

建筑幕墙工程管理中的问题及解决措施研究

文 / 刘明志 浙江高明幕墙装潢有限公司

摘要：本文针对建筑幕墙工程管理中存在的关键问题展开研究，系统分析了设计、施工、材料及维护等环节的管理痛点，结合行业规范与工程实践，提出涵盖优化设计流程、强化施工管控、严控材料质量及完善维护体系等在内的系统性解决措施。旨在提升建筑幕墙工程管理的科学性与规范性，保障幕墙工程质量、安全与可持续性，为行业高质量发展提供理论参考与实践指导。

关键词：建筑幕墙；工程管理；质量控制；维护制度

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.20.017

引言

伴随着城市发展和建筑技术的革新，建筑幕墙因具有美观性、通透性和节能性等特点，在现代高层建筑中占据着举足轻重的地位。但是幕墙工程涵盖了结构设计、施工安装、材料选型以及后期养护等多个环节的协同配合，其管理复杂度较高，对建筑幕墙工程管理中存在的问题进行深入分析，提出有针对性的解决措施，对于确保建筑使用安全、延长幕墙使用寿命和促进绿色建筑的发展有一定的现实意义。

一、建筑幕墙工程管理中的问题

（一）设计缺陷和技术漏洞

建筑幕墙工程管理存在着设计缺陷和技术漏洞，这是限制工程质量和安全的头号难题。有的设计单位为了追求效益，缺乏对工程实际要求的调查，造成幕墙设计方案脱离幕墙安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保的基本要求，如幕墙分格设计中，对材料规格和加工工艺的制约考虑不够，导致材料损耗率上升；或者没有考虑当地的气候条件来计算风荷载和雪荷载，造成幕墙的抗风压性能达不到要求^[1]。同时在设计阶段缺乏多专业协同机制，建筑、结构、电气和给排水各专业之间各行其是，容易发生节点构造矛盾等现象，从而影响了幕墙安装的可行性和后期的使用功能；技术规范的运用不够严格，也是一个普遍存在的问题，一些设计师对于《玻璃幕墙工程技术规范》和《金属与石材幕墙工程技术规范》等相关规范的认识不足，对幕墙主要性能指标、关键技术指标出现偏差。比如没有按照要求安装防火封堵层造成火灾发生后火势蔓延；或者没有对排水路径进行合理的设计而诱发幕墙渗漏。此外，随着新型材料（如UHPC板、陶瓷板等）与创新工艺（例如单元式幕墙、光伏一体化幕墙等等）的应用，部分设计单位缺乏技术储备，对于新材料性能参数、节点构造的处理缺乏经验，造成设计方案中出现技术盲区，给工程质量埋下了安全隐患。

设计图纸的深度不够，对工程的实施也有较大的影响。部分图纸仅提供概念性方案，缺乏节点详图与施工说明，尤其是复杂部位（比如转角、伸缩缝等）的构造

设计不明确，施工单位难以准确执行。与此同时，由于设计变更管理混乱，变更文件的传递不够及时，审批流程不够规范等原因，造成了施工中经常返工的现象，既增加了费用，又会因为设计意图的传递偏差而造成质量问题。

（二）施工工艺不过关

施工工艺不合格是当前建筑幕墙工程管理存在的一个突出问题，直接关系到幕墙的安全和耐久性，在施工准备阶段，部分施工单位未严格编制专项施工方案，或方案内容与实际施工脱节，缺乏对关键工序（例如龙骨的安装、面板的吊装等）的技术指导^[2]。如没有根据幕墙的型式和现场情况对吊装设备进行合理的选型，造成构件的变形或者破坏；或者没有向作业人员有针对性地进行技术交底而导致他们对施工工艺和质量标准陌生等，龙骨的安装环节有很多的隐患，有的施工人员没有按照规范的要求对龙骨的垂直度和水平度进行控制，造成幕墙骨架偏差超出了容许范围，从而影响幕墙的整体品质；焊接工艺的不规范、焊缝高度不够以及焊渣未清等容易诱发龙骨锈蚀及结构失效。另外龙骨防腐处理不当，没有按规定热浸镀锌或者喷涂氟碳，涂层厚度、附着力达不到标准，降低了龙骨的使用寿命，面板的安装质量良莠不齐，玻璃、石材及其他面板安装精度的高低直接影响幕墙美观性和功能性，然而在施工中往往存在胶缝宽窄不均、注胶不够丰满和表面污染严重等现象。比如密封胶在施工过程中没有对基材表面进行清洗，造成胶体和面板结合不牢固，雨水渗透后诱发漏水等；或者面板固定螺栓不紧固而有松动的隐患。同时由于隐框幕墙结构胶在施工过程中没有经过相容性试验或者打胶环境中湿度和温度达不到标准，容易导致结构胶出现故障，诱发面板脱落危险。

