

高层建筑土建模板工程施工技术及管控措施

丛 旭

中冶天工集团有限公司 天津 300300

摘 要：高层建筑土建模板工程属于主体施工关键工序，具有高荷载、高精度、高风险的施工特点，其施工工艺与管控水平直接影响建筑结构成型质量与施工安全。本文结合高层施工现场实际工况，分析模板工程的施工特性与基本原则，系统阐述模板深化拼装、构件安装、支撑搭设、拆模管控等核心施工技术。梳理施工阶段常见的结构质量缺陷与支架安全隐患，从前期准备、材料验收、过程巡检、闭环整改四个维度制定针对性质量管控措施。研究内容可为高层建筑模板标准化施工、质量隐患治理及现场精细化管控提供实操参考。

关键词：高层建筑；土建模板工程；施工技术；质量控制措施

引言：现阶段高层建筑建设规模持续扩大，建筑结构造型愈发复杂，对主体土建施工精度、安全性及稳定性的标准不断提升。模板工程作为混凝土结构成型的依托工序，施工工艺繁杂、高空作业多、受力条件复杂，现场极易出现涨模、漏浆、支架失稳等问题。多数施工现场存在工艺落实不到位、管控体系不完善、细节把控不足等情况，易造成结构质量偏差，引发安全隐患。基于此，本文结合工程实操经验，系统梳理高层模板核心施工技术，排查现场常见问题，制定全过程质量管控措施，助力提升高层土建施工整体质量与安全管理水平。

1 高层建筑土建模板工程特性与施工原则

1.1 高层建筑模板工程施工核心特性

相较于普通多层建筑，高层建筑土建模板施工具备高荷载、高精度、高风险的显著特点。高层建筑竖向结构高度大，混凝土浇筑自重、施工活荷载叠加后，对模板及支撑体系的承压能力要求极高，极易出现支架变形、模板沉降等问题。高层建筑整体结构精度要求严苛，墙体垂直度、梁板平整度、构件截面尺寸的偏差，都会影响后续砌体、装饰及机电安装施工，对模板拼装精度控制标准更高。模板施工多为高空作业，施工层数多、作业面分散，支架搭设、模板安装与拆除作业风险集中，受风力、天气及现场施工环境影响大，一旦管控不到位，易引发坍塌、高空坠落等安全事故。

1.2 模板工程施工基本原则

高层建筑模板施工需严格遵循安全、稳定、经济、规范四大原则。安全性原则为核心，所有施工环节需规避结构失稳、高空作业安全风险，保障施工人员及建筑结构安全。稳定性原则要求模板及支撑体系整体

刚度、强度达标，能够有效抵御混凝土侧压力、施工震动等外力，避免施工过程出现位移、变形。经济性原则需在满足质量安全的前提下，合理选用模板材料，优化拼装、周转方案，减少材料损耗与工期浪费，控制施工成本。规范性原则要求全程贴合建筑施工规范及专项方案，严格把控工序流程，杜绝违规操作，保障施工标准化落地^[1]。

2 高层建筑土建模板核心施工技术

2.1 模板深化设计与拼装施工技术

高层建筑模板施工前期深化设计是保障构件成型精度、适配标准化施工的核心工序，需结合建筑结构图纸、高层施工荷载标准及现场工况完成细化优化，摒弃传统粗放式设计模式，实现模板尺寸、拼缝、配模的精准排布。（1）模板深化设计。结合高层建筑标准层结构特点，对剪力墙、框架柱、梁板等构件进行模块化配模设计，统一模板模数尺寸，减少非标裁切构件。针对门窗洞口、梁柱节点、阴阳角等复杂节点，单独出具专项配模图纸，明确拼缝位置、搭接尺寸及加固点位。同时依据混凝土侧压力、施工荷载完成模板刚度、强度验算，确定模板厚度、配模间距，规避后期变形、涨模问题。（2）模板拼装施工。模板拼装前对现场基面进行找平清理，复核轴线、标高及构件尺寸，标注拼装控制线。拼装过程严格遵循先基准后整体、先竖向后水平的顺序，板块拼接紧密对齐，拼缝位置粘贴密封胶条，杜绝缝隙漏浆。

2.2 梁板、剪力墙、柱体模板安装施工技术

高层建筑不同结构构件模板安装工艺存在差异化要求，需结合构件受力特点、结构形态采用针对性施工工

艺,严控安装精度与结构稳定性,适配高层主体结构施工标准。(1)梁板模板安装。梁模板安装以轴线为基准,精准定位梁底、梁侧模板位置,底部模板按设计起拱值完成起拱处理,规避梁板浇筑后下沉变形。梁侧模板紧贴梁底模板拼接,设置竖向加固龙骨,控制模板垂直度。楼板模板采用整块铺装方式,板块排布均匀,拼缝错开布置,底部龙骨间距严格按照验算数据布设,保证板面受力均匀、无悬空点位。(2)剪力墙模板安装。剪力墙模板采用双侧对称安装工艺,依据墙体厚度设置定位筋与限位条,精准控制墙体截面尺寸。模板外侧布置横竖龙骨,采用对拉螺栓贯穿加固,螺栓间距严格遵循施工方案,杜绝螺栓排布疏密不均导致的墙体变形。墙体阴阳角采用定型模板拼接,避免直角偏差、漏浆缺陷,保证墙体整体平整度与规整度。(3)框架柱模板安装。柱模板采用定型组合模板,安装前校正柱位轴线,清理柱根杂物。四块模板拼接成型后箍紧柱箍,柱箍自下而上均匀布设,底部加密排布,应对底部混凝土侧压力较大的特点。安装完成后采用靠尺检测柱体垂直度,双向校正偏差,确保柱体方正、垂直,符合高层结构精度要求^[2]。

