

# 装配式建筑设计中的施工因素探讨

王卫东<sup>1</sup> 李唯馨<sup>1</sup> 李振霞<sup>2</sup>

1. 山东联兴绿厦建筑科技有限公司; 2. 德州瑞安工程监理有限公司

**摘要:** 有效推动装配式建筑的工业化进程、施工装配化等一大批新型施工技术的实施,是当前提高装配式建筑发展的重要任务,装配式建筑是一种构建工厂生产化、设计集约化的新型建筑形式,减少了温室气体的排放,更加减少了用于取暖保温所使用的电力以及可燃物的消耗,对社会经济力的拉动作用更加显著。施工中的影响因素较多,比如构件的尺寸大小在运输等过程的影响、涉及构件施工过程中的垂直运输因素、施工过程的外墙脚手架因素等,在设计标准体系的构建中,要严格结合现场施工的实际环境条件,采取有效的设计标准评价方法,通过代替法、选择法等方法不断完善设计标准系统,不断提升设计系统用于指导施工的效用。

**关键词:** 装配式建筑; 结构设计中的施工因素; 设计标准体系

## 一、引言

国家在大力性生态文明建设以及推动绿色建筑的发展实施中,对于装配式建筑的发展寄予厚望,有效推动装配式建筑的工业化进程、施工装配化等一大批新型施工技术的实施,是当前提高装配式建筑发展的重要任务,施工之前的各种设计工作是施工建设安装的重要参考和依据,只有完善的、有效的、切合实际的设计方案才能对施工安装形成有效的指导作用,所以在设计中要充分结合现场实际情况,准确分析各个建筑构建的运输、安装步骤,确实有效的做好相关设计任务,提高整体的设计水平。

## 二、装配式建筑概述

### (一) 工业化生产

装配式建筑是一种构建工厂生产化、设计集约化的新型建筑形式,是将建筑引入到工业生产的领域,将部分建筑的生产施工过程工业化。组成建筑的各个结构体全部或者大部分在工厂中完成,通过工厂更高的设备构建质量控制率,来生产用于组成建筑的各个单元部分,这样避免了在传统现场施工过程中,许多因为现场施工环境以及客观条件的局限性所造成的质量问题,这样可以较大程度的保证施工各个关键构件的质量,通过各个工厂分别开展构件的施工或者让同一个工厂提前生产各个单元构件,对于加快施工进度,有效缩短工期具有重要的意义。

装配式建筑也减少了劳动者的劳动力度,是一种高效的现代化建筑生产模式。

### (二) 环保性和高性能

在国家大力推广生态文明建设、发展节能环保产业的大背景下,传统建筑施工模式的高污染、现场混乱化的生产模式必然不受到时代的推崇,装配式建筑在节能环保上展现出了较好的优势地位,这种生产模式决定了它在资源的充分利用程度以及成本控制上都具有较好的可控性,通过工厂标准的多种控制模式的开展,在混凝土质量保证以及材料的利用率上会有很大的提升,在钢材的使用上也可以大幅度的增加钢材的利用率,减少了不必要的浪费。装配式建筑通过工厂生产高质量的保温以及隔音材料,使其质量得到了充分的保证,在建筑的施工过程中,增减了建筑的保温隔热性能,在很大程度上减少了温室气体的排放,更加减少了用于取暖保温所使用的电力以及可燃物的消耗,减少了夏季空调的使用率。同时在隔音效果上的显著优势更是增加了人们的居住舒适程度。通过工业化的质量控制标准,在材料的防火控制上取得了较大的突破,建筑的整体防火性能得到提升。装配式建筑由于结构生产质量的高保证率,在结构抗震性能上也有较大的提升,提高了人们居住的安全性,较大程度上保证了人们的生命财产安全。

### (三) 带动社会发展

装配式建筑对社会经济力的拉动作用更加显著,促进各个工艺领域行业的一体化发展,有利于社会企业的技术突破,提高社会生产效率,提升建筑行业的产品品质,为社会的良性发展注入更多活力。

