

# Research on quality control and safety management of prefabricated building construction

Chunle Hao

Jiyan Kaibo Construction Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing, 100013, China

## Abstract

With the development of our country's construction industry in the direction of green environmental protection, energy conservation and efficiency, prefabricated construction has become a new construction trend. It is used in more and more construction processes because of its advantages such as efficient construction, optimization of construction quality, and reduction of environmental interference. However, the construction of prefabricated construction involves complex steps such as the production of prefabricated components, transportation to installation on the construction site, which increases the pressure of quality supervision and safety supervision and management. Therefore, according to the characteristics of prefabricated structure construction, the problem nodes are proposed, improvement measures are given, and the in-depth theoretical basis and practical steps of quality management, risk control and safety assurance are analyzed.

## Keywords

prefabricated building; construction quality control; safety management; construction management; Risk prevention and control

# 装配式建筑施工质量控制与安全管理研究

郝春乐

建研凯勃建设工程咨询有限公司, 中国·北京 100013

## 摘要

随着我国建设产业向着绿色环保、节能高效方向发展, 预制构建已然成为一种全新的建设趋势。因其能够高效地进行施工、优化施工质量、减少环境干扰等优点而得以被越来越多的建设过程运用。但是预制构建的构建涉及预制构件制作、运输至施工现场安装等复杂的步骤, 增加了质量监管与安全监督管理的压力。为此, 根据预制结构构建的特点, 提出问题节点, 给出了改善措施, 分析质量管理、风险管控、安全保证等方面的深层理论基础与实践步骤。

## 关键词

装配式建筑; 施工质量控制; 安全管理; 施工管理; 风险防控

## 1 引言

在现代化建设发展的过程之中, 由于预制建筑的快捷、质量稳定、环保性等优点, 已然成为了当前建筑事业的主要发展方向, 但在实际应用中, 在质量控制及安全保障等方面仍然存在不少问题, 因预制建筑需要关注从构件制作、运输, 到施工现场的组装等一系列工作环节以及多专业人员参与, 这在一定程度上要高于以往传统建筑模式中的施工质量控制及安全保证, 为此有必要展开关于预制建筑施工质量控制与安全管理问题的研究, 以寻找能够改善施工质量控制环节方法以及提升施工质量安全控制力度的手段, 确保建设项目顺利实施。

## 2 研究背景与意义

### 2.1 装配式建筑的兴起与发展

近年来, 随着建筑业对绿色环保、节能减排及建造过程性能的追求, 模块化建筑被当作一种新型建造方式受到广泛关注, 其在建造过程中预先做好构件, 而后将构件运输至现场完成搭建, 大大提升建筑建造效率, 减少对自然环境的破坏。与普通建法相比, 模块化建筑具有工期缩短、施工现场污染少、资源利用效率高等优势。此外, 随着国家及地区建设支撑政策及技术发展, 模块化建筑正向着高装配、智能化的特性发展, 已经成为绿色建筑的重要组成部分。近些年来, 模块化建筑在国内乃至全球范围内普及速度加快, 因其便捷性及持续性, 被大量应用于大面积城市化及乡村建设中。然而, 模块化建筑迅猛发展的背后, 施工现场质控与安防问题日趋显性化, 亟待解决。因此, 深入研究模块化建筑施工质控及安防管理既具有重要的理论意义, 也具备长远的实际价值。

【作者简介】郝春乐(1992-), 女, 中国内蒙古赤峰人, 助理工程师, 从事装配式研究。

## 2.2 装配式建筑施工面临的质量与安全问题

由于装配式施工与常规建筑施工的流程差别较大,也给施工质量监督及施工安全管理带来诸多新问题。首先,施工过程需要经历诸多阶段,比如构建的设计、加工、运输及拼装等,每一个工序的失误都可能导致质量问题产生。如若在设计时忽略生产、施工的实际情况,可能导致部分构件尺寸过大,造成施工精度降低及后期运用性能降低。其次,预制构件的制造极易受质量监管不到位的影响,在大量生产的前提下,机械设备故障或是工人施工失误等现象都可能导致构件质量产生变化。最后,对于预制构件的运输和组装来说,是一项要求高技能含量的工作。一旦其被运输后就会轻易受到外力影响,例如天气变化或运输路况,极易造成构件损坏甚至变形,从而导致最终的质量问题。且在施工现场组装时,由于工作人员没有按规范标准行动,则容易造成安装上的误差,直接影响建筑的安全性和稳定性。因此,怎样能够从设计到施工全过程实施系统化质量监督和保证施工安全问题是装配式建筑亟待解决的问题<sup>[1]</sup>。

