

预制装配式住宅建筑施工技术探究

惠琼

渭南职业技术学院 陕西渭南 714000

摘要: 预制装配式建筑的发展,使传统建筑由现场施工向工业化生产转变。预制装配式住宅目前已经在国内开始应用,其不仅具有节能环保的特点,还满足了建筑行业对大规模工业化生产的需求。本文主要阐述了预制装配式建筑概念及其优点,指出目前预制装配式住宅主要组成构件,分析剪力墙施工技术、叠合板安装技术的具体应用,从施工组织、现浇层处理以及预制构件处理等方面阐述预制装配式住宅建筑的施工流程。

关键词: 预制装配式;住宅;建筑施工;构件

Research on construction technology of prefabricated residential building

Huiqiong

Weinan Vocational and Technical College, Weinan 714000, China

Abstract: The development of prefabricated buildings has transformed traditional buildings from on-site construction to industrial production. Prefabricated housing has been applied in China, which not only has the characteristics of environmental protection and energy saving, but also meets the needs of large-scale industrial production in the construction industry. This paper mainly describes the concept of prefabricated building and its advantages, points out the main components of prefabricated residential buildings, analyzes the concrete application of shear wall construction technology and composite panel installation technology, and expounds the construction process of prefabricated residential buildings from the aspects of construction organization, cast-in-place treatment and prefabricated component treatment.

Key words: prefabricated; A house; Building construction; component

前言:

我国近年来房地产行业发展迅速,而住宅作为居民购买房产的主要形式,受制于建筑工艺及周期的影响,传统施工方式有各种弊端。预制装配式建筑采用工业化生产,住宅主要预制构件在工厂完成后运输到施工现场安装,能够降低施工环节对周边环境的影响,降低建筑劳动力需求,符合未来建筑行业技术发展趋势。目前预制装配式住宅技术发展成熟,在施工环节已经形成了整套施工技术与施工流程,对现有建筑施工具有替代优势。

一、预制装配式建筑概念及其优点

预制装配式建筑,是指将建筑主要构件在生产车间内完成预先生产制造,再经过运输到达施工现场后完成建筑部件的组装。随着预制装配式建筑技术发展的成熟,越来越多建筑施工开始采用这种方案。相比于传统建筑现场施工的方式,预制装配式建筑更符合未来建筑行业的发展趋势。从目前预制装配式建筑发展来看,其具有以下优势:

1、提高建筑工程施工质量与标准

传统建筑施工环节,由于工人素质有高低,且现场施工技术管理不规范,容易造成施工质量不佳,影响建筑的后续使用。近年来,一些住宅建筑为了赶工期,在混凝土硬化时间上未按照标准执行,容易造成后期质量问题。此外,在建筑施工过程中,需要遵循设计标准,由于建筑设计人员与建筑施工人员互不归属,导致施工质量不统一。在施工现场,由于设计变更导致的施工环节质量问题十分常见,由此带来施工成本与周期的延长。预制装配式建筑采用工厂化生产,在产品标准与质量上向工业产品看齐,因此能够提高建筑工程的质量与标准,改变目前建筑质量频发的问题。

2、提高建筑行业环保水平

预制装配式建筑技术的发展,不仅在施工方式上有所革新,在施工材料上也进一步向绿色环保方向发展。以外墙保温材料为例,在外墙构件制作过程中,采用了防火保温性能更强的材料,凸显了建筑行业环保特征。在施工环境下,以往建筑行业施工环境恶劣,对施工周边造成较大的空气污染与噪音污染,而采用预制装配式建筑,则可以在工业化生产车间实现大规模机械化生产,整个生产过程能够实现零污染。此外,预制装配式建筑还广泛采用可降解施工材料,方便后期的建筑拆除,减少固体废弃物污染,从生产端解决目前建筑垃圾问题。

3、降低建筑成本,提高建筑行业的安全水平

随着我国人口老龄化加快,建筑施工行业从业人员开始出现用工荒,大量青壮年选择其他行业,由此带来建筑施工人力成本快速上升。作为劳动密集型行业,建筑施工目前劳动成本已经影响了建筑企业的利润。预制装配式建筑采用工业化生产,在主要环节可以降低工人的劳动强度,实现机械化生产,符合未来建筑行业发展趋势。相比于车间生产建筑部件,在工地现场施工,面临复杂的施工现场环境,而建筑领域安全事故频发,也影响了安全生产。当前,我国建筑行业从业人员主要由农民工组成,他们没有经受过培训,存在安全意识薄弱、缺乏安全保障意识等问题,而预制装配式建筑,可以提高现场的施工管理水平,由更专业的施工队伍完成房屋现场组装,提高建筑行业的安全水平。

二、预制装配式住宅主要构件和材料

在预制装配式住宅中,根据建筑构件,主要由楼板、楼梯、墙板、预制梁、预制阳台等构成,为了增加住宅的舒适性,减少后期装修工作量,在预制装配式住宅施工中,还增加了装修,实现了精装交房的目标。相比于目前的建筑模式,预制装配式建筑更符合模块化生产要求。

