

分析装配式建筑在建筑工程施工中存在 的问题及解决措施

唐金辉 杨天昊 尹 凯 常子健 孙禹阳 余新桥 王 聪

中建一局第三建筑有限公司 北京 100071

摘 要:传统建设模式中,中国城市建设与城镇化快速推进。然而,巨大的资源浪费,不利的环境效应以及劳动力成本的提高都在不断地限制建筑业发展。在这种情况下,积极响应国家节能减排号召,采用装配式技术,开展装配式建筑项目就变得格外紧迫。文章针对装配式建筑施工过程中出现的一些问题展开了讨论,期望能够进一步提高装配式建筑的建设。

关键词:装配式建筑;建筑工程;建筑施工

引言:

我国城镇化和城市现代化进程日益加快,节能环保要求越来越高,劳动力成本越来越高,装配式建筑技术和施工的研究和应用已经逐渐成熟,中央提出发展新型工业化、数字化、城镇化,建筑业要寻求新的发展道路与生产方式。建筑装配式是经济发展新常态背景下建筑业寻求突破和发展的必然选择。它能扶植一个新的产业,带动相关产业发展,带动建筑业行业全面提升,可谓一举多得,推动建筑装配化已大势所趋。

一、装配式建筑的含义

装配式建筑是指通过采用预制技术将建筑构件在厂房中做出相应的生产,再经过运输工具将建筑构件运至施工现场并做出相应安装的建筑。目前,主要采用PC预制构件装配式与钢结构装配式两大类组装方式。二种装配形式更可实现不同构件工厂化制造,摆脱既有施工方法约束,促进工作效率提高,促进建筑产业化、标准化建设。特别是钢结构装配式施工,场地现浇节点相对较少且安装速度很快,能较好地控制施工质量。和混凝土结构相比,钢结构自重重要较小且造价相对低廉;同时钢结构还是一种可回收材料,能较好地保护环境。就其过程而言,它包括两大方面:一是预制构件制造阶段,该厂主要是对建造需要的构件进行制造加工。预制构件主要可分为墙板、叠加板、梁柱、楼梯和各种钢构件。另一种是装配,即装配预制构件。

二、预制装配式建筑施工程序

建造装配式建筑时必须严格按照其施工工艺。主要分基础工程、主体结构工程、装修工程3大阶段。其中装配式建筑基础工程部分及装饰工程部分基本类似现浇建筑。主体结构的施工工艺涉及构件预制、输送、吊装、支撑、套筒灌浆、后浇件钢筋绑扎、模板支撑、混凝土浇筑与维护,它在建造过程中,对于预制装配式建筑质量具有重要的影响作用。

三、装配式建筑的优点

1 节能降耗

(1)节水方面。由于装配式建筑的各个构件都是在工厂中制作的,所以工厂中的水都是循环选用的,节约了很多养护用水。(2)节能方面。部件工厂化施工比现场施工效率高得多。同时认为构件、组件和保温材料同步生产,住宅选择中保温性能优于传统建筑,因此生产选择中节省大量能源。(3)节地。我国地域广阔,但是人口较多,对土地的有效利用面积较少,人均用地较少。土地本来就是十分罕见而珍贵的资源。装配式建筑设计标准化,户型标准化,模块统一,房屋利用率高,能够节约用地。(4)节材。传统建筑对模

板现浇混凝土及大量的支撑结构要求较高,装配式建筑则无需模板及支撑,节约大量的材料。(5)环保。传统建筑在施工过程中会形成大量污染物如扬尘、固体废弃物、噪声、废水等,装配式建筑采用现场安装,构件只需节点连接,污染物含量可进一步减少。

2 加快施工速度

传统现浇混凝土建筑需要经历模板支护、混凝土浇筑、养护、拆模等多个步骤。建造一层需5-7天,装配式建筑只需将构件运至施工现场,通过焊接及浆锚连接节点即可,施工速度可达一层/天,施工速度得到了进一步提升。

3 施工质量和安全大幅提高和改善

传统建筑都是在工地上进行制作和安装,每一栋楼的施工人员都是不一样的,所生产出的产品质量都是不相同的,建筑产品质量是不可以控制的。与此同时,在施工现场进行高空作业,高支撑施工时,施工安全在很大程度上是因为高空坠落、高空坠物等。装配式建筑通过联合安装减少大量高空作业及高空坠物现象,又因无粉尘污染而对职工作业环境有很大改善。

