方佩岚

9月18日,记者来到了山东烟台的万华化学集团全球研发中心及总部基地项目,目睹了装配式实验室的现场安装,亲眼见证了绿色实施的节能高效及神速!据现场施工单位北京戴纳实验科技有限公司负责人迟海鹏介绍,记者见到的项目C5楼实验室机电施工,施工面积12000平米,传统施工按照逐层施工的方式进行,C5楼传统机电施工总计需要约3300人工,日均投入20个人工,总计需要施工周期为165天。而装配式的机电施工模式,需求总投入实际人工数为48个人工,日均只需投入8个人工,安装6天。现场机电施工周期缩短了97.4%,现场施工人工时减少了98.5%,整体施工效率提高了68倍。



实验室安装 亟需新变革

随着装配式建筑技术的发展以及我国科研力度的加大投入,我国的科研实验室建筑也在进行生产方式的革新。科学实验建筑不仅要满足建筑质量与使用功能等基本使用的要求,同时也应节约资源与能源并在施工建造与使用的过程中提高劳动生产率、保护环境。装配式实验室采用部品构件在工厂进行标准化设计、装配

式施工,运输到施工现场之后进行组装的生产方式,不仅可以大幅的提高施工速度,节约工期。而且在提高劳动生产率、节约能源及保护环境方面有着突出的表现。因此,装配式实验室的出现不仅可以满足建筑业的可持续发展的要求,同时对实现新时期国家战略长远的发展有着积极意义。

万华化学集团全球研发中心及总部基地(一期)建设项目占地800亩,建设世界一流的园林式总部基地、研发中心,可容纳1000余名研发人员。园区共有三栋实验楼,实验室建筑面积约36000平米。项目实现设计、建设、运营的全生命周期可持续性发展与生态融合。

装配式设计 全流程BIM

万华全球研发中心,从整体布局设计上彻底打破了艰苦环境下方能出效果的传统理念,给所有科研人员不但满足实验的研发需求,同时开放性的设计,还提供了一个舒适愉悦、沟通共享的环境,促进

科研人员科研成果的诞生。

建设方面,在全国率先采用了BIM设计+装配式施工的模式,工程从三维建模,VR仿真,工厂预制,远途运输,到垂直运输,现场组装,提升,碰撞,采用了全流

程的装配式施工的模式,施工效率提高了97%。同时由于整体提升方式,大幅度减少了高空作业,现场低动火作业,安全工作大幅度提升,切实做到零伤害,工厂预制的模式,也使得完工质量均得到大幅度提升。

实验室建设涉及多个专业,有土建、暖通、给排水、气体管路、弱电系统、强电系统、实验室控制系统等,各个专业交叉施工严重、管线碰撞频繁、现场施工协调困难。BIM设计中完全1:1将实验室的元素进行仿真模拟,利用BIM进行碰撞检测,模拟施工顺序,利用BIM进行精准下料,完全避免碰撞,返工和下料不准。BIM实现了各专业图纸的进一步复核、检查,各专业管线的碰撞检查,施工顺序模拟,虚拟样板间的搭建,施工指导,智慧建筑的建模等。



工厂化生产 机械化安装

将生产转移至工厂,通过对设备集中管控、工人职业化,施工现场仅为碰撞,去除现场的临时用电,从而降低事故比。所有管线都在工厂进行预制,管线可达到非常高的密集程度,现场只需只对接口进行碰撞,避免各专业间的交叉作业。

装配式部品从原材料加工到产品组装全在工厂进行,机械设备和机器人参与生产,区别于以往靠工人的职业素养与经验对产品进行判断;从而进行标准化生产,质量在工厂生产的同时形成检验标准。装配式能保证所有产品全球统一的高质量。

借助 BIM LOD500 级别的精准设计,将装配式模块工厂安装精度控制在毫米级别,模块尺寸、数量、位置、方向在工厂生产中得到严格控制,形成传统施工无法比拟的整齐划一。

在工业化生产与装配式实施,结合优质的前期勘探与精密制造,精准定位,碰撞,避免以往安装的现场打孔、随机安装,支护与结构完美结合;实现全场洁净安装,无尘化。

现场采用机器人 + 技术人员组装的形式,应用大量的机械工具和机器人来替代传统的危险作业,机器人采用集中充电的形式,“即装即走”,现场保证零存储。

装配式施工所有预制工作均在工厂和地面完成,1.8m 以上高空作业仅剩下底座固定和对口碰撞,高空作业减少了 98%,极大地增加了施工的安全性。

从工艺优化—无害化生产—绿色组装,这一过程得益于计算机技术,机械加工技术与机器人的发展,高度集成的模块使得现场的加工量减少到接近于零。

工业化部品从生产工厂集约生产,实



现超长距离的远程运输(目前最远的运输距离达到了 1139 公里),安装现场仅需简单的连接即可实现实验室的搭建。从而实现生产集中化与产品覆盖范围更广。

在工业化生产与不插电实施,优质的前期勘探与精密制造,精准定位,碰撞,避免以往安装的打孔安装,支护与结构完美结合;实现全场洁净安装,无尘化。

从而实现安装现场“无尘化、无临电、无动火、无高空、无交叉、一把螺丝刀完成安装操作”的绿色实施现场。

成本在降低 效率大提升

由于中国人工费用增长迅速,劳动密集型的施工工作成本骤升,装配式技术可以有效解决此项矛盾,由于组装生产工作 95% 在工厂进行,工厂流水化作业,效率更高,质量更好,同时更有利干熟练技术

工人的培养,提高工作效率。以记者见到的 C5 楼实验楼为例,现场安装采用装配式施工总计需要人工费为 3.9 万,而传统施工总计人工费为 81.44 万,总计节省人工费用 77.54 万元,材料成本增加 75.76

万元,工厂预制增加了 8.64 万元,但是施工变更节省成本 191 万元,损耗节省了 26.84 万元,共计节省 210.98 万元,安装效率却提高了 68 倍!

降低环境污染 减少安全事故

在装配式生产环境中,区别于传统施工现场的直接排放模式,在工厂生产中对于焊接、切割所产生的气体排放经收集处理装置无害化处理。PM2.5 接近当地的环境值,相当于零排放。

安装现场零切割、零动火、零临电的实施改变以往实施过程的交叉作业引发的火灾、触电事故,现场只需一把手电钻即可完成安装。通常 10000 平米实验室,常规实施污染物排放量将达到 500-1500 公斤,而装配式结合不插电等工艺的不插电的实验室实施将减少到 21 公斤。

在生产现场,噪音得到了有效的控制,从高噪音的配件加工车间中,由于采用较为环保的设施与加工工艺,噪音全程控制在 70dB 以下,对污染源的有效

控制使得从业人员的职业伤害减少到最低。

火灾是施工现场的常见事故,其中由于电气和生产作业原因产生的占到了事故比例的 47.59%。将生产转移至工厂,通过对设备集中管控、工人职业化,施工现场仅为碰撞,去除现场的临时用电。从而降低事故比。

装配式实验室实现生产场所的转变,使得原来随意、无序、临时的现场加工变成高度组织的、自动化、可控的工厂加工。由原来只是经过简单培训的临时工人,改变成具有熟练技术、专业技能的产业工人。实施现场由于只需要进行装配式实施,由原来复杂的切割机、焊机、折弯机等工具简化成一把手电钻。杜绝了绝大多数事故发生的可能性。



●技术与研究

装配式建筑实行EPC工程总承包模式优势解析

◎文 / 武汉理工大学土建学院 陈伟

装配式建筑生产组织方式相异于现浇结构建筑,沿用DBB等传统项目管理模式已严重阻碍装配式建筑优势的发挥,并导致相应的瓶颈问题。本文结合EPC工程总承包模式具有的项目整体统筹和协同运作特点,解析其契合装配式建筑前置性、集成性及信息化要求的优势;并从行业、企业、作业三个层面提出EPC工程总承包模式应用于装配式建筑的实施要点。

1.背景分析

从2016年2月中共中央国务院印发《关于进一步加强城市规划管理若干意见》起,国务院先后出台了《关于大力发展装配式建筑的指导意见》和《关于促进建筑业持续健康发展的意见》等文件,对装配式建筑发展提出了总体要求、工作目标和重要任务。武汉市也发布了《市人民政府关于加快推进建筑产业现代化发展的意见》及《市人民政府关于进一步加快发展装配式建筑的通知》等文件,在政策层面进行了引导;针对装配式建筑结构技术领域的需求,先后颁布出台了《武汉市住宅产业化试点示范项目建设技术导则》及《整体装配式混凝土剪力墙结构技术规程》等20

多个文件,在技术层面提供了支撑。

在现阶段,除政策层面和技术层面外,管理层面的瓶颈问题更亟待解决。装配式建筑建造是一个复杂系统,其供应链涉及设计、生产、运输、装配等多个阶段,需统筹各阶段及不同专业的任务要求。传统的DBB项目管理模式(Design Bid Build;即,先完成设计、再施工招标、然后再施工的模式)具有筒仓效应,造成专业隔阂、工程价值链割裂及碎片化生产等弊病,极大制约了装配式建筑所需的一体化业务协同机制。EPC工程总承包模式(Engineering Procurement Construction)具有项目整体统筹和协同运作的特点,是发展装配式



建筑“一体两翼”战略思路中的重要“一翼”,解析其契合装配式建筑前置性、集成性及信息化要求的优势,并探讨其实施要点具有重要意义。

2.装配式建筑的异质性

(1)建造过程异质性分析

装配式建筑预制构件在设计、生产和施工阶段与传统现浇方式均有区别,其建造过程异质性总结见表1。

(2)项目管理异质性分析

装配式建筑预制构件需提前进行工厂化生产,且管线、保温等工艺需集成于预制构件之中,故既要于前期工作中考虑其他阶段的任务需求(前置性),也要考虑各专业一体化施工(集成性)。“前置”体现在时间维度上,包括管理前置和技术前置。由于项目流程不可逆,故各个建造阶段均需进行“前置”管理,具体内容见表2。

表1 装配式建筑建造过程异质性对比分析

建造过程	传统现浇方式	装配式建造方式
设计	一次设计;设计精细度要求一般;设计与施工脱节	三次设计(结构、构件、模具设计);设计精细度要求高;考虑可加工性+装配性;设计与施工紧密结合
生产	—	预制构件生产、运输、仓储、交付
施工	进度 串联:现场湿作业顺序施工 质量 容错能力弱,现场可修补 工序 钢筋、模板、混凝土 现场管理 工人综合素质、专业化程度要求一般 作业 大面施工,连续性施工 其他 无施工措施类永久性构件 装修 以毛坯房为主;采用二次装修 验收 竣工分布,分项抽检	并联:工厂-现场一体化施工,现场吊装拼接为主 容错能力差,现场难以纠正 吊装、连接和预埋、现浇 对场地规划、设备调度、材料供应、施工机具、工人安排,交叉作业等要求更高 面点多,零星施工,间断性施工 有施工措施类永久性构件(包括預制、吊装、安装3种) 全装修 全过程质量检验、验收

