

# PC构件在装配式住宅施工中的问题及处理措施

邵 健

民航机场建设工程有限公司 天津 301714

**摘要:** 装配式住宅因其高效、环保、节能的特点逐渐成为建筑行业的主流趋势。然而,在装配式住宅施工中,PC构件(预制混凝土构件)的应用也面临着一系列问题。本文将从设计、生产、运输及施工等各个环节,详细分析PC构件在装配式住宅施工中的问题,并提出相应的处理措施,以期对装配式住宅的健康发展提供参考。

**关键词:** PC构件; 装配式住宅; 施工; 问题; 处理措施

## 引言

装配式住宅通过预制构件在工厂生产,现场组装的方式,极大地提高了施工效率,减少了建筑垃圾和环境污染。然而,PC构件在装配式住宅施工中的应用仍面临诸多挑战。本文将从设计、生产、运输及施工等角度,系统探讨PC构件在装配式住宅施工中的问题及处理措施。

## 1 PC构件在装配式住宅施工中的问题

### 1.1 设计问题

#### 1.1.1 节点连接问题

在装配式住宅施工中,节点连接是至关重要的一环。然而,当前设计中常出现节点连接不合理的情况。例如,梁柱节点处,由于主钢筋的排列和碰撞问题,往往导致构件在安装时难以对准,增加了施工难度。此外,梁梁之间的连接也常因主钢筋的干扰而出现问题。另一方面,连接构造措施的不足也是一大问题。如墙板与墙板、墙板与柱之间的连接,常出现钢筋缺失或不足的情况,导致连接强度不够,影响结构安全。同时,PC构件与现浇结构之间的连接也常因设计不合理而出现缝隙,影响整体结构的稳定性和耐久性。

#### 1.1.2 与设备安装的协调问题

在装配式住宅的设计中,与设备安装的协调问题也时有发生。首先,构件尺寸的设计往往未能充分考虑水电管线的预埋需求。例如,叠合板的厚度设计不合理,导致在预埋管线时空间不足,难以满足实际使用需求。其次,管线预埋位置的偏差也是一个常见问题。由于设计时的疏忽或计算错误,导致PC构件在预制时未能准确预留管线的位置,或者在现场安装时出现偏差,导致管线无法顺利穿过,影响住宅的使用功能<sup>[1]</sup>。这些问题不仅增加了施工难度,还可能对住宅的后续使用造成不便和安全隐患。

### 1.2 生产问题

#### 1.2.1 连接件安装不到位

在PC构件的生产过程中,连接件的安装是确保构件之间以及构件与现浇结构之间有效连接的关键。然而,实际生产中常出现连接件安装不到位的问题。具体来说,连接件安装过深或过浅都会造成与内外页混凝土锚固长度不够,从而影响结构的安全性。安装过深可能导致连接件与混凝土之间的握裹力减弱,而安装过浅则可能使连接件在受力时易于拔出。这些问题都源于生产过程中的质量控制不严,如未对连接件的安装深度进行精确控制,或未对安装后的连接件进行有效的检查和验收。

#### 1.2.2 构件表面质量问题

构件表面质量是评价PC构件生产质量的重要指标之一。然而,在生产过程中,常出现脱模后气孔多的问题。这些气孔不仅影响构件的外观质量,还可能对构件的力学性能和耐久性造成不利影响。造成气孔多的原因主要有原材料质量不稳定、配合比不合理、脱模剂涂刷不均匀等。原材料的质量不稳定可能导致混凝土在搅拌过程中产生气泡,而配合比不合理则可能使混凝土中的气泡难以排出。此外,脱模剂涂刷不均匀也可能导致构件表面在脱模时出现粘连,从而产生气孔。

### 1.3 运输问题

#### 1.3.1 运输过程中的损坏

PC构件在运输过程中面临的主要挑战是其大尺寸和重量,这使得构件在运输车辆上容易因颠簸、急刹车或转弯时的离心力而发生碰撞。碰撞不仅可能导致构件边缘的破损,还可能对构件内部结构造成损伤,如产生微裂缝,这些损伤在后续施工中可能难以发现,但对结构安全构成潜在威胁。此外,不当的装载方式,如未使用专门的固定装置或垫料,也会增加构件在运输过程中的移动和碰撞风险。

#### 1.3.2 成品保护措施不足

在运输、堆放乃至吊装环节,PC构件的成品保护显得尤为重要。然而,实际操作中往往存在保护措施不

到位的情况。例如，运输过程中未采用适当的包装材料或固定措施，导致构件在运输途中因相互挤压或与外界物体的接触而受损。堆放时，若未考虑构件的承重能力和堆放稳定性，可能会造成构件变形或破裂。吊装过程中，若未合理选择吊点和使用专用吊装工具，也可能因吊装不当导致构件损坏。这些保护措施的缺失，主要是由于对成品保护重视不足、操作人员技能不足或缺乏相应的操作规范所致。

