

浅谈监理对玻璃幕墙工程的质量控制

康明臣

上海百通项目管理咨询有限公司 上海 200120

摘要：随着建筑行业发展，玻璃幕墙因美观、采光及节能特性广受欢迎。其工程质量直接关乎建筑安全、耐久及使用功能。本文聚焦监理在幕墙质量控制中的核心作用，涵盖施工前准备、施工实施及竣工验收各阶段，详述监理质量控制的关键要点与措施，旨在为提升幕墙工程质量提供指导，确保工程安全可靠，严格符合设计与规范要求，促进建筑行业的健康发展。

关键词：玻璃幕墙；工程质量；施工阶段；监理控制

引言

玻璃幕墙作为现代建筑外围护结构，广泛应用于高层建筑及商业综合体。它集玻璃面板与支承体系于一体，对结构设计、材料选型及施工工艺要求极高。监理在此类工程中至关重要，负责全方位、全过程监督与管理，运用高效质量控制手段，及时发现并纠正问题，确保幕墙工程顺利实施，从而提升建筑品质与安全性，保障建筑的长期使用效果与美观度。

1 施工前的监理质量控制

1.1 设计文件审查

监理工程师的首要职责在于严谨审核玻璃幕墙设计文件，确保其遵循《玻璃幕墙工程技术规范》等现行国家标准。需深入核查设计计算书，精确校验幕墙风荷载、地震及重力荷载取值，并验证结构强度、刚度及稳定性是否达标。风荷载的确定需结合地域风压、地貌、幕墙高度及体型系数，以防结构变形或损坏。此外，设计方案的合理性亦需审慎评估。幕墙分格在满足审美需求的基础上，应平衡施工难易度与经济成本。玻璃板块尺寸设计需考量运输安装挑战及加工变形风险，节点设计则需确保结构整体稳固且便于施工，从而全面保障幕墙工程的安全性、可行性与经济性。

1.2 施工图纸会审

监理工程师组织建设单位、设计单位、施工单位等相关各方进行施工图纸会审。仔细审查图纸，全面排查是否存在矛盾、错误或遗漏之处。检查建筑图与结构图中幕墙的位置、尺寸是否一致，幕墙与主体结构的连接节点在不同图纸中的表示是否统一。针对施工单位提出的图纸疑问，督促设计单位详细解答和澄清，形成图纸会审纪要，作为施工和监理的重要依据。

1.3 施工单位资质审查

严格审查施工单位的资质等级是否符合玻璃幕墙工

程施工要求。施工单位应具备相应的建筑幕墙工程专业承包资质，且资质证书需在有效期内。同时，审查施工单位的安全生产许可证是否齐全有效。对施工人员进行资质审查，项目经理应具备相应的建造师资格证书，并拥有丰富的玻璃幕墙工程施工管理经验；技术负责人应具备相关专业的高级技术职称，熟悉玻璃幕墙工程施工技术和工艺。此外，考察施工单位的施工业绩，了解其以往承接的玻璃幕墙工程质量情况，确保施工单位具备承担本工程的能力。

1.4 施工组织设计审查

审查施工组织设计的合理性，关键在于其是否全面且专业。施工组织设计应详细阐述工程概况、施工部署、进度计划、施工方法、质量保证、安全保证及环境保护措施。监理工程师需重点核查施工方法的科学性，特别是玻璃幕墙的安装顺序与工艺，需严格遵循规范，适应工程实际。高层玻璃幕墙安装时，吊装设备与工艺的选择应合理，确保安装精度与安全。同时，质量保证措施需完善，包括明确的质量目标、控制流程、管理制度及检测设备。安全保证措施亦不可或缺，需针对幕墙工程特点制定操作规程与应急预案，加强安全教育，确保施工安全^[1]。整体而言，施工组织设计需全面、专业，以确保工程顺利进行。

1.5 材料和构配件质量控制

在甄选玻璃幕墙工程材料供应商时，确保其信誉与产品质量至关重要。首要步骤是审核供应商资质，包括营业执照、生产许可证及质量检验报告，以此奠定合法与质量基础。随后，实地考察生产设施、工艺流程与质量控制体系，全面评估其生产能力、技术实力及交货稳定性，保障项目需求得以精准满足。材料进场时，监理工程师应严格依据规范执行检验。对玻璃材料，需细致核查规格、尺寸、厚度与设计的一致性，并检测外观

及物理性能,特别是钢化玻璃需符合GB15763.2-2005标准。铝合金型材方面,应检查牌号、规格、表面处理及力学性能,确保与GB5237.2-2008相符。硅酮结构密封胶与耐候密封胶的品牌、型号、有效期及相容性报告亦需逐一核对,并妥善储存,使用前抽样验证。此外,对关键材料进行复试,如铝合金的化学成分与力学性能、玻璃的强度与热稳定性、硅酮胶的硬度、粘结强度及相容性等,确保复试结果达标,对不合格材料坚决剔除,从而有力保障工程质量与安全。

