

# 高层建筑预制装配式建筑施工技术要点及应用

张力

中国电建集团湖北工程有限公司

**摘要：**高层建筑能够有效节约土地资源，是现代建筑领域的常见建筑类型。由于其施工难度较高，因此为了降低施工难度，提高施工效率，可以采用预制装配式施工技术来保证施工质量。装配式建筑的施工优势非常明显，能够大幅提高建筑施工期间的施工效率。本文对装配式施工进行分析，并对高层建筑中的预制装配式施工技术要点提出个人看法，希望为关注预制装配式施工的人群带来参考，进而让高层建筑的施工效果获得应有的保障。

**关键词：**高层建筑；预制装配式建筑；施工技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.05.026

**引言：**预制装配式建筑需要在工厂内将各种预制件提前制作出来，通过将预制件运输至现场并利用装配的方式组装成建筑，能够让建筑效率大幅提高。而且采用这种施工方式，还可以打造出一批工业化、标准化建筑，在保证建筑质量的同时，建筑物的安全性将会有所提高。因此，有必要对预制装配式建筑施工技术进行分析，以此来提高建筑施工质量。

## 一、预制装配式建筑综述

预制装配式近些年在国内的发展速度极快，而且随着预制装配式建筑受到人们的普遍关注，国内也出现了诸如建筑工业化等发展理念，通过对这部分发展理念进行分析，可以在一定程度上了解预制装配式建筑的未来发展方向。预制装配式建筑最为明显的特征就是具有工业化性质，建筑物采用工业化的形式来进行建筑施工，能够打造出一批具有相同设计理念的建筑群，同类型建筑的装配速度将会随着时间的推移而不断提高。因此预制装配式建筑完全无需考虑施工进度问题，只要能够在施工阶段发挥应有的施工效果，就可以最大限度提高工程质量。而且相较于传统建筑施工技术，预制装配式建筑往往更加容易实现节能减排的绿色施工理念，只要能够找到建筑施工与绿色施工之间的平衡点，就可以在大幅提高施工质量的同时，降低对生态环境造成的破坏。若能结合施工需求在预制装配式施工中融入绿色施工理念，就可以让建筑施工实现长期可持续发展。

## 二、预制装配式建筑的施工技术优势

### （一）提高施工效率

在建筑施工中，传统施工技术往往需要投入大量人力、物力来进行施工，而且因为现场施工非常复杂，所以往往会造成较为严重的资源损耗。而利用预制装配式施工，则能将原本比较复杂的施工环节变得更加简单，施工效率将会大幅提高。很多现场施工的环节都可以在工厂中提前进行，施工阶段只需要结合图纸来进行建筑装配，这种施工模式能够有效提高施工稳定性。

### （二）降低施工成本

相较于传统施工，采用装配式施工可以在一定程度

上降低对大块模板、脚手架等设施的施工依赖性。而且预制件在施工阶段受天气的影响相对较小，只要能够完全按照图纸来开展施工作业，就可以在短时间内完成施工作业，并实现对施工成本的控制，工期的缩短与人力损耗的降低，意味着装配式施工的经济性将会有所提高。

### （三）环境影响较小

在预制装配式施工中，预制件需要在工程内制造，通过将预制件运送到现场进行安装，不会在施工现场产生大量的建筑废料与粉尘，因此相较于传统施工，预制装配式施工无疑更容易实现节能减排，对施工现场附近的生态环境影响会更小。

## 三、高层建筑预制装配式施工技术要点分析

装配式建筑在我国的发展速度极快，高层建筑作为一种复杂性较高的建筑形式，合理采用预制装配式施工能够显著提高工程安全性并缩短施工效率。通过对装配式施工要点进行分析，可以进一步提高建筑装配质量，避免因施工不当而影响到高层建筑的整体施工效果。

