

论述装配式混凝土结构建筑技术与质量管理

邱富洲

广东潮远幕墙工程有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/UAID.2025040023

摘要 : 文章立足装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的协同要求, 观察从策划设计到生产运输与现场安装的全流程特征, 归纳出标准不够统一、接口衔接不顺畅、过程控制不精细、资料追溯不完整等具有共性的质量管理薄弱点。研究在比照装配式技术要点与管理链条的基础上, 提出以目标导向、节点管控、责任闭环和信息贯通为核心的系统性策略, 强调设计前置、生产精控、现场精装、连接严控与资料严管的综合路径。

关键词 : 装配式混凝土结构; 建筑技术; 质量管理

Discuss the Construction Technology and Quality Management of Prefabricated Concrete Structures

Qiu Fuzhou

Guangdong Chaoyuan Curtain Wall Engineering Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract : This paper examines the synergistic requirements between prefabricated concrete structure construction technology and quality management. By observing the entire process from planning and design to production, transportation, and on-site installation, it identifies common quality management weaknesses such as inconsistent standards, inefficient interface coordination, imprecise process control, and incomplete documentation traceability. By comparing prefabrication technical essentials with management chains, the study proposes a systematic strategy centered on goal orientation, node control, closed-loop accountability, and information integration. It emphasizes a comprehensive approach involving design frontloading, production precision control, on-site precision finishing, strict connection management, and rigorous documentation oversight.

Keywords : prefabricated concrete structures; construction technology; quality management

引言

文章以流程为主线, 围绕设计、构件生产、运输与堆放、现场施工安装、连接与灌浆、功能与耐久、测量检测与资料管理、信息化与协同、标准培训与队伍能力等方面展开, 先梳理存在的问题, 再提出改进路径, 形成问题与对策一一对应的结构化阐述, 力求为装配式混凝土结构建筑技术与质量管理提供可执行的思路与方法。

一、装配式混凝土结构技术与质量管理存在的问题

(一) 装配式混凝土结构设计阶段存在问题

设计阶段是装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的起点, 但在实践中易出现目标不清、边界不稳、接口不顺的问题。第一, 功能定位与装配率目标容易在前期摇摆, 导致构件划分与节点方案多次调整, 影响后续质量管理的可预见性与一致性^[1]。第二, 构件标准化与节点通用化沉淀不足, 常以项目化定制替代体系化复用, 增加细部差异和质量波动。第三, 机电专业与结构专业协同不足, 预留预埋与吊装路径缺乏统一推演, 形成安装碰撞与精度难控的隐患。第四, 设计深度与出图逻辑未完全匹配构件

生产与现场施工节奏, 容易出现图纸信息不完备与细节表达不明确, 增加变更与返工概率。

(二) 装配式混凝土结构构件生产环节缺乏合理性

构件生产承担装配式混凝土结构建筑技术转化为实体的关键任务, 但质量管理常出现稳定性与一致性不足。第一, 原材质量与配合比控制存在波动, 导致强度、外观与耐久性能不易稳定, 影响批次间一致性^[2]。第二, 钢筋骨架与预埋件定位偏差累积, 模具精度与工装夹具使用不规范, 影响安装孔位与吊点精度。第三, 模具周转急促与维护不到位, 脱模剂使用不均与边角防护不充分, 带来蜂窝麻面与缺棱掉角等外观质量问题。第四, 蒸养与养护制度执行随意, 记录不全且过程监控缺位, 致使构件早期性

能与后期变形难以充分掌控。

(三) 装配式混凝土结构运输与堆放缺乏规范性

运输与堆放连接工厂与现场,是装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的易损环节。第一,运输加固方案不够细化,绑扎位置与支撑点选择不精准,长距离振动与转弯冲击易造成微裂与磕碰^[3]。第二,堆放场地平整度与承载力控制不足,支垫位置与层数不合理,导致构件变形与污染。第三,构件编码与标签信息不全或不清晰,到货核对流程执行不严,出现错发与错用,影响吊装顺序与质量控制。第四,吊点设置与吊具匹配不规范,起吊姿态与搬运路径策划不充分,存在安全与质量双重风险。

(四) 装配式混凝土结构现场施工安装管理方案尚不完善

现场施工安装是装配式混凝土结构建筑技术兑现与质量管理落点的集中阶段,但常见组织与控制薄弱。第一,吊装顺序与临时支撑方案不完善,局部稳定与整体稳定考虑不足,影响安全与竖向度^[4]。第二,测量放线控制密度不够,轴线与标高复核不到位,累计误差难以及时纠偏。第三,安装缝、灌浆口与界面处理细节不清,导致密实度与黏结性能不稳定。第四,成品保护意识薄弱,交叉工序管理松散,边角碰撞与污染多发。