2 施工过程中的监理质量控制

2.1 测量放线质量控制

测量放线是玻璃幕墙施工的核心步骤,其精确度对幕墙安装质量至关重要。监理工程师在此环节实施严格监督,首要核查施工单位测量仪器的校准状态及有效期,涵盖经纬仪、水准仪、全站仪等。依据设计图纸与现场条件,施工单位需制定详尽测量放线方案,明确控制点设置与测量方法。监理过程中,确保测量数据准确无误,偏差在允许范围内,竖向与横向轴线偏差严控于规定值,幕墙分格轴线与主体结构测量放线相协调,及时调整偏差,避免累积。

2.2 预埋件和后置埋件质量控制

在主体结构施工中,监理工程师对预埋件与后置埋件的监控至关重要。对于预埋件,监理需严格把关其规格、尺寸、材质与设计图纸的一致性,并控制位置偏差在允许范围内,其中标高偏差 $\leq 10\text{mm}$,位置偏差 $\leq 20\text{mm}$ 。同时,预埋件的锚固筋必须与主体结构钢筋可靠连接,防止浇筑时发生位移或变形。浇筑后,及时清理检查预埋件,确保无误。对于后置埋件,监理需全面控制其施工过程。后置埋件的品种、规格、型号及材质需严格符合设计要求,且具备足够的强度和耐久性。安装时,采用专业锚栓,并依据设计和现场情况确定锚栓规格、长度及锚固深度。安装前,混凝土表面需彻底清理打磨,增强锚栓与混凝土的粘结强度。安装完成后,进行现场拉拔试验,验证后置埋件的锚固力是否达标。一旦发现不合格后置埋件,立即返工处理,确保工程质量。

2.3 龙骨安装质量控制

龙骨作为玻璃幕墙的核心支承结构,其品质对幕墙的整体稳固性至关重要。监理工程师在龙骨材料的检验上严格把关,确保所有材料均满足设计规格,包括品种、尺寸及材质。铝合金龙骨需符合壁厚标准,立柱开口与闭口部位的厚度分别不得低于 3.0mm 与 2.5mm 。钢龙骨则需遵循《碳素结构钢》等相关标准,表面需经过防腐及热镀锌处理,镀锌层厚度达标。在安装环节,监

工程师精准控制龙骨的安装精度,确保垂直度、水平度及间距均符合设计要求^[2]。立柱与横梁的偏差均在允许范围内,连接节点牢固可靠,铝合金龙骨间采用角码与螺栓紧固连接,杜绝松动现象,以保障玻璃板块的安装品质,确保幕墙整体结构的稳定与安全。

2.4 玻璃板块安装质量控制

在玻璃板块的加工与安装流程中,监理工程师的严格监督至关重要。加工阶段,监理需细致核查玻璃的切割精度、边缘处理及完整性,确保无崩边、缺角等瑕疵。对于中空玻璃,密封性、厚度及干燥剂填充量均需符合设计标准,以防结露。隐框玻璃幕墙板块的组装,硅酮结构密封胶的施打需饱满均匀,满足设计尺寸要求,且应无气泡、杂质混入,并在规定条件下充分养护。安装环节,监理需现场监督,确保玻璃板块定位精确,与龙骨连接稳固。板块间缝隙宽度须达标,明框幕墙的密封胶条应镶嵌密实、平整,长度适度超出边框槽口。隐框幕墙板块固定应采用压块或挂钩,间距合规且 $\leq 300\text{mm}$ 。安装完成后,需校验玻璃板块平整度,相邻板块高低差控制在 0.5mm 以内。最终,整体外观检查必不可少,确保幕墙表面平整、洁净,色泽均匀,无明显色差与划痕,以达成高质量的玻璃幕墙工程。

2.5 密封胶施工质量控制

密封胶在玻璃幕墙工程中起着防水、密封和防渗漏的重要作用。监理工程师严格控制密封胶的材料质量,确保其品种、型号、规格符合设计要求。密封胶应具有良好的耐候性、耐水性、粘结性和弹性,其物理性能应符合相关标准的规定。硅酮耐候密封胶的邵氏硬度应在20-30之间,拉伸粘结强度应 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。密封胶应在有效期内使用,且应存放在阴凉、干燥的环境中,避免阳光直射和高温。在密封胶施工前,对密封部位进行清理,去除表面的油污、灰尘、水分等杂质,确保密封胶与粘结面之间的粘结牢固。密封胶的施工采用专用的打胶设备,打胶时控制好胶缝的宽度和厚度,胶缝应饱满、均匀、顺直,不得出现气泡、空洞、开裂等缺陷。密封胶的厚度一般不应 $< 3.5\text{mm}$,宽度不应 $<$ 厚度的2倍。在密封胶施工完成后,对胶缝进行修整,使其表面光滑、美观。同时,对密封胶的施工质量进行检查,如有不符合要求的地方,及时进行返工处理。

