

建筑工程质量管理中常见隐患及控制措施探讨

陈永胜

江苏苏迈建设集团有限公司, 江苏省盐城市, 224000;

摘要:建筑工程质量关系人民生命财产安全和社会稳定。当前存在混凝土缺陷、砌体裂缝等质量隐患,易引发安全事故。本文分析典型问题成因,提出技术控制、管理优化和人员培训的三维防控体系。研究表明,建立质量追溯机制、强化动态监测和完善标准化流程可提升管控效能,促进行业高质量发展。

关键词:建筑工程; 质量管理; 质量隐患; 控制措施; 全过程管理

DOI: 10.69979/3029-2727.26.01.017

引言

建筑工程质量是行业可持续发展的基石,关系建筑使用功能、耐久性和安全。住建部统计显示,2024年房屋市政工程事故中,37%由质量缺陷引发坍塌,损失超12亿元。质量隐患不仅造成资源浪费和经济损失,更危及公众安全与社会稳定。当前质量隐患隐蔽性强、关联复杂、后果严重,需构建系统化防控体系。

1 建筑工程质量隐患的典型类型与成因分析

1.1 混凝土工程质量隐患

1.1.1 轴线位移与标高偏差

(1) 轴线位移表现为混凝土浇筑后柱、墙实际位置偏离设计轴线,其成因主要包括:

测量误差:模板轴线测放时未使用高精度仪器,或未进行闭合校验,导致初始数据偏差;

固定措施缺失:墙柱根部未设置预埋短钢筋或限位卡具,浇筑过程中模板受侧压力作用发生移位;

支模工艺缺陷:支模时未拉设水平、竖向通线,成排柱模未先立两端校直后拉通线定位。

(2) 标高偏差则源于:

控制点不足:楼层标高控制点数量少于规范要求(每层不少于3个),或控制点位置不合理;

标记缺失:模板顶部未设置明显标高标记,工人操作时依赖经验判断;

累计误差:高层建筑标高转测过程中未进行闭合校验,导致误差逐层累积。

1.1.2 混凝土结构缺陷

蜂窝与孔洞:模板接缝不严导致漏浆,混凝土离析形成蜂窝;振捣不密实或漏振引发孔洞。

夹渣:模板未清理干净,残留木屑、铁丝等杂物,浇筑后形成夹渣层。

变形:支撑选配不当(如立杆间距过大、对拉螺栓缺失),导致结构在混凝土侧压力作用下变形。

1.2 砌体工程质量隐患

1.2.1 砌体裂缝问题

强度不足:砂浆强度低于设计要求,或砌块强度不达标,导致结构承载力不足;

不均匀沉降:地基处理不当或基础形式选择错误,引发局部沉降;

材料干缩:烧结砖、加气混凝土砌块等含水率变化导致干缩变形;

温度应力:未设置伸缩缝或构造柱,温度变化引发应力集中。

1.2.2 构造缺陷

构造柱设置不规范:未按设计要求设置构造柱,或构造柱钢筋未植入基础,导致墙体与主体结构连接薄弱;

拉结筋锚固不足:拉结筋长度、间距不符合规范,或未采用植筋工艺,锚固力不足;

灰缝饱满度不达标:水平灰缝砂浆饱满度低于80%,竖向灰缝低于60%,影响结构整体性。

1.3 模板工程质量隐患

1.3.1 胀模与断面尺寸偏差

模板强度不足:柱模板刚度不够,或方木间距过大,无法抵抗混凝土侧压力;

柱箍间距超限:柱箍间距超过规范要求(如500mm),导致模板变形;

