

装配式建筑项目招标投标实务研究

虞国明 沈永桥

摘要：发展装配式建筑是我国建筑业贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念的重要举措。本文介绍了装配式建筑生产方式的特殊性和招标投标活动现状，分析了装配式建筑与现浇式建筑在招标投标活动中的不同之处，提出了招标工程量清单编制、综合单价填报、评标方法确定等实务操作方面的要点和解决方案，前瞻性地提出了装配式建筑招标投标活动中亟待解决的问题。

关键词：装配式建筑 招标投标

装配式建筑是指构件在加工厂预制，通过机械吊装和一定的连接手段，把零散的预制构件连接成为一个整体的建筑。装配式建筑的优点是质量好、生产效率高、工人劳动强度低、保护环境、有利于社会的可持续发展。

我国建筑业已进入到了一个重要转型期，在满足建筑适量快速增长的同时，又要追求质量的全面提升，同时还要合理利用和节约资源。因此，实现建筑业由粗放型向集约型转变，发展装配式建筑是建筑业推进“创新驱动发展、行业转型升级”的重要举措，也是切实转变城市建设模式，建设资源节约型、环境友好型城市的现实需要。

《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发[2017]19号）明确：“推广智能和装配式建筑。坚持标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理、智能化应用，推动建造方式创新，大力发展装配式混凝土和钢结构建筑，在具备条件的地方倡导发展现代木结构建筑，不断提高装配式建筑在新建建筑中的比例。力争用10年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%”。

一、装配式建筑的招标投标

1、建设工程招标投标制度

建设工程招标投标活动是指招标人对工程、与工程建设有关的材料、设备或者服务等，按照技术要求，组织具有编制能力的人员编制招标文件，在指定或者规定的媒介上发布进行招标活动的工程项目招标公告（邀请招标方式为发出投标邀请函）；有意向参加招标投标活动的各个投标人按指定时间，到指定地点获取该工程的招标文件，根据招标文件对工程项目的描述情况以及对工程的技术要求等内容，结合企业自身的技术实力、施工成本和发展现状等情况，编制符合招标要求和本企业实际情况的投标文件，在规定的截止时间之前递交，参加投标活动；招标人按照招标文件中规定的要求和评标方法，组织评标委员会进行技术和经济的评价，并结合市场竞争状况，选择合适中标人的一种经济活动。

目前规范我国建设工程招标投标活动的，主要是《中华人民共和国招标投标法》、《招标投标法实施条例》以及各省市的相关政策性文件规定。

2、装配式建筑项目招标投标活动现状

目前我国的装配式建筑项目，主要是普通商品住宅和保障性住房项目，部分是工业建筑项目，鲜有大型公共建筑项目，因此投资性质通常为国有或部分国有。上述项目一般均采用工程量清单计价模式进行招标投标活动。由于装配式建筑在我国的发展并不成熟，相关配套尚未完善，因此招标投标活动存在以下问题：

(1) 个别省份的计价依据刚刚出台

目前，仅有江苏、河北等极个别省份，出台了装配式建筑工程预算定额，现行的国标 2013《清单计价规范》和绝大部分省市的《计价定额》，均未对装配式建筑工程的分部分项工程进行详细的项目划分、特征描述，以及对不同预制构件相应的工程量计算规则进行规定，导致在实际招标过程中，投标人因项目划分不明确、特征描述不准确和对工程量计算规则的理解不一致，出现投标无明确依据，随意性大的情况。

(2) 投标人投标报价很高

投标人在投标报价时，填报需完成的计量单位的各个分部分项工程中的人工、材料和施工机械的消耗量时，除实际消耗数量，还增加了分摊在单位产品中的折旧及摊销费用的损耗量。同时，由于 PC 构件生产厂家对构件生产基地的长期投资费用大多采用加速折旧法，摊入构件成本，导致构件折旧、摊销成本过高，致使投标人在参加投标活动时常常报价很高，不利于工程造价控制。

(3) 综合单价准确性较差

装配式建筑在施工方案和工程量清单列项方面与传统现浇式建筑存在明显差异，但目前招标人在编制装配式建筑项目招标清单综合单价分析表时，仍然只能采用与现浇式项目清单综合单价分析表相同的表格形式，导致综合单价分析表的列项不能与 PC 构件的成本构成一一对应，投标人在填报综合单价分析表时无所适从，准确性差。

