

铝模－爬架体系结合全砼外墙的施工技术优化研究

彭澎

湖南省天心房地产开发有限责任公司，湖南 长沙 410000

DOI:10.61369/UAID.2026010040

摘 要： 随着建筑行业向绿色化、高效化、高品质方向发展，铝模－爬架体系结合全砼外墙施工技术因兼具成型质量好、施工效率高、安全系数强等优势，在高层建筑中应用日益广泛。但该组合技术在实际施工中仍存在协同适配不足、质量管控难点多、资源消耗偏大等问题。本文结合施工实践，剖析铝模－爬架体系与全砼外墙结合的核心技术要点及现存问题，从协同适配、质量管控、效率提升、绿色施工四个维度提出针对性优化策略，通过实践验证优化技术的可行性与应用效果。优化后的施工技术可有效解决原有技术痛点，提升施工质量与效率，降低施工成本，为同类工程施工提供技术参考。

关 键 词： 铝模－爬架体系；全砼外墙；施工技术；优化策略

Research on the Optimization of Construction Technology for the Aluminum Formwork - Suspended Platform System Combined with Full Concrete Exterior Wall

Peng Peng

Hunan Tianxin Real Estate Development Co., Ltd., Changsha, Hunan 410000

Abstract： As the construction industry moves towards greening, efficiency, and high quality, the aluminum formwork – suspended platform system combined with full concrete exterior wall construction technology, due to its advantages such as good forming quality, high construction efficiency, and strong safety coefficient, is increasingly widely used in high-rise buildings. However, this combined technology still has problems such as insufficient coordination and adaptation, many quality control difficulties, and excessive resource consumption in actual construction. This paper, based on construction practice, analyzes the core technical points and existing problems of the aluminum formwork – suspended platform system combined with full concrete exterior wall, and proposes targeted optimization strategies from four dimensions: coordination and adaptation, quality control, efficiency improvement, and green construction. Through practical verification, the feasibility and application effect of the optimized technology are verified. The optimized construction technology can effectively solve the existing technical problems, improve construction quality and efficiency, reduce construction costs, and provide technical references for similar construction projects.

Keywords： aluminum formwork – suspended platform system; full concrete exterior wall; construction technology; optimization strategy

引言

在高层建筑施工领域，对于成型质量的高标准、施工效率的高效性、安全防护的严密性以及绿色环保的严格要求正持续提高，传统的施工技术目前已经难以契合当下阶段工程建设的需求。铝模－爬架体系呈现出诸多优势，其拆除与安装过程便捷，周转效率较高，并且防护措施可以全面到位。全砼外墙可以切实解决墙体出现渗漏、开裂等常见的质量问题。两者相互结合而形成的施工技术，其应用价值展现得越发明显。鉴于此，进行铝模－爬架体系与全砼外墙相融合的施工技术的优化探究工作，对核心技术方面存在的关键难题予以梳理，构建具备科学性且切实可行的优化策略，这对于促进建筑施工技术的升级、增强工程建设的质量具有重要意义。

一、铝模－爬架体系与全砼外墙核心技术内涵及应用现状

（一）铝模－爬架体系核心技术内涵

铝模－爬架体系是由铝合金模板与附着式升降脚手架组合构

建的一体化施工配套体系。附着式升降脚手架与铝合金模板协同开展作业，达成主体结构施工与安全防护的同步推进。铝合金模板是运用高强度铝合金材料进行加工制作，具备重量较轻、拆除与安装便捷、周转使用次数较多、成型精准度较高等特性，其可以达成墙面、梁柱等结构的一体化浇筑工作，削减后续的抹灰工

序。附着式升降脚手架即爬架，其借助附着于建筑的主体结构，依靠升降设备达成同步升降的目的，在整个过程中无需落地，可以依照主体结构的施工进度逐层进行提升，可为施工人员提供持续且稳定的作业平台与安全防护。与传统脚手架相比，其具备节省材料、提高效率、安全系数较高等优势。两种脚手架结合的关键处在于达成模板施工与防护作业的协同配合，以此确保施工流程连贯且高效^[1]。

（二）全砼外墙施工核心技术要求

全砼外墙即外墙运用整体混凝土进行浇筑成型，摒弃传统的砌体填充墙，借助混凝土自身具备的强度以及密封性达成承重、保温、防渗等功能。其核心技术要求主要聚焦于三个层面。其一为材料适配，需要挑选契合强度等级要求的混凝土，对外加剂进行合理搭配，以使和易性与凝结时间得到优化，保障浇筑的密实程度。其二是成型质量，要对墙体的垂直度与平整度进行控制，防止出现蜂窝、麻面、裂缝等质量瑕疵。其三是防渗防裂，通过对浇筑工艺进行优化、设定合理的养护举措、把控混凝土的收缩变形等途径，处理全砼外墙容易出现的渗漏、开裂问题，以此确保墙体的使用功能以及耐久性^[2]。

