

房建工程中装配式混凝土结构施工技术探讨

肖 暄

西安市建筑设计研究院有限公司 陕西 西安 710000

摘 要：本文深入探讨了房建工程中装配式混凝土结构施工技术的特点与优势，该技术通过工厂预制建筑构件并在现场组装，显著提升了施工效率和质量控制。文章详细分析了装配式混凝土结构在时间、成本、质量和环境等方面的显著优势，并提出了具体的构件生产和现场施工质量控制措施。同时，文章还详细阐述了预制构件的生产运输、现场装配、模板施工及混凝土浇筑与养护等关键环节的应用，为装配式混凝土结构在房建工程中的广泛应用提供坚实的理论支撑和实践指导，展现了其广阔的应用前景。

关键词：房建工程；装配式混凝土；结构施工技术

1 装配式混凝土结构施工技术概述

装配式混凝土结构施工技术是一种现代化的建筑方式，它通过将建筑的主要构件，如梁、柱、板、墙等在工厂进行预制加工，然后在施工现场进行组装和连接，从而构成完整的建筑结构体系，这种技术相较于传统的现场浇筑混凝土施工方式，具有显著的优势。装配式混凝土结构施工技术的主要特点是预制构件的高精度和标准化生产。在工厂环境中，可以利用先进的模具和机械化生产方式，确保构件的尺寸精确、质量稳定，标准化的构件设计使得不同构件之间能够紧密配合，提高了结构的整体性能和安全性。在施工过程中，装配式混凝土结构施工技术采用了高效的现场组装方式，预制构件可以通过吊车等起重设备直接吊运到施工现场，并通过专业的连接技术进行组装。这种方式不仅大大缩短施工周期，减少现场的人力需求，还降低施工过程中的噪音、粉尘等环境污染。另外，装配式混凝土结构施工技术还具备较高的灵活性和可定制性。构件的设计可以根据建筑的具体需求进行调整和优化，以满足不同的功能和美观要求，由于构件在工厂生产，可以实现批量定制，进一步降低成本和提高效率^[1]。总的来说，装配式混凝土结构施工技术以其高精度、高效率、低污染和灵活性等优点，在房建工程中得到广泛应用，并逐渐成为未来建筑行业的发展趋势。

2 装配式混凝土结构施工技术的主要优势

2.1 时间效率

装配式混凝土结构施工技术的一大显著优势在于其极高的时间效率，传统建筑施工中，混凝土浇筑、养护等工序耗时较长，且易受天气、环境等多重因素影响。而装配式施工通过预制构件的使用，大大缩短了现场作业时间。预制构件在工厂内完成生产，质量可控且生产

效率高，现场只需进行组装，极大加速了工程进度。这种施工方式不仅减少了现场湿作业量，还缩短了整体施工周期，为项目快速交付提供了可能。

2.2 成本控制

成本控制是装配式混凝土结构施工技术的另一大亮点，预制构件在工厂内的规模化生产，可以有效降低材料浪费，提高材料利用率。另外，工厂化的生产方式能够减少施工现场的人力需求，降低劳动力成本。由于装配式施工缩短工期，减少了现场管理和租赁设备的费用，进一步节省项目成本。长远来看，随着技术的进步和规模效应的显现，装配式建筑的单位成本有望持续下降，为建筑行业带来更大的经济效益。

2.3 施工质量

装配式混凝土结构施工技术在提升施工质量方面同样表现出色，预制构件在工厂内采用高精度模具和自动化设备生产，尺寸精确，质量稳定。现场组装时，采用标准化的连接技术，确保了结构的整体性和安全性，相较于传统施工方式，装配式施工减少了现场湿作业，避免了因人为操作不当导致的质量隐患^[2]。这种高精度、标准化的生产方式，不仅提高建筑的整体质量，还延长建筑物的使用寿命。

2.4 环境影响

装配式混凝土结构施工技术在环境影响方面具有显著优势，首先，预制构件在工厂内集中生产，减少了施工现场的噪音、粉尘和废弃物排放，降低了对周围环境的污染。其次，装配式施工缩短了工期，减少了施工现场的能源消耗和碳排放。由于预制构件的高精度和标准化生产，提高了材料的利用率，减少建筑垃圾的产生。这些优势使得装配式混凝土结构施工技术在推动绿色建筑和可持续发展方面具有广阔的前景。

3 房建工程中装配式混凝土结构施工质量控制

在房建工程中，装配式混凝土结构以其高效、环保的特点日益受到青睐。然而，要确保这种结构体系的安全性和耐久性，施工质量控制至关重要。

3.1 构件生产质量控制

构件生产是装配式混凝土结构施工质量控制的首要环节。预制构件的质量直接影响到现场组装的效率和整体结构的安全性。

3.1.1 原材料检验

原材料的质量是构件生产的基础，生产前，应对所有原材料进行严格检验，包括但不限于水泥、骨料、钢筋等。这些材料应符合国家或行业相关标准，具有合格证明。检验项目包括但不限于强度、稳定性、化学成分等。

