

XX 大学

新校区图书馆项目

幕墙 工程 监理 细则

编制人：_____

审核人：_____

工程管理有限公司

XX 学院项目监理部

二零二四年十二月

目 录

| | |
|-----------------------|-----------|
| 一、工程特点 | 错误!未定义书签。 |
| 二、监理依据 | 3 |
| 三、监理工作流程 | 3 |
| 四、监理工作的控制要点及目标值 | 5 |
| 五、监理工作的方法及措施 | 21 |
| 六、工程的验收 | 22 |

建筑一生



微信关注 获取资料

ID:coyiscom

<http://coyis.com>



工程计算器

微信小程序，免费，扫码即用



幕墙工程监理实施细则

一、工程概况

1、工程名称：XX 大学武汉学院新校区一图书馆

2、建设单位：XX 学院

3、勘察单位：

4、设计单位：

5、监理单位：

6、施工单位：

7、设计标准与等级：建筑使用年限 50 年，类别 3 类，建筑防火分类为一类高层，耐火等级为一级，屋面防水等级为一级，抗震设防烈度为六度，地下室防水等级为二级。

8、工程地址

武汉市江夏区

9、结构形式

结构形式：框架-剪力墙结构

10、质量目标

甲方与总包单位签订的合同目标为准。

11、安全、文明施工目标

甲方与总包单位签订的合同目标为准。

12、总建筑面积： 47609.75 m²；其中地上36773.68m²,地下10836.07m²，建筑基底面积8201.98 m²。

13、专业设计概况及专业施工特点

本工程幕墙玻璃采用 6low-e+12A+6 钢化中空玻璃，玻璃外观尺寸偏差要求玻璃在外观上不存在夹胶层气泡、列痕、缺角、夹钳印、叠层、磨伤、脱胶等缺陷，玻璃长度、宽度和对角线尺寸允许偏差为 2mm；

石材选用 30mm 厚花岗石，颜色由业主和设计师确定，石材表面应采用机械加工，加工后的表面应用高压水冲洗。弯曲强度不应小于 8.3MPa、抗剪强度不小于 13MPa。石材表面应采用六面防护处理，石材质量应坚固耐用，无暗纹、无明显色差；石材表面不允许出现坑窝、缺棱、掉角、裂纹、色线、色斑等缺陷；

铝板选用 2.5 厚外墙铝单板，铝单板外表面三涂二烤氟碳喷涂处理，颜色由甲方确定。

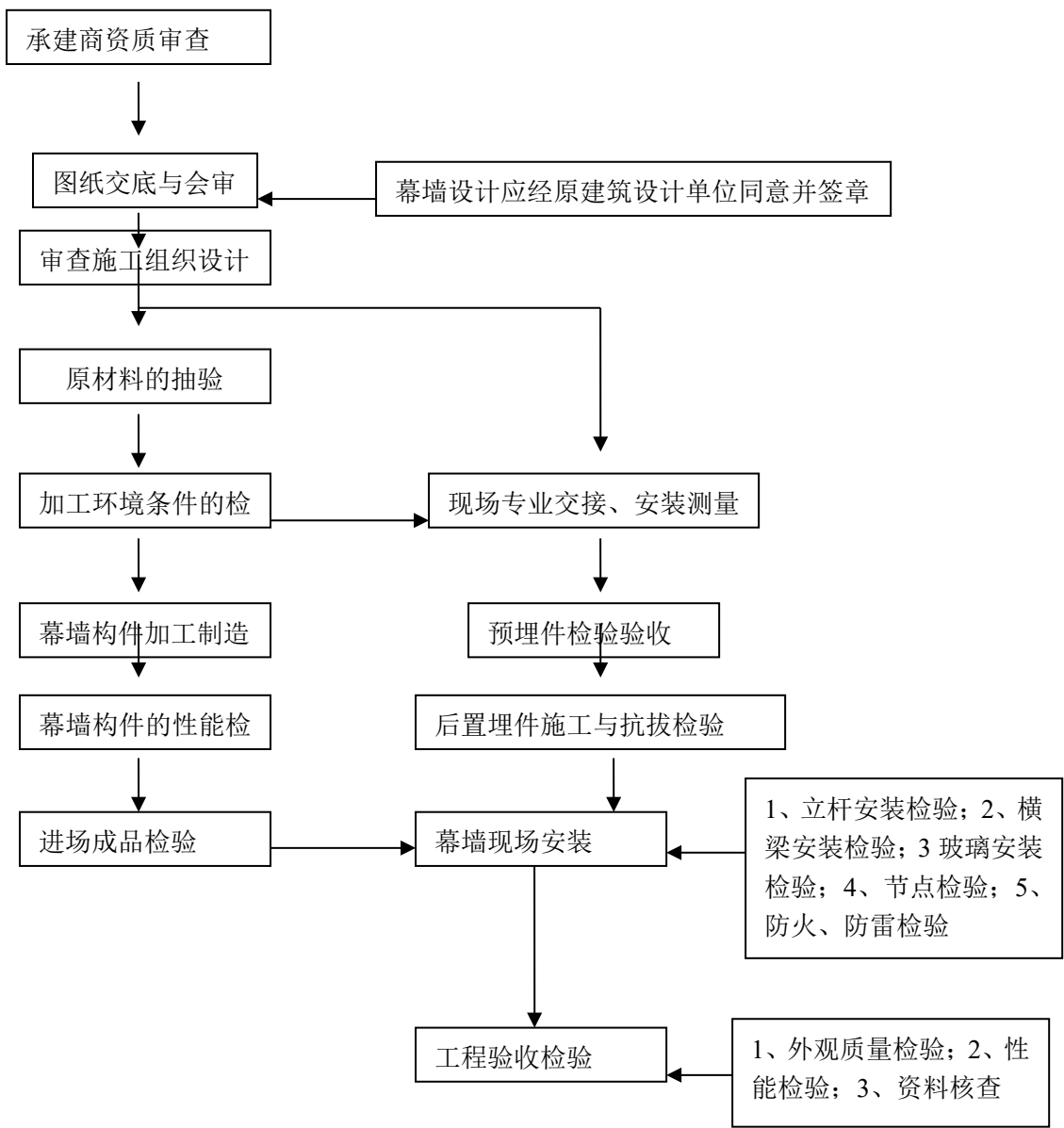
本工程幕墙龙骨与结构均采用后置件进行连接，采用 M12*120 化学螺栓，锚固深度不小于 120mm。连接点按图纸施工，不少于 2 个锚栓；本工程螺栓设计拉拔值为：石材幕墙 5.2KN。

