

# 基于建筑幕墙施工质量问题的控制管理研究

余周伟

浙江中南建设集团有限公司 浙江 杭州 310052

**摘要：**建筑幕墙施工集结构力学、材料科学与施工技术于一体，对施工质量要求严苛。当前，幕墙施工存在材料质量不佳、施工工艺不当、人员素质与管理水平不足等问题，影响幕墙安全与耐久性。为此，需加强材料源头追溯与检测、规范施工工艺操作、提升人员技能与管理水平，并强化全过程质量监督，涵盖施工准备、过程监测与竣工验收，确保幕墙施工质量达标，满足建筑全生命周期使用需求。

**关键词：**建筑幕墙施工；质量问题；控制管理

## 引言

在建筑工程领域，幕墙作为建筑外立面的关键构成，兼具装饰与防护功能，其施工质量直接影响建筑的整体性能与安全性。然而，建筑幕墙施工涉及多学科知识，施工环节复杂，易出现质量问题。本文聚焦建筑幕墙施工，深入剖析其常见质量问题，如材料、工艺及人员管理等方面的问题，并针对性地提出质量控制管理方法，旨在为提升建筑幕墙施工质量提供理论依据与实践指导。

## 1 建筑幕墙施工概述

建筑幕墙施工是建筑外立面工程中集结构力学、材料科学与施工技术于一体的综合性系统工程，其核心在于通过金属框架、支撑结构与面板材料的有机组合，形成兼具装饰性与功能性的建筑外围护体系，既能满足建筑外观造型的艺术表达，又需承担抗风压、防水、保温、隔声等多重物理性能要求。施工前需完成详尽的深化设计，包括幕墙与主体结构连接节点构造、面板排版优化及力学性能验算，同时需对进场材料进行严格的性能检测，如铝合金型材的力学强度、玻璃的抗冲击性能及密封胶的耐候性指标，确保材料性能与设计标准的一致性。幕墙施工的关键环节始于预埋件的精准定位与固定，需通过三维测量技术控制预埋件的平面位置与标高偏差，使其与主体结构钢筋骨架可靠连接，为后续框架安装提供稳定的受力基础；框架安装阶段需采用全站仪进行实时监测，保证竖梃与横档的轴线垂直度及间距精度，通过临时支撑体系控制结构变形，待整体校正合格后进行永久固定。面板安装前需完成密封胶条的嵌装与接口处理，玻璃或石材面板的吊装需配合专用吊具与吸盘设备，避免因受力不均导致面板破损，安装过程中需严格控制接缝宽度与平整度，确保外立面的整体美观性与水密性。施工过程中需重点关注温度变形对幕墙结

构的影响，通过合理设置伸缩缝与位移节点释放应力，同时对隐框玻璃幕墙的结构胶施工环境进行严格管控，保证胶体固化过程中的温度、湿度条件符合工艺要求，避免出现气泡或粘结强度不足等质量隐患。幕墙工程的收尾阶段需进行淋水试验与气密性检测，通过压力差法测试整体密封性能，对发现的渗漏点及时进行密封处理，最终形成兼具安全性与耐久性的建筑外围护结构，满足建筑在全生命周期内的使用需求。

## 2 建筑幕墙施工质量问题分析

### 2.1 材料质量问题

建筑幕墙施工中，材料质量至关重要，其优劣直接关系到幕墙的整体质量与性能。铝合金型材若存在力学强度不足的问题，在长期承受风压、自重等荷载作用下，易发生变形甚至断裂，严重威胁幕墙结构安全。如部分小厂家生产的铝合金型材，在化学成分控制上不够精准，杂质含量超标，导致其强度无法达到设计要求。玻璃作为幕墙的关键面板材料，若抗冲击性能不达标，在遭受外界物体撞击时，极易破碎，不仅影响幕墙的完整性，还可能对周边人员造成伤害。例如，一些不符合标准的钢化玻璃，在制作过程中工艺控制不当，内部应力分布不均匀，自爆风险显著增加。密封胶的耐候性对幕墙的防水、密封性能起着决定性作用。耐候性差的密封胶，在长期经受风吹、日晒、雨淋等自然环境侵蚀后，容易出现老化、开裂现象，致使幕墙接缝处密封失效，雨水渗漏进入幕墙内部，引发金属构件腐蚀，进而降低幕墙的使用寿命。部分密封胶在生产时选用了劣质原材料，未经过充分的耐候性测试便投入市场，给幕墙工程带来极大质量隐患。石材面板的质量问题也不容忽视，如石材的密度不均匀、存在暗纹或裂缝，在加工和安装过程中，这些缺陷可能进一步扩大，导致石材破裂，影响幕墙的美观与安全。一些石材在开采过程中，因开采

