

装配式建筑施工技术及质量控制研究

程彩霞, 黄琼

(湖北城市建设职业技术学院, 湖北 武汉 430205)

摘要: 建筑业是我国国民经济的支柱产业之一。为解决传统建筑模式中存在的建设周期长、环境污染严重、施工效率低、工程质量不合格等问题,我国开始大力发展装配式建筑。从长远角度来看,装配式建筑的应用,能够进一步提升工程施工的整体效率,促进工业化建筑施工的良好发展。装配式建筑施工技术主要是对以往现浇混凝土进行了一定优化,减少了施工作业进程中所形成的污染与能源消耗,属于绿色、环保的施工技术。但是因为如今我国的装配式施工技术属于初期发展阶段,需对其展开深层次研究。

关键词: 装配式建筑; 技术; 质量; 控制

中图分类号: TU741

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2021.47.013

预制装配式建筑属于重要的施工项目,可以在缩短施工工期的基础上,节约施工成本,缩短施工周期,获得更多的经济与社会效益。与传统的建筑模式相比,装配式建筑具有施工便捷、环境污染小等优点,它能够满足人们对节能环保的要求,从而在建筑行业中得到了广泛应用。因此,研究装配式建筑施工质量安全管理对促进建筑行业转型升级具有重要意义。

一、预制装配式建筑施工技术的运用优势

预制装配式施工技术的运用主要是通过现代化工程施工的需求作为出发点,把建筑工程在实际施工时会应用到的各个构件预先在工厂展开加工与生产。施工单位在准备生产环节时,首先会设计出构件生产图纸,其中主要包含外墙构件、梁构件、柱构件等,在建筑工程施工过程中需要的各个构件几乎都能够于工厂中预先进行生产,接下来施工单位再与建筑工程设计的实际需求相结合,对已经生产完成的构件展开质量方面的检测,待其符合验收要求标准后,再将构件运送到工程施工现场之中,将其作为施工构件进行应用。在此过程中,施工单位应当保证工厂所生产出来的构件能够全面符合建筑物具体施工过程中的质量、性能以及各个参数的需求,将其运送到工程施工现场之后展开现场的安装。而且由于各个零部件与结构都需要应用专车展开运送,考量到运送车的类型与运送路线、构件摆放等诸多问题,施工单位应当对运送车辆在运送过程展开有效的安全防护。从总体角度来看,预制装配式施工技术和以往的施工技术之间相比较而言,具有更为明显的优势,预制装配式施工技术之中的墙体质量相对较轻但是比重较大,在实际施工过程中更为方便,能够明显提高工程施工效率,缩减建筑施工企业资金投入力度。而针对控制成本与提高施工灵活性这两个方面来讲,预制装配式施工技术具有极大的发挥空间。再加上

我国如今提倡绿色、环保发展,预制装配式施工技术能够积极响应绿色建筑施工观念,是如今现代化社会极具环保价值的一个施工技术,由此可见,预制装配式施工技术具有十分明显的实用性优势。

二、预制装配式建筑施工技术应用特点

(一) 设计多元化,功能现代化

将预制装配式施工技术应用至建筑工程项目中,可以保证建筑设计的灵活性,扩大建筑空间,满足不同用户的规划设计要求。装配式建筑中可以构建质量较高的隔墙,可以起到良好的隔离作用,且施工中的轻钢龙骨、石膏板等施工材料还可以完善建筑功能。将保温墙设置于建筑外墙中,可以集中控制气候,节约资源。装配式建筑墙体与门窗的封闭性也较强,可以避免噪声污染问题,且施工期间使用更多吸附噪音的材料,可以为用户提供良好的居住体验。装配式建筑具备较强的抗震效果,施工材料简单轻便,防火性能良好,整体结构自载量得到明显降低。相较以往的施工方式,装配式建筑施工环保性、实用性更强,可以保证建筑外观的完整性,且全面应用塑钢门窗,还可以保证建筑的稳固性。

(二) 工厂化制造,提升效率和质量

装配式建筑施工是相对于传统施工技术提出的概念,在施工、制造及生产环节相较于传统建筑来说有着显著的差异,以建筑外墙为例,传统建筑外观设计的虽然也十分美观,但是涂料涂刷后随着时间的推移,风吹日晒下会出现变色或者是褪色的情况,但是装配式建筑却不会出现这一类情况,装配式建筑外墙是借助专业机械设备、模具等方式完成喷涂工作的,然后借助烘烤工艺对外墙进行烘烤,这样轻易不会褪色。比如,建筑的保温材料,传统建筑多以板或者是毡状材料为主,相对比