“集成”则体现在“空间”维度上,也包括管理集成和技术集成。集成示意图见图1和图2。

(3) 传统管理模式与装配式建造管理的不适应性分析

传统管理模式将设计、生产、运输、采购等工作分别发包给了不同的单位,导致各单位只对各自承担的部分负责,缺乏对项目整体实施的考虑,彼此之间衔接缺乏协调。按传统管理模式,需在设计图纸完成后,再确定施工总承包和构件生产单位,因此设计单位在缺乏前置和集成的环境中,按传统工艺逻辑进行设计,再在深化设计阶段“强拆分”的现象屡见不鲜。由于缺乏统筹设计、生产与施工的机制,构件标准化程度低、规格过多,提高了生产成本;导致在装配现场施工总承包单位与专业分包单位协调工作量过大,管理成本高,责任主体多、权责不够明晰,严重影响了工程质量、安全、工期和造价。

表2 装配式建筑前置性分析

事项	建造阶段	前置内容
	概念设计与规划	产品定位、户型、装配率、功能、成本
管理前置	招授标	充分考虑建筑的功能和性能在预制构件中复合或预留,外立面和门窗、机电、室内等专业工程的二次设计与招标
	设计	初步确定PC技术体系和保温体系。预估装配率
	初步设计	构件拆分方案、节点连接分析
	施工图设计	深化拆分图、节点图;内装与幕墙设计前置;PC设计说明、PC平面布置、PC结构节点详图;各专业会审
	生产	构件厂家提前介入
	施工	施工总包与承包单位需提前介入



图1 全过程管理集成示意图

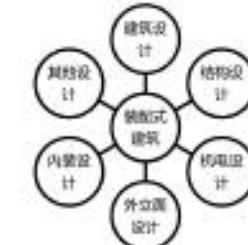


图2 全专业技术集成示意图

3.EPC 工程总承包模式结合装配式建筑的多维度优势

考虑装配式建筑具有的前置性和集成性的特质,与EPC工程总承包模式集成化、系统化的理念相契合,“装配式建筑+EPC工程总承包”能实现设计、生产和装配协同工作,形成完善的产业链,打破信息壁垒,提高管理效率,达到项目最优目标。其具体的应用优势可归纳为以下四个方面:

(1)体现“前置”优势

EPC工程总承包商进行前置管理,实现设计、生产、装配阶段之间的组织协同。在策划阶段明确项目目标后,可统筹考虑制定项目全过程整体规划;在设计阶段就制定采购计划;在生产预制构件前,可完成预制构件运输以及现场施工装配作业计划;从而促进各阶段并联有序进行,实现技术方案、现场装配以及施工安

全等方面有机整合,提高信息反馈的准确度,减少项目后期不必要的任务变更和返工。

(2)体现“集成”优势

EPC工程总承包模式可综合考虑生产工艺、运输限制、装配条件等制约因素,集成建筑、结构、机电、门窗、室内等多专业的工作任务;通过整合项目资源,完善装配式建筑产品供应链,建立标准化体系,从而生成装配式建筑价值链;进而重塑建筑产业链条,促进武汉市装配式建筑的可持续发展。

(3)体现“信息”优势

传统管理模式中各参与方之间交流较少,工程项目的信息不断流失,形成“信息孤岛”,由于信息不对称造成工作效率损失,影响项目目标的完成。而EPC工程

总承包模式能促进各个阶段、各个专业的协调及反馈,有利于通过构建统一的BIM等信息平台,结合技术、经济、管理以及法务等多个专业交叉融合优势,从而获得各个阶段不同专业的项目信息,实现信息共享,牵引项目实现目标。

(4)体现“效益”优势

在EPC工程总承包商的系统管理下,有利于实现项目全过程的工期、成本及质量目标。将传统串联工序作业转变为并联工序作业,提高工作效率,大大缩短建设工期;在设计阶段的总体统筹,有利于提高模具使用率等经济指标,从而降低建造成本;在质量和安全管理方面,有利于减少预制构件生产及装配作业中不必要的任务返工以及装配现场安全事故的发生,进而产出综合效益。

4.实施要点

(1)行业层面

在行业层面的实施要点包括:一是要做好相关配套政策落地,结合武汉市建筑市场实际情况,因地制宜,加快出台与装配式建筑相适应的EPC工程总承包实施指导意见,明确各参与方的具体工作和职责;二是要加强示范引导,推广一批在装配式建筑实行EPC工程总承包模式的示范项目,培育一批相应的EPC工程总承包骨干企业;三是要加大宣传力度,利用行业协会等平台宣传应用EPC工程总承包模式的

装配式建筑示范项目的优点及成功经验。

(2)企业层面

在企业层面的实施要点包括:一是完善组织结构,整合人力、物力、财力及技术资源,形成集项目设计、构件生产、装配施工各阶段于一体的管控体系,建立企业和项目两级管理层机构联动机制,对项目效益进行综合控制;二是加强技术与信息管理协同创新,特别是逐步建立多方参与高效协同的BIM信息管理平台实现信息共享,提高管理效率;三是建立利益分配机

制,按照资源配置和价值贡献度相匹配原则,设计EPC工程总承包模式下的装配式建筑项目各参与方利益分配机制。

(3)作业层面

作业层面的实施重点是要加快培育产业工人,从全产业链的角度出发,有计划地开展职业培训,引导农民工在建筑业转型过程中转型为产业工人;特别是要积极培养一大批既掌握装配式建筑施工技术,又具备基本项目管理知识技能的作业层“工匠”,来承载建筑业高质量发展与变革的使命。

装配整体式叠合剪力墙结构中的关键技术问题

◎文 / 中信建筑设计研究总院有限公司 王红军 温四清 陶志雄

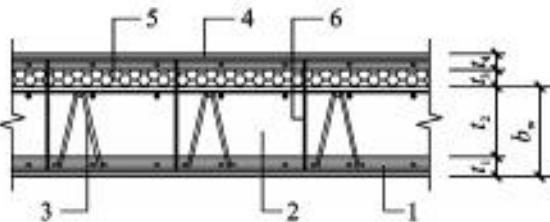
本文介绍装配整体式叠合剪力墙结构体系预制墙板中钢筋桁架作用、水平连接和竖向连接构造等关键技术问题,论述了采用加强措施后,叠合剪力墙结构的适用高度可适当提高。详细阐述了纯地下室外墙不宜采用双面叠合剪力墙结构的受力分析原因。最后将叠合剪力墙与实心PC剪力墙结构进行对比分析,说明了两者的差别,阐明了叠合剪力墙结构较实心PC剪力墙结构有更好的技术优势,更具实用价值。

[关键词]装配整体式叠合剪力墙结构;适用高度;预制墙板钢筋桁架;单面叠合剪力墙;双面叠合剪力墙

1 概述

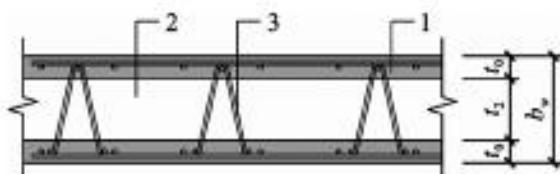
我国装配式建筑在20世纪50年代借鉴前苏联、东欧国家经验推行标准化、工业化、装配式施工的房屋建造方式。20世纪60~80年代多种装配式建筑体系得到快速发展,如装配式单层厂房,低多层装配式框架结构等。20世纪90年代,经济快速增长,高层超高层建筑相继出现在各大城市,装配式建筑技术无法满足现状要求,现浇结构被广泛推广,装配式混凝土建筑处于停滞状态。直到21世纪初,随着经济的快速发展,环保和可持续发展的理念也越来越深入人心,具有低碳、绿色、环保、节能等特点的预制装配式结构研究逐渐升温,各种形式的装配式结构体系相继出现,主要包括装配式混凝土结构,装配式钢结构,装配式木结构。应用于多高层住宅中的装配式混凝土结构体系主要为装配式混凝土剪力墙结构,包括装配整体式实心PC剪力墙结构和装配整体式叠合剪力墙结构。叠合剪力墙结构体系研究较晚,但其吸收了现浇混凝土结构和装配整体式实心PC剪力墙结构的优点,整体性好,安全度更高。目前国内已有不少项目采用该结构体系,如省外的哈尔滨保利公园,合肥天鹅湖公租房,上海浦东新区宝业万华城等,省内的有武汉建和村项目K3地块等。

装配整体式叠合剪力墙结构是指全部或部分剪力墙采用预制混凝土叠合剪力墙,并经可靠连接构成的装配整体式混凝土结构。叠合剪力墙是由两层预制钢筋混凝土板,通过钢筋桁架或连接件连接成具有中间空腔的墙板构件,经现场安装后浇筑混凝土填充中间空腔形成的剪力墙,分为单面叠合剪力墙和双面叠合剪力墙两种。单面叠合剪力墙是指两侧预制板中,仅一侧预制板参与叠合,与中间空腔的后浇混凝土共同受力而形成的叠合剪力墙,另一侧的预制板不参与结构受力,仅作为施工时的一侧模板或保温层的外保护板,一般用于上部结构带夹心保温的外墙和地下室外墙,具体构造示意如图1所示。双面叠合剪力墙是指两侧预制板均参与叠合,与中间空腔的后浇混凝土共同受力形成的叠合剪力墙,具体构造示意如图2所示。为了推进装配整体式叠合剪力墙结构体系在我省的应用,由武汉理工大学、美好建筑装配科技有限公司和中信建筑设计研究总院有限公司共同主编了湖北省地标《装配整体式混凝土叠合剪力墙结构技术规程》[1],该规程的颁布,对推动我省装配式叠合剪力墙的应用起到了积极指导作用。



1—预制部分;2—后浇部分;3—桁架钢筋;4—外叶板钢筋网片;5—保温层;6—连接件; t_1 —预制内叶板厚度; t_2 —后浇部分厚度; t_3 —保温层厚度; t_4 —预制外叶板厚度; bw —剪力墙计算厚度

图1 单面叠合剪力墙构造示意



(a) 双面叠合剪力墙构造

1—预制部分;2—后浇部分;3—钢筋桁架; t_1 —预制板厚度; t_2 —后浇部分厚度; bw —剪力墙计算厚度

图2 双面叠合剪力墙构造示意

2 适用高度限值

根据《装配式混凝土建筑技术标准》[2]附录A的规定,双面叠合剪力墙房屋的最大适用高度为:6度90m,7度80m,湖北省大部分抗震设防区为6度,少部分为7度,地标[1]对于叠合剪力墙结构房屋的最大适用高度与现行国家国家标准[2]保持一致。

根据《建筑设计防火规范》[3]中5.5.31条要求,建筑高度大于100m的住宅建筑应设置避难层,为了避免设置避难层,减小公摊,建筑高度大多控制在99m左右,尤其是土地供应紧张的武汉市城区,最大适用高度的限制大大束缚了叠合剪力墙的使用。为了推广叠合剪力墙结构体系在我省的应用,需要合理提高其适用高度。为此武汉理工大学进行了叠合剪力墙试验研究,完成了低轴压比0.15作用下

低周反复试验,试验结果表明单面叠合剪力墙的抗震性能优于双面叠合剪力墙,另同济大学完成了高轴压比0.50下低周反复试验,试验结果表明单面叠合剪力墙的抗震性能与现浇试件较接近。结合试验研究结果,编委会专家经过理论分析,并汇

同国内知名专家反复论证,一致认为当采取合理的加强措施后,叠合剪力墙结构的最大适用高度可适当提高,故地标[1]中规定,当满足下列加强措施时,叠合剪力墙结构最大适用高度可提高至100m。

