

建筑幕墙工程的设计及施工质量控制技术

张宏玲

新疆现代国际建筑工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：建筑幕墙工程的设计与施工质量控制是保障建筑质量与性能的关键。设计需兼顾安全性、适用性、节能性与装饰性，遵循科学原则，合理选材与构造。施工则需从前期准备、测量放线、构件加工安装、面板安装密封到后期养护验收，全程严格把控质量，确保幕墙工程稳定可靠、美观实用，满足建筑功能与节能需求。

关键词：建筑幕墙；设计技术；施工质量；质量控制；幕墙施工

引言：在建筑领域，幕墙作为建筑的外衣，不仅关乎建筑的美观度，更直接影响其安全性、节能性与耐久性。随着建筑技术的不断发展，幕墙工程的设计与施工面临着更高要求。如何科学设计幕墙，确保结构合理、材料适用，并在施工过程中严格把控质量，成为提升建筑整体品质的关键。本文将深入探讨建筑幕墙工程的设计及施工质量控制技术。

1 建筑幕墙工程的设计核心要求与基础原则

建筑幕墙设计是工程质量控制的源头，需兼顾安全性、适用性、节能性与装饰性，遵循科学合理的设计原则，结合建筑功能、地域环境、材料特性等因素，制定完善的设计方案，从根本上规避质量隐患。设计需以结构安全为核心，充分考虑风荷载、温度变化、地震作用等外部影响因素，确保幕墙结构具有足够的承载能力与稳定性，避免因结构设计不合理导致后期施工困难或使用安全隐患。同时，需结合建筑整体造型与使用需求，实现装饰性与实用性的统一，兼顾节能降耗要求，合理选用节能材料与构造形式，降低建筑能耗。此外，设计需具备可施工性，充分考虑施工工艺的可行性与便捷性，避免设计方案与施工实际脱节，减少施工过程中的设计变更，确保施工顺利推进。设计过程中还需注重各专业协同，协调幕墙与建筑主体结构、给排水、电气、暖通等专业的衔接，避免出现专业冲突，保障幕墙工程与建筑整体系统的协调性^[1]。

2 建筑幕墙工程的核心设计技术要点

2.1 面板材料选型设计

面板是幕墙外立面核心，选型需结合建筑功能、装饰需求、地域气候及使用环境，兼顾强度、耐久性、节能性与经济性。常用面板材料有玻璃、石材、金属板，需针对性选用。玻璃面板优先采用Low-E中空玻璃、夹胶玻璃等节能安全型产品，前者可降低空调负荷，后者抗冲击性强、安全性高；石材面板需选用质地坚硬、耐候性好、

吸水率低的天然或人造石材，提前检测力学性能并做好表面防护，避免泛碱、变色；金属板以铝单板、钛锌板为主，铝单板可塑性强、表面氟碳喷涂处理后耐候耐腐蚀，适配高层及异形幕墙。同时需兼顾材料轻量化，减轻主体结构负荷，平衡环保性与经济性。

2.2 幕墙结构体系设计

幕墙结构体系是支撑面板、传递荷载的核心，设计需结合建筑高度、跨度、荷载条件选用合理形式，保障稳定性与承载能力。常用体系有构件式与单元式幕墙，前者施工灵活，适配中低层及造型复杂工程；后者工厂预制、现场拼装，效率与精度高，适用于高层建筑。设计需重点计算风荷载、地震作用、温度应力的影响，合理确定立柱、横梁等受力构件的截面尺寸与间距，保证足够强度刚度，避免变形断裂。同时强化抗侧移设计，适应水平荷载，预留伸缩缝，规避温度变化引发的结构与面板破损。

2.3 节点构造设计

节点构造是幕墙薄弱环节与质量隐患高发处，设计质量直接影响密封性、稳定性与耐久性。需重点处理幕墙与主体结构、面板与骨架的连接节点及伸缩缝、沉降缝构造。主体连接需可靠牢固，能有效传递荷载，连接构件做好防腐处理；面板与骨架连接需兼顾固定性与活动性，避免应力集中导致面板破损，同时做好密封防水。伸缩缝、沉降缝需适配主体变形，合理设置伸缩装置与密封材料，兼顾密封性与变形适应性，防止雨水灰尘进入。此外，节点设计需兼顾施工便捷性与后期维护检修^[2]。

2.4 节能与防水设计

节能与防水是现代建筑幕墙设计的重要内容，直接关系到建筑的使用舒适度与节能效果，需结合地域气候条件，采用科学合理的节能与防水设计技术。节能设计主要通过优化面板材料、完善保温构造、优化幕墙气密性等方式实现，优先选用节能型面板材料，在幕墙骨架与面板之间填充保温材料，提升幕墙的保温隔热性能，减

