

# 主体结构检测在建筑工程质量监督中的应用研究

张 芳

新疆兵团城建集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**【摘要】**：建筑工程规模持续扩大、结构安全要求不断提升，主体结构检测已成为质量监督控制的关键技术手段。围绕主体结构检测的监督价值、现场实施要点与赋能提升路径展开研究，可明确其在隐患识别、数据支撑、流程规范中的核心作用，系统阐述混凝土、砌筑、钢筋、钢结构及后置埋件等关键部位的检测技术与实施方式，揭示其对监督流程标准化、全过程管控、监督效能与结构安全的推动作用。主体结构检测能够强化工程质量监督的科学性与精准性，为建筑工程质量管控与结构安全提供可靠保障。

**【关键词】**：主体结构检测；建筑工程；质量监督；结构安全；工程管控

DOI:10.12417/2811-0528.26.13.063

我国城镇化建设进程不断加快，建筑工程规模与结构形式愈发复杂，主体结构质量直接关乎建筑使用安全与整体使用寿命，质量监督工作需适配更高的行业准则。传统质量管控多依靠经验判定与表层查验，无法有效发现结构内部存在的各类隐患，难以满足现代工程监管的实际需要。主体结构检测依托专业技术手段与量化数据支撑，能够健全质量监督体系，提升工程风险防控能力。结合工程建设实际，分析主体结构检测在质量监督中的应用价值、实施要点与优化路径，可为建筑工程质量监督管理提供有力的理论支撑与实践参考。

## 1 建筑工程主体结构检测的质量监督价值

### 1.1 主体结构检测是质量监督的核心技术支持

主体结构检测借助专业技术方式与检测仪器，搭建建筑工程质量监督的完整技术框架，打破传统监督模式偏重经验判断的固有不足，为质量监督工作筑牢技术基础。检测覆盖结构材料性能、构件受力状况、节点连接稳定程度及整体构造合规性等核心方面，完成量化数据收集与专业分析处理，为质量监督提供可衡量、可追溯、可验证的技术支撑。检测技术不断升级并完善现场监督方式，无损检测手段逐步推广，微损取样方式稳步应用，单一指标监测转向多维度结构性能综合评判，拓展质量监督的技术层面与覆盖范畴，推动监督工作从粗放管理转向精细化、专业化、数字化管理模式，为工程质量监督落地与监管效能提升提供重要支撑。

### 1.2 检测可精准识别工程结构安全隐患

主体结构检测可穿透建筑外观表象，排查结构内部各类质量缺陷与安全风险。针对混凝土内部密实度、钢筋配置及锈蚀状况、砌体结构受力稳定性、钢结构焊接与连接可靠性等核心受力部位，检测技术可捕捉细微的结构异常，定位裂缝、空洞、强度不足、锚固失效等关键隐患点位<sup>[1]</sup>。检测过程依照国家规

范标准执行，依托专业仪器完成量化检测与数据比对分析，客观判定隐患等级、分布状态与影响范围，避免隐蔽性问题的施工与验收环节被遗漏。全面无死角的结构检测可提前锁定威胁工程安全的高风险点，清晰划定问题区域与处置重点，为后续隐患整治、质量整改及监督处置提供明确方向，筑牢建筑工程结构安全的第一道防线。

### 1.3 检测为质量监督决策提供科学依据

主体结构检测生成的完整数据报告，是质量监督部门开展质量判定、问题处置与全程管控的核心依据。检测数据真实客观反映工程主体结构的实际质量状况，可将现场施工成果与设计参数、国家规范及行业标准进行对标，为质量合格性判定提供可靠的量化支撑。监督部门依托完整的检测结果，可制定更具针对性的整改要求、管控措施与监督方案，规避决策环节中的主观性与随意性。针对检测发现的各类质量偏差，可清晰界定责任归属并明确整改标准，督促施工单位严格落实质量主体责任。检测数据同样适用于工程质量全过程追溯与动态管控，为质量监督全流程管理提供科学、严谨、可核查的参考依据，保障监督决策合法合规、高效可行。

