

新型模板支撑体系在高层建筑施工中的应用研究

焦建斌 612522199707281718

摘要

随着我国城市化进程加快，高层建筑数量与规模持续增长，对施工安全、效率与质量提出更高要求。传统模板支撑体系存在耗材多、安装慢、承载力不足等问题，已难以适配高层建筑的施工需求。新型模板支撑体系凭借轻量化、高承载力、可循环利用的优势，逐步成为高层建筑施工的主流选择。本文首先阐述新型模板支撑体系的常见类型与技术特点，接着分析其在高层建筑施工中的应用优势与关键控制要点，结合实际应用案例说明其应用效果，最后提出优化应用的相关建议，为高层建筑施工中新型模板支撑体系的推广应用提供参考。

关键词

新型模板支撑；高层建筑；施工应用；安全控制

一、引言

近年来，我国高层建筑工程呈现出高度增加、结构形式复杂化的发展趋势，对混凝土结构成型质量与施工安全提出了更严苛的要求。模板支撑体系作为高层建筑施工中承载混凝土荷载、保障结构成型的核心设施，其性能直接决定了施工进度、工程成本与作业安全。传统的木模板支撑与钢管扣件支撑体系，不仅材料损耗大、搭设效率低，还容易因节点连接不规范引发沉降、坍塌等安全事故，在高度超过 100 米的超高层建筑施工中，弊端更为凸显。在此背景下，以铝合金模板支撑、钢木组合模板支撑、盘扣式模板支撑为代表的新型模板支撑体系逐步得到推广应用，其工业化、标准化的特点，能够有效解决传统体系存在的诸多问题，契合高层建筑施工的发展需求。因此，研究新型模板支撑体系在高层建筑施工中的应用要点与优化路径，具备较强的现实意义。

二、新型模板支撑体系的主要类型与技术特点

2.1 常见类型

目前在高层建筑施工中应用较为广泛的新型模板支撑体系主要分为三类：第

一类是盘扣式钢管模板支撑体系，该体系采用统一规格的杆件与圆盘节点，通过插销实现连接，节点强度远高于传统扣件式连接；第二类是铝合金模板支撑体系，以铝合金型材为主要材料，工厂预制完成后直接现场拼装，多用于标准层剪力墙、楼板结构施工；第三类是钢木组合模板支撑体系，以钢制主龙骨替代传统木方，结合多层模板面板，兼顾了钢材的强度与木材的轻量化优势。除此之外，还有塑料模板支撑、爬升式模板支撑等新型体系，多用于特殊结构的高层建筑施工。

2.2 核心技术特点

相较于传统模板支撑体系，新型模板支撑体系的核心特点体现在三个方面：首先是标准化与工业化程度高，所有杆件与模板均为工厂预制生产，尺寸精度高，现场仅需按编号拼接安装，无需现场切割加工，降低了现场作业的工作量；其次是承载力与稳定性更强，新型体系的节点连接刚度更大，杆件受力均匀，能够承受高层建筑施工中更大的混凝土侧压力与施工荷载，降低失稳坍塌的风险；最后是绿色环保可循环利用，新型模板支撑体系的材料损耗率远低于传统体系，铝合金模板可重复使用超过 150 次，盘扣式杆件的使用寿命可达 10 年以上，废弃后可全部回收再利用，符合建筑行业绿色施工的发展要求。

三、新型模板支撑体系在高层建筑施工中的应用优势

第一，提升施工效率，缩短工期。新型模板支撑体系采用模块化拼装，搭设速度是传统扣件式支撑的 2-3 倍，铝合金模板支撑体系可实现四天完成一个标准层结构施工，比传统木模板支撑缩短约三分之一的工期，对于体量较大的高层建筑来说，工期缩短带来的经济效益十分显著。

第二，提升结构成型质量，降低后期整改成本。新型模板体系的精度更高，拼接缝隙小，混凝土浇筑后表面平整度高，可达到免抹灰的效果，不仅减少了抹灰工序的材料与人工成本，还避免了后期墙面空鼓开裂的质量问题，提升了建筑整体质量。

