装配式建筑施工工艺及质量控制要点探析

常　青

青岛安居弘生有限公司　山东　青岛　266000

摘　要：装配式建筑具备工业化、集约化的建造特点，是建筑行业优化升级的重要发展方向；建筑结构的稳定状态与实际使用效果，会受到施工工艺规范程度、质量管控精细程度的直接影响。文章围绕装配式建筑的整体施工流程，梳理各类核心施工工艺，分析构件生产、现场安装、节点处理等工序的质量影响条件，总结对应的质量管控方法，可为装配式建筑施工质量与效率提升提供基础技术支撑。

关键词：装配式建筑；施工工艺；现场安装；节点施工；质量控制

引言： 建筑工业化发展进程中，装配式建筑颠覆了传统现浇施工模式，通过构件工厂预制、现场集成装配的施工模式，有效优化施工流程、降低资源消耗、提升建造效率。相较于传统建筑，装配式建筑施工环节分工更精细、工艺衔接更紧密，对施工标准化、精细化水平要求更高。施工工艺的落地质量与全过程质量管控，是解决装配式建筑拼接偏差、节点渗漏、结构稳定性不足等常见问题的核心抓手。基于行业施工技术特征，系统梳理装配式建筑施工工艺体系，细化各环节质量控制要点，对提升装配式建筑建造品质具有重要现实意义。

1 装配式建筑核心施工工艺体系概述

装配式建筑的整体施工模式，主要依托工厂预制加工、现场组装施工的方式开展，这套施工体系和传统现场浇筑的施工模式存在明显区别；完整的施工流程可以被划分为六个主要施工环节，分别是构件工厂制作、构件转运存放、现场基面预处理、构件吊装组装、节点加固连接、整体防渗找平处理，各个施工环节能够相互衔接，层层递进，共同组成装配式建筑的完整建造流程。构件的工厂预制加工，是整个项目施工的前期关键工序，标准化的模具可以用来制作建筑梁柱、墙体板材、楼板等主体结构构件，材料的科学配比、混凝土振捣与养护的规范操作，能够有效保障构件的尺寸准确度与结构承载能力，也能从施工源头把控整体工程质量。构件的运输和存放工作，主要以成品防护为核心目的，专用的固定工装、分区垫高摆放、表层遮挡防护等措施，都可以有效避免构件出现形变、破损、污染等问题。现场施工阶段的核心工序为吊装组装，专业的吊装设备配合精准的定位校准方式，能够完成各类预制构件的对位安装作业；后续工序会通过灌浆填充、焊接固定、密封处理等方式，让零散构件形成统一整体，搭配基面找平、防渗、防腐处理等收尾工序，即可完成建筑主体的施工工作。整套施工体系有着标准化、模块化、集成化的基本特点，各工序的施工精准度，会直接影响建筑结构的安全性、日常使用性能与外观完整度，也是工程质量管控工作的主要核心内容[1]。

2 装配式建筑关键施工工艺技术要点

2.1 预制构件工厂预制工艺要点

预制构件工厂预制是装配式建筑施工的前置核心环节，构件成型质量直接决定现场装配精度，工艺控制重点集中在模具处理、材料布设、构件成型与养护四大模块。模具作为构件成型的基础载体，需保证平整度、垂直度与刚度达标，施工前需对模具表面进行打磨、清洁、脱模剂涂刷处理，杜绝脱模剂堆积、涂刷不均问题，避免构件表面出现麻面、气泡、缺棱掉角等外观缺陷。同时需校验模具拼接缝隙，通过密封处理杜绝漏浆现象，保障构件尺寸精准度。钢筋布设环节需严格匹配结构设计参数，精准控制钢筋间距、保护层厚度、搭接长度，固定钢筋骨架位置，规避钢筋偏移、外露、保护层厚度超标等问题。预埋件、预留孔洞需精准定位固定，防止混凝土浇筑过程中发生位移偏差。混凝土浇筑采用分层振捣工艺，控制振捣频率与深度，保证混凝土密实度，杜绝内部空洞、蜂窝等质量缺陷。构件成型后需遵循恒温恒湿养护标准，根据构件规格调整养护时长，待构件强度达到设计吊装标准后方可出厂，从源头保障预制构件结构性能与尺寸精度。

2.2 构件运输与堆放工艺要点

预制构件多为薄壁、异形结构，刚度相对有限，运输与堆放阶段的工艺管控不到位，极易引发构件变形、开裂、破损等问题，影响后续装配施工质量。运输环节需根据构件类型匹配专用运输车辆与固定工装，墙板、楼板等平面构件采用立式运输方式，通过柔性固定装置加固限位，避免运输过程中颠簸、晃动引发构件损伤；梁柱等线性构件采用卧式分层运输，铺垫柔性缓冲垫层，控制堆叠高度，杜绝局部受力过载。运输全程需控制车速，规避急加速、急刹车、剧烈颠簸等操作，减少构件外力损耗。构件进场后需规范堆放工艺，选择平整、坚实、排水通畅的场地作为堆放区域，避免场地沉降导致构件变形。堆放时采用分区分类堆放模式，不同规格、类型构件分开摆放，设置专属垫高支撑点，支撑点位需与构件受力结构匹配，杜绝悬空受力、局部受压问题。同时控制堆放层数，轻型墙板堆叠高度不宜超过六层，重型梁柱构件单层摆放，表面覆盖防护材料，隔绝雨水、粉尘、日晒侵蚀，保护构件成品质量[2]。

