

Research on construction technology and quality assurance of prefabricated building engineering

Huan Shen

Hubei Shuanghao Construction Co., Ltd., Shiyan, Hubei, 442300, China

Abstract

Prefabricated buildings have been widely used in the construction field by virtue of their advantages of high efficiency, energy saving and environmental protection. Compared with traditional cast-in-place buildings, prefabricated buildings have significant differences in production methods and construction processes, and their construction technology and quality assurance have become the focus of the industry. This paper first gives a brief overview of the prefabricated building, then discusses the key points of the construction technology of the prefabricated building project, and finally puts forward effective quality assurance measures to provide reference for the relevant personnel.

Keywords

prefabricated building; Construction technology; Quality assurance

装配式建筑工程施工技术与管理与质量保障研究

沈欢

湖北双浩建设有限公司, 中国 · 湖北 十堰 442300

摘要

装配式建筑凭借其高效、节能、环保等优势, 在建筑领域得到了广泛应用。相较于传统现浇建筑, 装配式建筑在生产方式、施工流程等方面存在显著差异, 其施工技术与质量保障成为行业关注焦点。本文首先对装配式建筑进行简单概述, 然后探讨装配式建筑工程施工技术要点, 最后提出有效的质量保障措施, 为相关人员提供参考。

关键词

装配式建筑; 施工技术; 质量保障

1 引言

城市化进程不断加速, 建筑行业面临着提升建设效率、降低资源消耗以及减少环境污染等多重挑战。传统建筑施工方式存在施工周期长、资源浪费严重、现场湿作业多等弊端, 难以满足现代建筑行业可持续发展的需求。装配式建筑作为一种新型建筑方式应运而生, 将大量建筑构件在工厂预制生产, 然后运输至施工现场进行组装, 有效缩短施工周期, 减少现场湿作业, 降低建筑垃圾排放, 符合绿色建筑发展理念。深入研究装配式建筑工程施工技术与管理与质量保障, 对推动建筑行业转型升级、实现可持续发展具有重要意义。

2 装配式建筑概述

装配式建筑是指将建筑的部分或全部构件在工厂预制完成, 然后运输到施工现场, 通过可靠的连接方式组装而成的建筑形式。这种建筑方式改变了传统建筑以现场浇筑为主

的建造模式, 实现了建筑生产的工业化、标准化和模块化。

在工厂环境中, 利用先进的生产设备和工艺, 对建筑构件进行规模化制造。相较于传统现场施工, 工厂生产环境稳定, 受天气等自然因素影响小, 能够严格控制产品质量, 保证构件尺寸精度和性能指标, 减少人为因素造成的质量偏差。通过建立标准化的构件库, 对建筑构件的类型、尺寸、接口等进行统一规范, 提高构件通用性和互换性, 不仅有利于大规模生产, 降低生产成本, 还方便施工过程中的组装作业, 提升施工效率。模块化是将建筑分解为多个功能模块, 每个模块在工厂预制完成后运输至现场拼接。这种方式使建筑结构更加灵活, 可根据不同项目需求进行多样化组合, 满足各类建筑功能要求。

近年来, 随着国家对绿色建筑和建筑工业化的大力推动, 装配式建筑迎来了快速发展期。政策层面不断出台鼓励措施, 各地积极推广装配式建筑项目, 其应用领域也从住宅逐步拓展到商业建筑、公共建筑等多个领域。同时, 技术研发不断深入, 连接技术、保温防水技术等关键技术取得显著进步, 为装配式建筑的广泛应用提供了有力支撑。

【作者简介】沈欢 (1987-), 男, 中国湖北十堰人, 本科, 工程师, 从事建筑施工技术研究。

3 装配式建筑工程施工技术要点

3.1 预制构件生产技术

3.1.1 模具制作与维护

模具是预制构件成型的关键工具，其精度和稳定性至关重要。模具通常采用钢材制作，具有足够的强度和刚度，以承受混凝土浇筑和振捣过程中的压力。设计模具时，要充分考虑构件的形状、尺寸和生产工艺要求，确保脱模方便且不损伤构件。模具的组装精度应控制在极小的误差范围内，如相邻模板表面高低差不超过一定数值，模板拼缝宽度也有严格限制。在使用过程中，定期对模具进行检查和维护，及时修复磨损或变形部位，防止因模具问题导致构件尺寸偏差或外观缺陷。

3.1.2 钢筋加工与安装

钢筋为预制构件提供必要的强度和韧性。钢筋加工时，严格按照设计要求进行调直、切断、弯曲等操作。钢筋的弯钩角度、长度等参数必须符合规范，如抗震结构中的钢筋弯钩需满足特定的角度和长度要求，以保证在地震作用下钢筋与混凝土协同工作。安装钢筋时，确保其位置准确，采用定位筋、马凳等措施保证钢筋间距和保护层厚度符合设计规定。保护层厚度过小会导致钢筋锈蚀，影响结构耐久性；过大则会削弱构件的有效受力截面，降低承载能力。

