

混凝土装配式建筑施工技术的优势的浅析

楼钟斌

浙江耀厦控股集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 装配式建筑施工过程较为复杂, 需要注重施工技术的应用, 并对工程质量进行全面控制, 以确保建筑能够达到验收标准。装配式建筑不同于传统建筑, 需要使用预制构件来完成施工, 并在工厂对构件进行预制, 然后在施工现场对构件进行组装。总体来说, 装配式建筑符合绿色施工的要求, 具有显著的施工优势, 但需要对施工质量控制方法进行深入探索, 以提高装配式建筑的施工成效。

[关键词] 混凝土; 装配式建筑; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7685

中图分类号: TU741

文献标识码: A

Brief Analysis of the Advantages of Concrete Prefabricated Building Construction Technology

LOU Zhongbin

Zhejiang Yaoxia Holding Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The construction process of prefabricated buildings is relatively complex, and it is necessary to pay attention to the application of construction technology and comprehensively control the project quality to ensure that the building can meet the acceptance standards. Different from traditional buildings, prefabricated buildings need to use prefabricated components to complete the construction, prefabricated components in the factory, and then assembled components at the construction site. In general, prefabricated buildings meet the requirements of green construction and have significant construction advantages. However, it is necessary to conduct in-depth exploration of construction quality control methods to improve the construction effect of prefabricated buildings.

Keywords: concrete; prefabricated building; construction technology

1 装配式建筑工程施工技术的优势

1.1 成本低、消耗少

装配式建筑施工技术有利于节约材料资源, 降低施工成本。装配式建筑施工是采用集中化加工的方式进行构件预制, 材料耗用量相对较少; 施工所产生的建筑垃圾减少, 垃圾处理费用降低, 混凝土施工中产生的废水、废渣有害物质减少, 有效避免了对环境的污染。另外, 装配式建筑有利于对材料的循环利用, 提高了混凝土、木材等材料的利用率。例如, 该工程中所采用的叠合板阳台能减少木材及钢材消耗量, 材料节约率可达到 40%。

1.2 工期短、效率高

装配式建筑施工技术是采取预制外墙板构件的方式展开预留管理, 当主体结构封顶之后, 可以不间断地实施外围封闭, 缩短了施工工期。使用传统的施工技术在主体建筑封顶后需要进行副框收口、窗洞剔凿等施工, 往往要花费两个多月时间, 外墙装修、抹抗裂砂浆等要花费大约 3 个月时间, 而装配式建筑施工技术则无须耗费这 5 个月的时间, 在预制外墙及飘窗的同时就可以开展建筑外墙保温装饰, 使整体施工工期大幅缩短。除此之外, 装配式建筑通常采用工厂化模式进行装配构件制造, 具备较强的装配性能与应用价值, 并且使施工效率有效提升。

1.3 质量可靠

装配式建筑施工预制构件需要对钢筋、砂石、混凝土

等材料进行科学把控, 通过集约化制作精准的建筑构件, 然后进行现场装配, 为组装安全打下基础。预制构件制作需要具有较高的精准度, 构件截面尺寸的误差可控制在 0.3cm 之内, 钢筋位置偏差不得超过 0.2cm, 构件安装误差水平位置保持在 0.3cm 以内, 可确保装配式建筑结构更加安全、稳定, 避免出现建筑质量问题。

2 装配式建筑施工技术的应用原则

2.1 系统性原则

从表面上看, 装配式建筑被分割成预制施工与装配施工两大部分, 打破了原有的全生命周期建造活动。进一步分析可知, 其实装配式建筑仍然符合设计施工一体化的实践模式, 在建筑设计、构件预制、装车运输、吊装施工、安装作业以及竣工验收等方面, 不仅具有连续性, 还可以提高施工效率。因此, 在实际应用装配式建筑施工技术时, 需要严格遵循系统性原则, 按照装配式建筑的施工流程, 梳理出不同的施工技术, 并具体分析其应用环节等, 以提高此类建筑施工方面的全要素生产率^[1]。

