

装配式混凝土建筑结构施工技术要点与研究

欧阳为新

江西久源建设工程有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i5.4515

[摘要] 随着我国建筑业的快速发展,装配式混凝土建筑结构因其高效、环保和质量可控等优势,逐渐成为建筑行业的重要发展方向。然而,在实际施工过程中,由于技术复杂性和操作难度较大,仍面临诸多挑战。为解决这些问题,本文深入研究装配式混凝土建筑结构的施工技术要点,提出了一系列针对性的施工技术要点,期望能够提高装配式混凝土建筑的施工质量和效率,推动装配式建筑在我国的广泛应用和可持续发展。

[关键词] 装配式混凝土建筑; 结构施工; 技术要点

中图分类号: TU765 文献标识码: A

Key points and research on construction technology of prefabricated concrete building structures

Weixin Ouyang

Jiangxi Jiuyuan Construction Engineering Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of China's construction industry, prefabricated concrete building structures have gradually become an important development direction in the construction industry due to their advantages of high efficiency, environmental protection, and controllable quality. However, in the actual construction process, due to the complexity of technology and the difficulty of operation, there are still many challenges to be faced. To address these issues, this article delves into the construction technology key points of prefabricated concrete building structures and proposes a series of targeted construction technology key points, hoping to improve the construction quality and efficiency of prefabricated concrete buildings and promote their widespread application and sustainable development in China.

[Key words] prefabricated concrete building; Structural construction; Technical points

装配式混凝土建筑结构是一种将预制混凝土构件在工厂生产,然后运输到施工现场进行组装的建筑方式。这种施工模式具有工厂化生产、装配化施工的特点,能够有效提高建筑质量,缩短施工周期,减少环境污染和资源浪费。与传统现浇混凝土结构相比,装配式混凝土建筑结构在施工过程中需要更高的精度和更专业的技术。其施工过程主要包括构件运输、吊装就位、连接固定和节点处理等环节。为确保施工质量和效率,需要重点关注各个环节的技术要点,并不断优化施工工艺和管理方法。

1 装配式混凝土构件现场安装技术要点

1.1 构件吊装与定位技术

装配式混凝土构件的吊装与定位是整个施工过程中的关键环节,直接影响建筑结构的安全性和稳定性。在吊装过程中,应选用适当的起重设备和吊具,根据构件的重量、尺寸和形状确定吊点位置。吊装前需对构件进行全面检查,确保无破损和变形。吊装时应采用慢速起吊、平稳就位的操作方式,避免构件受到剧

烈晃动或碰撞。为保证吊装精度,可采用激光定位仪或全站仪等先进测量设备,结合预埋定位钢筋或预留孔洞进行精确定位。此外,还应考虑风力等外部因素对吊装的影响,必要时采取临时固定措施^[1]。构件就位后,需进行精细调整以确保其位置和标高符合设计要求。调整过程中可使用千斤顶、楔块等工具,配合测量设备进行微调。对于竖向构件,如预制柱和剪力墙,可采用可调节的临时支撑系统进行固定和调整。水平构件如梁板的安装则需注意支座的平整度和标高控制。在调整过程中,应密切关注构件间的连接节点,确保预留孔洞、预埋件等位置准确吻合。完成调整后,应立即进行临时固定,防止构件发生位移。同时,还需对已安装构件进行实时监测,及时发现并纠正可能出现的偏差,以保证整体结构的施工质量和安全。

1.2 临时支撑系统设置方法

临时支撑系统在装配式混凝土建筑结构施工中扮演着至关重要的角色,其设置方法直接影响施工安全和结构稳定性。临时

支撑系统的主要功能是为预制构件提供临时固定和调节,确保构件在最终连接前保持正确的位置和姿态。支撑系统的设计需考虑预制构件的重量、尺寸以及可能遇到的外部荷载,如风荷载和施工荷载。常用的临时支撑包括可调节钢支撑、斜撑、工字钢支撑等。在设置支撑时,应根据构件类型选择适当的支撑点,通常情况下,竖向构件如预制柱和剪力墙需要至少两个方向的支撑以防止倾覆,而水平构件如预制梁则需要在跨度方向设置多个支撑点以防止变形。支撑系统的安装过程需严格按照设计图纸和施工规范进行。支撑底部应设置垫板或混凝土基础,以确保支撑稳定性和承载力^[2]。支撑顶部与预制构件的连接处应采用可调节装置,如螺旋调节器或楔块,以便进行精确调整。在支撑就位后,需使用测量仪器如全站仪或水准仪对构件位置进行复核,并根据测量结果进行微调。对于高大构件或特殊形状构件,可能需要采用组合式支撑系统或定制支撑架。此外,临时支撑系统的设置还应考虑后续施工操作的便利性,确保不影响其他构件的安装和连接工作。支撑系统的拆除时间应根据结构设计要求和混凝土强度发展情况确定,通常在节点连接达到设计强度的70%以上时可拆除。

