

EPC模式下的装配式建筑应用研究

——以广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程为例

□ 谢 东

[摘 要] 我国装配式建筑正处于大力推广阶段,传统管理模式难以适应装配式建筑发展需求,EPC模式更利于发挥装配式建筑优势,适应建筑业工业化、产业化发展趋势。本文以广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程为例,分析EPC模式与装配式建筑结合的优势,探讨装配式建筑EPC实践存在的问题,从人才培养、提升企业综合竞争力、加大政策引导扶持力度、发展基于BIM的信息化管理技术4个方面提出提升和改进的建议。

[关键词] EPC模式; 装配式建筑; 项目管理

随着《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》(中发〔2016〕6号)、《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发〔2016〕71号)和《“十三五”装配式建筑行动方案》(建科〔2017〕77号)等一系列文件的发布,装配式建筑在国家和地方政策的推动下迎来了爆发式发展时期。与传统现浇混凝土结构相比,装配式建筑是囊括集成化设计、工业化生产、装配化施工、一体化装修的系统工程,随着装配式建筑的迅猛发展,传统管理模式与装配式建筑建造方式难以匹配的问题日益显现。EPC模式是集设计、采购(生产)、施工一体化的总承包模式,与装配式建筑全过程、一体化的特点相契合,具有传统管理模式所不具备的优势。本文参考已有的相关研究,从装配式建筑与EPC模式的适用性角度出发,以广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程为例,分析其优势和问题,并针对问题提出对策建议。

1 装配式建筑与EPC结合的优势

1.1 有利于一体化管理

装配式建筑指在工厂集中预制各种构件,在项目施工现场进行装配而成的建筑。EPC模式指受业主委托,按照合同约定对工程建设项目的的设计、采购(生产)、施工、试运行等实行全过程或若干阶段的承包模式。装配式建筑在设计上有其独特性,尤其是各个不同供应商的设计、生产、施工体系都不同,需要从前期阶段开始

紧密配合。EPC模式与传统的设计、采购(生产)、施工分离的承包模式不同,它可以将设计和施工形成稳定的联结,更好地发挥装配式建筑的实施效率。

传统管理模式下,勘察、设计、采购、施工单位分别与业主签订合同,从合同角度将建设工程进行分块切割。因项目参建方之间沟通少,需由建设单位统筹沟通协调。由于各参建方根据自身利益,各自设定实施目标,遇到矛盾时协调难度大,致使装配式建筑各阶段不能环环相扣,协同工作效率低下^[1]。与传统管理模式的多方协调管理相比,EPC模式责任主体明确,勘察、设计、采购、施工之间由外部关系转为内部关系,矛盾协调难度减小。在EPC组织架构内,工程项目参与方由个体转变为组织,资源配置由零散化转变为系统化。通过总承包方的内部统筹协调,工程项目参与方围绕项目整体目标协同合作,形成装配式建筑设计、采购(生产)、施工全过程一体化管理的组织基础。

广西建设职业技术学院新校区装配式教学楼和学生宿舍工程是广西首个装配式科教建筑,采用钢结构和混凝土装配式混合结构建设。项目在立项之后、初设之前的阶段采用EPC模式,由华蓝集团牵头,联合中建八局二公司进行联合体建设。项目的初步设计、可研概算、勘察、设计、预算、采购、施工、设备安装等环节均由华蓝集团牵头统筹协调,负责报建和全过程管理,分段办理施工许可,密切与施工、监理、构件深化设计、构件生产、电梯等设备采购安装各方协调合作,

[基金项目] “BIM技术在广西装配式示范项目的应用与研究”课题(编号:桂科AB18281010)研究成果。

[作者简介] 谢 东,广西建设职业技术学院,副院长,高级工程师。

及时解决许多工程问题，体现了一体化管理的优势，大大提高了管理效率。

1.2 有利于建造精益化

装配式建筑采用的预制构件工艺，要求设计前置到预制构件的生产环节中。EPC模式以设计为主导，统筹分析建筑、结构、机电、装修各子系统的制造和装配环节，将各阶段、各专业技术和管理信息前置化，设计出标准化接口、精细化预留预埋的系统性装配式建筑产品，满足一体化、系统化的设计、制造、装配要求，实现规模化制造和高效精益化装配，发挥装配式建筑的综合优势^[2]。广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程在设计施工中引入了BIM技术进行协同，采取提前模拟施工、构件吊装和管线碰撞检查、优化构件深化设计和吊装方案、在钢梁设计上预留管线洞口、在预制外墙板防水防渗和预制整体卫浴吊装安装上及时改进优化设计等方式，提高了建筑精益化管理水平。

