

建筑现浇钢筋混凝土结构中铝合金模板施工要点

文 / 李军华 恒泰工程咨询集团有限公司

摘要：为探讨建筑现浇钢筋混凝土结构中铝合金模板施工要点，文章从多方面展开研究。在技术要点上，分析模板安装、钢筋绑扎与模板配合、混凝土浇筑与支撑系统、模板拆除与重复使用等方面要求。同时，阐述施工现场安全管理、防护措施落实及应急处理等安全管理要点。此外，提出从精确设计选型、优化安装支撑体系、加强质量控制、提升拆除与重复利用水平等方面的优化策略。分析认为，重视这些要点与策略，有助于提升铝合金模板在现浇钢筋混凝土结构施工中的应用水平。

关键词：铝合金模板；现浇钢筋混凝土；施工要点；模板安装；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.041

引言

随着建筑行业的发展，对施工技术和质量的要求不断提高。现浇钢筋混凝土结构因具有整体性好、刚度大等优点，在建筑工程中广泛应用。铝合金模板作为一种新型模板材料，凭借其重量轻、强度高、周转次数多、施工效率高、成型质量好等特性，逐渐在现浇钢筋混凝土结构施工中崭露头角。然而，在实际应用过程中，铝合金模板施工存在诸多要点需要把控，如模板安装、钢筋绑扎与模板配合、混凝土浇筑及支撑体系等技术要点，以及安全管理和优化策略等方面。深入研究这些要点，对提升建筑工程质量与施工效率具有重要意义。

一、建筑铝合金模板施工的技术要点

（一）模板的安装要求

模板安装是铝合金模板施工的关键起始环节。安装前，需依据设计图纸对模板进行预拼装，仔细核对每一块模板的编号与尺寸，确保模板数量准确且无变形损坏。同时，清理施工现场，保证安装区域整洁、无杂物，为模板安装提供良好作业环境。在墙柱模板安装时，利用定位筋精确确定模板位置，定位筋间距需严格按照设计要求布置防止模板偏移。通过对拉螺栓紧固模板，对拉螺栓的规格、间距直接影响模板的稳定性，要确保其能承受混凝土浇筑时的侧压力。安装过程中，使用铅锤仪或靠尺实时监测模板垂直度，偏差控制在允许范围内一旦发现偏差及时调整。梁板模板安装时，先搭建稳固的脚手架支撑体系，脚手架立杆间距、横杆步距要符合设计计算要求保证支撑强度与稳定性。铺设梁底模时，注意梁底起拱高度，依据梁的跨度按规范要求起拱防止梁体下挠。板模铺设应从一侧向另一侧依次进行，模板拼接紧密，板缝处可粘贴密封胶带避免漏浆确保混凝土成型质量。

（二）钢筋绑扎与模板配合

钢筋绑扎与模板施工紧密相连相互影响。在模板安装前，依据设计图纸进行钢筋下料与加工，钢筋的弯钩长度、角度等都需符合规范。当墙柱模板安装完成后，进行墙柱钢筋绑扎。先绑扎竖向钢筋，再绑扎水平钢筋，确保钢筋间距均匀，使用扎丝呈八字形绑扎牢固，防止钢筋松动。同时，按照设计要求设置保护层垫块，垫块

材质应符合标准，间距不宜过大，保证钢筋有足够的混凝土保护层厚度，避免钢筋锈蚀影响结构耐久性。梁钢筋绑扎通常在梁底模安装完成后进行，将梁钢筋骨架放入模板内（如图1所示），调整位置后绑扎箍筋，箍筋间距要符合设计要求，弯钩角度不小于 135° ，弯钩平直段长度不小于10倍钢筋直径。板钢筋绑扎在板模安装完成后进行，先在模板上弹线确定钢筋位置，底层钢筋短向钢筋在下，长向钢筋在上，上层钢筋反之^[1]。使用马凳筋支撑上层钢筋，马凳筋间距合理布置，防止上层钢筋下沉确保钢筋位置准确，与模板协同为混凝土浇筑提供可靠保障。