较零散，但是装配式建筑施工则基本上采用的是机械化生产方式，尺寸精准，保温效果理想，材料浪费率低，具有保温、防火、防潮多种功能，施工效率及质量得到了有效保障。

（三）施工装配化，施工过程优化

在装配式建筑施工环节，最为关键的就在于准备好预制建筑构件，然后在质量得到有效保障的情况下根据施工图纸实施一系列的组装工作，这样基本上不会出现施工现场混乱的问题，施工环境也更加整洁，可以有效减少施工事故发生率，施工井然有序地开展，施工时间将会大幅度缩短，施工污染比较少，施工成本比较低。

三、质量安全问题分析

（一）方案设计影响因素

在建筑工程施工中，设计方案对施工具有指导作用，它是施工的基础。然而，设计人员往往很少考虑施工现场的影响因素（如装配式建筑结构构件的拆分、运输、堆放等因素），从而大大增加了施工现场管理难度，导致工作人员难以控制装配式建筑工程管理要素。另外，建筑现场出现的质量问题和安全问题严重影响了施工工期。

（二）构件工厂生产因素

装配式建筑构件需要在工厂加工完成，并且运到施工现场拼装。因此，生产构件的工厂至关重要，其生产水平和成品构件运输方式直接影响了施工质量。施工单位应加强产品质量管理，保证成品构件的质量，从而为施工质量提供保障。

（三）协同管理影响因素

与其他建筑相比，装配式建筑的技术水平较高，装配式建筑工程对管理的要求更加严格。因此，在施工过程中，管理人员需要做好装配式建筑管理工作。装配式建筑工程各环节应紧密配合、相互协调，管理人员应合理划分施工工序和分配岗位，设计单位、生产单位、施工单位之间应相互配合，从而增加了工程协同管理的难度。协同管理已经成为装配式建筑工程管理中的主要影响因素，因此，建筑企业需要协调推进设计、生产、施工等工作，依托信息技术，促进施工各环节协同联动，从而提高工程建设质量和效率，同时促进建筑行业的发展。

四、装配式建筑施工技术及质量控制措施

（一）施工场地布置管理

在施工之前，施工方需要对施工场地进行布置，以确保材料运输、施工机械作业的顺利开展，提高现场施工的有序性和效率。尤其是在装配式建筑建设中，现场施工主要以预制构件

的运输和装配为主，因此，运输作业量较大。如果施工现场布置不合理，就很容易拖慢施工进度，甚至提升事故发生的概率。而在 BIM 技术下，人们可以运用 BIMGCB 软件，即三维场部软件，先根据现行的标准规范，结合现场实际情况与施工需求，构建出现场布置方案的三维模型，然后将其导入 BIM 模拟软件中，对现场布置方案的实际运行状态进行模拟，帮助管理者迅速识别、优化现场布置方案中存在的合理问题，让现场布置效果能更好地满足装配式建筑施工中的预制构件垂直、水平运输需求，增强施工现场布置管理效果。在此过程中，管理者运用 BIM 软件完成现场布置建模之后，可以通过操作鼠标从各个角度查看场地布置情况，而且 BIM 软件自带合理性检查功能，能够自动地评估布置方案的合理性，同时，在场地布置模型建模完毕时，软件也会自动生成场地布置工程量，再根据该工程量，计算出场地布置成本，为结算提供依据，增强场地布置管理工作效用，例如：在场地布置功能运行中，BIM 软件会按照公式 $S = (A+4) \times (B+4)$ 计算出平整场地工程量，然后按照定额中的人、材、机成本计算标准，计算出场地布置过程中，场地平整环节需要花费的成本。其中，S 为工程量，B 为建筑一层外墙宽，A 为建筑物一层外墙长。

（二）构件的运输和吊装

预制装配式施工技术之中的运送构件主要是指构件由工厂进行生产再将其运送至工程施工现场展开施工的一个过程，施工单位在对构件进行运送过程中，应当应用专业的运送设备，并且在运送车辆中对构件进行加固，待运送到工程施工现场之后再展开构件的装卸，并预先配备好缓冲的材料，确保运送进程中的安全性、可靠性，依照预先制定好的计划与路线展开运送工作，车辆在展开运送过程中应当防止出现紧急刹车等一系列情况，避免对构件质量带来损害。针对预制构件吊装问题，施工作业人员应当预先对预制构件是否符合相关要求标准进行检查，并检查两边支撑架，依照起吊要求来选取恰当的方法，待准备好恰当的起吊点之后，再观察支撑点高度与钢筋的实际位置，当上述内容确认无误之后，则可以展开构件起吊作业。施工作业人员在对墙板预制构件进行吊装时，应当对墙板展开一定的保护措施，由于板面相对较为脆弱，十分容易在运送和吊装进程中，由于受力不均衡而发生损坏等一系列问题。