(五) 装配式混凝土结构连接与灌浆质量存在不足

连接与灌浆直接关系装配式混凝土结构建筑技术的整体性与质量管理的可靠性,问题具有隐蔽性与滞后性。第一,套筒灌浆饱满度不稳定,浆材活性与流动性控制不严,易产生空鼓与夹渣^[5]。第二,湿接缝界面清理不到位,基面粗糙度与清洁度控制不细,影响黏结性能与耐久表现。第三,关键节点防水构造简化,节点收头与止水构造设置不完善,形成渗漏通道。第四,连接件的防腐与耐久措施短缺,涂层工艺与保护时序管理松散,导致早期锈蚀风险。

(六) 装配式混凝土结构功能与耐久性存在问题

装配式混凝土结构建筑技术追求结构安全与使用功能并重,但质量管理在细部上易出现短板。第一,外墙与屋面防水构造细节不到位,阴阳角与穿墙部位做法简单化,造成渗漏隐患。第二,热工与声学性能稳定性不强,构造层次不统一与接缝细节处理不当,影响居住与办公体验。第三,接缝耐久性控制不足,材料老化与界面疲劳未得到有效管理,出现开裂与渗水。第四,装饰与结构接口协调不紧密,二次安装破坏原有节点,形成新的薄弱点。

(七) 装配式混凝土结构测量检测与资料管理缺乏规范性

测量检测与资料管理是装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的证据链和控制器,但常见制度化不足与执行力不强。第一,关键工序见证与留置安排缺乏刚性,取样与复核流于形式,难以反映真实质量水平。第二,检测项目与频次与标准要求不完全匹配,过程抽查随机性较大,导致识别问题的时效性不足。第三,测量复核流程简化,复测闭环不严,轴线标高与垂直度的累计偏差难以及时收敛。第四,电子化资料台账不完整,构件编码、批次与检测结果关联度不高,追溯链条断裂。

(八) 装配式混凝土结构信息化与协同管理存在漏洞

信息化与协同管理是装配式混凝土结构建筑技术与质量管理

的放大器,但现实中常出现数据割裂与流程脱节。第一,模型深度不足,构件级信息不完整,难以驱动加工、运输与安装。第二,设计、工厂与现场三方数据更新不同步,版本管理混乱,导致多人多次使用过期信息。第三,变更流程不顺畅,审批环节冗长或跳跃,现场无法快速响应,影响质量稳定。第四,进度、质量与成本信息未能关联展示,管理者难以基于同一事实进行决策。

(九) 装配式混凝土结构标准培训与队伍能力建设存在不足

标准培训与队伍能力是装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的基础保障,但在组织层面仍有短板。第一,作业指导书不健全,细化程度不够,现场执行口径不一致,影响质量可控性。第二,专业工人数量不足,关键岗位熟练度与装配式要求不匹配,易出现操作偏差。第三,质量意识薄弱,责任落实不到位,问题发现与报告机制不畅,隐患易积累。第四,班组与管理人员对新技术理解有限,节点意图与构造要求传达不充分,技术措施难以原样落地。

二、装配式混凝土结构技术与质量管理对策与改进路径

(一) 提高装配式混凝土结构设计科学性

面向装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的源头治理,应以目标清晰与规则统一为核心。第一,明确装配率与功能目标,将关键性能指标固化进任务书与图纸要求,形成可检可验的条款。第二,建设标准化构件库与节点做法图集,推进通用化与复用化,减少个性化差异。第三,强化结构与机电一体化协同,开展综合排布与吊装路径推演,提前消除碰撞。第四,提升设计深度与出图质量,明确预留预埋、加工信息与安装基准,减少现场自由裁量。第五,将质量控制点与验收点前置固化到设计文件,形成检验批划分与见证清单。

(二) 提高装配式混凝土结构构件生产质量

针对装配式混凝土结构建筑技术与质量管理在工厂端的稳定性要求,应加强过程精控与追溯。第一,严格原材准入与配合比审批,设置首件验证与批次复核,稳定性波动。第二,推广工装夹具与定位治具,细化钢筋与预埋件定位工艺,控制孔位与吊点偏差。第三,建立模具维保与周转标准,统一脱模与边角防护要求,稳定外观质量。第四,优化蒸养与养护制度,记录关键时序与环境条件,确保早期与后期性能一致。第五,完善首件样板与过程抽检,细化出厂检验清单与标识追溯编码,做到批次可查、责任可究。

(三) 提高装配式混凝土结构运输与堆放规范性

着眼装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的易损环节,应以计划精细化与防护标准化为抓手。第一,编制运输加固方案,明确绑扎位置与支撑点,控制转弯与制动风险。第二,规范堆放场地与支垫方式,统一层数、限高与隔离措施,避免变形与污染。第三,完善构件编码与标签信息,实施到货核对与清点流程,确保吊装顺序与部位对应。第四,明确吊点与吊具配置,开

