装配式建筑带来用工新挑战与新机遇

或将衍生定位、就位、安装、细节处理等新岗位

今年3月，据中央电视台《2019年用工调查》系列报道调查显示，在我国三亿多人的农民工大潮中，有五千多万人从事建筑行业。然而随着建筑科技的不断融入，建筑行业已不再是有力气、能搬砖就能从事了。随着建筑业升级转型，装配式建筑模式将带来新的用工需求。一方面既对传统建筑工种中的从业人员带来冲击与挑战，另一方面，也将提供更多新工作模式下的全新岗位与机遇。

装配式建筑，是在建模设计的基础上，在工厂运用标准化预制生产，再运输到工地进行组装的建造模式。随着国家对建筑行业提出环保减排的要求、供给侧结构性改革和新型城镇化发展的需求以及传统建筑行业人员成本上升等因素，装配式建筑成为国家提倡的新型建筑模式。与传统施工方式相比，将大量的现场作业施工转移到工厂内进行，将危险的高空作业放置到地面完成，使建筑的整体质量更可控，装配更精密。全方位提高建筑的质量和住户的舒适度与安全感，不仅会减少施工过程中繁杂的人力劳动，缩短整个房屋建造周期，还降低了成本、物耗和能耗，对工人、企业、社会都是有利的。

2019年以来，我国各地已逐渐将装配式建筑由“试点”向“普及”的方向深入推广，在提高效率、保障安全的同时也对传统建筑行业的施工模式造成一系列冲击。单就装配式建筑用工的减少一项来看，随着时间推移，装配式建筑越发成熟，意味着在建筑工地上的弱技术杂工将首当其冲地被裁去大量冗余人员：钢筋工工作将有一半在预制装配工厂实现，减员率达50%；模板工工厂基本不需要建筑工人，减员率几乎达100%；混凝土工也将逐步被预制PC件工厂取代，初步估算减员率70%；其余像砌筑工将只留下高技术人员，粉刷工则基本不需要……

虽然既定的一些岗位会被机械化取代，但是在建筑材料选择、建筑材料配比、建筑材料使用等各方面必然需要相应的人才。从前述分析中其实不难看出，并不是所有工种的人员都被裁去。事实上，装配式建筑并不是不需要人员。即使是在日本、美国等装配式建筑模式已发展得相对完善的国家中，在装配式项目的前、中、后期都需要建筑工人参与其中。但是可以明确一点的是，未来，装配式建筑领域将越来越多地需要更懂技术、懂操作、懂方法、懂科学的建筑工人。

基于装配式建筑“搭积木”式的特点，可以预见，未来装配式建筑工人最重要的工作是定位、就位、安装以及细节处理。所以在很多传统岗位减少的同时，也会衍生其他岗位，如对大型机械的调度和操作，各构件间的焊接、浇筑等岗位一定会增加。同时，为确保装配的准确性以及具体项目中个别特殊部分的标准性，相关领域的专业性人才也是必须保障的，与这类专业挂钩的岗位势必会增加，当然，相应岗位对从业人员具备专业知识与素养的要求也会同时升级。

其实，不只是建筑行业的革命性调整会带动人才升级，每一个行业的新变动都存在这一现象。面对产业结构调整和升级，为了能够“保住饭碗”或者“不掉队”，人才被动“硬升级”现象将普遍出现。这在一定程度上不仅对个人的发展和收入有帮助，同时也带动了这一行业整体人才水平的提升。装配式建筑已经在加速发展，传统建筑岗位大幅缩减也是大势所趋，这就需要建筑工人循序渐进地从传统的人力劳动向脑力劳动转变，同时搭配以娴熟的技术操作技能。那么从现在开始，建筑工人们应该多多关注装配式建筑的发展，在自有基础上进行技能提升，只有这样才能在挑战中抓好机遇，追随时代的主流走下去。

（念平生）

湖南株洲首个现代化装配式建筑产业基地竣工投产

“产业是经济发展的载体，产业强则经济强。”3月7日，湖南建工五建装配式建筑产业基地在湖南省株洲市荷塘区金山工业园竣工投产，成为株洲市首个建成投产的现代化建筑产业基地，为株洲市产业转型升级、大力发展建筑工业化积聚了新动能，为湖南省第五工程有限公司产业多元发展增添了新动力。

