

超高层建筑核心筒爬模施工精度控制问题分析

李龙基

(东营市东营区胜利建筑安装工程有限责任公司, 山东 东营 257091)

摘要 在超高层建筑核心筒结构施工中, 爬模技术凭借施工效率与高空作业适配性实现大范围应用, 施工阶段易受测量偏差、模板体系稳固性及现场管理等条件干扰, 作用于结构垂直度与尺寸成型效果。本文主要研究核心筒爬模施工精度管控内容, 整理施工环节常见偏差状况与诱发因素, 依托测量系统、模板构造及现场管控制定对应处置方案, 融入信息化手段完善精度管控流程, 以期为核心筒结构施工品质的优化提供有益参考。

关键词 超高层建筑; 核心筒结构; 爬模施工; 施工精度控制; 模板体系

中图分类号: TU974

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.14.016

0 引言

超高层建筑数量持续增多, 核心筒结构在建筑整体受力体系中占据重要地位, 施工精度直接决定结构稳定性与工程质量。爬模施工技术应用于核心筒施工具备显著优势, 施工高度不断提升, 轴线控制、模板稳定性、施工组织管理等方面对结构精度提出更严格的标准。施工环节中控制措施存在疏漏, 结构垂直度偏差与尺寸误差等问题便会随之出现。针对核心筒爬模施工精度控制展开系统研究, 梳理关键影响要素, 为施工技术管控与工程质量把控提供参考。

1 超高层建筑核心筒爬模施工精度控制现状与技术特点分析

1.1 核心筒结构施工特点对爬模精度控制的影响

超高层建筑核心筒主要采用钢筋混凝土浇筑形成, 能够有效提升结构受力能力, 确保结构的承载力, 同时抗震性良好, 该类结构已经成为超高层建筑工程中一种主流结构形式。除上述优势外, 核心筒在提高建筑结构整体稳定性的同时, 还可较大幅度提升建筑空间的利用能力, 实现建筑空间合理规划, 使建筑中的电梯、公共卫生间等服务性空间呈现集中式设计, 可增加建筑内主功能空间采光位置的面积, 保证主功能空间的视线、内部交通便捷的效果。

1.2 爬模施工体系运行机制及精度控制要求

爬模体系由模板平台、液压提升装置和附着支撑结构组成, 通过预埋件与墙体连接, 实现模板同步顶

升与重复利用。模板体系通过预埋件与墙体稳固连接, 液压装置按流程整体顶升, 确保与施工进度同步。该模式对轴线、竖向偏差及标高控制要求严格, 每节段完成后须立即测量复核, 确保模板定位与设计轴线一致。

模板拼装准确度、连接节点强度及顶升设备运行状态均会直接作用于施工精度, 施工环节需维持模板体系整体稳固性, 严控模板安装偏差与结构尺寸偏差, 使核心筒结构几何参数与竖向偏差满足施工技术规范^[1]。

1.3 核心筒施工过程中精度偏差形成的主要表现

核心筒结构连续爬模施工阶段, 精度偏差多体现为结构垂直度偏移、墙体厚度不均与结构轴线位置偏差等状况。施工高度持续提升, 测量复核滞后或控制标准落实不到位, 局部施工误差会在多次模板提升环节逐步叠加, 引发整体结构偏移问题。模板安装衔接疏松或连接节点刚度欠缺, 混凝土浇筑形成的侧压力易造成模板局部形变, 干扰墙体截面尺寸的稳定状态。高空作业环境中, 风荷载、施工荷载及设备运行震动均会作用于模板体系稳定性, 造成结构表面平整度降低或墙体局部出现尺寸偏差, 直接作用于核心筒结构整体施工精度。

2 核心筒爬模施工过程中影响施工精度的关键因素分析

2.1 测量放线误差对核心筒结构垂直度的影响

核心筒结构施工阶段, 测量放线把控结构轴线位置与垂直度的关键技术环节, 施工测量依靠基准控制

作者简介: 李龙基 (1988-), 男, 专科, 工程师, 研究方向: 建筑工程。

点、轴线控制网与楼层传递点实现空间定位，高层施工场景下，测量数据要历经多次传递与复核工作。控制点布设存在缺陷或仪器校准存在偏差，轴线传递环节会形成累积误差，结构中心线逐步偏离预设设计位置。施工环境内温度波动、结构振动、观测条件区别等要素都会干扰测量数据的稳定状态。测量复核制度落实存在疏漏，多层施工中微小误差持续叠加，最终形成核心筒整体垂直度偏移问题，对结构受力情况与后续结构施工形成相应影响。

