

装配式结构施工精度控制方法探讨

陈迪权

山东省烟台市市属直管公房管理服务中心，山东 烟台 264000

DOI:10.61369/ERA.2025100024

摘 要： 随着装配式建筑在现代建筑行业的广泛应用，施工精度控制成为影响工程质量的重要因素。装配式结构施工的精度要求较高，涉及构件的生产、运输、安装等多个环节。为确保结构安全与功能的完整性，必须在各阶段加强精度控制，包括严格的施工规范、精密的测量设备、施工人员的培训以及现场施工管理。通过有效的精度控制措施，可以显著提高装配式结构的施工质量，缩短工期，降低成本，为建筑行业的可持续发展提供有力支持。

关 键 词： 装配式结构；施工精度；质量控制；施工管理；建筑工程

A Discussion on Precision Control Methods for Prefabricated Structural Construction

Chen Diqian

Shandong Yantai Municipal Directly-Administered Public Housing Management Service Centre,
Yantai, Shandong 264000

Abstract： With the widespread application of prefabricated buildings in the modern construction industry, construction precision control has become a critical factor influencing engineering quality. Prefabricated structure construction requires high precision, involving multiple stages such as component production, transportation, and installation. To ensure structural safety and functional integrity, precision control must be strengthened at all stages, including strict construction standards, precise measurement equipment, training of construction personnel, and on-site construction management. Through effective precision control measures, the construction quality of prefabricated structures can be significantly improved, construction schedules shortened, costs reduced, and strong support provided for the sustainable development of the construction industry.

Keywords： prefabricated structures; construction precision; quality control; construction management; construction engineering

引言

随着建筑工业化的推进，装配式结构因其施工周期短、质量稳定等优势，逐渐成为主流建筑方式。然而，装配式结构的施工精度直接关系到建筑的安全性和使用功能，任何细微的偏差都可能导致严重的质量问题。因此，精度控制成为装配式结构施工中的关键环节。如何在多变的施工环境中确保高精度施工，已成为亟待解决的难题。通过科学的精度控制方法，不仅能提升工程质量，还能为行业标准化、规范化发展奠定基础。

一、装配式结构施工精度控制的重要性与挑战

装配式结构施工精度控制在现代建筑工程中扮演着越来越重要的角色。随着建筑工业化的发展，装配式建筑因其施工周期短、质量稳定等优点得到广泛应用。这种结构形式通过大量预制构件的工厂化生产，使得施工现场的施工量大大减少，进而提高了施工效率。然而，装配式建筑的精度要求远高于传统建筑方式，精度的微小偏差可能会导致整体结构的安全隐患。因此，如何在整个施工过程中严格控制精度，确保每个环节符合设计要求，是当前装配式建筑面临的主要挑战之一^[1]。

装配式结构施工精度的控制不仅仅是一个简单的技术问题，更是一个系统性工程。从构件的生产、运输到现场安装，每个环节的精度都需要得到严格把控。在构件生产阶段，任何工艺的失误都可能导致构件尺寸的误差，从而影响后续施工的精度。而在运输过程中，构件的碰撞、晃动等因素也可能导致其发生形变或损坏，进而影响施工精度。更为复杂的是，施工现场的环境因素，比如气候变化、土壤沉降、设备精度等，也会对构件的安装精度产生影响。因此，如何在多种变量的影响下保持精度，成为装配式建筑施工中的一大难题。

为了应对这些挑战，精度控制的技术手段和管理措施显得尤

为重要。首先，精密测量设备的应用能够有效提高测量的准确性，尤其是在构件定位和安装过程中，现代化的测量技术如激光测量、三维扫描等可以提供实时的数据支持，帮助施工人员及时发现偏差并进行调整。其次，施工人员的培训和施工规范的完善也是确保施工精度的关键。只有通过专业培训提高施工人员的精度意识和操作技能，才能有效避免人为因素对精度的影响。最后，精确的施工管理体系同样不可忽视。施工过程中，必须严格按照设计方案和标准执行，每个环节都需要进行全面的监督和检查，确保施工精度不受疏忽。

二、装配式构件生产与运输阶段的精度控制

装配式构件的生产和运输是装配式建筑施工过程中的两个关键环节，精度控制在这两个阶段的实施对于确保整体工程质量至关重要。在构件的生产阶段，首先需要保证构件尺寸和形状的准确性。由于装配式构件通常采用标准化的设计和大规模的生产模式，任何在生产过程中的偏差都可能积累成严重的施工问题。生产环节中，需要依赖先进的生产设备和精准的模具来确保构件的准确度。数字化和自动化的生产线可以有效减少人为操作误差，提高生产精度。同时，生产过程中需要实时进行质量监控，使用激光测量、三维扫描等现代技术来检测每个构件的尺寸和形状，确保其符合设计要求。在生产完成后，构件还需进行严格的检验和确认，只有通过检验的构件才能进入运输环节，避免由于构件不合格而影响后续的施工。

