

# 高层建筑施工质量控制措施分析

鲍兰庭

内蒙古工大建筑设计有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010050

**摘要：**高层建筑施工质量控制涵盖多环节，本文从基础工程、主体结构、机电安装及施工过程动态控制四方面展开分析。基础工程涉及深基坑、地基处理等；主体结构聚焦钢筋连接、高支模等；机电安装包含给排水、电气等系统；动态控制包括工序交接、隐蔽工程等。通过严格把控各环节质量要点，采取针对性措施，可有效保障高层建筑施工质量，提升工程整体安全性与可靠性，为建筑行业高质量发展提供有力支撑。

**关键词：**高层建筑；施工质量控制；基础工程；主体结构；机电安装

引言：随着城市化进程加速，高层建筑数量日益增多，其施工质量控制成为关键。高层建筑结构复杂、施工难度大，任何一个环节出现质量问题，都可能影响整体安全与使用功能。从基础工程到主体结构，再到机电安装及施工过程动态管理，每个阶段都有独特的质量控制要点。深入分析这些要点，制定科学合理的控制措施，对确保高层建筑施工质量、推动建筑行业持续发展具有重要意义。

## 1 高层建筑基础工程施工质量控制措施

### 1.1 高层建筑深基坑开挖与支护质量控制

深基坑开挖是高层建筑基础施工的首要环节，对整体结构稳定性影响显著。开挖前需结合地质勘察数据制定专项方案，明确分层分段开挖顺序，避免超挖或扰动基底土体<sup>[1]</sup>。支护结构选型需综合考量土质条件、开挖深度及周边环境，常见形式包括排桩支护、地下连续墙及土钉墙等。施工过程中应实时监测支护体系变形，重点控制支护桩垂直度、冠梁连接质量及土钉抗拔力等关键参数。降水系统需提前启动并保持连续运行，防止坑底突涌或边坡失稳。开挖至设计标高后应立即进行基底验槽，确认无软弱下卧层或异常地质现象后方可进入下道工序。

### 1.2 高层建筑地基处理及承载力控制

地基处理方式需根据地质条件与上部结构荷载特性确定。对于软弱土层，常采用换填垫层、强夯或水泥搅拌桩等方法提高地基承载力。处理过程中应严格控制材料质量，如换填料粒径级配、水泥掺量等参数需符合设计要求。承载力检测应通过静载试验或标准贯入试验等手段验证，检测点布置需覆盖不同地质单元区。若地存在不均匀沉降风险，需设置沉降观测点并定期记录数据，为后续结构施工提供调整依据。

### 1.3 高层建筑大体积混凝土基础浇筑与养护控制

大体积混凝土施工需重点解决水化热导致的温度裂缝问题。浇筑前应优化配合比设计，选用低热水泥并掺入粉煤灰等矿物掺合料降低水化热峰值。分层浇筑时需控制每层厚度不超过500毫米，采用插入式振捣器确保密实度。温度监测系统应提前埋设，实时掌握混凝土内部与表面温差，当温差超过25摄氏度时需启动循环水冷却或覆盖保温措施。养护阶段应保持混凝土表面湿润，养护时间不少于14天，避免因失水过快引发收缩裂缝。

### 1.4 基础防水施工质量控制

防水层施工需在基层处理达标后进行，基层平整度偏差应控制在3毫米以内且无空鼓开裂现象。卷材防水施工时，搭接宽度需满足规范要求，热熔法施工应控制火焰温度防止烧穿卷材。涂膜防水需分多遍涂刷，每遍涂刷方向应相互垂直，总厚度需达到设计值。细部节点如后浇带、穿墙管根等部位需增设附加层，并采用密封材料嵌填密实。防水层完成后应进行闭水试验，持续观察24小时无渗漏方可验收。

## 2 高层建筑主体结构工程施工质量控制措施

### 2.1 高层建筑钢筋连接与抗震构造质量控制

钢筋连接方式需根据结构受力特点与施工条件精准选择，机械连接应确保丝头加工精度与套筒匹配度，焊接连接需控制焊缝长度、熔透深度及焊条烘焙温度<sup>[2]</sup>。连接完成后按规范比例抽检拉伸性能，对机械连接接头进行拧紧力矩复核，对焊接接头开展外观检查与无损探伤。抗震构造措施需严格落实设计要求，梁柱节点核心区箍筋应采用焊接骨架或加密绑扎，纵筋锚固长度需满足抗震等级要求，搭接区域箍筋间距不得大于100毫米。对复杂节点可预先制作定位模具，通过三维坐标校准钢筋位置，避免因钢筋密集导致混凝土浇筑困难。

### 2.2 高层建筑高支模体系安装与拆除质量控制

高支模体系设计需经专项计算论证，立杆间距、水

平杆步距及剪刀撑设置应符合方案要求,立杆底部需设置可调底座或垫板,自由端高度不得超过500毫米。架体搭设过程中同步设置连墙件,采用预埋钢管或穿墙螺栓与结构可靠连接,增强整体抗侧移能力。模板安装前应清理表面杂物,拼缝处粘贴密封胶条防止漏浆,对跨度大于4米的梁板需按设计要求起拱。拆除作业需遵循"先支后拆、后支先拆"原则,先拆除侧模后拆除底模,严禁提前松动扣件或大面积撬落模板。拆除前应清理架体上杂物,设置警戒区域并安排专人监护,对高大模板支撑体系需进行稳定性验算后方可实施拆除。

