

建筑装配式建筑施工技术探究

徐建云

建德市永义建设工程检测有限公司 浙江 杭州 311600

摘要：装配式建筑，是建筑行业生产方式的一次根本性变革，对建筑行业发展意义重大。其关键技术涵盖预制构件生产、运输与存放、安装以及防水与密封等方面。生产技术保证构件质量，运输存放技术确保构件完好，安装技术实现精准搭建，防水密封技术提升建筑耐久性。施工关键节点规范要求涉及预制构件设计、现场施工流程和连接节点技术。控制要点包括设计阶段审核、生产过程监督和施工质量管控，通过对这些方面的严格把控，可提高装配式建筑施工质量和效率，推动建筑工业化进程。

关键词：装配式建筑；施工技术；规范要求；控制要点

引言：在建筑行业快速发展的当下，装配式建筑凭借其独特优势将逐渐成为主流趋势。传统建筑施工方式存在效率低、能耗高、污染大等问题，已难以满足现代社会对建筑质量、环保和工期的要求。装配式建筑以工厂化生产、现场装配的模式，有效提升了施工效率，降低了资源消耗，减少了环境污染。对装配式建筑施工技术进行探究，有助于解决实际应用中的难题，提高建筑质量和性能，推动建筑行业向绿色化、工业化、智能化方向发展。

1 装配式建筑施工关键技术

1.1 预制构件生产技术

预制构件生产技术作为装配式建筑施工的核心环节，其水平高低直接决定着建筑的整体质量与性能。

(1) 原材料精准把控：严格筛选水泥、钢材、砂石等原材料，对其质量、规格、性能进行严格检测，确保符合设计与生产要求，从源头上保障构件质量。(2) 先进工艺模具制造：运用数字化设计与加工技术，制造高精度、高强度的模具。模具尺寸精确、表面光滑，能保证构件外形准确、尺寸偏差小，提高生产效率与质量稳定性。(3) 高效混凝土制备：采用计算机精确控制混凝土配合比，优化搅拌工艺，使混凝土具有良好的和易性、流动性与强度。同时，合理添加外加剂，改善混凝土性能，满足不同构件的需求。(4) 智能生产流程管理：引入自动化生产线与信息化管理系统，实现生产过程的实时监控与精确控制，减少人为误差。

1.2 预制构件运输与存放技术

预制构件运输与存放技术的优劣直接影响着构件质量和施工进度。在运输环节，科学规划运输方案，依据构件的尺寸、重量和形状，挑选适配的运输车辆、平板车、专用托架等。对于超长、超宽、超高的特殊构件，

须提前办理相关运输许可，同时结合实时路况和交通流量，规划出最合适的运输路线，避开路况复杂和交通拥堵区域，以减少运输时间和风险。在运输过程中，有效的固定和保护措施必不可少。在构件与车辆接触部位设置缓冲材料，木垫块、橡胶垫、泡沫板等，用绳索或钢带将构件牢固固定，防止构件因颠簸、碰撞而损坏。存放方面，合适的存放场地是基础。场地须坚实、平整、排水良好，能够承受构件的重量^[1]。构件应分类存放，按照构件的使用顺序和安装位置合理规划堆放区域，便于取用，提高施工效率。叠放的构件，须严格控制叠放高度，设置垫木保证受力均衡。

1.3 预制构件安装技术

预制构件安装技术是装配式建筑施工的关键环节，其施工质量直接影响建筑的整体性能与安全。(1) 测量定位：运用高精度测量仪器，依据设计图纸精确测定构件安装的位置与标高，设置明显的定位标志，为构件安装提供准确基准。(2) 吊装准备：对吊装设备进行全面检查与调试，确保其性能良好、运行安全。根据构件重量与形状合理选择吊具和吊点，做好构件的绑扎与固定工作。(3) 试吊起吊：构件吊离地面/运输车约30cm后，应暂停片刻，进行试吊，检查吊具受力是否均衡，构件是否平稳，无异常后方可正式起吊。(4) 就位安装：缓起稳落，吊运过程应平稳，严禁大幅度摆动和碰撞。对中就位，在专人指挥下，缓慢将构件下放，使预留孔洞对准下方定位钢筋。初步校正，利用撬棍、千斤顶等工具，进行初步的平面位置和标高调整。(5) 连接固定：采用可靠的连接方式，如焊接、螺栓连接或灌浆连接等，将构件牢固连接在一起。严格按照连接工艺要求进行操作，确保连接质量符合设计标准。