3.1.3 混凝土浇筑与养护

根据构件形状和尺寸选择合适的浇筑方式，小型构件可采用人工浇筑，大型复杂构件则需借助机械振捣设备。振捣过程中，要避免过振或漏振，过振会使混凝土产生离析，漏振则导致构件出现蜂窝、麻面等缺陷。混凝土浇筑完成后，及时进行养护至关重要。养护方法包括自然养护和蒸汽养护等，自然养护需保持构件表面湿润，蒸汽养护则通过控制蒸汽温度和湿度，加快混凝土强度增长。养护时间和条件根据水泥品种、混凝土配合比等因素确定，确保混凝土强度正常发展，达到设计要求。

3.2 预制构件运输与存放技术

3.2.1 运输车辆选择与装载

根据预制构件的尺寸、重量和形状选择合适的运输车辆。对于大型预制墙板、梁等构件，通常采用平板拖车运输，确保车辆的承载能力和长度满足构件要求。装载时，在车厢底部设置枕木或橡胶垫，防止构件与车厢直接接触造成损伤。同时，采用专用的捆绑器具对构件进行牢固绑扎，避免运输过程中发生位移或晃动。对于超高、超宽的构件，还需办理相关运输手续，确保运输安全。

3.2.2 运输路线规划

综合考虑道路状况、交通流量、桥梁承载能力等因素规划运输路线。尽量选择路况良好、交通顺畅的道路，避开限高、限重路段和交通拥堵区域。提前对路线进行实地勘察，了解沿途的桥梁、涵洞等设施的限高限重情况，确保运输车辆能够顺利通过。在运输前，与交通管理部门沟通协调，必

要时申请交通疏导，保障运输过程安全高效。

3.2.3 存放场地与方式

存放场地应坚实、平整，具有良好的排水性能，防止因积水导致构件浸泡受损。存放方式根据构件类型而定，预制柱、梁等细长构件宜采用平放，在构件底部设置垫木，垫木位置应根据构件受力情况合理确定，防止构件因自重产生变形。预制墙板等板类构件可采用立放方式，使用专用的存放架进行支撑，确保构件稳定。存放过程中，要按照构件的型号、规格和安装顺序进行分类存放，便于查找和取用。

3.2.4 存放期间维护

在存放期间，定期对构件进行检查，观察是否有裂缝、变形等情况出现。对于露天存放的构件，采取有效的防护措施，如覆盖塑料布防止雨水侵蚀，在冬季采取保温措施防止混凝土受冻。对出现轻微缺陷的构件，及时进行修复处理，确保构件质量不受影响。

3.3 现场装配施工技术

3.3.1 基础处理与测量放线

基础是装配式建筑的重要承载结构，其质量直接影响整个建筑的稳定性。在施工前，对基础进行严格的验收，确保基础的尺寸、标高、平整度等符合设计要求。测量放线是装配施工的关键环节，通过高精度的测量仪器，在基础上准确标识出构件的安装位置和控制线。测量放线的误差需控制在极小范围内，如墙板安装的定位误差不超过规定数值，以保证构件安装的准确性和后续施工的顺利进行。

3.3.2 预制构件吊装

吊装作业是装配式建筑的核心环节，需要专业的吊装设备和操作人员。根据构件的重量、尺寸和安装高度选择合适的起重机，如塔式起重机、汽车起重机等。在吊装前，对起重机进行全面检查和调试，确保设备性能良好。制定详细的吊装方案，明确吊装顺序、吊点位置和起吊速度等参数。吊点的设置要保证构件在起吊过程中保持平衡，避免产生过大的应力集中导致构件损坏。起吊速度要平稳，避免突然加速或减速，确保构件安全准确就位。

3.3.3 构件连接技术

常见的连接方式有灌浆套筒连接、浆锚搭接连接等。灌浆套筒连接时，首先要确保套筒和钢筋的质量符合要求，安装前清理套筒和钢筋表面的杂物。在灌浆过程中，采用专用的灌浆设备，控制灌浆压力和灌浆量，确保灌浆料填充饱满，将钢筋与套筒牢固连接。浆锚搭接连接则需保证预留孔道的尺寸和位置准确，钢筋插入孔道的深度符合设计要求，灌注的锚固浆料具有良好的粘结性能和强度，使钢筋之间通过锚固浆料实现可靠连接。