1、预制楼板的设计与生产

预制装配式住宅楼板可以分为叠合楼板、全预制楼板和现浇楼板。在设计环节,要考虑到楼层的隔音效果及承重能力。由于目前住宅采用框架结构,楼板更多在住宅中起到隔断作用,因此普遍采用预应力空心叠合楼板,这样可以降低建筑自重,适合大跨度住宅使用。在生产环节,则考虑到住宅设计尺寸,做到施工现场完整拼装,无序二次切割,实现预制楼板一体化。

2、楼梯

现浇钢筋混凝土楼梯按照受力方式可以分为:板式楼梯和梁式楼梯,目前装预制装配式建筑楼梯采取的受力方式主要为板式楼梯,按照使用形式,又有带平台的折板式楼梯和不带平台的直板式楼梯。当前住宅中普遍采用电梯作为进出主要工具,因此楼梯在在采用预制装配式使,更多采用带平台的折板式楼梯。

3、墙板材料与种类

相比传统住宅中的现浇混凝土墙板,预制装配式建筑墙板的种类与数量更加丰富。根据使用功能,预制混凝土墙板可以分为内墙板与外墙板。内墙板主要起到隔断作用,而外墙板则增加了夹心保温层,能够实现保温、防火、装饰等多重功能。在安装方式上,预制混凝土墙板通过局部现浇和钢筋套筒连接等方式,形成装配式建

筑住宅。根据受力情况分析,墙板还可以分为承重结构的剪力墙内墙板、非承重结构的轻质内墙板、蒸汽加压混凝土墙板等。此外,叠合墙板、外挂墙板也是应用较多的一种,叠合墙板属于半预制构件,空隙部分由混凝土现场填充,从而实现实心墙板的功能,外挂墙板可以组成PC幕墙,也可以局部应用,不仅在装配式建筑中得到应用,在现浇混凝土建筑中也可以外挂使用,它不属于主体结构构件,是混凝土建筑或者钢结构建筑的外围维护材料,一般有普通PC墙板和夹心保温墙板两种。

4、预制梁、预制柱、预制阳台

预制装配式建筑中,预制梁、预制柱、预制阳台规格统一,在制造与使用上技术简单,应用范围较广。相比于其他建筑构件,在住宅中,这类构件的难点在于连接方式,特别是混凝土与预制面之间应当设置粗糙面和抗剪力槽,这样才能确保构件安装的牢固。此外,考虑到预制装配式住宅后期使用特点,预制阳台要做好后期防水等功能,注重连接部位的防渗漏设计。

三、预制装配式住宅建筑施工技术

1、预制装配式构件运输与吊装

将预制装配式建筑构件运输到施工现场,通过专业吊装设备完成现场安装,是装配式建筑的必经步骤。在运输设备上,由于现有装配式建筑构件普遍尺寸较大,且运输过程中还要防止出现损坏,因此需要施工企业安排专门的运输设备。在运输过程中,需要对建筑构件进行加固处理,各主要构件之间完成缓冲材料的充填,避免运输过程中的磕碰。在吊装过程中,施工人员要严格遵守施工规范,对吊装设备的规格型号认真核对,确保吊装设备能力符合建筑构件要求。要考虑到建筑构件的受力点,确保吊装支撑点与钢筋所处位置的合理性,有序开展构件吊装工作。对于预制构件中墙板的吊装,要充分考虑材料的脆性,进行保护措施。要确保吊装现场符合施工规范要求,杜绝超规吊装。

2、预制内剪力墙施工技术

预制内剪力墙施工中,连接部位的工艺与技术是关键点,可以将不同的预制部件形成整体,增加建筑的抗震性。目前在内剪力墙连接方式上,主要采用螺栓连接,这种连接方式规格统一,可以确保施工现场各部件之间的连接通用性,通过固定的螺栓位置,增加建筑部件连接的精准度。在实际施工环节,上下楼板之间还通常留有预留插筋,施工人员将预留钢筋深入到内墙预制板的螺栓孔内,灌注适量的水泥浆液,然后将螺栓对连接部位进行紧固处理,完成剪力墙的安装施工。为了确保预制构件施工部分的完成质量,可以在确定整体结构中心位置后,布设适宜的剪力墙连接螺栓,以便后续施工工作的顺利开展,并强化剪力墙主体结构的安全性与稳定性。

3、预制叠合板安装施工技术

在预制装配式住宅建筑工程建设作业中,叠合板安装施工技术是常见的技术类型之一。安装预制叠合板,应当注意的是,安装间距与安装方向。在安装间距上,预制叠合板与作业层位置误差控制在30公分以内,在安装方向上,应当注意图纸方向与实际安装方向保持一致。在吊装环节,预制叠合板注意材料的保护,避免出现吊装损坏,应当采用模块化吊装思想,提高吊装作业效率。为了增加吊装过程中的安全性,在叠合板底部进行支架支撑,提高叠合板吊装过程的稳定性,在吊装完成后注意拆除支架。