## 3 装配式建筑施工质量控制的关键因素

### 3.1 设计阶段的质量控制

在施工之前,设计方案决定了建筑产品质量的安全管理。设计者与施工者需要按照相应的规范要求来确保设计方案的精准性与操作性。由于图纸设计是施工单位在进行建设期间最主要的资料,故而只要设计不够准确、考虑不够全面,便会导致后期建筑施工产生诸多问题。比如没有考虑到组装好的构件该如何运送固定,便有可能造成构件大小不符合要求、对接不上等情况,最终降低了总体建筑性能。因此在设计的起始阶段,需要深刻理解并符合装配式建筑需求,才能够提升设计方案的精准性与可行性<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.1 设计图纸的规范性与可操作性

设计图纸对建设工程质量的影响。预制构件中,构件制作和现场安装是在图纸的基础上完成的,所以图纸准确、全面、标准化的要求尤为重要。除了要准确标注其各部分具体尺寸、形状、连接方式外,还应考虑到制作、运输、安装过程中对这些部件的特殊要求。而且在图纸中标准化的要求应落实到它对施工人员的方便性上,应尽量使设计简明,使施工人员能更好地理解他们的工作目标,减少错误发生。

#### 3.1.2 设计方案对质量的影响

设计的质量直接影响整个预制构件建筑物的质量,在设计过程中没有充分考虑到结构安全、实用性和外观等方面的要求,可能使建筑物达不到相关要求,充分考虑在预制构件建筑物过程中遇到的一些问题,如工程实施难度、自然环境、工期等问题,其实都同预制构件建筑物的质量有关。因此,质量关必须从设计时严格要求。

### 3.2 生产阶段的质量管控

预制件的质量在预制件生产过程中尤为关注,因为预制件的质量决定了整个结构质量,由于装配式建筑对其部件

大小、精度以及其他的其他属性要求比较高,因此每一个步骤都不可以马虎,保证生产的可靠。严格按照相关的规定要求执行,采用先进、新型的设备和手段保持产品生产的稳定性,并从原材料选择、工作条件等方面进行综合考虑,对质量进行综合管理和控制<sup>[3]</sup>。

#### 3.2.1 预制构件的生产标准与工艺控制

预制构件施工中要达到优质的精度标准,首先对原材料进行严格的检验,确保原材料合格,防止因原材料而出现构件质量不合格的问题,然后再通过先进的技术和设备制作预制构件,提高构件制作的一致性,增强构件的生产能力,并通过数据采集及监测分析对各个关键参数进行实时监控,确保生产过程的稳定。

#### 3.2.2 生产质量的保障措施

产品质量控制体系的制定可以确保产品生产的质量,公司要在产品的制作过程中,全面检验每一部分的产品,在成品的最后一个环节进行最终的质量检查,在对主要零部件、关键部位的工作中,配置专人进行质量管理工作,避免造成部分零配件未及时发现,无法进行处理,还需要建立完善的追溯体系,当发生质量异常问题时,可以及时查出产品的生产批次,及时处理问题,避免对整体工程产生影响。

## 4 装配式建筑施工中的安全管理策略

### 4.1 安全管理的基本要求

#### 4.1.1 施工人员安全意识的培养

保证工程的安全运作首先是要提高施工人员对安全的意识以及认知,因为在进行预制式建筑的施工时由于工序繁多,因此每一个环节的错误都将可能导致安全事故。因而要做好工人安全意识的培训工作。施工方要时常组织工人开展关于安全的培训活动,如将讲解结合实例的方式来增强工人对于安全防护以及应对紧急状况的方式。同时我们也要教导他们遇到一些具有更大风险的工作如高空作业或是起重设备的作业等,树立一些有关安全的通知以及警示标语也是很好的提醒员工提防以及减少风险<sup>[4]</sup>。

#### 4.1.2 安全责任制的落实

安全职责的落实是确保工程安全的基础。施工单位要明确各级管理者和员工的安全生产责任,确保人人都知道自己应承担的安全生产责任。从项目经理到现场员工,各级人员都要承担相应的责任,“凡事有人监督,人人有责”。施工单位还要成立独立的安全管理委员会,负责研究和督促安全管理措施的有效实施,具体包括安全检查、现场抽查、危险预测等。与此同时,还应让施工者定期接受安全测评,避免出现松懈工作,按照安全操作规程。