3.3.4 防水与密封施工

装配式建筑的防水与密封直接影响建筑的使用功能和耐久性。外墙板之间的接缝、门窗洞口等部位是防水的重点区域。在接缝处设置防水密封胶条，密封胶条的材质和规格

要符合设计要求,具有良好的弹性和防水性能。在安装过程中,确保胶条安装牢固、密封严密。对于门窗洞口,采用防水密封胶进行封堵,同时在门窗框与墙体之间设置防水卷材,形成多道防水防线,有效防止雨水渗漏。

4 装配式建筑工程施工质量保障措施

4.1 构建完善的质量管理体系

完善的质量管理体系是保障装配式建筑施工质量的基石。首先,需明确各参与方,包括建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等在质量管理中的具体职责。建设单位作为项目的主导者,负责统筹协调各方关系,确保项目按照质量目标推进,并提供必要的资源支持。设计单位应依据相关标准规范,结合项目特点进行精细化设计,保证设计方案的合理性与可行性,从源头上把控质量。施工单位则承担现场施工质量管理直接责任,需严格按照设计文件和施工规范组织施工。监理单位要充分发挥监督职能,对施工全过程进行实时监控,及时发现并纠正质量问题。根据项目要求和相关标准,制定明确、可量化的质量目标,如构件尺寸偏差控制范围、混凝土强度达标率等。围绕质量目标,编制详细的质量计划,涵盖施工各阶段的质量控制要点、检验标准、检验频率以及质量问题的处理流程等内容,为施工质量控制提供清晰的指导。

4.2 预制构件生产质量控制

原材料入场时,必须进行全面检验,检查其质量证明文件,并按规定进行抽样复试。例如,对钢筋的力学性能、水泥的安定性和强度等进行检测,只有检验合格的原材料方可投入使用。在生产过程中,设置多道工序检验环节,对模具安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑等关键工序进行严格检查,上一道工序检验合格后方可进入下一道工序。构件生产完成后,依据相关标准进行成品检验,包括外观质量、尺寸偏差、结构性能等方面的检测。

如混凝土表面出现蜂窝、麻面,可能是由于振捣不密实或模板漏浆导致,可通过优化振捣工艺、加强模板密封来解决;构件尺寸偏差可能与模具变形、生产过程中的定位不准确有关,需定期检查和维修模具,严格控制生产过程中的定位精度。

4.3 现场施工质量控制

施工过程的质量监督需涵盖各个环节,一方面,管理人员要加强对施工人员的技术交底,使其熟悉施工工艺和质量要求。在施工现场,设置质量控制点,对预制构件吊装、连接节点施工等关键环节进行重点监控。采用旁站、巡视、

平行检验等方式,及时发现并纠正违规操作和质量隐患。另一方面,针对关键工序,要运用科学的质量控制方法。例如,在预制构件吊装过程中,通过精确的测量定位技术,确保构件安装位置准确;对连接节点施工,严格控制连接材料的质量和施工工艺参数,如灌浆套筒连接的灌浆料强度、灌浆饱满度等,可采用现场抽样检验、压力测试等手段进行质量控制。

4.4 强化质量验收管理

装配式建筑工程质量验收需严格按照施工质量验收规范和设计文件要求进行,遵循先分项工程、再分部工程、最后单位工程的验收顺序。验收过程中,以相关标准为依据,对工程质量进行客观评价。分项工程验收重点关注各施工工序的质量情况,如钢筋安装的间距、保护层厚度,混凝土的浇筑质量等;分部工程验收则侧重于各分项工程之间的协调与衔接,以及对结构安全和使用功能有重要影响的部位,如主体结构的强度、稳定性等。

当验收不合格时,应严格按照既定的处理程序执行。首先,对不合格部位进行标识和记录,分析不合格原因,制定整改方案。整改完成后,重新组织验收,直至合格为止。对反复出现质量问题的施工单位或责任人,采取相应的处罚措施,以强化质量意识,确保工程质量符合要求。通过上述全面、系统的质量保障措施,能够有效提升装配式建筑工程的施工质量,推动装配式建筑行业的健康发展。

5 总结

综上所述,装配式建筑作为建筑行业发展的方向,具有广阔的应用前景和发展潜力。在未来的建筑行业发展中,应持续加大对装配式建筑的研究与实践力度。一方面,不断探索新技术、新工艺在装配式建筑中的应用,进一步提升施工技术水平,推动产业升级;另一方面,持续完善质量保障体系,强化质量管控,确保装配式建筑质量可靠。只有这样,才能充分发挥装配式建筑的优势,促进建筑行业朝着绿色、高效、可持续的方向稳步迈进,为社会提供更多优质、环保的建筑产品。

参考文献

- [1] 刘德强.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].工程技术研究.2024,12(8):21-22.
- [2] 胡苍燕,王鹏,马明霞.建筑工程中装配式建筑施工工艺与施工技术探讨[J].安家.2024,26(3):87-88.
- [3] 李勇.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].北方建筑.2025,11(3):17-19.