(1)建筑物外墙采用单面叠合剪力墙,中间空腔后浇混凝土的厚度不应少于150mm,且底部加强部位的其它剪力墙体均应采用现浇剪力墙。单面叠合剪力墙较双面叠合剪力墙抗震受力性能好,在国

标[2]的基础上将双面叠合剪力墙提高为单面叠合剪力墙。当建筑外墙采用内保温时,外围剪力墙可以采用双面叠合剪力墙,但厚度至少为250mm,在国标[2]的基础上将双面叠合剪力墙在建筑物外围的最小厚度进行了限定。

(2)现行国家相关标准规定的边缘构件阴影区域应采用后浇混凝土,并在后浇段内设置封闭箍筋。在国标[2]的基础上将边缘构件阴影区域“宜”全部采用后浇,进行加强改为了“应”全部采用后浇,并对暗柱箍筋进行了加强。

(3)当设防烈度为7度时,底部加强部位层数在《高层建筑混凝土结构技术规程》[4]规定的基础上增加一层,约束边缘构件范围延伸至底部加强部位以上两层。

3 结构体系的关键构造

3.1 预制墙板中钢筋桁架

预制墙板中,钢筋桁架构造应满足图3中的规定。钢筋桁架布置,应满足施工时浇筑混凝土的要求,且纵向钢筋直径不宜小于8mm,腹筋直径不宜小于6mm,斜腹筋与弦筋的角度可为60度,钢筋桁架在预制墙板中应竖向布置。钢筋桁架的榀间距应根据计算确定,可取400~600mm。钢筋桁架距叠合剪力墙板边缘的水平距离不宜大于250mm。

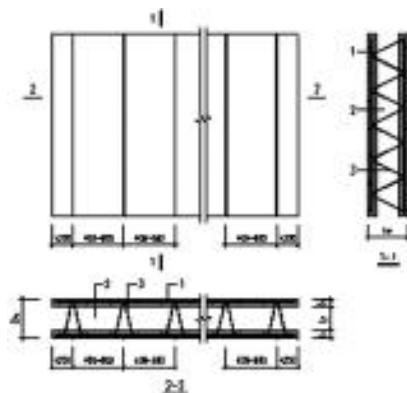


图3 双面叠合剪力墙中钢筋桁架的布置示意
1—预制部分;2—后浇部分;3—钢筋桁架;t1—预制板厚度;

t2—后浇混凝土厚度

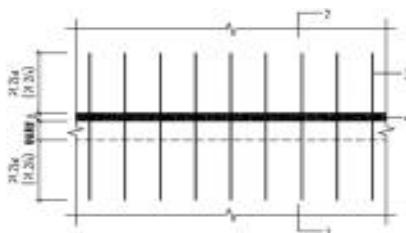
图3 双面叠合剪力墙中钢筋桁架的布置示意

预制墙板中钢筋桁架的作用有以下几个方面:(1)将内、外叶预制墙板连成了整体,保证运输和安装;(2)施工过程中,在中间空腔部分浇筑混凝土时,抵抗未凝固混凝土对预制墙板的侧压力;(3)保证内、外叶预制墙板与中间空腔部分的后浇混凝土形成一个整体共同受力。计算及工程实践表明,当桁架上、下弦钢筋直径为8mm,腹筋直径6mm,桁架间距600mm,可以满足绝大多数工程的运输、安装、施工及受力性能要求。

3.2 预制墙板竖向连接构造

叠合剪力墙水平接缝应通过竖向连接钢筋连接。竖向连接钢筋应通过水平接缝处的正截面承载力计算和受剪承载力计算确定,并应符合以下构造规定:(1)非抗震设计时,竖向连接钢筋搭接长度不应小于1.2la;抗震设计时,竖向连接钢筋搭接长度不应小于1.2laE;

(2)竖向连接钢筋的间距不应大于叠合剪力墙的预制墙板中竖向分布钢筋的间距,且不宜大于200mm;竖向连接钢筋截面中心与近侧预制板表面距离宜为20mm。具体构造如图4所示。



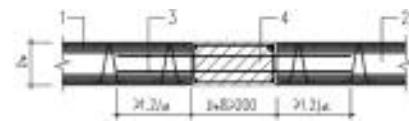
1—下层叠合剪力墙;2—上层叠合剪力墙;3—竖向连接钢筋;

4—楼层水平拼缝

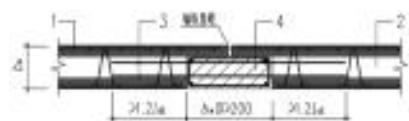
图4 叠合剪力墙中竖向连接钢筋构造示意

3.3 预制墙板水平连接构造

叠合剪力墙竖向接缝应通过混凝土后浇段和水平连接钢筋连接。非边缘构件位置,相邻预制叠合剪力墙之间的竖向接缝应设置后浇段,后浇段的宽度不应小于墙厚且不宜小于200mm,具体构造如图5和图6所示。水平连接钢筋的间距宜与预制墙板中水平分布钢筋的间距相同,且不宜大于200mm;水平连接钢筋的直径不应小于预制墙板中水平分布钢筋的直径。



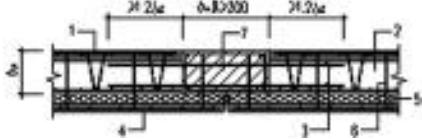
(a) 连接构造(一)



(b) 连接构造(二)

1—预制部分;2—后浇部分;3—水平连接钢筋;4—后浇段

图5 双面叠合剪力墙水平连接构造

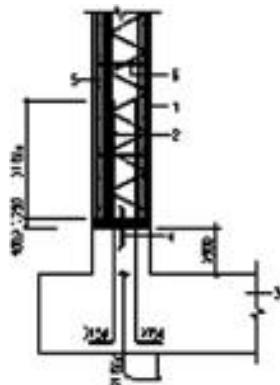


1—预制部分;2—后浇部分;3—搭接钢筋;4—外叶板;
5—保温层;6—连接件;7—后浇段
图6 单面叠合剪力墙水平连接构造

3.4 纯地下室预制外墙构造

高层装配整体式叠合剪力墙结构宜设置地下室,当高度超过50m时,应设置地下室,地下室宜采用现浇混凝土结构。地下室采用叠合剪力墙体施工,可免除模板。为保证地下室外墙防水性能,叠合剪力墙内空腔后浇混凝土部分的厚度不宜小于200mm,地下室外墙构造示意如图7所示。当外叶预制墙板不仅作为模板,还参与受力时,即地下室采用双面叠合剪力墙结构体系时,有以下两个缺点:(1)根据挡土墙的受力特点,外侧竖向和水平钢筋直径均较大,一般为直径25的钢筋,这时外叶板厚度至少为120mm厚,其中包括50mm厚的迎水面钢筋保护层,水平和竖向钢筋直径各25mm,外叶板内侧钢筋保护层15mm,这样导致外叶板较厚,增加吊装重量;(2)外叶板与基础连接处通过竖向钢筋连接,该处承受弯矩最大,连接处截面钢筋在内侧,很大程度减小了计算截面的有效高度,从而大大增加了连接处钢筋面积,同时不利于施工。(3)外叶板与基础的连接钢筋的承载力应为外叶预制板中的1.1倍,即连接钢筋面积增加了1.1倍,增加连接钢筋的截面面积,不利于施工。当外叶预制墙板不参与受力时,即为单面叠合剪力墙结构体系,可以只需做50mm厚,其不仅可以作为模板,还可以作为内部现浇空腔层受力钢筋的迎水面保护层,增加单面叠合剪力墙结构计算有效高度。另外单面叠合剪力墙结构体系的抗震受力性能要优于双面叠合剪力墙结构,因此纯地下室外墙不宜采用双面叠合剪力墙结构,宜采用单面叠合剪力墙结构。

另外根据地标[1]条文说明中指出,武汉理工大学完成了一组双面叠合剪力墙和单面叠合剪力墙足尺试件的平面外静力推覆试验,结果表明:由于钢筋桁架对叠合剪力墙平面外承载力及刚度的贡献,叠合剪力墙平面外受弯承载能力高于现浇试件,且具有较好的延性,叠合剪力墙可以用于地下室外墙,承受平面外水平力。



1—预制部分;2—竖向连接钢筋;
3—基础;4—止水钢带;
5—外叶板;6—连接件;Δ—水平
拼接缝
图7 地下室叠合外墙构造示意

4 叠合剪力墙与实心PC剪力墙对比

4.1 连接方式不同

预制实心PC剪力墙是在工厂预制好墙体,现场通过向预留的注浆孔注入高强灌浆料,相当于用“粘结剂”实现上、下墙板连接,连接构造示意如图8所示。叠合剪力墙竖向连接是通过空腔内插筋,安装完后通过向空腔内浇筑混凝土,将上下墙板连接成整体,连接构造示意如图9所示。

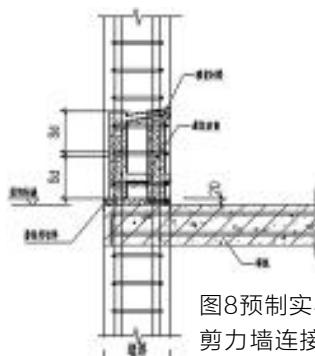


图8预制实心PC
剪力墙连接构造
示意



图9 叠合剪力墙
连接构造示意

4.2 施工难易程度不同

预制实心PC剪力墙灌浆套筒或者波纹管直径较小,钢筋连接时调整空间相对有限。钢筋数量偏多,上下墙板的连接难度偏大,在一定程度上影响施工进度。另

外灌浆套筒或者波纹管里面灌注高强灌浆料,内部灌注情况不可视,需要通过特殊检测来保证质量。

叠合剪力墙中间空腔尺寸 $\geq 100\text{mm}$,空腔的尺寸比插筋所需要的尺寸大很多,安装难度相对较低,施工便捷。中间空腔浇筑情况可视,为了保证浇筑质量,浇筑过程需要采用分层浇筑,混凝土粗骨料粒径不宜大于20mm和钢筋最小净间距的3/4的较小值,亦可采用自密实混凝土浇筑空腔。

4.3 施工吊装要求不同

由于构造方式不同,同一体积的剪力墙,采用实心PC剪力墙体系,整个墙体全部在工厂预制,运输到现场进行吊装安装,由于构件重量大,运输和吊装要求高。采用叠合剪力墙结构体系,只有内外叶墙板在工厂预制,中间有不小于100mm厚度的空腔在现场进行后浇,这样吊装重量不到实心PC剪力墙重量的一半,墙厚越厚,叠合剪力墙的吊装优势越明显,对塔吊吊装要求较实心PC剪力墙体低。

4.4 防水构造措施不同

预制实心PC剪力墙在接缝位置处,由外侧密封灌浆封堵料、内侧密封灌浆封堵料构成防水体系。叠合剪力墙建筑外墙防水设有3道构造措施:(1)材料防水,采用建筑防水密封胶;(2)构造防水:水平接缝构造;(3)结构防水,中间空腔采用自密实混凝土。从防水构造方面,叠合剪力墙体系要优于预制实心PC剪力墙体系。

5 结论

(1)叠合剪力墙结构的抗震受力性能良好,因此地标[1]在国标[2]的基础上将叠合剪力墙结构体系的适用高度提高到100m是合理的,适应住宅建筑高度的要求,扩大了该体系的适用范围。

