

铝合金模板在混凝土浇筑中的施工质量控制研究

王 松

北京城建二建设工程有限公司 北京 102433

摘 要：铝合金模板作为现代建筑施工的创新技术，以其独特优势逐渐替代传统模板。本文深入探讨了铝合金模板在混凝土浇筑中施工质量的影响因素，包括设计、模板自身、混凝土、施工操作、环境及脱膜剂选用等。针对这些因素，提出了相应的施工质量控制策略，如严格设计审查、加强模板质量控制、优化混凝土配合比、规范施工操作等，以确保施工质量和安全。

关键词：铝合金模板；混凝土浇筑；施工质量控制；策略

引言

随着建筑行业的快速发展，铝合金模板因其轻质高强、耐腐蚀、易拼装等显著优势，在建筑施工中得到广泛应用。然而，铝合金模板在混凝土浇筑过程中的施工质量控制至关重要，直接影响工程的质量和安全性。本文旨在全面分析铝合金模板在混凝土浇筑中的施工质量控制影响因素，并提出有效的控制策略，为实际施工提供指导和参考。

1 铝合金模板概述

铝合金模板，作为现代建筑施工领域的一项关键性技术创新，以其轻质高强、耐腐蚀、易拼装等显著优势，逐渐成为替代传统模板材料的主流选择。该模板主要由高品质铝合金材料制成，不仅质量轻，便于运输与安装，而且强度高，能够有效承受混凝土浇筑过程中的各种力学作用，确保施工安全与效率。其独特的合金成分赋予了模板优异的耐腐蚀性，即使在恶劣环境下也能保持长久稳定，大大延长了使用寿命。此外，铝合金模板的设计精巧，通过标准化的组件与灵活的连接方式，实现了快速拼装与拆卸，提高了施工效率，降低了成本^[1]。

2 铝合金模板在混凝土浇筑中施工质量的影响因素

2.1 模板的设计因素

在铝合金模板的设计过程中，多个方面直接影响其在混凝土浇筑中的施工质量。（1）螺杆或拉片的设计与布置需与暗柱钢筋相协调，避免产生冲突，确保模板安装时能够准确定位且稳固可靠。（2）模板体系的设计必须充分考虑其刚度和稳定性，以承受混凝土浇筑过程中产生的巨大侧压力，防止模板变形或移位。（3）设计还应兼顾混凝土浇筑过程中的排气需求，合理设置排气孔或排气槽，以避免混凝土内部产生气泡，影响结构密实性和外观质量。（4）图纸的审核是设计环节中不可或缺的一部分，若未能充分审核图纸，可能会遗漏结构图中存在

的问题，如尺寸错误、配筋不合理等，这些问题将在后续施工过程中暴露出来，对施工质量造成不利影响。

2.2 模板自身因素

铝合金模板的性能和使用寿命受其材质质量、加工精度及拼装质量的影响。材质质量方面，铝合金的纯度和合金成分比例决定了模板的强度、韧性和耐腐蚀性，质量不佳会导致模板变形、开裂。加工精度方面，面板的平整度和尺寸偏差影响混凝土表面质量和结构密实性，连接件加工精度不够则影响模板连接牢固性。拼装质量也至关重要，拼装不紧密会导致漏浆和表面不平整，连接件未紧固到位则易使模板松动，破坏混凝土浇筑连续性，影响结构尺寸准确性。

2.3 混凝土因素

混凝土的性能受配合比、原材料质量及工作性能的影响。配合比不合理会导致混凝土强度不足，影响结构安全；原材料质量如水泥、砂石、外加剂等不达标，会影响混凝土的凝结时间、和易性和密实性。水泥强度等级不足、砂石含泥量高或级配不当、外加剂用量不当均可能导致混凝土性能下降。此外，混凝土的工作性能，如坍落度、扩展度、凝结时间等，对浇筑和振捣操作至关重要。坍落度过大易离析，过小则浇筑困难；凝结时间过长或过短均会影响施工进度和混凝土质量^[2]。

2.4 施工操作因素

施工操作对混凝土结构质量至关重要。模板安装需规范，放线定位准确，加固牢固，以防变形移位。混凝土浇筑过程中，速度、高度、分层厚度均需严格控制，避免堆积不实、冷缝及离析现象，确保密实性和表面质量。振捣操作要适中，时间过长易形成浮浆，过短则空气排出不彻底，振捣棒插入深度和间距需合理。养护操作也不可忽视，浇筑完成后需及时养护，采取遮阳保湿或保温措施，防止干缩裂缝，确保混凝土强度正常发展。