（三）设计预制构件

预制装配建筑施工过程中，工作人员应合理控制各种构件

的变化,提高建筑标准,并严格控制施工成本。项目施工中还存在较多形状不规则、结构复杂的构件,因此还应合理应用各种浇筑模式,尤其在构件生产前,集中分析各个区域地形环境、吊装能力以及运输条件等因素,保证使用耐火性、抗震性以及耐久性更强的预制构件。对于尺寸规格较高的预制构件,还应做好构件脱模与预埋吊点的处理工作,分析不同地区保温隔热要求与环境情况,针对不同承重作用的内墙,选择质地更强且更易拆卸的隔音材料,有效衔接主体结构。在设计构件时还应合理划分各个功能区域,做好卫生间、厨房区域构件的防水、透气工作,清洁材料并合理控制不同层楼板与墙体的稳定性,为地漏、管线以及灯具预埋留设空间。

(四) 混凝土浇筑

施工作业人员在展开混凝土施工之前,应当对混凝土有关构件和构件模具能够满足工程施工的实际要求进行全面检查,应当将各个部分的构件和工程施工设计标准之间相对应,让其能够充分符合混凝土浇筑的实际要求标准,并且对混凝土构件中的钢筋成品展开检验,待其检验符合要求标准之后,再刷上隔离剂,实施接下来的混凝土浇筑操作。另外,在展开混凝土浇筑进程中,施工作业人员应当严格控制好混凝土浇筑的速度以及浇筑的高度,在对构件均匀完成浇筑作业之后,施工作业人员应当对构件展开全面的监测作业,若是构件中存有变形的情况,施工作业人员应当在第一时间对构件的表面展开磨平操作,特别是构件的表面若是存有毛茬的问题,需要与养护要求标准相结合,对其展开科学、合理的处理。

(五) 施工管理优化

为了保证施工质量,管理人员应严格管理施工现场,合理安排施工计划,落实施工任务(如塔吊配置、材料中转、设备维护等施工任务),以保证施工有序进行,缩短施工工期。装配式建筑工程需要专业的安全保护措施。因此,在施工过程中,管理人员应采取有效的保护措施,并且严格落实责任制度。另外,在采用保护措施之前,管理人员应与技术部门、管理部门共同商议如何落实施工安全措施。

在装配式建筑施工管理中,管理人员应严格控制装配式施工质量。管理人员还应根据项目的实际情况来加强施工技术管理,例如:在吊装建筑构件之前,管理人员应安排专人对构件材料做好标记;在吊装过程中,吊装人员应计算塔吊必须具备的幅度及吊钩高度参数,以保证吊装的安全性;在组装构件时,各个作业小组应详细记录设备的位置、数量、规格,由专人整理后上交给施工质量安全监管部门进行核实

和保存。

(六) 优化装配式建筑施工技术流程

装配式建筑施工过程中,要将施工质量进行有效地提高,施工技术必须要做到全面有效地提升。为此,在施工过程中,施工企业要有效地分析施工技术流程,制定出符合施工现场工序要求的技术流程,为质量提高做出一定的促进作用。整个装配式建筑施工过程不同于传统的结构施工,作业内容大量的工作时间是在工厂进行。因此,要将工厂内的质量把控也作为一个重点关注对象。在进行装配式结构构件预制的过程中,要对其质量有着严格的要求,重点分析各种影响质量的不良因素,做到将质量能够有效地提高和保障的程度,在结构构件预制的过程中,构件主要由钢筋和混凝土构成,其作用主要作为结构的受力,主要的抗压和抗拉作用都由构件来承受,结拉力的主要影响材料为钢筋。为此,在钢筋的布置和设计上,要保证其受力性能能够全方面达到设计要求。对钢筋的间距、绑扎以及保护层要求,都要合理地进行控制。在浇筑完成预制构件之后,应当要对其展开科学、合理的养护作业,必须将其养护到一定的强度之后,才能进行吊装运输,否则会因为吊装过程中对强度的影响产生破坏,造成构件出现裂纹影响安装使用效果,运输的过程中,不能将运输的构件叠放太多,尤其是重量较大的构件。

五、结束语

综上所述,现代建筑业发展过程中,预制装配式结构具备较大优势,可以在节省人力、物力、财力资源的基础上,保证施工质量,满足绿色生态建设需求。为了保证预制装配式建筑模式的高效应用,建筑企业还应进一步完善施工流程,并引入各种新型建筑材料与设备,保证建筑性能。从全局来看,切实有效地提高装配式建筑施工的技术质量要求,能进一步促进建筑工程领域的发展和进步。

参考文献:

- [1] 杜光岳.装配式建筑施工质量安全管理研究[J].房地产世界,2022(02):130-132.
- [2] 杜佳.预制装配式建筑施工技术的运用研究[J].居业,2022(01):1-3.
- [3] 卢瑾.装配式建筑施工技术及质量控制研究[J].四川水泥,2022(01):119-120.

作者简介:程彩霞(1980-),女,湖北武穴人,研究生,湖北城市建设职业技术学院,从事结构工程研究。