

# 预制混凝土装配式建筑质量管控措施

何秀扬

肥西县建设工程监测中心有限责任公司, 安徽 合肥 231200

**摘要 :** 建筑现代化、绿色化发展趋势, 使得预制混凝土装配式建筑愈发受到重视。而想要加快推进该类建筑施工方式的广泛应用, 需要提升其建设质量。各施工单位应当结合理论研究资料, 认真分析该类建筑的常见问题以及问题诱因, 在全面管控、全过程管控理念之下, 优化质量管控的体系。包括完善质量管理规范制度, 提前开展人员教育培训工作, 重视施工现场环境、材料、机械管理, 引入智能化方法并通过质量评价防范潜在风险。

**关键词 :** 预制混凝土装配式建筑; 质量管控; 工作措施

## Quality Control Measures for Precast Concrete Assembly Building

He Xiuyang

Feixi County Construction Engineering Monitoring Center Co., Ltd, Anhui, Hefei 231200

**Abstract :** The development trend of building modernization and greening makes precast concrete assembly building more and more attention. To accelerate the wide application of this type of building construction method, it is necessary to improve its construction quality. Each construction unit should combine theoretical research data, carefully analyze the common problems of this type of building and the causes of the problem, and optimize the quality control system under the concept of comprehensive control and whole process control. This includes improving the quality management standard system, carrying out personnel education and training in advance, paying attention to the management of construction site environment, materials and machinery, introducing intelligent methods and preventing potential risks through quality evaluation.

**Key words :** precast concrete assembly building; quality control; work measures

《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》中指出, 该种建筑是建造方式的重大变革, 是推进我国新型城镇化建设的重要举措, 在节约资源、减少环境污染、提高劳动效率效益方面具有积极的意义。但由于我国装配式建筑方面的研究起步较晚, 技术应用难度依然突出, 所以需要工程单位客观认知问题, 再基于现有的技术条件、成功经验应用有效的质量管控方法。

### 一、预制混凝土装配式建筑常见质量问题及诱因

#### (一) 质量问题

整理资料、新闻可以发现, 预制混凝土装配式建筑质量问题集中表现在以下几方面: 其一是构件的设计问题。比如构件拆分设计不合理; 设计的构件位置重合, 与管线容易发生交错碰撞。其二是构件的生产问题。比如混凝土漏振、过振导致构件表面出现蜂窝、孔洞; 混凝土砂率偏低导致构件出现砂斑、砂线、起皮情况; 预制模具尺寸不准导致构件与施工图存在较大误差。其三是构件的堆放运输质量问题。比如大量预制墙板平放堆叠在一起, 最下层的构件就会因为承受较大外力而出现表面裂缝。在构件运输过程中没有进行特别保护, 就会导致构件之间、构件与车体之间过度刮蹭、碰撞, 使构件出现边角损坏情况。运抵现场之后不注意成品保护, 又可能因为反复碰撞使得锚固钢筋等弯折。

其四是在施工阶段容易出现吊装、安装、注浆等质量问题。比如工人没有使用专用吊钉位置起吊, 使得钢筋骨架受力点发生变化, 损伤构件结构。工人不熟悉预制构件的装配方式, 导致构件预留孔洞和现场预留钢筋位置存在较大误差, 无法对齐装配。注浆时没有严格按照步骤清理基层、安装垫块、拌和浆料并持续注浆, 也带来质量隐患。

#### (二) 问题诱因

导致预制混凝土装配式建筑出现如上问题的因素是多种多样的, 比如建造过程的设计深化、构件进场验收方法、施工作业人员技术水平等等。而这些因素总体上可以被分为管理制度、管理主体、管理方式三大类, 涉及到企业的质量管理体系、建造过程检查验收制度、建造过程质量追溯机制、各管理主体质量管理理念、建造主体信息交流频率、建造过程信息化质量管控技术的运用等诸多小点。所以优化该类建筑的质量管理方式, 也要从这些

原因入手。

## 二、预制混凝土装配式建筑质量管控的原则

### （一）全面管控

通过上文分析可以看到，预制混凝土装配式建筑质量问题是多方面的，导致这些问题的因素也来自于内外部环境多个维度，所以进行质量管控要坚持的首要原则就是全面性。做到管理对象的全面、管理方法的全面、管理目标的长远。站在全局角度系统分析各项影响质量的要素之后，建立质量考察体系。比如控制物料常见问题就要全面收集问题的特征，按照露筋、蜂窝、孔洞、夹渣、疏松等现象，将问题分为严重和一般两种，再从人员、设备、材料、工艺、环境至少五个维度分别制定物料质量管控的具体工作方案。