运输是另一个对构件精度控制至关重要的环节。在运输过程中，构件将面临多种外部环境的挑战，如振动、碰撞、气候变化等因素，这些都可能导致构件的变形或损坏，从而影响施工精度。为了确保构件在运输过程中的安全性和稳定性，运输工具的选择和运输过程中的管理显得尤为重要。首先，运输车辆和设备需要根据构件的尺寸和重量进行专门设计，确保构件在运输过程中得到合理固定，避免产生任何晃动或移动。其次，在运输过程中，需要特别关注道路状况和运输速度，过度的震动和急剧的变动可能对构件造成不必要的损害。此外，运输过程中的气候变化也可能影响构件的质量，特别是在雨季或寒冷天气下，构件的材料可能会因温度变化或湿度过高而发生性能退化。因此，运输团队需要根据不同天气条件采取相应的防护措施，以确保构件在运输过程中的精度和完整性^[2]。

构件生产和运输阶段的精度控制不仅仅依赖于设备和技术的支持，还需要精细的管理和规范的操作流程。在生产过程中，必须确保工艺和设备的稳定性，防止设备故障或工艺不当导致构件出现偏差。在运输阶段，除了对运输工具和过程进行严格控制，还需要合理规划运输路径，尽量避免运输过程中遇到不必要的障碍。此外，加强对生产和运输人员的培训也是提高精度控制水平的重要手段。精度控制不仅仅是一个技术问题，更是一个涉及人员、设备、流程和环境等多方面因素的系统性问题。

三、施工现场精度控制的关键技术与方法

施工现场精度控制在装配式建筑中起着至关重要的作用，直接影响到整体结构的质量与安全性。在施工现场，构件的精确定

位和安装是实现建筑设计精度的关键环节。为确保精度控制，首先需要依赖先进的测量技术。现代化的测量工具，如全站仪、激光扫描仪、三维激光定位系统等，为施工现场提供了高精度的测量支持。这些设备能够精确地测量构件位置、标高、水平度及垂直度等重要参数，实时反馈现场的偏差情况，从而帮助施工人员及时进行调整，避免由于精度不达标而导致的后期修复问题。通过精确的测量，能够在安装过程中迅速识别并纠正偏差，保证构件的安装精度与设计要求一致。

施工过程中的质量控制和技术方法同样至关重要。在装配式结构施工中，由于大部分构件均为工厂预制，施工现场的主要任务是将构件准确安装并拼接成完整结构。为此，合理的施工工艺和严格的操作规程是确保精度的关键。施工过程中，首先要根据设计图纸和施工方案，制定详细的施工计划和质量控制措施。同时，施工人员需要掌握高精度安装技术，包括对构件的预定位、对接及加固等操作。在实际施工中，采用临时支撑和定位装置，可以有效保证构件在安装过程中的稳定性和精度。此外，安装过程中还要密切关注构件之间的拼接和连接部位，确保连接精度和强度满足设计要求，避免由于接缝不严或错位导致的整体结构问题^[3]。

施工现场精度控制不仅仅依赖于高精度的设备和先进的技术，还需要有完善的管理体系和团队协作。精度控制涉及多个环节，任何环节的疏忽都可能导致整体精度的偏差。因此，施工现场的管理人员必须建立健全的质量管理制度，确保每个环节都按照规范执行。同时，要加强施工人员的技术培训，提高其精度意识和操作技能，确保每一位施工人员都能够正确使用设备并严格按照操作流程进行工作。此外，施工现场的环境管理也是精度控制的重要组成部分。例如，天气变化、地面沉降等因素都可能对构件的安装产生影响，因此要根据不同的环境条件采取相应的措施，如防止雨水积聚、地基加固等，减少外部因素对施工精度的影响。

四、施工精度控制的规范体系与质量管理

施工精度控制的规范体系与质量管理是保证装配式结构施工质量的重要保障。规范体系的建立为整个施工过程提供了明确的指导方针，确保施工各环节的精度达到设计要求。首先，施工精度控制的规范体系应当涵盖从构件生产、运输到安装等多个环节，制定详细的质量标准和操作流程。在构件生产阶段，需依据国家标准和行业规范对生产工艺进行严格把控，确保预制构件的尺寸精度和几何形状符合设计要求。而在施工现场，规范体系要求施工人员严格按照设计图纸和施工方案进行作业，并使用先进的测量工具和技术进行实时监控，以确保构件在安装过程中的精度控制。通过这样的系统化规范，不仅可以减少施工中的人为失误，还能提高施工的整体效率和质量。

质量管理体系的完善是施工精度控制的另一重要组成部分。质量管理不仅仅是对精度的控制，更多的是对整个施工过程的全面把控，包括施工前的准备工作、施工过程中的质量监控和施工