据介绍，五建装配式建筑产业基地由株洲市唯一一家建筑施工总承包特级资质企业——湖南省第五工程有限公司投资新建。基地占地152亩，总建筑面积约5.7万平方米，总投资约10亿元。此次竣工投产的项目一期，自2018年7月6日开工建设以来，累计投入资金约3亿元，建成1栋PC生产线厂房、1个搅拌区、1个原材料堆场、2个预制构件堆场、1栋职工之家和相关配套辅助设施，引进国内先进的生产设备和技术，具备年产20万立方米PC预制构件、30万立方米商品混凝土、10万立方米预拌砂浆、10万平方轻质墙板、1万米预制叠合式管廊的生产能力，年产值预计6亿元，解决就业岗位400多个，实现利税6000万元以上。项目二期将启动钢结构生产，以及科技研发和配套服务的建设。未来，将全力将产业基地打造成株洲市建筑工业化新平台和国家级装配式建筑示范产业基地，引领株洲市装配式建筑产业发展。

据悉，湖南建工五建建筑工业化有限公司成立于2018年11月，注册资本金5亿元，是集设计研发、预制构件生产、预拌混凝土、预拌砂浆、智慧物流、装配式建筑施工、新材料研发生产和培训咨询服务为一体的建筑工业化综合企业，将着力于提高全产业链的效率和管理水平，为企业转型升级提供有力支撑和可靠保障。（颜渊）

浙江省首个农村装配式建筑交付使用

为农村装配式住房建设提供经验

“这套新房只花了25万元，面积有133平方米，一家四口居住足够了！”3月14日，浙江省诸暨市直埠镇姚公埠村村民姚狄平高兴地说道。

作为浙江省首个装配式农村保障房，姚公埠的3幢农村保障用房从开工至今，一直吸引着各方的目光。工厂流水线上生产部件，运到农村现场搭“积木”，姚公埠农村保障用房的建造方式就像是现实版的“玩乐高”。与姚狄平一样，姚公埠村共60户村民于3月10日拿到了新房钥匙。

工期快 两年就能住新房

直埠镇姚公埠村农民保障用房位于03省道东复线旁，交通便利，3幢崭新的多层住宅一字排开，十分气派。“刚刚交付的是一期，共有60户，从2017年2月开工到今年3月交付，只用了两年时间。能这么快让农民住进新房，离不开装配式技术的运用。”直埠镇城建办主任朱夏祺说。

据了解，由于农村建房在用地指标、用地空间等方面有诸多限制，这些年来，不少农户出现了住危房、面积小甚至无房的情形。为解决农民住房困难，直埠镇采用了拼户叠加方式（相当于集资建房），同时改变了传统浇筑建房方式，选择新型的装配式技术，以便让住房困难的农民以更快的速度住进新房。

“目前，姚公埠村二期项目也接近完工。此外，我们镇的桌山村、巨堂村等也采取装配式技术建造农民保障用房，现在已进入招标阶段。”朱夏祺说。

与姚公埠村建造的多层住宅不同，同样采取了装配式技术的诸暨市浬浦镇马郦村建造的是联排别墅。走进马郦村，14幢联排别墅坐落于村道两侧，主体已完工，即将进入场外景观建设。“这个项目由我们村合作社代建，工期快，2017年7月动工的，今年下半年就能分房到户。”马郦村党支书郦校国说。

好处多 建筑品质更有保障

绍兴市建筑产业现代化促进中心工作人员孙保杰称，早在2016年，该市就出台了《推进绿色建筑和建筑产业现代化发展的实施意见》，明确要求提高装配式建筑覆盖面。从2017年起，保障性住房、政府投资或以政府投资为主的新建公建项目，全部实施装配式建造。到2020年，全市实现装配式建筑比例将达到30%。

目前，全市共有3个农村装配式建筑试点项目，总计建筑42幢，建筑面积3.9万平方米。除姚公埠村和马郦村外，另一试点项目位于柯桥区杨汛桥镇竹园童村，目前主体建筑也已完工。

孙保杰介绍，与传统的农村自建房屋相比，装配式建筑避免了灰尘、噪音等污染，有效节约了原材料、水资源等能源。同时，装配式建造统一规划、统一设计、统一监管，专业化程度高，建筑品质有保障。

浬浦镇人大主席马沙说，采用装配式技术建造的房子，消除了建筑质量参差不齐的问题，“都是工厂里生产出来的，咱们农民住的房子，质量和城里的排屋一模一样！”同时，装配式建筑是集约建造，大大减少了临时用地，从源头上防止了“非法圈占”现象，进一步盘活农村土地。“比如马郦村，通过这次拆旧房、装配式建造，新增土地达到50亩。”