2.2 协同性原则

装配式建筑施工时, 一方面要求预制工厂与施工现场之间密切协同, 另一方面要求参与施工建设的各单位之间开展协同合作。在协同性原则的指引下, 装配式建筑施工单位需要在 BIM 操作员辅助下开展如下操作。第一, 明确“线上+线下”混合应用方式, 在 BIM 集成管理平台上将

建设单位、供货商、设计单位以及监理单位等统一纳入用户层，通过实时的信息交流与沟通，协商处理各项问题。第二，在项目经理负责制下，要求专项管理小组在实际管理过程中，根据平台上的数据共享，动态调整安全、质量、进度、环境以及成本等专项管理措施，扩大协同管理效应等。第三，提前做好工业基础类（Industry Foundation Classes, IFC）数据标准搭建工作，确保计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）软件、Revit 软件、Navis works 软件以及 Project 软件的导入与导出等。

2.3 预防性原则

虽然装配式建筑技术的适配性较高，但是在实际应用此类技术时，受到人、机、材、技、法、环、管等多重因素的影响，不排除会对构件造成损坏，出现连接误差过大以及其他安全事故等。因此在具体操作时，技术工程师、监理工程师以及生产经理等人员，应清晰认识到风险预防的重要性，并从预防性原则出发，采取“预防为主，防治结合”的具体措施，一方面借助三维建模与四维仿真提前预测其中的风险，另一方面制定与之匹配的防治措施，保障装配式建筑生产建造阶段的安全性后续运营时期的质量等。

3 装配式混凝土建筑施工技术分析

3.1 预制墙板灌浆

预制墙板灌浆需要遵循一定流程，施工前应对基层进行处理，去除基层表面的毛坯，确保表面具有良好的清洁状态，保证基层与浆液能够密切接触，进而做好灌浆前的准备工作。同时，需要做好封缝工作，消除预制构件之间的缝隙，避免发生漏浆现象。灌浆过程需要连续进行，中途不能中断，否则将会影响到浆液之间的接续，导致浆液无法全面混合。灌浆过程中，环境温度不能低于 10℃，确保浆液能够顺利进行初凝。初凝时间控制在 15~20min。温度高于 30℃时应加水进行降温，提高温度控制的效果，进而对初凝时间进行控制。灌浆过程应使用套筒，确保浆液能够灌输到指定位置，确保墙板灌浆后的稳固性。灌浆期间需要进行检查，做好出浆孔的封堵工作，保障灌浆施工操作的规范性^[2]。

3.2 PC 板安装技术

PC 板安装具有严格规范要求，需要将其准确地安装在构件上，保障板材安装的合理性。板材的体积一般较大，需采用吊装的方式进行安装。吊装时需要做好固定工作，防止吊装过程发生晃动，将板材吊装到指定的位置。同时，应遵守一定的参数要求，具体安装数据见表 1。需要按照数据标准进行，吊装的同时做好参数校正工作，提高 PC 板材的固定效果。PC 板适宜采用嵌入安装的方式，提高板材衔接的稳定性。嵌入前需要对板材进行处理，预留出 5~10mm 的保护层，防止吊装时板材发生损伤。在安装方法上采用螺丝安装法，安装时孔径应大于螺栓直径的 50%，为螺栓留有一定的膨胀量，防止对 PC 板造成损伤。

表 1 PC 板安装相关数据

短边跨距/cm	60 以下	60~90	90~120	120~150
耐力板厚/mm	3.0	4.5	6.0	10.0
嵌入量/mm	8.0	12.7	16.0	19.1
膨胀留量/mm	1.6	3.2	4.8	4.8

3.3 预制建筑剪力墙施工技术

剪力墙的建筑施工过程需要得到充分的重视，工程技术人员针对预制剪力墙的整体支撑强度应当进行准确的检测。用于连接剪力墙的螺栓应当达到最基本的坚固程度标准，防止表现为螺栓缺失或者螺栓膨胀松动等安全隐患风险。