方式不当,对石材造成了内部损伤,而在进场检验时又未能有效识别,从而被用于工程中<sup>[1]</sup>。

## 2.2 施工工艺问题

施工工艺是保障建筑幕墙施工质量的核心环节,任何一个环节的工艺不当都可能引发严重质量问题。预埋件的定位与固定是幕墙施工的基础,若采用的三维测量技术不准确,或在固定过程中未与主体结构钢筋骨架可靠连接,会使预埋件的平面位置与标高偏差超出允许范围。这将导致后续框架安装时无法准确就位,框架与主体结构的连接不可靠,在幕墙承受荷载时,易发生整体位移甚至脱落。框架安装阶段,全站仪监测的缺失或操作不规范,难以保证竖梃与横档的轴线垂直度及间距精度。临时支撑体系设置不合理,无法有效控制结构变形,在框架未校正合格就进行永久固定,会使框架结构处于受力不均的状态,长期使用后,框架变形加剧,影响面板安装质量,甚至导致幕墙整体结构失稳。面板安装时,密封胶条的嵌装质量至关重要。若胶条规格与接缝不匹配、嵌装不紧密,或接口处理不当,雨水极易顺着缝隙渗入幕墙内部。玻璃或石材面板吊装过程中,若吊具与吸盘设备选择不当,面板受力不均,极易造成面板破损。安装过程中,对接缝宽度与平整度控制不严,会使幕墙外立面出现凹凸不平、缝隙宽窄不一的现象,严重影响幕墙的美观性与水密性。隐框玻璃幕墙的结构胶施工环境要求极为严格,温度过高或过低、湿度过大,都可能影响胶体的固化效果。高温环境下,胶体固化速度过快,易产生气泡,降低粘结强度;低温、高湿环境则会使胶体固化时间延长,甚至无法完全固化,导致玻璃面板与框架之间的粘结不牢固,存在脱落风险。

## 2.3 人员与管理问题

人员素质与管理水平在建筑幕墙施工质量控制中起着关键作用。施工人员若缺乏专业技能培训,对幕墙施工的工艺要求、质量标准理解不深,在操作过程中就难以严格按照规范进行施工。例如,在化学螺栓安装时,不能准确控制植入深度和垂直度,导致螺栓锚固力不足;在焊接作业中,焊接工艺不熟练,焊缝不饱满、存在虚焊,降低金属构件的连接强度。现场管理人员质量意识淡薄,未建立完善的质量管理体系,对施工过程中的质量检查不严格、不及时,无法及时发现并纠正施工中的质量问题。在材料进场检验环节,若管理人员未认真履行职责,对不合格材料把关不严,让质量不达标的材料进入施工现场并用于工程中,必然会给幕墙质量埋下隐患。施工计划安排不合理,赶工期现象严重,会使施工人员为追求进度而忽视质量。在幕墙施工的关键节

点,如框架安装、面板安装等,若不能保证充足的施工时间,施工人员仓促作业,难以保证施工质量。例如,在结构胶施工时,为赶进度,未等胶体充分固化就进行下一步操作,严重影响结构胶的粘结性能。各施工工序之间缺乏有效的协调与配合,也会导致施工质量问题频发。如土建施工与幕墙施工交叉作业时,若双方沟通不畅,可能会出现幕墙预埋件被破坏、结构洞口尺寸不准确等问题,影响幕墙施工进度与质量<sup>[2]</sup>。

## 3 建筑幕墙施工质量控制管理方法

### 3.1 加强材料质量控制

(1) 建立材料源头追溯机制,对铝合金型材、玻璃、密封胶等关键材料实施生产厂家资质审核与产品性能预评估,通过核查原材料成分检测报告、力学性能试验数据及耐候性测试记录,确保材料性能参数与设计文件要求的匹配度,对于批量进场的材料,采用随机抽样方式进行二次检测,重点验证铝合金型材的屈服强度、玻璃的抗冲击性能及密封胶的拉伸模量,杜绝不合格材料流入施工环节。(2) 针对石材面板等天然材料,实施逐块外观质量与内在性能检测,采用超声波探伤技术排查内部暗纹与裂缝,通过吸水率试验评估材质密度均匀性,对存在缺陷的石材进行标记与隔离处理,同时加强材料存储环境管控,铝合金型材需采取防潮防腐措施,玻璃存放应避免温差剧烈变化导致的应力集中,密封胶需在规定的温湿度条件下储存以保证胶体活性。(3) 强化材料进场验收流程,组织技术人员对照设计图纸核对材料规格、型号及外观质量,对玻璃的镀膜层完整性、型材的表面处理精度进行全数检查,密封胶需提供批次相容性试验报告,确保与接触材料的粘结性能达标,验收合格的材料应建立台账并分区存放,明确标识材料的使用部位与进场时间,实现材料从进场到安装的全过程可追溯。