2.3 现场吊装装配工艺要点

现场吊装装配是装配式建筑现场施工的核心工序，也是工艺偏差高发环节，吊装定位、对位校准、临时固定的工艺精度，直接决定建筑整体装配质量与结构规整度。吊装施工前需完成现场基础预处理，清理作业面杂物，校验基础标高、轴线位置，精准标注构件安装定位线，为构件装配提供精准基准。同时结合构件重量、规格、吊装距离，匹配吊装设备与吊点位置，保证吊装受力均匀，杜绝单点受力失衡引发构件变形。吊装过程遵循“慢起、稳移、缓落”的工艺原则，全程把控构件姿态，避免构件晃动、碰撞引发破损。构件落位后需立即开展精准校准，依托水平仪、经纬仪等设备，校正构件垂直度、平整度与标高偏差，将装配尺寸误差控制在规范允许范围内。校准完成后及时进行临时固定，通过斜撑、拉杆等固定构件位置，规避后续工序施工引发构件偏移，待构件连接结构成型、强度达标后，方可拆除临时固定装置，保障装配结构的稳定性。

2.4 节点连接施工工艺要点

节点连接是装配式建筑结构整体成型的关键，连接工艺的施工质量直接影响建筑结构整体性、稳定性与防渗性能，核心包含灌浆连接、焊接连接、密封防水三大工艺模块。套筒灌浆作为竖向构件核心连接工艺，施工前需清理灌浆套筒内部杂物与积水，保证套筒干燥洁净，灌浆料严格按照配比要求搅拌，控制搅拌时长与流动性，采用压力灌浆工艺保证浆料饱满密实，杜绝灌浆不饱满、空鼓、漏灌等缺陷，灌浆完成后做好成品保护，禁止扰动构件。横向构件钢筋焊接连接，需控制焊接温度、焊接时长与焊缝厚度，保证焊缝均匀饱满，无夹渣、裂纹、气孔等缺陷，焊接完成后及时做好防腐处理。外墙、楼板拼接节点的密封防水工艺，需清理拼接缝隙杂质，保证缝隙干燥整洁，分层填充密封材料，控制密封层厚度与平整度，保障节点防渗、防风、保温性能，杜绝后期渗漏隐患。

3 装配式建筑施工全过程质量控制要点

3.1 预制构件生产阶段质量控制

预制构件生产阶段的质量管控是装配式建筑质量控制的源头，核心围绕构件尺寸精度、结构强度、外观质量、预埋构件定位四大维度开展精细化管控。模具质量管控为首要环节，需建立模具定期校验制度，每次施工前核查模具平整度、垂直度、拼接密封性，及时修复变形、磨损模具，杜绝模具偏差引发构件尺寸误差。材料管控方面，严格筛查混凝土、钢筋、灌浆料等原材料性能，保证原材料强度、规格、性能匹配设计标准，杜绝不合格原材料投入生产。构件成型过程中，全程管控钢筋布设、预埋件定位、混凝土浇筑振捣等关键工序，实时核查钢筋间距、保护层厚度、预埋孔洞位置，及时纠正施工偏差。构件养护阶段，精准管控养护温度、湿度与养护时长，避免养护不当引发构件强度不足、表面开裂、收缩变形等问题。构件出厂前开展全面质量核验，检测构件尺寸偏差、结构强度、外观缺陷，核验合格后方可进场，从源头阻断不合格构件流入施工现场[3]。

3.2 构件进场与堆放质量控制

构件进场与堆放阶段的质量控制，核心是规避运输损耗与堆放不当引发的构件质量损伤，保障进场构件完好性与施工适配性。构件进场时需建立严格的验收机制，逐一对构件规格、尺寸、强度、外观质量、预埋位置进行核查，重点排查构件裂缝、破损、变形、缺棱掉角等缺陷，核对构件出厂检测参数，杜绝破损、偏差超标构件进场。针对不同类型构件的运输特性，核查运输防护、固定措施的落实情况，对运输过程中产生的轻微损伤构件，需经专业核验、修复达标后方可投入使用。构件堆放环节，重点管控堆放场地、堆放方式、堆叠层数三大核心要点，场地需提前做好硬化、排水、找平处理，避免积水沉降侵蚀构件。堆放支撑点位严格匹配构件受力特点，杜绝不合理受力引发构件内部开裂、形变。同时实行分区挂牌管理，明确构件规格、使用部位、进场时间，避免混用、错用构件，同时做好全天候成品防护，隔绝外界环境因素对构件的腐蚀与损伤，保持构件性能稳定性。