#### 1.4 施工问题

##### 1.4.1 构件吊装问题

在PC构件吊装过程中，吊环规格的选择成为一大难题。由于未充分考虑构件的实际重量、形状特性及吊装工艺的具体要求，所选吊环规格往往与实际需求不匹配。这可能导致吊环在承受构件重量时发生变形甚至断裂，进而引发安全事故<sup>[2]</sup>。同时，临时支撑的设置也存在问题。由于缺乏对构件稳定性和承重能力的准确评估，临时支撑的位置和间距设置往往不合理，这不仅影响了吊装的顺利进行，还可能对构件造成损坏，甚至威胁到施工现场的安全。

##### 1.4.2 施工精度问题

施工精度控制是确保PC构件安装质量的关键环节。然而，在实际施工中，由于多种因素的影响，施工精度控制往往难以达到理想状态。例如，在叠合板安装过程中，外伸钢筋与梁墙水平钢筋之间的碰撞问题时有发生。这种碰撞不仅可能导致钢筋的损坏，还可能影响构件的准确定位和安装质量。施工精度控制不足的原因可能包括施工图纸的误差、测量工具的精度限制、操作人员的技术水平以及施工现场的环境条件等。这些因素相互作用，使得施工精度控制成为一项具有挑战性的任务。

## 2 处理措施

### 2.1 设计优化

#### 2.1.1 细化节点构造措施

在PC构件的设计阶段，对于梁、柱、剪力墙以及外墙防水等关键连接节点，需要采取更为细致和精确的构造措施。具体来说，对于钢筋的连接或锚固方式，应明确钢筋的直径、长度、间距以及弯折形状等具体要求，同时选择合适的连接接头类型，如直螺纹连接、焊接或机械连接等，并确定接头的位置和数量，以确保节点连接的牢固性和传力性能。此外，对于模板的安装，应提供详细的尺寸图和大样图，包括模板的型号、规格、拼接方式以及固定方法等，以确保模板安装的准确性和稳定性，从而减少构件表面的气孔和缺陷。在细化节点构造措施的过程中，还需要充分考虑施工现场的实际情况

和施工工艺的要求。例如，对于外墙防水节点，应明确防水材料类型、厚度以及施工方法，同时考虑防水层与构件之间的粘结强度和耐久性，以确保防水效果的可靠性。

#### 2.1.2 采用BIM技术深化设计

为了进一步提高设计精度和避免施工中的碰撞问题，建议采用BIM技术进行深化设计。BIM技术即建筑信息模型技术，它能够将建筑项目的所有相关信息集成在一个三维模型中，实现信息的共享和协同工作。在PC构件的设计中，可以利用BIM技术进行构件的精确分割和节点连接的细部设计。通过BIM模型，可以准确地模拟出构件的形状、尺寸和位置，以及节点连接的方式和细节，包括钢筋的穿插、锚固和连接接头的设置等。这样，在设计阶段就可以发现并解决构件之间的空间位置碰撞问题，以及构件与管线、设备之间的冲突，从而避免施工中的返工和修改<sup>[3]</sup>。此外，BIM技术还可以用于施工模拟和预制构件的生产管理。通过施工模拟，可以预先了解施工过程中的重点和难点，制定合理的施工方案和进度计划，优化资源配置和劳动力安排。而预制构件的生产管理则可以通过BIM模型实现构件的精准定位和跟踪，确保构件的生产和安装质量，提高施工效率和管理水平。

## 2.2 生产控制

### 2.2.1 加强生产过程监控

在PC构件的生产过程中，加强监控是确保构件质量的关键。首先，对于连接件的安装，必须严格按照设计图纸和规范要求进行，确保连接件的型号、规格和位置准确无误。在安装过程中，应使用专用的工具和设备，避免对连接件和构件造成损坏。同时，对于连接件的紧固力也要进行严格控制，确保连接牢固可靠。其次，在混凝土浇筑环节，应严格控制混凝土的浇筑速度和时间，避免混凝土出现离析、泌水等现象。在浇筑过程中，应使用振动棒进行振捣，确保混凝土能够充分密实，排除内部的空洞和气泡。同时，对于混凝土的浇筑高度和厚度也要进行严格控制，避免出现浇筑不足或过量的情况。此外，在生产过程中还应加强对构件的养护和保护。在混凝土浇筑完成后，应及时对构件进行覆盖和保湿养护，避免混凝土因水分蒸发而出现干裂。

### 2.2.2 优化混凝土配合比

为了优化混凝土配合比，应首先进行原材料的试验和检测，确保原材料的质量符合规范要求。在配合比设计过程中，应充分考虑混凝土的强度、密实性和抗裂性等性能要求，以及施工现场的实际情况和施工工艺的要求。具体来说，可以通过调整水泥、砂、石等原材料的