(2)通过试验研究分析,单面叠合剪力墙结构的抗震受力性能要优于双面叠合剪力墙结构,略微低于混凝土现浇结构。

(3)当纯地下室外墙采用叠合剪力墙结构体系时,通过其受力特点和构造分析,双面叠合剪力墙结构不适宜用于纯地下室外墙,宜采用单面叠合剪力墙结构。

(4)从装配整体式叠合剪力墙结构体系和装配整体式实心PC剪力墙结构体系对比结果可以得到,叠合剪力墙在竖向连接构造的受力性能优于后者,施工质量容易保证,塔吊吊装要求较低,外墙防水性能较优。

信息技术在预制构件生产工厂的研究与应用

◎文 / 湖北宝业建筑工业化有限公司 金星 陶金友

【摘要】随着装配式建筑的快速发展,信息技术在装配式建筑领域也得了广泛的应用。本文以湖北宝业葛店基地预制构件生产工厂为例,对信息技术在预制构件生产工厂管理中的应用实践进行了总结,为预制构件生产工厂信息技术应用提供借鉴与参考。

【关键词】信息化,预制构件,生产,装配式建筑



1 引言

装配式建造方式将预制构件的生产与安装分离,实现构件工厂化生产,为现代管理方法和技术在预制构件生产中得以运用,实现缩短项目周期、提高建设质量之目的。

预制构件生产阶段是实施装配式建造的关键。然而,目前预制构件生产工厂大都在不同程度上存在以下问题:

- 1)预制构件种类的不确定性导致工厂规划得不科学;
- 2)仅实现工厂化,未实现机械化;
- 3)仅实现机械化,未实现自动化;
- 4)仅实现自动化,未实现集中信息化管理。

基于上述问题,笔者以湖北宝业葛店基地为例,总结了信息技术在预制构件生产工厂管理中的应用实践心得和取得的应用效果,为预制构件生产工厂的信息技术应用提供借鉴与参考。

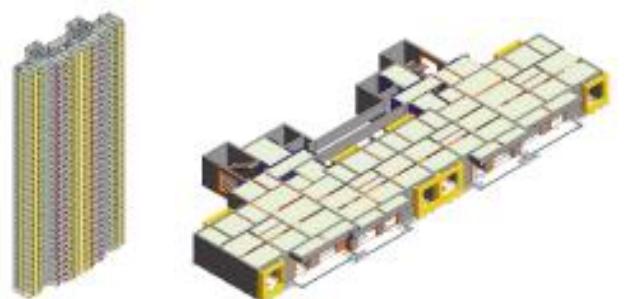
2 基于 BIM 的深化设计

采用 Planbar 专业 BIM 深化设计软件,对装配式建筑项目进行拆分设计及构件加工图设计(图 1),具有以下优点:

1)利用“碰撞检查”功能进行深化设计优化。包括预制构件与预制构件之间、预制构件与现浇结构之间、预制构件与施工设施之间以及预制构件内部的钢筋与钢筋之间、钢筋和水电管线之间、钢筋与预埋件之间的空间关系进行碰撞检查。

2)具有强大的智能出图和自动更新功能。由关键用户依据生产工艺流程(构件信息,预埋件信息,钢筋信息等)进行图纸整体布局,一般用户直接选择“元素平面图”功能生成需要的 2D 和 3D 图深化设计图纸(图 2),整个出图过程无需人工干预,而且有别于传统 CAD 创建的数据孤立的二维图纸,自动生成的图纸和模型动态链接,一旦模型数据发生修改,与其关联的所有图纸都将自动更新,最后通过“批处理的元素平面图”功能导出不同格式的图纸(如 PDF、DXF、DWG 等)。通过 Planbar 减少了深化设计的工作量,避免了人工出图可能出现的错误,大大提高了出图效率。同时,不同设计人员所出的图纸风格一样,也大大提高了生产车间生产工人识图效率。

3)具有强大的清单功能。可生成各类构件的统计清单,便于项目的成本测算及控制,也可生成钢筋、钢筋桁架、混凝土、预埋



(a) 整体 BIM 模型
(b) 标准层深化模型

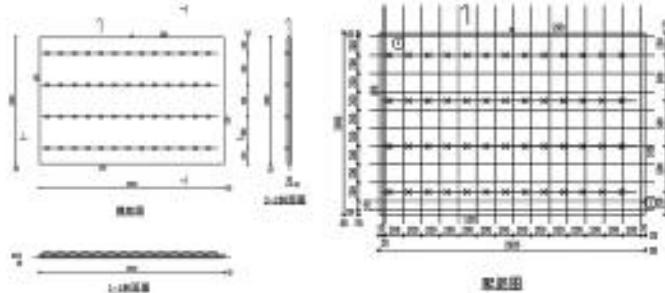


图 2 构件加工图



件等各类详细清单,便于工厂物料采购和材料消耗管控。

4)直接生成生产数据。Planbar 可直接导出生产数据,与自动化构件生产设备实现数据共享,在划线、布模、布筋及预埋件等工序大量减少人工工作量。

3 机械自动化生产

依据 Planbar 导出的生产数据，直接导入到 CAM 系统中，结合生产实际进行自动化排产、划线、布模(图 3)等工作。具有以下优点：

1) 数据从软件系统直接导入，避免人为二次输入的错误；

2) 自动布模、划线精度高，可控制在毫米级，解决了传统手工用尺量速度慢和精度低的问题；

3) 全过程无需人工干预，减少人工费用，每班可节约两名工人，且质量有保证。

4 多基地全过程信息化管理

由公司自主研发的 PC 基地管理系统，具有项目管理(实现从客户、管理项目承接、项目实施、发货、结算、收款、合同风险预警等功能)，原材料管理，生产管理(图 4)，成品管理，质量管理，模具管理等多项功能。依据 Planbar 生成的生产数据文件，直接导入到 PC 基地管理系统中，实现：

1) 原材料采购，入库出库、实时消耗查询；

2) 实现生产过程实时信息化管理，反映生产节拍实时数据，以二维码“一物一码”查询、跟踪构件全过程数据信息(数据库服务器存储构件履历)；

3) 自动生成构件发货单，办理劳务、运输结算等；

4) 为钢筋加工设备，搅拌站等生产设备提供可识别数据。

我公司自主研发的 PC 基地管理系统具有以下优点：

1) 具有生产过程实时监控功能，实现养护、脱模时间实现自动预警管理，确保构件生产进度和质量；

2) 具有生产效率和成本辅助管理功能，自动实时汇总各类构件的生产进度、生产效率和人工、材料消耗，及时反映生产管理中的问题；

3) 具有设计数据接口功能，与设计软件数据无缝对接，减少人工数据录入工作量，既提高工作效率，又减少了人工多次数据录入导致的错误；

4) 具有堆场和发货辅助管理功能，高效管理构件堆场和物流运输，实现构件转运、发货的科学管理，现场进度可控；

5) 实现自动化、信息化管理，既能节约管理及操作人员投入，又使生产管理更有序、更高效。



图 3 自动布模作业



5 结语

信息技术在装配式构件工厂管理中的应用，提高了管理数据的及时性、准确性，提升了管理和生产效率，降低生产制造成本，对提高产品质量和经济效益提供有有益的帮助。我公司将在目前的基础上，继续加大研发投入，使信息技术在公司预制构件工厂中的应用得到进一步优化、提高。

下期专题策划约稿 “高企达”杯 BIM 视频大赛撷英

为分享经验，展示成果，进一步演绎精彩，持续推进 BIM 技术应用。2020 年 1 月会刊专题策划为：“高企达”杯 BIM 视频大赛撷英，欢迎大家踊跃投稿。具体投稿要求如下：

- 1.契合主题，1500—3000 字为宜，最多不超过 5000 字；
2. 内容原创，文责自负；
3. 配图要求自行提供，与文稿内容相关，图片清晰，像

素高；

- 4.1 月 15 日前投稿；
5. 文末请留下作者联系方式、通讯地址及邮编；
6. 投稿请标明“‘高企达’杯 BIM 视频大赛撷英”字样，电子版请投 13389662@qq.com 或 whjzyxh@163.com。

联系人：陶凯 18672937026。

“健康中国”背后的建设者之歌

◎文 / 山河集团 李华蕾

“人民健康是民族昌盛和国家富强的重要标志”。在医疗卫生事业蓬勃发展的道路上，山河集团的身影一直没有离开过，先后承建了多座综合性医院、专业医院工程，用匠人匠心谱写了一曲建设者之歌。

铁的承诺，成就一座“鲁班奖”

对于山河集团来说，2006 年是一个特殊的年份。这一年，集团获得建筑施工总承包特级资质；也是这一年，承接了后来摘取“鲁班奖”桂冠的湖北省肿瘤医院新建住院大楼项目。

当时，能够与“国家队”一争高下，参与重点民生项目建设的民营企业并不多。为了显示打造精品、擦亮品牌的决心，集团向业主立下了“军令状”，拿出 1000 万元作为保证金，拿不到“鲁班奖”不退还！

誓夺“鲁班奖”，既是响当当的承诺，更是沉甸甸的责任。集团迅速成立了以董事长程理财为指挥长的创优领导小组，组建了一支由土建、机电、装饰、采暖、给排水等专业技术骨干组成的精英团队，将质量目标细化，分解到各职能部门、项目部、班组，层层落实到位。

高于国家规范标准、严于规程要求、克服质量通病，是“鲁班奖”的敲门砖。项目团队按照方案编制精细到位、质量管理过程严谨、技术水平追求领先、现场安全文明争创示范、工程资料详实准确等要求，编制了 48 项高于国家标准的项目标准和策划书。

施工过程中，项目部稳扎稳打，步步为营，每一道工序都要经过自检、互检，从局部到整体，始终突出质量，时刻不忘安全。项目负责人反复强调，不能存在“可以”，必须确保“优良”。大家抱着必胜的信念，度过了那些充满挑战的日日夜夜。

一份耕耘，一份收获，真功夫、硬本事换来了累累硕果。该项目获得全国、湖北省建筑业新技术应用示范工程，黄鹤杯金奖，楚天杯等荣誉称号，实施的《洁净手术部净化空调工程施工工法》获评湖北省级工法。

2009 年底，湖北省肿瘤医院新建住院大楼项目一路过关斩将，一举夺得中国建设工程“鲁班奖”。当年，湖北省仅有三项工程登榜。



2009 年山河集团湖北省肿瘤医院新建住院大楼项目获中国建设工程鲁班奖，董事长程理财现场领奖

合力攻坚，中法新城添新彩

2014 年 3 月，“中法武汉生态示范城”签约落户蔡甸。此前不久，山河集团承建的华中科技大学同济医学院附属同济医院中法新城院区于 2013 年 11 月破土动工，这也是该区域的第一座大型三级甲等医院。

在这片充满希望的土地上，热火朝天的建设场面成了一道独特的风景线。山河人扎根工地，勠力同心，为建成老百姓能翘起拇指的好医院挥洒着智慧

和汗水。日子一天天过去，总建筑面积 15 万平方米的门诊楼、住院部及裙楼拔地而起。

在医院的建设中，施工难度最高的要数放射治疗中心的离子直线加速区。为了防止辐射扩散，危害人体，在设计上，整个离子直线加速区被混凝土结构严密“包裹”起来。如何确保高大模板支撑体系的安全，如何实现超厚大体积混凝土浇筑，两道难题摆在了项目团队面前。



湖北省肿瘤医院

山河人的字典里,从来没有“放弃”二字。项目部成立了攻关小组,查阅国内外的大量相关资料,不分昼夜研究推敲,经过十余次的修改,编制出专项施工方案,得到了专家组的论证通过。