后的验收环节。为了确保施工精度，质量管理体系需要设立专门的质量控制部门，负责监督施工全过程的质量管理，确保每一个环节都符合标准。质量管理的核心在于实施全过程控制，具体措施包括施工前的精度检查、施工过程中的实时监控，以及施工后的精度验收等。同时，施工过程中应及时对出现的精度偏差进行调整，采用合适的技术手段进行修正，避免偏差的扩大和带来的后续问题^[4]。

质量管理体系的核心在于人员素质和细致管理。在施工精度控制中，技术手段固然重要，但施工人员的操作水平和精度意识同样关键。施工企业需加强技术培训，提高人员对精度要求的认知和操作技能，使其能及时发现并调整偏差。同时，管理人员须具备高度责任心和组织能力，确保各环节质量有效控制。施工现场管理人员应定期检查，及时发现问题并协调解决。此外，质量管理体系应有完备的档案管理和数据跟踪系统，记录施工过程、检测结果及偏差调整，便于后续追溯与分析。通过规范管理和严格控制，确保施工进度和项目顺利完成，推动建筑行业的高质量发展。

五、精度控制对装配式结构工程质量的影响与保障

精度控制在装配式结构工程中起着至关重要的作用，直接关系到工程质量的优劣和建筑物的安全性。装配式建筑的优势之一就是构件在工厂中预制，能够有效提高施工效率和质量，但这一优势的实现前提是施工过程中的精度严格控制。精度控制确保了构件在生产、运输和现场安装的每一个环节都能精准匹配设计要求，从而避免因偏差产生的结构安全隐患。任何在施工中产生的精度偏差，都会影响到整体结构的稳定性、耐久性甚至使用功能，甚至可能导致建筑物的裂缝、变形或局部失稳等严重问题。因此，精度控制对装配式结构工程质量的影响不可忽视，它直接决定了建筑物是否能够顺利交付，并长期稳定运行。

为了确保装配式结构工程质量，精度控制的保障措施必须贯

穿于整个施工过程，从构件的设计、生产、运输到现场安装，每个环节都需要严格把关。首先，精度控制的实施需要精密的技术手段支持，现代化的测量工具和设备如激光定位仪、全站仪、三维扫描仪等都能实时监控施工精度，确保每个构件在安装过程中都能够精准对接，避免由于精度偏差而导致的连接不严密、错位或结构不稳定等问题。其次，施工人员的技术水平和质量意识同样至关重要。通过培训和规范操作，确保施工团队熟练掌握精度控制技术，能够及时识别并纠正施工中的精度问题，保证每一个细节都能符合标准。在此基础上，施工现场还需要配备专门的质量管理人员，对施工过程进行全面监督，确保每一个环节都按照标准执行，确保最终工程的整体质量^[5]。

精度控制不仅是避免施工问题的手段，更是保障装配式建筑长期质量稳定和使用安全的基础。它直接影响建筑物的使用功能，如门窗的开合、墙体的平整、楼层的垂直等，微小的误差可能导致日常不便或安全隐患。精度控制还对建筑物的长期维护和使用寿命至关重要。不合格的精度可能导致应力分布不均、材料老化、基础沉降等问题，影响耐久性。通过严格的精度控制，能够提升结构的长期稳定性和使用寿命，减少后期维护成本，为业主和使用者提供更安全、舒适的生活环境。精度控制不仅是建设阶段的质量保证，还为建筑的可持续发展提供有力保障。

六、结束语

装配式结构施工的精度控制是确保工程质量和建筑安全的关键。通过科学的技术手段、严格的规范体系和精细的质量管理，能够有效控制生产、运输、安装各环节的精度，避免偏差对结构安全和功能的影响。精度控制不仅提高了施工效率，也延长了建筑物的使用寿命，降低了维护成本。未来，随着技术的不断进步和管理模式的优化，装配式结构的精度控制将进一步促进建筑行业的质量提升与可持续发展。

参考文献

- [1] 阎四雄. 高层住宅楼施工中预制装配式结构的应用 [J]. 科学技术创新, 2020, (17): 141-142.
- [2] 高庆峰. 电站出线竖井装配式结构施工关键技术 [J]. 四川水泥, 2023, (01): 123-125.
- [3] 薛伟. 基于实景三维模型的装配式结构施工精度检测研究 [D]. 桂林电子科技大学, 2023.DOI: 10.27049/d.cnki.gglde.2023.000989.
- [4] 王灿灿, 刘建国, 李一川, 等. BIM 技术和三维激光扫描技术在装配式结构中的应用 [C]//《施工技术（中英文）》杂志社, 亚太建设科技信息研究院有限公司. 2023年全国工程建设行业施工技术交流会论文集（下册）. 云南建投第七建设有限公司, 2023: 274-277.DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.042374.
- [5] 范琪, 郭强, 张迪. 预制装配式结构施工技术分析 [J]. 居舍, 2024, (21): 53-56.