

装配式混凝土结构施工质量控制要点探讨

李 建

中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810007

【摘要】：装配式混凝土结构在建筑工程中应用广泛，其施工质量直接影响建筑安全性与耐久性。本文聚焦施工全流程，剖析构件生产、现场安装、节点连接等环节的核心质量问题，从原材料管控、工艺优化、节点强化、动态管控等方面提出针对性控制措施，通过规范施工流程、完善验收体系保障质量。实践表明，系统的管控体系可显著提升构件精度、安装稳定性与节点可靠性，为装配式建筑高质量发展提供支撑。

【关键词】：装配式混凝土结构；施工质量控制；全流程管控

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.016

引言

城镇化高质量发展背景下，装配式混凝土结构凭借环保高效的优点成为建筑产业升级的重要方向。但其施工涉及构件生产、运输吊装、节点连接等多个复杂环节，易受材料性能、工艺操作、环境因素影响，质量隐患频发。厘清施工中的核心质量问题，构建科学有效的控制体系，不仅是保障建筑结构安全的关键，更是推动装配式建造模式规范化、规模化发展的必然要求。

1 装配式混凝土结构施工质量核心问题剖析

装配式混凝土结构施工质量的核心问题贯穿构件生产、现场安装至节点成型的全流程。构件生产阶段，模具精度不足易导致预制构件尺寸偏差，钢筋定位偏移、混凝土浇筑振捣不充分则会引发构件强度不足、裂缝等缺陷，直接影响后续装配适配性。现场施工环节，构件运输与吊装过程中的碰撞易造成边角破损，而吊装定位时的测量误差会导致构件安装轴线偏差、标高不符，进而破坏结构受力平衡。节点连接作为结构传力关键部位，灌浆不饱满、套筒连接不牢固等问题易引发节点渗漏、承载力下降，成为结构安全的薄弱环节。此外，施工流程衔接不畅、各专业协同不足，以及现场环境温湿度变化对混凝土凝结硬化的影响，进一步加剧了质量波动，这些问题相互关联、层层传导，共同构成制约装配式混凝土结构施工质量的主要障碍^[1]。

2 装配式混凝土结构施工质量控制关键措施

构件生产阶段的质量管控是装配式混凝土结构施工质量的基础保障，需从原材料筛选、生产工艺优化及成品检验三方面构建全链条控制体系。原材料选用需严格遵循设计标准与规范要求，水泥、砂石、钢筋等核心材料进场前必须经过多重检测，确保强度、耐久性等指标符合装配施工需求，尤其要控制外加剂的掺量比例，避免因材料性能不达标引发构件质量缺陷。生产模具应采用高精度钢模，出厂前进行三维尺寸校准，

定期检查模具平整度与刚度，防止因模具变形导致构件尺寸偏差；钢筋加工需采用自动化设备进行切断、弯折与定位，通过专用定位架固定钢筋位置，确保钢筋保护层厚度均匀、预埋件位置精准，避免出现钢筋偏移、漏放等问题。混凝土浇筑过程中，需根据构件类型调整坍落度参数，采用分层振捣工艺，振捣时间控制在合理范围，防止振捣不足导致蜂窝、麻面或振捣过度引发骨料离析，浇筑完成后及时进行覆盖养护，根据环境温湿度调整养护周期，确保构件强度达标，减少裂缝产生。成品检验环节需建立严格的抽检制度，对构件尺寸偏差、外观质量、强度等级等指标进行全面检测，不合格构件严禁出厂，从源头规避装配隐患。

现场施工环节的质量控制需聚焦运输吊装、安装定位及流程协同三大核心，确保施工全过程规范有序^[2]。构件运输前需根据构件类型、尺寸及重量制定专项运输方案，选用专用运输车辆与固定支架，在构件边角易损部位加装防护垫，避免运输过程中发生碰撞、挤压导致构件破损；运输路线需提前规划，避开颠簸路段，控制行驶速度，确保构件平稳抵达施工现场。吊装施工前需对吊装设备进行全面检查与调试，确保设备性能稳定，根据构件重量与安装高度选择合适的吊具与吊点，吊具与构件接触部位需设置软垫，防止损伤构件表面。安装定位时需采用高精度测量仪器进行实时监测，先进行试吊调整，再精准定位构件位置，控制轴线偏差与标高误差在规范允许范围内，安装过程中及时设置临时支撑，确保构件稳定性，待构件固定牢固后再拆除吊具。

