

浅论预制装配式建筑施工技术研究与应用

丁建兵

上海建工五建集团有限公司, 上海 200092

[摘要] 预制装配式建筑作为一种现代化的建筑技术, 以其高效、环保、节能等特点受到了广泛关注。文中通过对预制装配式建筑的特征优势、施工技术要点以及施工注意事项的研究, 旨在深入探讨该技术在建筑领域的研究与应用, 为促进建筑行业的可持续发展提供参考。

[关键词] 预制装配式建筑; 施工技术; 运输与组装; 可持续发展

DOI: 10.33142/ec.v7i6.12095

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Brief Discussion on Research and Application of Prefabricated Building Construction Technology

DING Jianbing

Shanghai Construction No. 5 Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200092, China

Abstract: Prefabricated buildings, as a modern building technology, have received widespread attention due to their high efficiency, environmental protection, energy conservation, and other characteristics. This article aims to explore the research and application of prefabricated buildings in the field of construction through the study of their advantages, construction technology points, and construction precautions, in order to provide reference for promoting the sustainable development of the construction industry.

Keywords: prefabricated buildings; construction technology; transportation and assembly; sustainable development

引言

随着城市化进程的加速和建筑需求的增长, 传统建筑施工方式面临着效率低、浪费多、施工周期长等问题^[1]。预制装配式建筑技术作为一种新兴的建筑方式, 通过在工厂中对建筑构件进行预制, 并在现场进行组装, 为解决传统施工方式存在的问题提供了有效途径。本文将重点探讨预制装配式建筑的特征优势、施工技术要点以及施工注意事项, 以期为该技术在工程中的应用提供指导。

1 预制装配式建筑的特征优势

预制装配式建筑是一种采用在工厂中预先生成构件, 然后在施工现场进行组装的建筑方式。这一新兴的建筑技术在近年来受到了广泛的关注与应用。其特征优势主要体现在高度工业化、施工周期缩短, 以及质量可控等方面^[2]。

1.1 预制装配式建筑的高度工业化

传统建筑过程中, 许多构件需要在施工现场进行加工, 而预制装配式建筑则通过在工厂中进行生产, 实现了建筑过程的工业化和标准化。在工程中, 先进的生产线和技术设备能够确保构件的尺寸、形状和质量的高度一致性, 不仅提高了建筑构件的精准度, 也减少了在施工现场进行加工的需求, 从而提升了整体建筑工程的效率^[3]。

1.2 施工周期上有助于缩短工程周期

由于预制构件在工厂中提前生产, 与现场施工同时进行, 可以显著减少整体的建筑时间。相较于传统的施工方式, 预制装配式建筑可以大幅度减少施工现场的人工工作量和施工周期, 为项目的快速完成提供了有力的支持, 对

于缩短项目周期、降低施工成本具有积极的影响, 特别是在需要迅速投入使用的工程项目中, 这一优势更为凸显。

1.3 预制装配式建筑实现了质量的可控

在工厂条件下, 预制构件的生产过程能够受到更为严格的质量控制。通过严格的质量管理体系、检测手段和工艺控制, 确保了预制构件的质量稳定。相比之下, 传统建筑方式中, 受到施工现场环境、人为操作等多方面因素的制约, 构件的质量难以完全控制。预制装配式建筑通过提前在工厂中完成构件的制作, 避免了施工现场不可控的环境因素, 从而保障了建筑的整体质量^[4]。