3.3 现场吊装装配质量控制

现场吊装装配环节是质量偏差的高发阶段，质量控制重点围绕定位精度、吊装安全、装配规整度、临时固定稳定性展开。施工前期需完成精细化技术复核，精准核验施工现场轴线、标高、定位控制线的准确性，清理作业面障碍物，优化吊装施工工况，为精准装配奠定基础。吊装设备、吊具、吊点需提前核验，根据构件荷载匹配施工设备，排查设备运行隐患，保证吊装作业稳定性。吊装作业过程中，全程实时监测构件姿态与对位精度，构件落位前完成多次校准，严控轴线偏移、标高偏差、垂直度超标等核心质量问题，将装配尺寸偏差严格控制在精细化标准范围内。构件落位校准后，立即落实临时固定措施，合理设置斜撑角度、固定点位，保证临时支撑体系刚度与稳定性，有效抵御施工外力扰动，防止构件偏移、倾斜。同时规范工序衔接流程，未完成校准固定的构件，严禁开展后续拼接、灌浆等工序，规避工序交叉引发的质量隐患，保障装配施工的规整性与稳定性[4]。

3.4 节点连接施工质量控制

节点连接作为装配式建筑结构成型的核心，隐蔽性质量问题较多，是质量控制的重难点环节，需针对不同连接工艺开展专项精细化管控。套筒灌浆连接质量管控中，重点把控浆料配比、搅拌工艺、灌浆压力、密实度四大核心要素，浆料配比需精准计量，搅拌均匀无结块，保证浆料流动度与强度达标。灌浆施工全程连续作业，杜绝中途停顿引发分层、空鼓缺陷，灌浆完成后及时封堵灌浆口，做好养护防护，严禁早期受力扰动。钢筋焊接连接管控重点为焊接工艺规范性，严控焊接参数，杜绝虚焊、漏焊、夹渣、裂纹等焊接缺陷，焊接完成后及时清理焊缝并开展防腐处理，保障连接结构的强度与耐久性。外墙拼接、门窗节点等防水密封部位，需重点管控缝隙清理、填料压实、密封成型质量，保证缝隙内部无杂物、无积水，密封材料与构件紧密贴合，杜绝空鼓、开裂、脱落问题，提升节点防渗、保温、隔音性能。同时强化隐蔽工程验收，所有节点连接工序完成后，需经质量核验达标，方可覆盖隐蔽，杜绝隐蔽性质量隐患。

3.5 施工成品保护与整体质量核验控制

装配式建筑施工工序衔接紧密，成品损伤、污染极易影响整体施工品质，因此成品保护与后期整体核验是质量闭环管控的关键环节。施工过程中需建立分层、分区的成品保护机制，已完成装配的构件、节点结构，严禁重物撞击、随意踩踏、荷载堆积，避免结构变形、表层破损。施工交叉作业时，做好隔离防护，规避施工粉尘、砂浆、杂物污染构件表面，杜绝后续打磨修补引发的二次损伤。针对已完成灌浆、焊接、密封的节点部位，设置专属防护区域，做好标识警示，禁止扰动、踩踏，保障节点结构养护成型。整体施工完成后，开展全方位质量核验工作，全面核查建筑整体平整度、垂直度、结构规整度，重点抽检节点连接强度、防渗性能、构件装配精度，排查细微质量缺陷。针对核验发现的偏差与隐患，制定专项整改方案，精准落实整改措施，整改完成后二次复核，形成质量管控闭环，全面保障装配式建筑施工整体品质达标[5]。

结束语：装配式建筑施工质量取决于工艺执行精度与全过程管控力度，标准化的施工工艺、精细化的质量管控体系，是保障建筑结构稳定、功能完善的核心支撑。本文系统梳理装配式建筑核心施工工艺，细化各环节工艺执行标准与质量控制要点，明确从构件生产、现场装配到节点处理、成品核验的全流程管控重点。通过规范工艺操作、细化管控维度、闭环质量核查，可有效规避装配式施工常见质量缺陷，提升建筑建造精细化水平，助力装配式建筑工业化、高品质发展。

参考文献

[1] 付军辉. 装配式建筑施工的质量控制要点及质量保证措施论述 [J]. 工程建设与设计,2026,(10):193-195.

[2] 王哲, 杨璐. 装配式建筑施工质量控制要点与优化策略分析 [J/OL]. 中文科技期刊数据库（文摘版）工程技术,2026,(3):110-113.

[3] 安新刚. 装配式混凝土建筑施工技术要点与质量控制研究 [J]. 陕西建筑,2026,(7):34-38.

[4] 倪行辉. 装配式建筑施工技术的关键工艺及质量控制 [J]. 建材发展导向,2026,24(15):25-27.

[5] 王帅. 装配式建筑施工质量控制要点与优化策略探讨 [J]. 建材发展导向,2026,24(11):13-15.