### 1.4 检测助力建筑工程长效质量管控

主体结构检测贯穿工程施工、竣工验收与使用维护全周期，形成连贯稳定的质量管控闭环，为建筑工程长效质量保障提供支撑。施工阶段依托实时检测动态把控结构质量，及时纠正工序偏差，阻断质量问题累积扩散，从源头降低结构风险。竣工验收阶段以检测结果为核心评定依据，严格核查结构性能与合规性，牢牢守住工程交付使用的质量准入关口<sup>[2]</sup>。使用阶段通过定期检测跟踪结构性能变化，掌握耐久性与安全性的衰减规律。长期积累并深入分析检测数据，可提炼质量管控关键点，优化施工工艺与现场管理流程，推动管控模式从事后整改转向事前预防、事中控制，全面提升建筑工程全生命周期的

质量稳定性与使用安全性。

## 2 主体结构检测在质量监督中的应用要点

### 2.1 混凝土结构现场检测实施

混凝土结构现场检测围绕结构强度、密实性与内部缺陷展开,借助无损与微损检测技术实现多方位、全覆盖的质量监测。取芯检测依照现行规范合理确定钻芯点位与数量,经芯样切割、打磨加工与标准抗压试验,精准测得混凝土实际强度,直观反映结构内部密实状态与缺陷分布情况。超声波检测依据声波传播速度、波幅与频率等参数变化,有效判断混凝土内部空洞、裂缝与疏松区域,检测过程不损伤结构本体,适用于大面积构件与复杂隐蔽位置的排查作业。电磁法检测利用电磁波传播与反射特征,可快速完成大体积混凝土强度评定,显著降低环境因素对检测数据的干扰。检测全过程严格把控仪器校准、测点布设与数据采集流程,将实测数值与设计强度、规范限值逐一比对,形成完整可追溯的检测信息,为混凝土结构质量判定与监督处置提供可靠技术支撑,实现结构质量的精细化量化管控与早期风险预判。

### 2.2 砌筑与钢筋构件检测管控

砌筑结构检测借助原位测试与无损技术综合判定结构性能,原位轴压法通过垂直施加荷载精准获取砌体抗压强度与弹性模量,推出法依托荷载—变形曲线系统分析抗拉性能,回弹法与贯入法利用表面回弹值和贯入深度换算相应强度指标,红外热像、声波透射等无损技术无需破损结构本体,即可完成内部缺陷定位与整体完整性评价,真实反映砌体施工质量与受力稳定程度<sup>[3]</sup>。钢筋构件检测涵盖强度、位置、锈蚀状况与截面损失等关键指标,取芯检测结合理化分析,准确获取钢筋锈蚀程度、截面尺寸与力学性能数据,超声波检测可定位钢筋内部缺陷与实际埋深,磁粉检测依据磁粉吸附规律识别表面微裂纹与局部锈蚀,能够精准捕捉毫米级微小缺陷。检测数据逐一对接施工图纸与规范要求,明确构件偏差范围与风险等级,为质量监督提供科学量化依据,有效保障砌体与钢筋构件满足结构受力及安全使用的各项要求。

### 2.3 钢结构及楼板检测执行

钢结构检测围绕外观尺寸、连接节点、涂装防护与焊接质量实施系统化、全过程监测。采用尺量法对构件标高、垂直度与轴线偏差进行精准测定,严控安装误差,保障构件安装位置与设计定位要求高度契合。螺栓连接检测重点核查尺寸匹配性、紧固到位状态与表面缺陷情况,结合无损检测技术判断磨损、裂纹与变形问题,确保节点受力合理、稳固可靠。涂装检测运用超声波测厚仪测量防火防腐涂层厚度与均匀性,综合评估涂层防护效果与长期耐久性能,避免因防护不足引发结构锈