用量和比例,以及添加适量的外加剂和掺合料来改善混凝土的性能。例如,可以适当增加水泥用量和砂率来提高混凝土的强度和密实性;通过添加减水剂来降低水灰比,提高混凝土的流动性和抗裂性;同时,还可以考虑添加纤维素等掺合料来提高混凝土的韧性和耐久性。同时,还应加强对混凝土生产过程的监控和管理,确保配合比的执行情况和混凝土的质量符合规范要求。

### 2.3 运输保护

#### 2.3.1 制定运输方案

在PC构件的运输过程中,首先,需要根据构件的尺寸、重量和形状,选择适当的运输车辆和装载方式。对于大型和重型构件,应采用专门的运输车辆,并确保车辆的承载能力和稳定性满足要求。在装载过程中,应合理安排构件的摆放位置和顺序,避免构件之间发生碰撞和挤压。其次,运输方案还应考虑道路条件和运输距离等因素。在选择运输路线时,应优先选择道路平坦、交通畅通的路线,并避免经过狭窄、弯曲或颠簸的路段。同时,还应根据运输距离和构件的特性,合理安排运输时间和速度,确保构件在运输过程中不受损坏。

#### 2.3.2 加强成品保护措施

首先,在运输过程中,应使用软隔离、垫木、紧绳等保护材料,对构件进行固定和保护。软隔离可以避免构件之间发生直接碰撞和摩擦;垫木可以分散构件的重量和压力,防止构件变形和破损;紧绳则可以将构件牢固地固定在运输车辆上,防止构件在运输过程中发生移动和摇晃。其次,在堆放过程中,也应采取适当的保护措施。构件应放置在平整、坚实的地面上,并使用垫木或支架进行支撑和固定。同时,还应注意构件的堆放高度和稳定性,避免构件因堆放不当而发生倾倒和损坏<sup>[4]</sup>。最后,在吊装过程中,也应加强成品保护。吊装前应对构件进行检查和确认,确保构件的完整性和质量符合要求。在吊装过程中,应使用专用的吊装工具和设备,并严格按照吊装方案进行操作。同时,还应注意吊装速度和平稳性,避免构件在吊装过程中发生碰撞和损坏。

### 2.4 施工改进

#### 2.4.1 合理设置吊环和临时支撑

在PC构件的吊装过程中,合理设置吊环和临时支撑是确保施工安全的关键。首先,吊环的设置应根据构件

的重量、形状和吊装工艺的特点进行。吊环的数量、位置和规格应经过精确计算,确保能够承受构件的重量,并在吊装过程中保持稳定。吊环应牢固地焊接在构件上,焊接质量应符合规范要求,避免出现裂纹、夹渣等缺陷。同时,临时支撑的设置也至关重要。在构件吊装前,应根据构件的尺寸和重量,合理设置临时支撑的位置和数量。临时支撑应采用稳定可靠的材料,如钢管、型钢等,并确保其承载能力满足要求。在设置临时支撑时,还应考虑构件的稳定性,避免出现晃动和倾斜等情况。

#### 2.4.2 提高施工精度

提高施工精度是确保PC构件安装质量的关键。为了实现这一目标,可以采用BIM技术进行施工工序的演示和模拟。通过BIM模型,可以直观地展示构件的安装过程和细节,帮助施工人员更好地理解施工要求和工艺流程。在施工前,应根据BIM模型制定详细的施工方案和计划,明确各项工序的穿插和配合关系。施工过程中,应严格按照施工方案进行操作,确保各项工序的顺利进行。同时,还应加强施工过程中的监控和测量工作,及时发现和纠正偏差,确保施工精度符合要求。为了提高施工精度,还可以采用先进的测量仪器和设备,如全站仪、激光测距仪等。这些设备具有高精度和稳定性,能够准确地测量构件的尺寸和位置,为施工提供可靠的数据支持。

### 结语

PC构件在装配式住宅施工中的应用面临设计、生产、运输及施工等多方面的问题。通过优化设计、加强生产控制、加强运输保护和施工改进等措施,可以有效解决这些问题,推动装配式住宅的健康发展。未来,随着技术的不断进步和管理水平的不断提高,PC构件在装配式住宅施工中的应用将更加广泛和深入。

### 参考文献

- [1] 龚洁,杜彩红,石虎旦,等.PC构件在装配式住宅施工中的问题及处理措施[J].工程建设与设计,2024,(11):124-126.
- [2] 许龙江.PC构件在装配式住宅施工中的问题及处理措施[J].中国建筑金属结构,2024,23(03):74-76.
- [3] 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.
- [4] 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.