另外，我国各地各级的造价管理部门，绝大多数并不发布装配式构件的造价信息。由于市场缺乏装配式建筑 PC 构件生产价格的动态信息，导致装配式项目的清单综合单价并不能真实地反映 PC 构件的实际成本情况。

(4) 投标活动竞争性弱

在装配式建筑招标投标活动中，招标人与投标人之间存在信息的不完全对称。装配式建筑的设计和施工技术还属于新技术，大部分招标人缺乏相应的了解和经验，经常存在投标人刻意垄断市场、欺骗招标人的情况。

另外，当前市场上具备投标资格的、掌握装配式建筑设计和施工技术的潜在投标人数量仍较少，投标人之间相互串标、围标等对招标人不利的潜在风险很大。

(5) 缺乏科学的评标方法

在从国外引入招标投标制度时，我国的评标方法设计就过于单一。原国家计委等七部委 12 号令《评标委员会和评标方法暂行规定》（2013 年第 23 号令修正）第二十九条规定：“评标方法包括经评审的最低投标价法、综合评估法或者法律、行政法规允许的其他评标方法。”

实际上我国大部分建设工程评标，采用的都是经评审的最低投标价法（或者是名称不同的各种类似方法），只有少部分采用的是综合评估法。而装配式建筑项目的市场发展阶段和技术发展状况，几乎注定了上述两种评标方法在当前环境下都水土不服。

二、装配式建筑生产方式的特殊性

1、设计的特殊性

装配式建筑产业链上第一个环节是设计。和传统现浇项目不同，装配式建筑需要考虑构件的拆分及精细化设计的要求，在设计过程中，建筑与结构、设备、电气、内装专业紧密联系，常常需要全专业全过程的一体化设计。目前，以装配式建筑起步最早的上海市为例，有设计经验的设计单位只有现代建筑设计集团、上海建工设计院、上海中森等寥寥几家单位。

设计成本是指项目进入到设计阶段的费用成本，主要包括：建筑方案设计费用、建筑施工图设计费用。这部分费用一般并不由施工单位承担、目前我国也有各种成熟的计算方法。

但目前我国装配式建筑技术不成熟，在原现浇混凝土结构设计图纸的基础上，需要进行预制构件拆分设计和节点连接设计，这就比传统现浇式建筑的设计成本多出二次拆分设计的费用。由于设计单位跟不上装配式建筑大规模推广的发展速度，目前装配式建筑的设计成本中，二次拆分设计费用每平米高达 10 元以上，而且这部分设计费用到底由招标人承担还是由中标承包商承担，需要在招标策划阶段予以明确。

2、构件生产、运输和施工安装的特殊性

装配式建筑的构件采用工厂化的生产方式，将生产完成后的预制构件运输到施工场地进行现场吊装、搭接等工序。我们可以将装配式建筑的建造流程，分为构件厂的生产制造、预制构件的运输、预制构件的现场存放以及施工现场的安装四个过程。

预制构件在构件厂的生产过程，主要包括：钢筋加工、模板工程、钢筋绑扎、预埋件安装、混凝土浇筑、混凝土养护及混凝土堆放等过程。

施工现场的安装过程，主要包括：内外墙板吊装→柱钢筋绑扎→柱模板安装→叠合楼板支撑→叠合楼板安装→水电铺设→网片筋绑扎→空调板吊装→楼梯吊装→整体浇筑砼→灌浆→养护→拆模→清理等施工过程。

预制构件的费用在整个建设成本费用中占有较高的比例，因此装配式建筑项目招标投标活动的主要目的是：对预制构件的生产、运输和施工安装成本进行合理的控制，遴选性价比最好的承包商。

三、装配式建筑的招标工程量清单编制

按照国标 2013《清单计价规范》中关于工程项目建筑安装工程费的规定，装配式建筑工程量清单与传统的现浇式建筑工程量清单组成内容相同，包括分部分项工程量清单、措施项目清单、其他项目清单等内容。

1、分部分项工程量清单

分部分项工程量清单，主要包括：预制构件的制作与运输、预制构件的安装以及一些补充子目（例如：钢筋孔注浆、钢筋调直和吊装点封堵等工作）。另有部分构件采用现浇式施工方式，其分部分项工程量清单与传统的现浇式建筑工程量清单一致。