蚀老化。焊接质量检测采用目测、磁粉与超声波相结合的方式,识别焊缝气孔、夹渣、未焊透等隐患,依据行业规范严格判定焊接合格性。楼板检测兼顾强度、完整性与裂缝分布情况,通过取芯检测获取强度与内部缺陷数据,超声波检测实现无损状态评估,钻孔法依托参数快速筛查大面积楼板,三种技术互补使用,可全面掌握楼板受力性能与质量状况,为结构安全监督提供完整可靠的数据支撑。

### 2.4 后置埋件力学性能检测落实

后置埋件力学性能检测围绕锚固可靠性展开,通过现场抽样抗拔试验完成承载力验证,检测工作严格依据同规格、同批次、同安装条件的原则确定抽样数量与检测点位,优先选取对结构影响较小、后期修复填补便捷的区域布设测点,减少对构件正常使用的干扰<sup>[4]</sup>。试验环节严格控制加载速率与持荷时间,持续采集荷载—位移曲线,综合判断锚固承载力、破坏形态与变形特征,对照规范限值判定埋件能否满足设计受力标准。检测期间同步记录基材强度、锚固深度、胶粘剂性能等关键参数,系统分析施工工艺与锚固效果的内在关联,精准排查锚固松动、基材开裂、粘结失效等潜在隐患。检测数据经整理分析后形成专项报告,明确合格判定标准与整改指标,为后置埋件质量监督提供客观、详实的依据,有效防范连接节点失效风险,提升建筑结构加固与改造工程的质量可控性,进一步保障主体结构连接体系安全稳定。

## 3 主体结构检测赋能工程质量监督提升

### 3.1 推动质量监督流程标准化

主体结构检测以统一技术规范为基础,搭建检测、判定、处置、归档全链条标准化监督体系,明确检测项目、仪器精度、操作流程、数据处理与合格判定的统一要求,消除不同环节、不同场景下的执行差异。检测实施前完成仪器校准与方法确认,固定测点布设规则、抽样数量与检测环境控制条件,保障现场操作契合国家现行标准。检测数据采集实行实时记录、现场复核、自动存储,减少人为干预造成的偏差。监督流程依托检测结果建立标准化处置机制,按质量缺陷等级制定整改、复检、停工等管控措施,形成固定的监督执行路径。检测资料按统一格式整理归档,构建可追溯、可核查、可复用的标准化文档体系,使质量监督摆脱经验化与随意化,以规范流程提升工作严谨性与执行一致性,为行业监督管理提供可复制的标准化实施框架。

### 3.2 强化施工全过程质量管控

主体结构检测嵌入施工各阶段,构成事前预警、事中控制、事后验证的闭环管理,打破传统事后验收的局限。施工准备阶段开展原材料检测与工艺验证,锁定结构质量控制关键点,排

除材料性能不达标、工艺参数不合理等隐患。施工阶段按工序实施动态检测,实时监测混凝土强度增长、钢筋位置、砌体密实度、钢结构安装精度等指标,发现偏差立即启动纠偏措施,防止质量问题累积扩大<sup>[5]</sup>。关键节点施工完毕后进行专项检测,验证结构受力性能与构造合规性,保障分项工程质量符合设计要求。竣工验收阶段以全面检测结果作为质量核定依据,完成整体结构性能最终确认。检测数据持续反馈至施工管理环节,推动工艺优化与工序改进,促使质量管控从被动整改转向主动防控,提升施工全过程的稳定性与可控性,为工程质量持续提升提供动态支撑。见图1。