## 三、装配式建筑设计中的施工因素

### (一) 构件的尺寸

装配式建筑在结构的设计中,构件的大小是一个非常重要的影响因素,它会直接影响施工的难易程度以及施工方式的选择,在构件的设计过程中,应该将施工因素考虑进去。但是现场的生产条件有限,在质量保证上也有所欠缺,大部分的构件生产还应该在工厂中实现,在工厂完成生产之后,通过运输到达施工现场,在这期间考虑大型构件的运输环境,比如要考虑车辆量的运输载重是否符合要求;计划运输路线的宽度以及道路的限制高度是否满足大型构件的要求,道路的承载力是否符合要求,道路的转弯半径是否能够保证车辆的顺利通过,沿途道路的桥梁承载能力是否能够允许大型构件的运输通过等等。在综合考虑这些现实条件的同时,设计者们要对现场客观条件充分调查认识以后,有针对性的提出设计方案,协调好设计与现实条件的矛盾,通过结合构件的受力条件来设置运输时的支撑点,通过结合道路的运输条件来设计构件的尺寸大小等等。在构件进入施工现场以后要考虑构件的卸载、调运和安装是否有充足的客观条件,如果现场的安装施工能力有限,那么在设计的过程中就需要考虑减小构件的尺寸大小以及质量,适当的减少到构件能够满足施工要求的程度,同时也要考虑构件本身的力学性能,在保证施工的同时,满足力学方面的设计,协调好二者之间的关系。

### (二) 垂直运输

装配式建筑基于工厂加工的构件,由于现场与工厂条件的差异以及生产者不能设身处地的了解现场的安装状况,往往会造成生产出来的构件在安装中产生较多问题、难点。在构件的垂直运输问题的弊病最多、影响也最大,因为进行垂直运输

的主要方式基本是利用电梯、塔吊,将电梯附着于建筑也是常用的垂直运输手段,电梯和塔吊的运输可以针对荷载较小的构件,对于装配式建筑来说,会有较多的构件在尺寸上较大而一般的电梯和塔吊无法满足运输的要求,所以附着式电梯是大型构件的首选,在附着式电梯的使用中要确保运输过程对建筑结构没有任何的破坏作用,设计者们应该对构件运输过程中的建筑结构荷载进行安全性验算,保证施工安装阶段的施工安全以及建筑结构的保护。

### (三) 外墙脚手架

装配式建筑安装过程中对外墙脚手架也有较强的依赖性,脚手架是保证施工安全的重要措施。脚手架的种类有很多,其中包括了悬挑式、落地式、附着式等类型,其中,落地架的应用最普遍,落地架是独立于建筑结构之外,依靠自身的承载力支撑自重和上部荷载的脚手架形式,对建筑结构的安全性的影响很小;附着式脚手架需要依赖建筑结构承受一定的荷载,在附着式脚手架的设计、安装、使用过程中要严格按照规范要求工作进行,确保脚手架以及建筑结构的施工过程中,并且不会对建筑结构日后的使用造成影响。对于脚手架的应用设计要进行合理的荷载安全性验算,对于超过一定高度的脚手架工程甚至要组织专家论证,并出具专项施工方案。

## 四、装配式建筑结构设计标准体系的构建

装配式建筑的设计需要在设计过程、工厂预制、安装施工等过程领域综合考量、统筹兼顾,在设计中能够兼顾到建筑结构

建设的全过程,构建全面的、完善的设计标准体系,标准体系的完善性决定了其使用过程的参考价值,在不同的领域、环境条件下都应丰富设计标准体系的内容,使体系系统化、详细化,能够在体系的结构合理性上、规范性上取得深入的发展完善。层次的结构划分一般通过某个维度进行,通过鲜明的排列方式,集成总结为更具适用性的标准,在细化条件下的设计标准更具体化,而处在概括性的标准体系下则表现为引导性、索引性的技术标准叙述,这种层次化的体系标注配合,对于构建建筑结构设计标准体系就有重要的指导意义。在体系构建中要对各个标准进行改善和优化,一般常用的方法是替代法,替代法就是用最新的、更具针对性的、更合理的标准去代替已经失去指导意义的或者指导效果不好的规范标准。在科学技术的不断发展中,规范标准的不断推陈出新是一种必然的趋势,我们在构建标准体系的过程中也要不断与时俱进的推动设计标准的更新化。另一种方法称为选择法,根据现有的施工技术条件,从较多的准备方案中选出最确切的、最具实用性的标准纳入标准体系中去,选择的标准要根据科学化的评价指标,按照规定的评价步骤评价。

(上接第80页)

下一工序的施工。该验收中施工单位检测人员先对施工工序进行检查,试验材料性能,确定施工无误后将结果上报给监理工程师。监理工程师依照施工单位质量检查工作情况对剪力墙结构钢筋混凝土施工进行检测,如存在不合格内容及时向施工单位下发《监理工程师通知单》,责令施工单位定期整改,合格后方可进入下一工序的施工。

(3)旁站监理。上述项目中关键工序较多,需做好旁站监理工作,依照《房屋建筑工程施工旁站监理办法(试行)》(2002)设计关键工序、关键部位的质量控制方案,如到场材料取样、钢筋混凝土浇筑测温等。旁站监理中需对隐蔽工程进行强调,尤其是在剪力墙钢筋铺设、绑扎等环节,要对墙体纵向钢筋位置、主筋锚固长度、钢筋交叉和锚固情况进行旁站监理,确保施工过程中上述环节各项指标符合剪力墙结构钢筋混凝土施工规范。

