

# 关于预制装配式住宅现场施工技术与安全风险研究

黄勇彬

广东省建筑工程集团有限公司

**摘要：**预制装配式建筑为现代建筑业发展的主流趋势，现已将其应用到住宅工程项目中，为规避安全风险问题，应强化施工技术管理，对技术细节加以管控，最大化降低安全风险发生率。基于此，本文以某住宅工程为例，首先简单阐述了住宅工程概况，总结该工程案例中存在的现场施工技术安全风险问题，进一步结合工程实际情况及安全风险类型提出管理措施，供类似工程参考。

**关键词：**预制装配式住宅；现场施工技术；安全风险

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.130

## 一、工程概况

据行业统计，住宅工程在预制装配式建筑工程项目中占据41%，因此为推进装配式建筑发展，应重点关注装配式住宅项目。为提升现场施工技术及安全风险管理工作有效性，本次以某住宅工程为研究对象，总结分析该工程中所存在的安全风险问题，并提出针对性管理措施。该住宅工程为经济适用房项目，建筑面积共50134m<sup>2</sup>，在整个项目中，预制装配式住宅为23#~27#楼，共5幢住宅构成。其中23#~26#住宅楼的外墙板、阳台、楼梯、楼板、楼梁为预制构件进行施工，预制率约62%，26#住宅楼除上述预制施工外，还包括剪力墙柱、框架柱的预制装配施工，预制率已达73%，为提高住宅工程建设效果，应注重预制装配式施工期间的安全风险问题。

## 二、预制装配式住宅工程现场施工技术中的安全风险

该预制装配式住宅工程项目最主要的安全风险问题在于人身安全及施工技术应用风险。第一，人身安全。住宅工程项目综合性强，且现场施工环境复杂，涉及大量电线电缆工序，若管理不当则会出现人员触电风险；此外，装配式建筑在构件安装期间存在吊装过程，吊装连接不当则会导致装配式建筑出现安全隐患，同时在吊装期间，存在高空坠落风险。第二，施工技术应用风险。住宅工程项目中存在大量预制构件，且预制构件的规格型号、用途等均有不同，在现场施工技术应用期间，常在基坑施工、临时支撑施工、构件堆放、渗水管理、吊装安装等过程中出现安全风险隐患，

具体表现如下：（1）基坑施工中存在支护失稳、基坑坍塌、边坡失稳、围护流砂漏水等安全隐患；（2）临时支撑施工中的安全隐患主要集中在临时支撑吊装、模板浇筑过程中；（3）因为预制构件堆放混乱，导致预制构件应用错误问题，继而引发了构件堆放安全风险；

（4）在住宅工程项目中，防渗防水为施工难点，在防渗防水技术应用期间，极易产生安全风险；（5）吊装安装风险主要为高空坠物事故，可破坏施工现场，并引发人身安全风险。

## 三、预制装配式住宅工程现场施工安全风险管控措施

### （一）人员安全风险管控

在预制装配式住宅工程项目中，人员安全风险主要集中在高空坠落、高空落物、触电等方面。为避免施工人员高空坠落，应强化临边防护及楼梯设置，不留安全死角，确保临时防护覆盖施工现场，同时，在高楼层施工期间，要求施工人员必须系牢安全绳索。对于高空落物风险问题，要求所有人员进入施工现场后必须佩戴安全帽，此外，应于高空落物风险存在点设置安全防护网，安全防护网以四层楼为间隔进行控制，以此提升现场施工安全性。对于触电风险，要求定期检查电线电缆绝缘层，若出现绝缘层破损情况，应立即处理，此外应强化用电管理。为进一步保障人员安全，案例工程在施工期间建立了安全巡检组，定期排查安全隐患，辅以责任制度，对安全巡检组加以管理与约束。

### （二）施工技术安全落实

#### 1. 基坑安全施工

为全面保障住宅工程施工安全性，在基坑施工期间，应强化基坑围护结构，控制桩体接缝搭接效果及垂直度。在住宅工程基坑正式开挖前需组织降水作业，确保水位至少低于开挖面1m，在保障水位安全的情况下，以分段分层开挖、随挖随浇筑为原则展开施工，避免坑底长期处于无支护状态，降低安全风险发生率，杜绝围护变形。基坑安全施工期间应采用动态化管理办法，将基坑降水、围护结构控制贯穿在整个基坑施工阶段中，并结合实际施工进度展开安全监督，全面消除基坑施工期间的安全风险问题。