穿墙螺栓缺失:未设置对拉螺栓或螺栓直径不足,

无法有效约束模板。

1.3.2 墙体垂直度超标

支撑不牢：剪力墙模板支撑体系稳定性不足，如立杆底部未硬化、斜撑缺失；

方木间距过大：方木间距超过 200mm，导致模板刚度降低；

对拉螺栓间距超限：对拉螺栓间距超过 600mm，无法有效控制模板变形。

2 建筑工程质量隐患的控制措施体系

2.1 技术控制措施

2.1.1 模板工程精细化施工

轴线控制：采用全站仪进行模板轴线测放，误差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内；支模时拉设水平、竖向通线，成排柱模先立两端校直后拉通线定位；

标高管理：每层设置不少于 3 个标高控制点，模板顶部设置明显标高标记；高层建筑每 30m 增设独立标高控制线，采用激光水准仪进行闭合校验；

支撑体系优化：根据结构荷载计算确定支撑间距，铝模支撑体系采用可调钢支撑，基底铺设 10mm 厚钢板；大跨度梁板采用盘扣式脚手架，立杆间距不大于 1.2m，步距不大于 1.5m。

2.1.2 混凝土工程全过程管控

配合比设计：依据《普通混凝土配合比设计规程》进行试配，掺入粉煤灰、矿渣粉等掺合料改善和易性；大体积混凝土采用 60d 强度作为评定依据，降低水泥用量（ $\leq 350\text{kg}/\text{m}^3$ ）；

浇筑工艺控制：分层浇筑厚度不超过 500mm，采用插入式振捣器快插慢拔，振捣间距 $\leq 400\text{mm}$ ；泵送混凝土坍落度控制在 160-180mm，严禁现场加水；

养护制度：混凝土浇筑后 12h 内覆盖塑料薄膜保湿养护，养护时间不少于 14d；大体积混凝土采用埋设冷却水管（间距 1.0m）与表面覆盖麻袋相结合的温控措施，内外温差控制在 25°C 以内。

2.1.3 砌体工程标准化作业

材料控制：烧结砖出厂龄期不少于 28d，含水率控制在 10%-15%；加气混凝土砌块龄期 $\geq 28\text{d}$ ，含水率 $\leq 30\%$ ；砂浆采用预拌砂浆，强度等级符合设计要求；

构造措施：砌体墙长超过 5m 设置构造柱，墙高超过 4m 设置圈梁；填充墙与混凝土结构交接处设置钢丝

网（宽度 $\geq 300\text{mm}$ ），采用射钉固定；

灰缝质量控制：采用“三一”砌筑法（一铲灰、一块砖、一揉压），水平灰缝砂浆饱满度 $\geq 90\%$ ，竖向灰缝 $\geq 80\%$ ；采用专用砂浆强度检测仪进行现场抽检，不合格点立即返工。

2.2 管理优化措施

2.2.1 质量保证体系构建

三级检查制度：实行班组自检（100%检查）、项目部互检（抽查 30%）、监理专检（全数检查）的“三检制”，隐蔽工程验收需留存影像资料；

质量追溯机制：建立材料进场台账（记录品牌、规格、批次）、施工记录档案（记录施工时间、操作人员、检测数据）、质量检测报告（第三方检测机构出具）等电子化管理系统，实现全过程可追溯；

BIM 技术应用：通过 BIM 模型进行碰撞检测，提前发现设计缺陷（如管线与结构冲突）；利用 4D 模拟优化施工顺序，减少质量风险（如避免交叉作业污染）。

2.2.2 动态化监测体系

沉降观测：高层建筑设置沉降观测点（每栋不少于 6 个），每施工 3 层观测 1 次，主体封顶后每月观测 1 次，直至稳定（连续 2 次沉降差 $\leq 2\text{mm}$ ）；