补短板 建好适合农民的房子

目前，绍兴市农村装配式建筑的3个试点项目基本建成，在浙江省乃至全国开了先河，为农村住房建设路径探索提供了经验。“专业化、规范化的建造方式，能建设一批功能现代、风貌乡土、成本经济、结构安全、绿色环保的示范农房，改善农民居住条件。”孙保杰说，装配式建筑将在农村逐步推广应用。

然而，目前装配式建筑还存在不少短板。马沙说，相比传统建造方式，装配式建筑成本要高些，这就需要政府给予更大的支持。此外，这类建筑的设计师队伍也要跟上。“就马郦村项目来说，设计师设计的排屋跟城市一样，但客厅偏小、卫生间降板等细节，并不符合农民的生活习惯。”姚公埠村试点项目经理赵文汉告诉笔者，“相较传统浇筑施工，装配式建筑每平方米要增加200元左右的成本。此外，装配式施工工艺还不完善，我们在施工过程中遇到了不少难题。”

绍兴是全国首批装配式建筑示范城市，目前已培育国家级装配式建筑产业基地5个，拥有装配式建筑实施企业60余家，走在全国前列。但不可否认，目前装配式建筑存在施工成本高、施工工艺有待完善、产业工人熟练程度低等问题。“装配式建筑在农村要持续发力、广泛应用，应优先采用设计、生产、施工一体化的工程总承包模式，可有效提高各环节之间的配合效率，避免相互扯皮；同时加大产业工人的培训力度，加快培育和建立一批既掌握现代建造技术、又熟悉乡村文化的乡村工匠队伍。”孙保杰说。

（王晓宏）

细分工程质量安全管理工作内容

贵州五月起实施装配式工程新规

为推进贵州省装配式建筑发展，保障装配式建筑工程质量安全，该省住建厅日前下发了《关于印发贵州省装配式建筑工程质量安全暂行管理办法》（以下简称《暂行办法》）的通知，自2019年5月1日起实施。

《暂行办法》要求，装配式建筑工程的建设、设计、施工、监理等工程质量安全责任主体，以及施工图审查、预制构件及建筑部品部件生产等与工程质量安全相关的单位，应建立健全质量安全保证体系，依法对工程质量安全负责，其中，施工单位应对预制构件的场内运输、存放、安装，以及外围护接缝处密封防水、机电管线安装、装配式内墙板安装、集成式卫生间安装、装修施工、穿插流水施工工序等关键工程编制专项施工方案，按程序审批，并严格按照施工图和专项施工方案组织施工。

装配式专项施工方案应制定有针对性的质量安全控制措施。质量控制措施应包括构件进场检查、吊装、定位校准、节点连接、防水、混凝土现浇、机具设备配置、首件样板验收等方面的要求；安全控制措施应包括预制构件堆放、吊装、高处作业的安全防护、作业辅助设施的搭设、构件安装临时支撑体系的搭设等方面的要求。

此外，施工单位应对预制构件安装、灌浆、预埋等作业人员经施工单位培训后上岗，应安排质检员对安装、灌浆、后浇筑作业进行旁站监管，实施全过程质量控制，并形成可追溯的文档记录及影像记录资料；施工单位应对关键工序、关键部位进行全程摄像，影像资料应进行统一编号、存档。

《暂行办法》提出，当遇到下列情形之一时，要对装配式建筑进行第三方检测：涉及主体结构工程质量的材料、构件以及连接的检验数量不足；材料与部品部件的驻厂检验或进场检验缺失，或对其检验结果存在争议；对施工质量的抽样检测结果达不到设计要求或施工验收规范要求；对施工质量有争议；发生工程质量事故，需要分析事故原因；相关法律法规、规范标准、合同规定需进行第三方检测。

《暂行办法》推荐采用BIM技术对装配式建筑工程进行辅助设计及施工模拟。此外，建设单位应根据装配式建筑施工特点，单列装配式建筑安装措施费，保障安全生产文明施工措施费用；装配式建筑采用的新材料、新技术、新工艺缺乏定额等计价依据时，建设单位在招投标、合同清单中应根据实际情况确保合理的费用。当预制构件生产单位与装配式建筑工程项目在不同地区时，预制构件生产单位可就近委托有资质的检测单位进行材料送检和预制构件性能试验，但工程项目质量安全监督按属地管理原则，以施工许可证为准。（宗合）