1.3 构件防碰撞与保护措施

在装配式混凝土建筑结构施工过程中,构件防碰撞与保护措施是确保预制构件质量和安全的重要环节。预制构件在运输、吊装和安装过程中容易受到碰撞和损伤,因此需采取全面的防护策略。防碰撞措施主要包括合理规划吊装路径、设置缓冲装置和使用防护材料等。吊装路径的规划应充分考虑施工现场的空间限制和已安装构件的位置,避免构件在移动过程中与周围物体发生碰撞。在构件边角等易受损部位可安装专用的橡胶或塑料护角,以吸收可能发生的轻微碰撞。对于表面装饰要求较高的构件,可在其表面覆盖保护膜或泡沫板,防止刮擦和污染。此外,在吊装过程中,操作人员应严格控制吊装速度和平衡,必要时可使用导向绳辅助控制构件姿态,减少构件摆动带来的碰撞风险。

构件保护措施还应延伸至安装后的养护阶段。已安装的构件应及时采取防雨、防晒和防冻措施,特别是在恶劣天气条件下。对于外露的钢筋连接件和预埋件,应采取防锈和防污染措施,如使用防锈漆或临时覆盖物。节点连接区域在灌浆或浇筑混凝土前,应做好防水和保湿处理,确保连接质量。对于预制外墙板等对外观要求较高的构件,可在其表面涂抹保护剂或覆盖保护膜,防止施工过程中的污染和损伤。在后续施工过程中,应注意避免其他施工活动对已安装构件造成二次损伤,必要时可在构件周围设置临时防护栏或警示标志。

2 装配式混凝土结构连接节点施工技术要点

2.1 干式连接节点施工工艺

干式连接节点施工工艺是装配式混凝土结构中一种重要的连接方式,其特点是不需要现场浇筑混凝土或灌浆,而是通过机械连接或焊接等方式实现构件之间的固定。这种连接方式具有施工速度快、受气候影响小、节点强度快速形成等优势。干式

连接节点的常见形式包括螺栓连接、焊接连接和预应力连接等。在施工过程中,首先需要确保预制构件上的预埋件或连接件的位置精度,这直接影响连接质量。连接前,应对接触面进行清理,去除浮浆、灰尘等杂质,必要时可采用打磨或喷砂处理以增加摩擦力。对于螺栓连接,需使用扭矩扳手按照设计要求进行紧固,并采用防松措施如双螺母或防松垫圈^[3]。焊接连接则需严格控制焊接工艺参数,如电流、电压和焊接速度,同时注意防止焊接变形。

干式连接节点的质量控制是施工过程中的关键环节。施工人员应严格按照设计图纸和规范要求进行操作,并做好详细的施工记录。对于螺栓连接,需进行扭矩复检,确保紧固力符合要求。焊接连接则需进行外观检查 and 无损检测,如超声波探伤或射线探伤,以确保焊缝质量。预应力连接需要精确控制张拉力和伸长量,并做好防腐处理。在连接完成后,应对节点进行整体性检查,确保构件间的相对位置和间隙符合设计要求。此外,干式连接节点还需考虑防水、防火和耐久性等性能要求,可采用密封胶、防火涂料等材料进行节点处理。

2.2 湿式连接节点灌浆技术

湿式连接节点灌浆技术是装配式混凝土结构中实现构件之间可靠连接的重要方法。这种技术主要应用于预制构件之间的接缝处理,通过灌注高性能灌浆料来实现节点的整体性和承载力。灌浆前,需对接缝表面进行充分清理,去除浮浆和杂质,并进行预湿处理以确保良好的粘结性能。灌浆料的选择应根据节点受力特性和环境条件确定,常用的有水泥基灌浆料和树脂基灌浆料。灌浆过程中,应严格控制灌浆料的配比和搅拌时间,确保其流动性和强度满足设计要求。灌浆时应采用压力灌浆法,从灌浆孔底部开始,缓慢均匀地进行,直至灌浆料从溢流孔溢出,以确保灌浆的密实性。灌浆完成后的养护同样重要。养护期间应保持节点区域的适当温度和湿度,必要时可采用覆盖保温措施。对于重要节点,可通过超声波检测或钻芯取样等方法进行质量检验,确保灌浆的密实度和强度达到设计要求。此外,还应注意控制灌浆料的收缩变形,可通过添加膨胀剂或采用补偿收缩灌浆料来减少收缩裂缝的产生。通过精细的施工工艺和严格的质量控制,湿式连接节点灌浆技术可有效提高装配式混凝土结构的整体性能和耐久性,为建筑的长期使用提供可靠保障。

2.3 预应力连接节点施工方法

预应力连接节点施工方法是装配式混凝土结构中一种高效的连接技术,其核心原理是通过预应力的施加来增强节点的承载能力和整体性。在施工过程中,预应力钢筋或钢绞线通常预先穿过预制构件中的预留孔道或预埋管道。节点组装完成后,施工人员需使用专业的张拉设备对预应力筋进行张拉。张拉力的大小和顺序应严格按照设计要求执行,同时需要精确控制预应力筋的伸长量。张拉过程中,应实时监测预应力值的变化,确保其均匀分布且不超过设计限值。张拉完成后,需立即进行锚固操作,常用的锚固方式包括楔形锚具和螺母锚固等。锚固完成后,预应力连接节点还需进行防腐处理和灌浆封闭^[4]。防腐处理通常包

