

装配式建筑施工质量控制要点与实践分析

张兰刚

甘肃第二建设集团有限责任公司 甘肃 兰州 810000

摘要：装配式建筑施工质量管控，先理清施工工业化、高精度这些施工特征，从人员、构件、设备等方面分析质量影响因素，再围绕预制构件产销存、现场吊装、节点灌浆、成品验收几个环节，把关键质控要点理出来。结合工程实例，总结了构件破损、安装偏位、灌浆不实等常见通病，从技术、人员、管理三个角度深挖原因，提出人员培训、标准化施工、闭环管控等优化措施，降低质量通病，提高装配式工程的综合效益。

关键词：装配式建筑；施工质量；控制要点；实践

引言：装配式建筑凭借节能环保、施工高效等优势，成了建筑业转型升级的重要方向。跟传统现浇施工比，它的工序链条更长，构件精度和节点施工要求也更高。现在施工现场还经常出现构件缺陷、安装错位、接缝渗漏等质量问题，拖了行业发展的后腿。基于这个情况，从装配式全施工流程入手，梳理质量管控的重点，分析现有施工弊病，优化管控方案，对规范现场施工、提升工程质量有实际指导意义。

1 装配式建筑概述及质量影响因素

1.1 装配式建筑施工核心特点

(1) 施工工业化：跟传统现浇施工不一样，装配式建筑靠工厂标准化生产各类构件，现场主要做构件拼装与吊装，大大减少混凝土浇筑等湿作业，施工效率提高了，现场污染和资源消耗也降下来，实现了建筑施工工业化。(2) 工序集成化：施工包括构件生产、运输、进场吊装、拼接灌浆等多个紧密衔接的环节，各环节关联性强、联动性强，形成一体化施工体系。哪个环节出问题，都会连带影响后续施工，容易引发整体质量缺陷。(3) 精度要求高：预制构件的外形尺寸、预留孔洞、连接节点等部位都有严格的精度要求。跟传统施工比，它对施工设备精度、操作人员水平、施工工艺规范都提出了更高要求。

1.2 装配式建筑施工质量主要影响因素

(1) 人员因素：施工人员整体专业能力不够，缺少装配式施工的实操经验，质量管控意识不强，吊装对位、套筒灌浆、节点封堵等关键工序容易操作不规范。现场管理人员监管力度也不足，巡查、旁站不到位，施工隐患不能及时发现整改，间接造成质量缺陷。(2) 材料与构件因素：预制构件在工厂生产、养护时管控不严，容易出现尺寸偏差、强度不够。现场用的钢筋、灌浆料、密封胶等核心材料，如果进场检验不严，存在质量不达标、性能不合规的情况，会直接影响结构连接强度和防水防

渗性能^[1]。(3) 设备与工艺因素：有些工地吊装设备精度不够，机具老化磨损，满足不了高精度安装的要求。同时，节点连接、灌浆封堵、外墙防水等关键工艺做得不规范，施工细节把控不严，很容易产生连接不密实、渗漏等常见质量毛病。(4) 环境与管理因素：大风、雨雪、低温等恶劣天气会影响户外吊装、拼接和灌浆施工质量，干扰工序正常进行。另外，有些项目施工管理制度不完善，工序验收流程不规范，质量管控体系走形式，导致整体施工质量没保障。

1.3 装配式建筑施工质量控制基本原则

(1) 全过程管控原则：质量管控从构件生产、运输、进场验收、现场施工一直到竣工验收，形成事前预防、事中管控、事后核验整改的闭环，做到全阶段、无死角的质量管控。(2) 精细化管控原则：针对高精度预制构件、关键节点、核心工序制定专项管控标准，把各岗位操作规范和验收细则做细，用精细化标准约束施工行为，控制施工偏差。(3) 动态化调整原则：根据现场环境变化、施工进度和工艺落地情况，动态调整质量管控方案，及时排查和整改质量隐患，保证施工质量一直稳当可控。

2 装配式建筑核心施工环节质量控制要点

2.1 预制构件生产与进场质量控制

(1) 构件生产管控：构件生产是装配式施工质量的基础，要把各道工序都管好。施工中要校准模具安装精度，保证模具平整、牢固、不变形，从源头上把构件尺寸偏差控制住。同时规范钢筋绑扎，让钢筋间距、搭接长度、保护层厚度都符合设计标准。混凝土浇筑、振捣、养护流程也要把严，避免蜂窝、麻面、空洞等毛病，保证构件强度、外观尺寸以及预留孔洞、管线位置都满足规范和设计要求。(2) 构件运输与存放管控：运输时要用专用固定工装和缓冲防护装置，把墙板、楼板、楼梯等不同构件分类固定好，防止路上颠簸晃动造成变形、开裂、破损。