举例说明装配式建筑分部分项工程量清单，《河北省装配式混凝土结构工程工程量清单》（试行，2016 版）中，分部分项子目包含预制构件的运输费用，其预制混凝土柱、预制混凝土梁、预制混凝土楼板的子目设置如下图：

分部分项工程清单项目

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量计算规则	工程内容
010509B01	混凝土矩形柱	1. 构件代号 2. 柱高度 3. 柱截面尺寸 4. 安装高度	m ³	1. 按图示尺寸以“m ³ ”计算 2. 不扣除构件内钢筋、铁件、保温所占体积及单个面积≤0.3m ² 的孔洞体积	1. 运输 2. 座浆 3. 安装 4. 注浆
010509B02	混凝土异形柱	5. 混凝土、砂浆强度等级 6. 座浆、注浆材料			
010510B01	混凝土矩形梁	1. 构件代号 2. 梁长 3. 梁截面尺寸	m ³	1. 按图示尺寸以“m ³ ”计算，不包括现浇叠合部分混凝土工程量 2. 不扣除构件内钢筋、保温所占体积及单个面积0.3m ² 的孔洞体积	1. 运输 2. 座浆 3. 安装 4. 注浆
010510B02	混凝土异形梁	4. 安装高度 5. 混凝土、砂浆强度等级			
010510B03	混凝土叠合梁	6. 座浆、注浆材料			
010212B01	混凝土叠合楼板	1. 构件代号 2. 板面积 3. 板厚度 4. 安装高度 5. 混凝土、砂浆强度等级 6. 座浆材料	m ³	1. 按图示尺寸以“m ³ ”计算，不包括现浇叠合部分混凝土工程量 2. 不扣除构件内钢筋、铁件、保温所占体积及空心楼板空芯、单个面积≤0.3m ² 的孔洞体积	1. 运输 2. 座浆 3. 安装
010212B02	混凝土预应力楼板				
010212B03	混凝土阳台板				
010212B04	混凝土飘窗板				
010212B05	混凝土空调板				

《福建省装配式建筑工程钢筋混凝土预制构件补充工程量清单》（2016版）中，分部分项子目不包含预制构件的运输费用，其预制混凝土墙板的子目设置如下图：

预制混凝土墙板

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量计算规则	工程内容
010520001	保温外墙板	1. 墙类型 2. 墙厚度 3. 混凝土强度等级	m ³	按设计图示尺寸以体积计算，不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积，扣除门窗洞口及单个面积 0.3m ² 以外的孔洞所占体积	1. 制作 2. 安装 3. 套筒注浆
010520002	不保温外墙板				
010520003	内墙板				

2、措施项目清单

装配式建筑的措施项目清单除常规的安全文明施工费、夜间施工费、已完工程及设备保护费等内容以外，还有装配式建筑特有的特殊施工措施，举例说明如下：

《河北省装配式混凝土结构工程工程量清单》（试行，2016版）中，措施项目子目包含附着式外围护脚手架和支撑体系，具体设置如下图：

单价措施项目

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量计算规则	工程内容
0117701B04	附着式外围护脚手架	1. 搭设方式 2. 搭设高度	m ²	1. 按建筑物外墙高度乘以外墙长度以面积计算 2. 建筑物突出墙外超过24cm时，按图示尺寸并入附着式外脚手架工程量	1. 场内、场外材料搬运 2. 搭设脚手架 3. 拆除
011702B02	梁支撑	1. 搭设方式 2. 支撑高度	m ²	1. 梁、板支撑按构件的水平投影面积计算，不扣除≤0.3m ² 的孔洞、柱、墙、垛所占面积 2. 墙支撑按构件的垂直投影面积计算，扣除门窗洞口、空圈洞口等所占面积，不扣除≤0.3m ² 的孔洞所占面积	1. 支撑固定 2. 安装、调整 3. 拆除
011702B03	叠合楼板支撑				
011702B04	预应力楼板硬架支模				
011702B05	阳台板支撑				
011702B06	飘窗板支撑				
011702B07	空调板支撑				
011702B08	外墙板支撑				
011702B09	内墙板支撑				
011702B10	外挂墙板支撑				