图1 梁钢筋骨架放入模板

（三）现浇混凝土浇筑与模板的支撑系统

现浇混凝土浇筑是对模板和支撑系统的严峻考验，稳固的支撑系统是保障混凝土浇筑顺利进行和施工安全的关键。支撑系统搭建前，根据模板设计方案和施工现场实际情况，选择合适的支撑材料，如常用的钢管脚手架。按照规范要求进行搭设，立杆要垂直，横杆要水平，扫地杆距地面高度符合规定，剪刀撑设置合理，增强支撑系统的整体稳定性。在混凝土浇筑过程中，布料设备不得直接冲击模板和支撑系统，避免造成模板移位、支撑变形。浇筑顺序遵循先低后高、先墙柱后梁板的原则，分层浇筑，每层浇筑厚度控制在振捣棒有效作用范围内，

一般不超过 500mm。振捣时,振捣棒不得触动模板和钢筋,防止模板变形、钢筋移位,振捣时间以混凝土表面不再出现气泡、泛浆为准。同时,安排专人对模板和支撑系统进行实时监测,重点检查支撑有无变形、松动,模板有无涨模、漏浆等情况,一旦发现异常,立即停止浇筑,采取加固措施确保混凝土浇筑质量与施工安全。

(四) 模板的拆除与重复使用

模板拆除需严格遵循混凝土强度要求和拆除顺序,确保混凝土结构安全。拆除前,对混凝土强度进行检测,达到设计强度的相应比例后方可拆除。一般情况下,侧模在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏时即可拆除;底模拆除则需根据构件类型和跨度,达到规定强度值后进行。拆除顺序与安装顺序相反,先拆除非承重模板,如侧模、梁侧模等,再拆除承重模板,如梁底模、板底模(如图 2 所示)。拆除时使用合适的工具,如撬棍等,避免暴力拆除对模板造成损坏。拆除后的模板及时清理表面的混凝土残渣、杂物,使用铲刀、钢丝刷等工具清理干净。对变形的模板进行修复校正,可采用机械矫正或人工矫正方法,使其恢复原有尺寸和形状。对损坏的部件,如连接销、螺栓等及时更换^[2]。建立模板管理台账,记录模板使用次数、损坏情况等,以便合理安排模板使用和维护计划,提高模板的重复使用率降低施工成本践行绿色施工理念。



图 2 模板拆除

二、建筑铝合金模板施工的安全管理要点

(一) 施工现场安全管理要求

施工现场安全管理是铝合金模板施工顺利开展的重要保障。首先,要建立一套全面且细致的安全管理制度。明确规定项目经理、施工员、安全员等各级人员的安全职责,确保每个岗位的人员都清楚自身在安全管理工作中的任务与责任。同时,制定详细的安全操作规程,涵盖铝合金模板从吊运、组装到拆除的全过程。比如,吊运模板时,规定起吊前要对吊具、索具进行严格检查,吊运过程中要有专人指挥,且下方严禁站人;组装模板时,明确操作流程和人员站位要求避免因操作不当引发

安全事故。此外,加强对施工人员的安全培训至关重要。定期组织安全知识讲座和技能培训,邀请专业人员讲解安全法规、典型事故案例以及安全操作要点。通过培训,增强施工人员的安全意识,使其掌握正确的操作方法和应急处理技能。在施工现场设置明显的安全警示标志,如在模板堆放区、高处作业区域张贴醒目的警示标语和图标,时刻提醒施工人员注意安全^[3]。安排经验丰富的专职安全管理人员定时巡查,及时发现并纠正违规行为,排查安全隐患确保施工现场始终处于安全可控状态。