经过现场精心准备,从支模架的钢管壁厚、顶托直径到混凝土的配比等材料源头抓起,严格控制过程施工质量,冷却管设置、墙体企口留设、预埋件安装定位等“严防死守”,在混凝土浇筑过程中,项目班子轮流值岗,确保混凝土供应和现场安全,最终顺利完成了离子直线加速区的施工。

历经 33 个月的精心建设,2016 年 8 月,一座高颜值的庭院式医院揭开面纱,开始试运营。10 月 26 日,同济医院中法新城院区正式启用。在武汉这座“中部医都”,同济医院首次整体服务于知音故里。



同济中法新城院区

乘势前行,创优争先再发力



湖北省中山医院

湖北省中山医院新建住院综合楼项目是国家和湖北省投资的重大民生项目,

也是医院建院以来规模最大、投资最高的项目。这项惠民工程的施工总承包单位,正是山河集团。

2016 年 9 月,项目进场动工。由于地处医院内部且紧邻居民区,基坑开挖与居民楼最近处仅 3 米,狭小的场地给施工带来极大不便。项目部未雨绸缪,提前制定施工方案和材料运输方案,与相关部门进行基坑安全施工可研报告论证,错峰转运材料,保证施工正常运转。

工程建设和武汉军运会的筹备齐头并进,项目部三次美化升级围挡,设置 PM2.5 扬尘监控器及自动喷淋设施进行扬尘治理,自动洗车槽及冲洗枪对进出车辆严格清洗,为了不打扰医生、病人和居民,坚持使用无声切割技术施工。

该项目高大模板支撑较多,最大支撑高度为 13 米,板底及梁底支撑施工是重中之重。项目部按规定进行专家论证,施工前进行安全技术交底,分层均匀浇筑、

分层施加荷载前,都要组织技术、质量、安全相关人员进行检查,每道工序经验收后才能“放行”。

抓质量、保安全、促进度,项目团队一刻也不敢松懈。2018 年 8 月,总高度 94.2 米的综合楼主体结构封顶,工程施工迎来阶段性胜利。

2018 年 10 月,山河集团职工技能大赛决赛在中山医院项目工地举行。2019 年 1 月,江城“双十大”选树活动颁奖典礼上,该项目被评为“十大魅力工地”,项目部被授予“武汉市工人先锋号”荣誉称号。2 月,项目又被评为 2018~2019 年度湖北省建筑结构优质工程。

目前,装饰装修工程正在加紧施工当中,整体进度已经接近尾声。这栋高 22 层,包含门诊、手术室、设备用房、标准病房的现代化综合楼即将竣工交付,承担起它应有的使命。

久久为功,践行使命在路上

“没有全民健康,就没有全面小康。”中央和地方各级政府不断加大医疗卫生服务体系建设投入力度,全面提升医疗服务能力,改善群众就医条件,铺就一条以人民为中心的“健康之路”。

在中国经济进入新常态,公立医院持续扩张、民营医院快速发展的背景下,山河集团积极发挥自身优势,深耕细分领域市场,凭借强大的施工能力、过硬的工程

质量、优秀的服务精神,在全国各地多个医院项目的建设一线苦干实干,克难奋进,全力全速为“切实保障和改善民生”贡献力量。

广州军区广州总医院门诊综合楼、襄阳市中心医院东津院区综合楼、黄冈市中医院医技综合楼、十堰市妇幼保健院新院区、汉川市人民医院迁建工程、海南颐仁医院养老项目、陕西中医药大学第二附属

医院迁建项目、新疆布尔津县医疗中心建设项目……天南海北的一项项民心工程,凝聚着山河建设者的心血和感情,也见证着我国医疗卫生事业的飞速发展。

作为时代的奋进者、开拓者、奉献者,山河集团怀抱梦想,匠心精筑,在坚守与开拓中不断超越自我,践行“建设祖国美好山河”的崇高使命,助力“健康中国”的伟大梦想!

二航“硬汉”汪学进和他的两座桥

◎文 / 中交二航局 王力

汪学进是一条硬汉。说他硬,是因为钢筋铁骨的桥,在他手里,都能够“百炼钢化成绕指柔”。

在桥界,望东长江大桥算是一个硬桥。说它硬,是因为它地处“雷池”故地,历史上“不越雷池”的典故就发生在这里。更主要的,大桥拥有多项“硬核”技术,需要在这里取得突破。汪学进就是“破雷”的能手。

江中引桥采用根键式沉井基础,国内外是第一次使用,汪学进管生产,也精技术,他大胆改进了原有根键结构形式和止水结构,提高施工质效,使单个井壁由原来2个月的加工时间缩短为20天,单个井壁下放也由原来半个月缩短为4天。直径5米的钢沉井,就像一个炼丹炉,焊接产生的“硝烟”,弥漫在狭小的空间里,呛嗓子、辣眼睛,外部的泥水常常涌进来,满身流淌。汪学进带着他的团队,就如孙悟空,没有被炼成丹,却炼就了一幅火眼金睛,善于发现问题,解决难题。

望东长江大桥主墩锚固区域水深流急,没有覆盖层,这是汪学进触碰的第二个“雷区”,他借鉴在大海岩石上的成桩工艺,采用锚桩施工,把钢管桩当做钻孔桩,紧紧地锚固在江底。岩石的硬度,没有硬过汪学进手里的金刚钻,2016年的洪水,



望东长江大桥

来的异常猛烈,临时钢支墩却坚如磐石。

从八百里皖江,到东海之滨的沙埕湾,汪学进并没有感到“海阔凭鱼跃”。沙埕湾跨海大桥更是一座硬桥,这座桥的硬,在汪学进看来,最难的已经不是技术,而是“穷得叮当响”,资金上捉襟见肘。他时常在心里“打着铁算盘”——减亏才是硬道理。“一帮人跟着我干,结果亏损,我对不起大家。”他时常内疚着说。

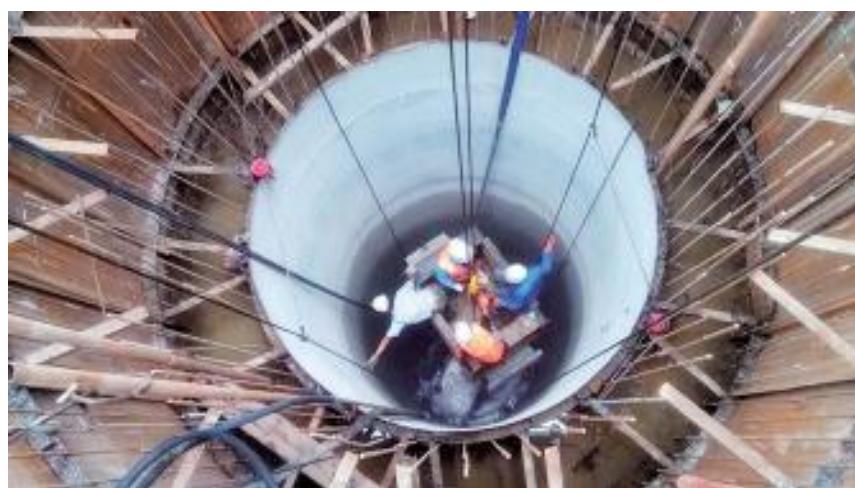
如果在望东长江大桥,他是“领异标

新二月花”,那么,在沙埕湾跨海大桥,他要的是“删繁就简三秋树”。艺高人胆大。在望东长江大桥,他屡屡触碰“雷区”,在沙埕湾跨海大桥,他是屡屡触碰“禁区”。

为了“脱贫”,在项目建设初期,汪学进就精打细算,控制一张桌子、一把椅子、一个房间,能省的就省。以至于一些领导感慨说:“汪学进不大气!”汪学进这个硬汉,却并没有摘掉“不大气”的“帽子”。“项目高大上很容易,一句话、一松手就可以办到,生活上,降低点标准没什么,工程干好才是硬道理!”

汪学进淘金的办法,并不在生活上,他说,生活上的“不大气”,只是给员工一个节俭的信号,这个风气不能变。有人评价汪学进:“他抓起一把泥土,也能攥出一分钱来!”汪学进清楚,淘金的富矿,往往在工程方案上。他常坐在海边凝思,大桥南主墩地处海岛边上,南主墩施工能不能采用放坡筑岛施工?贫穷并不能限制人的思维,他就发现了攥出钱来的施工方案。

在环境恶劣的海峡中筑岛施工,成功的案例还不多。大桥水域受两岸山陵狭道效应的影响,潮差高达7米,水流1.35米/秒,相当于男子汉健步走的速度。汪学进知难而进,他借鉴海港码头的施工经验,



望东长江大桥首根根键顶键施工



沙埕湾跨海大桥南引桥顶推施工现场

采用一米见方的标准预制块，通过层层堆码，不到一个月时间，南主墩钻孔平台顺利完成，土石平台取代了钢平台。这个办法，省下钢平台及钢护筒的材料，最主要的，提高了功效，减少了震动对周围养殖区的干扰。

大桥南引桥长度将近 1000 米，支架法架设钢槽梁，是常规做法。“如果全

部搭设支架，光是材料就要几千万元。同时，现场就要实行人海战术，安全质量全靠人，很难掌控。”对施工方案，他总是大胆怀疑，小心求证，寻找最佳方案。这时候，他拿出十足的韧劲来，经过和设计人员一两个月的软磨硬泡，终于把自己的顶推施工想法变成了设计的思路，并得到指挥部专家组的一致认

可，促成施工方案的变更。

硬汉也常常有直不起腰来的时候。有一次，员工发现汪学进上班迟到了，这可是个新闻！项目经理往往是员工关注的对象，特别是像汪学进，他像一条游动的鲶鱼，项目上的“小鱼小虾”一竿子管到底，时刻产生着“鲶鱼效应”，让人不敢偷懒，更不敢偷奸耍滑。

等汪学进一只手撑着腰，蹒跚而来，有人好奇地问他：“腰扭了？”他说：“是腰椎间盘，老毛病又犯了！”

汪学进并不硬，他 40 多岁，老毛病已经不少。一次，到沙埕湾项目出差，我正感慨人到中年，身体不再硬朗，话匣子打开，大家把身体的各种不适和盘托出，汪学进又“当仁不让”的排在了第一。

原来，除了腰椎间盘之外，汪学进还有胃溃疡、高血压、咽喉炎……，他身上的多个“零件”，都提前到了退役的年龄。

身体不硬志气硬，有人劝他休息一段时间，他说：“船到中流，人到半山，工程正在攻坚，等项目干完了，再去维修吧！”



汪学进(左)在沙埕湾跨海大桥顶推梁施工现场

走进中国首家综合性桥梁博物馆

◎文 / 中铁大桥局 曹雪 徐洪江

所有的等待，终将不负期待。备受瞩目的桥梁博物馆开馆，这也是国内首家以桥梁为主题的综合性博物馆。

走进展馆：八大展区贯穿古今，全面呈现桥梁发展史

桥梁博物馆位于武汉市汉阳四新片区中铁大桥局桥梁科技大厦内，以“天堑变通途——古今中外话桥梁”为主题，集收藏、研究、展示、宣教、科普于一体。室内展馆建筑面积近3000平方米，由序厅、中国古代桥梁、中国近现代桥梁、世界桥梁博览、桥梁科技、桥梁文化、建桥国家队的光辉历程、桥梁互动体验、文创产品等展区组成，馆外还设有桥梁主题公园。