2 预制装配式建筑的施工技术要点

2.1 预制建筑窗体施工

预制建筑窗体的施工技术是预制装配式建筑中的重要组成部分, 其质量和施工效率直接关系到建筑整体的外观、性能和使用寿命。窗体作为建筑中的关键构件, 其施工技术要点涉及到尺寸精度、表面平整度、密封性等多个方面^[5]。首先, 窗体的尺寸精度。在工厂中进行预制时, 需要确保窗体的尺寸与设计图纸一致, 保证其在施工现场的精准安装。尺寸的精确性不仅影响窗体与周围结构的紧密配合, 还直接关系到整体建筑的外观和美观度, 通过先进的数控生产设备和精密测量工具, 可以有效保障窗体的尺寸精度, 提高施工效率。其次, 表面平整度。在预制过程中, 需要对窗体的表面进行严格的质量控制, 确保其表面平整度符合设计要求, 平整的表面不仅有助于美化建筑外观, 还能够提高窗体的防水性能和耐久性。采用先进的

模具制造技术和充分控制材料的质量,可有效降低窗体表面的不平整度,确保其满足外观和功能的双重要求。另外,密封性。窗体在建筑中既要起到通风采光的作用,又需要具备良好的密封性能,以防止雨水、风沙等外部因素的侵入。在窗体的施工中,需要采用高品质的密封胶和密封材料,确保窗体与周围结构之间的连接紧密且无漏水现象。最后,在实际施工中,还需要充分考虑窗体与其他建筑构件的协调性。与预制建筑系统的其他构件相互配合,确保窗体在整体建筑中的完美融合,需要在设计和生产阶段充分协同,确保窗体与其他构件的接口处符合设计要求,避免施工现场出现不匹配或调整困难的情况。

2.2 预制建筑剪力墙施工

预制建筑剪力墙施工技术是预制装配式建筑领域中的关键环节,剪力墙作为结构体系的重要组成部分,对于建筑的抗震性能和整体结构稳定性具有重要作用。在预制建筑剪力墙的施工中,涉及到多个技术要点,包括预制构件的制造、连接方式的选择以及施工现场的组装等方面。首先预制构件的制造。在工厂中进行预制构件的生产时,需要确保墙体的强度、尺寸和几何形状符合设计要求,采用高性能混凝土和精密的模具,以及先进的振捣技术,可以提高墙体的整体强度和抗震性能。此外,严格控制混凝土的配合比和养护过程,确保预制墙体的材料质量,是保障施工质量的关键步骤。其次,连接方式的选择。剪力墙的连接部位直接关系到整体结构的刚性和稳定性,采用可靠的连接方式,如搭接、预埋螺栓连接等,可以有效地保障剪力墙的连接强度,防止出现墙体之间的开裂和变形,在选择连接方式时,需要根据具体的工程要求和设计规范,结合预制构件的特点,综合考虑连接的可行性和稳定性。另外,施工现场的组装。在将预制墙体运送到施工现场后,需要进行准确的组装工作,包括墙体的定位、连接和固定等步骤,准确的组装是保障剪力墙整体性能的关键,需要严格按照设计要求进行,确保墙体之间的连接紧密、水平垂直度良好。最后是质量控制。通过采用现代化的检测手段,如超声波检测、射线检测等,对预制墙体进行全面的质量检测,保证墙体的质量符合标准。同时,建立完善的施工记录和追溯体系,对施工过程中的每一个关键节点进行记录和追溯,有助于及时发现和解决潜在的问题,提高工程的整体质量。

2.3 预制建筑叠合板施工

预制建筑叠合板施工技术是预制装配式建筑中的关键环节,叠合板作为一种多功能构件,在建筑外墙装饰和保温层方面发挥着重要的作用,该技术的要点涵盖了叠合板的制造、连接方式、外墙施工和保温层的应用等多个方面。首先,叠合板的制造。在制造过程中,需要注重叠合板的外观质量和材料性能,通过采用先进的生产工艺,如模具振动成型和高压蒸汽养护等,确保叠合板的表面平整