### 2.3 高层建筑竖向结构混凝土浇筑质量控制

竖向结构浇筑前需在底部铺筑30-50毫米厚同配比水泥砂浆,防止烂根现象。混凝土输送管应避免直接冲击钢筋骨架,采用串筒或溜槽控制下料高度不超过2米。分层浇筑厚度控制在500毫米以内,采用插入式振捣棒振捣时需快插慢拔,插入下层混凝土深度不小于50毫米,确保上下层结合密实。对截面尺寸较大的柱体,可在中部预留振捣孔辅助排气,避免因气泡聚集形成蜂窝麻面。浇筑完成后及时校正预埋件位置,采用塑料薄膜或养护剂进行覆盖保湿养护,养护时间不得少于14天。

### 2.4 高层建筑钢结构安装与焊接质量控制

钢结构安装需控制构件轴线位置与垂直度,采用激光定位仪或全站仪进行实时校准,单节柱垂直度偏差不得超过 $H/1000$ 且不大于10毫米。高强螺栓连接应分初拧、终拧两次完成,初拧扭矩值控制在终拧的50%左右,终拧后外露丝扣应为2-3扣且标记清晰。焊接作业前需清理焊缝区域油污与铁锈,根据钢板厚度选择合适的焊接工艺参数,多层焊时需连续施焊并清除层间药皮。焊缝外观质量检查合格后,还需按规范进行超声波探伤检测,对一级焊缝检测比例达到100%,二级焊缝检测比例不低于20%。

### 2.5 砌体工程施工质量控制

砌筑材料需提前完成复试检测,砂浆配合比应严格称量计量,搅拌时间不少于2分钟确保均匀性。砌筑前应拉通线控制灰缝平直度,水平灰缝与竖向灰缝厚度宜控制在8-12毫米,采用"三一"砌筑法保证砂浆饱满度不低于80%。构造柱与墙体连接处需留设马牙槎,先后后进形成阶梯状,并沿高度方向每隔500毫米设置 $2\Phi 6$ 拉结钢筋,伸入墙体长度不小于1米。砌体转角与交接处应同时砌筑,无法同时施工时需留斜槎,斜槎水平投影长度不得小于高度的 $2/3$ 。顶砖砌筑应在下部墙体沉降稳定后进行,采用45-60度斜砌方式挤紧压实,并用砂浆填塞密实。

## 3 高层建筑机电安装工程施工质量控制措施

### 3.1 高层建筑给排水管道承压与防渗质量控制

给排水管道安装前需对管材管件进行严格筛选,重点核查壁厚均匀性、内壁光滑度及密封圈弹性<sup>[3]</sup>。管道连接方式应根据材质特性选择,热熔连接需控制加热温度与冷却时间,避免虚焊或过熔导致渗漏;螺纹连接应缠绕生料带并控制拧紧力矩,防止丝扣破损引发泄漏。承压管道安装完成后需分阶段进行水压试验,试验压力应达到设计值的1.5倍且稳压时间符合规范要求,试验过程中观察压力表读数变化,及时排查降压异常点。防渗处理需关注穿墙套管与管道间缝隙,采用柔性防水材料分层填塞并抹压密实,埋地管道应设置套管保护,回填土需分层夯实且避免直接冲击管道本体。

### 3.2 高层建筑电气工程接地与防雷质量控制

接地装置施工需确保接地极埋设深度与间距符合设计参数,接地电阻测试值应小于规范限值,对土壤电阻率较高区域需采取换土或添加降阻剂等措施。引下线安装应保持垂直度偏差不超过3毫米,与接地极连接需采用焊接或压接工艺,焊接长度应达到双面焊6倍直径要求且焊缝饱满无气孔。防雷均压环需与建筑物结构钢筋可靠连接,焊接点应做防腐处理,金属门窗、栏杆等可导电部分应通过专用导体与均压环连接,连接导体截面积需满足载流要求。施工完成后需采用接地电阻测试仪与等电位测试仪进行双重验证,确保防雷系统可靠运行。

### 3.3 暖通空调系统安装质量控制

风管制作应控制板材拼接缝错位距离,咬口缝需紧密无孔洞,法兰连接螺栓间距均匀且拧紧力矩达标,风管安装前应进行漏光检测,漏光量需符合规范标准。空调水系统管道安装需保持坡度符合排水要求,冷凝水管应设置独立支架并避免倒坡现象,管道连接完成后需进行冲洗与试压,确保系统无堵塞、无渗漏。设备就位前需检查基础平整度,减震装置安装位置应准确且受力均匀,风机与空调机组运行噪声需满足设计要求。系统调试阶段需分步进行单机试运转与联合试运行,重点监测风机风量、空调机组温湿度控制精度及水系统流量平衡性,对偏差较大的参数及时调整优化。