施工期质量检验流于表面。部分施工单位未严格执行“三检制”（自检、互检、专检），对关键工序的验收走过场；监理单位亦没有落实监督职责，对于龙骨间距偏差和螺栓扭矩不到位的情况没有及时要求改正，造成质量缺陷的积累，极大地影响了幕墙工程的质量。

（三）材料质量管控不严格

材料质量管控不严对建筑幕墙工程的安全构成了威胁，贯穿于采购、运输、验收和储存等诸多环节，在采购环节中，一些建设单位或者施工单位为了降低成本而选择价格低但是质量没有保证的供应商，或者没有对供应商资质进行严格把关，从而造成不合格物资涌入施工现场。如购买铝型材壁厚达不到设计要求、力学性能达不到标准等；或者密封胶、结构胶不经相容性试验而有粘结失效的危险。材料运输和存储管理无序等。玻璃面板、石材及其他易损材料由于在运输中没有采取有效的防护措施而造成表面刮伤和崩边；金属型材没有进行防潮处理，在存放过程中与地面直接接触，导致锈蚀。与此同时，物资进场验收制度落实不到位，有的施工单位只检查物资的数量和规格，而不按照规范要求抽样检测型材的硬度、涂层厚度，玻璃性能及其他关键指标没有得到复检，使得不合格的材料被混淆。

对材料的使用过程监督不到位，有的施工人员任意更换材料的牌号或类型，不按照设计要求来使用规定的产品；或者边角料、余料管理混乱，在隐蔽部位使用达不到质量标准。另外，对物资缺乏可追溯性管理，没有建立健全物资台账，在发生质量问题时，很难对物资源头和使用位置进行溯源，加大了质量问题检查整改的难度。

（四）缺乏健全的维护体系

建筑幕墙缺乏安全维护体系，造成项目使用阶段安全隐患大。一是检查制度不系统。大部分建筑没有对幕墙定期检查方案，或者检查的内容不够全面，只注重面板的外观，而忽略了结构连接件的松脱、龙骨的老化以及防雷接地的故障等隐藏的问题。一些超过设计使用年限幕墙没有经过安全性鉴定，不能及时发现龙骨锈蚀和结构承载力降低的严重安全隐患。安全隐患整改机制缺失，对排查出的问题责任主体不明、整改资金落实难等原因造成隐患由来已久。比如物业管理单位借口幕墙工程已过保修期而推诿，建设单位和施工单位之间互相扯皮，从而使面板的松动和胶缝的开裂没有得到及时的维修，最后会导致安全事故的发生。

维护技术手段滞后，大部分建筑仍然以人工巡检为主，智能化监测设备欠缺，不能实时了解幕墙运行状况。对超高层或者异形幕墙进行人工检查时很难涵盖全部区域，出现检查盲区。与此同时，专业维护队伍匮乏，操作人员不熟悉幕墙结构原理、维修工艺等，不能准确评判隐患风险级别，造成维修方案不尽合理，甚至会加重安全隐患，应急预案不够健全，大部分建筑没有对幕墙脱落、渗漏和火灾等突发事件编制专门的应急预案，或者预案可操作性不强。事故发生后，应急响应不能快速

