

## 装配式建筑施工质量的控制要点探讨

胡 稳 夏欢欢 张双龙 陆 勇 邓文超

中国建筑第八工程局有限公司, 安徽 安庆 246200

[摘要] 作为一种新型建筑模式, 装配式建筑凭借其高效、环保与可持续的特点, 逐渐演变为现代建筑行业的重要发展方向。与传统建筑方式相比, 通过预制构件的生产、运输及现场组装, 这种模式显著缩短了施工周期, 提升了施工效率, 并有效降低了人力成本。如此创新的施工方式, 不仅为建筑行业带来了前所未有的机遇, 还提出了新的挑战。尽管在技术与管理层面上具有显著优势, 施工质量的控制依然是确保项目成功的关键因素之一。文中探讨如何在装配式建筑施工过程中有效实施质量管理措施, 以期为行业的发展提供可行的参考与借鉴。

[关键词] 装配式建筑; 施工质量控制; 设计质量; 构件生产; 管理措施

DOI: 10.33142/ucp.v1i3.13946

中图分类号: TU318

文献标识码: A

### Discussion on the Key Points of Quality Control in Prefabricated Building Construction

HU Wen, XIA Huanhuan, ZHANG Shuanglong, LU Yong, DENG Wenchao

China Construction Eighth Engineering Division Corp., Ltd., Anqing, Anhui, 246200, China

**Abstract:** As a new type of building model, prefabricated buildings have gradually evolved into an important development direction in the modern construction industry due to their high efficiency, environmental friendliness, and sustainability. Compared with traditional construction methods, this mode significantly shortens the construction period, improves construction efficiency, and effectively reduces labor costs through the production, transportation, and on-site assembly of prefabricated components. Such innovative construction methods not only bring unprecedented opportunities to the construction industry, but also pose new challenges. Despite significant advantages in technology and management, controlling construction quality remains one of the key factors ensuring project success. The article explores how to effectively implement quality management measures in the construction process of prefabricated buildings, in order to provide feasible references and inspirations for the development of the industry.

**Keywords:** prefabricated building; construction quality control; design quality; component production; management measures

#### 引言

随着城市化进程的加快, 建筑行业面临着资源短缺与环境污染等诸多问题。装配式建筑凭借其显著优势, 逐渐受到越来越多的关注。政策支持、市场需求的增长以及技术的不断进步, 共同推动了装配式建筑的迅速发展。我国政府积极倡导绿色建筑, 将装配式建筑视为实现建筑行业转型升级的重要手段, 鼓励各类企业参与该领域的研发与应用。然而, 在推广装配式建筑的过程中, 面临着许多挑战, 尤其是在施工质量管理方面。由于施工流程复杂, 涉及多个单位与环节, 如何有效控制施工质量已成为各方关注的焦点。若缺失或不当的质量管理, 直接将影响装配式建筑的安全性、耐久性与使用性能。因此, 深入研究与探索施工质量, 已成为提升装配式建筑整体水平的重要任务。

#### 1 装配式建筑概述

##### 1.1 装配式建筑的定义与特点

装配式建筑被定义为将各类建筑构件, 如墙体、楼板、屋顶等, 在工厂中进行预制, 然后运送至施工现场进行拼装的一种建筑方式。这种方式与传统的现浇施工模式存在显著差异, 主要特点在于其高度的工业化和模块化。由于构件在工厂环境中生产, 受环境和气候影响的程度显著降

低, 从而提高了施工效率。施工周期被缩短, 现场工序得以简化, 这有效减少了建筑过程中潜在的误差。由于预制构件在可控条件下生产, 建筑的精度和一致性得以保障, 满足了现代建筑对于高质量和标准化的严格要求。

##### 1.2 装配式建筑的优势与应用领域

在缩短施工周期、降低劳动力成本以及提升建筑质量方面, 装配式建筑展现出了明显的优势。构件的标准化生产使得现场施工时间显著减少, 进而降低了人工需求。与传统模式相比, 预制构件的高精度在现场安装时有效减少了误差, 从而提升了整体建筑质量。其应用领域极为广泛, 包括住宅、商业建筑、办公楼以及公共设施等。随着绿色建筑和可持续发展理念的日益普及, 装配式建筑的优势愈加显著。快速施工与模块化的特性, 使得其特别适用于大规模建筑项目。此外, 在桥梁、隧道等基础设施建设中, 装配式工艺同样被广泛应用, 展现了其在复杂结构和大型工程中的潜力。