### （一）预制件运输、存放要点

在施工准备期间，必须提前完善施工方案，特别是能够影响到施工质量的重点环节，更是要在施工之前对其进行要点分析，以此来提高施工质量。在预制装配式建筑中，预制件的运输、存放非常重要，如果无法保障运输、存放效果，就容易对预制件的整体性能质量造成影响。所以在施工开始前，就应该结合预制件的数量以及施工现场的实际情况来设计组织运输途径，以此来提高运输阶段的稳定性。在进行预制件装卸时，要注意提前设置缓冲材料与轻拿轻放，通过加强对预制件的保护，能够避免因碰撞等问题而造成预制件的不必要损坏。在预制件进入施工现场后，工作人员要对其质量进行全方位性能检测，尤其需要规避接头开裂问题的发生。而且还要结合构件形状、属性，来确认构件水平、垂直情况，这样能够防止因为地面平整性等问题而导致部件损坏。需要注意的是，在对预制件进行存放时，要始终保障存放环境的干燥性与封闭性，过于潮湿的区域将对预制件的性能带来非常大的影响。

### （二）预制叠合板安装要点

在预制装配式建筑正式施工中，预制叠合板的安装是不可忽视的重要一环，叠合板安装工艺由于施工难度相对较高，所以在施工阶段容易因为接缝处理不当等问题，而导致开裂等情况的发生。在对叠合板进行吊装之前，需要适当加强与设计方的沟通交流，这样有助于对叠合板厚度、尺寸参数进行明确，并提高叠合板的跨度控制质量。在叠合板施工阶段，还要注意的开展施工管理，通过对板端锚固长度，模板支架长度等参数进行控制，可以大幅提高施工质量。在此期间，还应该注意开展板材防护工作，避免在安装阶段出现叠合板磕碰的情

况。在对预制吊索进行安装时，应该结合项目需求来选择适合的安装方式，例如可以通过模块吊装来对复合吊索施工进行处理，以此来增加复合吊索的紧密性。在节点位置处则可以通过添加钢筋的方式来提高强度，并利用砂浆渗透来进一步增强密实度，避免因裂缝问题而导致施工质量受到影响。一般而言，在施工阶段还可以通过设置临时支架来提高施工质量，临时支架在施工结束后要第一时间进行拆除。

### （三）预制模板施工要点

预制模板在施工阶段需要对螺栓、吊耳等进行安装，在施工前应该结合操作面以及元件相对位置来进行模板形状控制。施工阶段应该优先对螺母进行检查，以此来保障施工效果满足施工需求。在此期间，还应该对模板与工作面的距离进行控制，标准位置为300mm。在位置确定之后，要对螺母、螺栓进行连接作业，只要能够保障连接时的紧密性，就可以保证预制模板的施工效果满足工程项目的实际施工需求。除此之外，在施工阶段应该加强对模板方向的控制，并保证螺栓稳定性，只有这样才最大限度发挥出应有的施工质量。

### （四）连接与吊装构件施工要点

在施工阶段，构件连接情况与吊装施工的核心施工环节。预制件的连接情况将会直接决定施工效果。通常情况下，预制件的连接应该结合钢筋数量、强度等因素来进行选择，无论是现浇混凝土还是其他施工方法，都必须考虑高层建筑的现实需求，并注意施工阶段的错位问题。必要时可以通过固定预制件、对后续构件进行连接等方式来将预制件提前放到指定区域，以此来增加施工稳定性。在吊装环节中，则要根据现场需求来选择干式、湿式施工，在细节处理期间必须控制吊装精度，并在后续作业中多次检查标高与控制性，只有从细节出发，才能让安装质量在正式施工阶段获得应有的保障。

## 四、高层建筑预制装配式施工技术应用

### （一）工程概况

A住房一期项目共有6栋高层住宅，建筑总面积约为142498.56m<sup>2</sup>，其中四号住宅建筑面积为20067.85m<sup>2</sup>，地上26层、地下2层。标准层使用的是等效现浇框架-剪力墙结构。

### （二）预制件运输与存放

#### 1. 预制件运输

预制件在强度达到既定标准后便要进行脱模，并在修补结束后运输至现场，在项目工程中，要结合工期来制定运输时间表以及不同构件的施工节点，项目结合实际情况拟定按照每天30辆车的运输频率来进行预制件运输，300天内共要运输87000块预制件，运输频率、数量需要结合现场施工阶段来进行细节上的调整。在运输的开始前，通过在装车后对成品进行检查与清点，如果车辆存在超宽、超限的情况，则需要及时向道路运输部门进行备案。在选择外挂运输车时，要注意保障两侧重量的平衡性，否则容易在运输中出现倾覆的情况。