《福建省装配式建筑工程钢筋混凝土预制构件补充工程量清单》（2016版）中，措施项目子目还包含了装配式预制构件的运输，其设置如下图：

装配式预制构件运输

项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量计算规则	工程内容
010525001	装配式预制构件运输	运距	m ³	按照构件体积以运输距离计算	按技术要求装车绑扎、运输、按指定地点卸车堆放

3、其他项目清单

其他项目清单主要包含：暂列金额、暂估价、计日工和总承包服务费。这与传统的现浇式建筑其他项目清单组成内容相同。

四、装配式构件综合单价的填报

装配式建筑项目招标工程量清单子目中的PC构件是在预制工厂完成加工生产的，这与现浇式构件的生产方式有着明显的区别，所以PC构件的综合单价包含的内容，也应该有别于现浇式建筑构件的综合单价包含的内容。PC构件的综合单价主要包括：直接费(包括构件制作、运输、安装等生产环节的各项费用)、企业管理费、利润及一定的风险费用。构件制作费包含：工厂生产和企业管理人员的工资、材料费、水电费、模具费、固定资产等折旧摊销费、构件厂家的利润、税金等。若将PC构件工厂制作及运输到施工现场作为清单子目，则综合单价中还应计入构件运输费用。

五、装配式建筑项目的评标方法

为改变装配式建筑项目招投标活动中，招标人处于被动的不利局面，建议装配式建筑项目采用两阶段评标法进行评标工作。

1、第一阶段评审技术标和资信标

第一阶段主要评审所有投标人的技术标和资信标，包括：对装配式建筑施工的总体规划；根据施工进度与预制构件的生产数量要求、如何根据施工进度的合理采购预制构件；如何保证装配式建筑施工过程中预制构件运输、起吊和安装的安全有效实施及如何配置预制构件、灌浆料等主要资源等。另外还要考虑投标人的资质、资金情况以及是否具有装配式建筑的施工经验、预制构件供应周期和质量等因素。

2、第二阶段评审商务标

选择通过第一阶段评审的若干家投标人，进入第二阶段商务标的评审，不符合第一阶段评审要求的投标人即被淘汰。第二阶段商务标的评审，主要考虑：综合单价的内容是否完整、综合单价报价是否合理、预制构件的报价是否合理、工程量计算规则的理解是否准确以及装配式建筑的特殊措施费用是否合理等。

由于预制构件的费用在整个建设成本费用中占有较高的比例，因此评标过程中必须重点分析预制构件的综合单价，评析预制构件综合单价填报的合理性和完整性。如：是否包含PC构件的运输费用、是否为合理经济运距；综合单价分析表的填报是否合理；措施项目费是否合理，要分析各分部分项工程措施项目费的分配是否合理、资源投入量是否正确、模板的数量是否大幅减少了；要分析PC构件的生产成本是否合理，要分析构件生产厂是否采用了加速折旧的方法提高了预制构件的供应价格等。

结语：加强对装配式建筑项目招标投标的理论研究

本文虽对装配式建筑项目的招标投标活动做了一定的总结和研究工作，但仍有一些重要问题困扰着作者，例如：

1、一般预制构件子目的工程量按体积计算，但各省份出台的清单子目特征描述中，均未包含含钢量的描述要求，那么含钢量在招标文件和工程量清单中，究竟该如何加以描述？抑或不需要描述？

2、装配式构件的生产具有一定的地缘性特征。如江浙沪地区的建筑风格变化多，需要更多飘窗、装饰线脚等小型构件，这些小型构件往往不适合长途运输，为了确保构件的质量和美观，投标报价时考虑多少的运输损耗量合适？

3、采用两阶段评标法评标时，对于第一阶段技术标（包括资信标）和第二阶段商务标，各设置多少的百分比权重合适？在当前市场上有经验的设计和施工单位供给不足的情况下，经过第一阶段的淘汰，第二阶段评标活动中，投标人数量 n 选取何值最优？

在我国建筑业和招标投标行业的深化改革和创新发展过程中，装配式建筑项目的招标投标问题需要系统性解决，需要各种制度的配套和完善。

理论指导实践，实践检验理论。建议招标投标理论研究的机构团体、专家学者对装配式建筑项目的招标投标活动进行系统研究和科学审视。我们要允许创新，允许试错，解放思想，实事求是，以实际行动推进建筑产业现代化，打造“中国建造”品牌。

2018年11月23日