

# 装配式建筑工程中的PC构件施工技术研究

邵 健

民航机场建设工程有限公司 天津 301714

**摘要：**随着建筑行业的不断发展和城市化进程的加快，装配式建筑作为一种高效、环保的建筑形式，受到了越来越多的关注。其中，PC构件（预制混凝土构件）作为装配式建筑的核心组成部分，其施工技术的研究和应用显得尤为重要。本文将从PC构件概述、性能要求、施工技术以及发展趋势等方面对装配式建筑工程中的PC构件施工技术进行深入研究。

**关键词：**装配式建筑；PC构件；优势；施工技术

## 引言

随着社会经济的不断向前发展，人们的生活质量不断提高，对建筑工程的质量和安全性提出了更高的要求。装配式建筑作为一种新兴的建筑形式，具有施工速度快、质量可控、环保节能等优势，逐渐成为建筑行业的主流发展方向。其中，PC构件作为装配式建筑的核心构件，其施工技术的研究和应用对于推动装配式建筑的发展具有重要意义。

## 1 装配式建筑工程中 PC 构件概述

### 1.1 PC构件的定义

PC构件，即预制混凝土构件，是在工厂预先加工制作建筑物或构筑物的混凝土部品部件。PC构件种类繁多，包括梁、柱、墙板、楼板等，根据不同的建筑设计，PC构件的种类和规格也会有所不同。

### 1.2 PC构件的优势

PC构件具有质量可控、施工速度快、绿色环保等优势。在工厂内进行预制，能够严格按照设计要求进行加工，保证构件的质量稳定可靠；现场安装时无需进行混凝土现场浇筑，大大缩短了施工周期；同时，预制过程在工厂内进行，减少了现场施工中产生的粉尘、噪音等污染物，符合现代社会对于绿色环保的要求。

## 2 装配式建筑工程中 PC 构件性能要求

一是防裂抗渗性能：PC构件需要具有良好的防裂抗渗性能，在正常使用环境中保持良好的弹性，防止热胀冷缩导致的裂缝和开裂。同时，PC构件墙板与主承重梁之间的连接部分接缝要小于国家标准规定值，防止由于接缝过大产生的渗水泄露问题。

二是抗地震性能：PC构件需要满足一定的抗震性能要求。在经受地震时，PC构件的墙板和现浇结构接缝处不能出现断裂现象，预制楼板不能出现开裂现象<sup>[1]</sup>。在经受较剧烈度的地震时，需要保证装配式建筑的主体承重

结构不发生倒塌，PC构件局部可以出现一定量的弯曲形变，但不能与主体结构完全脱离。

三是抵挡火灾水灾的性能：在发生火灾、爆炸、水灾等灾难时，PC构件需要具备防治持续倒塌的性能。

## 3 装配式建筑工程中 PC 构件施工技术

### 3.1 PC构件设计、制作、运输与存放

设计阶段，依据图纸和规范精确计算构件参数，验证承载力、变形性能及耐久性。制作阶段，选用符合标准的原材料，在工厂内采用先进工艺加工，严格控制各环节确保质量。预埋件和孔洞需精确控制。进行质量检测 and 评估，制作完成后标识编号，以保障施工质量和效率。运输前检查构件质量，选择适宜车辆和装载方式，固定防止移动或破损。施工现场设专门存放区，分类堆放，定期检查并处理问题。做好防晒、防雨、防冻措施，确保构件质量和性能不受影响，为后续安装提供保障。

### 3.2 PC构件的吊装与安装

#### 3.2.1 吊装前准备

吊装设备检查：在吊装前，必须对吊装设备进行全面检查。确保塔吊、吊车等吊装设备的性能良好，各项参数符合吊装要求。检查吊钩、钢丝绳、吊索等吊装工具是否完好无损，无磨损、断丝等现象，承载能力是否满足吊装需求。同时，还需检查吊装设备的制动系统、限位装置等安全设施是否齐全有效。

吊装方案制定：根据PC构件的尺寸、重量和吊装现场条件，制定详细的吊装方案。明确吊装顺序，确保吊装过程的有序进行。确定吊点位置，根据构件的重心和形状选择合适的吊点，以保证吊装过程中的稳定性<sup>[2]</sup>。同时，还需考虑吊索角度，确保吊索在吊装过程中保持垂直或接近垂直状态，避免产生过大的侧向力。