二、监理依据

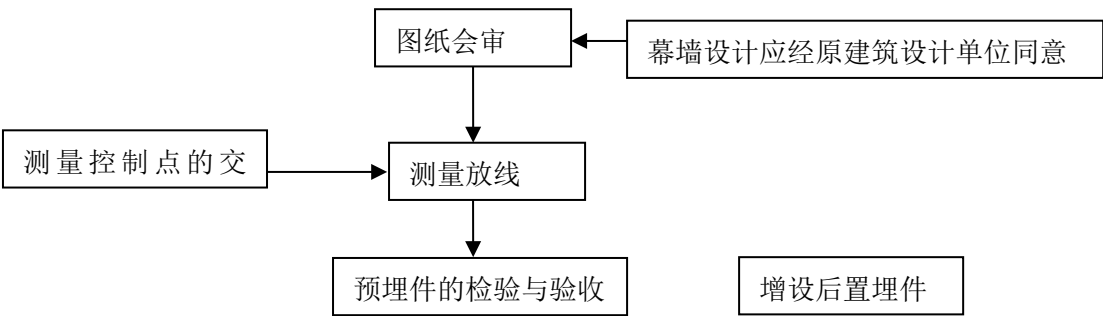
- 1、《建筑用硅酮结构密封胶》GB/16776-2005
- 2、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210-2001
- 3、《中空玻璃》GB/T11944-2012、
- 4、《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS24
- 5、《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81-2002
- 6、《绝热用岩棉、矿棉及其制品》GB/T11835-2007
- 7、已批准的监理规划
- 8、本专业工程相关的标准、设计文件和技术资料
- 9、施工组织设计

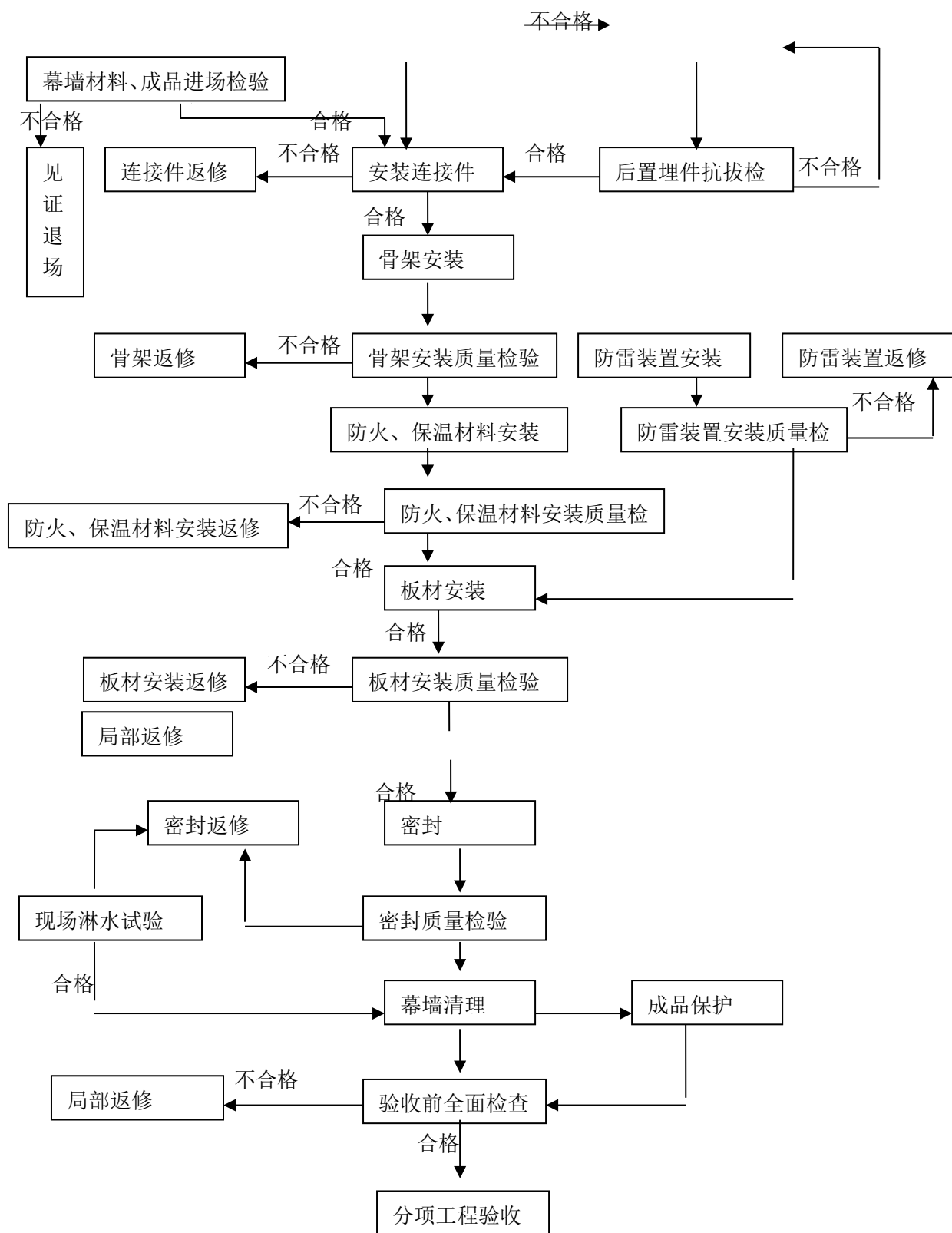
三、监理工作流程

1. 玻璃幕墙施工监理控制程序



2. 金属（石材）幕墙质量监理控制程序





四、监理工作的控制要点及目标值

（一）、监理工作的控制要点

1、材料质量控制：

原材质量的优劣直接影响工程结构的安全，对原材的把关是监理工作的重点。

（1）检查进场原材料及预制构件是否具有出厂合格证，并经检查验收合格后方可使用。

（2）检查玻璃幕墙是否采用耐候性材料制作；检查金属材料 and 装配附件是否为不锈钢或钢材表面是否进行热浸镀锌处理；铝合金表面是否进行阳极氧化处理，否则将影响其耐蚀性、耐磨性和装饰效果。

（3）检查玻璃幕墙材料是否采用不燃烧性材料或难燃烧性材料、是否具有物理性能检验报告。

（4）结构硅酮密封胶是否具有与接触材料相容性试验报告，是否附有保险年限的质量证书和技术文件。不得使用过期的结构硅酮密封胶和耐候硅酮密封胶。

（5）检查玻璃幕墙中用作空腹式铝合金竖向主龙骨及水平次龙骨的铝型材是否符合国家标准《铝合金建筑型材》(GB/T5237)中高精级的规定和《铝及铝合金阳极氧化、阳极氧化膜的总规范》(GB8013)的规定。

（6）玻璃幕墙材料应符合国家现行技术标准和《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ102—96)的规定。

（7）玻璃幕墙用铝合金型材、钢材及其配套的门窗、标准五金件应符合国家现行技术标准的规定。

2、幕墙构件制作的质量控制：

（1）玻璃幕墙在制作前应对建筑设计施工图进行核对，并应对建筑物进行复测，按实测结果调整并经设计单位同意后，方可加工组装。

（2）加工玻璃幕墙构件所采用的设备、机具应能达到幕墙构件加工精度的要求，其量具定期进行计量检定。

3、玻璃幕墙安装时的质量控制：

（1）检查墙面的垂直度、平整度，对主体结构的孔洞及表面的缺陷，要求施工单位及时进行处理。

（2）校核施工放线：以建筑物的轴线为依据，按土建施工单位提供的中心线及标高点将骨架的位置弹线到主体结构上。

（3）检查骨架安装的质量：检查铝合金骨架氧化膜的保护，检查在与混凝土直接接触的部位，对氧化膜进行防腐处理。检查焊接部位是否应符合焊接要求，检查焊接部位是否刷防腐漆。骨架安装完毕全面检查玻璃幕墙骨架的尺寸是否准确。