构件到现场后,按规格、型号、批次分类分区存放,存放区要平整干燥,垫高处理隔离地面潮气,同时做好防雨、防磕碰、防变形措施,别让构件受潮锈蚀、外观损坏或结构受损^[2]。(3)进场验收管控:建立严格的构件进场验收制度。验收人员先查出厂合格证、性能检测报告、技术参数文件等资料,保证资质全、数据合规。然后再抽检,重点看构件外观完整性、尺寸偏差、混凝土强度、预留预埋位置精度等核心指标。凡是有开裂、变形、尺寸超标、强度不够的,一律清退,不能用到施工里。

2.2 现场吊装与安装施工质量控制

(1)吊装前期准备:吊装前要全面检查塔吊、起重机等设备的运行状况、承重能力及安全性,保证设备状态良好。精确算好各类预制构件的自重和吊装受力点,合理规划吊装路线,划出专门的安全作业区,设置警示防护设施。同时对施工班组做专项技术交底,讲清楚吊装流程、操作规范及质量、安全管控要点,避免操作失误。(2)构件安装精度控制:安装精度是装配式施工的核心。施工中用专业测量仪器,严格把控墙板、楼板、楼梯等关键构件的安装标高、垂直度和水平度,实时监测安装偏差。对接缝隙、拼接位置要及时微调校正,保证构件贴合紧密、对位准确,避免安装错位、偏差超标,确保整体结构安装精度^[3]。(3)临时固定:构件对位安装后,要第一时间搭设临时支撑,落实好固定防护。按施工方案控制支撑的间距、角度和牢固度,保证支撑受力均匀、稳定可靠,防止后续施工中构件移位、倾斜或脱落,为节点施工和工序衔接提供稳定的结构基础。

2.3 节点连接与灌浆施工质量控制

(1)钢筋连接质量:钢筋连接直接关系到建筑结构稳不稳。施工中要仔细核对搭接长度、锚固深度及对接位置,保证钢筋对得准、排得齐。严格按规范来做,让连接部位牢固可靠,受力性能满足设计要求,别出现搭接不够、锚固不到位、对接偏了等问题。(2)套筒灌浆质量:套筒灌浆是装配式结构的关键隐蔽工序。要严格按配比拌灌浆料,把控搅拌时间和稠度,别让浆料配比失调、结块失效。施工时控制好灌浆压力和速度,匀速、饱满地灌,保证套筒内部灌得密实,没有空洞和缝隙。全程记下灌浆数据,留好影像资料,让隐蔽工序可追溯。(3)拼接节点封堵:构件拼接缝和外墙节点是防水防渗的关键。封堵前先把缝里的杂物、浮尘清干净,选合格的密封防水材料,按工艺标准来封。控制好涂层厚度和密实度,保证节点封得严、贴得牢,杜绝外墙和拼接缝渗漏,提高建筑防水耐久性^[4]。

2.4 成品保护与验收质量控制

(1)施工过程成品保护:已装好的预制构件要采取专项保护措施,设好防护标识,防止后续施工中磕碰、撞击、污染、移位。施工人员不能随意改动或拆除已装构件及支撑,也不能堆重物、随意踩踏,尽量保护好成品质量。(2)分部分项验收管控:坚持工序验收闭环。每道工序完成后,及时组织班组和质检人员自检、互检、交接检。重点查结构安装精度、节点连接质量、灌浆密实度、防水施工效果等核心指标。验收合格才能进下一道工序,不合格的立刻整改复检,保证整体工程质量达标。

3 装配式建筑施工质量实践问题与优化对策

3.1 工程实践常见施工质量问题

(1)构件质量缺陷:装配式工程里,预制构件源头质量问题挺常见。工厂生产时,模具精度不够、混凝土浇筑振捣不密实,尺寸偏差、蜂窝麻面、缺棱掉角等外观缺陷就出来了。另外构件养护管得不好,时长和温湿度不达标,混凝土强度就不够,构件结构性能不过关,给现场安装和后续使用埋下隐患。(2)安装精度偏差:装配式施工精度要求高,现场安装偏差问题也不少。测量放线有误差、吊装操作不规范、临时固定不牢,墙板、楼板的垂直度和标高就容易超限,出现错位偏移、拼接缝不均匀,既影响外观平整,也干扰后续节点施工。(3)节点施工隐患:节点连接和套筒灌浆是装配式结构的关键工序,质量通病比较多。灌浆料配比不对、套筒灌浆不饱满、内部有空洞、钢筋搭接锚固不规范,这些情况常有。外墙节点密封封堵也做不好,密封胶贴不严、厚度不够,墙体容易渗漏,直接影响结构稳定性和防水性能。