### （二）全过程管控

预制混凝土装配式建筑的特点决定了其质量问题也会产生在预制构件设计、生产等建筑工程的准备阶段，所以进行质量管控还需要坚持全过程的基本原则。比如结合质量管理的PDCA理论进行QC活动，以便于通过持续跟踪、指挥、协调，分析、解决问题，也能形成指导类似项目相关工作的建议、意见。以一体化施工质量问题全过程管控为例，先要收集气象资料，躲避影响施工质量的雨雪天气；改进钢筋混凝土的连接、锚固方式；落实施工交底；控制原材料的进厂和使用过程；实现样板引路。

## 三、预制混凝土装配式建筑质量管控的可行措施

### （一）完善质量管理体系和规范

基于上文分析的预制混凝土装配式建筑质量管控原则开展具体工作，首先需要完善管理的规章制度，形成系统的管理体系。

各单位应当在《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》等的指导之下，明确设计人员、构配件生产厂家、施工建设单位等主体的质量监督责任。比如设计单位要按照预制钢筋混凝土板式楼梯图集的指引，设计相关构件，给出明确的尺寸、材料等级要求等数据。生产厂家要严格按照规章制度验收进场原材料，检测预制构件的结构、性能、观感，做到每道工序都能够完成“三检”。并借助RFID芯片或二维码对构件进行标识，完善建造质量问题的追溯机制。建设单位要提前成立项目质量管理小组，由项目经理牵头，按照分项工程组织管理团队。每一分项工程管理人员要对该项目的全部质量问题负责；追责机制体现在施工合同之中。所确定的一系列管理规章制度要在线上线下通知到各责任主体，比如工程建设单位要打印制度，将其张贴在生产生活区域的显著位置；线上交接工作要严格按照制度流程开展，并留有工作底单<sup>[1]</sup>。

### （二）提前开展人员培训的工作

建筑工程管理、施工人员的技术、能力、主观意识，是导致诸多预制混凝土装配式项目质量问题的主要因素，所以在开工之前要针对管理和一线施工人员进行教育和培训。

面向管理人员的教育培训工作，主要以提高其质量管理的能力为目标。包括引入工程实践案例，共同分析该案例中出现的质量问题、导致问题的内外部因素，结合新技术新工艺等提出防范、化解此类问题的方法、建议，以改变管理层的传统质量管控观念。并分项开展针对性的培训工作，比如要求设计单位对设计人员进行施工图设计、构配件深化设计、图纸会审、设计变更管理等方面的培训。要求预制构建生产单位对生产工人、生产线负责人进行原材料质量控制，构配件生产工艺，堆放运输过程成品保护方法等的培训。并在建设单位内部进行以图纸会审、设计交底等为主的培训工作。培训结束要对人员进行测试和考核，以保证培训质量<sup>[2]</sup>。

而面对一线施工人员的教育培训，要从人员的思想素养、技术能力、沟通水平等几个方面入手。前期要审核作业人员是否具有相应的资格证书，并考察其施工技能的掌握熟练情况。再组织质量安全教育讲座、施工图纸解析、施工质量控制模拟等一系列活动。让普通工人也大致了解本工程项目的特点、技术难点和重点，立足本岗位掌握按标准、流程完成施工任务的方式方法。

### （三）重视现场施工环境的管理

经过现场施工环境管理，提高预制混凝土装配式建筑质量管理水平，要从施工前后两阶段分别进行。

施工之前主要是考虑到PC构件运输、运抵现场、堆放等的现实需求，先整理作业面，对现场物品进行分类，清除掉不需要的废料。再按照部件的类型、安装顺序合理划分材料放置区域，并尽量减少构件之间的摩擦和碰撞。材料堆放要严格执行平面图设计规划，做到一目了然，标明名称、数量、使用范围。安排专人及时清理现场垃圾、清除杂物和污渍。合理使用物料捆绑、隔离、支撑设备设施，必要时可以在材料堆放区域放置安全警示标牌<sup>[3]</sup>。

在施工阶段进行现场环境管理，主要是在施工准备阶段已形成的良好现场管理秩序基础之上，进一步改善作业面积，合理规划临时设施，安排起重机械设备。比如衔接社会道路和现场出入口的位置需要进行硬化处理；施工区主干道两侧要有安全警示标志。要有专门用于起重机、龙门吊等吊装设备操作的专用道路。临时材料堆场的进出空间充裕，并尽量临近指定施工地点，尽量避免材料的二次搬运。通过洒水等方式减少扬尘、防止施工环境污染时，也要尽量避开钢制预制构件的堆放位置，减少其锈蚀可能性。定期对待使用的构件进行外观整理，防止雨水侵蚀，避免构件吊装位置出现大量的遗留颗粒状物质。