### 4.2 安全风险识别与评估

#### 4.2.1 施工现场的危险源识别

施工现场充斥着多种多样的潜在威胁,甄别它们是提前规避安全事故的最好方法。在预制结构的施工中,最主要

的威胁是：一是高空作业的安全隐患，如拆装、安装构件时，极易发生坠落事故；二是工具设备安全威胁，如使用吊车、电梯等大型设备，设备出现问题或操作失误，事故十分严重；三是施工现场的用电安全问题，如线路裸露、电器故障等问题加大了触电的可能性；四是运输安全问题，如构件在运输过程中可能磕碰损坏或位置改变会导致伤害事故的发生。因此，施工单位必须要将潜在的所有威胁排查一次，对构件吊装、搬运过程中的潜在危害，需结合实际情况制定重点监测和防控措施。

#### 4.2.2 风险评估与应急预案的制定

建筑施工安全隐患一经检查确认，还需要进行危害分析，不仅要考虑该事件发生的概率，还要考虑到该事件发生所带来的影响后果，找出最严重的隐患，将其作为应急方案的重要参考依据，例如高处作业或大型机械作业进行分析，它们可能造成的人身伤亡、财产损失，采取保护手段；还要制定整体的危机应急方案，针对不同形式的事故作出应急行动计划、处置任务、疏散路线等等，通过反复的训练和危机模拟，使应急预案有效合理、员工应急处置能力得到提升<sup>[5]</sup>。

### 5 装配式建筑施工质量控制与安全管理的协同机制

#### 5.1 质量控制与安全管理的关系

装配式建筑在建设中的质量控制和安全管理是密切相关的且相互作用的关系。一般情况下，往往建筑质量问题是由安全隐患引起的，一旦出现质量问题，就会出现运输安装等过程中发生变形或者损坏情况，对建筑物的稳定性造成威胁。因此，不能单纯地对建筑物能否满足使用功能进行考虑，还需要针对建设期间中的人身安全问题进行全面考虑。只有质量控制更严格了，质量方面才能有效降低出现安全隐患的可能性；只有安全管理更有效了，才能使高质量控制也得到实施。

#### 5.2 协同管理模式的建立

要想实现施工质量控制与安全监管的全面管理，建设单位需要形成联动管理体制。联动管理意识是指质检与安监相辅相成、相互促进而非单向工作的一种理念。在这一理念下，工程建设过程中的质检和安监会同步进行，在监理工程的质量问题的同时，还需要时刻关注着工程存在的安全隐患。在具体操作中，施工区域质检人员和安监人员还要形成

相互配合默契的工作关系，确保任何工作都会符合施工质量与安全标准。另外，施工单位还要形成不同职能部门间互通互联的平台，保证企业相关部门间信息的交流以及工作的交谈，形成凝聚力。

#### 5.3 实施效果与反馈机制

需要将协同管理模式执行的情况定期进行评价反馈，工程企业需要建立关于质量和安全的反馈体系，才能够使得工程企业定期检查我们的管理策略实施情况，通过对于安全事故以及质量出现问题分析，我们可以取得经验，完善管理方法，除此之外，关于员工工作反馈意见也需要被反馈到管理层，确保在现场发现问题能够及时上传至管理层，从而做出调整，让我们的预制构件建设质量和安全管理整体水平再上一个台阶，保障工程顺利竣工。

### 6 结语

本文研究主要明确了要在装配式建筑施工中积极做好质量管控和安全管理工作具体应对策略。本文主要做出了以下研究结论：首先，要对从设计生产、运输到施工的各个环节全面实行管理，确保所有工作都在各个程序中得到落实，严格遵循要求执行，避免因细节误差造成质量缺陷；其次，安全管理中要有完善的管理制度和检测体系，要求相关人员意识到安全生产的重要，有效加强安全生产巡查和风险管控，避免安全事故的发生；最后，还需在科技手段上下功夫，在工程建造过程中，应用 BIM 技术和智能化监控设施等，都能有效强化工程的质量管控与安全管理。总而言之，要让装配式建筑管理真正成功，积极强化质量管理和施工安全管控是重中之重，应当以后的管理重点。

#### 参考文献

- [1] 王承启;李浩宇;张泽民.装配式建筑施工质量控制的关键因素分析[J].建筑工程技术与设计,2023(12):45-48.
- [2] 高云龙;刘慧琳.装配式建筑施工中的安全管理策略研究[J].建筑与施工,2023(10):88-91.
- [3] 黄志雄;邱永成;蔡宇航.装配式建筑项目安全管理模式的创新与实践[J].建筑管理与技术,2024(5):58-61.
- [4] 周俊峰;朱博文;王泽林.装配式建筑施工中的质量控制与风险防范研究[J].工程质量管理,2023(11):72-76.
- [5] 李天杰;陈云鹏.装配式建筑施工质量与安全管理协同机制研究[J].土木工程与管理,2024(3):53-56.