#### 2. 预制件存放

预制件在进入现场后，要结合墙体、梁等各种预制件类型来分类进行堆放。在对外挂墙板进行堆放时，要结合墙板的宽度来选择用以垫放墙板的木方。墙体在重心位置需要加设垫木，否则容易因为下方木方受力不均而影响存放效果。在对楼梯进行存放是时，则要结合施工规范来进行存放，楼梯存放层数要限制在6层以内。从预制件的存放角度出发，不同的构件其存放方式具有明显差异性，只要能够综合实际需求来正确进行存放，就不会对预制件的性能质量造成影响。A项目的预制件运输、存放质量获得了应有的保障。

### （三）预制件吊装

#### 1. 预制件吊装顺序

在进行吊装作业时，要按照先远后近来对预制件的顺序进行编号，吊装工艺流程如图1。

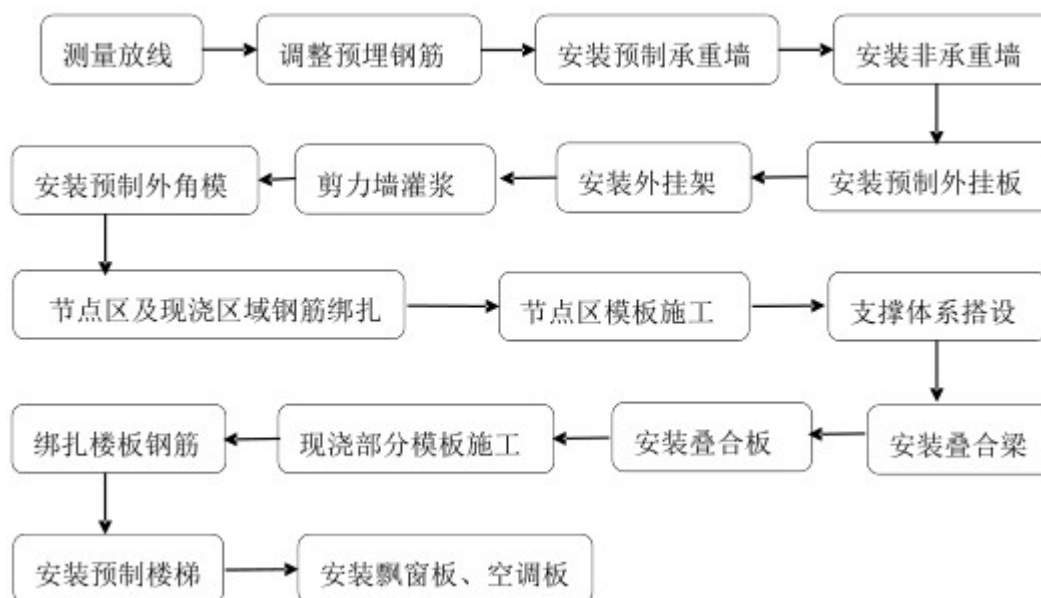


图1 预制件吊装流程图

## 2. 预制件吊装方式

A项目在开展吊装作业时，严格遵循了相关施工规范。在开展吊装之前，专门开展了试吊作业，提前确定了吊装期间的重心。而在构件捆绑时，通过拧紧连接挂钩、吊环等设施，可以防止滑落问题的出现。

在对外墙板进行吊装时需要结合电环位置来设置起吊点，起吊速度不宜过快，在吊至作业层上部600mm左右时，施工人员便可以利用搭钩勾住墙板，并通过溜绳进行墙板下降，内墙板的吊装方式与外墙板基本相同，另外，吊装就位期间可以利用支撑系统来提高定位速度。

外挂版吊装与外墙板相同，就位后则要利用连接固定件与临时斜撑来进行施工固定。在施工结束后，外挂板可以自由摆动此时就可以利用L型固定件来对其进行限制，在外挂板吊装就位支撑结束后，可以利用螺栓将固定件连接在楼面与外挂板上。

在叠合板起吊时，要保证四个吊点能够实现均匀受力，否则无法保障吊装期间的平稳性。叠合板在作业层上空停顿后，应该结合位置情况来进行板材方向定位，吊装期间还要对预留钢筋进行防护，避免因为钢筋碰撞而导致板面受损。在板材就位过程中，可以利用楔形木块进行校正，若选择使用撬棍进行校正，就容易导致板边受损。

