

# 浅析装配式多层厂房的安全管理

周鹏博

浙江省建工集团有限责任公司 浙江 杭州 310011

**摘要：**随着改革开放程度的加深，以现场浇筑为主的施工方式已经逐渐跟不上新的环保要求。近年来，我国装配式建筑处于快速发展阶段取得了一定的成效，但是装配式建筑相较传统建筑而言，是一个较年轻的行业，其安全管理的和传统建筑业相比，有一定的区别，传统的安全管理模式安全管理的一些法律法规和规范性文件不能完全套用，急需完善。本文分析了目前装配式建筑行业的安全管理，存在的一些问题，影响装配式建筑生产过程中的安全因素，以及探索一些新的安全管理措施。

**关键词：**装配式；厂房；安全管理；危大工程

## 1 绪论

改革开放已逾四十年，我国的建筑行业正处于高速发展的时期。建筑工业化是我国建筑业可持续发展的必然方向，是提高劳动生产率、提高工程质量和技术进步、实现建筑业转型升级的重要途径。根据我司业务所在地相关文件（沪建建材〔2016〕601号）规定，新建多层厂房工程的建筑单体预制率不应低于40%或单体装配率不低于60%。装配式厂房由PC构件厂预制板、梁、柱等构件，再运输至施工现场并拼装在一起。其优点有提高质量、清洁生产、较强的抗震能力及相对短的施工工期等<sup>[1]</sup>。然而，装配式厂房不同于传统厂房施工，其安全管理与传统的施工有很大的差别。因此，提高装配式多层厂房工程的安全管理水平具有十分重要的意义。

## 2 装配式多层厂房工程的安全管理内容和意义

### 2.1 装配式多层厂房工程的安全管理内容

#### 2.1.1 装配式多层厂房工程安全管理的原则

装配式建筑的安全管理与传统建筑工程一样，应坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，制定安全政策、计划和措施，完善安全生产组织管理体系和检查体系，加强安全生产管理，建立健全安全生产管理体系、安全生产责任制，提高安全生产条件和水平，确保安全生产技术措施的落实。

#### 2.1.2 装配式多层厂房工程安全管理的关键点

装配式多层厂房工程预制部位较多（预制柱、预制梁、叠合楼板、预制楼梯），较装配式住宅相比，PC构件重量更大，对人员组织、机械配备和材料运输要求高。(1)选择专业的PC构件安装劳务队伍，从人员上保证了构件吊装的可靠性(2)在卸料和装配过程中，会大量使用各种重型机械，如重型塔吊、汽车吊等，需要加强对吊装机械的管理。(3)装配式厂房对现场材料堆放场地需

求较大，因此对材料运输时间的把控要求较高，PC构件即到即装的情况较为常见。施工场地内的车辆短驳、调运较多，存在一定风险，需要相应的安全管控措施。(4)吊装时可能会碰到外脚手架，需要避免。

### 2.2 装配式多层厂房工程班组安全管理

#### 2.2.1 装配式多层厂房工程班组安全管理原则

##### (1) 目的性原则

装配班组安全管理的目的是在新型结构模式的施工环境下，通过对新型危险源的识别及管理，用以减少甚至是避免职业危害和事故的发生，保障工作人员的安全和健康，确保生产能够有序地进行。班组安全管理要根据工作现场的变化，有目的性明确地做出相应的调整，最终达到安全生产的目的。

##### (2) 精细化原则

安全管理是一个重大课题，在装配班组安全管理中要做到精细化原则，由细部到局部、再由局部到面，如：构件吊装前对吊装区域的实时划分、大型机械（塔吊、汽车吊、履带吊等）吊装时U型扣的正确使用、吊装完成后对专用钢丝绳的保管与保养等，从而形成一个安全可靠的吊装过程。

##### (3) 规范性原则

班组安全管理规范性主要是建立班组施工生产过程中的标准化安全管理运行机制，从而使工作人员产生安全生产的工作意识、调动工作安全生产的积极性、相互监督改进性，实现安全生产。

#### 2.2.2 班组安全管理内容

在装配过程中，装配班组的人员长期处于高处坠落、物体打击、机械伤害的工程施工环境。因此，装配班组的安全管控极为重要，其主要内容有：

(1)班组日常安全管理应遵循“安全第一、预防为

主、综合治理”的方针，建立健全安全生产责任制。严格执行有关安全生产的文件、要求和规定。(2)项目部要对班组安全管理有着动态管理的理念，例如从事构件吊装的司机以及指挥的建筑施工特种作业操作资格证的检查，起重作业人员穿防滑鞋、戴安全帽，高处作业佩戴安全带等的检查<sup>[2]</sup>。(3)班组的安全管理要落实安全技术措施计划和事故应对措施。(4)班组要做好进场安全教育和安全技术培训。提高装配班组、塔吊司机和信号司索工的安全意识，加强吊装技术培训，加强安全技术交底。除此以外，班组的安全管理还要做好劳动防护和安全工具、仪器的管理，实施班组安全奖惩制度<sup>[3]</sup>。