装配式建筑EPC模式采用产业化模式生产建造，集中研发、集中生产、统筹考虑产业发展，建立以“预制装配”为核心的全新装配结构体系，实现精细化、专业化分工，市场化、规模化、产业化生产，从而进一步降低材料、部品、部件的成本。随着社会化发展，总承包商与预制构件生产企业、分包企业之间开展长期战略合作，以期进一步降低采购成本，EPC模式恰好契合了建筑业产业链集成发展的趋势。由于广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程是广西南宁市首个装配式工程试点项目，构件设计生产仅限于本项目，没有达到标准化规模化水平，因此不能体现降低部品、部件成本的优势。

1.3 有利于缩短建设工期

相比传统管理模式，EPC模式下各环节的工作安排更为灵活。经过总体策划，使设计、制造、装配、采购的不同环节工作由线性开展变成叠加同步开展，衔接更为紧密，更加高度融合。在设计阶段就开始制订采购方案、生产方案、装配方案等，将项目分步实施转变为项目交叉进行，可以大幅度节省工期。

在EPC模式下，总承包方统筹各专业和参与各方的信息沟通与协调，信息交换不必再经过建设单位进行，可以缩短沟通协调时间，减少由于沟通不流畅、信息传播速度慢而造成进度滞后的问题。广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程项目建设面积48537m²，其中地下1层，教学楼地上12层、宿舍楼地上17层。项目于2018年1月完成地下室工程，从地面正负

零开始建设，8月30日完成包括消防验收、规划验收、电梯检验合格等竣工验收，9月开学投入使用。建设工期比一般钢筋混凝土框架结构工程定额工期缩短约525d，比钢结构加PC构件装配式工程定额工期缩短约374d，建设速度显著提升。

2 装配式建筑EPC实践存在问题

2.1 建设单位管理角色易错位

在EPC模式下，建设单位不可过于严格地控制总承包方，需要给予总承包方在建设工程项目建设中较大的工作自由。由于传统管理模式在过去数十年的建设过程中占据着主要地位，一些建设单位对EPC模式的管理效果不熟悉、不认可。在实际建设过程中，部分建设单位仍然延续其在传统模式中的角色定位，对EPC总承包方进行管理。除了对工程造价、施工进度与施工质量提出总体要求外，还在项目设置了人员数量庞大且分工细致的管理组织机构，从施工设计图纸审查到分包单位选择甚至每一道施工工序，都深度参与其中。一些建设单位不必要的管控，不但违背了EPC模式“交钥匙”的原则，还阻碍了工程“设计—采购—施工”流程的连续性，给项目建设带来了不利影响。比如广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程在方案设计和平面设计时，建设方多次征求教学系部意见并向总承包方多次提出修改方案，导致设计方案和规划审批滞后了1个月。

2.2 装配式建筑EPC项目概算易错漏

由于装配式建筑仍处于试点和推广阶段，没有形成产业化、规模化。装配式建筑设计、构件深化设计和构件生产、运输堆放、现场吊装、成品保护等方面积累的经验不足。特别是根据立项投资进行招标的装配式建筑EPC模式，由于缺少初步设计或初步设计深度不够，只根据立项估算的投资总额进行上控价招标，往往使项目投资估算不准确，差异较大。广西建设职业技术学院装配式教学楼和学生宿舍工程是试点项目，构件设计生产仅供本项目使用，没有形成数量规模，使得构件成本相对较高。同时由于初步设计深度不够，出现概算漏项的问题，如外墙陶板安装和预制外墙板安装等。该项目后期为了赶工和试点需要，将学生宿舍楼上面3层改为整体卫浴间安装，成本造价也大幅增加。再加上钢材人工的涨价，最后项目建设实际造价超出概算。

2.3 缺乏复合型设计、管理人才

装配式建筑不仅属于建筑业还属于制造业，是两者结合^[3]。无论是对设计人员还是管理人员的知识复合性

都提出了更高要求。在传统建筑设计过程中，设计人员更专注于对设计规范、图集的研究应用，对工程的施工工艺、建材生产不甚了解。装配式建筑的工厂化生产模式，需要设计人员进行建筑、结构、水暖电、装修设计时，应充分考虑预制构件生产和装配环节，要了解装配式构件的产品类型、生产工艺、吊装施工工艺，才能将设计、制造、采购、施工多个环节有效衔接。