1.4 防水与密封技术

防水与密封技术在装配式建筑施工中至关重要,关乎建筑使用功能与耐久性。材料选择要适配使用环境与部位。外墙选耐候性好的密封胶,抵御自然侵蚀;卫生间用防水卷材和涂料,构建防水屏障。施工工艺需精细,处理外墙板缝,先清杂物灰尘,再嵌入聚乙烯泡沫棒,控制密封胶填充深度,打胶均匀连续,门窗与墙体连接处装防水密封胶条,保证密封。节点处理是关键,外墙与屋面交接处、门窗洞口周边增设附加防水层,做好排水设计,及时排积水。施工完成后严格检验,通过淋水或蓄水试验查效果。发现问题及时分析整改,确保防水与密封性能达设计要求,为装配式建筑质量和寿命提供坚实保障。

2 装配式建筑施工关键节点的规范要求

2.1 预制构件设计标准

预制构件设计标准是保障装配式建筑质量与性能的基础,具有严格且明确的规范要求。在尺寸规格上,要遵循建筑模数协调原则,构件的长度、宽度、高度等尺寸应标准化、系列化,以提高构件的通用性和互换性,便于生产、运输和安装。同时,严格控制尺寸公差,确保构件拼接的准确性。性能指标方面,构件需具备足够的强度、刚度和稳定性,能承受设计荷载和使用过程中的各种作用。对于有防水、防火、隔音等特殊要求的构件,要满足相应的性能标准。例如,外墙板应具有良好的防水和保温性能,内墙板要满足隔音要求。连接构造设计是关键,连接节点应安全可靠、构造简单,便于施工操作。明确连接方式和连接部位的具体要求,如钢筋连接的锚固长度、螺栓连接的预紧力等,保证构件之间的连接强度和整体性。此外,还要考虑连接节点的耐久性,采取防腐、防锈等措施,延长构件的使用寿命。

2.2 现场施工流程规范

现场施工流程规范是确保装配式建筑施工质量和安全的重要保障,需严格遵循一系列明确要求。(1) 场地准备:施工前要对现场场地进行平整和夯实,确保其承载能力满足施工设备和构件堆放的要求。同时,合理规划材料堆放区、机械设备停放区和施工操作区,保证施工场地布局有序。(2) 构件进场验收:对进入施工现场的预制构件进行严格检查,核对构件的型号、规格、数量和质量证明文件。检查构件外观是否有裂缝、损伤等缺陷,对关键性能指标进行抽样检测,合格后方可使用。(3) 吊装作业:根据构件的重量、形状和安装位置,选择合适的吊装设备和吊具。在吊装过程中,要严格按照操作规程进行操作,设置专人指挥,确保构件平稳起吊和准确就位。(4) 连接施工:按照设计要求进行

构件之间的连接施工,如钢筋连接、螺栓连接、灌浆连接等。严格控制连接工艺参数,保证连接质量,对连接部位进行隐蔽工程验收。(5) 质量检查与验收:在每道施工工序完成后,及时进行质量检查,发现问题及时整改。施工完成后,按照相关标准和规范进行整体验收,确保建筑符合质量要求。

2.3 连接节点技术规范

连接节点技术规范是装配式建筑施工质量的关键保障,关乎结构的稳定性与安全性。在设计方面,连接节点应具备明确的传力路径,确保荷载能有效传递。根据结构类型和受力特点,精确计算节点的承载能力,合理确定连接方式,如焊接、螺栓连接或灌浆连接等。同时,要考虑节点的延性和耗能能力,以提高建筑的抗震性能^[2]。施工过程中,严格遵循工艺要求至关重要。对于焊接连接,要控制焊接电流、电压和焊接速度,保证焊缝质量;螺栓连接需准确控制预紧力,防止松动;灌浆连接要确保灌浆料的配合比准确、搅拌均匀,且灌浆饱满密实。质量检验环节不可忽视,对连接节点进行外观检查,查看是否存在裂缝、变形等缺陷。采用无损检测或力学性能试验等方法,对节点的强度和可靠性进行检测评估。只有各项指标均符合规范要求,才能确保连接节点的质量,为装配式建筑的整体性能提供坚实支撑。

