

装配式混凝土结构施工技术控制要点

黄波

浙江明康工程咨询有限公司 浙江 杭州 310000

摘要：随着建筑行业的快速发展，装配式混凝土结构以其高效、环保等优势备受瞩目。其施工技术控制要点涉及预制构件的精确制造、高效运输、科学安装与稳固连接等关键环节。为确保施工质量与安全，必须严格控制预制构件的尺寸精度和质量稳定性，同时采用可靠的连接方式和监控措施。此外，施工现场的安全管理和环保措施也同等重要，需确保施工过程的顺利进行并减少对环境的负面影响。

关键词：装配式混凝土结构；施工技术；控制要点

引言

装配式混凝土结构施工技术控制要点在建筑行业中占据重要地位。随着科技进步和绿色建筑理念的普及，装配式混凝土结构以其高效、环保的特点逐渐成为现代建筑的主流。在施工过程中，精准控制各项技术要点至关重要，不仅关系到建筑结构的安全性和稳定性，更直接影响到施工效率和质量。因此，本文旨在深入探讨装配式混凝土结构施工技术的关键控制点，为相关实践提供有益的参考和借鉴。

1 装配式混凝土结构概述

1.1 装配式混凝土结构基本概念

装配式混凝土结构是指将混凝土构件在工厂预制完成后，通过可靠的连接方式在现场组装而成的建筑结构体系。它采用了工业化生产的理念，实现了建筑构件的标准化、模块化和预制化，有效提高了建筑施工效率和质量。与传统现浇混凝土结构相比，装配式混凝土结构在建筑设计、施工和运营维护等方面都具有显著的优势。（1）在预制阶段，装配式混凝土结构的构件在工厂内采用高精度机械设备进行制作，保证了构件的尺寸精度和质量稳定性。这些构件可以根据设计需求进行定制，满足不同建筑功能和外观要求。同时，预制构件的种类多样，包括墙板、楼板、梁柱等，可以适应各种复杂的建筑结构形式。（2）在现场施工阶段，装配式混凝土结构的构件通过可靠的连接方式进行组装，形成整体稳定的建筑结构。连接方式主要包括干式连接和湿式连接两种。干式连接主要通过预埋件、螺栓等将构件连接在一起，具有施工速度快、安装方便等优点；湿式连接则通过在连接部位浇筑混凝土或采用灌浆等方式，实现构件之间的紧密结合，提高结构的整体性能。

1.2 装配式混凝土结构的优势与特点

装配式混凝土结构具有多方面的优势与特点，使其

在建筑行业中的应用越来越广泛。（1）装配式混凝土结构具有较高的施工效率。由于构件在工厂预制完成，现场只需进行简单的组装和连接，大大减少了模板搭设、混凝土浇筑等施工工序，缩短了施工周期。此外，工厂化生产还可以避免现场施工的天气、环境等不利因素影响，提高了施工效率和质量。（2）装配式混凝土结构具有较好的环保性能。工厂化生产可以减少现场湿作业，降低了施工现场的噪音、粉尘等污染物的排放。同时，预制构件的生产可以采用循环利用的建筑材料，减少了对自然资源的消耗。此外，装配式混凝土结构还具有较好的节能效果，可以通过优化构件设计、采用保温隔热材料等方式降低建筑能耗。（3）装配式混凝土结构具有较好的适应性和灵活性。由于构件预制化程度高，可以根据项目需求快速调整设计方案和构件类型。这种灵活性使得装配式混凝土结构能够适应不同地形、环境条件和建筑功能需求，为设计师提供了更大的创作空间。（4）装配式混凝土结构还具有较好的安全性能。由于构件在工厂预制过程中进行了严格的质量控制和检验，保证了构件的强度和稳定性。同时，在现场施工过程中采用可靠的连接方式，使得整个结构体系具有较好的承载能力和抗震性能。

2 装配式混凝土结构施工技术控制要点

2.1 构件预制质量控制

构件预制是装配式混凝土结构施工的首要环节，其质量直接决定了整个结构的质量和稳定性。因此，必须对构件预制过程进行严格控制。（1）构件预制材料选择与使用。选择合适的材料是确保构件预制质量的基础。在选择材料时，应充分考虑其性能、耐久性、环保性等因素，并根据设计要求选择符合标准的原材料。同时，在使用过程中，应确保材料的保存环境干燥、通风，避免潮湿、污染等因素对材料性能的影响。（2）构件预制