（4）玻璃幕墙的骨架吊装就位后进行水平、垂直、间距三个方向的调整工作时，监理工程师应旁站检验，确保质量。

（5）检查全部胶条、胶带的塞实、压接工作是否细致周到，不得遗漏，防止漏风、漏雨，降低密

封性能，达不到防风、防水的效果。检查密封胶是否注得均匀、饱满，一般注入深度在 5MM 左右。

（6）检查房间四道（上下左右）间隙是否塞好防火矿棉，按设计要求，固定和塞紧，不得松散，更不能有间隙，以达到防火和保温的效果。

（7）玻璃幕墙顶部和底部与结构连接的密封件至少应有三点与基础避雷系统相连。

（二）. 一般规定：

1.幕墙工程应对下列材料及其性能指标进行复验：

铝塑复合板的剥离强度。

石材的弯曲强度；室内用花岗岩的放射性。

玻璃幕墙用结构胶的邵氏硬度、标准条件下拉伸粘结强度、相容性试验；石材用结构胶的粘接强度；石材用密封胶的污染性。

2.幕墙工程应对下列隐蔽工程项目进行检验验收：

预埋件（或后置埋件）

构件的连接节点。

变型缝及墙面转角处的节点

幕墙的防雷装置

幕墙的防火构造

3.各分项工程的检验批应按下列规定划分

相同设计、材料、工艺和施工条件的幕墙工程每 500~1000m² 应划分为一个检验批，不足 500 m² 也划为一个检验批。

同一单位工程的不连续的幕墙应单独划分检验批。

对于异型或有特殊要求的幕墙，由监理单位、承建商协商确定检验批的划分。

4.检查数量应按下列规定执行：

每个检验批每 100 m² 应至少抽验一处，每处不得小于 10 m²。

对于异型或有特殊要求的幕墙工程，应结合幕墙的工艺和结构特点，由监理单位、承建商协商确定。

5. 幕墙及其连接件应有足够的承载力、刚度和相对主体结构的位移能力。幕墙构架立柱的连接金属角码与其他连接件应采用螺栓连接，并应有放松动措施。

6.隐框、半隐框幕墙采用的结构粘接材料必须是中性硅酮结构密封胶，其性能必须符合《建筑用硅酮结构密封胶》（GB16776）的规定；硅酮结构密封胶必须在有效期内使用。

7.横梁、立杆等主要受力构件，其截面受力部分的壁厚应经计算确定，且铝合金型材的壁厚不应小于 3mm，型钢材壁厚不应小于 3.5mm。

8.幕墙的防火应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GBJ16-87（2001 年局部修订）、《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95（2001 年局部修订）的规定外，尚应符合下列规定：

应根据防火材料的耐火极限决定防火层的厚度和宽度，并应在楼板处形成防火带。

防火层应采取隔离措施。防火层的衬板应采用经防腐处理且厚度不小于 1.5mm 的钢板，不得采用铝板。

防火层的密封材料应采用防火密封胶。

防火层不得与玻璃直接接触，一块玻璃不得跨两个防火分区。

9.主体结构 with 幕墙连接的各种预埋件，其数量、规格、位置和防腐处理必须符合设计要求。

10.幕墙的金属框架与主体结构应通过预埋件连接，预埋件应在主体结构混凝土施工时按设计要求埋设。埋件应牢固、位置准确，埋件的标高偏差不应大于 10mm，埋件的位置与设计位置的偏差不应大于 20mm。当没有采用预埋件连接时，应采用其他可靠的连接措施，并应通过试验确定其承载力。

11.单元幕墙连接处和悬挂处的铝合金型材的壁厚应通过计算确定，并不得小于 5mm。

12.金属与石材幕墙安装施工应对下列项目进行验收：

主体结构 with 立柱、立柱与横梁连接节点安装及防腐处理；

幕墙的防火与保温安装；

幕墙的伸缩缝、沉降缝、防震缝及阴阳角的安装；

幕墙的防雷节点的安装；

幕墙的封口的安装。

（三）. 玻璃幕墙质量控制要点.

1.幕墙的原材料、加工的半成品、成品的质量控制

1)玻璃幕墙承建商应按设计与合同要求进行选材，应将样品及产品合格证书提供给业主、监理、设计，经设计、业主、监理确认后将样品封存，以备对进场材料进行核查。

2)玻璃幕墙所采用的铝合金、金属材料和配件均应符合国家现行行业标准。材料现场的检测，应将同一厂家生产的同一型号、规格、批号的材料为一个检验批，每批应随机抽验 3%，且不应少于 3 件。

3) 铝合金型材的质量控制与检验

承建商应向监理工程师提交以下证明文件：铝合金型材的出厂合格证、力学性能检测报告，进口型材应有国家商检部门的商检证。

铝合金型材应进行壁厚、膜厚、硬度和表面质量的现场检验。

①用于横梁、立杆等受力杆件的截面受力部位的铝合金型材的壁厚应符合设计要求。在一般情况下要求:横梁、立杆等受力构件壁厚实测值不得小于 3mm,与幕墙配合使用的门框壁厚不小于 2mm,窗框壁厚不小于 1.2mm,立杆、横梁的相配装饰条或压条壁厚不小于 1.0mm。壁厚的检测应用分辨率为 0.05mm 的游标卡尺或分辨率为 0.1mm 的金属测厚仪在杆件的同一截面的不同部位进行测量,测点不应少于 5 个,并取最小值。

② 铝合金型材膜厚的检验指标

铝合金型材表面阳极氧化膜厚度不应低于 AA15 级。阳极氧化膜最小平均厚度不应小于 15um,最小局部膜厚不应小于 12um。

粉末静电喷涂涂层厚度平均值不应小于 60um,其局部膜厚不应大于 120um 且不应小于 40um。

电泳涂漆符合膜局部膜厚不小于 21um。

氟碳喷涂涂层厚度的平均值不应小于 30um,最小局部膜厚不应小于 25um。

检查膜厚,应采用分辨率为 0.5um 的膜厚检测仪检测。每个杆件在装饰面不同部位的不应少于 5 个,同一测点(约 1cm² 范围)应测量 5 次,取平均值,修约至整数。

③ 铝合金型材的硬度检验

玻璃幕墙工程使用 6063T5 型材的韦氏硬度值,不得小于 8,6063AT5 型材的韦氏硬度值,不得小于 10。

型材的硬度检验采用韦氏硬度计。型材表面的涂层应清除干净,测点不应少于 3 个点的测量值,取平均值,修约至 0.5 个单位值。

④ 铝合金型材的表面质量应符合以下要求:

型材表面应清洁,色泽应均匀;