#### 2. 临时支撑布置

案例工程以专用门式支架为临时支撑,在临时支撑形式确定后,由项目安全管理人员进行安全性计算,确定临时支撑数量及间隔,第三方监理审查通过后方可应用临时支撑方案。在预制装配式住宅现场施工期间,所用临时支架必须做好质量验收,检查外观质量及壁厚参数,同时,首次应用临时支架时,应通过试压明确该临时支架最大承重力<sup>[1]</sup>。预制构件的临时支撑支架必须组织承载力试验,得出承载力极限,结合施工现场结构及临时支撑支架性能进行合理布置,确保临时支撑的安全防护效果,此外,在正式施工前,应对临时支撑布置情况进行核查,最大化降低安全事故发生率。预制构件吊装至指定位置后需立即旋紧支撑,检查支撑小型钢结构的连接效果,当住宅项目中现浇混凝土强度达标且养护结束后,方可拆除临时支撑。混凝土现浇期间应注意控制临时支架稳定性,全面验算临时支架稳定性,杜绝野蛮、违规操作,使预制装配式住宅项目安全推进。

### 3. 构件堆放管控

为避免预制构件应用错误,在装配式住宅工程建设期间应构建预制构件编号编制规则,强化预制构件管控力度,同时可借助传感器等装置对预制构件进行跟踪管理,确保所有预制构件均处于可控状态下。预制构件进入施工现场后,应按构件编号进行堆放,并登记造册,同时划分施工场地,明确各堆放区域与预制构件间的对应关系,避免堆放混乱现象的产生。除此之外,预制构件堆放期间不可直接接触地面,应将其放置于软性材料或木板上,构件支架对称靠放,保持 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 倾斜,并设置防水台结构,做好预制构件成品保护工作,以此保障预制构件质量,消除质量安全隐患。预制构件的堆放管理应与吊装安装计划相匹配,减少预制构件吊装运输距离,降低安全隐患。

### 4. 防水防渗管理

案例工程为提升装配式住宅建设质量,降低安全事故,在现场施工期间格外注重防渗防水管理工作,科学设计防水节点,在预制构件接缝处内外侧设置防渗防水屏障,于接缝内侧预埋防水橡胶条,在接缝外侧设置防水变性硅胶,将其嵌入缝中,以此提升预制构件防渗水效果。相较于传统建设方式,装配式住宅建筑的防渗防水作业更为关键,为避免水分通过预制构件裂缝进行渗透,除上述防渗防水屏障外,案例工程还广泛应用防水卷材,在装配式建筑内设置防水卷材层。防水卷材在应用前,应全面清除构件表面尘土,若管道根部、阴阳角存在油污,需运用钢丝刷、砂纸、溶剂进行消除,以此保障现场施工效果,避免水分渗透而损坏装配式建筑整

体质量,以此强化现场施工安全管理工作。

### 5. 吊装安装控制

住宅预制构件的吊装安装过程为现场施工的核心环节,必须结合施工现场结果、预制构件堆放、设备性能情况编制专项安全方案,所有吊装指挥人员、塔吊操作人员均需持证上岗,在正式吊装安装前全面检查设备性能。预制构件进入施工现场后,需及时检查各吊点,检验各吊点是否满足预制构件起吊要求,同时组织重心检核工序,以促确保吊装安装安全性,此外,对于装配式建筑现场施工期间存在的大尺寸构件、异型构件,应借助专用平衡吊具,保障起吊安装质量,并消除安全风险。在预制装配式住宅工程现场施工期间,应由吊装班组每周检查起重钢索,详细记录检查过程及结果,若存在磨损、损坏问题,应立即更换。除此之外,在吊装作业危险点开展前,应组织专项交底及专项培训,确保所有吊装人员均掌握安全操作技术,以此规避吊装期间的安全风险问题。

预制构件吊装安装为现场施工安全风险管理的重点,需从以下几点展开工作:(1)预制构件堆放。构件应按吊装顺序分区配套堆放,构件堆垛不可位于塔机工作30m范围内,且构件堆垛间应设置 $0.8 \sim 1.2\text{m}$ 的通道,同时吊装范围内各堆垛最多存放六块预制构件;(2)吊装安装现场布置。塔机工作范围内堆放适量配套构件,各堆放区域明确标识,且工作范围不得存在障碍物;(3)编制吊装安全预案。根据常见吊装安全风险编制应急预案,并于正式吊装前组织演练工作,由专人管理吊装现场重大危险源;(4)明确操作流程。吊装期间应按支撑架搭设、复核标高数据、起吊就位、校验接缝高低差的顺序进行吊装,吊装前需注意检查索具、脚手架及起吊装置,组织空载检查与复核检查,从吊装器具上实现安全风险管理。(5)构件部位连接。各预制构件连接前应明确主次,安装前设置临时支撑。

### 结束语

综上所述,现场施工安全风险为预制装配式住宅工程的关键工作,可直接决定工程项目建设质量及施工成本,因此为避免人身安全风险、施工技术风险问题,应结合住宅工程项目施工现场实际情况加以管控,在保障人员安全的基础上注重施工细节,针对基坑施工、临时支撑、构件堆放、渗水管理、吊装安装等重点工序进行安全管控,以此提升现场施工安全性。

### 参考文献

[1]孟凡林.预制装配式住宅的现场施工安全管理[J].河南建材,2020(02):59-60.