节点连接作为装配式混凝土结构传力的关键部位，其质量控制直接关系到结构整体安全性与耐久性，需从施工工艺、材料选用及质量检验三方面强化管控。套筒灌浆连接施工前，需对套筒内壁、钢筋表面进行清理，去除油污、铁锈等杂质，确保灌浆通道畅通；灌浆材料需选用专用高强灌浆料，严格按照配合比加水搅拌，控制搅拌时间与灌浆速度，采用压力灌浆工艺，确保灌浆料饱满填充套筒与钢筋间隙，灌浆过程中做好排

气处理,避免出现空鼓、不密实等问题,灌浆完成后及时进行养护,确保灌浆料强度达标。浆锚搭接连接施工时,需准确控制钢筋插入深度与间距,保证搭接长度符合设计要求,灌浆料浇筑后及时振捣,防止出现漏浆、蜂窝等缺陷。节点防水处理需严格遵循设计规范,在节点接缝处设置密封胶条或防水涂层,确保密封严密,防止雨水渗透;施工过程中需重点检查节点处混凝土浇筑质量,确保混凝土与预制构件结合紧密,无裂缝、渗漏等问题。节点质量检验需采用无损检测与现场抽检相结合的方式,对连接强度、密封性等指标进行全面检测,发现问题及时整改,确保节点连接质量符合设计标准。

施工过程中的质量动态管控与验收体系是保障装配式混凝土结构施工质量的重要支撑,需建立全流程、多层次的质量管控机制。施工前需编制专项施工组织设计与质量控制方案,明确质量控制目标、关键控制点及责任分工,针对施工难点制定专项技术措施;加强施工人员培训,提升操作人员专业技能与质量意识,确保施工工艺规范执行。施工过程中建立实时监测机制,采用 BIM 技术对施工全过程进行模拟与可视化管理,实时跟踪构件生产、运输、安装等各环节质量状态,及时发现并解决潜在问题;对关键工序实行旁站监理制度,监理人员全程监督施工操作,确保施工符合规范要求。质量验收环节需严格执行“三检制”,即自检、互检、交接检,每道工序完成后必须经过检验合格方可进入下一道工序;分部分项工程验收时,需对照设计文件与规范标准,对构件安装精度、节点连接质量、结构强度等指标进行全面检测,验收合格后签署验收记录,未

经验收或验收不合格的工程不得继续施工。

3 装配式混凝土结构施工质量管控实践成效

装配式混凝土结构施工质量管控体系的落地,使构件生产精度显著提升,尺寸偏差控制在规范允许范围的核心指标达标率大幅提高,钢筋定位准确率与混凝土强度合格率明显改善,有效减少了因构件质量问题导致的装配冲突。现场施工中,精准吊装与定位技术的应用,让构件安装轴线偏差、标高误差发生率显著下降,临时支撑与固定工艺的优化进一步保障了安装阶段的结构稳定性。节点连接质量的严格管控,使套筒灌浆饱满度、连接牢固性检测合格率大幅提升,节点渗漏问题发生率显著降低,结构传力性能得到有效保障。全流程动态管控与验收体系的完善,让施工质量波动范围缩小,质量隐患在施工过程中被及时排查整改,结构整体安全性、耐久性与使用功能均达到设计标准,施工质量投诉率显著降低,为装配式建筑的规模化推广奠定了坚实基础^[3]。

4 结语

装配式混凝土结构施工质量控制需贯穿全流程各环节,从构件生产源头到现场安装实施,再到节点连接强化与动态管控,形成闭环管理体系。通过精准破解生产精度不足、安装偏差、节点缺陷等核心问题,落实针对性控制措施,可有效提升结构施工质量与安全性能。这一管控路径既符合装配式建筑工业化发展需求,也为同类工程质量保障提供了可借鉴的实践经验,助力建筑行业高质量转型。

参考文献:

- [1] 肖卫平,罗万万,常学明.装配式混凝土结构施工质量控制与效率提升研究[J].安家,2026(1):0199-0201.
- [2] 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(2):14-16.
- [3] 陈恒福.装配式混凝土结构施工质量缺陷控制方法研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(19):48-50.