EPC模式要求项目管理人员除了拥有装配式建筑施工管理经验外，还要了解和掌握工程报建、设计管理、构件生产、现场安装、运营维护等全产业链知识，需要管理人员有较好的项目经验、协同管理能力以及跨专业工作经验。由于装配式建筑产业刚刚兴起，高校、行业培养的人才数量和素质，都远未能满足产业发展的需求。

2.4 联合体模式带来的管理问题

EPC模式和装配式建筑发展尚未成熟，尽管大批设计、施工单位尝试从单纯的设计、施工转型为工程总承包公司，但仍缺乏同时具有设计、施工能力和EPC项目管理经验的综合性工程公司。装配式建筑的复杂性决定了其对承包方的要求比传统现浇混凝土建筑高，EPC联合体模式适应了建筑业发展的现实情况，整合了设计、施工的优质资源、技术力量，使得专业性不同的企业实现了优势互补，但现阶段EPC联合体承包模式下的项目管理仍存在大量问题。

在EPC联合体模式下，设计单位和施工单位同为总承包合同主体，往往会通过联合成立总承包管理项目部的的方式，对项目建设的全过程进行总控。设计、施工单位联合体，不是总包与分包的关系，使得EPC模式的“建设单位—总承包方”的二元管理体制变得更为复杂。以设计牵头的联合体模式为例，由设计单位牵头策划，与装配式建筑要求设计前置到预制构件的生产环节的特点不谋而合。但因为设计单位与施工单位的盈利点不完全重合，施工单位在联合体内部会提出己方意见，增加了项目管理难度，而且连续的设计变更也给设计效果、施工工期造成了不利影响。

3 推行装配式建筑EPC模式的建议

3.1 改进EPC 招标模式

对于发展阶段的装配式建筑而言，由于设计、生产、施工、安装等环节经验不足，影响因素较多。从实际中看，应当在项目施工图完成深化设计的阶段，完成编制投资概算后再进行EPC项目的招标，项目总投资会更准确，合同总价包干更合适，项目建设更顺利。

3.2 加快复合型人才培养

一是住房城乡建设主管部门组织开展多层次装配式建筑培训，将相关政策、技术、标准等纳入建设工程注册执业人员继续教育内容，提高企业负责人、专业技术人员、管理人员的管理能力和技术水平。二是高等院校加大对紧缺人才的职业教育力度，加强专业学科建设，将装配式建筑的前沿知识纳入教育课程。三是加强高等院校与企业合作，打造一批产学研结合的人才培养基地。四是企业从自身实际情况出发，强化岗位能力建设，完善人员考核考评制度，开展人才培训、学习交流，切实提高项目管理人员的管理水平，培养出一批掌握先进管理方法、具备良好专业技术素养的复合型人才。

3.3 加快提升企业综合竞争力

推行EPC单一主体模式可以规避EPC联合体模式存在的管理问题，提升建设单位对EPC管理模式的认可度。但需要市场上出现一批综合实力强劲的工程公司，并且需具备设计管理、采购管理、资源整合、计划管控和专业管理的能力。企业应根据其自身能力情况，在巩固优势能力的同时加快补足短板。在转型初期，企业可通过收购、联盟合作等方式快速补充、完善企业资质。从长远来看，需通过升级企业资质、优化人才结构、提升技术水平，以获得项目承接资格，在实践的基础上完善管理制度，提升企业综合竞争力。

3.4 加大政策引导、扶持力度

一是行业主管部门出台政策文件，对装配式建筑市场进行培育和引导。二是开展装配式建筑示范基地和示范项目评比认定工作，加强经验交流与宣传推广，发挥示范引领作用。三是设立装配式建筑试点城市，对财政资金投资满足一定规模的项目推广应用预制楼梯板、预制楼板和预制内墙板等装配式预制构件。四是加大政策扶持力度，对符合条件的项目以投资额按比例进行补助、设定拿地补贴、制定相关优惠减免政策、税收优惠、容积率奖励、先行拿到商品房预售许可证等市场利好的方式进行扶持。

3.5 发展基于BIM的信息化管理技术

加快BIM技术在装配式建筑一体化集成中的技术开发与应用研究。装配式建筑是设计、生产、施工、装修和管理“五位一体”的体系化和集成化的建筑，运用BIM技术可避免预制构件在现场装配困难，避免造成返工与资源浪费，保证设计、生产、施工、装修的全流程管理。在EPC模式下基于BIM共享，实现设计增值，以进（下转第128页）