启动，造成事故的影响范围不断扩大，危及人员生命安全和公共财产安全。另外，应急演练每天都有欠缺，有关人员不熟悉应急流程，应急处置能力也不够。

二、建筑幕墙工程管理问题解决对策

（一）优化设计流程，进行技术审核

建筑幕墙设计从源头上保证了工程质量，需要通过系统性的流程优化和技术审核机制来杜绝设计缺陷和技术隐患。方案设计阶段需要构建多专业协同设计模型，融合建筑、结构、电气等给各专业要求，并采用BIM技术建立三维信息模型，对幕墙分格尺寸、开启扇位置、排水路径等主要因素进行可视化验证。对于异形幕墙或者超高层工程，应该引入风洞试验和结构动力学分析来模拟极端环境中的受力情况，以保证幕墙抗风压和抗震性能合格^[3]。在进行设计时，需要严格按照《建筑幕墙工程技术规范》、《玻璃幕墙工程技术规范》等相关规范，对幕墙系统各个性能进行专项计算，并通过热工模拟软件验证节点构造的保温效果，杜绝冷桥产生；在技术审核环节，需要设置“三级审查”，在设计单位内组织建筑、结构和材料专业工程师交叉审查，着重验证计算书、节点详图和施工图纸是否相符，并利用有限元分析软件复核复杂节点应力分布；最后组织行业专家就超限项目或者创新技术的应用举行技术论证会以评价设计方案可行性和风险。另外，设计变更还需要执行严格的审批程序，其内容需要得到原设计单位的肯定，同时施工图纸和技术交底文件也要同步进行更新，以保证设计意图能够准确无误地传递到施工环节中。

（二）强化施工标准化管控

施工阶段标准化管理作为确保幕墙工程质量最核心的一环，需要通过建立全过程、全要素管控体系来达到精细化施工，施工准备阶段需要制定周密的施工组织设计和专项施工方案，并明确每道工序施工工艺、质量标准及安全要求^[4]。针对关键工序（例如龙骨的安装、面板的吊装等），需制定标准化作业指导书，细化操作步骤与验收指标：例如，立柱垂直度偏差、横梁水平度偏差应控制在规范容许范围以内，注胶要持续充实、表面光洁无气泡。

在实施“样板引路”的制度之前，施工团队需要制作1:1的实体样板，以模拟真实的施工技术和节点结构。只有在建设、设计和监理单位联合验收并确认其合格后，该样板才能作为大规模施工的参考标准。施工过程中，采用“三检制”（自检、互检、专检）强化过程管控，利用激光测距仪、靠尺等工具对龙骨定位、面板平整度进行实时监测，发现偏差立即整改。对于高空作业和吊装作业这些高风险环节需要制定专门的安全方案，安装防坠落装置及安全网等防护设施，以及对作业人

员进行安全技术交底和岗前培训。同时建立施工进度动态监测机制，利用甘特图和进度前锋线对实际进度和计划进度进行比较，适时调整资源配置，以保证工期和质量目标的协同完成，就施工技术管理而言，需要建立技术复核和交底双轨制。对于关键技术参数（例如幕墙抗风压的计算、防雷接地电阻值的计算等），

需由项目技术负责人组织二次验算，确保与设计文件一致；针对复杂节点施工（例如单元式幕墙的拼接、异形曲面的安装等等），通过BIM模型进行可视化交底，明确施工工艺与质量控制要点。同时对施工日志实行电子化管理，将施工照片和检测数据进行实时上传，并形成可溯源质量档案。

施工管理环节	操作过程
样板制作	模拟真实施工技术和节点结构，经建设、设计、监理单位联合验收合格后作为施工参考标准
过程管控	自检、互检、专检，利用激光测距仪、靠尺等工具对龙骨定位、面板平整度实时监测，发现偏差立即整改
高风险作业	高空作业和吊装作业需制定专门安全方案，安装防坠落装置及安全网等防护设施，对作业人员进行安全技术交底和岗前培训