##### 1.3 装配式建筑施工流程简述

装配式建筑的施工流程可分为五个主要阶段: 设计、构件生产、运输与堆放、现场组装以及竣工验收。每个环节均对施工质量产生直接影响, 且需严格遵循相关标准。设计阶段通过详细规划建筑功能需求, 确保构件标准化并适用于安

装。构件生产必须严格按照设计要求进行,以保证其质量和精度。合格构件在运输至施工现场时,需采取严格的保护措施,避免在运输过程中出现损坏。在堆放阶段,同样需遵守规范,以确保安全及施工的有序进行。组装阶段是施工的核心,精准的设备操作与节点对接的要求,保障了构件安装的稳固性和安全性。最后,在竣工验收阶段,建筑物需经过严格的质量检测,以确保符合设计与施工标准。整个施工流程的完整性及其贯穿性,彰显了质量管理有效性的重要性。

## 2 装配式建筑施工质量控制的现状与问题

### 2.1 当前装配式建筑施工质量存在的问题

尽管装配式建筑在提升施工效率及减少环境影响方面展现出显著优势,但诸多挑战依然困扰着其施工质量。显著的问题包括构件安装精度不足,直接导致建筑结构的稳定性受到影响。此外,未能满足相关标准的节点连接质量,进一步引发了对装配式建筑耐久性的质疑,增加了后期维护的复杂性。在运输与堆放阶段,构件损坏现象普遍,常常与管理措施不当及防护措施缺失密切相关。因此,施工质量控制落实尚显不足,增加了装配式建筑在实际应用中的风险。

### 2.2 施工过程中常见的质量缺陷及其原因

在装配式建筑的施工过程中,构件尺寸偏差、安装错位及节点连接不牢固等质量缺陷频频出现。此类问题多源于管理环节的失误。设计阶段,图纸细节若不够明确,施工人员在执行时便容易产生误解,影响构件的安装。再者,若构件生产环节未能严格遵循生产标准,预制构件的质量将难以得到保障。而在现场安装过程中,未遵循技术规范的施工人员,往往导致质量问题的产生。

### 2.3 影响装配式建筑施工质量的主要因素

装配式建筑的施工质量受到多个方面因素的影响,其中设计图纸的完整性显得尤为关键。若设计内容不够详尽或模糊,施工人员在实际操作中便可能产生误解,从而影响构件的安装。此外,构件生产的工艺水平同样对施工质量具有重要影响。不同生产厂家间的技术水平、设备条件及管理经验的差异,常导致构件质量的参差不齐。同时,施工人员的技术水平直接决定了施工的质量高低。缺乏经验或未经过培训的人员,操作过程中易出现失误,加剧了质量问题的发生<sup>[1]</sup>。最后,项目各参建单位之间的沟通与协调对施工质量至关重要。若信息流通不畅或沟通不良,施工要求的理解可能出现偏差,进而影响整体施工质量。

## 3 装配式建筑施工质量控制的要点

### 3.1 设计阶段质量控制

在装配式建筑施工中,设计图纸的完整性与准确性,直接影响着后续施工的质量。任何细节的遗漏或设计上的错误,皆可能在后续施工中引发问题。为确保设计的精确性,设计团队被要求提供详尽且清晰的图纸,尤其是在各节点及构件连接部分,需经过多次校核。通过引入计算机辅助设计(CAD)等技术工具,提高设计精度、减少人为失误的可能性。实施

标准化设计被视为提升构件生产一致性与施工效率的重要手段。通过标准化,施工单位能够更有效地控制构件质量,同时降低设计调整对施工进度的影响<sup>[2]</sup>。按照《建筑工程设计文件编制规定》,规范化的构件尺寸、材料选用及连接方式,促进了构件的系列化生产,从而提升整体施工效率。