少建筑能耗；同时，优化幕墙开启扇设计，减少开启扇数量，提升幕墙气密性，避免热量流失。防水设计需遵循“防、排、堵、疏”相结合的原则，重点做好面板接缝、节点部位的防水处理，选用耐候性强、粘结力好的密封材料，确保密封严密，避免雨水渗漏。面板接缝处需合理设置排水通道，确保雨水能够及时排出，避免雨水在幕墙内部积聚，腐蚀构件或损坏面板。此外，防水设计还需考虑地域降水特点，针对多雨地区，可适当增加防水构造层次，提升防水效果。

3 建筑幕墙工程施工质量控制技术

3.1 施工前期准备阶段质量控制

施工前期准备阶段是施工质量控制的基础，需做好充分的准备工作，为后续施工顺利推进提供保障。首先，需组织施工技术人员熟悉设计方案，明确设计要求、施工工艺与质量标准，针对设计中的难点与重点环节，制定专项施工方案，明确施工流程、技术措施与质量控制要点。同时，需做好施工技术交底工作，将设计要求与施工工艺详细交底至每一位施工人员，确保施工人员明确施工要点与操作规范。其次，需做好施工现场准备工作，清理施工现场，平整施工场地，搭建施工脚手架与安全防护设施，确保施工现场具备施工条件；同时，布置测量放线设备，对测量仪器进行校验，确保测量精度符合施工要求。此外，需严格把控材料进场质量，建立材料进场检验制度，对进场的面板材料、骨架材料、密封材料、连接构件等进行严格检验，核查材料的规格、型号、性能指标，确保材料符合设计要求与专业标准，严禁不合格材料进场使用。对进场材料需做好存储管理，根据材料特性合理存放，做好防潮、防晒、防腐处理，避免材料损坏影响施工质量^[3]。

3.2 测量放线工序质量控制

测量放线是建筑幕墙施工的首要工序，其精度直接影响后续构件安装、面板安装的质量，需严格控制测量放线精度，确保放线准确无误。首先，需根据建筑主体结构的轴线、标高，建立幕墙施工测量控制网，明确测量基准点与控制线，确保测量基准的准确性。测量过程中，需采用高精度的测量仪器，如全站仪、水准仪、激光垂直仪等，严格按照测量规范操作，对幕墙的轴线、标高、垂直度、水平度等进行精准测量，做好测量记录。其次，需对测量结果进行复核，实行“分层放线、分层复核、闭环验收”制度，确保测量数据准确可靠，避免测量误差积累。对于高层建筑幕墙，需重点控制竖向垂直度，每一层测量放线后，都需进行复核，确保竖向偏差控制在允许范围内；对于横向水平度，需控制相邻横梁

的水平偏差，确保幕墙外立面平整。测量放线过程中，若发现建筑主体结构存在偏差，需及时与设计人员沟通，通过深化设计调整幕墙定位，消化结构误差，避免因主体结构偏差导致幕墙安装错位。此外，测量放线完成后，需做好标记保护，避免标记被破坏，影响后续施工。

3.3 构件加工与安装工序质量控制

构件加工与安装是幕墙施工的核心工序，构件加工精度与安装质量直接决定幕墙结构的稳定性与外观效果，需严格把控每一个细节，落实质量控制技术。构件加工阶段，需根据设计图纸的要求，制定详细的加工方案，明确构件的加工尺寸、精度要求与加工工艺。加工过程中，需严格控制构件的下料精度、钻孔精度、焊接质量与表面处理质量，对下料后的构件进行尺寸复核，确保构件尺寸符合设计要求；焊接构件需保证焊缝饱满、无漏焊、虚焊等缺陷，焊接完成后需进行探伤检测，确保焊接质量；构件表面需做好防腐、防锈处理，根据构件材质选用合适的防腐材料与处理工艺，如铝合金构件采用阳极氧化或氟碳喷涂处理，钢制构件采用热镀锌处理，确保构件耐候性与抗腐蚀性。构件安装阶段，需按照施工方案与施工流程，有序进行立柱、横梁等构件的安装。安装前，需对构件进行再次检查，核查构件的尺寸、规格与表面质量，确保构件无损坏、无变形。安装过程中，需严格控制构件的安装位置、垂直度与水平度，立柱安装标高偏差、轴线偏差需控制在允许范围内，相邻立柱的距离偏差、标高偏差需符合要求；横梁安装需确保两端连接件安装牢固，相邻横梁的水平标高偏差需控制在规定范围内。构件连接需采用可靠的连接方式，螺栓连接需确保扭矩达标，焊接连接需符合焊接规范，连接节点需做好防腐处理，避免后期锈蚀失效。此外，构件安装过程中，需做好临时固定措施，防止构件移位，确保安装安全与精度^[4]。