倾斜监测：采用全站仪对核心筒、剪力墙等关键部位进行垂直度监测，偏差超过 $H/1000$ （ H 为建筑高度）时及时纠偏；

应力监测：在大跨度梁、转换层等部位埋设应变计，实时监测混凝土应力变化，预警结构安全风险（如应力超过设计值 80%时报警）。

2.3 人员培训措施

2.3.1 技能培训体系

特种作业人员：电工、焊工、架子工等需持证上岗，每季度开展实操考核（如模板支撑搭设、混凝土振捣），不合格者暂停作业；

一线工人：实施“入场教育（24 学时）+班前交底（10 分钟）+过程指导（现场巡查）”的三级培训模式，重点培训质量标准（如砌体灰缝饱满度）、操作规程（如模板拆除顺序）及应急措施（如混凝土裂缝处理）；

管理人员：定期组织质量法规（如《建设工程质量管理条例》）、新技术应用（如装配式建筑连接技术）、案例分析（如质量事故原因剖析）等专题培训，提升质

量管控能力。

2.3.2 质量意识培养

质量文化塑造: 通过质量月活动(如质量知识竞赛、技能比武)、质量标兵评选(表彰零缺陷班组)等方式,营造“质量第一”的企业文化;

责任追究制度: 建立质量事故“一票否决制”,对因人为因素导致质量问题的责任人进行经济处罚(如扣除奖金、降职)与岗位调整(如调离关键岗位)。

3 工程实践案例分析

3.1 某超高层综合体项目质量管控实践

该项目规模宏大,总建筑面积达42万m²,建筑高度更是攀升至318m,采用“核心筒+外框架”的结构体系。为有效消除质量隐患,项目部多管齐下:在模板工程方面,核心筒墙体选用液压爬升模板体系,精心设置8道对拉螺栓,间距严格控制在400mm,将垂直度偏差精准把控在H/2500以内;混凝土工程中,采用C60高强混凝土,科学掺入15%粉煤灰与5%硅灰,并埋设深度达1.2m的冷却水管以降低水化热,确保温差在25°C以内;同时,搭建先进的监测系统,合理布置32个沉降观测点与16个倾斜监测点,数据实时传输至BIM管理平台,实现动态预警,当应力超过设计值85%时自动报警。

3.2 某装配式住宅项目质量提升策略

该项目采用预制剪力墙结构,预制率达65%。针对拼接缝渗漏、连接节点松动等隐患,采取:

预制构件生产: 建立数字化工厂,采用高精度模具(尺寸偏差±1mm)与蒸汽养护(温度60±2°C,湿度

≥95%),构件尺寸偏差控制在±2mm以内;

现场安装: 使用激光定位仪(精度±1mm)进行构件定位,套筒灌浆连接采用“压力-流量”双控工艺(压力≥0.3MPa,流量稳定),灌浆密实度达100%;

验收标准: 制定《装配式混凝土结构质量验收细则》,明确拼接缝防水构造(如密封胶厚度≥5mm)、钢筋锚固长度(≥12d)等12项关键指标。

项目通过住建部装配式建筑示范项目验收,质量投诉率降低65%,维护成本减少40%。

4 结论

建筑工程质量防控需构建技术、管理、人员三位一体体系。技术通过精细化施工与智能监测提升安全,管理通过质量保证与动态监管实现过程可控,人员通过系统培训强化质量意识。未来研究可聚焦AI图像识别、5G物联网监测平台、区块链质量追溯等技术创新,推动质量管理向精细化、智能化发展。

参考文献

- [1] 张永锋. 建筑给排水工程常见质量问题及控制措施[J]. 建设科技, 2022, (17): 102-104.
- [2] 许万辉. 房屋建筑工程质量常见问题管理与控制措施[J]. 居舍, 2019, (01): 146.
- [3] 刘学泳. 房屋建筑工程质量常见问题管理与控制措施[J]. 中国标准化, 2017, (18): 90-91.
- [4] 崔东旭. 关于建筑给排水工程质量常见问题分析及控制措施探讨[J]. 绿色环保建材, 2018, (04): 195.
- [5] 高思普. 浅析建筑给排水工程常见工程质量问题及控制措施[J]. 中国住宅设施, 2023, (10): 187-189.