

# PC 构件装配式建筑施工技术要点

黄 振

重庆友杰钢结构有限公司 重庆 400000

**【摘 要】**随着绿色发展战略的提出，装配式建筑普及，在 PC 构件（即预制混凝土构件）施工中，需要将相应的体系构建起来，以改善工程结构性能、降低污染、提高效率、节约资源。然而，当前 PC 构件施工中仍有许多不完善之处，新系统的研发、推广和应用任务繁重。只有通过创新建筑结构体系、提高建筑施工技术，才能实现建筑业和谐可持续发展。

**【关键词】**PC 构件；装配式建筑；施工技术；要点

## 1. 装配式建筑中 PC 构件的整体要求

### 1.1. PC 构件性能要求

对于装配式建筑工程，PC 构件需要与建筑结构中现浇部分的基本性能相同。

(1) 可保持良好的弹性状态。装配式建筑中的 PC 构件应符合国家相关标准，在使用过程中不会出现变形、裂缝情况，弹性状态不容易改变，与现浇结构无开缝、断裂问题。

(2) 具有较强的抗震性能。当建筑物所承受的抗震压力超出设计值时，PC 结构不会出现严重的坍塌现象，竖向承载力较强。

(3) 与现浇建筑结构连接后的稳定性较强，在应对水灾、火灾等地质危害后，PC 结构不会出现持续、连续倒塌的情况。

### 1.2. PC 构件设计要求

在装配式建筑工程项目中，为保证 PC 构件的应用价值和施工质量，PC 构件的整体设计应符合项目施工的基本要求。

(1) PC 预制构件设计生产时所用的混凝土为 C30 混凝土，构件本身的耐久性、力学性能应满足 GB50010—2010《混凝土结构设计规范》的规定。生产 PC 预制构件时，构件抗压强度为混凝土抗压强度设计至值的 75% 后，方可对 PC 构件进行脱模，出厂时，PC 构件中的混凝土龄期应高于 15d。

(2) PC 构件生产制作时所用的钢筋强度的保证率应大于 95%。斜撑 PC 构件、PC 构件框架的抗震等级分别为一级、二级、三级。纵向构件的受力钢筋抗拉、屈服强度的比值应控制在 1.25 以内，在最大拉力下，钢筋总伸长率应不低于 9%。

## 2. PC 构件装配式建筑施工技术要点

### 2.1. PC 构件的生产

PC 构件不是在施工现场浇筑制作的，而是在大型预制构件企业中生产，主要采用集成化、工业化的流水线生产方式。在 PC 构件生产车间进行如此大批量的、高效的、模块化重复生产，避免了现场浇筑混凝土时的各种不利因素，非常有利于对于产品质量的控制，从而有利于提高建筑的整体质量。

### 2.2. PC 构件运输和堆放

(1) 运输车辆应根据部件的尺寸和重量要求进行选择，在装卸和运输过程中应考虑车身平衡；

(2) 在运输过程中，应采取可靠的固定措施，防止部件移动或翻转。当遇到部件的拐角和部件之间的接触以及捆绑和支撑时，应使用柔性垫进行保护；

(3) 运输姿势应根据 PC 构件的使用应力选择，即水平构件和斜构件如预制梁、复合地板、阳台板、楼梯、空调板等应水平运输；预制墙板等垂直构件应垂直运输，运输垂直薄壁构件时应提供临时支撑。构件运输至施工现场堆放时，应遵守以下要求：

(1) 预制构件进场后，应按型号、规格、吊装顺序进行编号堆放，堆放场地应设置在吊装机械范围内；

(2) 地面和构件层应设置支撑垫，支撑垫应平整，上下对齐，支撑垫基础应牢固。构件不得直接放置在地面上。

(3) 当预制构件的堆叠层数过多时，应计算垫层和基础的承载力，以避免垫层不稳定、地面塌陷和其他最终导致构件损坏的问题。

### 2.3. PC 构件的吊装

#### 2.3.1 吊装的技术要点如下

施工现场的预制构件吊装均采用塔式起重机。起重机选型时应考虑现场吊装构件的需求，必要时应对起重

机吊装的安全性、稳定性进行验算。预制构件生产及设置吊点时,也应考虑吊装时构件的受力情况,保证构件不会因吊装时受力情况的变化而发生失稳或结构破坏,例如预制楼板起吊时吊点不应少于4个。构件吊装时,应采用缓慢起吊、快速提升、匀速平转、缓慢放下的操作方式。预制构件吊装过程中,应保证构件平衡稳定。在构件上设置缆风绳控制构件转动,保证构件就位平稳,防止出现偏斜和摇摆。预制构件吊装应及时设置临时固定措施,并在安放稳固后松开吊具。