3.4 面板安装与密封处理质量控制

面板安装与密封处理是幕墙工程外观质量与防水性能的关键，需严格按照施工规范操作，确保面板安装平整、牢固，密封严密、无渗漏。面板安装前，需对面板进行检查，核查面板的规格、型号、外观质量，确保面板无破损、无色差、无划痕，符合设计要求。安装过程中，需根据面板类型选用合适的安装方式，玻璃面板安装需确保玻璃定位准确，与骨架连接牢固，避免玻璃出现松动、移位；石材面板安装需采用可靠的干挂方式，确保挂件安装牢固，石材面板安装平整，缝隙均匀；金属面板安装需确保面板拼接严密，表面平整，无翘曲、变形。面板安装过程中，需控制面板的安装偏差，左右、上下

偏差需控制在允许范围内,确保幕墙外立面平整、美观。密封处理是防水的关键环节,需选用耐候性强、粘结力好、抗老化的密封材料,密封材料的规格、型号需符合设计要求,严禁使用过期或不合格的密封材料。密封施工前,需清理面板接缝处的灰尘、杂物与水分,确保接缝干净、干燥,提高密封材料的粘结效果。密封施工时,需控制密封胶的打注厚度与宽度,确保密封胶饱满、连续、无气泡、无断缝,打注完成后需及时修整密封胶表面,确保外观平整、美观。密封胶施工完成后,需做好养护工作,养护期间避免碰撞、挤压面板,确保密封胶固化成型,达到良好的密封效果。此外,面板安装与密封处理完成后,需进行雨水渗漏检测,及时排查渗漏隐患,确保幕墙防水性能符合要求。

3.5 施工后期养护与质量验收控制

施工后期养护与质量验收是确保幕墙工程质量的最后一道防线,需做好养护工作,严格落实验收标准,确保工程质量符合要求。施工后期养护阶段,需根据幕墙材料与施工工艺的特点,制定完善的养护方案,明确养护时间、养护方法与养护要求。对于密封胶,需确保养护时间充足,养护期间避免雨水冲刷、阳光暴晒与外力碰撞,确保密封胶固化成型,发挥良好的密封作用;对于面板与构件,需定期进行清洁,避免灰尘、杂物积聚,影响幕墙外观与使用寿命;对于金属构件与连接节点,需定期检查防腐层,若发现防腐层破损,需及时进行修补,避免构件锈蚀。质量验收阶段,需建立完善的验收体系,按照设计要求与专业标准,对幕墙工程进行分部分项验收与竣工验收。分部分项验收需针对测量放线、构件安装、面板安装、密封处理等各工序进行验收,验收合格

后方可进行下一道工序;竣工验收需对幕墙工程的整体质量、外观效果、防水性能、节能性能等进行全面检测,核查工程资料的完整性与规范性,确保工程质量符合设计要求与使用需求。验收过程中,若发现质量问题,需及时下达整改通知,明确整改要求与整改期限,整改完成后需重新进行验收,直至验收合格。此外,验收合格后,需整理完善工程资料,包括设计图纸、施工方案、材料检验报告、施工记录、验收记录等,归档留存,为后期维护与检修提供依据^[5]。

结束语:建筑幕墙工程的设计与施工质量控制绝非单一环节之事,而是贯穿始终的系统工程。设计时科学规划布局、精准合理选材,奠定坚实基础;施工中严格遵循标准、精细规范操作,保障稳步推进;后期悉心养护、严谨细致验收,守护最终成果。每一步都紧密相连、缺一不可,唯有全面且系统地落实各项要求,才能铸就高质量幕墙工程,赋予建筑安全、美观与节能的特质,有力推动建筑行业迈向新高度。

参考文献

- [1]刘喜光,王宁.建筑幕墙工程的设计及施工质量控制技术分析[J].中国厨卫,2026,25(1):100-102.
- [2]高建峰.建筑幕墙工程的设计与施工质量控制研究[J].江西建材,2024(12):132-135.
- [3]胡传亮.建筑幕墙工程设计与施工质量控制技术研究[J].门窗,2025(18):4-6.
- [4]吴伟,李洪波.高层建筑中大型幕墙工程设计与施工关键技术研究[J].建筑机械,2025(5):38-42.
- [5]刘锡敏.建筑幕墙工程施工技术中的节点设计与质量控制[J].城市开发,2024(13):112-113.