从工程实例看装配式建筑的成本管控

□武长青

装配式建筑是先进的生产模式，具有很多优点，但是根据我国目前推广的情况来看，经济效果却不容乐观。其中有行业本身的原因，也有企业自身的原因，如果装配式建筑能够实现规模生产，经济效益还是不可估量的，既节约了成本又降低了对环境的影响，全面提高了经济效益。

本文结合太原市某工程案例，对比分析了装配式建筑与传统式建筑施工图的预算造价并探讨了降低装配式建筑工程造价的对策。该工程系山西省太原市某住宅楼外挂板施工项目，其基地南侧为吴家堡北街，西侧为大井峪路，北侧为长兴南街。该项目细分为地下2层，地上29层，采取的传统式与装配式总建筑面积分别为24944平方米以及25659平方米，总建筑高度为99.3米。在假定设计标准和质量要求相同的前提下，分别采用装配式和传统式施工方式下施工图预算的造价对比如下表所示。

序号	分项工程	装配式		传统式		装配式与传统式平米差价
		造价/元	平方米造价元/平米	造价/元	平方米造价元/平米	
1	建筑工程	47289542.7	1843.0	29392839.0	1178.4	664.6
2	装饰工程	12210358.2	475.9	15403209.6	617.5	−141.6
3	给排水工程	1103361.1	43.0	1128220.1	45.2	−2.2
4	采暖工程	1579089.3	61.5	1579208.8	63.3	−1.8
5	电气工程	3246960.7	126.5	3895514.6	156.2	−29.7
6	人防工程	228113.5	8.9	228238.2	9.2	−0.3
合计		65657425.5	2558.8	51627230.3	2069.8	489.0

装配式建筑与传统式建筑施工图预算造价对比表

通过对该项目两种施工模式下施工图预算造价的比较，可以从上表中的数据看出：装配式建筑与传统式建筑最主要的价格劣势就在土建工程上面，且每平方米高出664.6元；在其余的各个分项中，在造价成本上，装配式建筑都有着一定的优势。下图展示了两种模式下土建工程预算数据的拆解对比。

项目名称		工程量合计		平方米单价		平方米差价
		传统式	装配式	传统式	装配式	传统－装配
地下建筑工程	土方工程	1283629.1	1283629.1	51.5	50.0	1.5
	地基处理工程	3768591.2	4332395.4	151.1	168.8	−17.7
	砌筑工程	100245.2	97277.0	4.0	3.8	0.2
	钢筋混凝土工程	2783985.1	3176704.2	111.6	123.8	−12.2
	地下防水工程	396909.4	396909.4	15.9	15.5	0.4
	其他工程	6100.2	6100.2	0.2	0.2	0.0
	脚手架	132763.5	132763.5	5.3	5.2	0.1
	模板	575972.2	564009.5	23.1	22.0	1.1
小记		9048195.9	9989788.3	362.7	389.3	−26.6
地上建筑工程	砌筑工程	1784573.9	1484948.5	71.5	57.9	13.6
	钢筋混凝土工程	12334601.9	11072472.2	494.5	431.5	63.0
	PC构件	0.0	18277344.3	0.0	712.3	−712.3
	大型机械	144790.3	144790.3	5.8	5.6	0.2
	脚手架	1204847.3	1274686.1	48.3	49.7	−1.4
	模板	4875752.7	5045473.6	195.5	196.6	−1.1
小记		20344566.1	37299715.0	815.6	1453.6	−638.0
装修工程	楼地面工程	3488231.3	3505950.4	139.8	136.6	3.2
	踢脚线工程	44074.8	44074.8	1.8	1.7	0.1
	墙柱面工程	3772706.2	1598205.3	151.3	62.3	89.0
	天棚工程	126530.3	124286.4	5.1	4.8	0.3
	门窗工程	2753149.0	2717984.3	110.4	105.9	4.5
	屋面工程	310155.8	310155.8	12.4	12.1	0.3
	其他工程	2105516.7	2105516.7	84.4	82.1	2.3
	外装工程	2409005.8	1707357.1	96.6	66.5	30.1
	大型机械	25680.6	25682.6	1.0	1.0	0.0
	脚手架	368168.7	71213.7	14.8	2.8	12.0
小记		15403219.2	12210427.1	617.6	475.8	141.8
土建部分合计		44795981.2	59499930.4	1795.9	2318.7	−522.8

土建工程造价对比表

根据上表对数据进行的整理与分析可以得知：采用装配式建筑工程在实际造价的对比当中，仅仅是由于混凝土预制构件（即PC构件）加工安装一项产生了较高的成本，拉大了装配式建筑与现浇建筑之间的成本差异，对比其他的施工项目，可以发现，装配式建筑成本均具有较大的优势，可以对成本进行节约。因此，如何降低装配式建筑的成本，就很明确了，就是要针对PC构件加工与安装一项进行研究与分析，采取措施进行成本节约。