2.3 模板支撑体系搭设与加固技术

高层建筑模板支撑体系承担混凝土自重、施工活荷载及振捣冲击力,搭设与加固质量直接决定施工安全与结构成型质量,需严格遵循专项施工方案,标准化、规范化施工。(1)支撑体系搭设。支撑立杆采用定点对位搭设方式,严格按照设计间距排布,立杆底部设置垫板、底座,杜绝悬空、沉降问题。水平横杆分层搭设,步距统一规范,扫地杆贴近地面布设,形成整体受力框架。高层高支模区域需增设竖向剪刀撑、水平剪刀撑,构建稳定的整体支撑结构,提升体系抗侧移、抗变形能力。所有杆件连接紧扣到位,无松动、缺失扣件现象。(2)模板专项加固。梁板支撑采用顶托微调加固,顶托丝杆外露长度严格控制,保证受力稳定。剪力墙、柱体通过对拉螺栓、钢背楞组合加固,对拉螺栓设置止水垫片,兼顾加固与防漏浆效果。高低跨、节点交接等薄弱部位增设附加加固杆件,重点补强受力薄弱区域,避免局部受力不均引发模板位移、变形。

2.4 模板拆除施工技术与时序控制

高层建筑模板拆除需严格遵循强度达标、分层分段、先支后拆的核心要求,严禁提前拆除、无序拆除,规避结构变形、表面破损及安全坍塌风险。(1)拆除强度控制。模板拆除前以同条件养护试块强度为依据,梁板、悬挑结构等承重模板必须达到规范规定强度标准后

方可拆除,非承重侧模以混凝土表面棱角完整、拆模无破损为判定标准,杜绝凭经验盲目拆模。(2)拆除时序把控。整体遵循先非承重后承重、先侧面后底部、先次要部位后主要部位的拆除顺序。优先拆除墙体、柱体侧模,再拆除楼板、梁侧模板,最后拆除梁底、楼板承重模板。拆除过程分层分段进行,严禁大面积整体撬动、猛砸模板,避免冲击损伤混凝土结构。(3)现场拆模管控。拆模作业设置警戒区域,杜绝交叉施工,作业人员规范操作,轻拆轻放。模板拆除后及时清理杆件、模板材料,排查混凝土表面缺陷,同时分类规整堆放材料,避免材料变形、损坏,提升模板周转利用率^[3]。

3 高层建筑模板工程施工常见质量问题

结合高层建筑模板工程高空、高荷载、高精度的施工特点,现场施工过程中易出现各类质量缺陷与安全隐患,多由施工操作不规范、体系搭设不标准、细节管控不到位导致,具体问题主要分为以下三类:(1)模板施工质量缺陷。现场常见模板拼装尺寸偏差、垂直度超标、拼缝不严等问题。梁柱、剪力墙阴阳角拼缝处理粗糙,未设置密封措施,混凝土浇筑后易出现漏浆、蜂窝、麻面、错台等外观缺陷。部分模板未按规范起拱、龙骨排布不均,受混凝土侧压力及自重影响,会产生涨模、板面凹凸、构件变形等问题,造成结构尺寸不符合设计及验收标准。(2)支撑体系安全隐患。支撑立杆间距、步距不按方案搭设,立杆底部无垫板、悬空搭设现象频发。扣件紧固力度不足、部分扣件缺失,剪刀撑、扫地杆搭设不规范,整体支撑体系整体性差。高支模区域未做专项加固,受力稳定性不足,施工过程中易出现支架松动、局部位移,严重时会引起支架失稳、坍塌风险。(3)现场操作不规范问题。施工人员未严格落实技术交底要求,模板安装、拆除工序随意简化。拆模未依据同条件试块强度判定,存在提前拆模、野蛮拆模情况^[4]。

4 高层建筑施工模板工程施工质量管控措施

4.1 施工前期图纸审核、方案编制与技术交底的管控

施工前期准备可从源头规避设计偏差、施工违规等问题,为现场标准化施工提供依据。(1)图纸深化审核。技术人员需结合高层建筑结构特点,对模板配模图纸、节点构造图纸进行全面复核,重点核查梁柱节点、剪力墙阴阳角、高低跨、门窗洞口等复杂部位的配模尺寸。核对模板搭设标高、轴线定位、起拱参数是否符合设计及规范要求,排查图纸中存在的冲突与不合理构造,提前完成优化调整,杜绝带问题图纸进场施工。(2)专项方案编制。依据工程实际工况、模板荷