工艺与设备。预制工艺和设备是保障构件预制质量的关键。在制定预制工艺时,应根据构件的类型、尺寸和受力特点等因素进行合理设计,确保工艺的可行性和高效性。同时,应选用性能稳定、精度高的预制设备进行生产,定期对设备进行维护和检修,保证设备的正常运行和构件的生产质量^[1]。(3) 构件预制质量检查与验收。在构件预制完成后,应进行严格的质量检查和验收。这包括对构件的尺寸、形状、外观质量等方面进行检查,确保其符合设计要求和规范标准。同时,还应进行必要的力学性能试验,以验证构件的承载能力和稳定性。只有经过严格检查和验收合格的构件才能用于装配式混凝土结构施工中。

2.2 构件运输与存储管理

构件的运输与存储管理是装配式混凝土结构施工中不可忽视的环节。运输与存储过程中,应确保构件不受损伤、变形或污染,以保证其质量和稳定性。(1) 构件运输方式与设备选择。在选择构件的运输方式和设备时,应充分考虑构件的尺寸、重量和运输距离等因素。对于大型、重型构件,应采用专业运输车辆和吊装设备进行运输,确保运输过程的安全和稳定。同时,还应制定合理的运输方案,避免在运输过程中因振动、碰撞等因素对构件造成损伤。(2) 构件存储环境与条件。构件的存储环境应干燥、通风、避免阳光直射和雨淋等恶劣条件。在存储时,应根据构件的类型和尺寸进行分类堆放,避免相互挤压和变形。同时,还应定期检查存储环境和构件状态,及时发现并处理可能出现的问题。(3) 构件运输与存储过程中的安全防护。在构件的运输和存储过程中,应采取必要的安全防护措施。例如,在运输过程中应设置警示标志和隔离设施,避免无关人员进入运输区域;在存储过程中应设置围栏和防护网等防护措施,防止构件滑落或倾倒等安全事故的发生。

2.3 构件安装与调整技术

构件的安装与调整是装配式混凝土结构施工中的关键环节,直接关系到结构的整体性能和稳定性。(1) 构件安装前准备与检查。在构件安装前,应进行充分的准备工作。这包括清理安装现场、准备必要的安装工具和设备、确定安装顺序和位置等。同时,还应对构件进行检查,确保其尺寸、形状和外观质量等方面符合设计要求和规范标准。(2) 构件安装方法与技巧。构件的安装方法应根据构件的类型和尺寸进行合理选择。对于大型构件,应采用吊装设备进行安装;对于小型构件,可采用手工安装或辅助设备进行安装。在安装过程中,应注意控制安装精度和位置偏差,确保构件之间的连接

紧密、稳固。同时,还应根据现场情况灵活调整安装方法,以提高安装效率和质量。(3) 构件安装后调整与固定。在构件安装完成后,应进行调整和固定工作。这包括对构件的位置、角度和垂直度等方面进行调整,确保其符合设计要求。同时,还应采用适当的固定措施对构件进行固定,防止其在施工过程中发生移位或变形^[2]。

2.4 构件受力钢筋之间的连接技术——套筒灌浆连接

在装配式混凝土结构中,构件受力钢筋之间的连接技术尤为关键,其中套筒灌浆连接技术因其高效性和可靠性而被广泛应用。(1) 套筒灌浆连接原理与优势。套筒灌浆连接技术依赖灌浆料与钢筋、套筒的紧密结合实现钢筋之间的可靠传递。其优势在于操作简单、连接强度高以及适应性好。该技术可以适应不同尺寸和类型的钢筋,确保连接的稳定性和可靠性。(2) 灌浆套筒预埋与安装技术。灌浆套筒的预埋与安装是套筒灌浆连接技术的关键环节。在构件预制阶段,需要根据设计要求和施工图纸,精确确定灌浆套筒的预埋位置和数量。同时,要确保预埋的灌浆套筒与钢筋的位置准确无误,避免出现偏差或错位。在安装过程中,应使用专用工具和设备将灌浆套筒牢固地固定在预定位置,确保其稳定可靠。如图1。(3) 灌浆料选择与制备要求。灌浆料的选择和制备对于套筒灌浆连接的质量至关重要。灌浆料应具有高强度、良好的流动性和微膨胀性,以确保灌浆料能够充分填满套筒与钢筋之间的间隙,并达到设计要求的连接强度。在选择灌浆料时,应考虑其耐久性和环境适应性,确保在长期使用过程中能够保持稳定的性能。制备灌浆料时,应严格按照规定的配比和制备工艺进行操作,确保灌浆料的质量和性能符合要求^[3]。(4) 灌浆作业质量控制与检验方法。灌浆作业的质量控制是确保套筒灌浆连接质量的关键。在灌浆前,应检查灌浆设备和管道是否完好无损,确保灌浆作业的顺利进行。在灌浆过程中,应控制灌浆速度和灌浆量,避免过快或过慢导致灌浆不均匀或灌浆不足。同时,应观察灌浆料的流动情况,确保灌浆料能够充分填满套筒与钢筋之间的间隙。灌浆完成后,应进行必要的检验工作,如观察灌浆料的饱满度、检查连接部位的外观质量等,以确保灌浆连接的质量符合设计要求。(5) 运维和养护工作的重要性及实施方法。运维和养护工作是确保套筒灌浆连接长期稳定性的重要保障。在构件安装完成后,应制定详细的运维和养护计划,明确各项工作的内容和要求。定期对连接部位进行检查和维护,及时发现并处理可能出现的问题。在养护过程中,应注意保持连接部位的干燥和清洁,避免水分和污物对连接部位造成损害。同时,还