现场布置：合理布置吊装现场，确保吊装区域无障碍物，如电线、管道等。清理现场杂物，保持吊装区域

的整洁。设置安全警示标志,明确吊装区域的范围和禁止事项,禁止无关人员进入吊装区域。同时,还需准备必要的应急设备和救援措施,以应对可能发生的紧急情况。

### 3.2.2 吊装过程控制

**试吊:**在正式吊装前,进行试吊以检查吊装设备和吊具的性能。试吊时,将PC构件吊起离地一定高度(如200~300mm),停留一段时间(如1分钟),观察吊装设备、吊具和PC构件的状态是否稳定。检查吊装设备是否正常运行,吊具是否牢固可靠,PC构件是否平衡无晃动。如发现问题,应立即停止试吊,进行检查和调整。

**匀速吊装:**吊装过程中,保持吊装速度均匀,避免突然加速或减速导致PC构件晃动或碰撞。操作人员应熟练掌握吊装设备的操作技能,根据吊装方案的要求进行操作。同时,还需密切关注吊装过程中的各种信号和指示,确保吊装过程的顺利进行。

**精确就位:**根据预先放好的控制线,将PC构件精确就位。在就位过程中,使用缆风绳、撬棍等工具调整PC构件的位置和方向,确保其与设计位置吻合。对于墙板、楼板等构件,还需注意其水平度和垂直度的控制,确保安装质量。就位后,应及时进行临时固定和支撑,防止构件在后续施工过程中发生位移或变形。

### 3.2.3 吊装安全注意事项

吊装作业应由专业人员进行操作,并配备必要的安全防护装备,如安全帽、安全带、防滑鞋等。操作人员应经过专业培训并持有相应的资格证书。吊装过程中,应密切关注天气变化。如遇到大风、暴雨等恶劣天气,应立即停止吊装作业,并将吊装设备和构件固定好,以防止发生意外。确保吊装区域下方无人停留或经过,防止PC构件坠落造成安全事故。在吊装过程中,应设置专人进行安全监护,及时发现和纠正不安全行为。同时,还需保持与现场其他作业人员的良好沟通,确保吊装作业的顺利进行。

## 3.3 PC构件的连接与固定

### 3.3.1 支撑固定施工技术

**支撑架搭建:**在PC构件吊装前,需根据构件的尺寸、重量和吊装高度,精心选择合适的支撑架类型和规格。支撑架应选用材质坚固、结构稳定的材料,如型钢或钢管,以确保其承载能力和稳定性。搭建支撑架时,应按照设计图纸和施工方案进行,确保支撑架的结构合理、连接牢固。同时,还需考虑支撑架在吊装过程中可能承受的动荷载,确保其稳固可靠。

**支撑固定操作:**PC构件就位后,应立即进行支撑固定。根据构件的形状和尺寸,选择合适的可调式斜支

撑、水平支撑等工具,将PC构件牢固地固定在支撑架上。在固定过程中,需注意调整支撑架的高度和位置,使用水平仪和垂直仪等工具进行精确测量,确保PC构件的水平度和垂直度满足设计要求<sup>[1]</sup>。对于大型或重量较大的PC构件,应采用多点支撑固定方式,以提高其稳定性,防止在后续施工过程中发生位移或变形。

**支撑拆除:**在后浇混凝土达到设计强度后,方可进行支撑架的拆除工作。拆除前,需对支撑架进行全面的检查,确保其处于安全状态。拆除时应按照先上后下、先外后内的顺序进行,避免对PC构件造成不利影响。拆除过程中,需使用专业的拆卸工具和设备,确保拆卸工作的顺利进行。拆除后的支撑架应及时清理和保养,以便下次使用。

### 3.3.2 竖向构件与现浇混凝土的连接

**连接形式选择:**竖向构件与现浇混凝土的连接形式多种多样,常见的有灌浆套筒连接、螺栓连接、预留钢筋搭接等。其中,灌浆套筒连接因其连接强度高、施工方便、质量可控等优点而被广泛应用。在选择连接形式时,需根据构件的受力特点、施工条件及设计要求进行综合考虑。

**灌浆套筒连接技术:**灌浆套筒连接是竖向构件与现浇混凝土连接的一种重要方式。其原理是通过在预制构件中预埋套筒,然后在套筒内注入高强度灌浆料,使套筒与现浇混凝土紧密结合,形成牢固的连接。在施工过程中,应严格控制灌浆料的配合比、搅拌时间、灌浆压力等参数,确保灌浆质量。同时,还需对灌浆套筒进行定期的质量检测,以确保其连接性能满足设计要求。

**连接质量控制:**竖向构件与现浇混凝土的连接质量是装配式建筑质量控制的关键环节。在连接过程中,应加强对连接部位的清理、定位、固定等工作的管理,确保连接部位的清洁、准确和稳定。同时,还需对连接过程进行严格的监督和检查,及时发现和纠正连接中的问题,确保连接质量的可靠性和稳定性。