3.2 质量问题成因分析

(1)技术层面:装配式施工工艺标准化落实得不到位,现场没有严格按规范流程来,灌浆、节点封堵、钢筋连接等关键隐蔽工序操作比较随意,工艺细节把控粗糙。多数工地还沿用传统现浇的老思路,对装配式新型工艺和标准化技术掌握不够,新设备也用不熟练,缺少专项技术管控标准,工艺效果差,精度缺陷和结构隐患反复出现。(2)人员层面:施工人员的综合能力不够,是质量问题的主要原因。一线班组大多长期干传统施工,没怎么系统学过装配式专项技能,对高精度、集成化的施工要求认识不足,技术水平参差不齐。而且质量责任意识普遍不强,简化工序、不按规范操作的事常有,管理人员现场指导也跟不上,人为违规操作频频发生。(3)管理层面:现场质量管控体系有明显漏洞,针对装配式的专项管理制度不完善。全过程监管力度不够,关键工序的旁站监督、动态巡查流于形式,自检、交接检、竣工验收执行不严。另外,现场缺少完善的质量溯源管理体

系,施工过程记录不全,没法准确定位问题原因和责任,质量隐患整改不彻底,问题反复出现。

3.3 施工质量控制优化对策

(1) 强化人员专项培训:建立常态化培训考核机制,针对吊装、灌浆、节点防水、构件安装等核心工艺,开展专项技术与质量规范培训,重点提升施工人员对精细化施工的认识。严格落实岗前考核,考核合格才能上岗。把施工、质检、管理各岗位的职责划清楚,建好质量追責制度,倒逼全员把质量管控责任落到实处,杜绝违规操作。(2) 规范全流程施工工艺:根据工程实际编制标准化施工操作手册,统一各道工序的操作标准、精度要求和验收规范。对吊装安装、套筒灌浆、外墙节点封堵等容易出问题的工序,先做样板,用样板的标准来规范现场施工,统一工艺,从技术上避免工艺不规范、施工偏差等质量问题^[5]。(3) 完善现场质量管控体系:建立全流程闭环质量管控模式,施工前做好技术交底,讲清重点难点和质量要求;施工中安排质检人员全程巡查、旁站监督,实时把控质量;施工后严格执行三检制,验收合格才能进下一道工序。同时用上信息化管控技术,把施工全过程的数据记录下来,实现施工质量动态监测、问题溯源、精准整改。

3.4 工程实践应用效果分析

(1) 质量提升效果:通过落实人员培训、工艺规范、体系优化等措施,现场标准化施工水平上来了。构件安装精度、钢筋连接、套筒灌浆、节点防水等关键工序的合格率都提高了,构件破损、安装偏差、墙体渗漏等通病发生率降了下来,解决了传统施工中的质量难题,工

程整体质量稳定性更好了。(2) 工程效益分析:质量管控体系完善后,规避了不少施工缺陷,返工、整改及后期维修成本减少了,人力、物力资源也省了,同时施工进度加快、工期缩短。规范化、精细化的施工让装配式建筑的结构安全性和耐久性都上去了,整体建设品质提高了,符合绿色建筑和装配式建筑的发展要求,经济效益和社会效益都不错。

结束语

装配式建筑质量管控从构件生产一直管到竣工验收,每个环节都不能松,构件进场、吊装安装、套筒灌浆这些关键工序的标准要把牢。针对现在施工中工艺落实不严、工人素养不够、现场管控缺位等问题,用系统化培训、样板引路、全流程闭环管理这些办法,能有效整治通病。坚持精细化、全过程质控,把数字化追溯和责任落地抓起来,施工水平就能不断优化,助力装配式建筑高质量、可持续发展。

参考文献

- [1]邓培培,张秀梅.装配式混凝土结构施工技术要点与质量控制策略[J].建筑技术开发,2025,52(02):14-16.
- [2]李达.装配式建筑施工技术要点与现场质量控制研究[J].陶瓷,2024,23(11):141-143.
- [3]王—凡,张利彬,陈言雨.装配式混凝土建筑施工技术要点与质量控制[J].建筑机械化,2024,45(10):153-156.
- [4]蔡堃.装配式建筑施工全过程质量控制关键技术与协同管理机制研究[J].建筑与工程,2025,17(06):228-232.
- [5]莫智谋.装配式建筑工程施工质量控制与监理对策分析[J].新城建科技,2024,33(09):185-187.