2.2 模板体系稳定性不足引发的结构尺寸偏差问题

核心筒爬模施工阶段，模板体系承受混凝土侧压力与施工荷载，稳定性直接影响墙体尺寸及结构形态的精准度。模板支撑结构刚度欠缺或连接节点固定松散，混凝土浇筑环节易出现位移或局部形变，改变墙体截面尺寸^[2]。模板拼接部位存在缝隙或连接构件布设不均，会造成模板整体受力失衡，引发局部结构厚度偏差。连续提升施工过程中，模板附着点受力状态持续改变，支撑系统调控滞后便会引发模板微小倾斜，干扰墙体平整度与结构垂直度。施工高度持续攀升，模板体系稳定性问题愈发显著，给核心筒结构尺寸管控带来相应考验。

2.3 施工操作与管理环节对精度控制产生的影响

核心筒爬模施工精度受技术条件约束，与施工组织管理水平存在直接关联，施工环节内，模板安装顺序、提升操作节奏、混凝土浇筑方式都会作用于结构精度。施工流程衔接存在问题，模板调整与校正时长不足，会引发模板定位偏差，改变结构轴线的既定位置。混凝土浇筑速率过快或分层厚度把控失衡，会拉大模板受力差距，引发模板局部出现位移。施工管理缺少严苛的测量复核与质量检查机制，各类偏差无法及时排查修正，误差会在各施工节段中持续叠加。设备维护与操作规范落实存在缺失，会干扰模板提升的稳定状态，拉低整体施工的精准程度。

3 核心筒爬模施工精度控制中存在的典型施工问题分析

3.1 模板安装与提升过程中的定位偏差问题

核心筒爬模施工中，模板安装需依托测量控制线精准就位，并通过连接件与附着支撑体系确保稳固。若拼装控制不严或基准线核验疏漏，易导致安装方位偏移，影响墙体轴线合规性。顶升过程中，液压装置须同步运行，保持速率与受力一致，防止平台局部倾斜；附着装置转换若调控滞后，将引发模板微小位移，使

结构偏离预设轴线。随着施工高度增加，此类偏差在多次顶升中累积，影响核心筒整体垂直度与尺寸精度。

3.2 混凝土浇筑荷载作用下模板变形问题

核心筒施工中，混凝土浇筑产生的侧压力与施工荷载对模板体系稳定性要求高。若模板刚度不足或支撑布置不当，易发生局部变形，影响墙体截面尺寸。分层浇筑高度控制不当或浇筑过快，会导致受力不均，引发板面鼓胀和节点松动；钢筋密集区振捣振动加剧模板位移，降低墙面平整度。高层施工中模板受力更复杂，若支撑系统未及时调整，变形将直接影响核心筒结构尺寸精度与整体施工质量^[3]。

3.3 施工节段累积误差对整体结构精度的影响

核心筒采用分层分段施工，各节段的定位精度直接影响后续工序。若某节段出现微小偏差且未及时纠偏，误差将在后续施工中逐层累积，形成显著结构偏差。轴线控制点传递若未精准复核，易导致整体轴线偏移，影响垂直度控制；模板安装在方位或标高上的细微偏差，经多轮施工后也会引发标高和墙体尺寸的累积误差。随着施工高度增加，累积误差对结构整体精度、稳定性及后续构件衔接的影响日益突出。

4 提升核心筒爬模施工精度的关键技术控制措施研究

4.1 强化施工测量体系提升结构定位精度水平

核心筒爬模施工阶段，需搭建稳定可靠的施工测量控制体系，优化控制网布设与轴线传递方式保障结构定位精度。施工现场依托建筑物整体控制点搭建平面控制网与高程控制系统，核心筒周边布设固定测量基准点，降低测量传递环节的误差累积。轴线传递可借助激光垂准仪、全站仪等设备完成校验工作，多点核验保障各层轴线位置统一。模板提升前后开展结构垂直度与轴线位置的复测作业，偏差问题可第一时间调整，结构施工全程维持可控状态。健全测量记录与校核机制，施工全过程测量数据具备连续性与准确性，为核心筒结构精度管控提供支撑依据。

4.2 优化爬模模板体系设计提升整体稳定性能

核心筒爬模模板体系结构设计关联施工稳定性与结构尺寸管控效果，设计阶段需充分考虑受力条件与施工环境，模板面板、背楞及支撑构件需结合混凝土侧压力与施工荷载合理配置，提升整体刚度与承载能力^[4]。附着支撑装置与墙体连接部位需均匀布设，保障模板体系提升及施工过程中受力均衡。模板连接节点采用可靠紧固结构，减少拼接缝隙与局部形变。模

板提升装置设计需保障液压系统运行稳定,维持各提升点同步,避免模板平台倾斜或位移。优化模板体系结构布设,能有效提升模板整体稳定性,为核心筒墙体尺寸管控提供良好施工条件。

