

装配式建筑施工技术在建筑工程中的运用

熊义龙

浙江鼎力工程项目管理有限公司 浙江温州 325000

摘要: 装配式建筑一般是在工厂提前加工生产建筑部分构件中, 通过车辆运输将建筑构件运输至施工现场, 在施工现场安装建筑构件, 以完成装配式建筑施工任务。从整体上来看, 装配式建筑是我国建筑施工领域的新风向, 具有较高的施工质量与施工效率。与传统建筑施工技术相比, 装配式建筑施工技术可以有效减少人力资源成本支出, 促进整体施工效益得到进一步提升, 对建筑施工品质具有重要的技术保障。深入探讨装配式建筑施工技术的运用策略, 对我国城镇化建设过程中的住宅工程建设具有至关重要的意义与价值。

关键词: 建筑工程; 装配式建筑; 施工技术

Application of prefabricated building construction technology in building engineering

Yilong Xiong

Zhejiang Dingli Engineering Project Management Co., LTD., Wenzhou, Zhejiang 325000

Abstract: Prefabricated construction is generally processed in the factory in advance production of building components, through the vehicle transportation of building components to the construction site, in the construction site installation of building components, in order to complete the prefabricated building construction tasks. On the whole, assembly-type building is the new tendency of our country's construction field, which has high construction quality and construction efficiency. Compared with traditional building construction technology, prefabricated building construction technology can effectively reduce the cost of human resources, promote the overall construction efficiency to be further improved, and has an important technical guarantee for the construction quality. It is of great significance and value to explore the application strategy of assembly building construction technology in urbanization construction of residential engineering.

Keywords: Construction engineering; Prefabricated construction; Construction technology

引言

装配式建筑的推广应用, 有利于提高建筑企业的施工效率及综合效益。在新时期高质量建造、高水准运营阶段, 建筑企业需要持续扩大对装配式建筑施工技术要素的配置, 为其在工程中的实践应用提供支持。

一、装配式建筑概述

装配式建筑属于新型建筑类型, 与传统建筑相比, 具有节能降耗、提质增效的优势。2015年, 我国住房和城乡建设部发布了《工业化建筑评价标准》(GB/T 51129—2015); 2016年, 国务院办公厅出台了《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》。随着国家的大力扶持和政策的倾斜, 装配式建筑在大城市和小乡镇均取得了快速发展。从近年来的实践经验来看, 装配式建筑主要包括砌块建筑、板材建筑、盒式建筑、骨架板材建筑以及升板分层建筑等。无论从宏观、中观还是微观建筑企业实践方面来看, 装配式建筑都已经成为现代建筑中的前沿技术, 发展前景十分广阔。

二、装配式建筑施工技术的应用优势

1 节省建筑资源

从以往的传统建筑工程建设施工中可以看到, 由于水泥浇筑作业项目数量繁多, 在实际生产施工当中有可能存在着建筑资源浪费的现象。比如, 在墙体浇筑施工过程中, 施工人员需要在钢筋结构外部搭建模板, 并且要确保模板

的稳定性, 之后才能够顺利浇筑混凝土。但是在装配式建筑施工技术运用过程中, 许多建筑构件均可以在工厂提前制作生产, 一般以批量生产模式为主, 不仅在材质上具有重要的保障条件, 同时在构件质量上具有优秀的品质。在工厂加工制作建筑构件当中, 一般需要应用专业材质以构建模具, 也正是因为模具的存在, 建筑构件的批量生产成为现实, 可以有效节省大量的建筑资源, 在促进建筑构件生产效率得到进一步提升的同时, 显著减少装配式建筑资源损耗问题的产生。

2 工期短、效率高

装配式建筑施工技术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结构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。

3 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%。

三、装配式建筑施工技术的应用原则

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。

2 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与后续运营时期的质量等。

3 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,在项目经理负责制度下,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、Navisworks软件以及Project软件的导入与导出等。

四、装配式建筑施工技术应用要点

1 前期准备工作

预制施工工艺使用前需要首先做好前期的相应准备工作。合理安排施工流程并组织项目施工人员是前期准备工作的主要内容。前期施工阶段需要由现场施工单位获取到相关信息与数据,掌握需要建设项目的具体结构类型、覆盖范围、抗震等级等要求,为后续选择合适的施工技术方提供数据支持[8]。从装配式施工技术的应用角度来看,需要重点分析预制构件的安装节点,做好细节化设计工作。

