

工程总承包模式下装配式建筑设计要点分析

黎军民

(中联合创设计有限公司惠州分公司, 广东 惠州 516000)

摘要: EPC (Engineering Procurement Construction, 工程总承包) 模式是业主委托总承包公司根据合同要求负责整体建筑项目的采购、运行等全阶段工作, 保证工程质量, 控制工程费用, 同时还要确保质量安全。装配式建筑在运行过程中能充分体现一体化的特征, 其包含建筑结构、机电、内装的所有程序, 因此采用EPC模式能推动工程的系统管理, 这也是未来装配式建筑行业发展的必然趋势。

关键词: EPC模式; 装配式建筑; 设计要点
中图分类号: TU17; TU201 **文献标志码:** A



本文围绕EPC模式下装配式建筑设计要点开展论述, 首先介绍EPC模式下装配式建筑设计优势与价值, 然后分析EPC模式下装配式建筑设计现状与问题, 最后提出EPC模式下装配式建筑设计要点, 希望为有关人员提供一些参考和建议。

1 EPC模式下装配式建筑设计优势与价值

EPC模式在管理上较为先进, 具有突出的优势。它融合现代化管理要素, 推动建筑行业快速发展, 使建筑企业由粗放型转化为现代型, 朝系统化、专业化的方向前进, 加速建筑工程行业资源的有效配置和高效利用, 对工程项目中所涉及管理和技术的问题进行弱化和衔接。EPC模式和装配式建筑在工程设计、施工等多个方面具有较多的共同点和融合性, 两者之间相互结合能发挥较大的优势, 由实践观察可以发现, EPC模式下的装配式建筑设计效果显著。

在EPC模式下能减轻传统工程模式的招标工作任务, 提高招标效率。总承包商一般参与比较早, 能有效地对工程的设计阶段、采购阶段与施工阶段出现的问题与相关单位进行协商与沟通, 尽早解决, 考虑到构件制作和施工安排等步骤的联系, 在设计阶段就能早做准备。因此EPC模式下, 采用装配式建筑可以使各方手续相互结合, 实现系统的节能和优化, 达到成本节省的实际效果并缩短施工周期。同时在成本控制方面, EPC模式由总承包商负责项目工程的设计与采购, 并且负担项目运行的部分风险, 这也就让总承包商可以在项目工程中不断积累实践经验, 加强对风险的管

控。EPC总承包商主要负责成本费用的管控, 作为发包人只需要集中精力筹集资金即可, 成本管控的压力并不大。除此之外, EPC模式在管理中具有较强的主动性, 能用更加积极的姿态对项目开展流程化管理与统筹, 更好地对成本进行节约和压缩, 提高企业获利空间。

在EPC模式视角下能对建筑企业内部的有效资源开展配置, 对设计、采购、施工等不同步骤进行统筹发展, 使企业内部资源加强结构整合与优化, 解决传统管理过程中面临的系数问题, 起到节约费用的效果。同时EPC视角下总承包商能承担更多方面的风险, 但这一模式也能为总承包商制定风险预警方案。设计单位是EPC总承包商的主导, 其要统观全局, 站在宏观视角对组织架构进行优化, 加强整合内部资源。同时, EPC模式视角下的装配式建筑沟通和协调也会更加顺利, 也有利于对优质资源的整合与配置。

2 EPC模式下装配式建筑设计现状与问题

当前在 EPC模式下, 装配式建筑设计还存在一些问题:

第一, EPC模式没有得到广泛重视和大范围推广。部分装配式建筑企业采用大包大揽条块化分割的管理方法, 在管理过程中没有将整体利益放在首位, 导致在产品设计中难以形成规模的效率模式, 降低整体运行成效。装配式建筑过程会涉及设计、施工、运行、维护等不同环节, 如果多个环节难以进行有效配合与协同, 就会导致装配式建筑的优势无法被体现^[1]。

第二,在顶层设计和机制建设中,EPC模式与装配式建筑存在不配套现象。要想使EPC模式和装配式相配套,就必须涉及工程的招标投标、企业的资质管理、造价定额、质量检测等多个方面,这些制度的建设尚不完善,因此,必须加强政府主体的督促和管控,比如可以从立法的角度推行EPC模式的改革。