### 3.2 构件生产阶段质量控制

构件生产在装配式建筑中占据关键地位,相关质量标准的严格遵循是必不可少的,确保构件的尺寸、强度与表面质量符合设计要求。根据《混凝土结构设计规范》,预制构件的强度等级、材料特性及物理性能必须经过严密测试,以保证其适用性与安全性。在材料选择上,所用材料必须符合国家相关标准,特别是在钢筋与混凝土等关键材料的选择中,强度与耐久性的要求显得尤为重要。在生产过程中,材料需经过严格检测,以防劣质材料进入施工现场。构件质量的控制可通过公式:

$$Q = \frac{S}{D}$$

来量化,其中Q表示构件质量,S为材料强度,D为设计要求强度。

### 3.3 运输与堆放质量控制

构件在运输过程中,采取有效的保护措施是至关重要的,以避免在搬运中受到碰撞或损坏。特别是对于大尺寸构件,运输前需制定详尽的方案,涵盖运输工具的选择、运输路径的规划及相关安全措施,从而确保构件在运输过程中的安全与质量。在施工现场,构件的堆放同样需要特别关注<sup>[3]</sup>。应选择平整且坚固的地面进行堆放,以防地面不平造成构件变形或损坏。同时,堆放的构件需采取适当的防护措施,例如使用防护垫或保护膜等,避免外界因素造成的损害。

### 3.4 施工安装阶段质量控制

施工安装环节被视为影响装配式建筑质量的核心,要制定详细的施工方案,明确各项工序的要求与标准,从而确保施工的系统性与连贯性。构件的连接与节点处理是影响装配式建筑结构安全的关键。在施工中,需采用符合设计要求的连接方式,并对每个节点进行严格的质量检查,以确保其牢固性与稳定性。在关键节点处,建议设立专门的质检环节,检测连接处的强度,确保符合设计标准。采用公式:

$$\tau = \frac{F}{A}$$

(其中 $\tau$ 表示剪应力,F为作用力,A为接触面积)能有效控制节点连接的质量。在施工安装过程中,严格的验收标准显得尤为重要,需逐一检查构件的安装质量。尤其是在关键节点与构件接口处,重点进行验收,以确保施工质量达到设计标准。

### 3.5 后期验收与维护质量控制

装配式建筑竣工后,各构件的安装质量与连接强度需

全面检查,以确保项目符合设计要求。通过引入验收标准,明确各项指标的合格标准,能够有效提升验收的严谨性与可靠性。竣工后,定期进行维护与保养显得尤为重要,尤其是对构件连接部位与外露结构的检查与维护。此过程不仅确保建筑的长期使用性能与安全性,还能预防潜在的安全隐患。建议定期开展结构健康监测与评估,实施维护记录制度,维护工作与建筑使用情况相结合,为后续管理与维护提供重要依据。

#### 4 提高装配式建筑施工质量的管理措施

##### 4.1 完善质量管理体系

在装配式建筑施工中,设计、生产、运输及安装的系统化质量管理流程,必将确保各环节的高效运作与质量控制。通过借助国际标准(如 ISO 9001),质量管理的科学性与有效性能够得到有效提升。质量管理体系的构建,应当明确各环节的控制点,并同时建立相应的管理制度。设计团队需提供详尽的设计图纸,经过多次审核以确保其准确无误;在构件生产阶段,严格执行质量标准,以保证构件的尺寸、强度及表面质量符合设计要求;在运输与安装阶段,细致的方案制定将确保构件的安全与质量<sup>[4]</sup>。应清晰界定施工单位、设计单位、材料供应商及监理单位的质量责任,并建立有效的监督机制。定期召开质量管理会议,能够及时发现并解决施工过程中出现的质量问题,从而防止其蔓延与恶化。

##### 4.2 加强施工人员培训

施工技术人员的操作能力直接影响施工质量,定期组织培训,将确保施工人员掌握最新的施工技术与方法,同时涵盖新工艺及新材料的应用。通过现场实操与案例分析,施工人员将深入理解质量标准与要求。通过开展质量管理知识的学习与宣传活动,增强施工人员对质量控制重要性的认识。组织质量知识竞赛、分享成功案例等形式,能够激励施工人员重视质量管理,从而提高其质量责任感。企业应将培训效果与施工人员的绩效评价相结合,通过定期检查与评估,及时发现不规范行为,给予反馈与改正。提升施工人员的质量意识,有助于促使其在每个施工环节自觉遵循质量标准,从而降低因操作不当引发的质量问题。