展起吊前检查与试吊,降低起重风险。第五,制定恶劣天气防护细则,落实遮盖与清洁要求,保护界面性能。

(四)完善装配式混凝土结构现场施工安装方案

围绕装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的落地,需以组织严密与过程透明为核心。第一,编制吊装顺序与临时支撑方案,开展技术交底与现场演练,确保局部与整体稳定。第二,强化测量放线与复核,设置复测频次与纠偏时点,控制累计误差。第三,细化安装缝与灌浆口处理要求,明确清理、湿润与封闭步骤,保障密实与黏结性能。第四,落实成品保护责任区与验收点,配套围挡与缓冲材料,减少碰撞。第五,建立设计变更快速响应机制,图纸与模型同步更新,保证施工信息一致。

(五)提高装配式混凝土结构连接与灌浆质量

连接与灌浆决定装配式混凝土结构建筑技术整体性能,应以规范细节与验证手段双管齐下。第一,严格套筒灌浆工艺,控制材料与拌制顺序,执行见证取样与必要剖检,确保饱满与密实。第二,规范湿接缝界面处理,落实清洁、凿毛与界面剂使用,按时序完成分段施工。第三,完善节点防水构造,增设止水构造与收头细节,实施淋水或闭水检验。第四,建立连接件防腐体系,按工序进行表面处理与覆盖保护,降低早期锈蚀风险。第五,细化关键节点检验计划,设置必检点与复核点,保证隐蔽前质量可控。

(六)增强装配式混凝土结构功能与耐久性

为保障装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的长期稳定,应以细部构造强化与运维衔接为重点。第一,细化外墙与屋面防水节点,完善阴阳角与穿墙部位做法,实施分段验收。第二,明确热工与声学指标的构造实现路径,规范保温与密封细节,开展现场抽测。第三,建立接缝耐久维护计划,定期复核界面状况,及时修补与加固。第四,推进装饰与结构接口协调,明确二次安装边界与保护要求,减少对原有节点的破坏。第五,提升构件尺寸与外观一致性要求,为幕墙与门窗安装提供稳定基准。

(七)提高装配式混凝土结构测量检测与资料管理正规化程度

测量检测与资料管理要为装配式混凝土结构建筑技术与质量管理提供证据与抓手,应强化标准化与数字化。第一,完善见证

与留置制度,明确责任与时点,保证代表性与真实性。第二,细化检测项目与频次要求,落实过程抽查与结果复核,提升识别问题的及时性。第三,健全测量复核流程,设置复测与纠偏机制,控制轴线标高与垂直度。第四,建立电子化资料台账,关联构件编码、批次与检测结果,实现一体化追溯。第五,统一影像与实测记录模板,明确颗粒度与命名规则,便于对比分析。

(八)提高装配式混凝土结构信息化与协同管理水平

信息化与协同要服务装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的全链条,关键在于一致数据与快速流程。第一,提升模型深度与完整性,承载构件级加工与安装信息,实现一模多用。第二,建立设计、工厂与现场的数据同步机制,实行版本管控,避免使用过期信息。第三,优化变更流程,明确审批路径与时限,配套通知与回执,保障现场快速响应。第四,打通进度、质量与成本数据,提供统一看板,支撑基于同一事实的决策。第五,推广移动端采集应用,提升过程数据的及时性与准确性。

(九)增强装配式混凝土结构标准培训与队伍能力

队伍能力建设要支撑装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的规范化实施,应坚持标准先行与训练常态。第一,完善作业指导书,细化到工序与动作要点,统一执行口径。第二,建立岗位培训与取证机制,围绕关键工种开展实操训练,提升熟练度。第三,强化质量意识与责任落实,明确问题报告与奖惩机制,形成积极氛围。第四,实施样板引领与首件带教,总结可复制做法,推广到班组与供应链伙伴。第五,组织技术交流与节点讲解,使设计意图与构造要求被准确理解与执行。

三、结论

文章围绕装配式混凝土结构建筑技术与质量管理的全流程关键点,提炼出设计、生产、运输与堆放、现场施工安装、连接与灌浆、功能与耐久、测量检测与资料管理、信息化与协同、标准培训与队伍能力等方面的主要问题,并提出与之对应的系统性对策。研究强调以目标导向、节点控制、数据一致与责任闭环为主线,推动标准化、流程化、信息化与队伍化协同发力,提升结构性能稳定性与质量管理的可预见性。

参考文献

- [1]郭雪雷.装配式剪力墙结构体系超低能耗建筑技术路径浅析[J].工程建设与设计,2025,(19):10-12.
- [2]郭朋灵.装配式混凝土结构建筑技术与管理优化[J].智慧中国,2025,(S1):122-123.
- [3]魏云亮.装配式混凝土建筑结构的节点抗震分析[J].江西建材,2025,(08):337-338+346.
- [4]刘伟龙,张艳菊,王跃兴.轻质混凝土装配式建筑结构梁力学性能试验与分析[J].中国新技术新产品,2025,(15):91-93.
- [5]钟懿萌.建筑施工中装配式混凝土结构技术的应用研究[J].建筑机械,2025,(08):40-43.