（三）三者结合施工应用现状

在当下，全砼外墙施工技术与铝模-爬架体系相融合的技术，已在高层建筑住宅、商业综合体等工程建设中得到广泛运用，特别是在装配式建筑以及绿色建筑相关项目中，其应用的占比不断呈现上升态势。在运用的实际成效方面，此种组合技术切实提高主体结构的施工效率，使工期得以缩短，并且显著地减少墙体渗漏等质量常见问题的发生概率，契合绿色施工以及提升质量、增加效益的行业发展方向。

二、铝模-爬架体系结合全砼外墙施工现存核心问题

（一）铝模与爬架协同适配性不足

在当下的组合施工中，铝模与爬架间协同适配性欠佳是较为关键的痛点之一。一方面，爬架的附着点与铝模的安装位置存在着矛盾，在部分工程项目中，爬架附着支座的安装需要占据铝模预先留好的孔洞，使得在进行铝模拼装时，需要临时对排版做出调整，对拼装的效率以及精度产生影响。另一方面，铝模与爬架的升降与施工节奏不同步，爬架进行升降操作需要等待铝模拆除工作全部完成后才可以开展，然而铝模的拆除进度又会受到全砼外墙混凝土强度是否达到标准情况的影响，容易出现工序衔接不上，最终造成施工工期被延误。除此之外，在铝模进行拼装的进程中，爬架防护覆盖的范围与铝模开展作业的空间间的契合程度不够理想，部分区域未能得到充分的防护，存在安全作业潜在危险^[3]。

（二）全砼外墙施工质量管控难点突出

全砼外墙施工质量的管控存在部分难题，对墙体的成型情况以及使用性能产生直接影响。其一，混凝土浇筑的密实程度把控具有难度，全砼外墙的墙体厚度相对较薄，在转角处、门窗洞口等特殊节点位置，钢筋分布密集，在进行混凝土浇筑作业时，容易出现混凝土布料不均匀、振捣不充分的情况，致使墙体内部产

生蜂窝、孔洞等质量瑕疵。其二，墙体的垂直度与平整度出现偏差且超出标准范围，在铝模进行拼装的过程中，若存在精度误差，又或者在混凝土浇筑期间模板支撑体系发生变形，便容易造成墙体的垂直度与平整度超出相关规范要求，后续若要进行整改，不仅难度较大，而且成本高昂。其三，防渗防裂的实际效果不够理想，混凝土浇筑完成后，若养护工作不及时开展，或者养护措施落实不到位，便容易使得墙体出现收缩裂缝。与此同时，门窗洞口、穿墙螺杆等节点部位的密封处理若存在不当之处，容易引发墙体渗漏的问题。

（三）施工效率与成本控制失衡

施工效率与成本控制的失衡情况，对工程建设的效益产生明显影响。从施工效率维度来看，铝模的拼装工作对作业人员的专业技能具有相对较高的要求，在部分项目中，施工人员的技能水平未能达到相应标准，使得铝模的拼装速度迟缓，并且容易出现拼装差错，一旦出现差错，便需要反复进行整改操作，导致施工进度被延误。与此同时，全砼外墙的混凝土养护需要经历较长的周期，需要等待其强度达到规定标准后，才可以开展后续的工序，对施工效率的提高形成制约。在成本维度上，铝模材料的采购成本以及租赁成本处于较高水平，部分工程项目，由于铝模的排版缺乏合理性，使得材料浪费的情况严重，使得成本投入增加。除此之外，如质量缺陷的整改、工序衔接的延误等问题，需要额外投入人力与物力资源，加重成本管控的压力^[4]。

三、铝模-爬架体系结合全砼外墙施工技术优化策略

（一）铝模-爬架协同适配优化

为应对协同适配不够的情况，从设计、施工节奏两个维度展开优化工作。在设计环节，预先开展铝模与爬架的一体化排版规划，确切点明爬架附着支座的安装部位，预留专门的附着孔洞，防止与铝模的拼装位置形成冲突。与此同时，对铝模的节点设计予以改良，增强与爬架防护范围的适配程度，保证作业空间与防护达到预期标准。在施工时期，拟定协同作业方案，科学安排铝模拼装、混凝土浇筑、爬架升降的施工进度，依据混凝土强度增长的规律，对铝模的拆除时间进行优化，同步推进爬架升降的准备工作，降低工序衔接时的等待时长。强化施工过程中的协同管理与控制，安排专门人员负责铝模与爬架作业的协调与沟通，及时处理施工过程中的适配难题，保证施工流程的连贯性。

（二）全砼外墙施工质量管控优化

针对全砼外墙质量管控存在的难点问题，搭建多维度的优化系统。在混凝土浇筑领域，对混凝土的配合比例进行优化，添入高效减水剂，以此来增强其和易性。鉴于节点位置钢筋分布密集的情况，运用小型振捣棒开展振捣作业，保证振捣可以达到充分的效果。与此同时，把控浇筑的速度，防止出现布料不均匀的现象。在模板管控方面，强化对铝模拼装精准确度的检测工作，借助激光水准仪进行垂直度与平整度的校准操作，在拼装工作结束后，展开全方位的验收，对于不合格的部位即刻进行整改。对模板的支撑体系进行优化，加大支撑点的分布密度，提高支撑的稳