##### 4.3 加强沟通与协调

有效的沟通不仅消除了信息壁垒,还促进了各单位之间的紧密合作,确保施工质量的全面控制。在项目启动前,召开启动会议以明确各方的职责与分工,确保所有单位对项目整体目标及质量要求有清晰认识。透明的交流将有助于减少误解与冲突。在施工过程中,定期召开协调会议,汇报施工进度、分析存在的问题,并制定相应的解决方案。项目经理应鼓励各方提出意见与建议,以营造良好的沟通氛围。质量问题应及时反馈给相关单位,以便迅速解决。建立专门的问题记录与处理系统,对质量问题的处理过程进行追踪,为后续的质量改进提供重要依据。各方需积极沟通与协作,增强团队意识,共同提升施工质量。综合实施这一系列措施,有助于确保在装配式建筑施工过程中,

质量问题得到有效解决,进而提高整体施工质量水平。

##### 4.4 引入先进管理工具与技术

随着建筑行业的迅速发展,引入先进的管理工具与技术,势必显著提升装配式建筑施工质量管理的水平。建筑信息模型(BIM)技术的应用,可以实现设计、施工与运营等各阶段的高效协作。通过 BIM 技术,各参与方得以在虚拟环境中进行设计与模拟,从而提前识别潜在的设计缺陷与施工问题。在施工阶段,施工人员运用 BIM 技术对施工流程进行可视化管理,以确保各环节的顺畅衔接,从而提升施工效率与质量。智能化监测系统的引入实现了对施工现场实时数据的监测与分析。通过对温湿度、构件应力等关键参数的监测,潜在的质量隐患能够及时发现,并采取相应的应对措施。科技手段的引入,使得施工质量管理变得更加科学与精细化<sup>[5]</sup>。综合运用这些先进的管理工具与技术,将助力装配式建筑施工过程中进一步提高质量管理的有效性针对性,确保施工质量的可靠性。不断创新与实践,必将推动装配式建筑行业的持续发展。

#### 5 结语

综合来看,提升装配式建筑施工质量的管理措施,除了完善质量管理体系外,还包括加强施工人员的培训与提升各方的沟通协调能力。通过实施这些措施,有效解决施工过程中的质量问题,推动装配式建筑行业的健康发展。在竞争愈加激烈的市场环境中,企业必须高度重视施工质量管理,主动适应行业变化,追求创新与卓越。高效的质量控制将提升企业的市场竞争力,同时节约资源与时间,确保建筑的安全与可持续性。实现装配式建筑的高质量发展,将推动建筑行业整体水平的提升,促进社会经济的可持续发展。唯有通过科学的管理、技术创新及各方的共同努力,装配式建筑才能在未来取得更大的成就,成为现代建筑行业的主流方向。未来,各参与单位应当相互配合,携手共进,共同致力于施工质量的提升。随着新技术的不断涌现,装配式建筑的质量管理手段也将日益丰富,从而为行业的持续发展奠定坚实的基础。

##### [参考文献]

- [1] 项炳泉,吴志新,刘运林,等. 预制装配式混凝土结构检测技术与应用[J]. 中国建筑金属结构, 2015(11): 19.
  - [2] 孙鹏程,王晓光,赵学军,等. 装配式钢筋混凝土剪力墙结构套筒灌浆连接区质量控制关键技术创新及应用[D]. 合肥:安徽建筑, 2015.
  - [3] 郑志涛,杨皓东,涂刚要. 装配式混凝土预制构件半灌浆连接施工质量控制[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(2): 67-70.
  - [4] 杨金来. 安徽省预制装配式住宅结构体系技术应用探讨[J]. 住宅与房地产, 2014, 21(2): 65-66.
- 作者简介: 胡稳(1994.3—), 毕业院校: 青岛理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 中国建筑第八工程局有限公司, 职务: 技术主管, 职称级别: 工程师。