想要降低施工的成本，首先就要考虑直接成本，因为直接成本是与工程建设项目本身息息相关的。在构成直接成本的因素当中，人力成本与设备、材料的费用基本上都是市场价格，因此调整这些因素降低造价的做法显得极为有限。所以，可以看出，想要降低工程的施工成本，需要从企业管理与利润两个方面进行考虑，但是如果盲目地降低企业管理的费用，可能会影响到工程的质量以及施工安全，最终得不偿失。所以不能够盲目考虑费用的节约，造成不可挽回的后果。

与传统建筑成本进行比较，在装配式建筑的成本当中，增加了PC构件的制作、运输以及现场安装的费用。其余的费用经过对比与分析可以不加以考虑，所以如何能够从PC构件的制作运输以及安装环节上，进行节约就成了节约装配式建筑成本的关键。通过对几个PC构件生产厂家进行研究与分析，PC构件的生产费用主要是由材料、人工、水费、电费、模板使用费用、设备的摊销、运费以及二次运费、现场的安装费用等组成。通过对这些费用的研究可以发现：这些费用的来源都是根据市场价，很难再有节约的空间，因此想要从这些方面入手节约成本基本上是不可行的。那么装配式建筑要想取得价格方面的优势，剩余可节约成本的地方就只剩下如下的两个方面：

在企业方面可以采取的手段中，具体可以划分为四个方面进行成本管控：

在规划方面，企业的生产可以尽量考虑规模经济，因为企业进行装配式建筑生产的构件必须要进行规模生产才能够较大地削弱生产成本，无论是从建筑的生产也好，设计也好，都必须形成大量的规模，才能够节约生产成本，降低生产单价，实现经济效益的提高。

在设计方面，可以对构件的设计进行优化，提高构件的重复使用率以及制作的效率。如果在设计中，设计的构件重复使用率高，就不需要对现场的模板进行重复调整，而是可以直接进行使用，这样就可以大大提高构件以制作的效率，减少模具种类，提高周转次数，减少返工浪费。因此设计人员应当尽量避免设计形态独特的构件增加制作的难度，而是要设计一些使用性比较普遍的构件，从而提高生产效率。特别是预制构件与现浇连接部位的详细构造更应合理设计，这样便于降低生产及施工难度。还有提高PC构件的制作精细度，使安装简便，这样可减少后期装饰修补的费用。

在运输方面，生产厂家可以提前对构件进行编号，量清楚构件的尺寸，计算出装车量，这样可以直接进行有效率的运输，减少车辆使用的次数，提高经济效益。厂家对运输次数与需要运输的构件进行调整，找出最经济的运输方案，降低构件运输的成本。还有生产厂家在运输前应事先与施工现场进行沟通，现场堆置顺序应与施工吊装顺序相符，构件堆放位置还需要保证处于对应的塔吊工作范围内，减少场内短驳费用，提高构件的吊装效率。

在现场安装方面，可以进行流水施工，提前进行好施工方案与工序的安排，确保吊装时各机械都在合理的工作范围内，根据塔吊的参数性能、位置、堆放位置、预制构件的质量等进行分析，尽可能选择低费用吊装机械，缩短施工空闲的时间，尽量减少现场停工的次数，提高施工的效率，降低安装成本。还有从事混凝土构件连接灌浆的作业人员应经专业机构培训，从而保证施工质量，减少返工，这样也便于降低安装成本。

在行业方面可以采取的策略里，可以制定行业标准和相关的法律法规，对构件的制作、运输与安装一套流程进行设计与规范，尽量形成流水化施工，实现整个行业的成本节约，解决目前施工间隔长、流水化效率低下、技术复杂的问题。大面积推广装配式结构，大投入需要大产量才能降低投资分摊。还可以提高建筑的预制率，发挥装配式的优势，这样可以提高生产效率，降低施工模具的摊销成本，来降低生产成本。

我国目前装配式建筑经济性较差，是由于行业刚刚开始发展，还在摸索当中，另外是由于行业法规不健全，不能实现规模经济，如果各地政府部门能够介入，实现规模经济化，还是可以实现装配式建筑大规模发展的。总之，目前我国装配式建筑经济性较差，还需加强装配式的深化设计。但同时它也是我国建筑行业发展的趋势，如何进行把握，需要所有人的共同努力。