型材表面不应有皱纹、裂纹、起皮、腐蚀斑点、气泡、电灼伤、流痕、发粘以及膜(涂)层脱落等缺陷存在;

表面质量的检验,应在自然散射光条件下,不使用放大镜观察检查。

4) 钢材的质量控制与检验

承建商应向监理工程师提交以下证明文件:钢材的产品合格证、钢材的力学性能复检报告,进口钢材应有国家商检部门的商检报告。

玻璃幕墙工程使用的钢材,应进行膜厚和表面质量的检验。

钢材的表面应进行防腐处理。当采用热浸镀锌处理时,膜厚应大于 45um;当采用静电喷涂涂层厚

度应大于 40um;

检查膜厚,应采用分辨率为 0.5um 的膜厚检测仪检测。每个杆件在不同部位的测点不应少于 5 个。同一测点（约 1cm2 范围）应测量 5 次，取平均值，修约至整数。

钢材表面不应有裂纹、气泡、结疤、泛锈、夹杂和折叠。

表面质量的检验，应在自然散射光条件下，不使用放大镜观察检查。

5) 玻璃的质量控制与检验

监理工程师应核查承建商提供的玻璃产品合格证、中空玻璃的检验报告、热反射玻璃光学性能检验报告，进口玻璃应有国家商检部门的商检证。

① 幕墙应使用安全玻璃，玻璃的品种、规格、颜色、光学性能及安装方向应符合设计要求。检查玻璃产地证书，核对玻璃的加工地点和生产厂家是否与合同及样件一致，核对出厂合格证、性能测试报告。

② 幕墙的玻璃厚度允许偏差应符合下表的规定

| 玻璃厚度 | 允许偏差（mm） | | |
|------|----------|---|--|
| | 单片玻璃 | 中空玻璃 | 夹层玻璃 |
| 5 | ±0.2 | $\delta < 17$ 时， ±1.0 $\delta = 17 \sim 22$ 时， ±1.5 $\delta > 22$ 时， ±2.0 | 厚度偏差不大于玻璃原片 允许偏差和中间层允许偏 差之和，中间层总厚度小 于 2mm 时，允许偏差为± 0.0mm；中间层总厚度大 于或等于 2mm 时，允许偏 差为±0.2mm |
| 6 | | | |
| 8 | ±0.3 | | |
| 10 | | | |
| 12 | ±0.4 | | |
| 15 | ±0.6 | | |
| 19 | ±1.0 | | |

③ 玻璃边长允许偏差应符合以下要求
单片玻璃边长允许偏差

| 玻璃厚度 | 允许偏差（mm） | | |
|-----------|---------------|----------------------|----------------------|
| | $L \leq 1000$ | $1000 < L \leq 2000$ | $2000 < L \leq 3000$ |
| 5, 6 | ±1 | +1, -2 | +1, -3 |
| 8, 10, 12 | +1, +2 | +1, -3 | +2, -4 |

空玻璃边长允许偏差

| 长度 | 允许偏差 (mm) |
|------------|-----------|
| <1000 | +1, -2 |
| 1000~2000 | +1, -2.5 |
| >2000~2500 | +1.5, -4 |

夹层玻璃边长允许偏差

| 总厚度 D | 允许偏差 (mm) | |
|------------------|---------------|----------------------|
| | $L \leq 1200$ | $1200 < L \leq 2400$ |
| $4 \leq D < 6$ | ± 1 | -- |
| $6 \leq D < 11$ | | ± 1 |
| $11 \leq D < 17$ | ± 2 | ± 2 |
| $17 \leq D < 24$ | ± 3 | ± 3 |

玻璃边长的检验应在玻璃安装或组装前用分度值为 1mm 的钢卷尺沿玻璃的周边测量, 取最大偏差值。

④玻璃的外观质量应符合以下规定:

钢化、半钢化玻璃的外观质量

| 缺陷名称 | 检验要求 |
|-------|--|
| 爆边 | 不允许存在 |
| 划伤 | 每 m ² 允许 6 条 $a \leq 100\text{mm}$, $b \leq 0.1\text{mm}$ |
| | 每 m ² 允许 3 条 $a \leq 100\text{mm}$, $0.1\text{mm} < b \leq 0.5\text{mm}$ |
| 裂纹、缺角 | 不允许存在 |

热反射玻璃的外观质量

| 缺陷名称 | 检验指标要求 |
|------|--|
| 针眼 | 距边部 75mm 范围内, 每 m ² 允许 8 处或中部每 m ² 允许 3 处 $1.6\text{mm} < d \leq 2.5\text{mm}$ |
| | 不允许存在 $d > 2.5\text{mm}$ |
| 斑纹 | 不允许存在 |
| 斑点 | 每 m ² 允许 8 处 $1.6\text{mm} < d \leq 5.0\text{mm}$ |
| 划伤 | 每 m ² 允许 2 条 $a \leq 100\text{mm}$, $0.3\text{mm} < b \leq 0.8\text{mm}$ |

夹层玻璃的外观质量

| 缺陷名称 | 检验指标要求 |
|-------|------------------------------------|
| 胶合层气泡 | 直径 300mm 的圆内允许长度为 1~2mm 的胶合层气泡 2 个 |
| 胶合层杂质 | 直径 500mm 的圆内允许长度小于 3mm 的胶合层杂质 2 个 |
| 裂纹 | 不允许存在 |
| 爆边 | 长度和宽度不得超过 |
| 划伤、磨伤 | 不得影响使用 |
| 脱胶 | 不允许存在 |

玻璃的外观检验, 应在良好的自然光或散射光照条件下, 距玻璃正面 600mm 处, 观察被检验的

玻璃表面。缺陷尺寸应采用精度为 0.1mm 的读数显微镜测量。

⑤ 中空玻璃的质量指标应符合以下规定：

玻璃厚度及空气隔层的厚度应符合设计要求和标准要求；

中空玻璃的对角线之差不应大于对角线平均长度的 0.2%；

玻璃幕墙的中空玻璃应采用双道密封。外层密封胶胶层宽度不应小于 5mm；半隐框和隐框幕墙的中空玻璃的外层胶应采用硅酮结构密封胶，胶层宽度应符合结构计算的要求。内层密封采用丁基密封腻子，打胶应均匀、饱满、无间隙。

中空玻璃的内表面不得妨碍透视的污迹及粘胶飞溅现象。

6) 玻璃幕墙的硅酮结构胶及密封材料质量控制与检验

承建商应向监理工程师提供以下证明文件：每批硅酮结构胶的质量保证书和产品合格证；国家指定检测机构出具的硅酮结构胶、密封胶与实际工程用的基材的相容性检验报告和结构硅酮胶剥离粘接性试验报告；进出口硅酮结构胶应有国家商检部门的商检证；