据介绍，馆内藏有珍贵文物1000余件，展品数量多，种类丰富，既有极具学术研究价值的古籍，也有著名桥梁专家的手札文稿；既有饱受岁月风吹雨打、见证历史的桥梁钢结构，也有造型精致、摩登现代的雕塑模型。

每件藏品背后，皆是一段故事。其间之呕心沥血，其间之硕果累累，其间之辉煌伟业，有实可据，有记可证，有史可鉴，有道可承……一并浓缩之于桥梁博物馆内。

相信通过鉴赏那一颗颗熠熠生辉的史海遗珠，解读那一页页尘封已久的岁月记忆，诠释那一圈圈壮怀激烈的时代年轮，会从中汲取到无尽的力量。



序厅：虎踞龙盘今胜昔，天翻地覆慨而慷

进入桥梁博物馆序厅，首先映入眼帘的是一副大型浮雕墙面。滚滚江海烟波浩渺，江面千帆竞发，山路逶迤如龙，一座座高速铁路桥梁通江达海，承东启西，联南接北，一辆辆列车穿山破雾、风驰电掣，一群群建桥工人们潜水作业、拧高强螺栓，一个个现代化检索机器人优雅爬升，助力着桥梁监测朝着“千里眼”“顺风耳”更进一步……

身旁两根刻有98种不同国家和地区的文字“桥”的立柱，还有两侧画有100余名古今中外桥梁名人的油画，仿佛在向世人缓缓诉说着世界桥梁发展的光辉灿烂故事。

数百年来，从小桥流水人家，到一桥飞跨南北，桥梁的意义早已超越了最初的

定义，她不再是冰冷的钢铁水泥，她被无数建桥人用血和汗浇灌出太多的精神内涵。“大桥情怀”“大桥使命”“大桥标准”“大桥榜样”……每一个贴有“大桥”的标签，激励着一代又一代建桥人把对祖国的忠诚、对人民的热爱、对世界的奉献融入到对中国桥梁事业的不懈追求中。

中国古代桥梁：树高千尺必有其根，长河千里必有其源

走过一座朴实的石拱桥，进入中国古代桥梁展区，在这里，我们感受到脚下沉甸甸的桥梁发展史。

最引人注目的应是墙上一副灵动的“清明上河图”。广阔的原野，高耸的城郭，水面澄澈如镜，人头攒动，秀色怡人；画中那座汴水贯木拱虹桥，是一座文人画上想象的桥还是实有的桥？桥的结构是怎样的？画中的故事是什么？桥的故事又是怎





样的？宋代以后还有这样的桥存在吗？……多少年来，这些问题一直吸引着有志之士循环考究。

除此之外，建于金代的卢沟桥，建于明代的苏州拙政园内小飞虹，世界最早的启闭式桥梁潮州广济桥、我国出现最早的一座跨海梁式石桥洛阳桥……一幅幅古代桥梁的图片和参考《营造法式》制作的手动拼装木质模型，无不浓缩着中国古代建桥人的智慧，鼓舞着后人对设计倾注匠心，对质量精益求精，对技艺不断改进，为制作不遗余力。

中国近现代桥梁：风雨无阻奋进路，岁寒更知松柏操

在中国近现代桥梁展区，滕代远在武汉长江大桥通车典礼上的讲话手稿原件、通车典礼当天穿的中山装上衣和佩戴的“铁路徽章”；李文骥在1913年至1949年对武汉长江大桥5次勘测、设计所留下的文献资料；南京长江大桥“水下尖兵”胡宝玲穿过的潜水服；国家领导人视察九江长江大桥时留下的亲笔题词；芜湖长江大桥质量宣言的老照片、南京大胜关长江大桥的桥模、港珠澳大桥建设者穿过的工装……

一件件珍贵的藏品代表着一座座精神丰碑，犹如一条浩荡不息的大河，礁石险滩阻挡不住其奔腾向前。他们，不仅描绘着中铁大桥局从无到有的创业轨迹，更折射出“中国桥梁”从弱到强的跨越荣光。

世界桥梁博览：一花独放不是春，百花齐放春满园

走进世界桥梁博览展区，一张大型魔屏，贴满了国内外上百座桥梁的“身份证”。手指轻轻一点，一段简短的图文介绍跃然眼前。各类桥型世界排名前十的统计表上，“中国”占据了半壁江山。

往前走，还能看到世界各地因桥而兴、以桥闻名的“桥城”，近代以来世界的著名桥梁，如1937年建成的美国的金门大桥，十九世纪的英国伦敦塔桥等。

日臻细密的世界桥梁交通网，托举起一个“流动的地球”，不断实现地理上的互联互通，也串联起世界人民追求稳定繁荣的梦想，串联起全球合作共赢的“最大公约数”。

建桥国家队的光辉历程：雄关漫道真如铁，而今迈步从头越

在“建桥国家队的光辉历程”板块，立着四位雄姿英发、栩栩如生的人物雕像，分别是铁道部第一任部长滕代远，时任武汉市市委书记兼大桥局第一任党委书记王任重，曾任志愿军铁道兵副司令员的大桥局第一任局长彭敏，大桥局第一任总工程师、中国科学院院士汪菊潜。从武汉桥到南京桥、九江桥、芜湖桥直至今天矗立在国内外的3000多座桥梁，他们由建成学

会到发奋图强、融入市场、追赶世界、领先世界，始终不忘初心，以建桥报国、自主创新、引领中国桥梁事业发展为己任，走过了第一条跨越天堑、超越自我的光辉历程。

雕像背后，是一面专属于中铁大桥局的荣誉墙：国家科技进步奖、鲁班奖、詹天佑奖、中国质量奖……一张张奖状，一座座奖杯，一个个“小金人”，都是对桥梁质量与安全最直接的肯定。桥梁，这个响彻世界的中国名片，也因此愈发闪耀着荣光。

满载荣誉，面向未来，如今的中铁大桥局，正继续以海纳百川、有容乃大的博大胸怀，涵乾纳坤的全球视野，向着世界建桥强企的目标奋楫航行。

桥梁科技发展：满眼生机转化钩，天工人巧日争新

桥梁科技展区，设有一座沙盘和一面移动滑轨屏。滑轨屏从左到右缓慢移动，通过屏幕上的动画，结合沙盘上与动画相对应的系列模型，可以形象地了解到一座桥梁从前期设计施工到后期管养检测的全过程。不少平时只能在施工现场才能看到的施工设备和材料，如今在馆内就可以近距离了解。除此之外，展区内还呈现出不少国际性协会与组织的奖项，这些奖项，是对当今全球范围内桥梁科技建筑成就的最高褒奖。

纵观300多年来的近现代世界桥梁发展史，材料与装备的革新、设计理论的



日新月异、结构体系的发展变化，催生出当今桥梁科技空前盛况。跨度的飞跃、高强轻质材料广泛应用、型式的多样化与结构的整体化乃至制造的工业化、自动化与程控化……随着交通强国战略的深入，大数据、人工智能及新一代信息技术的运用普及，桥梁建设方兴未艾，前景辉煌。

桥梁互动体验：不识庐山真面目，只缘身在此山中

桥梁博物馆以丰富的多媒体体验和智能化服务为亮点，用数字化模拟、演示、互动及服务，让博物馆更具现代感。在VR与5D影院体验区，让您身临其境，驾车奔驰，跨越伶仃洋，极速港珠澳大桥。5D影院，带您畅游古今中外的桥梁。

桥梁博物馆将现代科技与桥梁文化完美结合，用高精度的场景再现，沉浸式的超广视角，使观众在娱乐中感受到桥梁的魅力。

桥梁文化展示：愿君多采撷，此物最相思

桥，在中国文化的长廊中极富魅力，早已成为文人墨客摹姿绘形、抒情叙怀的对象。在桥梁文化展示区，我们看到了许多与桥相关的文化延伸，例如宗教、军事、经济、美学、文学、邮票……这些载体，不仅记录下桥梁发展的变迁，也延续着建桥人来自心底的荣耀。

最后一站，我们来到“乔公子”文创展区，在这里，各种各样与桥相关的文创产

品琳琅满目，大到桥模、界画，小到钥匙扣、马克杯，应有尽有。这些产品与桥文化紧密结合，造型美观精致，无一不透露出一种满满的中国风。它们让桥梁文化真正融入到人民生活，让大众立体感受桥梁生活美学。

据了解，开馆之后，桥梁博物馆还将陆续推出系列活动，除了定期举办桥梁科普讲座，还会与武汉市、汉阳区文旅局共建桥梁文化旅游线，将桥梁博物馆与武汉的跨江大桥连成一条参观线。同时，桥梁博物馆正在申报湖北科普教育基地和全国爱国主义教育基地，未来将成为学生和社会公众参观学习的重要基地，培育参观者热爱祖国、热爱科学、热爱桥梁的情怀。

博物洽闻 通达古今

4000多年前，人类历史上最早的博物馆——埃及“缪斯神庙”诞生，再至公元十八世纪中叶首个对公众开放的英国大英博物馆建立，这些均为我们探寻人类的辉煌文明开辟了道路。博物馆作为连接历史与现实的文化纽带，无声地记录着文明。2019年12月18日，桥梁博物馆在汉正式开馆。作为中国首家桥梁主题综合性博物馆，它如同一本底蕴深厚、形式多样的书籍，静待品读。筚路蓝缕，桥梁博物馆是一本中国桥梁行业建成学会、发奋图强的传记。从建设武汉长江大桥时运用热铆、管柱基础的记录，到建设南京长江大桥时自行研发的“争气钢”，博物馆里将相关物件一一陈列，向人们讲述着一段段峥嵘岁月。玉汝于成，桥梁博物馆是一本当代中国桥梁事业领先世界的荣誉簿。馆里“屹立”着南京大胜关长江大桥、武汉天兴洲长江大桥、港珠澳大桥、平潭海峡公铁两用桥、孟加拉帕德玛大桥等桥梁模型，展示的是当代建桥看中国的荣耀成果。桥梁博物馆还是一本崭新的技术手册。科学管养设备、高强度混凝土、大型起重船等当代建桥科技，彰显着科技成果转化的强大力量。博物洽闻，通达古今。桥梁博物馆见证着桥梁建设者为国家富强、人民幸福而前赴后继的岁月，也追溯着中国桥梁建设的历史脉络和文化变迁，恰如中国现代化桥梁事业的发展历程，光辉夺目！



“三集中”的经济学分析

——浩吉铁路西峡项目创新物资管理背后的经济现象调查

◎文 / 中铁十一局 郑传海

最近,中铁建电气化局三公司浩吉铁路西峡项目部通过创新物资管理,在确保施工进度不受影响的同时,大幅降低了物资消耗和施工管理成本的做法,在企业内外产生了较大反响,有同行觉得,物资消耗基本是一个萝卜一个坑,与物资管理有关的管理成本又不是可变成本,他们究竟是怎么做到的?