四、装配式建筑施工存在的问题

1 平板制作安装问题

平板制造与安装过程中,须兼顾角板、胶合板施工与防护及外墙保温等。角板作为确保框架整体稳定的一个重要因素,具有纤细、易破损等特性,因此在制造,运输及悬挂等环节需加强防护。若胶合板生产时控制不当,就有可能产生内部零件翘曲、断裂角大、拉力大以及外观等问题。单层隔热预制外墙难以形成完整均一隔热外壳而造成脱落破裂。

2 预制构件连接问题

预制件在接合过程中,经常出现灌浆不充分和离合器接合偏差的现象。装配墙联接时,浇筑易阻塞纵向构件孔隙,内部浇筑及灌浆饱和度不易控制,从而影响预制构件联接质量。联轴器连接自身较大,若是预制件制作时,加工连接不当,连接件几乎没有插入孔口,从而造成危险,对整个建筑项目质量安全造成影响。

3 作业人员的安全问题

装配式建筑施工过程中施工人员经验缺乏,安装作业人员没有经过专业培训就持证上岗。由于操作过程多涉及高处及临边操作,受到不同现场工况环境影响,发生安全风险具有很大可变性,导致施工隐藏安全风险预判不到位。施工人员安全意识比较淡薄,不按严格规定切实用好个人防护用品、不能切实防护自身安全、及图省力不按照施工方案及有关操作规程贸然操作。对部分高风险工程,工程安全管理机构设置不健全,安全责任落实不到位。监理日常监

管不到位无法有效减少施工安全风险。

4 起重吊装安全问题

装配式建筑施工当中吊装施工最为关键。专项吊装方案缺乏合理性与针对性,塔式起重机选型不尽合理,因预制件重量大、尺寸大,没有结合实际情况选用合理的起重能力与吊装距离,造成塔机无法全面遮盖吊装作业面。塔吊在结构中附墙没有经过合理的设计与计算,附墙及其他无法达到强度要求。构件堆场与吊装区的位置布置不尽合理,使得吊装具有交叉作业的安全性。吊车操作人员不严格按照吊装操作规程操作、不严格检查起吊点、起吊时不试吊、吊索具选用不当、磨损严重,这些都是造成吊装作业安全事故的主要原因。另外,对于有关部件等到位后的临时固定措施处理不到位等也存在一定的风险。

5 高空临边防护安全问题

各种新技术的运用使得常规施工方法正在发生着变化,部分PC结构外部保护支架使用悬挑支架,所用悬挑钢梁布置形式也不尽相同,由于预制构件等原因,造成无法对悬挑梁和脚手架拉结等问题进行合理地设计和布置。部分PC结构吊装未使用外防护脚手架、吊装作业面外临时安全防护措施欠缺或未同步跟进、高空临边作业跌落风险被无限次放大。装配式钢结构在吊装时几乎不使用外脚手架,多数钢构外墙使用幕墙等数量较大,临边洞口及其他保护有无法同步就位的问题。尤其是高层钢结构,如二结构外填充墙、格构柱支模施工时,高空坠落的安全风险更大。在外幕墙施工中使用吊篮、外部没有防护脚手架的条件下,应如何避免施工坠落的风险。

6 交通运输和构件存放安全问题

装配式建筑预制构件体积和重量很大,运输时比较困难,工厂至工地储存时易产生随意性,现场运输道路及存放场地无法达到稳固平整、存放场地与吊装设备提升距离不相称导致二次驳运、堆放方式不尽合理导致吊装难度大、构件存放架抗倾覆强度欠缺。

五、提高装配式建筑施工水平的措施

1 采用专业辅助施工工具和措施

对预制结构而言,角板更容易受到影响,需针对预制构件薄弱部位进行合理设计。对于有窗户的墙体,可以通过固定一个角增加强度,从而在特定的悬挂和拆卸过程中提供具有窗户墙体开口的抗拉强度。同时在吊装时建筑物人工复合材料过于宽大导致开裂破坏。为有效解决这一难题,可开展相关设计工作,对层板流量进行一定偏差下的合理设计,以进一步确保机组完整运行。同时,使用较适合的模板来支撑层板安装施工。另外,保证构件混凝土强度满足有关标准后再进行施工及拆除。