### 3.4 消防系统安装质量控制

消防管道安装需采用镀锌钢管及配套管件,丝扣连接处应缠绕生料带并外露2-3扣螺纹,法兰连接需加设橡胶垫片并拧紧螺栓。喷头安装间距需符合火灾危险等级要求,与障碍物距离应保证喷洒范围无遮挡,对特殊场所喷头需采取防护措施防止机械损伤。消防报警系统布线需单独穿管保护,线路绝缘电阻测试值应大于20兆

欧,探测器安装位置应避开通风口与潮湿区域,确保探测灵敏度。消防泵房设备安装需设置减震基础,主备泵切换功能应通过模拟试验验证,消防水池水位报警装置需定期测试可靠性。系统验收前需完成联动测试,确保火灾自动报警、防排烟、应急照明等子系统协同动作可靠,满足消防验收规范要求。

#### 4 高层建筑施工过程动态质量控制措施

##### 4.1 施工工序交接质量控制

工序交接需建立标准化流程,上道工序完成自检后,应形成书面交接记录,明确已完成内容、质量状况及后续施工注意事项<sup>[4]</sup>。下道工序接收前,需组织联合验收小组,对交接部位进行实体质量核查,重点检查隐蔽工程覆盖质量、预留预埋位置准确性及成品保护措施落实情况。验收过程中发现的质量缺陷,须立即标注并形成整改清单,由责任单位限期整改,未完成整改或整改不达标不得进入下一环节施工。对涉及结构安全的关键工序交接,应留存影像资料作为质量追溯依据,确保责任界定清晰可查。

##### 4.2 隐蔽工程质量管控

隐蔽工程覆盖前需完成三级验收,班组自检合格后报项目部复检,最终由监理单位终检确认。验收内容涵盖钢筋规格数量、管线预埋位置、防水层搭接密封性等核心指标,使用专业检测工具辅助验证。验收记录应详细记录检测数据与验收结论,参与人员需签字确认并同步归档。对混凝土浇筑前的钢筋隐蔽工程,可采用智能定位系统复核钢筋间距,避免因人工测量误差导致质量隐患。

##### 4.3 高层建筑竖向施工测量与放线精度控制

竖向测量需采用全站仪与激光铅直仪组合作业,首层控制点应埋设永久性标志并定期复核。每层结构施工前需向上投测轴线控制点,投测误差控制在3毫米以内。墙体模板安装前应在楼面弹出双线控制线,包括边线与200毫米控制线,确保模板就位精度。高程传递应使用钢尺配合水准仪,每段传递次数不少于两次并取平均值,消除累积误差影响。测量成果需经监理复核确认后方可指导施工。

##### 4.4 高层建筑高空作业环境与安全管控

高空作业平台需经专项设计验算,临边防护栏杆高

度不低于1.2米且设置密目安全网,防护设施应与结构可靠连接,防止倾覆变形。作业人员应配备双钩安全带并固定于独立生命线,移动过程中始终保持至少一处有效连接;安全带使用前需检查锁扣灵活性及织带完整性。风力超过六级或遇雷雨天气应立即停止露天高空作业,已搭设的脚手架需进行加固处理,拆除松散构件并覆盖防雨布。定期检查卸料平台限载标识与防倾覆装置,确保材料堆放重量不超过设计值,严禁超载或偏心堆放。

4.5 高层建筑关键工序质量巡检与旁站管控针对大体积混凝土浇筑、钢结构焊接、防水层施工等关键工序,应制定专项巡检计划并明确检查频次,巡检人员需携带检测工具对实体质量进行抽查。重点核查施工参数执行情况,如混凝土浇筑速度、振捣棒插入深度、焊接电流电压等,对偏差较大的参数及时调整优化。对需要连续作业的工序,监理单位应安排专业人员全程旁站监督,如实记录施工时间、材料使用及工艺执行细节,发现质量偏差时应立即叫停整改,形成书面整改通知并跟踪闭环处理。旁站记录需包含问题描述、处理措施及复验结果,确保关键工序质量受控。

#### 结束语

高层建筑施工质量控制是一项系统性工程,涉及众多环节与细节。通过全面分析基础工程、主体结构、机电安装及施工过程动态控制等方面的质量要点,并采取针对性措施,能够有效提升施工质量。在实际施工中,需严格遵循相关规范标准,加强各环节的监督管理,确保各项控制措施落实到位。如此,方能打造出高质量的高层建筑,满足人们对建筑安全与品质的需求,推动建筑行业迈向新的发展阶段。

#### 参考文献

- [1]王永刚,方超.高层建筑施工质量控制措施分析[J].建筑与装饰,2025(11):166-168.
- [2]岳磊.高层建筑施工中存在的质量通病与施工质量控制措施分析[J].科技资讯,2023,21(4):52-55.
- [3]阴晓东.高层建筑主体结构施工技术 with 质量控制措施[J].建筑·建材·装饰,2025(8):76-78.
- [4]夏世超.高层建筑土木工程技术质量控制措施分析[J].智能建筑与工程机械,2024,6(1):71-73.