带着创新物资管理怎么做到降耗增效这个疑问,我们对中国铁建电气化局三公司浩吉铁路西峡项目部专进行了专题调查。



全域旅游“攻快”,就是要实现效率与效益的统一

西峡项目部承担施工的四电集成工程全长 99.005 公里,投资 8.14 亿,计划工期 16 个月,有效工期只有 8 个月。工程位于崇山峻岭的秦岭南麓与伏牛山和熊耳山环绕之中,跨越三门峡卢氏县和南阳市西峡县,浩吉铁路全线 10 座 10 公里以上的隧道,西峡项目占了两座,隧道总长度占管段工程线路长度的 65%。

队伍上场时,3 座 5 公里以上的隧道二衬混凝土施工正在抓紧进行,9 座隧道无砟轨道施工刚刚开始;49 座桥梁,有 39 座还在抓紧时间架梁;管段内铺轨还没有开始。而全线其他项目施工都已经全

面铺开。

2018 年 8 月 24 日,项目经理杨桂林赶到河南看工地的时候,就明显感到工期的压力。

面对工期的压力,最常用,最有效的办法就是抢工期。但是,抢工期往往又带来另外一个难以承受的风险——潜亏。因为抢工的本身就是以人力、装备、物资和资金为保障,组织开展的大突击,大会战。换言之,抢工的背后,拼的就是人力、物力和财力,临时结集起来的一切要素都是围绕抢工期这个重心转。

所以说,抢工期又是建筑施工企业和

项目管理最大的禁忌,不到万不得已,谁也不愿意选择和组织抢工。

在筹划抢工方案时,杨桂林发现,这既是坏事,也是好事。说它是坏事,首先面临着巨大的资金压力,项目一上场就要集中资金采购物资,备足施工所需的所有材料,否则,就有可能因为断了粮草而影响施工正常进行。

说它是好事,主要表现在物资采购管理、预配加工和现场配送,物资管理不仅局限于高效率,更重要的是对物资管理提出了更高要求,倒逼项目眼睛向内,杜绝浪费,降耗增收。这无疑是件好事。

说起当时对物资管理实行“三集中”的想法,项目负责人告诉我们,推行物资管理“三集中”的目的就是做到以快制胜的同时,实现效率与效益的统一。

按照上面的思路,对原来按照车站区间设置分料库和分散预配加工的做法进行改进,从物资采购、收存管理、预配加工,到现场配送。将分散的要素集中在一起,统一标准,统一布局,统一运作,统一管理,取消中间环节,减少不必要的人员和加工设备与运输车辆的投入,集中精锐力量,抓好物资管理,做优预配加工工作,



坚持保工期与创效益两手抓,实现效率与效益的统一。

鱼与熊掌兼得,说来容易做起来难。在西峡项目,通过物资管理“三集中”,把这一“梦想”变成了现实。

细数建筑施工企业项目部近年来普遍面临的“抢工必亏”现象,比对西峡项目的做法,养成算账的习惯十分重要。即便是工期临近,突击抢工,也不能乱了阵脚,更不能顾头不顾尾,把先算后干,边干边算作为一条重要的原则固化下来,落到实处尤为关键。

“哪怕工期再紧,事情再多,压力再大,也要坚持算账的习惯。只有先算后干,弄清楚投入与施工进展情况和工期之间的关系,扎实做好量本利分析,才能找到‘抢工必亏’的突破口。”杨桂林说。

项目上场时,有多方人士建议他们引进智能机器人生产线加工接触网腕臂。杨桂林算了一笔账,管段工程只有 4441 组腕臂装置和 22285 根整体吊弦需要预配



加工,从开始预配加工,到完成加工任务,最多只需 2 个月。而引进机器人生产线,暂且不说投入多少资金,仅安装调试和组织员工培训,就需要半个多月。更为重要的是,管段内的接触网工程完成后,机器

人生产线便停放在那里了。

于是,他们放弃了引进智能化机器人生产线,选择机械化预配加工,不但保证了现场施工安装的需要,还省去了不必要的开支。

集中要素“堵漏”,就是要从“习以为常的成本增项”中降耗增收

铁路四电施工占线,短则一两百公里,长则上千公里。经过对卢氏至西峡管段四电工程测算,杨桂林他们发现,在 150 公里以内的半径之间,对四电施工所需物资采取“三集中”形式保障现场施工所需,既经济,又科学。

说它科学,一是在长大隧道和 3 公里长以上的桥梁线路中间地带建立料库,既方便采购的物资材料运输接入,又方便预配加工后往现场配送。配送小组每天提前一小时出发,把预配加工好的物资材料运到现场,正好赶上刚刚上班,既不耽误现场施工对物资需要,又没有超出车辆长途运输支付费用的范围,还不影响司机当日接单新的生意。

二是按照降耗增收原则,对物资管理“三集中”情况进行动态考核,确保各个要素在集中环节下高效运转。

说它经济,是指对涉及物资管理、预配加工和现场配送的综合要素,实行集中

管理调配后,有效杜绝了原来物资管理、预配加工和现场配送过程中发生的“习以为常的成本增项”,通过杜绝这些“习以为常的成本增项”,把物资管理消耗的成本降下来,把“习以为常的成本增项”造成的“看不见的经济损失”“捡”回来。

卢氏至西峡四电工程的投资总额是 8.14 亿元,通信、电力、信号、牵引变电等 5 大专业所需的物资总数有 2453 种,需要加工预配的腕臂和吊弦等材料有 30000 多种,物资材料占投资总额近 70%。他们通过把原来由各工区分料库加工的材料和五大专业各作业队上门领取物资材料,调整为集中采购管理、集中加工预配和集中往现场配送,从根本上扭转了原来普遍“习以为常的成本增项”。对此,项目经理杨桂林给我们算了三笔账:

第一,把原本需要租赁的 5 个材料库,削减到只要一个料库,一下子减少了料库房屋租赁面积 3 万多平米,一年节约

房屋租赁费 90 万多元;

第二,由料库对管段内线路接触网腕臂和吊弦等材料实行集中预配加工,不但提高了作业工效,保证了工艺统一,还减少了加工人员的投入。更重要的是做到了边角余料利用的最大化,所有材料得到了合理利用和充分利用,材料综合利用率提高了 3 倍多。把减少人工投入的费用和提高材料综合利用率节省的费用加起来,节约物料消耗成本和人工费合计 100 多万元;

第三,通过对物资材料采用集中管理和集中配送,减少了物资倒运环节,配送车辆一下子减少了 65% 以上,节省吊车台班使用费 70%,减少配合作业人员 75%,节省开支 300 多万元。按照行业平均水平测算,3 项累计相加,等于从“习以为常的成本增项”中挖潜降耗,增加了 800 多万元的利润。

跳出“亏损陷阱”,关键取决于要素运营的技巧

近年来,受项目工程标价低,工期紧,物资材料价格上涨,劳动力成本增加等因素影响,风险大,钱难赚,亏损多,已经成为一种普遍现象。对此,建筑施工行业流传着“工程承揽的多,亏损的项目就越多”的说法。如何跳出承揽的工程越多,亏损的项目就越多,企业亏损面就越大的“亏损陷阱”,已经成为一些建筑施工企业和项目管理者比较头疼的问题。

西峡项目物资管理“三集中”带来的鱼与熊掌兼得的消息,很快在建筑施工行业企业引起了反响,中国铁建电气化局三公司更是抓住这个典型不放,该公司董事长陈宪祖要求有关部门要总结西峡项目经验,把它作为当前主题教育的先进典型认真学习。

一位长期专注于研究建筑经济的人士认为,自上世纪80年代开始建筑市场竞争以来,我国的建筑行业招投标运作和项目建设管理已经趋于成熟,像原来那样寄希望于变更索赔争取高额受益的时代已经过去了,项目工程是亏损,还是盈利,亏多少,还是赚多少,很大程度上取决于项目管理团队运营要素的能力和管理的韧劲。

西方一位学者在分析经济体成长进

程中遇到困难时指出,任何一个发达的经济体,都是从初始起步的,在发展的进程中,最稀缺的并不是资本,而是运营资本的能力,尤其对现有资源能否合理有效地配置和利用十分重要。

具体到项目管理的韧性,实际上就是像西峡项目那样,主要管理者应当把注意力和管理精力放在如何提高抗御风险能力和驾驭不确定因素的能力上。要下功夫研究如何科学组合要素,科学地运营要

素,而不是经常叫苦连天,想方设法向企业要人财物的投入,缩减上交基数。其实,偶尔从企业这个“油篓里倒油”,拿到施工现场去润滑救急是可以的,但不是长久之计,否则,不要说一个项目部,就是企业也难以支撑。所以说,西峡项目的经验,对开启企业和项目管理者思路,引导更多的建筑施工企业项目部如何跳出“亏损陷阱”具有指导意义。



新时代党员教育管理要做到“五个融合” ——基于湖北工建的实证研究

◎文 / 向延昆 高永红 李保元 周贤

党员教育管理,是新时代全面从严治党的题中应有之义,是加强企业党建引领发展的重要内容之一。企业党的建设效果好不好,关键在于党员教育管理是否到位,关键在于党员政治思想素质是否提高,关键在于党员党性观念和宗旨意识是否增强。近年来,湖北工建集团党委紧紧围绕新时代全面从严治党的根本要求,结合建筑企业特征,抓住党员教育管理新特征、新情况,不断探索国有建筑企业党员教育管理新模式、新机制,取得了一定成效。

一、湖北工建党员教育管理工作概况

湖北省工业建筑集团有限公司(简称“湖北工建”)组建于1950年,现为湖北省属国有全资大型建筑企业集团,致力于打造湖北省实力领先的建筑全产业链供应商、项目全价值链投资商、工程总承包服务商。近年来,湖北工建党委全面加强党的建设,创新党员教育管理方式方法,坚持党员干部教育全覆盖,扎实做好“三会一课”,扎实推进“两学一做”和“不忘初心、牢记使命”主题教育,扎实开展支部主

题党日活动,扎实开展党员干部诵读党的经典活动,有效增强了“四个意识”,坚定了“四个自信”,做到了“两个维护”,全集团推进改革发展的共识不断凝聚,共谋发展共促转型的意志更加统一,融入“湖北工建命运共同体”的意识更加强烈,党建引领发展的作用得到有效发挥。集团党建工作多次在省政府国资委考核中位居前列,推动企业行业地位和社会美誉度显著提升。

二、“五个新特征”:国有建筑企业党员教育管理面临的新情况

建筑企业是以工程项目建设为主要内容的企业主体,工程项目是建筑企业产值和利润的主要来源,建筑企业的一切生产经营管理活动都是围绕工程项目建设而进行的。而工程项目具有分散性、区域性、随机性、频变性,这就使得建筑企业必须适应这些特性,从而组织资源、配置人员、加强经营、推进生产。对于党员教育管理而言,这就表现出五个新特征,面临五种新情况。

一是党员流动性、分散性更强。近年来,随着市场布局不断优化,市场空间不断拓展,湖北工建的项目遍布省内17个地市州、国内主要大中城市和“一带一路”沿线20多个国家和地区。同时,这样分布广泛的项目中,党员人数不一,有的只有一个,有的多个,较为分散,且不集中。而且,随着项目承接量的增多,党员在项目间的调动非常频繁,流动性较大,开展教育极为不便。如在荆门地区,共有6名党员,经常由于新承接项目的需要,在项目之间调动,这就给党员教育管理造成了不小的挑战,提出了新的课题。

二是新老党员比例差距较大,以老带新面临新挑战。近年来,湖北工建招聘了

大批毕业生和社会人才,充实了集团各层级岗位,尤其是项目一线,85后、90后年轻党员人数迅速增多,60、70后老党员人數则相对偏少,以老带新作用的发挥存在不小薄弱环节。