施工单位在制定合理施工组织方案的同时,还应重点考虑各类资源的分配合理性,将质量管理以及材料控制的工作方案贯穿整个项目的建设流程,从而保证装配式建筑施工技术的应用效果。此外,需强调测量放线的重要性。对于装配式混凝土结构来说,施工测量精度控制决定了预制构件吊装的精度。因此,测量放线准确性是保证现场施工质量的重要基础。所获得的所有测量计算值均应由计算人与复核人签字确认,并需提高对层高、轴线、净空平面尺寸测量复核工作环节的重视。以底部结构施工为例,施工前需提前布设上部结构轴线控制点,确保将基准点组合为闭合线以方便后续的复合与校正。测量人员需严格依据预制叠合板平面的布置图与轴线数据,确保所设定叠合板边缘线、现浇梁定位线以及叠合板盘扣架支撑定位线精度。

2 预制构件的设计

建筑施工过程中,作为工作人员需要重点把控预制装配式建筑施工环节各类构件的实时变化,确保构件的设计匹配建筑建设标准,且需要严控施工成本。部分构件形状不规则且结构较为复杂,因此需要严格遵循设计标准选择使用匹配的浇筑模式。在生产构件前需要对各个区域的实际地形环境以及现场所具备的吊装能力、运输条件等进行深入分析,确保所使用的构件满足建筑对耐火性、抗震性以及耐久性的建设要求。针对部分构件需求尺寸规格较高的情况,需要确保构件脱模与吊点预埋等工作处理的科学性,提前根据建筑所处环境的基本条件,选择使用具有便于拆卸且质地优良的隔音材料作为负担不同承重责任的内墙结构,确保主体结构衔接的有效性。构件设计过程中需确保各个功能区域规划合理,例如在厨房与卫生间区域需要强调构件的防水性与透气效果,保证楼层楼板、墙体的结构稳定性。需要注意地漏、灯具以及管线需要提前预留埋设,为后续施工提供方便条件。

3 构件预制与运输阶段

作为装配式建筑的重要阶段,构件预制环节决定了构件的使用质量与使用寿命,也是影响所建设工程结构安全性的关键因素。在构件预制前需要首先确定构件的基本类型以及尺寸规格,判断是否满足所制定浇筑与运输方案的实际要求;其次是需要对预制与运输环节的整体风险进行评估;再次是需要判断若构件规格较大,是否可进行分割以及现场制作;最后是比较预制后的构件强度以及现浇后的结构强度,完善装配方案。构件预制方案完成后,即可展开相应的预制工作。预制阶段需要对所使用的材料进行全面的质量验收,及时剔除不符合规定的相关材料。完成混凝土浇筑工作后想要对钢筋进行质量验收较为困难,因此在钢筋绑扎阶段就需要严格遵循设计方案中所确认的型号、数量以及连接位置等进行专项验收,此环节验收结束后才可展开后续的混凝土浇筑工作。完成构件浇筑工作后需要进行整体结构质量验收以及相关的养护工作,需要确保装配式混凝土构件至少要经过14天的养护期才能够确保其强度匹配设计方案。养护环节需要强调混凝土构件的成品保护工作的重要性。

4 吊装施工技术

干式系统与湿式系统是预制构件吊装作业两种基本类型,预制楼板、外墙板、主梁以及楼梯间等吊装作业工

作被划分到湿式系统,需要施工人员预留墙板锚筋位置,并将锚筋插入到叠合板现浇层内部,确保墙板上部以及结构体部分的连接有效性。同时需要提前预留一部分的滑动空间,从而避免出现在浇筑过程中的楼板与墙板晃动情况;干式系统预制构件吊装与湿式系统相似,区别在于干式系统的施工完成后需要做好机电配置以及结构体施工等工作。