① 隐框、半隐框幕墙采用的结构粘接材料必须是中性硅酮结构胶密封胶，其性能必须符合《建筑用硅酮结构密封胶》（GB16776）的规定，硅酮结构胶必须在有效期内使用。

② 承建商应提供剥离幕墙用结构胶的邵氏硬度、标准条件下拉伸粘接强度、相容性试验的复验报告；

③ 硅酮结构胶的检验指标，应符合下列要求：

硅酮结构胶必须是内聚性破坏；

硅酮结构胶的切开的截面应颜色均匀、注胶饱满、密实；

硅酮结构胶的注胶宽度、厚度应符合设计要求，且宽度不得小于 7mm，厚度不得小于 6mm

④ 密封胶的检验指标，应符合下列要求：

密封胶表面应光滑、平整、密实、无缝隙；

密封胶的粘结形式、宽度应符合设计要求，厚度不应小于 3.5mm；

密封胶的检验应采用观察检查、切割检验方法；

⑤ 其他密封材料和衬垫材料的检验指标，应符合下列要求：

应采用有弹性、耐老化的密封材料；橡胶密封条不应有硬化龟裂现象；

衬垫材料与硅酮结构胶、密封胶相容；

双面胶带的粘接性能应符合设计要求；

其他密封材料和称垫材料的检验，应采用观察的方法；密封材料的延伸性应以手工拉伸的方法进行；

7) 玻璃幕墙五金及其他配件质量控制与检验

承建商应向监理工程师提供以下证明文件：钢材的产品合格证。，连接件的产品合格证，镀锌工艺处理质量证书，螺栓、螺母、滑撑、限位器等产品的合格证，门窗配件的产品合格证，铆钉力学性能检验报告。

① 玻璃幕墙五金及其他配件应符合设计要求及合同规定的质量要求。

② 玻璃幕墙中与铝合金型材接触的五金件应采用不锈钢或铝制品，否则应加设绝缘垫片。

③ 除不锈钢外，其他钢材应进行表面热浸镀锌或其他防腐处理。

④ 连接件、转接件的质量要求：

连接件、转接件的外观应平整，不得有裂纹、毛刺、凹坑、变形等缺陷；

当采用碳素钢时，表面应作热浸镀锌处理；

连接件、转接件的开孔长度不应小于开孔宽度加 40mm，孔边至板边距离不应小于开孔宽度的 1.5 倍。连接件、转接件的板厚不得有负偏差。

⑤ 紧固件的质量要求：

紧固件宜采用不锈钢六角螺栓，不锈钢六角螺栓应带有弹簧垫圈。主要受力杆件不应采用自攻螺钉。

铆钉可采用不锈钢铆钉或抽芯铝铆钉，但作为结构受力的铆钉应进行受力验算，构件之间受力连接不得采用抽芯率铆钉。

⑥ 滑撑、限位器的质量要求与检验：

滑撑、限位器应采用奥氏体不锈钢，表面应光洁，不应有斑点、砂眼及明显的划痕。金属层应色泽均匀，不应有气泡、露底、泛黄、龟裂等缺陷。强度和刚度应符合设计要求。

滑撑、限位器的紧固铆接处不得松动，转动和滑动处应灵活，无卡阻现象。

滑撑、限位器的检验：用磁铁检查滑撑、限位器的材质；用观察和手动检查外观质量及灵活性。

⑦ 门（窗）锁及其他配件的质量要求与检验：

门（窗）锁及其他配件的质量应符合设计要求；

门（窗）锁及其他配件应开关灵活，组装牢固，多点连动锁的配件其连动性应一致；

防腐处理应符合设计要求。镀层不应有气泡、露底、脱落等明显缺陷；

门（窗）锁及其他配件应采用观察和手动检查外观质量及灵活性。

2. 玻璃幕墙的施工安装质量控制与检验

1) 玻璃幕墙使用的玻璃应符合下列规定：

① 幕墙应使用安全玻璃，玻璃的品种、规格、颜色、光学性能及安装方向应符合设计要求。

② 幕墙玻璃的厚度不应小于 6mm。全玻璃幕墙肋玻璃的厚度不应小于 12mm。

③ 玻璃幕墙的中空玻璃应采用双道密封。明框幕墙的中空玻璃应采用聚硫密封胶及丁基密封胶；隐框和半隐框幕墙的中空玻璃应采用硅酮结构胶及丁基密封胶；镀膜面应在中空玻璃的第 2 或第 3 面上。

④ 幕墙的夹层玻璃应采用聚乙烯醇缩丁醛（PVB）胶片干加工合成的夹层玻璃。点支承玻璃幕墙夹层玻璃的夹层胶片（PVB）厚度不应小于 0.76mm。

⑤ 钢化玻璃表面不得有损伤；8.0mm 以下的钢化玻璃应进行引爆处理。

⑥ 所有幕墙玻璃应进行边缘处理。应进行磨边、倒棱、倒角，处理的精度应符合设计要求。边缘处理的检验应采用观察、手摸的方法。

监理工程师应主要的问题：幕墙玻璃应使用安全玻璃，安全玻璃系指夹层玻璃和钢化玻璃，但不包括半钢化玻璃。半钢化玻璃在虽然强度较大，但在破坏时仍然会形成锐利的碎片伤人，故不属于安全玻璃。对于镀膜玻璃在安装时，镀膜面应朝向室内，非镀膜面朝向室外。

2) 幕墙与主体连接各种预埋件、连接件、紧固件必须安装牢固，其数量、规格、位置、连接方法和防腐处理必须符合设计要求。

3) 隐框或半隐框玻璃幕墙，每块玻璃下端应设置两个铝合金或不锈钢托条，其长度不应小于 100mm，厚度不应小于 2mm，托条外端应低于玻璃外表面 2mm。

4) 明框玻璃幕墙的玻璃安装应符合下列规定：

① 玻璃槽口与玻璃的配合尺寸应符合设计要求和技术标准的规定，玻璃的嵌入量不得小于 15mm。

② 玻璃与构件不得直接接触，玻璃四周与构件的凹槽底部应保持一定的空隙，每块玻璃下部至少应放置两块宽度与槽口相同、长度不小于 100mm 的弹性定位垫块；玻璃的嵌入量和空隙应符合设计要求。

③ 玻璃四周的橡胶条的材质、型号应符合设计要求，镶嵌应平整，橡胶条长度应比边框内槽长

1.5%~2.0%，橡胶条在转角处应斜面断开，拼角处应粘结牢固后嵌入槽内。

5) 高度超过 4m 的全玻璃幕墙应吊挂在主体结构上，吊夹具应符合设计要求，玻璃与玻璃、玻璃与玻璃肋之间的缝隙，应采用硅酮结构密封胶填嵌严密。缝隙宽度不宜小于 6mm。