(二) 安全防护措施的落实

安全防护措施的有效落实是防止事故发生的关键环节。在高处作业方面,为施工人员配备质量合格的安全帽、安全带,并确保他们正确佩戴和使用。安全带要高挂低用,避免低挂高用带来的安全风险。在建筑物的周边、楼梯口、电梯井口等临边部位,按照规范要求设置牢固的防护栏杆。防护栏杆的高度、间距以及强度都要符合标准,同时在栏杆上挂设安全网,防止人员坠落和物体打击。对于模板吊运作业,每次吊运前都要仔细检查吊具、索具的完好性,如有磨损、变形等情况及时更换。吊运时,安排专业的信号工指挥,信号清晰明确,确保塔吊司机能够准确操作。在脚手架上作业时,保证脚手架搭建符合规范要求,脚手板铺满且固定牢固,不得有探头板。同时,在脚手架外侧设置防护栏杆和挡脚板,防止人员和物料坠落。施工现场的电气设备要做好接地、接零保护,配备合适的漏电保护器,电线电缆要架空或埋地敷设,严禁私拉乱接防止触电事故的发生。

(三) 应急处理方案与预防

制定完善的应急处理方案并做好预防工作,能够在事故发生时迅速响应,降低损失。针对铝合金模板施工可能出现的坍塌、高处坠落、物体打击等事故,分别制定详细的应急救援预案。明确应急组织机构,包括指挥人员、救援人员、后勤保障人员等各自的职责分工。制定救援程序,如事故发生后如何快速报告、现场如何进行紧急救援、伤员如何转运等。同时,规定具体的应急救援措施,如针对坍塌事故,准备好相应的抢险救援设备,如起重机、千斤顶等,明确如何进行废墟清理和人员营救。预防事故的发生是安全管理的重中之重。在施工前,对施工现场进行全面的风险评估,识别可能存在的安全风险,如模板支撑体系的稳定性风险、高处作业的坠落风险等^[4]。针对这些风险,制定相应的风险控制措施,如加强对模板支撑体系的设计计算和检查验收,对高处作业人员进行严格的身体检查和技能考核。定期对施工设备、设施进行检查和维护确保其处于良好的运行状态。密切关注天气变化,在恶劣天气条件下,如大风、暴雨等,提前做好防范措施停止危险作业保障施工安全。

三、建筑铝合金模板施工的优化策略

(一) 模板的精确设计与合理选型

模板的精确设计与合理选型是铝合金模板施工优化的基石。在设计阶段,依托建筑结构设计图纸,借助像

BIM 这样的专业设计软件，对模板展开深度设计。借助 BIM 模型，能够清晰直观地展现模板与建筑结构的关联，精准计算模板尺寸与形状，充分考量建筑结构中的复杂节点实现模板与结构的完美适配。在某超高层写字楼项目里，运用 BIM 技术设计模板，极大地减少了现场切割与拼接工作量施工误差也得到显著降低。同时，结合工程特点、规模以及施工进度需求，科学合理地挑选铝合金模板的型号和规格。比如，针对标准层较多的高层建筑，优先选用通用性强、周转次数多的模板体系；对于异形结构较多的建筑，则选择灵活性高、可定制性强的模板类型。此外，综合权衡模板的承载能力、经济性等要素，在保障施工质量与安全的前提下，降低模板采购及租赁成本，提升模板性价比为后续施工的顺畅推进筑牢根基。

（二）优化模板的安装与支撑体系

优化模板的安装与支撑体系是提升施工效率和质量的关键。安装前，对施工人员进行详细的技术交底，明确安装流程和要点使施工人员熟悉操作规范。在安装过程中，严格按照设计方案进行操作，采用先进的安装工艺和工具，如利用定位销、对拉螺栓等精准定位和固定模板，确保模板的垂直度、平整度和拼接精度符合要求。引入智能测量设备，实时监测模板安装的各项参数一旦发现偏差及时调整。支撑体系的优化同样重要，根据模板的受力特点和建筑结构形式，合理布置支撑立杆和横杆，确保支撑体系的稳定性和承载能力。采用新型的支撑材料和技术，如盘扣式脚手架，其具有搭建方便、稳定性好等优点，能够有效减少支撑材料的用量和搭建时间。在某大型商业综合体项目中，采用盘扣式脚手架作为支撑体系，不仅提高了施工效率，还增强了支撑的稳定性^[5]。同时，加强对支撑体系的检查和验收，在模板安装完成后，对支撑体系进行全面检查，确保其牢固可靠避免在混凝土浇筑过程中出现支撑变形、坍塌等安全事故。利用无损检测技术，对支撑体系的关键部位进行检测确保支撑的安全性。