第三,装配式建筑EPC模式的管理缺乏榜样企业的带头,部分建筑企业都各自为政,以施工总包形式为主,对制度的完善缺乏经验,龙头企业缺乏对装配式建筑模式的推广,行业转型步子不大。在社会发展中,各地的龙头企业要把转型当作一次契机,加强自我历练和实践的经验积累,形成优质的EPC模式,推动全行业的不断发展,反观现状在这一方面做得并不到位^[2]。总而言之,EPC模式下的装配式建筑设计还有待进一步完善,无论是从权责划分还是管理流程,各方主体的利益分配尚不成熟,容易出现問題。EPC模式需要加强对施工总承包方的管理权利延伸,否则缺乏改革的彻底性,从而不能真正发挥总承包模式的管控优势,只不过是修修补补^[3]。

3 EPC模式下装配式建筑设计技术要点

3.1 做好设计前期管理工作

当前阶段EPC模式视角下的装配式建筑设计采用总承包商模式,在中标后可以将不同类型的设计工作进行分包,找到符合资质要求的设计单位,由单位转接或承接后分配给具体的施工团队进行实施^[4]。EPC模式视角下,装配式建筑的设计管理要做好前期准备工作,进行多方面的统筹和安排,最好配置第三方监理单位,安排设计总监对建筑设计的结构和专业细节进行把控。整体EPC模式设计管理的核心是设计管理部门,设计管理部门要和分包商、设计团队以及供应商取得联系,建立良好的合作机制,形成上下联动和横向交融。原则上,设计单位、分管团队、分包商以及材料供应商之间交易达成后便不再有联系。开展装配式建筑设计前需要研究前期设计方案,加强实际调研工作,考察地理环境,对招标投标文件进行仔细阅读,查看交房标准有无问题,还要对当地政府预制构件种类的要求和标准文献进行分析。有些地区在装配式建筑设计上较为保守,一般来说只涉及预制叠合板和预制空调板,而有些地方改革的步调比较大,涉及外墙板在内的各种类型的构件,因此必须对工程所在地政府相关文件进行详细了解,在条件齐备时还要加强装配式项目考察,减小甚至规避风险。做好前期调

研工作能有效提高经济效益,根据招标文件以及承包合同的要求,同时结合本次建筑的设计意图出具设计任务书。

3.2 做好设计阶段的划分工作

在EPC模式视角下进行装配式建筑设计,需要对不同的设计阶段开展划分,从方案设计阶段到初步设计阶段一直到具体的图纸成型,都需要由专业的团队共同配合完成。根据装配式拆分原则和预制装配率的不同要求,对户型进行合理组成和科学拆分,确保设计结果具有实用性和合理性。在设计初步开始阶段,可以从给排水暖通工程电器安装等多个专业共同着手,完成初步的设计框架,根据有关标准体现结构的专业性。根据相关标准和规范确定结构底部和顶层现浇层的部位,做好公共空间的管线预留工作,从施工图纸的设计阶段到全部完成阶段要考虑外挂式设计和模板设计会产生的影响,详细的构件构图阶段可以完成全套施工图的配套加工,在施工图的基础上进行全过程的装配设计。同时,构件图的加工需充分考虑构件的生产和运输过程,还要预留孔洞和吊钉。

3.3 突出EPC模式设计重难点

EPC模式视角下进行装配式建筑设计需要突出重点和难点,主要包括对专业设计方案的核查工作、图纸会审工作、施工现场的勘察工作。设计部门需要对任务书进行设计和编制,根据合同文件和招标文件的要求,对整体建筑项目进行利益的分配与规划。装配式建筑设计在拆分方案的初步设计阶段需要和采购部门、总承包部门、设计部门进行协商。对图纸和方案开展评审施工图设计时,有关单位需要提供招标文件和设计任务书,同时按照要求达到设计成果。图纸设计阶段有关设计部门要对总承包部门、采购部门和设计部门进行组织,对设计成果进行进一步的核查,合格后交给专业评审机构进行再次审批,一直到施工图纸审查合格^[5]。总承包商要组织设计单位和建设单位进行会审,以书面的形式记录会审结果。装配式建筑的设计管理阶段还要加强对预制构件拆分的理性关注,如果使用BIM(Building Information Modeling,建筑信息模型)技术模式还要检查专业碰撞情况。装配式建筑的核心是产业化,因此在设计时要体现出标准化和合理的结构拆分,可以从结构受力的合理性、运输和吊装的要求、构件制作情况等多个角度进行考虑,让整体建筑符合接口的实际要求,体现标准化的装配特征。重难点则要把握装配式建筑的