① 玻璃面板的安装：

玻璃面板的安装应先上后下，先中间后两侧，安装时应控制间隙尺寸，安装完后再统一调整一次间隙使其达到允许偏差范围之内，经监理检验合格后方可进行注胶；

玻璃面板大拿内侧与驳接爪的定位距离应在 35mm~40mm；

② 驳接座、驳接爪、驳接头是点支承玻璃幕墙的核心部件，必须严格控制质量。其型号、表面处理、制作加工质量应满足设计要求。

驳接系统的安装固定：

全部支承系统必须经测量校正检验合格后方可进行驳接系统的安装；

驳接爪安装后应校核定位尺寸；驳接爪定位销孔偏差应控制小于 0.5mm；

在玻璃安装前先将驳接头安装在玻璃上的孔洞并锁紧定位，而后与玻璃一起安装，在玻璃提升至安装位置时，与驳接爪连接固定；

驳接座轴心安装偏差 $<3\text{mm}$ ，对角线偏差 $<5\text{mm}$ ，用激光指正仪校正。

6) 玻璃幕墙结构胶和密封胶的打注应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和厚度应符合设计要求和技术标准的规定。玻璃幕墙的密封胶缝应横平竖直、深浅一致、宽窄均匀、光滑顺直。

7) 玻璃幕墙的四周、幕墙的内表面与主体之间的连接节点、各种变形缝、墙角的连接节点应符合设计要求和技术标准的规定。

8) 玻璃幕墙的开启窗的配件应齐全，安装牢固，安装位置和开启方向、角度应正确；开启应灵活，关闭应严密。

9) 玻璃幕墙应无渗漏。应采用现场淋水检验。举头检验方法按《玻璃幕墙工程质量检验标准》(JGJ/139-2001)附录 C 的规定进行。

10) 玻璃幕墙的防雷装置必须与主体结构的防雷装置可靠连接。幕墙的防雷设计必须经建筑设计单位的认可。幕墙的防雷应符合建筑物防雷等级要求。幕墙应与建筑防雷组成防雷体系，其接地电阻值应小于 4Ω 。

1 8. 玻璃安装质量控制

玻璃表面应平整、洁净；整幅玻璃的色彩应均匀一致，无明显的色差，色差不得大于 3CIELAB 色差单位；不得有污染、析碱和镀膜损坏、脱落现象。

钢化玻璃表面不得有划痕。

热反射玻璃面应无明显的变色、脱落现象。镀膜面不得暴露于室外。

每 m2 暴露表面的质量要求

| 项目 | 质量要求 | 检验方法 |
|---------------------|---------|------|
| 明显划伤和长度>100mm 的轻微划伤 | 不允许 | 观察 |
| 长度≤100mm 的轻微划伤 | ≤8 条 | 用尺检查 |
| 擦伤的总面积 | ≤500mm2 | 用尺检查 |

(四) . 石材幕墙工程监理质量控制要点

1. 预埋件的锚固件：位置；施工精度；固定状态；有无变形、生锈；防腐涂料是否完好；

连接件：安装部位；施工精度；固定状态；防锈处理；垫片是否安装是否安放；

构架安装：安装部位；施工精度；固定状态；横平竖直、大面平整；防锈处理；

石材安装：石材的弯曲强度、吸水率；安装牢固；水平及垂直度；大面平整；

外观：色调、色差、污染清理、划痕；

功能：雨水泻水通路、密封状态；防锈处理；

密封胶嵌缝：注胶无遗漏；胶缝品质、形状、气泡；外观、色泽；周边污染清理；注胶变形在合适的温度和湿度的条件下进行；

石材幕墙安装后应进行“三性”检验，必须达到设计与规范要求；

清洁：清洗溶剂符合要求；清洗无遗漏、无残留物；

2. 石材的质量控制

1) 石材幕墙工程的石材宜选用火成岩，石材的吸水率应小于 0.8%。

2) 花岗岩板材的弯曲强度应经法定检测机构检测确定，其弯曲强度不应小于 8Mpa。

3) 石材表面的处理方法应根据设计、环境和用途确定。

4) 为满足等强度计算的要求，火烧石板的厚度应比抛光石材厚 3mm。

5) 石材表面应采用机械加工。加工后的表面应用高压水冲洗，严禁用溶剂型的化学清洗剂清洗石材。

6) 当采用含有放射性物质时，应进行放射性测定，测定结果应符合现行行业标准《天然石材产品放射性防护分类控制标准》（JC518）的规定。

7) 石材的技术要求和性能的试验方法应符合现行国家标准和行业标准。

8) 石材的加工

① 石板连接部位应无崩坏、暗裂等缺陷。其他部位崩边不应大于 5mm×20mm，或缺角不大于 20mm

时可修补后使用，但每层修补的石板块数不应大于 2%，且宜用于立面不明显的部位；

② 石板的外形尺寸（包括异形尺寸）应符合设计要求；

③ 石板的表面的色泽应符合设计要求；

④ 火烧石应按样板检查烧后的均匀程度，火烧石不得有暗裂、崩裂情况；

⑤ 石板的编号应同设计编号相一致，不得因加工而造成混乱；

⑥ 石板的加工尺寸的允许偏差应符合行业标准《天然花岗岩石建筑板材》（JC205）的有关规定中一等品的要求；

⑦ 钢销安装方式的石板加工：

钢销的位置应根据板材的大小而定。孔位距离边端不得小于石板厚度的 3 倍，也不得大于 180mm；钢销间距不宜大于 600mm；边长不大于 1m 时，每边应设两个钢销，边长大于 1m 时，应采用复合连接；

石板的钢销孔的深度宜为 22mm~33mm，孔径宜为 7mm 或 8mm，钢销直径宜为 5mm 或 6mm，钢销长度宜为 20mm~30mm；

石材的钢销孔处不得有损坏或崩裂现象，孔内应光滑、洁净；

⑧ 通槽安装方式的石板加工：

石板通槽的宽度宜为 6mm 或 7mm，不锈钢支承板的厚度不宜小于 3.0mm，铝合金支承板的厚度不宜小于 4.0mm；

石板开槽后不得有损坏和崩裂现象，槽口应打磨成 45° 倒角；槽内应光滑、洁净；

⑨ 短槽安装方式的石板加工：

每块石板的上下边应各开两个短平槽（长度不应小于 100mm），在有效长度内槽的深度不宜小于 15mm；开槽宽度宜为 6mm 或 7mm；不锈钢支承板的厚度不宜小于 3.0mm，铝合金支承板的厚度不宜小于 4.0mm。弧形槽的有效长度不应小于 80mm；

两短槽边距边端的距离不得小于石板厚度的 3 倍，也不得大于 180mm；

石板开槽后不得有损坏和崩裂现象，槽口应打磨成 45° 倒角；槽内应光滑、洁净；

3. 金属材料：

1) 不锈钢材料宜采用奥氏体不锈钢材，其技术指标应符合现行国家标准。

2) 钢材技术指标应符合现行国家标准。

钢结构幕墙高度超过 40mm 时，钢构件宜采用高耐候结构钢，并应在其表面涂刷防腐剂。

钢构件采用冷弯薄壁型钢时，除应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢技术规范》（JGJ18）规定外，其壁厚应通过计算确定，但不得小于 3.5mm。防腐处理应按钢结构防腐要求进行。