4.3 完善施工组织管理强化全过程精度控制

核心筒爬模施工精度控制依托规范的施工组织与质量管理措施落地,结合施工进度统筹规划模板安装、钢筋绑扎与混凝土浇筑等工序,推动各施工环节有序衔接。模板安装完毕后开展专项核查,逐一校核轴线位置、模板垂直度与连接节点,保障模板体系稳定。混凝土浇筑阶段把控浇筑速度与分层厚度,维持模板体系受力均衡,降低结构变形概率。搭建完善的质量检查与记录机制,持续跟踪施工测量数据、模板调整情况及结构偏差,依托规范施工流程与强化现场技术管理,施工全过程可有效管控结构偏差,保障核心筒施工精度稳定。

5 构建超高层建筑核心筒爬模施工精度系统化控制机制

5.1 建立多层级施工测量复核与校准管理体系

核心筒爬模施工精度管控依托系统化的测量复核机制,搭建多层级测量管理体系保障结构定位精准。施工现场以建筑物总体控制网为根基,形成基准控制点、楼层控制点与施工轴线构成的多级测量体系,核心筒周边布设稳定可靠的控制点作为长期观测的参考依据。每层施工结束后对轴线与标高开展复校校准,借助全站仪和激光垂准设备完成垂直度与轴线偏差的检测工作,保证各施工节段所处位置符合设计要求。测量仪器按周期完成校准与维护作业,保障测量数据具备稳定可靠的特性。测量成果整理成完整记录并开展技术复核,施工环节构建起连续的精度控制链条,降低数据误差带来的结构偏移风险。

5.2 完善施工过程质量监控与技术管理制度

核心筒施工精度控制依托全过程质量监控体系高效运转,施工组织中针对模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑与模板提升等关键工序设立严格质量检查制度。模板安装结束后对轴线位置、垂直度和墙体厚度展开专项检测,保证模板定位契合设计要求^[5]。混凝土浇筑阶段把控浇筑顺序与分层高度,维持模板受力均衡,规避局部结构出现变形。施工现场建立技术交底与过程巡检制度,对模板连接节点、提升设备运行状况及支撑体系稳定性开展持续查验。规范化质量管理流程的构建,让施工各环节维持可控状态,切实降低结构施工出现的偏差。

5.3 推动信息化技术在核心筒施工精度控制中的应用

超高层建筑施工技术持续迭代发展,信息化测量与监测技术凭借精准高效的优点,已逐步渗透到核心筒施工精度管控的各个环节。深圳某超高层建筑核心筒施工过程中,建筑总高度约为439 m,核心筒主体结构高度超过350 m,为保障施工精度,施工阶段专门采用激光垂准系统与BIM测量数据管理平台相结合的方式开展精度控制工作。施工现场在核心筒内部合理布设多组激光垂准基准点,做好点位防护避免施工干扰,通过激光垂准仪实现轴线实时投测,每层结构浇筑完成后,利用全站仪进行全方位复测校核,最终将结构垂直度严格控制在1/10 000以内。模板提升系统的运行参数与施工测量数据实现同步采集记录,依托BIM平台对轴线偏差和结构标高进行动态比对分析,一旦发现单层偏差超过3 mm,立即组织人员进行模板调整校正。实际施工过程中,核心筒整体垂直度偏差成功控制在18 mm以内,墙体厚度偏差始终保持在±5 mm范围内。信息化测量系统的应用实现了施工数据的实时监测、分析与反馈,有效规避了误差累积,大幅提升了核心筒结构施工精度控制水平。

6 结束语

超高层建筑核心筒爬模施工精度控制直接关系到超高层建筑的结构安全与整体施工质量。梳理施工过程中测量放线、模板体系稳定性、施工管理等方面的关键问题,搭配技术措施与管理机制的系统优化,能有效缩减施工偏差,提升结构垂直度与尺寸管控水准。随着信息化测量技术与智能监测手段在工程建设中的应用日益广泛,核心筒施工精度控制将会朝着更精细化、数字化的方向发展,为超高层建筑结构施工的质量与安全提供保障。

参考文献:

- [1] 朱勇,陈敏.装配式高层框架-核心筒同步攀升及高大模板支架施工关键技术研究[J].建筑机械,2026(02):276-281.
- [2] 蒲靖,时炜,刘家全,等.超高层建筑核心筒外墙附着式智能顶升系统设计[J].建筑施工,2025,47(10):1531-1535,1542.
- [3] 庞资文.超高层住宅核心筒液压爬模施工关键技术与稳定性控制研究[J].中华民居,2025,18(09):142-144.
- [4] 裴保敏.高大空间建筑工程核心筒结构施工技术[J].砖瓦,2025(01):155-157.
- [5] 金振.超高层建筑关键施工技术应用与方案比选[M].北京:机械工业出版社,2020.