

# 装配式建筑施工安全风险管理的

徐江华

(湖南兴旺建设有限公司, 湖南 长沙 410000)

**摘要** 装配式建筑作为一种新的建筑建造方式, 在施工过程中存在新的安全隐患, 提高装配式建筑施工安全风险管理水平至关重要。文章首先分析了装配式建筑施工特点及安全管理意义, 然后总结了装配式建筑施工过程中存在的安全隐患, 并提出了相应的施工安全风险管控措施, 以期对提高装配式建筑安全风险管理水平有所帮助, 从而确保装配式建筑施工顺利完成。

**关键词** 装配式建筑施工 安全风险管控 构件运输 吊装设备 触电

中图分类号: TU714

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0088-03

随着建筑行业的快速发展, 新材料、新技术得到大力推广, 在建筑工程施工过程中, 由于管理经验缺乏、制度缺失以及技术应用不科学等因素的影响, 存在较多的安全风险。装配式建筑作为一种新的建筑建造方式, 在施工过程中存在着很多安全隐患, 如吊装设备隐患、触电隐患、高空坠落隐患、交叉作业隐患以及机械设备隐患等, 这些问题直接关系到项目的成功与否。在施工管理中需要对装配式技术进行深入研究, 了解施工过程中可能出现的安全风险, 做好预防措施, 降低安全隐患发生的概率, 提高项目的安全性, 确保工程顺利实施<sup>[1]</sup>。

## 1 装配式建筑施工特点

装配式建筑是将整座建筑以构件为单位进行拆分, 通过工厂对构件进行标准化批量加工, 再运到现场进行吊装组合的一种建筑建造方式。此种建筑建造方式具有施工效率高、施工质量可控性强、节能环保等多种优势, 在当今建筑行业广泛推广。据相关行业统计, 装配式建筑可减少建筑施工过程中 30% 以上的建筑垃圾, 在建造阶段装配式建筑比现浇建筑碳排放量减少 10% 以上。装配式建筑构件通过工厂批量加工, 减少现场浇筑过程受到外界环境因素影响, 不仅可以提高建筑施工质量, 还能加快施工进度, 减少现场施工作业安全风险<sup>[2]</sup>。

## 2 装配式建筑施工安全管理意义

由于装配式建筑现场构件安装浇筑部分工作较为特殊, 施工的安全影响因素较多, 其中主要包括设备因素、环境因素、人员素质、管理意识等各方面的安全管理。加强安全管理能够确保在场人员的安全性和

规范性, 降低操作风险, 减少安全事故的发生, 减少经济损失, 防范风险, 确保工程顺利完工, 是可持续发展的建筑施工模式。

## 3 装配式建筑施工中存在的的海安全隐患

### 3.1 构件运输隐患

装配式建筑构件采用工业化加工方式, 所有构件在工厂加工完成后需要运送到项目现场。由于建筑构件具有尺寸大、质量重的特征, 在运输和装卸过程中存在构件磕碰、跌落、车辆交通事故等安全隐患。

### 3.2 吊装设备隐患

装配式建筑在吊装过程中存在着非常重要的安全隐患, 很多事故就发生在吊装过程中, 易造成构件的损坏或人员的伤亡, 安全管理显得尤为重要。施工人员必须根据项目施工安全管理规定做好安全检查, 及时对磨损器材进行更换和维护。如果发现可能存在断裂、损坏、疲劳的构件也应该及时上报并维修。同时, 要规范施工人员的操作, 在起重前要对构件进行重量计算, 及时进行技术交底, 做好构件吊装过程中防脱落的预防措施, 确保施工过程中整体的安全<sup>[3]</sup>。

### 3.3 触电隐患

在施工过程中往往存在着触电隐患, 其会对施工人员的人身安全造成非常大的威胁, 因此要注重安全隐患的排除。在装配式建筑中, 很多构件都是通过焊接完成的, 在电焊使用过程中就容易发生用电安全事故。比如在焊接时产生的火花容易引起火灾, 或者是漏电保护装置安装不到位, 发生触电事故, 甚至会出现更大的触电事故。因此要对施工人员进行安全教育和专业知识培养, 提高安全意识, 这都是装配式建筑

施工过程中需要重点考虑的安全问题。

### 3.4 高空坠落隐患

在装配式建筑构件的吊装过程中,施工人员的操作不当造成构件坠落事故常有发生。在吊装过程中会有对混凝土和构件造成损坏的情况,发生碎块坠落,这同样会带来严重的后果,要在施工范围内进行安全网的围挡,防止伤人事件发生。尤其是要注意合理安排人员、安装数量、设备清点等工作,采用外挂脚手架的方式避免高处坠物。在对混凝土外墙上进行挂点安装时,可以设置支撑保护体系来确保结构的稳定性和牢固性,保障预制构件的安全性与稳定性<sup>[4]</sup>。