3) 采用的五金件应符合设计要求和现行国家标准；

4. 密封材料

1) 幕墙应采用中性硅酮结构密封胶、中性硅酮耐候胶，必须有与所接触材料的相容性试验报告。

硅酮结构密封胶应符合现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》（GB16776）的规定。

硅酮耐候密封胶的性能应符合下表的规定：

| 项 目 | 性能 | |
|----------------------------|--------------|----------|
| | 金属幕墙用 | 石材幕墙用 |
| 表 干 时 间 | 1~1.5h | |
| 流 淌 性 | 无流淌 | ≤10mm |
| 初期固化时间（≥250C） | 3d | 4d |
| 完全固化时间（相对湿度≥50%，温度 25±20C） | 7~14d | |
| 邵 氏 硬 度 | 20~30 | 15~25 |
| 极限拉伸强度 | 0.11~0.14Mpa | ≥1.79Mpa |
| 断裂延伸率 | — — | ≥300% |
| 撕 裂 强 度 | 3.8N/mm | — — |
| 施 工 湿 度 | 5~480C | |
| 污 染 性 | 无污染 | |
| 固化后的变位承受能力 | 25%≤ δ 50% | |
| 有 效 期 | 9~12 个月 | |

注：本表亦适用于金属幕墙工程

同一幕墙工程应采用同一品牌的单组分或双组分的硅酮密封胶，并应有保质年限的质量证书。用于石材幕墙的硅酮结构密封胶还应有证明无污染的试验报告。

同一幕墙工程应采用同一品牌的硅酮结构密封胶和硅酮耐候密封胶配套使用。

硅酮结构密封胶、硅酮耐候密封胶应在有效期内使用。

2) 橡胶条应有化学成分化验报告和保质年限证书；使用的低发泡间隔双面胶带应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102）的有关规定。

5. 石材幕墙的造型、立面分格、颜色、光泽、花纹和图案应符合设计要求。

6. 根据板材的安装方式要求，石材的孔、槽的数量、位置、尺寸应符合设计要求。

7. 石材幕墙与主体结构连接的预埋件，应在主体施工时按设计要求埋设。预埋件应牢固，位置准确，预埋件的位置误差应按设计要求进行复查。当设计无明确要求时，预埋件的标高误差不应大于 10mm，预埋件位置误差不应大于 20mm。

对于后置埋件应进行抗拔力试验，抗拔力应符合设计要求。

对预埋件和后置埋件应进行工种间的检验交接，施工双方、监理工程师均应在交接记录上签署。

8. 石材幕墙的金属框架立杆与主体的预埋件的连接、立杆与横梁的连接、连接件与金属框架及连接件的防腐处理应符合设计要求。

监理工程师应采用手扳与进行隐蔽验收。验收应按下列要求进行：

立杆安装标高偏差不应大于 3mm，轴线前后安装偏差不应大于 2mm，左右偏差不应大于 3mm；相邻两根立杆安装标高偏差不应大于 3mm，同层立杆的最大标高偏差不应大于 5mm，相邻两根立杆的距离偏差不应大于 2mm；

立杆一般为竖向构件，它的安装的准确性和质量，影响到整个幕墙的安装质量，是幕墙安装质量控制的关键之一。

应将横梁两端的连接件及垫片安装在立杆的预定位置，并应安装牢固，其接缝应严密；横梁与立柱的连接尽量采用螺栓连接，连接处应用弹性橡胶块，橡胶块应有 10%~20%的压缩性，以适应和消除横向的温度变形的影响。

相邻两根横梁水平标高偏差不应大于 1mm。同层标高偏差：当一幅幕墙宽度小于或等于 35m 时，不应大于 5mm；当一幅幕墙宽度大于 35m 时，不应大于 7mm；

9. 石板的安装要求

应对横梁连接进行检查、测量、调整。石板安装左右、上下的偏差不应大于 1.5mm；

石板空缝安装时，必须有防水措施，并应有符合设计要求的排水出口；

填充硅酮耐候密封胶时，金属板缝的宽度、厚度应根据硅酮耐候胶的技术参数，经计算后确定；

幕墙的钢构件的施焊，应符合钢结构的施工要求，施焊后其表面应采取有效的防腐措施；

幕墙竖向和横向板材组装安装允许偏差：（mm）

| 项目 | 尺寸范围 | 允许偏差 | 检查方法 |
|-------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| 相邻两竖向板材间距尺寸（固定端头） | — — | ±2.0 | 钢卷尺 |
| 两块相邻金属板 | — — | ±1.5 | 靠尺 |
| 相邻两横向板材间距尺寸 | 间距≤2000mm 间距>2000mm | ±1.5 ±2.0 | 钢卷尺 |
| 分格对角线差 | 对角线长度≤2000mm 对角线长度>2000m | ≤3.0 ≤3.5 | 钢卷尺 |
| 相邻两块横向板材的水平标高差 | — — | ≤2.0 | 水平仪 |
| 横向板材的水平度 | 构件长度≤2000mm | ≤2.0 | 水平仪或水平尺 |
| | 构件长度>2000mm | ≤3.0 | |
| 竖向板材的直线度 | — — | 2.5 | 2.0m 的靠尺和钢卷尺 |

| | | | |
|--------------------------|-----|--------|-----|
| 石板下连接托板水平夹角允许向上倾斜，不准向下倾斜 | — — | +2.0 度 | 塞尺 |
| | | 0 | |
| 石板上连接托板水平夹角允许向下倾斜 | — — | 0 | — — |
| | | —2.0 度 | |

10. 石材幕墙的防火、保温、防潮材料 设置应符合设计要求，并应密实、均匀、厚度一致。

11. 幕墙的防雷装置必须与主体结构的防雷装置可靠连接。要求与玻璃幕墙相同。

12. 检查各种变型缝、墙角的连接节点应符合设计要求和技术标准的规定。

石板的转角宜采用不锈钢支承件或铝合金型材专用组建组装。

当采用不锈钢支承件组装时，不锈钢支承件的厚度不应小于 3mm；

当采用铝合金型材专用组件组装时，铝合金型材的壁厚不应小于 4.5mm，连接部位的壁厚不应小于 5mm；

12. 检查幕墙板缝的注胶：注胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和厚度应符合设计要求和技术标准的规定。

13. 水检验，石材幕墙应无渗漏。

根据 JG3035 的有关规定，在一般情况下，在幕墙安装两个层高，以 20m 长度作为一个试验段，要在进行镶嵌密封后，并在接缝按设计要求进行防水处理后，再进行渗漏性检测、喷射水头应垂直于墙面，沿缝前后移动每处喷射时间约 5min（水压应根据条件而定），在试验时在幕墙内侧检查是否漏水。

14. 每 m² 石材幕墙的表面质量和检验方法

| 项目 | 质量要求 | 检验方法 |
|---------------------|---------------------|-------|
| 明显划伤和长度>100mm 的轻微划伤 | 不允许 | 观察 |
| 长度≤100mm 的轻微划伤 | ≤8 条 | 用钢尺检查 |
| 擦伤总面积 | ≤500mm ² | 用钢尺检查 |