度和强度符合设计要求;选择高质量的装饰材料,如陶瓷砖、石材等,以确保叠合板具有良好的装饰效果和耐久性。其次,连接方式的选择。叠合板在施工现场需要与建筑结构牢固连接,以确保整体结构的稳定性,合理选择连接方式,如预埋螺栓、钢结构连接等,可以有效防止叠合板在使用过程中出现脱落或变形,连接方式的可靠性对于叠合板的安全使用和建筑整体的稳定性至关重要。另外,叠合板在外墙施工中的应用。在现场组装时,需要确保叠合板与其他建筑构件的紧密配合,保持外墙的整体一致性。通过科学合理的施工流程和先进的吊装设备,可以提高施工效率,减少现场施工风险。此外,对于叠合板表面的保护和清洁工作也需要注意,以保证其装饰效果和外观质量。最后,叠合板施工技术要点还包括保温层的应用。叠合板通常结合保温材料,如聚苯板、岩棉等,用于提高建筑的保温性能,在施工过程中,需要注意保温层的固定和密封,以防止热量的散失和外部环境的影响,科学合理地选择保温材料和施工工艺,既能够提高建筑的节能性能,又能够保证施工的可行性和经济性。

3 预制装配式建筑的施工注意事项

3.1 全面检测预制件的质量性能

在预制装配式建筑的施工中,全面检测预制件的质量性能至关重要,旨在确保预制构件在施工和使用过程中能够满足设计要求,提高建筑整体的安全性、稳定性和耐久性。第一,对于预制构件的质量性能检测,需要涵盖多个方面,包括但不限于构件的强度、尺寸精度、几何形状、表面平整度、装饰效果以及耐久性等,这些性能参数的综合检测,可以全面了解预制构件的质量状况,为后续的施工和使用提供有力的保障。第二,在进行强度检测时,需要确保预制构件的材料达到设计要求,并通过合适的试验方法验证其抗压、抗拉、抗弯等强度性能,有助于避免在实际使用中出现因强度不足引起的结构问题,提高建筑的安全性。第三,尺寸精度是影响预制构件安装和组装的关键因素。通过高精度的测量工具和仪器,对构件的尺寸进行全面检测,以确保其与设计图纸一致,有助于避免由于尺寸偏差而导致的组装困难、结构不稳定等问题。第四,几何形状的检测涉及到构件的整体形状、平直度、垂直度等方面。通过先进的测量技术,如激光测量、三维扫描等,对构件的几何形状进行全面检测,以确保构件在组装和使用过程中符合设计的要求,避免因几何形状偏差引起的不良影响。第五,表面平整度和装饰效果直接关系到建筑外观和美观度。通过视觉检测、光学检测等手段,对构件表面进行检测,确保其平整度和装饰效果符合设计标准,提高建筑的整体外观质量,满足设计的装饰要求。第六,耐久性检测则关注构件在长期使用过程中的抗风化、抗腐蚀等性能。通过模拟不同环境条件下的实验,检测构件的耐久性能,确保其在各种自然环境中都能够保持稳定的性能,

延长建筑的使用寿命。第七,全面检测预制构件的质量性能需要依托于先进的检测设备和科学合理的检测方法,建议在设计阶段就明确质量性能的检测标准和要求,以确保施工过程中能够有条不紊地进行检测工作。

以在建项目沪东区域医疗中心新建工程为例,安装前进行质量检查如下:

(1) 严格遵从相关规定要求对结构部件的模板质量以及钢筋混凝土工程质量进行验收。

(2) 确保预制结构部件过程中所使用到的各类材料的质量达到规定的要求标准。

(3) 针对所有被运送到施工现场的结构部件的质量进行严格的检查,并且对其外观质量以及规格加以保证。

(4) 在实施结构预制部件安装工作之前,需要对预制部件的规格和质量进行检查,确保与设计保持一致。

(5) 所有被用作进行检查和验收的仪器设备都需要达到合格标准方能加以实践运用。

3.2 妥善运输与组装预制结构件

在预制装配式建筑的施工中,妥善运输与组装预制结构件涉及从工厂到现场的构件运输、卸载和组装,直接影响着建筑施工的效率、质量和安全。第一,运输前的准备工作。在运输前,需要对预制构件进行仔细检查,确保其质量完好无损,并根据构件特性选择合适的运输方式和包装方法,采用符合要求的运输工具和设备,如平板车、吊车等,并对大型构件进行合适的固定和保护,以防止在运输过程中发生损坏或变形。第二,运输过程中需要严格控制速度和路线选择,避免因振动、碰撞或颠簸而对构件造成不利影响,合理规划运输路线,避开繁忙的交通路段和特殊限制区域,确保运输的安全和顺利进行。第三,卸载过程需要具备专业操作和高效配合。在到达施工现场后,需要进行现场测量和布置,确保卸载区域的平整度和稳定性,使用适当的吊装设备和工具,进行安全、精准的卸载操作,避免构件受损或人员受伤。第四,组装阶段需要严格遵循设计要求和施工规范。在进行组装前,需要对构件进行检查,保证构件质量符合要求,并根据设计图纸和标准进行精确的组装,采用适当的连接方式和工具,确保构件之间的连接牢固、准确,避免因组装不当导致结构不稳定或安全隐患。第五,施工团队成员需要密切协作,分工明确,配合默契,以确保各项操作的有序进行,定期进行施工进度和质量的检查,及时解决问题和调整施工计划,以保证整体施工效率和质量。第六,安全意识和应急预案。为施工过程中的潜在风险制定应对措施和应急预案,提前

做好安全防护工作,保障施工人员的安全。

3.3 准确核对预制件的规格型号

在预制装配式建筑的施工中,准确核对预制件的规格型号涉及到在施工前、中、后不同阶段对预制构件的规格和型号进行仔细核对,以确保其与设计图纸和施工计划一致,从而避免因规格型号不符而引起的施工问题和延误。首先,施工前的规格型号核对。在预制构件离开生产工厂前,施工团队需要与设计团队协调,确保所有预制构件的规格型号准确无误地符合设计要求,涉及到对设计图纸的仔细审查和对预制构件的逐一核对,确保每个构件的尺寸、形状、材质等参数与设计一致。其次,在构件到达施工现场后,施工团队需要再次对每个构件进行规格型号的检查,确保在运输过程中没有发生混淆或损坏,避免因混乱的规格型号而引发的错误组装或施工延误。在组装阶段,施工人员进行组装之前,需要再次核对每个预制构件的规格型号,并与设计图纸和计划进行对照,确保构件之间的连接正确无误,避免因规格型号不符而引起的组装问题,确保建筑的结构稳定和安全。最后,建立规格型号核对的记录和追踪体系。通过建立详细的记录,可以追溯每个构件的规格型号核对情况,便于后期的质量审查和问题解决,为建筑项目的后续维护和管理提供了有力的支持。

4 结束语

预制装配式建筑技术的研究与应用为提高建筑施工效率、降低能耗、减少环境污染提供了新的途径。在实际应用中,需充分考虑施工技术的要点和注意事项,确保预制建筑的质量和可靠性。通过在建项目沪东区域医疗中心新建工程及类似项目不断的技术创新和经验总结,预制装配式建筑将更好地满足现代社会对建筑质量、效率和可持续发展的需求。

[参考文献]

- [1]曲世振. 预制装配式建筑施工中 BIM 技术的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(4): 92-94.
 - [2]苏航. 浅论预制装配式建筑施工技术研究与应用[J]. 陶瓷, 2023(1): 149-151.
 - [3]谭文娟. 装配式建筑预制构件施工技术的优化应用[J]. 四川水泥, 2023(1): 108-110.
 - [4]张志有, 高文明, 蒲旭兵. 预制装配式建筑施工技术及管理应用[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(11): 4-6.
- 作者简介: 丁建兵(1979.12—), 男, 毕业院校: 2017年1月毕业于天津大学工程管理专业, 工作单位: 上海建工五建集团有限公司, 职务: 项目经理, 职称级别: 工程师。