应根据使用情况和环境条件进行必要的防护措施,以延长连接部位的使用寿命。



图1 钢筋套筒灌浆连接施工技术图示

3 装配式混凝土结构施工中的安全与环保措施

3.1 施工安全管理制度与规范

为了保障装配式混凝土结构施工的安全,首先需要建立一套完善的安全管理制度与规范。这包括对施工人员的安全教育和培训,明确安全责任分工,确保施工现场的安全设施和防护措施到位。同时,还需要制定详细的安全操作规程,确保施工过程中的各个环节都能按照规定的步骤和要求进行,避免发生安全事故。此外,施工单位还需要定期进行安全检查和评估,及时发现并消除潜在的安全隐患。对于发现的问题,要采取有力措施进行整改,并跟踪检查整改效果,确保问题得到有效解决。

3.2 施工现场安全管理与监控

施工现场的安全管理与监控是保障施工安全的重要手段。在装配式混凝土结构施工中,需要特别注意高处作业、起重作业以及临边防护等关键环节的安全管理。对于高处作业,应设置安全网、安全带等防护设施,确保施工人员的安全。对于起重作业,应严格按照操作规程进行,确保起重设备的安全运行。同时,还需要加强

对临时用电、消防等方面的管理,防止因电器火灾等原因引发安全事故。在监控方面,可以利用现代技术手段,如安装摄像头、传感器等设备,对施工现场进行实时监控和数据采集。这样不仅可以及时发现问题,还可以对施工过程进行记录和分析,为今后的施工提供经验和借鉴。

3.3 环保施工措施与节能减排

环保施工是装配式混凝土结构施工中不可忽视的一个重要方面。为了减少对环境的破坏和污染,施工单位需要采取一系列环保施工措施。(1)在材料的选择上,应优先选用环保材料,避免使用含有有害物质的材料。同时,还需要合理利用资源,减少浪费。例如,对于剩余的混凝土等材料,可以进行回收再利用,减少对自然资源的消耗。(2)在施工过程中,应加强对噪音、粉尘等污染物的控制。可以通过设置隔音设施、洒水降尘等措施,减少对周围环境的影响。(3)节能减排也是环保施工的重要方面。施工单位应采用节能型施工机械和设备,降低能耗。同时,还可以优化施工方案,减少不必要的能源消耗和排放。

结束语

综上所述,装配式混凝土结构施工技术控制要点是保证工程质量和效益的关键所在。在构件预制、运输存储、安装调整及受力钢筋连接各环节中,必须严格执行技术标准,注重细节处理,确保施工过程的精确性和可靠性。随着建筑行业的不断发展,我们应加强技术创新和人才培养,推动装配式混凝土结构施工技术的持续进步。只有这样,我们才能实现绿色建筑的目标,为社会的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张作为.装配式混凝土建筑结构施工技术要点分析[J].工程建设与设计,2020(17):177-179.
- [2]屠海滨.装配式混凝土建筑结构施工技术要点[J].建筑工程技术与设计,2020(18):190-191.
- [3]杨建波.装配式建筑混凝土结构施工技术要点分析[J].建筑工程技术与设计,2020(09):39-40.