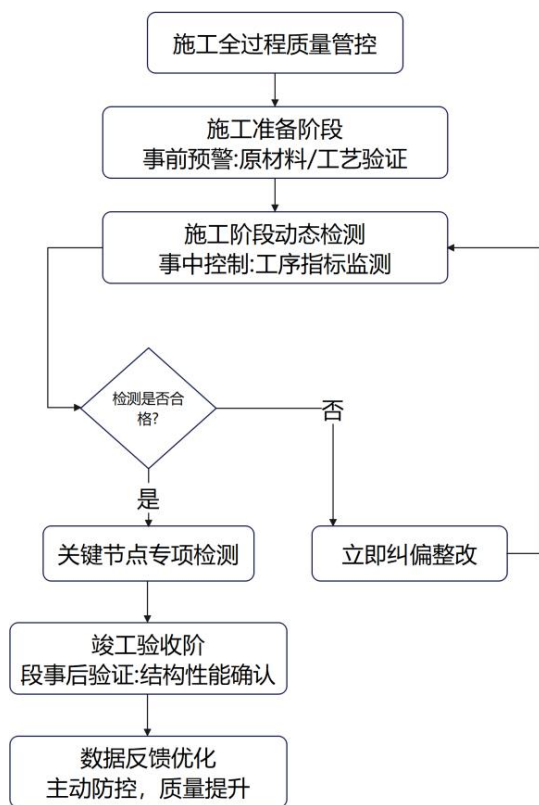


图1 施工全过程质量管控闭环流程图

### 3.3 提升监督工作精准度与效率

主体结构检测凭借数字化技术与精密仪器,实现质量监督从定性判断到定量分析的转变,大幅提升监督精准度。无损检

测、智能传感、数据自动分析等技术,可快速捕捉结构内部缺陷、材料性能、受力状态等隐蔽信息,精准定位质量问题的位置与程度,避免漏判与误判。检测数据经信息化平台实时上传、智能比对,自动生成偏差分析与风险提示,缩短人工判断时间。标准化检测流程与模块化作业简化现场操作步骤,提高现场检测与内业处理效率。多技术融合检测可同步完成多项指标监测,减少重复进场与检测,降低监督资源投入。精准高效的检测手段使监督聚焦高风险部位与关键环节,优化资源配置,推动质量监督向智能化、高效化升级,为工程建设提速提质提供技术保障。

### 3.4 保障建筑结构安全与使用性能

主体结构检测全面评估受力体系、构造完整性与材料耐久性,为建筑结构长期安全稳定运行提供保障。通过识别混凝土强度不足、钢筋锈蚀、砌体开裂、钢结构连接失效、锚固松动等结构性隐患,可及时采取加固、修复、更换等处置措施,消除安全风险。检测结果能够验证结构承载能力、抗震性能与抗变形能力,确保建筑在设计使用年限内满足受力与安全要求。同时对外观缺陷、尺寸偏差、防护层完整性进行监测,维护建筑正常使用功能,减少渗漏、开裂、变形等问题对使用效果的影响。长期跟踪检测可掌握结构性能衰减规律,为使用阶段的维护、改造与加固提供依据,有效延长建筑使用寿命。检测工作将结构安全与使用性能纳入常态化管控,降低工程事故发生概率,提升建筑的安全性、适用性与耐久性,为社会公共安全与建筑行业高质量发展提供有力支撑。

## 4 结语

建筑主体结构质量是工程安全运行的核心基础,检测技术在质量监督全过程中发挥着不可替代的支撑作用。科学规范的现场检测,可有效识别结构隐患、量化质量指标、规范监督流程,推动工程质量管控从粗放式向精细化、标准化转变。完善主体结构检测实施体系,强化混凝土、钢筋、钢结构、后置埋件等关键部位技术管控,能够提升质量监督精准度与工作效率,为建筑结构安全与长期使用性能筑牢保障。持续优化检测技术与监督机制,可进一步提高建筑工程整体质量水平,助力建筑行业健康稳定发展。

### 参考文献:

- [1] 黄东.主体结构检测在建筑工程质量监督控制中的应用探讨[J].中国住宅设施,2024,(06):73-75.
- [2] 李娜娜.工程质量检测在建筑工程监督中的应用[J].砖瓦,2024,(06):119-121.
- [3] 朱擎思.工程质量检测在建筑工程监督中的应用[J].中国建筑金属结构,2022,(12):106-108.
- [4] 高旭.主体结构检测在建筑工程质量监督控制中的应用策略[J].石材,2025,(10):164-166.
- [5] 曹立,周斌,苏宏洋.主体结构检测在建筑工程质量监督控制中的应用探讨[J].四川建材,2023,49(08):30-31+34.