### 3.2 规范施工工艺操作

(1) 预埋件安装前需进行三维坐标精确定位,采用高精度全站仪建立测量控制网,将预埋件平面位置偏差控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内,标高偏差控制在 $\pm 3\text{mm}$ 范围内,安装时通过钢筋焊接与主体结构形成刚性连接,焊接节点需进行防腐处理,确保焊缝高度与长度符合设计要求,预埋件固定后进行荷载测试,验证其抗拔力与承载力是否满足幕墙受力需求。(2) 框架安装阶段采用模块化组装工艺,竖梃与横档连接节点处设置弹性垫片减少温度变形影响,利用临时支撑体系控制安装过程中的结构挠度,每安装完成一榀框架即进行轴线垂直度与间距精度复核,偏差超过允许值时通过微调装置进行校正,待整

体框架安装完毕后,进行整体受力模拟测试,确保各节点荷载传递均匀,避免局部应力集中导致的结构变形。

(3) 面板安装前对密封胶条进行适配性检验,确保胶条截面尺寸与接缝间隙匹配,嵌装时用专用工具使其与型材槽口紧密贴合。玻璃吊装采用带压力传感器的吸盘设备,实时监测面板受力,防止局部受力过大破损。安装过程用激光测平仪控制平整度,接缝宽度误差控制在 $\pm 1\text{mm}$ 内。隐框玻璃幕墙的结构胶施工需在恒温恒湿环境下进行,用固化监测仪追踪进度,确保粘结强度达标<sup>[3]</sup>。

### 3.3 提高人员素质与管理水平

(1) 组织施工人员开展专项技能培训,针对预埋件焊接、框架安装、结构胶施工等关键工序,通过现场实操演示与技术交底明确工艺参数,如焊接电流、焊条型号的匹配要求,结构胶施打的厚度与宽度标准,培训后进行技能考核,考核合格者方可上岗作业,定期开展工艺复盘会,结合施工中出现的质量问题分析操作偏差,优化作业流程以提升施工精度。(2) 推行班组长责任制,由经验丰富的技术人员担任各工序班组长,负责施工过程中的技术指导与质量巡检,在框架校正、面板安装等关键节点实施“双检制”,即班组长自检合格后报技术负责人复检,通过双人复核确保工序质量,同时建立工序交接记录制度,上道工序质量未达标时不得进入下道工序,避免质量问题的累积传递。(3) 优化施工组织计划,根据幕墙施工各工序的技术特点合理分配作业时间,在结构胶固化等需时效保障的环节预留充足养护周期,避免因赶工压缩必要工序时间,加强各施工班组的协同配合,土建与幕墙施工交叉作业时,建立实时沟通机制,明确预埋件保护范围与结构洞口尺寸控制标准,通过现场协调会解决工序衔接中的技术冲突,确保施工流程顺畅。

### 3.4 强化全过程质量监督

(1) 施工准备阶段编制详细的质量监督计划,明确各分项工程的质量控制点,如预埋件位置偏差、框架垂直度、密封胶施工环境等,针对每个控制点制定量化检

查标准与检测方法,配备高精度检测仪器如全站仪、拉力计、露点仪等,确保质量检测数据的准确性与客观性,同时绘制质量控制流程图,标注关键工序的检查节点与验收要求。(2) 施工过程中实施动态质量监测,对框架安装的轴线偏差进行实时跟踪测量,每完成 $100\text{m}^2$ 幕墙面板安装即进行一次平整度检测,隐框玻璃幕墙的结构胶施工过程中,持续监测环境温湿度并记录胶体固化时间,发现参数偏离工艺要求时立即暂停施工并采取调整措施,对于石材幕墙的干挂节点,定期检查挂件的紧固程度与受力状态,防止因松动导致的面板位移。(3) 竣工验收阶段强化功能性检测,采用高压淋水试验检查幕墙水密性,测试压力按设计风压的1.5倍设定,持续淋水时间不少于30分钟,通过红外热像仪检测保温性能是否达标,利用气密性检测仪测定空气渗透量,对发现的渗漏点、密封不良等问题建立整改台账,明确整改措施与完成时限,整改完成后进行二次检测,确保各项性能指标符合设计标准,形成完整的质量监督档案<sup>[4]</sup>。

### 结语

综上所述,建筑幕墙施工质量受材料、工艺、人员与管理等多因素影响,质量问题多样且复杂。通过加强材料源头追溯与严格检测、规范施工工艺操作流程、提升施工人员专业素质与管理水平,以及强化全过程质量监督,涵盖施工准备、过程动态监测与竣工功能性检测等环节,可有效控制幕墙施工质量,确保其满足设计与建筑使用需求,为建筑的安全与耐久性提供坚实保障。

### 参考文献

- [1]张永铭.基于建筑幕墙施工质量问题及其控制管理的研究[J].中国建筑金属结构,2021(11):68-69.
- [2]李龙.基于建筑幕墙施工质量问题及其控制管理的研究[J].智能建筑与工程机械,2022,4(4):72-74.
- [3]王伟.基于建筑幕墙施工质量问题及其控制管理的研究[J].城镇建设,2021(24):64-65.
- [4]方文海.基于建筑幕墙施工质量问题及其控制管理的研究[J].门窗,2022(11):5-7.