2.6 防火、防雷构造质量控制

玻璃幕墙工程的防火与防雷构造质量控制至关重要。在防火方面,需严格按照规范要求设置防火构造,确保防火材料的品质、规格与材质满足设计要求。监理工程师应严格检查防火岩棉的密度与燃烧性能,确保其

达到A级标准,同时防火封堵应采用不燃烧材料,填充密实且厚度达标。防火层承托板应采用厚度不小于1.5mm的镀锌钢板,并确保缝隙密封良好,以提升防火性能与耐久性。在防雷方面,玻璃幕墙必须与主体结构的防雷系统可靠连接,形成有效的防雷体系。监理工程师需对防雷装置进行全面检查,确保防雷引下线的材质、规格与间距符合规定。幕墙金属框架与防雷引下线的连接应牢固可靠,数量与位置均需满足设计要求。同时,连接点应采取防腐措施,以提升防雷系统的使用寿命。最后,对防雷系统进行电阻测试,确保接地电阻符合设计要求,以保障幕墙工程的安全可靠。

3 竣工验收阶段的监理质量控制

3.1 竣工资料审查

在玻璃幕墙工程竣工验收前,监理工程师严格审查施工单位提交的竣工资料。竣工资料应包括工程竣工报告、工程竣工验收申请表、工程质量验收记录、设计变更文件、材料质量证明文件、材料复试报告、施工记录、检验批验收记录、分项工程验收记录、幕墙物理性能检测报告、防雷检测报告、防火检测报告等。审查竣工资料的完整性、真实性和准确性,确保资料与工程实际情况相符。对资料中存在的问题,及时要求施工单位进行补充和完善。

3.2 现场实体质量检查

组织相关各方对玻璃幕墙工程实施现场实体质量检查,重点涵盖外观、安装精度、密封、防火及防雷性能等方面。外观质量方面,细查幕墙表面平整度、洁净度及色差、划痕、变形等缺陷^[1]。安装精度复核龙骨垂直度、水平度、间距及玻璃板块安装位置与高低差,确保与设计相符。密封性能采用淋水试验,严格检测幕墙渗漏情况。防火性能检查防火构造与材料填充的合规性。防雷性能则通过测试接地电阻以验证合规。针对检查中暴露的质量问题,即时责令施工单位整改,并跟踪复查,力保工程质量达标,满足验收规范。此举旨在全面保障玻璃幕墙工程的品质与安全。

3.3 幕墙物理性能检测

按照相关规范要求,玻璃幕墙工程既要进行抗风压性能、气密性能、水密性能及平面内变形性能等物理性能检测,还需深入进行节能性能检测。节能检测项目应涵盖幕墙的保温隔热性能、遮阳系数以及可见光透射比等,确保幕墙在满足结构安全的同时,也达到节能降耗的标准。监理工程师需严谨监督,确保所有检测工作均由具备相应资质的检测机构执行,且检测报告真实可靠。对于节能检测不合格的幕墙工程,必须深入剖析原因,制定并落实有效的整改措施,重新检测直至全面达标,以保障建筑整体的能效与环保性能。

3.4 工程竣工验收

在竣工资料审查合格、现场实体质量检查符合要求、幕墙物理性能检测合格后,组织玻璃幕墙工程的竣工验收。验收程序应符合相关规定,由建设单位组织,监理单位、施工单位、设计单位等参加。验收人员应认真填写竣工验收记录,对工程质量作出客观、公正的评价。对验收中提出的整改意见,施工单位应及时整改,整改完成后经复查合格,方可通过竣工验收。

结束语

监理在玻璃幕墙工程中扮演质量控制核心角色,贯穿施工前准备、施工实施至竣工验收各阶段。通过对设计文件、施工单位资质、材料及构配件的严格审查,以及对施工过程的持续监督,确保幕墙工程质量达标,实现安全可靠且符合设计与规范要求。监理单位应不断提升专业水平,强化质控意识,切实履行监理职责,为玻璃幕墙工程质量提供坚实保障,确保项目高质量完成。

参考文献

- [1]杨龙龙.关于建筑工程中幕墙质量控制监理的分析构建[J].建材与装饰,2018(3):148-149.
- [2]何佐成.浅谈监理对玻璃幕墙的质量控制[J].建筑工程技术与设计,2019(22):3107.
- [3]朱明贵.半隐框玻璃幕墙的监理控制要点[J].四川水泥,2020(11):174-175.