2.5 环境因素

环境因素对混凝土施工影响显著。高温会加速混凝土凝结,使坍落度损失加快,浇筑难度增加,同时可能导致铝合金模板变形,影响混凝土成型质量。低温则延缓混凝土凝结,甚至使混凝土受冻,强度损失,威胁结构安全。湿度方面,高湿度影响养护效果,强度发展缓慢;低湿度使混凝土易出现干缩裂缝,且铝合金模板可能锈蚀,影响使用寿命。风力过大也会加速混凝土表面水分蒸发,坍落度下降,影响浇筑效果,还可能使模板晃动,影响混凝土浇筑连续性和成型质量。

2.6 脱膜剂的选用因素

脱膜剂的选用对混凝土的观感质量影响较大,一般市场上分为油性脱膜剂和水性脱膜剂两种材料,油性脱膜剂能够体现出很好的观感效果,但是应防止污染结构钢筋,水性脱膜剂观感一般发黑发污,也不够光滑,混凝土气泡更多。

3 铝合金模板在混凝土浇筑中的施工质量控制策略

3.1 设计质量的把控策略

在铝合金模板的混凝土浇筑施工中,设计质量的把控是确保整体施工质量的关键环节。(1)应建立严格的设计审查机制,对铝合金模板的设计方案进行全面、细致的审查。审查内容应包括模板的结构设计、螺杆或拉片的布置、排气孔的设置等,确保设计符合相关规范和工程要求。(2)加强设计过程中的沟通与协调。设计师应与施工人员、监理人员等保持密切沟通,及时了解施工现场的实际情况,对设计方案进行必要的调整和优化;同时应充分考虑混凝土浇筑过程中的各种力学作用,确保模板具有足够的刚度和稳定性。(3)还应注重设计细节的处理。例如,模板的连接部位应采用可靠的连接方式,确保连接牢固、紧密;模板的表面应平整光滑,以减少混凝土表面的瑕疵;应对设计图纸进行仔细校对和审核,确保图纸的准确无误,避免因图纸错误而导致的施工质量问题^[3]。

3.2 模板质量控制策略

(1)严格把控模板采购环节。在选择铝合金模板供应商时,需全面考虑其资质、信誉及产品质量认证情况;要求供应商提供详尽的产品质量检测报告,确保模板符合相关标准和工程要求。对模板的材质、加工精度等关键指标进行细致审查,严防质量不合格产品流入。(2)加强模板进场检验工作。模板进场时,应进行全面检查,包括外观有无划痕、变形、锈蚀等缺陷,尺寸是否符合设计要求,以及材质质量是否达标;可采用抽样检测方式对铝合金的纯度、合金成分等进行检测,对

检验不合格的模板,及时联系供应商进行更换或处理。

(3)规范模板加工与拼装过程。采用先进加工设备,定期校准以确保加工精度。对加工人员进行专业培训,提高加工质量;拼装时严格按照设计要求和工艺操作,确保模板拼接紧密、连接件紧固到位,制定拼装操作规程,并进行现场指导和监督。

3.3 混凝土质量控制策略

(1)优化混凝土配合比设计。需根据工程的具体要求和环境条件,通过多次试验确定合理的混凝土配合比;在设计过程中,要综合考虑混凝土的强度、工作性能、耐久性等多方面因素,并结合当地的原材料情况进行调配。同时要充分考虑铝合金模板对混凝土坍落度的特殊要求,确保混凝土与模板的良好适配性,满足混凝土浇筑的各项要求。(2)强化原材料质量控制。加强对水泥、砂石、外加剂等原材料的采购和进场检验管理,选择信誉良好、质量可靠的供应商;对原材料进行严格的检验,包括水泥的强度等级、安定性,砂石的含泥量、级配,外加剂的种类、用量等指标。不合格的原材料坚决不予使用,并做好记录和追溯。同时,注意原材料的储存条件,防止质量下降。(3)实时监测混凝土工作性能。在混凝土搅拌和运输过程中,定期监测其坍落度、扩展度、凝结时间等工作性能指标;采用专业测试设备,按规定方法进行测量,并根据监测结果及时调整配合比或采取措施,确保混凝土工作性能始终满足浇筑要求。

3.4 施工操作质量控制策略

(1)规范模板安装操作。制定详细的模板安装操作规程,明确安装顺序、定位方法及加固措施。安装前进行准确放线定位,确保模板位置准确;采用合适的加固材料和方法,如墙模板使用对拉螺栓,柱模板使用抱箍等,保证模板稳定性,防止变形或移位。(2)严格控制混凝土浇筑操作。明确浇筑速度、高度、分层厚度等要求,并严格执行;根据混凝土坍落度和浇筑部位,合理确定浇筑速度。控制浇筑高度,超过2m时采用溜槽、串筒等辅助设施;分层浇筑,每层厚度300-500mm,并及时振捣,确保混凝土密实均匀。(3)精确执行振捣操作。规定振捣棒插入深度、间距、振捣时间等要求。振捣棒插入下层混凝土50-100mm,间距不超过作用半径的1.5倍,振捣至混凝土表面不再下沉、冒出气泡且呈现浮浆;确保振捣均匀,避免漏振或过振。(4)完善养护操作规范。制定养护计划,明确养护方法、时间和责任人;根据环境条件和混凝土特性选择合适的养护方法,养护时间不少于7天,确保混凝土得到充分养护,强度和