15. 金属幕墙安装允许偏差

| 项次 | 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检验方法 | |
|----|-------------------|--------------|--------------|---------------|----------|
| 1 | 幕 墙 的 垂 直 度 | 幕墙高度≤30m | 10 | 用经纬仪检查 | |
| | | 30m＜幕墙高度≤60m | 15 | | |
| | | 60m＜幕墙高度≤90m | 20 | | |
| | | 幕墙高度＞90m | 25 | | |
| 2 | 幕墙的水平度 | | 3 | 用水平仪检查 | |
| 3 | 板材立面垂直度 | | 3 | 用垂直检测尺检查 | |
| 4 | 板材上沿水平度 | | 2 | 用 1m 水平尺和钢尺检查 | |
| 5 | 相邻板材板角错位 | | 1 | 用钢直尺检查 | |
| 6 | 幕墙表面平整度 | | 2 | 3 | 用垂直检测尺检查 |

| | | | | |
|----|-------|---|---|-----------------------|
| 7 | 阳角方正 | 2 | 4 | 用直角检测尺检查 |
| 8 | 接缝直线度 | 3 | 4 | 拉 5m 线，不足 5m 拉通线，直尺检查 |
| 9 | 接缝高低差 | 1 | — | 用钢尺和塞尺检查 |
| 10 | 接缝宽度 | 1 | 2 | 用钢直尺检 |

五、监理工作的方法及措施

1. 幕墙的设计、制造、安装涉及力学（强度、刚度、稳定性）、防水、隔热、隔声、采光、气密、抗震、防火、壁雷、环保等方面的技术要求，这些要求均与建筑的外观、使用功能及人身安全有着密切的关系，因此，对设计、制造、安装的企业，国家行政主管部门对从事该行业的单位均颁发了资质证书。安装必须由专业施工队伍承担。监理工程师应核查承建单位资质等级及人员的上岗证书。

2. 设计图纸应按规定送有关部门进行施工图审查，经批准后方可实施。

3. 施工组织设计的审核：

1) 程项目部的管理人员组成及岗位证书；

2) 幕墙的选材、制造、安装、成品保护的技术措施

3) 幕墙的选材、制造、安装质量控制与检验验收的技术标准和检验批的划定；

4) 幕墙现场安装施工与其他工种的协调措施与计划；

5) 合同工期与进度计划；工人及成品、半成品供应计划；

6) 现场施工的安全措施

4. 图纸会审与设计交底：

1) 明确幕墙的体系、选材、幕墙性能、各种节点处理要求等；

2) 查建筑、结构图与幕墙施工图设计在几何尺寸、坐标、标高、说明等方面是否一致，技术要求是否正确；

5. 检查幕墙制造单位的生产工艺流程、生产环境条件和技术控制水平。

6. 硅酮结构胶应在温度 150C~300C、相对湿度 50% 以上、洁净的室内进行，不得在现场打注。

7. 行施工现场交接。交接前幕墙承建单位应会同土建施工单位对主体结构及幕墙有关的部位进行测量、检验，确认主体施工质量偏差能否满足幕墙施工要求。对出现的超过主体结构验收规范的偏差部位，应由主体结构施工单位予以处理。对于个别预埋件偏差或漏埋，则由幕墙安装单位处理。

8. 根据主体结构及幕墙的承建商的施工合同进度要求，明确业主、监理、主体、明确及其他专业承建商之间的协作配合关系。明确材料、配件的规格、品种、品牌的供应采购责任及供应到场时间、经济结算方式等。

六、幕墙工程施工的安全监理

1. 根据幕墙工程施工的特点，提出的安全监理的特殊要求，除满足本要求外，尚应按《施工安全监理实施细则》进行监理工作。幕墙施工需重新搭设脚手架时，新搭设的脚手架的搭设应符合安全规定。

2. 幕墙安装施工的安全措施监理工程师除按现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》（JCJ80）的规定监督外

3 幕墙施工用的吊篮应牢固，吊挂的钢丝绳应经计算确定，承建商安全员每班应检查钢丝绳是否损坏。吊篮的悬挂点应在主体结构的主要构件上。吊篮应方便工人上下。

4.幕墙焊接施工时，必须在焊接下方设有“接火斗”。配置看火人员，并应有齐全的防火器材。

5.在高层建筑幕墙安装与主体结构施工交叉作业时，结构施工层下方须架设挑出 3m 以上的防护装置。在地面上 3m 左右应搭设挑出 6m 的水平安全网。

6.作业人员必须佩戴安全带、安全帽、工具袋。工具应系有防止坠落安全绳。

7.废弃杂物应及时清理，不得在窗台上、栏杆上放置材料和工具。

8.应注意防止密封材料在使用的过程中发生溶剂中毒，做好劳动保护。

9.不得在四级以上风力或大雨天气进行幕墙外侧检查与修理工作。在检查、清洗、维修幕墙时，所采用的机具设备必须操作方便、安全可靠。

10.施工用电必须符合《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46—88）的相关要求。

六、工程的验收

（一）.幕墙验收应提供的技术文件资料

幕墙工程应按玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙分项工程分别进行验收。验收时承建商应提供以下文件，用于验收时的检查。

工程设计图纸、幕墙结构计算书、设计说明及其他设计文件；

建筑设计单位对幕墙工程设计的确认文件；

幕墙工程所采用的各种材料、五金配件、构件及组件的产品合格证书、性能检测报告、进场验收记录和复验报告：（铝塑复合板的剥离强度报告；石材完全强度试验报告；室内用花岗岩的反射性检测报告；玻璃幕墙用的结构胶是邵氏硬度、标准条件下拉伸粘结强度、相容性试验报告；石材用结构胶的粘结强度试验报告；石材用密封胶是污染性试验报告）

幕墙工程所用硅酮结构胶的认定证书和抽检合格证明；进口硅酮结构胶的商检证；国家指定检测机构出具的硅酮结构胶相容性和剥离粘结性试验报告；石材用密封胶的耐污染性试验报告；

后置预埋件的现场抗拔强度检测报告；

幕墙的物理性能检验报告；抗风压性能、空气渗透性能、雨水渗漏性能及平面变形性能检测报告。

打胶、养护环境的温度、湿度记录；双组分硅酮结构胶的均匀性试验记录及拉断试验记录；

防雷装置测试记录；

隐蔽工程验收记录。应包括以下项目：

预埋件和后置埋件；

构件的连接节点；

变型缝及墙面转角处的构造节点；

幕墙的防雷装置；

幕墙的防火构造；

幕墙构件和组件的加工制作记录；幕墙安装施工记录；

（二）．幕墙工程的验收程序

应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300—2013）的相关规定。

（三）．监理应形成的技术材料

- 1.承包商资格报审表
- 2.设计交底及图纸会审纪要
- 3.工程开工准备检查报告
- 5.开工、停工、复工指令
- 6.工程监理配合要求
- 7.施工进度计划报审表及审核意见
- 8.材料报审表及抽查记录
- 9.构件质量现场检查记录
- 10.构件质量抽样检查试验报告
- 11.构件出厂合格证
- 12.涂装检测资料
- 13.工程中间检查记录
- 14.幕墙工程质量评定汇总表
- 15.监理成果报告书
- 16.工程量进度报审表
- 17.工程监理例会纪要

18.监理日记

19.其它