### 2.3 装配式多层厂房工程的安全管理的意义

装配式厂房具有一定的施工难度与危险性，如果其施工过程中没有进行有效的、合理的管理与控制，极易引发施工安全事故，进而导致巨大经济损失的发生，严重的还会造成人员的伤亡，最终给社会发展带来一定的不良影响<sup>[4]</sup>。安全管理体系作为总包单位施工设计中的重要内容，同时在装配式建筑施工过程中，由于装配式多层厂房工程对大型起重设备的依赖、高空作业情况较多，如果不能对施工中需要的起重吊装及安装拆卸工程、脚手架工程进行有效的安全管理的话，发生事故的概率将大大增加。

## 3 影响装配式多层厂房工程的安全的因素

影响装配式多层厂房工程的安全因素较多，但是总的来说为以下几点：

### 3.1 人的因素

人是装配式厂房安全施工的关键因素。人的因素可以分为心理因素、素质因素和生理因素。施工人员与建筑工人的不安全心理会对安全管理产生影响。吊装作业人员存在着侥幸心理、省能心理、逞能心理、从众心理、逆反心理、冒险心理等不安全心理。其中，侥幸心理、逞能心理、从众心理、逆反心理尤为突出<sup>[5]</sup>。除此以外，人的生理因素、人员的素质也是一个影响装配式建筑危大工程安全的重要因素。

### 3.2 管理因素

由于装配式建筑做为我国的一种新型结构模式，对安全的组织管理尚难形成一个完善的系统，在安全管理过程中对管理人员的管理能力和实践经验要求相对传统建筑会有所提高。

装配式建筑施工具有一定的特殊性，如吊装作业为主、高空作业多等，因此要在装配式建筑的施工过程中要对吊装施工、临边防护、用电安全做好管理工作<sup>[6]</sup>。

#### 3.2.1 场内交通安全管理因素

装配式厂房的PC构件需要运至安装部位较近的位置吊装，同一车构件可能会在场内数次短驳，对地面道路上的人员造成危险。因此需要对运输车司机和场内作业人员做好交通安全教育交底工作，必要时需要交通指挥。

#### 3.2.2 吊装机械安全管理因素

由于装配式厂房单个PC构件重量较大，盲目起吊存在塔吊、汽车吊倾覆的风险。因此在吊装前需要进行吊装验算，对于塔吊范围外或超过塔吊起重力矩的构件应采用汽车吊吊装，吊车停放位置要严格按照方案要求。

由于多层厂房层高较高，安装叠合板属于高空作业。因此对于预制叠合板的吊装，可采取搭设钢管操作架满铺模板后吊装叠合板，或者配备定型化上人平台，给叠合板吊装提供安全的作业平台，以降低吊装难度和安全风险。

吊运前，应严格检查PC构件本身质量是否完好，有无开裂；吊孔、固定支架是否完好。吊运时，严格听从塔吊信号司索指挥，避免碰到人或外脚手架。安装时，由于厂房工程柱钢筋直径大，加大了吊装作业难度和风险，因此可采用高精度数控开孔定位钢板，控制柱筋偏位，降低了柱子吊装的难度和风险。

### 3.3 技术的因素

目前，我国装配式建筑的发展水平仍有待提高。在装配式建筑施工过程中，由于建筑的构造是由预制件组成，使得装配式建筑的偏差程度远小于传统建筑。除此以外，预制装配件的产品尺寸的精确性也亟须加强。

### 3.4 法律的因素

如今，我国装配式建筑安全法规正在不断完善。2018年3月8日，住建部发布的37号令规定，将装配式建筑PC构件吊装工程也归入危大分部分项工程中。但是，当前的装配式建筑的安全管理的发展还要有相应的标准化作为支撑。目前的法律法规需要对装配式建筑的操作标准化、材料的标准化以及合理的生产环境做出相应的规范<sup>[7]</sup>。现阶段国内装配式厂房还缺少统一的专业标准，以及完善的质量评价体系。目前国内各地区的标准都在快速发展，同时也带来了标准不统一的问题。