5 预制叠合板的应用

预制叠合板在安装环节需要严格遵循相应施工标准对其安装流程予以控制,从而满足对叠合板的使用需求。施工过程中,需控制作业层与叠合板之间的距离的合理性以及定位准确性,且需要根据预先设计对叠合板安装方向予以调整,进而将施工误差控制在合理范围内。预制吊板安装环节,应特别关注可能出现的碰撞现象,因此建议预先使用相应保护措施以避免对叠合板造成损伤导致出现材料浪费。此外,还需考虑在叠合板吊装后与其他结构之间的衔接紧密性,基于标准化吊装流程执行吊装任务。临时支架的科学设置同样较为关键,需将支架之间的距离控制在150毫米范围内。完成所有吊装作业后,则需将临时支架及时拆除。双层结构安装环节,则应在确保上层预制叠合板施工完毕后展开相应的混凝土浇筑作业。待到48小时后需对混凝土整体结构强度予以检测,检测后确认能够达到预设标准70%即可将下层支架拆除,以满足对预制叠合板安装质量的实际要求。

6 预制柱、梁的应用

预制柱的安装需确保垂直度调整工作的展开科学性,这就需要强调型钢设置在端部位置的要点,强化预制梁安装流程的管控过程,确保所安装的吊装梁的受力均匀性,从而避免在实际吊装过程中出现开裂现象。建议在这一环节配合使用型钢辅助方案,确保所使用各个构建之间的连接紧密性与科学性,其也是将构件整体受力性能基于型钢予以提升的关键因素。此外,实际施工过程中还应针对具体的受力情况进行深入分析,做好预制柱固定相关工作,以避免形成安全隐患影响到最终建设效果。建议在预制梁的两端设置合适的钢板与钢筋等结构,以保证所建设梁的受剪与受弯能力进一步提升。对现浇梁模板的要求主要包括以下四点:第一是需依据设定楼板面梁定位线与柱上标高线做好对龙骨与钢管支撑架等结构的布设工作,且需对

底模位置进行固定;第二是在布置梁底支撑完成后,铺设底模时依据2%跨度标准起拱,需边拉边通线进行校正;第三是确认轴线与底模标高数据无误后对侧模进行安装,在梁高大于600毫米以上的情况下需首先设立单边侧模,并做好对梁钢筋安装后结构的封闭加固工作。沿着梁板侧模板方向的顶部安装长度为200毫米的板条带,并需要在叠合板接缝与板条面之间粘贴双面胶,避免出现漏浆现象;第四是在吊装叠合板前,需对板带进行复核与调整,确保拼装叠合板后的误差被控制在在合理范围内,并需要在叠合板拆分图纸中标记各个板块的定位方向。

五、结束语

在建设工程中运用装配式建筑技术,不仅可以有效减少施工成本支出,还可以在节能环保环境背景下体现出节约建筑资源的技术优势,通过模块化设计装配式构件以合理缩减施工时间,促进施工效率的有效增长。而在实际技术应用过程中,需要做好对预制构件的运输规划工作,能够加强对施工人员与设备的管理工作,以保障装配式建筑工程建设水平的进一步提升。

参考文献:

- [1] 赵圆圆. 预制装配式住宅建筑施工技术思考 [J]. 陶瓷, 2022(8):164-166.
- [2] 杨召波, 麻希孟, 周程, 等. BIM技术在装配式建筑建设过程中的应用 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(11):66-68.
- [3] 詹培军. 智能化施工技术在装配式建筑工程施工管理中的应用 [J]. 工程技术研究, 2022,7(7):130-132.
- [4] 牛自立. 装配式混凝土建筑施工技术及现场质量控制探讨 [J]. 砖瓦, 2022(4):65-66.
- [5] 赵青扬, 刘畅, 田立柱, 等. 装配式建筑的特点与发展 [J]. 混凝土世界, 2022(4):27-30.
- [6] 傅强, 罗国成. 装配式施工技术在住宅工程中的应用研究 [J]. 中国建筑金属结构, 2021(12):93-94.
- [7] 王昕, 翁德耀, 苏文华, 等. 装配式施工技术在住宅工程中的应用研究 [J]. 智能城市, 2021,7(10):47-48.
- [8] 常杨. 住宅工程中装配式建筑施工技术的应用分析 [J]. 工程技术研究, 2020,5(19):42-43