在对飘窗进行吊装时，要利用预埋螺母来与吊耳、螺栓相连接，在连接结束后，应该将飘窗吊至作业面上方300mm，然后就可以结合位置线来缓慢进行就位。由于塔吊作业很难实现微调，所以在飘窗移动到墙板区域后，便可以停稳塔吊并通过调整倒链的方式将螺栓移动至孔洞。在螺栓调整到穿墙孔洞位置后，可以安排室内人员利用绳索来对飘窗进行牵引，此时可以通过回转塔吊大臂的方式来对飘窗进行平移。需要注意的是，U型咬合件在使用中为了防治坠落事故的方式，必须加装保险绳来提高施工安全性。

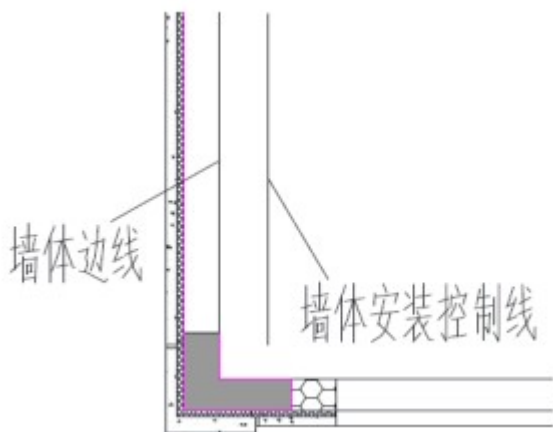


图2 墙体控制线示意图

## (四) 预制件安装与连接

各种预制件的安装连接方式大致相同，只要在施工中注意进行细节调整，就可以让安装、连接效果得到应有的保障。在进行墙体作业时，要结合施工图纸，利用测量设备进行定位放线，可以借助外墙控制线来提高作业精度。在安装期间对累计垂直误差进行控制时，则可以利用控制轴线来开展传递引测。在确定外墙预制件的拼缝标高后，可以利用铁片来进行找平处理，在混凝土浇筑结束后，则可以对轴线、平整度标高进行确认并找平。图2为墙体控制线。

在施工阶段对嵌缝进行处理时，可以通过弹性XPE专用胶来进行处理，这样能够防止灌浆在溢出之后对墙体造成污染。在墙体安装线安装结束后，可以选择在夹心保温板中加入XPE条，以此来防止漏浆。施工阶段可以定制模具来对钢筋位置进行调节，吊装前需要在外墙预留钢筋处进行位置校对，而在浇筑结束后则可以继续使用模具来对强插筋开展校核处理。外墙施工完成后要及时进行清理，清理结束后可以选择加水保湿，通过对湿润度进行控制，能够防止因为干燥而导致裂缝问题的出现。施工阶段若有必要，可以专门开展斜支撑安装，即结合墙板、柱的实际位置情况来加入临时支撑杆件。在整个项目施工中，灌浆能够直接影响到结构安全性，所以还要对浆液配比进行确认，并严格按照施工标准来进行灌浆处理，灌浆阶段不仅要保证施工连续性，还应该对浆液的时效进行控制，若浆液放置时间过长，其性能指标就会发生改变。

A住房项目的四号住宅由于在预制装配式施工中严格遵循了施工方案，施工质量成功达到了项目预期，工程质量获得了业主方的认可。

## 结论

总而言之，高层建筑因为其施工难度较高，所以更加适合利用预制装配式施工来提高施工效率与施工安全性，通过对施工技术进行分析，可以在保证施工效率的同时大幅提高装配式施工质量。相信随着更多人意识到装配式作业的价值，预制装配式施工在高层建筑中的应用方法将会更加完善。

## 参考文献

- [1] 王一鸣, 刘阳. 预制装配式建筑防水质量控制要点与防治分析[J]. 绿色环保建材, 2021(12): 147-148.
- [2] 林宗楷. 刍议高层建筑预制装配式建筑施工技术应用[J]. 城市开发, 2021(24): 76-77.
- [3] 林巧如. 预制装配式建筑施工常见质量问题与防范措施[J]. 中国建筑金属结构, 2021(12): 127-128.

作者简介：张力，1966年10月27日，汉族，男，湖北省荆州市公安县，大学本科，高级工程师。研究方向：项目管理。