## 4 提高装配式建筑危大工程安全管理水平的措施

装配式建筑中的危大工程由于对行业对社会的危害性较大，所以需要尽快提出对装配式建筑危大工程的安全管理水平的各项措施。

4.1 加强装配式建筑规划、建设、运管管理的协调一致和相互配合

装配式厂房的PC构件体积庞大，其物流要求远大于传统式建筑。在装配式厂房的施工过程中，PC构件

供应是影响生产进度的重要因素。为了协调装配楼的规划、施工和运输管理,我司采用工业化项目管理平台、物联网技术对构件业务流各工序状态进行全过程的动态跟踪与监控。根据预制装配式建筑施工流程,从PC构件生产、运输、堆放、安装、验收等全部环节严格质量管控;将RFID技术应用于PC构件追踪,通过对构件一一对应的编码规则,导入到工业化项目管理平台,实现PC构件全流程质量监控。同时,还可以减小对城市交通和自身建设过程中的物料供应的影响。

#### 4.2 制定完善相关的安全管理法规

日本等装配式建筑最早发展起来的一些国家,从标准化、多样化、工业化到信息化、集约化不断发展和完善的经验,对我国具有一定的借鉴意义。随着我国对装配式建筑的推进,全国大部分地区陆续开始实施装配楼房厂房建设。因此,相关的安全管理法律法规也需要建立健全、与时俱进。

在装配式建筑持续发展的当下,建立有效、专业的装配式建筑安全管理的法律法规能为全国各地的装配式建筑提供安全管理的依据。

#### 4.3 制定统一的技术规范,确定装配式建筑施工质量评估体系

由于日本、美国和丹麦等国家装配式建筑的发展已久,安全技术规范相对成熟。而我国的装配式建筑市场还需要进一步发展,装配式住宅、厂房的安全技术规范亟待统一。

目前,我国急需确保装配式建筑相关流程的健康、高效和发展。行业主管部门应当组织国内外大型企业和有关专家,结合发达国家在装配式建筑方面的先进经验在我国已有的发展基础上,提出适合我国的装配式建筑设计、施工、安全和技术的标准和规范。

#### 4.4 完善装配式建筑运营安全管理体系,健全落实安全生产责任制

工程施工前,应针对装配式建筑的特点建立安全管理制度。安全生产管理要制度化、实现规范化。项目实施安全生产责任制,层层落实安全责任,可以尽量减少施工生产中的各种伤亡事故<sup>[8]</sup>。

#### 4.5 完善应急预案,开展多种形式的演练,提高应急应变能力

项目部的应急预案及应急事故演练非常重要。在装

配式建筑施工现场,要根据施工现场的需要分别建立各种事故应急预案,例如,高空坠物预案、触电事故预案、机械伤害预案、物体打击预案等等。同时将安全教育知识与实际操作相结合,模拟各种事故发生情景,开展各种形式的演练,提高施工人员的应急应变能力<sup>[9]</sup>。

#### 4.6 加强施工设备保证,提高建设施工的可靠性和安全性

装配式厂房最大PC构件可重达十余吨,其吊装施工将使用塔吊、汽车吊等多种大型机械设备,且施工场地狭小。需要优选机械设备吊装方案,要设专职机械员监护机械设备的运行,保证收、卸设备的安全运行,做好数据记录,对塔吊司机、信号司索工进行岗前安全技术教育。同时在使用过程中,应该合理使用机械、场地,严禁因为经济因素,使机械设备超负荷使用<sup>[3]</sup>。

#### 5 装配式多层厂房工程安全管理发展的方向

随着改革开放的不断发展,装配式建筑的安全管理要求也在不断提升。装配式建筑业的成本控制也将推动装配式建筑的安全管理目标往零事故的方向发展,使得其安全管理措施越发精细化。

#### 参考文献

- [1]曹君.预制装配式建筑施工安全管理[J].低碳地产,2016(19)
- [2]梁卫明,王平.装配式建筑如何做好吊装安全管理[J].建筑安全,2018,(7):70-70;
- [3]郑晔.装配式建筑施工安全管理若干要点研究[J].辽宁:2017(7)
- [4]梁军龙.危险性较大分部分项工程安全监督的研究[J].建筑安全,2016,31(09):32-32
- [5]杨鑫刚,张高杰,贾屹峰.管理因素对建筑工人不安全心理行为影响探究[J].建筑安全,2018,33(05)
- [6]李月霞.试析装配式建筑施工安全管理[J].江西建材,2017(02):268
- [7]刘峰,叶洪义,王红汉.安全标准化班组建设与管理研究[J].工业安全与环保,2012,38(01):94-96.
- [8]王再初.如何落实安全生产责任制[J].湖南电力,1995(S1):36-38+40
- [9]金小忠.如何创新建筑安全培训模式[J].建筑安全,2018,33(07):68-70