括对预应力筋和锚具的防锈保护,可采用防锈涂料或阴极保护等方法。灌浆封闭是确保预应力筋长期性能的关键步骤,灌浆材料应选用高性能、低收缩的专用灌浆料。灌浆时应采用压力灌浆法,确保孔道内无气泡和空隙。灌浆完成后,需进行适当的养护,保持节点区域的温湿度稳定。通过这些精细的施工步骤,预应力连接节点可以有效提高装配式结构的整体刚度和承载能力,减少结构变形,延长建筑使用寿命。

3 装配式混凝土结构施工质量控制技术要点

3.1 构件安装精度控制技术

构件安装精度控制是装配式混凝土结构施工质量控制的关键环节,直接影响建筑的整体性能和使用寿命。精度控制贯穿于构件安装的全过程,包括定位、就位、调整和固定等多个阶段。在定位阶段,施工人员需利用全站仪、激光水平仪等高精度测量设备,结合建筑信息模型(BIM)技术,精确确定构件的安装位置。就位过程中,应采用精密吊装设备和辅助定位工具,如可调节支撑架和临时固定装置,确保构件平稳就位。构件就位后,需进行精细调整,可使用液压千斤顶或微调螺栓等工具,配合高精度水准仪进行多点校核,直至达到设计要求的安装精度。安装精度的控制标准应严格遵循相关规范要求,如《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T 51231)中规定的各类构件的允许偏差值。为确保长期精度稳定,施工过程中应采取有效的防变形措施,如合理控制构件的支撑点位置和数量,避免因自重或外力造成的变形。此外,还需考虑温度变化对构件尺寸的影响,必要时进行温度补偿。在固定阶段,应采用高强度、抗疲劳的连接件,并严格控制连接节点的施工质量。通过全面的精度控制技术应用,可有效提高装配式混凝土结构的整体施工质量,确保建筑功能和美观要求的实现。

3.2 施工缝处理与防水技术

装配式混凝土结构中的施工缝处理与防水技术是确保建筑长期使用性能的关键环节,其重要性不容忽视。施工缝作为预制构件之间的连接部位,往往是水分渗透的薄弱环节,因此需要采取专门的处理措施。在施工缝处理过程中,首要任务是清理接缝表面的浮浆、灰尘和杂质,可使用高压水枪或压缩空气进行彻底清洁。清理完成后,应对接缝表面进行粗化处理,如采用凿毛或喷砂技术,以增加新旧混凝土之间的粘结强度。接缝表面处理完毕后,需涂刷界面剂或粘结剂,这些材料能显著提高新旧混凝土的结合力,减少后期开裂的风险。防水处理是施工缝处理的核心

环节,通常采用多道防水措施来确保防水效果。常用的防水材料包括高分子防水卷材、防水涂料和遇水膨胀止水条等。在施工缝处,可先铺设一层自粘型防水卷材,然后在其上涂刷柔性防水涂料,形成双重防水屏障。对于有特殊要求的部位,如地下室外墙与底板的连接处,可增加使用遇水膨胀止水条,该材料在遇水后能迅速膨胀,有效堵塞可能的渗水通道^[5]。

施工缝处理完成后,需进行严格的质量检查和验收。检查内容包括防水层的连续性、厚度均匀性以及与基层的粘结情况。可采用红外线扫描或电子检漏仪等先进设备进行无损检测,及时发现并处理潜在的渗漏点。在后续的施工过程中,应注意保护已完成的防水层,避免因施工操作不当造成损坏。同时,还应建立长期的监测机制,定期检查施工缝的防水性能,及时发现并修复可能出现的问题。通过这些全面而细致的施工缝处理与防水技术,可有效提高装配式混凝土结构的整体防水性能,延长建筑使用寿命。

4 结束语

装配式混凝土建筑结构施工技术的不断创新和完善,为建筑行业的发展提供了新的动力。通过精细化的构件安装、节点连接和质量控制,装配式建筑能够实现更高的施工效率和质量标准。随着技术的进步和经验的积累,装配式建筑将在提高建筑质量、缩短工期、节约资源和保护环境等方面发挥越来越重要的作用,推动建筑业向更加可持续发展的方向发展。

[参考文献]

- [1]王志勇,李昀阳.浅谈装配式混凝土结构施工质量控制及技术管理[J].中国建筑装饰装修,2024,(16):187-189.
- [2]叶钊辰.装配式混凝土结构重要施工技术要点研究[J].科技资讯,2024,(16):116-118.
- [3]冯凯德.基于装配式混凝土的结构特征及施工工艺分析[J].陶瓷,2024,(07):166-169.
- [4]谭聪惠.论建筑项目装配式混凝土结构施工技术要点[J].四川建材,2023,(11):123-124+127.
- [5]张光辉.基于装配式混凝土建筑结构工程施工技术研究[J].产业科技创新,2023,(02):86-88.

作者简介:

欧阳为新(1987--),男,汉族,九江瑞昌人,大专,中级,研究方向:建筑结构。