载验算结果编制专项施工方案,明确模板安装、加固、拆除的施工工艺、参数标准及管控要点。针对高层高支模区域,单独编制专项安全质量方案,细化支撑体系搭设标准、验收流程及防控要求,方案经审核、审批后方可落地实施。(3)分级技术交底。落实项目、班组两级交底制度,项目技术负责人向施工管理人员交底工艺标准与管控重点,班组长向一线施工人员进行实操交底。交底内容细化至模板拼缝处理、螺栓间距、龙骨排布等细节,确保所有施工人员熟知施工标准,杜绝凭经验盲目施工。

4.2 原材料进场检验与质量验收管控

模板及支撑材料的质量性能,直接决定模板体系的稳定性与结构成型质量,需严格落实进场检验制度,杜绝不合格材料投入使用。(1)材料进场抽检。模板、钢管、扣件、顶托、对拉螺栓等主材及配件进场时,需核验产品合格证、检测报告,同步开展现场抽样检查。重点检查模板平整度、厚度、硬度,钢管壁厚、弯曲度,扣件紧固性能,淘汰变形、开裂、锈蚀、规格不符的劣质材料。(2)材料分类验收。不同类型材料实行分类验收、分区堆放,木模板、铝合金模板需检查表面完整性,无起皮、破损、变形问题;支撑杆件及配件需统一规格,杜绝混用非标配件。验收不合格材料统一清场,严禁私自使用、混搭使用。(3)进场材料养护管理。材料进场后分类堆放,模板铺设防雨、防潮防护层,避免受潮变形、开裂;钢管、扣件等金属配件做好防锈处理,保持材料性能稳定,满足施工受力及精度要求。

4.3 施工过程工序旁站与质量巡检管控

施工过程是质量管控的核心阶段,需实行全过程动态监管,及时纠正不规范操作,把控每一道工序施工质量。(1)全程旁站监督。高支模、异形结构模板施工时,安排专职质量员全程旁站,监督模板拼装、龙骨排布、螺栓加固、支架搭设等关键工序,实时纠正间距超标、加固不到位、拼缝不严等违规操作。(2)常态化质量巡检。建立日常巡检制度,每日对模板安装精度、支撑体系稳定性进行检查,利用靠尺、水准仪、经纬仪检测墙体垂直度、板面平整度、构件标高,对偏差部位即时整改,严控施工偏差在规范允许范围内。(3)工序交接验收。严格执行工序交接制度,模板安装完成后,

需经自检、互检、专检合格后,方可进入混凝土浇筑工序。未完成验收、验收不合格的工序,严禁进入下一施工环节^[5]。

4.4 成品保护与验收整改闭环管控

模板施工完工后的成品保护与问题整改,是保障结构成型质量、实现质量管控闭环的关键环节。(1)施工成品保护。模板安装验收完成后,禁止随意踩踏、撬动模板及支撑杆件,严禁在模板上堆放重物、随意开孔。混凝土浇筑过程中,规范振捣作业,避免振捣棒撞击模板、对拉螺栓,防止模板位移、变形。(2)竣工验收核查。主体模板施工全部完成后,开展整体质量验收,全面核查构件截面尺寸、平整度、垂直度、拼缝密封度及支撑体系稳定性,详细记录验收问题,建立质量问题台账。(3)问题闭环整改。针对验收排查的质量缺陷,明确整改责任人、整改时限及整改标准,完成整改后及时复检,确认问题彻底整改到位,形成发现、整改、复检、销号的完整管控闭环,保障模板工程整体施工质量。

结束语: 本文通过分析高层建筑模板工程的施工特性与工艺要点,明确了不同结构模板的标准化施工流程,总结了现场质量缺陷与安全隐患的主要成因。施工质量问题多源于前期设计交底不到位、材料验收不严、工序施工不规范及现场管控缺失。落实全过程动态管控,严格执行材料检验、工序巡检、成品保护及问题闭环整改制度,可有效改善模板施工质量,规避支架失稳、构件变形等问题。

参考文献

- [1] 符敦富. 高层建筑施工中模板支撑体系安全性能提升关键技术研究 [J]. 陶瓷, 2026, (3): 163-165.
- [2] 洪泽楠. 土建施工技术在高层建筑中的运用 [J]. 智能城市应用, 2026, 9(3): 46-49.
- [3] 杨琳琳, 柳舒展, 李琳. 高大模板工程施工技术在高层建筑中的应用分析 [J]. 建筑技术开发, 2025, 52(6): 43-45.
- [4] 魏国双. 高层建筑土建施工中的模板支撑系统设计与应用分析 [J]. 中国厨卫, 2025, 24(5): 342-344+347.
- [5] 杨亚超, 郭挺伟. 高层建筑铝合金模板施工技术 with 质量控制探讨 [J/OL]. 中国科技期刊数据库工业 C, 2026, (4): 210-213.