节点设计,做好节点处理,提高施工安装的便捷程度和整体效能。如果要运用BIM技术,可以和装配式建筑设计相结合,建立碰撞检查三维模型,对施工安装过程进行全过程监察,提高装配式建筑的运营管理效率。

3.4 做好拆分设计工作

EPC视角下的装配式建筑设计拆分需要从以下4个方面入手:

第一,找到合适的设计根据。装配式拆分设计包括前期规划阶段、合同准备阶段、方案文件阶段等不同阶段,应根据行业、地方标准和国家法律法规的要求,按照装配式建筑评价标准等多份文件的描述进行合理的拆分工作。

第二,合理确定预制构件的大体范围。装配整体建筑采用混凝土剪力墙作为大体结构,当前常用的预制构件包括剪力墙、预制内墙、预制楼梯空调板等。其中要合理区分主要的矛盾,必要时,可以排除预制叠合梁的使用,根据具体项目情况选择构件^[6]。

第三,可以采用竖向构件的拆分设计。装配式建筑设计中进行拆分设计时,要注意判别受力处的受力大小,尽可能使构件受力结构较简单、容易制作、适合运输和堆放。拆分控件要为现浇部分的施工服务,为施工现场的操作留下足够的施展空间。构件的具体大小还要考虑塔式起重机是否有足够的运行能力,拆分设计需满足标准件的标准属性,减少规格的种类,进行多种类型的组合尝试,尽可能缩减制作成本。

第四,对水平构件开展拆分设计。装配式建筑水平构件的拆分要考虑双向板的优化,尽可能对受力点进行精简,提高拆分板块的标准化程度,还要考虑构件的制作、运输和吊装等不同过程。同时,要加强对预制件拆分的协同设计。装配式建筑拆分需要和公共专业的预留孔洞相互配合,同时还要选择合适的铝合金模板,协同设计的协同思维需要贯穿到整个设计过程中。

3.5 完善技术体系能力

随着我国装配式建筑体系的不断完善,无论是设计单位还是施工单位,都必须加强对技术体系的成熟运用,这才是进入总承包市场的敲门砖和垫脚石。第一,总承包单位要熟悉企业技术体系的适用范围和适用程序,在获取招标文件相关信息的前提下确定该项目是否适合采用装配式建筑技术,使用后,能否保

证其质量安全和项目周期,以及成本是否在可控的范围内,是否满足项目质量验收标准。第二,总承包单位要加大对技术能力的创新力度,加快能力建设,优化技术体系和技术标准,采用先进的工艺和方法,提高设计主导背景下的系统性装备和一体化建造能力。第三,总承包单位要具备施工设计的双重资质,同时还要加快设计和施工现场的快速融合,这是施工设计企业未来转型和发展的全新趋势,也是未来总承包市场工作的主要动力。第四,总承包设计单位要加强管理效率的提升和工程品质的严格控制,制定企业项目工程品牌监管、精细化考核标准,争取在施工工序和施工细节中工作到位,确保工程项目质量安全效率达标,同时对企业项目技术品质的标杆进行塑造和梳理。除此之外,大型的设计和施工单位需要实现纵深发展,根据装配式建筑项目的实际特点采取科学分析的手段和策略,排除项目风险,尽可能提高管理能力和风险承担能力。

4 结束语

在EPC模式视角下装配式建筑设计需要把控要点,起缩短工期、压缩成本的作用,有关人员需完善设计前期准备工作,做好设计阶段的划分工作,同时突出EPC模式设计的重点和难点,还要做好拆分设计工作,全面提升EPC模式下装配式建筑的设计质量。

参考文献

- [1] 孙磊,段怡慧.装配式建筑施行设计-采购-施工(EPC)项目管理模式的探索与应用[J].吉林建筑大学学报,2019,36(3):47-50,56.
- [2] 赵鹏,陈浩,章明友.EPC模式下BIM技术在装配式建筑中的设计应用和实践[J].建筑结构,2019,49(S1):895-898.
- [3] 李大波,杨献军,孟明明,等.EPC模式下装配式建筑设计管理[J].工程建设与设计,2018(23):25-26.
- [4] 兰兆红.装配式建筑的工程项目管理及发展问题研究[D].昆明:昆明理工大学,2017.
- [5] 金晨晨.基于装配式建筑项目的EPC总承包管理模式研究[D].济南:山东建筑大学,2017.
- [6] 谢东.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[J].广西城镇建设,2021(8):111-113,128.