3.1.2 模具设计与制作

模具的设计直接影响到构件的尺寸精度和外观质量。模具应采用高精度钢材制作，确保其刚性和精度。模具的设计应考虑构件的形状、尺寸以及生产工艺要求，确保构件在脱模后尺寸准确、表面光滑。

3.1.3 生产过程监控

生产过程中，应对混凝土拌合物的配比、搅拌时间、振捣力度等进行严格控制。同时，应定期检查模具的清洁度、密封性以及脱模剂的使用情况，防止构件出现缺陷。对于钢筋骨架的绑扎、焊接等工序，也应实施严格的监控，确保钢筋的位置、数量、直径等符合设计要求。

3.1.4 成品检验与存放

构件生产完成后，应进行全面的质量检验，包括尺寸、外观、强度等。检验合格的构件应进行标识，并妥善存放。存放时应采取必要的保护措施，防止构件受损或受潮。

3.2 现场施工质量控制

现场施工质量控制是确保装配式混凝土结构整体质量的关键。这包括构件的运输、吊装、定位、连接以及后续的施工监测。

3.2.1 运输与吊装

构件在运输过程中应采取必要的固定措施，防止构件在运输过程中发生碰撞或变形。吊装时，应根据构件的重量、形状选择合适的起重设备，并确保吊装过程平稳、安全。构件的吊装点应经过精确计算，避免在吊装过程中产生过大的应力集中。

3.2.2 定位与连接

构件在现场的定位应精确，确保其与设计图纸相符。连接是装配式混凝土结构的关键环节，连接点的强度和稳定性直接影响到整体结构的安全性。连接应采用

标准化的连接方式，如螺栓连接、焊接连接等，并确保连接点的紧固程度和密封性。

3.2.3 施工监测与调整

施工过程中，应对关键工序进行实时监测，包括构件的定位精度、连接点的紧固程度等。一旦发现偏差或异常，应立即进行调整。同时，应对施工过程中的环境因素进行监控，如温度、湿度等，确保施工条件符合设计要求^[3]。

3.2.4 质量验收

施工完成后，应进行全面的质量验收，包括结构尺寸、外观质量、连接点的强度等。验收过程中，应严格遵循国家或行业相关标准，确保工程质量符合设计要求。

4 房建工程中装配式混凝土结构施工技术的具体应用

随着建筑业的发展，装配式混凝土结构因其施工速度快、质量可控、环保节能等优点，在房建工程中得到了广泛应用。

4.1 预制构件的生产与运输

预制构件的生产是装配式混凝土结构施工的首要环节，其质量与效率直接关系到后续施工的顺利进行。在预制构件的生产过程中，应严格遵循相关标准和规范，确保构件的尺寸精度、外观质量和内在性能均符合要求。（1）预制构件的生产：预制构件的生产通常在专门的工厂内进行，采用现代化的生产线和自动化设备，以确保生产效率和质量。在生产过程中，首先需要根据设计图纸和施工方案，制定详细的构件生产计划和工艺流程。然后，根据构件的类型和尺寸，选择合适的模具进行制作。模具的精度和刚度对于构件的尺寸精度和外观质量至关重要。接下来，进行钢筋骨架的焊接和绑扎，确保钢筋的数量、规格、位置和连接方式均符合设计要求。钢筋骨架完成后，进行混凝土浇筑。在浇筑过程中，需要严格控制混凝土的配合比、浇筑速度和振捣强度，以确保混凝土的密实度和均匀性。浇筑完成后，进行养护，使混凝土达到设计要求的强度。（2）预制构件的运输：预制构件的运输是连接生产与施工的重要环节。在运输过程中，需要采取必要的保护措施，确保构件在运输过程中不受损坏。首先，需要根据构件的尺寸、重量和形状，选择合适的运输车辆和吊装设备。在运输过程中，应使用专用的固定装置和缓冲材料，对构件进行可靠的固定和保护。同时，严格控制运输速度和道路条件，避免在运输过程中产生过大的振动和冲击。在到达目的地后，需要对构件进行检查和验收，确保构件在运输过程中未受损坏，并符合设计要求。