4、预制墙体及楼梯施工技术

预制墙体及楼梯施工对于安装技术精确度较高,对现场吊装环节人员及安装人员来说,需要一定的辅助设备。在施工开始前,要根据住宅的窗户位置及方向对墙体中窗户位置预先用螺栓连接起来,确保窗户安装质量。在楼梯施工过程中,按照施工图纸要求,将梯段板螺栓预埋相应的位置上,采用焊接的方式,将螺栓末端用焊接成品锚固盘,并用带吊装专用螺栓与梯段板中预埋的螺栓拧紧,与钢筋网绑扎牢固或点焊在钢筋上,塔吊卡环钩住角钢来调运梯段板。由于预制装配式楼梯构件众多,为了保证安装效率,在每个构件上可以用数字进行序号标注,根据安装顺序逐一吊装。在安装环节,对于构件之间的连接,采用灌浆料的方式,固定预制楼梯

上端,采用螺栓和细螺栓和细石砂浆将下端连接起来。在施工前,为了固定楼梯平衡,应进行控制线的设置,提升吊装的合理性,方便施工人员校对轴线和标高

四、预制装配式住宅建筑施工流程

1、施工组织方案的确定

相比于传统建筑,预制装配式建筑在施工组织方案上工作量更大,对于建筑质量的影响也更为明显。具体到住宅上,施工组织主要由两部分构成,一是施工设计,二是施工前期准备工作。施工设计阶段,需要施工单位对设计图纸进行研究,确定关键作业点的技术标准与施工方案,做到每个施工节点技术明确,预案详细有条理。为了保证现状安装顺利进行,施工单位还要结合自身施工经验,与设计部门保持密切沟通,在施工环节不断动态调整设计方案,以便更加符合施工现场环境。施工前期准备工作,则要对预制装配式构件生产及运输进行规划,确保各种建筑构件按时生产并到达施工现场。此外,考虑到预制装配式住宅现场吊装任务繁重,可以将构件的截面线提前放好,参照预制构件的形状与尺寸大小,妥善开展吊装作业,规范整个构件安装施工流程。

2、现浇层的施工处理

预制装配式住宅施工中,离不开现浇部分的处理。在各个构件连接部位,在采用螺栓连接的同时,还要灌注混凝土砂浆,保证连接部位的整体性。以地下室为例,在施工中涉及到一楼底层部分,且一层的现浇柱需要露出二层楼板,因而在施工处理二层预制柱的阶段内,应伸入预制柱的套筒,以满足结构施工稳定性的具体要求。在完成钢筋套板的制作后,应当明确套板数量与位置,以便后续构件的安装。为了提高套板安装的精准度,可以利用全站仪等专业设备,精准投放定位线,确保位置的准确性。利用钢筋,焊接梁钢筋,起到良好的固定作用。

3、预制构件的吊装放线

预制构件吊装工作应当按照预制柱、预制梁、预制板的顺序,依次对主要预制构件进行定位划线,确定好安装顺序后,用吊装设备依次吊取。在吊装之前,应当对预制构件的尺寸、种类进行确认,并检查现场预留套筒,确保符合设计图纸要求。在完成吊装并安装后,还要与设计图纸进行核实,保证预制构件安装的准确性。对于预制装配式住宅来说,预制构件的安装是难点,也是预制装配式建筑的核心技术,需要现场施工人员严格把控安装技术,确保构件安装质量符合设计标准。

4、现浇施工与套筒灌浆

分段现浇施工是完成预制梁、预制板吊装作业后的施工环节,主要采用U形钢筋为主的键槽钢筋,对其进行绑扎,然后浇筑键槽混凝土,做好水管线的铺设工作,最后再浇筑叠合层即可。将键槽钢筋卡在键槽内,可以起到分段筋的作用,便于施工人员准确定位U形钢筋。开展套筒的浇筑作业,需要预先对实际作业条件进行精准测定,记录搅拌水量,以及砂浆的流动度,利用灌浆泵,将灌浆嘴部位的空气去除,再稳定注入砂浆。

总结:

预制装配式住宅目前已经开始广泛投入使用。相比传统建筑技术,预制装配式建筑施工环节,对于劳动力需求降低,主要建筑构件在工业厂房内即可生产完成,受到气候及温度的制约较小,符合未来建筑发展趋势。相信随着预制装配式建筑施工技术的普及,预制装配式建筑将推动建筑行业向绿色化、工业化方向发展。

参考文献:

- [1]王婷.新型预制装配式住宅建筑施工技术探究[J].大科技,2018(011):324
- [2]谷正华.新型预制装配式住宅建筑施工技术探究[J].工程技术:全文版,2016(12):69
- [3]张辉.预制装配式住宅建筑施工技术思考[J].建材发展导向,2023(3):189-191

作者简介:惠琼,女,1985-,汉,陕西渭南人,硕士,讲师,研究方向建筑与土木工程教学。