剪力墙结构部分的预留钢筋应当保证完全插入到预留孔的内部，然后对于螺孔的内部结构空间应当灌入足够的水泥砂浆。建筑施工人员通过实施以上的施工操作过程，应当可以有效确保预制剪力墙满足良好的荷载承重限度标准，防止出现突发性的剪力墙体系结构塌陷等事故。

对于预制装配的建筑物剪力墙而言，剪力墙必须要满足优良的支撑强度标准。为了促进剪力墙的结构安全性能实现优化，那么施工单位人员务必应当准确检测现有的剪力墙各个组成部件性能。剪力墙的混凝土材料必须要满足和易性以及坍落度的良好标准，通过合理优化工程混凝土的材料配比来控制剪力墙的质量性能，杜绝各种潜在性的建筑施工误区。建筑施工项目的具体负责人员必须要全面检测各种类型的建筑材料性能，禁止没有达到合格要求的建筑施工材料被运送至拼装施工场地。

3.4 预制建筑叠合板施工技术

叠合楼板在建筑物的预制体系中占有显著的地位，建筑施工人员务必要严格保证预制形成的叠合楼板满足承重强度的良好性能指标。具体在建设项目的施工开展实践当中，关键应当体现在合理分配柱体间隔距离，确保选择适宜性最强的建筑体系结构形式。在多数情况下，应当确保限定在 250mm 左右的作业面与叠合楼板间隔距离长度，对于安装叠合板的施工方向需要进行灵活的改变调整。由此可见，叠合板的预制装配操作施工关键点应当体现在防止频繁产生叠合板的摩擦撞击损伤，运用科学合理的保护措施来确保叠合楼板的外观完整性^[3]。

建筑施工人员在全面完成叠合板的机械化吊装操作时，基本实施思路应当体现在布设临时性的预制安装支架。安装临时性的支撑架应当限定在 100mm 左右的支架间隔距离，并且需要确保临时性的支撑架方便进行随意的拆解与组装处理。如果需要拆除现有的钢混体系结构，那么必须满足 70%以上的建筑强度等级要求。施工人员对于独立性的建筑支撑体系应当布置在剪力墙以及叠合楼板的适当结构部位，确保吊装操作的全面实施过程能够达到平稳安全的效果。专门用于完成吊装叠合板施工操作的工程机械设备必须达到良好的平稳程度，防止由于机械倾斜而导致楼板坠落砸伤施工人员等后果。

4 针对装配式建筑施工技术难点的措施

4.1 重视工程施工之前的准备工作

工程施工前期,加强与图纸设计单位及构件预制厂的沟通交流,熟悉设计图并对构件进行拆分,精准绘制构件图,划分吊装区域,结合构件的实际生产能力及吊装计划,科学制订构件及模具加工计划,合理安排预制构件的装车顺序、运输顺序及进场顺序。对预制构件的型号、尺寸、外观及质量进行进场前检查,确保符合实际施工需求。并在构件上标注构件所属的吊装区域与吊装顺序编号,将构件堆放到位,以方便吊装工实际操作,降低误吊率。

4.2 优化检测系统、提升建筑材料质量

装配式建筑生产中需要大量的机械设备作为支持,但针对机械设备的检测工作不够达标,要将检测系统进行充分的优化,逐渐提升机械设备的性能,提升机械设备的整体工作效率。为了保障检测机制的效率,应建立健全相应的检测标准,全面提升监测环节的质量。实现从源头上保障装配式建筑工程生产的效率,保障建筑工程装配式建筑的工作可以顺利地开展。

4.3 提升专业技能培训、注重人才队伍建设

为了使科学技术在装配式建筑中得到充分的利用,首先相关部门要注重人才培养,在专业的培养方式和技术的帮助下,培养出更多的优秀人才,为装配式建筑生产提供充足的动力,实现信息的交流与共享,保障装配式建筑领域的稳定发展。同时在人才培训工作当中要顺应时代发展的需求,引导工作人员培养道德操守,提升工作的态度,只有严谨的施工流程才能减少施工的偏差,有效保障装配式建筑工程的整体质量。