表 1：施工标准化管理

在材料使用环节需要严格实行限额领料和余料回收制度，依据施工进度和构件尺寸准确核算材料用量，并对铝型材和密封胶等关键材料进行批次管理，以保证相同幕墙区域的材料来源一致。对边角料、其余面板等进行二次利用评价，检验合格后才能在非承重部位使用，以免造成材料浪费和质量隐患。此外，定期开展施工质量分析会，针对常见质量问题（例如，胶缝开裂、面色差等）制定预防措施，持续优化施工工艺。

（三）严把材料的全流程关

材料质量的好坏直接决定了幕墙工程安全性和耐久性，需要建立一个涵盖采购、运输、验收、储存和使用等环节的全链条管理体系，采购环节制定合格供应商名录，优先考虑获得中国建筑金属结构协会产品认证并拥有 ISO 质量管理体系的企业，并订立质量保证协议，对材料技术参数、验收标准及违约责任进行明确规定^[5]。对于关键材料如铝型材、玻璃和密封胶，需要对供应商生产工艺、检测报告及质保文件进行严格把关，并需要第三方机构提供力学性能和耐候性测试报告，在材料运输时，根据材料的不同特点制定了具体的防护措施，玻璃面板垂直运输，层与层之间安装软质隔离垫并通过尼龙带紧固；石材面板需用木箱包装并在四角加防撞护角；铝型材、钢材及其他金属构件要作好防潮和防锈工作，以免损坏表面涂层。材料进场时，需要实行“双检”，即施工单位的自检和监理单位的平行检查：验证材料的规格、型号与设计文件是否相符，并使用卡尺、测厚仪及其他工具测试型材壁厚和涂层厚度的物理指标，以及密封胶和结构胶的相容性试验和邵氏硬度试验，以保证材料性能达到《建筑用硅酮结构密封胶》及其他规范的要求。不合格品应立即退回，建立供应商质量档案，将屡次发生质量问题的供应商纳入黑名单。材料的储存环节中，需要建立专门的仓库进行分类储存，金属材料离地架空进行防潮处理，密封胶和结构胶需要储存于阴凉干燥的地方，以免阳光直射及高温环境，领用时记录台账，使物资使用可追溯。

（四）健全安全维护机制

建筑幕墙安全维护对确保其全生命周期性能具有重要意义，需要从制度建设、技术手段及责任落实等方面建设长效管理体系，可以实施“定期检查加专项检查”的策略，对于新完工的幕墙，每年都要进行一次全面的外观检查，特别是要重点检查面板的破损、胶缝的开裂以及连接部件的松动等潜在问题；对于使用年限超过 10 年的幕墙，每隔三年都会委托具有合格资质的检测机构进行安全性评估。使用红外热像仪来检测幕墙的气密性，并通过超声波探伤仪来检查钢结构焊缝的质量，同时对存在安全隐患的区域进行结构承载力的复核。

结语

建筑幕墙工程管理，是确保建筑品质和安全至关重要的环节。通过对存在的问题进行系统梳理，落实有针对性的解决对策，可以切实提高幕墙工程整体管理水平。在今后的发展中，我们需要将数字化和智能化技术进一步结合起来，促进管理模式的创新和全生命周期管理体系的建设，帮助建筑幕墙行业朝着绿色、安全和高效的方向持续发展。

参考文献

[1] 邱江. 高层建筑玻璃幕墙施工技术与质量控制方法分析 [J]. 中国建筑装饰装修, 2024 (02): 139-141.
 [2] 方永胜. 高层建筑玻璃幕墙设计与施工技术探究 [J]. 四川水泥, 2024 (01): 39-41.
 [3] 王金鑫, 张桂旺, 陈富鹏, 梁瑞馨. 高层建筑玻璃幕墙施工技术与质量控制方法研究 [J]. 建筑技术开发, 2023, 50 (10): 41-43.
 [4] 张洲洲. 现代建筑玻璃幕墙施工技术关键和安全管理 [J]. 中国住宅设施, 2023 (09): 184-186.
 [5] 黄建达. 建筑工程玻璃幕墙施工技术及注意事项 [J]. 散装水泥, 2023 (04): 141-143.