### 3.5 交叉作业中的隐患

装配式建筑因为施工过程复杂、项目繁多、人员较多,通常会有交叉作业的情况,人员上下施工同时进行使得安全管理难度大大提升,必须要做好项目的安全管理专项方案。例如上层爬架和下层门窗同时安装时,施工人员属于不同管理单位,各自分包单位必须加强对管理单位的安全技术教育,设立必要的隔离措施、警示标志等。在交叉作业中,禁止在同一垂直方向上下同时操作,下层操作必须远离上层操作可能发生坠落的空间范围内,注重交叉作业安全管理。

### 3.6 机械设备隐患

装配式建筑在施工过程中建筑构件和材料的装卸安装过程需要使用起重机和垂直运输设备等,科学合理地使用起重机械及垂直运输设备可以大大减少工人的体力劳动,能够确保施工过程中的安全性,加快工程进度,缩短工期,提高生产率。机械设备的使用隐患不容小觑,以塔式起重机的安装和拆卸为例,起重机的基础是保障安全的必要条件,不同地质条件下,机械设备发挥的作用不同,地基承载能力有偏差,在使用前要对机械设备存在的安全隐患进行排查,确保吊装安全装置能严格遵守安全操作规则。

## 4 装配式建筑施工安全管理的有效措施

### 4.1 构件运输安全管理

在运输方案确定好后,施工管理人员要跟生产厂家联系并确认构件易损的部位,包括构件的特点、重量、装卸挂钩部位、选定装卸机和运输车辆、确定搁置位置的方法等。

根据运输构件的尺寸形状选择合适的运输车辆和运输支架,并且还要提前对装卸路面和场地进行硬化处理,使其能够承受运输车辆的荷载及重量,满足车辆行驶停放的要求,确认构件的安全状态。

### 4.2 构件临时存放管理

构件在运达场地后,需要进行存放管理,存放的位置必须要进行合理的安排,保证能最节省材料,保证排除安全隐患。在构建存放位置确定的过程中,要对存放位置和存放路线进行规划,合理确定施工场所中的构件数量,在构件存放的时候,应该保障各构件垫木处于同一直线中。在确定好存放区域后,对构件进行依次安放,使施工现场整齐有序,并且要对构件存放地进行标志性提醒<sup>[5]</sup>。

### 4.3 吊装环节安全管理

在对吊环的安装搭建中,要对临时支撑体系进行安全性检查,这是非常重要的一个步骤,也是容易被忽视的一个环节。在吊装过程中吊装的体系主要取决于混凝土预制构件的类型,可以适用于各种外墙预制构件的节点尺寸。尤其是在安装过程中可以精准操控位置,参照实际尺寸对各个支撑点的数目进行注意核算,保证标高与预留数值一致。还有另外一个关键点,就是应根据施工要求和构件摆放位置进行起吊,需要注意的是,不能在非起吊点起吊,不能在不具备起吊用途的钢筋和预埋件上进行起吊。

### 4.4 施工机械设备的安全管理

施工机械设备的安全管理决定着起吊构件的数量和吊装安全性,对于设备的正确选定有着极其重要的作用,在对构件尺寸、起吊高度和机械设备的性能充分了解之后,依据现有数据对设备进行合理地选择,对构件的重量和起重承受值进行核算,在吊装起吊过程中,把吊装的弯矩保持在规定的范围内,严格把控弯矩值以免出现负值。同时对于构件的中心位置要保持垂直,和重心在同一条直线上,才能保证吊装平衡<sup>[6]</sup>。

### 4.5 外防护架安全管理

外防护架的组装、提升和拆卸在不同的施工阶段要按照一定原则进行,保证有序安装、假体平衡。悬挂式外护架在使用前应该进行荷载承受力的测算,保证在安全阈值内进行,同时还要控制平台上的荷载,在施工完成后,拆除各个构件时,对于外防护架、安全网、钢丝绳等通过穿墙孔安装的要按序进行拆除。

### 4.6 增强施工现场的管理力度

装配式建筑施工的现场管理要定期开展运输方案设计和技术的交底工作,从而使管理结构优化发展。装配式建筑施工现场比较复杂,装配式建筑现场施工环节要提高注意用电安全、设备安全、人员安全等工作。操作人员要严格按照机械、控制阀、漏电保

护管理的原则,禁止私自拉接电线或者使用机械设备。在吊装时应该确保安全系数,根据吊装材料确定绳索,同时还应该根据吊装的构件特点,加强对吊装工具的检查、维护和保养。还应该有效建立分级施工安全管理制度,明确各装配式建筑施工中各岗位的职责,确保各岗位都能及时到位,从而有效保障工程建设安全。