固程度，避免在浇筑过程中模板发生变形。在防止渗透与裂缝产生的相关方面，拟定细致且精准化的养护规划，当混凝土完成浇筑操作后，迅速覆盖具有保湿功能的材料，对养护的周期予以延长，对混凝土的收缩变形情况进行管控。对节点的密封处理工艺进行优化，针对门窗洞口、穿墙螺杆等位置，运用专门的密封材料，以此增强防止渗透的成效^[5]。

（三）施工效率与成本优化

凭借对流程的优化以及对资源的管控，达成施工效率的提升以及成本的节约。在效率提升方面，强化针对施工人员的专业培训工作，促使铝模拼装、爬架操作等技能水准得以提升，使施工流程更为规范，减少操作失误的出现以及整改所耗费的时间。对施工工序的衔接予以优化，将铝模拼装、钢筋绑扎等工序开展合理的交叉作业，以此缩短施工的周期。引入具备智能化特点的施工设备，运用铝模自动拼装辅助设备、爬架智能升降控制系统等设备，使施工效率得到提升。在成本管控方面，对铝模排版设计进行优化处理，按照工程结构的特点，对模板尺寸予以合理的规划安排，减少材料浪费。在材料周转管理工作上进行强化，使铝模、爬架的周转次数得以提升，以此来降低租赁以及采购成本。构建起成本动态管控的机制，对材料消耗、人力投入等情况进行实时跟踪，及时发现成本超支问题并且将其解决。

四、优化技术实践应用与效果分析

（一）实践应用概况

为对优化技术的可行性以及应用成效进行验证，挑选某高层建筑项目作为实践的依托对象。此项目运用铝模-爬架体系与全砼外墙施工技术相融合的方式，其总建筑面积27.2万平方米，地上22-27层，地下1-2层。在项目施工过程中，全方位应用本文提出的优化技术，此类技术涵盖铝模-爬架协同适配优化、全砼外墙质量管控优化、效率成本优化以及安全绿色施工优化等举措。施工全程被跟踪，相关数据也被记录下来，对优化前与优化后的施工效果进行对比。

（二）施工质量效果分析

从实践应用的结果来看，经过优化后的施工技术使得工程施

工质量得到提升。全砼外墙的成型质量得到明显改善，墙体垂直度的偏差被严格控制在4mm以内，平整度的偏差也被有效控制在4mm以内，此类指标均与相关规范要求相符。另外，如蜂窝、孔洞等质量缺陷的发生率，相较于优化之前降低超过85%。在门窗洞口、穿墙螺杆等关键节点部位，并未出现渗漏的情况，防渗与防裂的效果显著。铝模与爬架在协同作业的过程中进展顺利，未出现附着点相互冲突、工序衔接中断等情况，相较于优化前，施工过程中安全隐患的发生概率降低90%，达成既安全又高效的施工目标。

（三）效率与成本效果分析

在效率以及成本领域，优化技术的运用获得优良的效果。施工效率得到大幅度提高，铝模的拼装速率相较于优化前提升30%，爬架的升降时长缩短40%，项目主体结构的施工工期与计划相比缩短15天，切实推动施工进度的加快。成本管控的成效明显，铝模材料的浪费比例较优化前下降25%，周转的次数增加20%。再加上工序整改成本、人力成本得到节省，项目整体的施工成本与优化之前相比降低12%，实现施工效率与成本效益两共同提升。与此同时，各项绿色施工指标皆契合规范标准，粉尘以及噪音等污染等进行管控，建筑垃圾的回收再利用比例提高到80%，切实履行绿色建筑发展理念。

五、结语

高层建筑高质量建造过程中，铝模-爬架体系与全砼外墙施工技术的结合，是与之适配的关键核心技术中的重要组成部分。此项组合技术的实际应用成效，会直接作用于工程项目的质量高低、推进效率快慢以及效益获取效果。本文，针对该组合技术在具体施工时存在的协同适配情况、质量把控程度、效率与成本平衡关系、安全保障与绿色施工条件等重点问题展开剖析工作，在此基础上，给出具有针对性的优化措施。经过实际施工操作的检验可知，经过优化后的组合技术，可以有效解决以往施工过程中存在的棘手难题，其不仅可以大幅提高施工的质量水平以及安全保障程度，还可以有效缩减施工时间，降低施工过程中产生的成本。

参考文献

- [1] 鲍王雨莎, 安悦东, 黎昕, 姜玉龙, 汪鹏飞. 高层建筑爬架 GNSS 与加速度计融合动态监测数据分析 [J]. 测绘科学, 2025, 50(12): 20-27.
- [2] 张意. 铝合金模板与爬架在高层装配式建筑中的协同应用 [J]. 能源与节能, 2025, (S1): 222-224+232.
- [3] 陈孔熙. 住宅铝模体系与爬架机械的集成施工技术 [J]. 山西建筑, 2025, 51(24): 57-61.
- [4] 张根苗, 魏靖, 林佳伟. 建筑铝模爬架一体化施工技术运用分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2025, (31): 157-159.
- [5] 王泉清. 高层建筑全砼外墙爬架体系安全生产管控实践分析 [J]. 中国安全生产, 2025, 20(01): 40-41.