4.4 预制构件安装质量控制要点

预制构件安装质量的控制要点主要在于其测量精度的控制。因此,在吊装前,应由专业测量人员精确在预制构件和支撑体系上,标记中心线、边界线和标高线的位置,预制构件安装过程中也应进行反复核查,检查预制构件的纵、横安装是否在误差范围内。预制墙板吊装前应对墙体进行合理的分格,并对现浇结构进行施工误差的处理,以保证装配构件能顺利吊装,墙板的吊装应当由内而外,先吊装外墙板。安装过程中应按规定设置临时斜撑和底部限位装置,即在每个预制构件安装过程至少布置2道临时斜撑,支撑点位置距离板底以1/2~2/3板高度为宜,且支撑架体宜采用可调工具式支撑系统^[4]。

预制叠合板的吊装要按照施工方案依次进行,叠合层中的预埋管线要合理规划,避免出现2根以上交叉的情况,底部支撑应当平整,误差应控制在允许范围内,相邻板块间的拼缝应按照设计要求采用密缝或可靠的后浇作业,并要有一定的防开裂措施来确保施工质量。

4.5 做好建筑验收工作

为了保证装配式建筑的质量,需要严格做好验收工作,

通过验收使住宅建筑达到质量标准,对建筑质量进行严格控制。装配式建筑施工过程较为复杂,需要遵守验收标准的要求,进而遵守施工标准的要求。例如,底板安装时应确保标高控制的准确性,确保标高处在基准线上,保障标高控制的效果。标高误差应控制在5mm以内,一旦误差过大将会影响到地板控制的稳定性,甚至会对其他位置的施工产生影响,导致施工过程无法顺利进行。建筑验收控制较为复杂,需要遵守一定的流程,对构件的偏差指标进行检测,对各个构件进行针对性的验收,并且采取规范化的验收形式,提高验收方法的有效性^[5]。

表2 装配式建筑构件验收标准见

项目	允许偏差/mm	检验方法
轴线位置	5	尺量检查
底模表面标高	±5	水准仪
相邻两板高度差	2	尺量检查
层高垂直度	6	经纬仪
表面平整度	8	塞尺检查

4.6 建立管理统计部门、满足建筑装配件供应

通过对装配式建筑工作建立信息管理系统,能够全面推进施工流程的进展,并在形成统一的监管机制之后开展装配件的供应。同时也应对管理工作者的素质进行培训,装配式建筑工程的管理工作者在施工过程当中要明确装配件供应的条件和要求,严格地对施工材料进行合理的控制,并通过规范的模式提升管理系统的监管,使装配件供应流程更加稳定,有助于提升装配式建筑施工的整体效率,同时准确地提升装配件供应环节的准确度。

5 结语

装配式建筑对质量控制具有较高要求,需要对施工技术展开分析,了解常用的技术形式,充分发挥出装配式建筑的优势,确保住宅建筑施工的合理性。装配式混凝土是实现建筑浇筑的关键,需要做好预制板材的安装工作,采用规范化的施工形式,保障施工过程能够顺利进行,提高装配式混凝土在住宅建筑中的应用水平。

【参考文献】

- [1]贾方晶.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].砖瓦,2021(10):62-64.
- [2]张浩.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的运用分析[J].房地产世界,2021(16):116-118.
- [3]洪源,宋宣微.装配式建筑混凝土结构施工技术要点分析[J].建筑技术开发,2021,48(03):5-6.
- [4]王冉.装配式建筑混凝土结构施工技术要点分析[J].建材与装饰,2020(12):29-30.
- [5]潘希奇.装配式建筑混凝土结构施工技术要点分析[J].居舍,2020(1):65.

作者简介:楼钟斌(1988.8-),男,本科,安全经理,安全管理。