耐久性得以发展^[4]。

3.5 环境因素应对策略

(1) 温度控制措施。在高温环境下,采取遮阳、喷水降温等措施,降低混凝土和铝合金模板温度,保证混凝土浇筑性能,并对模板进行预冷处理,减少热胀冷缩影响。在低温环境下,采取保温、加热措施,如添加防冻剂、用保温被覆盖混凝土,防止混凝土受冻,确保强度发展。(2) 湿度控制措施。在高湿度环境下,加强通风,促进混凝土水分蒸发,提高养护效果,可设置通风口或使用通风设备。在低湿度环境下,采取保湿措施,如覆盖塑料薄膜、喷洒保湿剂,防止混凝土干缩裂缝;同时对铝合金模板定期涂抹防锈油,防止生锈。(3) 风力控制措施。在大风天气下,设置防风屏障,如搭建彩钢板、帆布等防风设施,保证混凝土浇筑稳定性。对铝合金模板进行加固,增加支撑点、用绳索固定等,防止模板晃动,影响混凝土浇筑连续性和成型质量。通过这些措施,有效应对环境因素对混凝土施工和铝合金模板使用的影响,确保施工质量和安全。

3.6 质量监督与管理策略

(1) 建立完善的质量监督体系:设立专门的质量监督小组,负责对铝合金模板在混凝土浇筑过程中的施工质量进行全程监督。明确质量监督小组的职责和权限,制定详细的监督计划和标准,确保监督工作的有序开展。(2) 加强施工人员培训:对参与铝合金模板混凝土浇筑施工的所有人员进行专业培训,包括模板安装工、混凝土搅拌工、浇筑工、振捣工、养护工等。培训内容应涵盖施工工艺、质量控制要求、安全操作规程等方面,提高施工人员的专业技能和质量意识,确保他们能够按照要求进行施工。(3) 实施质量追溯制度:建立质量追溯机制,对每一批次的铝合金模板、每一批次的混凝土原材料、每一次的施工操作等进行详细记录。记录内容应包括产品来源、质量检验结果、施工时间、施工人员等信息。当出现质量问题时,能够通过这些记录迅

速追溯到问题的根源,采取相应的解决措施,同时也有助于总结经验教训,提高后续施工质量。

3.7 脱膜剂的选用

(1) 在建筑施工中,油性脱膜剂与水性脱膜剂的选择至关重要。通过实践对比,油性脱膜剂在混凝土观感上表现出色,能显著提升混凝土表面的光泽度和平整度。但油性脱膜剂在涂刷过程中易污染钢筋,这不仅影响钢筋的清洁度,还可能削弱钢筋与混凝土的握合力,对结构安全性构成隐患。(2) 鉴于此,在墙体施工中,我们倾向于选择油性脱膜剂以追求更佳的观感效果。但在顶板施工中,考虑到绑扎钢筋过程中不可避免的踩踏行为易导致脱膜剂污染钢筋,因此建议选用水性脱膜剂,以更好地控制施工质量。(3) 涂刷脱膜剂时应严格控制用量,确保均匀适量。涂刷过多会导致混凝土表面出现明显污渍,而涂刷过少则可能造成混凝土粘连,严重影响混凝土的观感质量和整体效果。

结语

本文通过对铝合金模板在混凝土浇筑中施工质量的影响因素进行深入分析,提出了一系列切实可行的质量控制策略。这些策略的实施将有助于提高铝合金模板在混凝土浇筑过程中的施工质量,确保工程的安全性和耐久性。未来,随着技术的不断进步和施工经验的积累,相信铝合金模板在建筑施工中的应用将更加广泛,为建筑行业的发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]韩锋刚,麻卓琨,韦金辉,等.铝合金模板在房屋建筑工程应用中的质量控制[J].砖瓦,2021(9):173-174.
- [2]谢江陆.铝合金模板技术在超高层建筑绿色施工中的应用研究[J].福建建材,2019(7):67-69.
- [3]柯贤孝.铝合金模板优化设计及施工质量控制[J].世界有色金属,2021(3):24-25.
- [4]丁冯毅,罗强,马旭森.铝合金模板安全验算及施工技术探讨[J].建筑机械化,2019,40(7):31-34.