三是条块分割逐渐显现,基层党组织建设存在薄弱环节。当前,湖北工建建立了“总部+成员企业(事业部)+项目党支部(联合党支部)”的党员管理条条体系,基本实现了党员教育管理的全覆盖。但是,由于项目党支部党建专业人才缺乏,年轻党员无法满足要求,老党员缺乏新的管理手段,使得项目党支部建设处于人才缺乏、工作滞后,导致党员教育效果不明显。

四是“互联网+党建”的工具作用发挥需探索新路径。一段时间以来,互联网在企业党的建设工作中发挥了重要作用,实现了党员连在线上的目标。但是,对于建筑企业而言,有的项目处于深山,有的处于海外孤岛,有的由于网络基础设施不完善造成网速慢、信号差等导致不能正常参加活动,从而无法做到全覆盖,活动效果差。

五是“四个作用”发挥面临新的课题。



中国特色现代国有企业制度,“特”就特在把党的领导融入公司治理各环节。在工作实践中,充分发挥党组领导核心作用、党委政治核心作用、党支部战斗堡垒作用、党员先锋模范作用,是加强党的领导的关键所在。近年来,湖北工建把党的领导融入公司治理各个环节,强化党委政治核心作用,强化基层党支部建设,强化党员先锋模范作用的发挥,有效提高了党建工作质量。但是,党建和业务“两张皮”的问题仍然不同程度存在,部分党员对党建活动的认识还比较粗浅,有的项目党支部对党员教育缺乏有效途径,等等,“四个作用”的发挥亟待创新方式方法。

三、“五个融合”:新时代做好国有建筑企业党员教育管理的途径

新时代做好国有建筑企业党员教育管理工作,就是要充分发挥企业党组织的领导核心作用,教育引导全体党员听党话、跟党走,做党人、干党事,为党工作、为民服务。针对上述提到的五个新特征、新情况,从湖北工建的实践探索来看,加强党员教育管理,就是要做到“五个融合”:

(一)方向和目标要相融合

党建和业务存在“两张皮”的重要原因在于党委和行政各说各话、各干各事,理论相脱离、实践相脱节、工作相分离。因此,首要的任务就是要将党建和业务的方向、目标相融合,要从党建重活动、业务重指标的单一思维中解放出来,树立系统思维、整体思维、融合思维。要把党建和业务同步规划、同步计划、同步落实、同步考

核、同步奖惩。党建工作做好了,业务工作没上去,或者业务工作做好了,党建工作没上去,二者都要受到同等惩罚。也就是说,要将党建和业务同等对待、同等认识、同等保障。例如,党的十九大以来,湖北工建探索联合党支部形式,将同一地区项目分散的党员集中起来开展活动,将项目的业务工作纳入党建活动的重要议事范畴,有效促进了项目生产。但是,需要注意的是,在党建活动中对业务工作进行议事,并不是干涉或代替行政,而是对业务工作做到政治统一、思想统一、认识统一,只有这样,才能做到行动统一。

(二)企业中心工作的“本”与“末”和党的领导的“根”与“魂”要相融合

在这里,首先要明确,企业中心工作

的“本”与“末”和党的领导的“根”与“魂”分别指什么。邓小平曾经明确指出,党的中心工作是经济建设。那么对于国有企业而言,中心工作就是按照企业发展规划和年度工作计划,通过努力,实现各项经济目标,包括经营目标、管理目标、商务目标、利润目标等等,这就是企业中心工作的“本”与“末”。同时,从政治上看,习近平总书记明确强调,国有企业是中国特色社会主义的重要物质基础和政治基础,是我们党执政兴国的重要支柱和依靠力量。党的领导和党的建设就是国有企业的“根”与“魂”。国有企业加强党的领导和党的建设,归根结底,就是促进企业各项经济目标的实现,从而夯实中国特色社会主义的重要物质基础和政治基础,更好发挥党执政兴国的重要支柱和依靠力量的作用。从

这个意义上将，企业中心工作的“本”与“末”和党的领导的“根”与“魂”就实现了相互融合。那么，在实践中，党建工作必须充分发挥实现企业经济目标的保障作用，引领企业中心工作发展，引领国有企业朝着实现国有资产保值增值，放大国有资本功能上来，不断增强国有经济竞争力、活力、控制力、影响力、抗风险能力。2016年以来，湖北工建强化党建引领，切实推进改革发展，实现了合同额从2016年的105亿元猛增至2018年的815亿元的跨越，企业竞争力、活力、影响力、抗风险能力不断提升，推动湖北工建进入高质量发展新轨道。

(三) 党对企业思想、组织、作风的领导与企业发展规划、当前重要工作要相融合

习近平总书记强调指出，党对国有企业的领导是政治领导、思想领导、组织领导的有机统一。因此，国有企业党组织发挥领导核心和政治核心作用，归结到一点，就是把方向、管大局、保落实。而国有企业发展规划、当前重要工作，本质上是国有企业党组织确定的战略、方向、目标的落实。在党员教育管理工作实践中，要加强对企业党组织确定的战略、方向、目标的工作落实力度，在各项党建活动中，要融入企业发展战略、愿景、使命、目标，而不是融入其他什么东西。要与企业当前重要工作结合起来，充分基层党组织的战斗堡垒作用和党员的先锋模范作用，做到党的建设促进党对企业思想、组织、作风的领导，促进企业发展规划、当前重要工作目标的实现。比如，从今年6月“不忘初心、牢记使命”主题教育启动以来，湖北工建全面推进党员教育管理，以自我革命的精神，深刻检视问题，深度调查研究，推动集团和各成员单位共解决了192项问题，形成了《湖北省工业建筑集团有限公司深化改革方案》，为集团今后一段时期甚至更长时间奠定了重要的发展基础。

(四) “两个责任”的落实和强化国有企业领导人员第一职责是为党工作要相融合

党的十八届三中全会提出，落实党风

廉政建设责任制，党委负主体责任，纪委负监督责任。同时，习近平总书记强调，国有企业领导人是党在经济领域的执政骨干，是治国理政复合型人才的重要来源，肩负着经营管理国有资产、实现保值增值的重要责任。因此，国企领导人必须始终牢记自己第一职责是为党工作。这里，需要认识到，国有企业党组织对企业党风廉政建设负有主体责任，而国有企业领导人员第一职责是为党工作的核心要义就在于对党忠诚、勇于创新、治企有方、清正廉洁，二者必须是相统一、相融合。这种统一、融合体现在，国有企业党委(党组)首先要担负起党风廉政建设的主体责任，要做到清正廉洁。如果在企业治理中出现了党风廉政问题，没有做到清正廉洁，企业治理的再好，也是对党不忠诚，也要受到党纪党规处理。当前，随着湖北工建规模不断增大，经营区域不断拓展，在市场客户对接、项目生产经营中，如果没有把握好职责界限，没有守住廉洁底线，就容易出现违法党纪党规的现象。因此，党员教育管理工作，就是要教育引导党员领导干部和普通党员，严守廉洁纪律，不越底线，不踩红线，不碰高压线。不断创新互联网手段，加大对新老党员的教育培训力度，提高他们的思想认识和政治水平，培养基层党建能人和骨干，提升基层党组织教育引导广大党员的工作能力，不断为企业做出

更多贡献。

(五) 国有企业的一般属性和政治属性要相融合

从理论上说，国有企业，首先是企业，因此具有作为企业的一般属性。但同时，前面有一个限定词“国有”，这就说明作为企业的国有企业，还具有一般企业不具有的政治属性。在党员教育管理中，就必须教育引导广大党员首先认识到作为国有企业职工，既是为企业盈利而工作，又是为党而工作，两者是统一的、相融合的。为党工作的成效，直接决定了为企业、为自己工作的成效，归根结底，就是要教育引导他们认识到，为党、为企业工作，就是为自己工作，这是国有企业党员最基本的政治素养。同时，还要创新教育方式方法，应用最新科学技术，如大数据、物联网、云计算等技术，实现党建触角全覆盖，解决党员教育管理“最后一公里”的问题，既让党员受到教育，又能够激发党员的积极性，从而不断提升党建工作成效。

党员教育管理是一项长期而艰巨的任务，是一项必须高度重视的问题，是党建工作的重要内容。理论探索无穷尽，实践探索无穷期，只有深深扎根于中国大地，深深植基于企业实际，才能不断促进党员教育管理工作解决新问题，取得新成效。



数字化时代： 大数据、云计算、区块链与建筑企业的未来

◎文 / 新十建设集团有限公司董事长 王建东

当今世界，以 5G、云计算、大数据、人工智能、区块链为代表的新一代信息技术应用浪潮正在席卷全球，对社会经济各领域发展带来了广泛影响。建筑行业一直是科技应用的先行者，新技术、新应用、新需求带来了建筑行业的蓬勃发展。

在当下的建筑行业我们深切地感受到了扑面而来的互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等新一代信息技术对建筑企业的影响。一方面，大数据网络空间和虚拟空间形成了一个数字世界，与现实世界产生互动，相互影响，网上和网下交易与业务的结合，触发和引起行业规则和交易制度以及习惯行为的变革和创新；另一方面，建筑企业的竞争日趋激烈，抢占市场，不断做大做强，导致具有一定规模和实力的建筑企业纷纷加快了产业与科技的结合，以提升在行业的综合实力和竞争能力。

1、必须迅速融入时代发展的浪潮之中。

在我们这个崭新的时代，谁掌握了有价值的互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能、智能合约和区块链等新一代信息技术，谁有拥有市场的差异化竞争力和竞争优势，互联网、大数据、区块链等新一代信息技术成为建筑企业可持续发展的源泉。在新一代信息技术不断涌现的形势下，建筑行业作为历史悠久的传统行业，必将迈入数字化建筑的新时代，对以大数据和区块链为代表的当代信息技术与社

会发展的深入分析和研究，是建筑企业制订发展战略的重要基础，也是建筑企业思考未来的重要依据。

2、企业规模越大，越有利于推广信息化技术。

当下的建筑行业，企业的规模效应日趋增大，大的企业，实力雄厚，品牌效应明显，企业越做越大；小的企业，实力有限，资源有限，日趋萎缩。在数字化时代，推广新技术，应用新成果方面，大的企业总是走在前面，人工智能、大数据、信息化、必须要有一定的投入，企业规模越大，在投入和产出比方面的优势越明显，成果越显著。小企业可能就会为投入而犹豫，持观望态度，最后在等待中错失良机。这就要求我们要认清大势，赶超发展，不断积累实力，努力把企业做

做强。

3、要加强学习，积极推广和应用新技术、新成果。

在信息化时代，新技术不断涌现，新课题不断增加，新知识层出不穷。我们必须努力学习，深入思考，与时代同行。在建筑行业，从设计到施工，形成了对科学技术迅速吸收和转换为生产力的能力，行业的各个部门智能化程度越来越高，应用BIM技术，智能建筑，装配式建筑，绿色建筑等已成为甲方的要求和标配，市场竞争的必备条件，如果不掌握这些新技术，新成果，就可能坐失良机，被时代所淘汰。作为建筑企业的领头人，我们现在面临的压力很大，在数字化时代，如何充分运用互联网、物联网、大数据、云计算、人工智能和区块链等新一代信息技术，服务于企业的发展，服务于企业的经营管理，提升竞争力，是数字化时代值得我们深思的一篇新文章，我们有责任有信心把这篇新文章做好。