### 2.3.2 吊装必须准备充分、一次到位

吊装的准备工作主要是指构件安装部位的支撑架体系(包含临时支撑体系)全部到位。在吊装预制墙板的时候,要考虑到其施工规模、现场实际,要确保结构维持在稳定状态,设置临时支撑系统和临时固定措施,明确其安装时需要遵循的原则。钢管架体系有足够的刚度和稳定性,采用纵横剪刀支撑加固等措施。支撑体系(含临时支撑体系)准备完成后,一旦起吊就必须一次性吊装到位,严禁吊装构件长时间悬挂在空中。

## 3. PC 构件的就位安装

### 3.1 水平 PC 构件的就位安装

叠合构件、预制梁等水平构件安装后应对安装位置、安装标高进行校核与调整。水平构件安装后,应对相邻预制构件平整度、高低差、拼缝尺寸进行校核与调整。当叠合板底板接缝高差不满足设计要求时,应将构件重新起吊,通过可调支座进行调节。

### 3.2 竖向 PC 构件的就位安装

竖向构件(主要是预制墙板、预制柱)的就位顺序应为:与现浇部分连接的先行吊装→角柱→边柱与边墙→中柱与内墙。构件就位前应设置柱墙底调平装置,控制柱墙安装标高。预制柱的就位以轴线和外轮廓线为控制线。预制构件与吊具的分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行。临时支撑应在混凝土强度达到设计要求后方可拆除。采用灌浆套筒连接的预制柱调整就位后,柱脚连接部位宜采用模板封堵。预制墙板调整就位后,墙底部连接部位应采用模板进行封堵。采用灌浆套筒连接、浆锚搭接连接的夹芯保温外墙板应在保温材料部位采用弹性密封材料进行封堵。

## 4. PC 构件的连接

### 4.1 预制墙板之间的灌浆套筒连接

采用灌浆套筒连接、浆锚搭接连接的墙板需要分仓

灌浆时,应采用座浆料进行分仓;多层剪力墙采用座浆时应均匀铺设座浆料;座浆料强度应符合设计要求。钢筋套筒灌浆连接接头应按检验批划分要求及时灌浆,灌浆作业应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》的相关规定。

### 4.2 其他预制构件之间的连接

预制构件之间的其他物理连接方式,主要包含机械连接、螺栓连接、焊接连接等。在不承担承重任务的 PC 构件之间的连接,例如配置在端部或者结构边缘的 PC 构件,采用这种方法施工方法简便、速度快、效果好。从当前的主流的装配式建筑施工来看,通常较少单独采用这种方法,而更多是将其他物理连接与灌浆/混凝土连接共同使用。钢筋机械连接、焊接或螺栓连接的施工应符合现行行业标准/规范如《钢筋机械连接技术规程》等的有关规定。采用焊接连接时,应采取避免损伤已施工完成的结构,预制构件及配件的措施。施工前,应准确掌握预埋螺栓的细节情况,为提高焊接作业质量创造良好的条件,提高建筑钢结构施工的技术水平,并完全满足工艺要求。

## 5. 结束语

综上所述,为在装配式建筑施工中突出 PC 构件的实效性,改善建筑体的整体性能,施工人员还应结合装配式建筑中 PC 构件的施工技术要点,持续规范 PC 构件生产运输、吊装、支撑固定、叠合板施工等环节中的操作步骤,通过更完善的 PC 构件施工技术方案提升装配式建筑建设水平,保障装配式建筑的整体质量,为城市化发展提供助力。

### 【参考文献】

- [1]董寰宇,顾珩.装配式厂房建设中的PC构件施工技术[J].建筑安全,2021(1):13-16.
- [2]陈继宇.浅谈如何提高装配式PC构件吊装定位精度[J].中国住宅设施,2021(3):25-27.
- [3]廖倍宁,韦鸿梅,潘海洪,等.外穿孔式铝合金模板在PC构件现浇节点中的应用[J].建筑施工,2020(8):3-5.
- [4]王红春,郭循帆,刘帅.基于前景理论——TOPSIS的装配式建筑PC构件供应商选择[J].建筑经济,2021(9):15-18.