4.2 现场装配技术

现场装配技术是装配式混凝土结构施工的核心环节之一,它涉及构件的定位、连接和校正等多个方面,需要精确的测量和专业的操作技能。在现场装配过程中,首先需要根据设计图纸和施工方案,确定构件的准确位置和高程。然后,使用专业的测量仪器和设备,对构件进行精确的定位和测量。在定位过程中,需要注意构件之间的相对位置和尺寸关系,确保构件能够顺利拼接和连接。连接是装配式混凝土结构的关键环节之一。常见的连接方式包括螺栓连接、焊接连接和灌浆连接等。在选择连接方式时,根据构件的类型、尺寸和受力情况等因素进行综合考虑。连接过程中,要严格控制连接件的材质、规格和连接方式,确保连接的质量和可靠性,需要对连接部位进行必要的检查和验收,确保连接符合设计要求;在现场装配过程中,由于各种因素的影响,构件可能会出现偏差或错位等问题^[4]。因此,需要进行必要的校正和调整。校正和调整通常使用专业的测量仪器和设备进行,如全站仪、水准仪等。在校正过程中,根据测量结果对构件进行调整和修正,确保构件的位置和尺寸符合设计要求,对校正过程进行记录和监控,以便后续的施工和验收。

4.3 模板施工技术

4.3.1 模板的设计与制作

模板的设计需要根据构件的形状、尺寸和受力情况等因素进行综合考虑。在设计过程中,要确保模板具有足够的刚度和稳定性,能够承受混凝土浇筑和振捣过程中产生的荷载。考虑模板的拆卸方便性和可重复使用性。模板的制作通常采用钢板、木板或塑料板等材料进行。在制作过程中,严格控制模板的尺寸精度和表面质量,确保模板符合设计要求。同时,对模板进行必要的处理和保养,以延长模板的使用寿命。

4.3.2 模板的安装与拆卸

模板的安装需要在构件定位完成后进行。在安装过程中,根据设计图纸和施工方案,确定模板的准确位置和尺寸。然后,使用专业的安装设备和工具,将模板固定在预定位置。在固定过程中,注意模板之间的连接和密封性,确保混凝土浇筑过程中不会出现漏浆等问题。模板的拆卸需要在混凝土浇筑和养护完成后进行。在拆卸过程中,遵循先拆非承重部分、后拆承重部分的原则,防止因拆卸顺序不当而对构件造成损坏或影响整体结构的稳定性。同时,使用专业的拆卸工具和设备,确保拆卸过程安全、高效。拆卸完成后,需要对模板进行清理和保养,以便下次使用。

4.4 混凝土浇筑与养护

混凝土浇筑与养护是装配式混凝土结构施工中的最后关键环节,对于保证构件的强度和耐久性具有重要意义。在混凝土浇筑前,对模板进行检查和清理,确保模板内部干净、无杂物,并且模板的密封性良好。然后,根据设计要求,选择合适的混凝土配合比和浇筑方式。在浇筑过程中,严格控制混凝土的浇筑速度和振捣强度,确保混凝土能够均匀、密实地填充模板内部,并且避免出现气泡、空洞等问题。同时对浇筑过程进行监控和记录,以便后续的质量控制和验收;混凝土浇筑完成后,需要进行养护,以确保混凝土达到设计要求的强度和耐久性。养护的主要目的是保持混凝土的湿润状态,防止混凝土过快干燥而产生裂缝。养护方式通常包括喷水养护、覆盖保湿等。在养护过程中,根据混凝土的强度增长情况和环境条件,合理确定养护时间和养护方式。

在混凝土浇筑与养护过程中,需要注意以下几点:一是确保混凝土的质量符合要求,包括混凝土的配合比、坍落度等指标;二是严格控制浇筑速度和振捣强度,避免对模板和构件造成损坏;三是加强养护管理,确保养护时间和养护方式符合要求,防止混凝土出现裂缝等问题;四是加强施工现场的安全管理,确保施工人员的安全。

结束语

综上所述,装配式混凝土结构施工技术以其独特的优势在房建工程中展现出巨大的应用潜力和价值。通过严格控制构件生产和现场施工的质量,以及优化预制构件的生产与运输、现场装配技术、模板施工技术和混凝土浇筑与养护等关键环节,可以进一步提升装配式混凝土结构的施工效率和质量控制水平。未来,随着技术的不断进步和应用经验的积累,装配式混凝土结构施工技术将在房建工程中发挥更加重要的作用,推动建筑行业的持续发展和创新。

参考文献

- [1]陈贺.装配式混凝土建筑结构施工技术要点分析[J].低温建筑技术,2022(04):151-154.
- [2]谢雪明.基于装配式混凝土建筑结构工程施工技术研究[J].广东土木与建筑,2022(03):61-64.
- [3]邓德沐.房建工程中装配式混凝土结构施工技术探讨[J].建筑与预算,2023(01):62-64.
- [4]王赠印.关于办公楼装配式混凝土建筑结构施工技术研究——以济南国际金融中心南区三期工程为例[J].房地产世界,2023(01):142-144.