在装配式建筑期间,由于施工环境比较复杂,施工人员要能够保证装配式建筑的各环节有序实施,需要加强对工程现场的管控,包括对工程材料的控制管理、设备管理和用电安全管控,都需要现场人员的密切配合,要具备一定的专业知识和素养,这样才能为现场的安全施工管理提供技术保障。

#### 4.7 增强施工人员安全管理意识

施工人员的安全管理意识影响着装配式建筑的质量安全,因此施工单位需要进行不断的学习和培训,对于突发的状况进行安全调度排检,提高施工人员的综合专业技能和能力素养。施工管理单位应该强化装配式建筑安全管理意识,要根据构件的特点,尽可能地设置半径大于20m的环形路,使构件能在拐弯中不受挤压和损坏。也应该尽可能地避免挂车与混凝土罐车的同时作业问题,根据预制构件的单件重量,把构件摆放区放在钩机塔吊覆盖范围内,要设置合理的排水坡度和施工措施。在堆放范围区域内摆放明显的警示标志牌,严格禁止与施工操作不相关人员进入。要不断提高施工人员的安全意识,使得施工进场人员都具有对项目生产负责,对生命安全负责的意识,在保证高质量完成的同时,还能提高整体建筑项目的安全性。在此过程中,一般需要项目施工人员在现场操作前进行安全培训和项目安全示范,不断增强施工人员的自我管理意识,完善项目操作安全管理制度,进一步规范施工作业安全。听从指挥,建立分级式安全教育和责任管理机制。在公司项目施工和操作中逐步实现分级管理,并且还应该针对性地进行,秉承安全理念让项目施工人员都能从根本上、细节上注重安全管理问题,明确各施工人员的职责和管理规范,从自身做起,进一步强化对施工现场的安全有效管理,按照管理规范和标准操作。

#### 4.8 利用信息化安全管理手段

鉴于装配式建筑在施工过程中存在的安全隐患相对较多,为了进一步保障相关从业人员的人身安全,应该充分利用信息化技术及时发现安全隐患,并对工程过程中可能出现的安全隐患进行预防。信息化安全管理主要体现在以下几个方面:

1. 利用建筑物的数据资料搭建信息模型,安全管理人员可以在模型上进行模拟排查可能会发生的各种现象,借助于数据的结合构建安全检查模型。借助于安全模型的再现,当发现在施工现场出现安全隐患时,安全管理人员就能及时地发现隐藏问题,从而制定出详实的解决方案,降低在施工现场因为施工风险而发生安全事故的概率,充分保证施工人员的人身安全。

2. 在三维模型上对可能出现的危险要素进行及时标注,让安全管理人员在进行工作宣导时可以及时对施工人员进行提醒,进一步保障施工人员的人身财产安全。

3. 对施工现场进行实时性的动态监测,能更好地辅助安全管理人员做好安全防护工作,杜绝其安全工作管理不到位的现象。

4. 利用BIM技术和VR技术对建筑物进行虚拟展现,帮助施工人员身临其境地感受危险发生的情景,并能够清晰明了地发现其中标注的危险要素<sup>[7]</sup>。两种技术的结合可以使施工人员直观地看到危险发生所在的区域以及发生后带来的严重后果,引起相关工作人员的重视程度,让其时刻保持警惕,在前期准备工作中可以针对危险发生的情况做好相应措施,极大地提高了施工现场安全管理水平。

### 5 结语

综上所述,装配式建筑在施工过程中存在的安全隐患诸多,因此安全管理非常重要。在施工过程中,必须要采取一系列的有效措施来避免事故的发生,将安全生产、预防为主作为行动指南,将安全事故从源头上规避,将安全隐患彻底消除,为装配式建筑工程项目的顺利开展保驾护航。

### 参考文献:

- [1] 武晨阳,常春光.基于灰色模糊综合法的装配式建筑施工安全风险评价[J].建设监理,2021(10):54-57.
- [2] 龚培镇.装配式建筑施工安全风险智能诊断方法及应用研究[D].南京:东南大学,2021.
- [3] 郝金奎.装配式建筑施工现场安全影响因素评价研究[J].中国建筑金属结构,2021(08):46-47.
- [4] 王宇旻,金强.装配式建筑施工安全管理研究[J].建设科技,2022(02):23-26.
- [5] 章国胜.装配式建筑施工安全管理问题及改进策略研究[J].砖瓦,2022(03):49-51.
- [6] 伍宇进.建筑工程安全管理信息化建设[J].信息技术与标准化,2021(09):71-74.
- [7] 杨清舒,韦芳,张思琪.基于BIM的VR技术在可视化交底中的应用[J].华东科技,2022(01):95-97.