（三）提高模板施工过程中的质量控制

提高模板施工过程中的质量控制是保障工程质量的核心。建立完善的质量控制体系，明确各施工环节的质量标准和检验方法。在模板加工环节，严格把控原材料的质量，对模板的加工精度进行严格检测，确保模板的尺寸偏差在允许范围内。引入原材料追溯系统，对每一批次的原材料来源和质量进行跟踪记录。在模板安装过程中，加强过程质量检查，及时发现并纠正模板安装中的问题，如模板拼接缝隙过大、垂直度偏差等。混凝土浇筑前，对模板进行全面验收，检查模板的位置、标高、平整度、密封性等是否符合要求，只有验收合格后方可进行混凝土浇筑。在混凝土浇筑过程中，安排专人对模板进行实时监测，观察模板是否有变形、位移、漏浆等情况，一旦发现问题及时采取措施进行处理，确保混凝土浇筑质量，避免因模板问题导致混

凝土结构出现质量缺陷。例如，某住宅小区项目通过严格的质量控制，混凝土结构的合格率显著提高减少了后期返工维修成本。利用信息化管理平台，对质量检查数据进行实时记录和分析，及时发现质量趋势提前采取预防措施。

（四）模板的拆除与重复利用

模板的拆除与重复利用不仅关系到施工成本，还体现了绿色施工理念。严格按照混凝土的强度要求和拆除顺序进行模板拆除，避免过早拆除导致混凝土结构受损。拆除时，采用合理的拆除方法和工具，防止对模板造成损坏。在拆除现场设置警示区域，安排专人指挥，确保拆除过程安全有序。拆除后的模板及时进行清理和维护，清除表面的混凝土残渣、杂物，对变形的模板进行修复校正，对损坏的部件进行更换。建立模板管理台账，对模板的使用次数、损坏情况进行详细记录，以便合理安排模板的使用和维护计划。通过优化模板的拆除与重复利用流程，提高模板的周转次数、降低模板的损耗率、减少资源浪费、降低施工成本实现经济效益和环境效益的双赢。例如，某保障房项目通过优化模板拆除与重复利用流程，模板周转次数明显增加节约了大量成本。利用自动化清理设备，提高模板清理效率和质量延长模板使用寿命。

结语

综上所述，建筑现浇钢筋混凝土结构中铝合金模板施工涵盖多方面关键点。在技术上，从精确的模板安装、钢筋与模板的协同作业，到混凝土浇筑时支撑系统的稳定保障，再到模板拆除与重复利用，每个环节都紧密相连且至关重要。安全管理方面，严格的施工现场管理、完善的防护措施以及有效的应急方案，为施工顺利进行筑牢安全防线。优化策略上，精确设计选型、优化安装支撑体系、加强质量控制以及合理拆除重复利用，提升了施工效率与质量，降低成本。铝合金模板施工技术凭借其优势，在建筑行业具有广阔的应用前景，值得进一步推广与完善，以推动建筑行业朝着高效、绿色、高质量方向发展。

参考文献

- [1] 李宇思. 建筑现浇钢筋混凝土结构中铝合金模板施工研究[J]. 工程建设与设计, 2022, (08): 163-165.
- [2] 舒亚飞, 刘文宽. 现浇钢筋混凝土结构的铝合金模板施工技术[J]. 中国新技术新产品, 2021, (12): 79-81.
- [3] 王现武. 现浇钢筋混凝土结构的铝合金模板施工技术[J]. 山西建筑, 2019, 45(07): 123-124.
- [4] 张志坚. 现浇钢筋混凝土结构的铝合金模板施工技术[J]. 四川建材, 2018, 44(09): 136-137.
- [5] 刘建民. 现浇钢筋混凝土结构的铝合金模板施工技术[J]. 建材与装饰, 2017, (44): 18-19.

作者简介：李军华（1977.6），男，汉族，安徽合肥包河区人，工程师，本科学历，研究方向：建筑工程。