### （四）加大材料、机械管控力度

在施工准备阶段进行物料质量管理，主要是按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》加强材料数量、构件规格、构件标识检验工作。包括查看构件是否有出厂合格证，清点其型号、数量，检查外形尺寸，试验构件强度、完整性。发现存在问题的构件坚决清退或处理。临时堆放材料要用柔性垫片进行分隔和保护；墙板、楼板、柱梁等构件在叠放时不要过高，并保证其稳定；靠放时要饰面朝外，并与地面保持最大的稳定角度。进行机械质量管理主要是关注设备的性能状态，在清点机械库存之后做

出采购或租赁设备方案，根据工程项目、预制构件类型准备不同规格吊装类的机械设施。并合理安排机械之间的距离，以保证工程进度。

在施工阶段物料质量管理的重点应落在构件安装方面。比如结合安装定位图、节点图深化工作计划，严格按照设计流程点对点、孔对孔的完成材料安装工作。如果遇到安装问题要及时向项目施工团队反映，由团队与设计单位、PC工厂沟通。机械质量管理主要是确保施工作业顺利进行，不会造成材料损伤或人员伤害：比如在吊装预制构件之前要合理选择辅助工具，应用护角做材料保护。现场要划分出明确的作业区域，有工作人员配合完成吊装角度等的调整。项目负责人要合理规划同类型施工机械设备的作业时间，避免机械高负荷“服役”。并定期检查机械状态，做好设备保养，记录保养过程、结果<sup>[4]</sup>。

### （五）使用智能化质量监控方法

建筑工程项目施工人员多、技术体系复杂，易产生的质量问题类型多样，又有许多问题不易被察觉和发现，所以需要使用智能终端、软件等，提高现有管理工作的精准性、时效性。

比如施工阶段，在每一道工序完成之后，质检人员可以使用河狸等APP进行质量自检：搭载APP的手机、平板等终端可以拍摄施工部位的影像材料，上传数据，系统会经由后台分析生成自评结果。没有质量问题的数据资料会进入到后台，补充质量分析数据库。发现的问题会在线自动提交给监理工程师或施工单位专职质量管理人员。工作人员在得到提示之后可以选择在线与施工建设单位进行联系，确认问题。也可以选择到指定地点现场核实问题，通过实测量判断问题的性质，并分析问题原因，下发整改通知，避免小问题变成大麻烦。

或者使用BIM系统进行质量信息的共享：在设计阶段，设计单位可以在BIM中导入施工资料，包括施工图纸、方案，预制部品拆分设计，生成三维模型。便于PC构件生产单位精准开展生产工作：比如遇到部分拆分设计不明了的情况，就可以在平台模型

中标记问题，提交给设计师，让设计师查看之后给出具体反馈意见。建设过程中，施工单位也可以通过拍照上传资料的方式汇总现场实时数据，生成建设模型，比对设计模型，判断该构件的安装是否存在问题<sup>[5]</sup>。

### （六）利用质量评价表防范风险

患于未然，消除质量隐患，是降低工程管理成本，提高工程管理质量的有效方式之一。所以各工程单位还应当使用质量评价表评估项目。

评价表中的指标要依据简洁性、代表性、差异性、独立性、可行性、全面性原则确立，分为施工准备、组织施工和质量验收三个部分。比如组织施工阶段要评价预制构件吊装、临时支撑和辅助作业设施施工、预制构件连接施工等几项工作的质量。每一评价体系都有其对应的指标权重，基于模糊综合评价法得到评价结果。施工单位可以对比多个阶段同一类型指标的评价数据，形成评价结果变化趋势图，用以判断整个项目的施工质量变化情况，找到影响质量的主要因素，进行重点加强性的管理和管控，以防范风险。更可以基于这些数据常态化进行施工阶段的人员教育与培训工作，持续提高人员管理和施工素养，全面管控影响工程质量的因素。

## 结束语

预制混凝土装配式建筑在施工质量、安全，劳动效率，节能减排等方面的优势，决定了其必将成为我国建筑工业化发展的主要推动力量。而提高工程建设的质量，可以加速这样的变革。设计单位、PC生产厂家以及施工建设单位需要主动承担起各自的工程质量管理责任，形成完整的质量管控工作架构，在国家、省市、行业出台的规章制度指引之下按照流程、标准完成相应工作。

## 参考文献：

- [1] 宋兆朋, 车俊嵩. 预制装配式混凝土建筑施工质量管理——以金科嘉景小区项目为例[J]. 砖瓦, 2022(5):50-52.
- [2] 练海龙. 预制装配式混凝土建筑施工安全和质量评估探讨[J]. 建筑与装饰, 2020(11):43.
- [3] 王亮. 预制装配式混凝土建筑施工安全和质量评估[J]. 建筑·建材·装饰, 2019(2):23,43.
- [4] 戚仁广, 邹军, 许昂, 等. 装配式混凝土建筑预制凸窗风险影响因素研究[J]. 混凝土与水泥制品, 2019(7):75-79.
- [5] 唐国强. BIM技术在预制装配式混凝土建筑中的应用[J]. 模型世界, 2020(24):290-292.