第三，提高施工安全水平。新型模板支撑体系的节点连接可靠性强，搭设过程中无需使用大量零散扣件，减少了扣件丢失、连接不牢固等隐患，同时体系整体稳定性更好，抗风荷载与振动荷载的能力更强，有效降低了模板支撑坍塌事故的发生概率。

四、新型模板支撑体系在高层建筑施工中的应用要点

4.1 前期方案设计与验算

方案设计是保障新型模板支撑体系应用安全的基础，施工单位需要结合高层建筑的结构形式、荷载大小、层高变化等参数，完成支撑体系的专项设计，重点验算立杆的稳定性、地基承载力、支撑体系整体刚度，对于层高超过 8 米的转换层结构，还需要组织专家进行方案论证，严禁随意调整立杆间距与步距，确保方案符合实际施工需求。

4.2 地基处理与基础搭设

高层建筑的荷载较大，新型模板支撑体系的地基需要满足承载力要求，对于楼面搭设的支撑体系，需要验算下方楼板的承载力，必要时加设二次支撑；对于落地式支撑体系，需要对地基进行夯实处理，浇筑混凝土垫层，设置排水坡度，避免地基积水引发不均匀沉降，立杆底部必须设置底座或垫板，分散立杆对地基的压力。

4.3 现场搭设质量控制

新型模板支撑体系对搭设精度要求较高，施工人员必须按照方案要求放线定位，控制立杆的纵横向间距，确保节点插销安装到位，严禁漏插或未插紧，同时按要求设置水平拉杆与竖向斜杆，保障体系整体稳定性，搭设完成后需要按规范要求验收，验收合格后方可进入下一道工序。

4.4 拆模过程控制

拆模需要严格按照规范要求的顺序进行，遵循“先支后拆、后支先拆”的原则，严禁提前拆模，需要根据同条件养护试块的强度报告，确定混凝土强度达到设计要求后方可拆模，拆模过程中避免暴力作业损伤模板与杆件，拆下的材料需要及时分类整理清运，保障现场作业安全。

五、工程应用案例分析

某城市中心超高层住宅项目，建筑总高度 148 米，共 42 层，标准层层高 3 米，结构形式为剪力墙结构，施工单位选用铝合金模板加盘扣式支撑的新型模板支撑体系，替代传统木模板加扣件支撑体系。应用过程中，严格按照上述控制要点进行管理，方案阶段完成了支撑体系的受力验算，现场按要求完成地基处理与

搭设验收。最终应用结果显示，该项目标准层施工周期从传统的 6 天一层缩短至 4 天一层，总工期缩短约 3 个月，混凝土墙面平整度合格率达到 98%以上，实现了免抹灰，减少了约 120 万元的抹灰成本，施工过程中未发生任何模板支撑安全事故，综合成本比传统体系降低约 13%，应用效果良好。

六、结论与建议

新型模板支撑体系在承载力、施工效率、绿色环保等方面相比传统体系具备明显优势，能够很好适配高层建筑施工的需求，具备较高的推广价值。为进一步优化新型模板支撑体系的应用，提出三点建议：一是加强施工人员的技术培训，新型体系的搭设工艺与传统体系存在差异，需要对作业人员进行专项培训，提升搭设质量；二是完善标准化设计，针对不同结构形式的高层建筑，形成标准化的支撑方案，降低方案设计的成本与误差；三是加强过程信息化管理，可通过 BIM 技术对支撑体系进行预先模拟，排查搭设过程中的碰撞问题，进一步提升应用效率与安全性。

参考文献

- [1] 张其林. 新型模板支撑体系的研究与应用进展[J]. 建筑施工, 2018, 40(5): 823-826.
- [2] 王静峰, 李守巨. 盘扣式模板支撑体系在高层建筑转换层施工中的应用[J]. 施工技术, 2020, 49(12): 45-48.
- [3] 陈绍蕃. 钢结构原理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018: 124-135.