2 提高预制构件施工过程中质量把控

预制结构施工时,浇筑前应将接线盒,预埋管及套管妥善封闭。为有效消除嵌入式元件引起的失衡,从而避免因浇筑出现相应阻塞,需要精确安装合适的安装位置来预防因浇筑施工引起的失衡。同时进一步检查内部零件尺寸,其安装部位要和结构具体图纸匹配。另外,还要定期做专门的养护,当混凝土满足规范强度标准时,就必须对其进行模拟,以进一步确保施工的质量。

3 预制件的运输和储存管理

装配式建筑施工时,施工预制于厂房内,施工预制构件形状与重量差异相对较大,同时不利于预制构件安全运输。运输构件时,车内需要设置专用运输架。对混凝土剪力墙竖向构件而言,因体积相对较大,宜采用竖向运输,且具有测向固定措施以免运输时出现险情。对叠加板,阳台板和其他构件一般采用叠放方式输送。预制构件运抵现场时,贮存需综合考虑规格、种类、使用位置、吊装顺序等因素有序贮存,贮存场地需整平夯实,不允许积水并作好排水。

4 预制构件的吊装管理

一是要做好吊装的前期准备及各项施工的前期条件验收。预制件吊装属于十分关键的施工环节之一,同时也是施工中十分危险的工序之一,所以吊装预制件时严格安全管理至关重要。吊装作业前的准备工作中,需综合考虑预制构件大小,重量及吊装方式和吊装高度,并依据吊装方案,合理选择塔吊或者各种汽车吊。起吊之前需检查吊索具和预制构件吊点,嵌件情况,以便预制构件起吊操作。二是吊装时操作人员需持证上岗,主要有安装工、司索工、指挥、监护人员,同时要做好管理及作业人员技术交底。吊装前需首先试吊以保证吊装设备,用具的可靠性及构件与吊具的稳固性。起重机操作人员须控制部件起升速度不越档,尤其在部件到位期间。剪力墙、立柱等构件就位后应及时临时支撑和固定,在临时固定不到位之前禁止吊钩脱钩。为了较好地避免吊装时出现安全风险,需要在吊装区设置安全警示、安排人员巡视、严禁非吊装作业人员在吊装作业区作业、同时还应避免在吊装作业区布置交叉施工作业等。

5 高空作业安全管理

建筑行业高空临边作业频繁,如何避免高空坠落安全风险同样成为一个十分重要的问题。建筑施工五大领域每年都有85%以上的事故发生,高处坠落事故占第一位事故的35%左右。尤其在装配式建筑施工中高空临边作业频繁,出现工人坠落的风险更大。为有效规避高空坠落事故的发生,建设方和监理方应督促施工单位结合工程特点编制施工组织设计,做好预防高空坠落的安全措施和方案,并严格监督执行。

6 加强相关人员管理

装配式建筑施工的操作过程大多涉及高处吊装及临边操作。不同施工部门进场施工前,均需交安全技术和操作规程。项目部同时要实行班前晨会安全教育,交底制度并通报各工种所涉作业环境及其他情况。安全管理人员还需做好安全巡视,针对作业人员的个人防护以及作业环境中的安全设施进行实施巡视,及时发现安全隐患并实施化解。严格落实安全管理人员及监理旁站对重点危险部位作业面进行监管。

结语:

综上所述,装配式建筑施工相较于传统建筑施工具有明显优势,为了确保装配式建筑施工方法能够有效运用到工程实践当中,需要加强其质量控制全过程监控以避免安全隐患,并为装配式建筑施工方法后续运用给予一定理论依据与实践借鉴。

参考文献:

- [1]苏锦栋.分析装配式建筑在建筑工程施工中存在的问题及解决措施[J].四川水泥,2021(07):187-188.
- [2]刘婷.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J].中阿科技论坛(中英阿文),2020(01):27-31.
- [3]赵庆洪,丁修功,何华钦,曹涵瑜,郭俊海.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].砖瓦,2021(11):80+82.
- [4]龙云,路义晨,李长江,周里场,王辉.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].建筑技术开发,2020,47(18):42-43.
- [5]赵超,杨洋洋.装配式建筑生产施工质量存在的问题及其优化措施研究[J].智能建筑与智慧城市,2020(07):110-111.
- [6]魏振松,任利军,董利文.建筑工程施工中装配式建筑施工技术应用研究[J].工程建设与设计,2022(16):185-187.
- [7]陈伟,杨主张,熊威,熊付刚,杨道合,牛力.装配式建筑工程施工安全风险传导 DEMATEL-BN 模型[J].中国安全科学学报,2020,30(07):1-6.