(4)平行检验。剪力墙结构钢筋混凝土施工中必须要对过程施工环节进行重视,在质量监理要求基础上对进厂原材料、施工装置设备等进行检测。依照工程实体测量和材料检验需求开展量测、检测和试验。该检测结果记录时检验批、分项工程、分部工程、单位工程等验收记录由施工单位填写,验收结论由监理(建设)单位填写。平行检验过程中材料较多,要依照剪力

(上接第50页)

核计划,定期开展企业内部的技术探讨交流工作,树立技术标兵和技术经典案例供大家学习掌握等等。

#### (四)完善评价体系

有效的社会评价制度能够促进企业在装配式建筑总承包管理领域不断探索发展,能够提高企业的参与积极性,企业在社会上的认可度,是企业能够长足发展的有效基石,每个企业都希望活动良好的社会评价,从而带来经济效益的不断提升,在鼓励企业发展探索装配式建筑总承包模式的进程中,完善的、公平的、合理的评价机制能够给企业的参与注入活力,社会评价机制可以是政府主导的肯定性行为评价,比如鲁班奖等一些奖项的设置;也可以是一些民间协会的自发性表彰行为,这些评价机制对企业的参与具有有效的带动效果。

#### 五、结语

装配式建筑的良好发展在推进绿色建筑的发展中具有标志性

#### 五、结语

装配式建筑是未来建筑行业发展的一个重要的方向点,装配式建筑在国家政策的引导下也必然展现出一片繁荣景象,能够在装配式建筑大发展的前夜,把握住发展的契机,通过不断提升自身企业的设计能力以及核心生产力,才能在未来残酷的竞争能够掌握真正的主动权,各个企业应该加强资源共享,结合实际的施工环境条件,在设计阶段做好充分的准备工作,做好产品的设计、运输、安装规划,在现场施工中按照方案以及规范的要求进行相关的施工安装任务,不断提高装配式建筑的整体施工水平,建设现代化新型环保建筑。

#### 参考文献

- [1]刘晓全:预制装配式建筑设计要点解析[J],住宅与房地产,2016。
- [2]段凯元,张季超:预制装配式混凝土住宅设计施工一体化研究[J],施工技术,2014。
- [3]林新梅:预制装配式建筑设计实践—以某地高层住宅为例[J],中外建筑,2018。

墙结构钢筋混凝土施工要求对上述资料进行留存,将见证取样结果及审查试验报告完整保存,为后续质量监理工作开展提供相应的数据参考。

#### 三、总结

剪力墙结构钢筋混凝土施工过程中需要对施工指标、施工环境、施工要求等进行全面分析,结合剪力墙施工质量监理标准做好质量监理内容的设计,全方位把握好各个环节的材料质量及施工操作,做好施工技术管控,使其能够高质量、高效益地完成剪力墙施工任务。尤其是在旁站监理和平行检验中,需做好质量监理细化,从根本上提升剪力墙结构钢筋混凝土施工成效。

#### 参考文献

- [1]周泉,秦传勇.浅谈现浇剪力墙结构钢筋混凝土施工技术与管理[J].居业,2019(08):118+120。
- [2]李娟,白虎群.钢筋混凝土剪力墙结构施工质量控制技术及要点分析[J].建材与装饰,2018(10):1-2。
- [3]钱晓红.钢筋混凝土剪力墙施工质量的有效控制[J].中国新技术新产品,2009(15):172。
- [4]陈振龙.某结构倾斜的钢管混凝土工程施工质量要点控制[J].福建建材,2013(03):83-85。

的意义,装配式建筑的发展也是未来建筑行业发展的必然趋势,只有在发展的起点上做好充分的准备工作,才能在未来残酷的竞争中掌握有利的主动权,通过提高自身企业的管理模式,探索总承包的承包管理经验,将传统总承包模式的优势有效过渡到装配式建筑的总承包领域,将二者不相匹配的总承包管理经验坚决摒弃,在不断的创新发展中,结合实践经验不断开辟总结出具有竞争性的装配式建筑总承包管理模式。

#### 参考文献

- [1]叶浩文,周冲,王兵:以EPC模式推进装配式建筑发展的思考[J],工程管理学报,2017。
- [2]刘美霞,王洁凝,赵丰东:北京市装配式建筑工程总承包管理模式研究[J],工程建设与设计,2017。
- [3]岑岩:推行EPC工程总承包机制发挥装配式建造综合优势[J],建设科技,2016。