3 装配式建筑施工关键节点的控制要点

3.1 节点连接精度保障

在装配式建筑施工里,节点连接精度保障是确保建筑结构安全与稳定的核心要素,需从多方面严格把控。

(1) 构件加工精度控制:预制构件的加工必须严格依照设计图纸和规范要求进行,采用高精度的加工设备和先进工艺,减少尺寸偏差和形位误差,确保构件的几何尺寸精准无误,为节点连接创造良好基础。(2) 定位测量精准度:运用先进的测量仪器和技术,如全站仪、GPS定位系统等,对构件的安装位置进行精确测量和定位。在安装过程中,实时监测和调整,保证节点连接的位置精度,避免出现偏差导致连接不紧密。(3) 连接工艺规范性:严格遵循既定的连接工艺标准进行操作,确保连接方式正确、连接材料质量合格。例如,灌浆套筒连接要保证灌浆料的配比准确、灌浆过程饱满密实;焊接连接要保证焊缝质量符合要求。(4) 施工过程监督:安排专业的质量管理人员对施工过程进行全程监督,及时发现和纠正节点连接中出现的问题。对每一个连接节点进行检查和验收,确保连接精度符合设计和规范要求。(5) 人员技能培训:加强对施工人员的技能培训,提高他们对节点连接精度重要性的认识和操作水平。使施工人员

熟悉连接工艺和操作要点,掌握正确的施工方法,从而保证节点连接的精度和质量。

3.2 生产过程监督

生产过程监督是保障装配式建筑预制构件质量的关键环节,需从多方面严格把控。原材料方面,监督供应商资质,材料进场遵循“先报验,后进场;先资料,后实物;联合验收,明确结论”的原则,须有出厂合格证、型式检验报告(灌浆套筒等关键部件,提供有效期内的型式检验报告)、原材料证明(预制构件所用钢筋、水泥、骨料、预埋件等的质量证明书)。填写《进场验收记录表》。重点检查:构件标识、预埋件偏差、运输破损、灌浆套筒(是结构安全的核心,须100%检查其通畅性)。对影响机构安全、使用功能、节能环保的主材应按标准要求见证取样送检。生产工艺上,装配式建筑施工可概括为“吊装-连接-现浇”三位一体的核心模式,其工艺控制也围绕于此。(1)“首件”验收制度:对每种型号的第一个吊装构件,必须进行联合验收(施工、监理、建设、厂家),确认工艺可行、质量达标后,方可进行大批量吊装。(2)灌浆作业:采用压浆法,从下孔注入,至上孔出浆后,继续压浆持压30秒以上再塞堵,确保套筒内充盈密实。(3)叠合板安装:严格控制支撑体系的标高和起拱。检查板底接缝高低差,确保平整。板端支座锚固长度必须符合要求。(4)临时支撑与校正:就位后立即安装可调斜支撑,使用靠尺、经纬仪、水准仪等工具,精确调整构件的垂直度、标高、轴线位置。

3.3 施工质量管控

施工质量管控,贯穿施工全程。施工准备阶段,严格审查施工方案,确保方案科学合理、切实可行。对施工人员进行技术交底,使其熟知施工工艺和质量标准。检查施工设备和工具性能,保证正常运行。施工过程中,加强预制构件安装质量控制^[1]。依据测量规范,精确

测量构件安装位置和垂直度。连接节点施工严格遵循技术标准,把控施工质量,如钢筋套筒灌浆,须每层每台班制作试块并见证取样送检,28天灌浆料强度抗压强度不低于设计值;高强螺栓的初拧、复拧、终拧须24h内完成等。混凝土浇筑关键工序,严格控制配合比、坍落度在180-220mm之间,振捣密实,避免蜂窝、麻面。建立严格质量检查制度,定期检查施工质量。每道工序完成后进行质量验收,合格才能进入下一道工序。隐蔽工程隐蔽前详细检查记录。发现质量问题及时整改,确保施工质量符合要求。

结语

装配式建筑是建筑工业化最重要的方式,它具有提高质量、缩工期、节约能源、减少消耗、清洁生产等诸多优点。未来,装配式建筑将迎来全新发展局面。可积极引入前沿理念,实现预制构件生产与施工管理的革新。在预制构件生产中,借鉴智能化管理模式,提升生产效率与质量稳定性。施工过程中,运用先进的数据分析手段,精准把控进度与成本。同时,不断探索新型材料与工艺,采用环保节能的新型建材、高效稳固的连接工艺,在技术上死磕关键环节,在实践中不断迭代优化施工工艺与管理模式,全方位提升建筑的整体性能,推动建筑行业迈向高质量发展。此外,提高施工效率与质量,降低成本与风险,从而使装配式建筑在建筑市场中更具竞争力。

参考文献

- [1]朱许伟.基于绿色环保的装配式建筑施工技术研究[J].佛山陶瓷,2025,35(1):164-166.
- [2]吴超.装配式建筑施工技术在建筑工程中的实践探究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):183-186.
- [3]赵海峰.绿色建筑视域下装配式建筑施工技术要点探究[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(6):173-176.