### 3.3.3 竖向预制构件与楼板的连接

**连接形式选择:**竖向预制构件与楼板的连接形式主要有现浇混凝土连接、螺栓连接、预留钢筋搭接等。在选择连接形式时,需考虑构件的受力特点、施工条件、设计要求以及建筑的使用功能等因素。例如,对于需要承受较大荷载或震动的建筑,应采用现浇混凝土连接或螺栓连接等强度较高的连接形式。

**现浇混凝土连接技术:**现浇混凝土连接是竖向预制构件与楼板连接的一种常见方式。其原理是在预制构件与楼板之间预留一定的空间,然后在该空间内浇筑混凝

土,使预制构件与楼板紧密结合。在施工过程中,应严格控制混凝土的配合比、浇筑速度、振捣力度等参数,确保混凝土的密实性和强度。同时,还需对连接部位进行定期的养护和管理,以确保连接质量的稳定性和耐久性。

连接细节处理:竖向预制构件与楼板的连接细节处理同样重要。在连接过程中,应注重对连接部位的清理、定位、固定等工作的管理,确保连接部位的清洁、准确和稳定。同时,还需对连接部位的缝隙进行密封处理,防止水分、空气等侵入导致连接质量的降低。此外,对于连接部位的钢筋布置和锚固长度等也需进行严格控制,以确保连接性能的可靠性和稳定性。

#### 4 装配式建筑工程中的 PC 构件施工质量控制

在装配式建筑工程中,PC构件的施工质量控制是至关重要的。为了确保施工质量,首先必须建立健全的质量管理体系和质量控制制度。这一体系应明确各级管理人员和操作人员的职责与权限,确保每个人都能够清晰地了解自己在施工质量控制中的角色和责任。原材料和构配件的质量是施工质量的基础。因此,在PC构件施工过程中,应加强对原材料、构配件的质量检验和验收工作。这包括检查材料的规格、型号、数量以及质量证明文件等,确保所有材料都符合设计要求和国家标准。施工过程的质量控制同样重要。应严格按照施工图纸和施工方案进行施工,确保每个施工环节都符合质量要求。在施工过程中,应注重细节处理,如构件的连接、固定和灌浆等,确保施工质量的稳定性和可靠性。此外,还应注重对施工质量监督和检查工作<sup>[4]</sup>。通过定期或不定期的质量检查,可以及时发现和纠正施工中的问题,防止质量问题的扩大和蔓延。同时,还应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的质量意识和操作技能,确保施工质量的稳步提升。

#### 5 装配式建筑工程中的 PC 构件施工技术的发展趋势

随着建筑行业的持续进步和装配式建筑的日益普

及,PC构件施工技术正经历着不断的创新与完善。展望未来,这一领域的技术发展将呈现出几大显著趋势。首先,施工工艺和工装设备的创新将成为推动PC构件施工技术进步的重要动力。为了进一步提高施工效率,降低劳动强度,业界将致力于研发更为高效、精准的施工工艺和工装设备,如自动化吊装系统、智能定位装置等,以实现PC构件的快速、准确安装。其次,节约能源和材料的使用将成为PC构件施工技术发展的重要方向。通过优化构件设计、采用新型材料以及改进施工工艺,将有效降低施工过程中的能耗和材耗,提高资源利用效率,符合绿色建筑和可持续发展的理念。此外,随着智能化、信息化技术的不断融入,装配式建筑施工技术将逐步实现智能化、信息化管理。通过引入BIM技术、物联网技术、大数据分析等先进手段,将实现施工过程的实时监控、数据分析和决策支持,进一步提高施工质量和效率,降低施工风险。

#### 结语

装配式建筑工程中的PC构件施工技术研究对于推动装配式建筑的发展具有重要意义。通过对PC构件的性能要求、施工技术以及发展趋势的深入研究,可以为装配式建筑工程的施工提供有力的技术支持和保障。未来,随着技术的不断发展和创新,装配式建筑将逐渐成为建筑行业的主流发展方向。

#### 参考文献

- [1]高哲.装配式建筑工程中的PC构件施工技术研究[J].中华建设,2024,(02):137-139.
- [2]曹海涛,于超,张小波.基于PC构件的装配式建筑施工技术研究[J].中国建筑装饰装修,2024,(13):85-87.
- [3]高斌.装配式建筑PC构件安装施工研究[J].工程建设与设计,2024,(10):197-199.
- [4]刘玉杰.装配式建筑预制混凝土构件施工技术研究[J].江西建材,2024,(03):210-211+217.