

# 《建筑幕墙工程检测方法标准 JGJ/T324-2014》

---

## 1 总则

### 1 总则

1.0.1 为统一建筑幕墙工程的检测方法，提高检测质量，使建筑幕墙工程的检测做到方法可靠、技术适用、数据准确、评价正确，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建和已竣工建筑幕墙工程的现场检测和实验室检测。

1.0.3 建筑幕墙工程的检测项目应根据受检幕墙工程的不同阶段和检测目的确定，并按幕墙结构形式、工程应用条件、施工质量可靠性、使用要求和检测鉴定要求等选择检测方法。

1.0.4 建筑幕墙工程的检测除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

---

## 2 基本规定

### 2 基本规定

2.0.1 建筑幕墙工程的检测类别可根据幕墙工程的不同阶段按表 2.0.1 确定。当现场检测和实验室检测均适用时，对于已经安装的幕墙工程及其材料，宜进行现场检测；对于未安装的幕墙工程及其材料，宜进行实验室检测。

---

表 2.0.1 幕墙工程不同阶段适用的检测类别

序号	幕墙工程的不同阶段	检测类别	
		实验室检测	现场检测
1	设计验证	√	×
2	生产加工	√	×
3	施工安装	√	√
4	交付验收	○	√
5	使用运行	○	√

注：√——适用；×——不适用；○——现场可以取样时适用。

2.0.2 建筑幕墙工程检测直接下列程序进行(图 2.0.2)：

- 1 检测方接受委托方的委托，并明确检测要求；
- 2 勘验现场、查阅设计文件、制定检测方案；
- 3 双方确认检测方案；
- 4 签订检测合同；
- 5 开展现场检测、实验室检测；
- 6 出具检测报告。

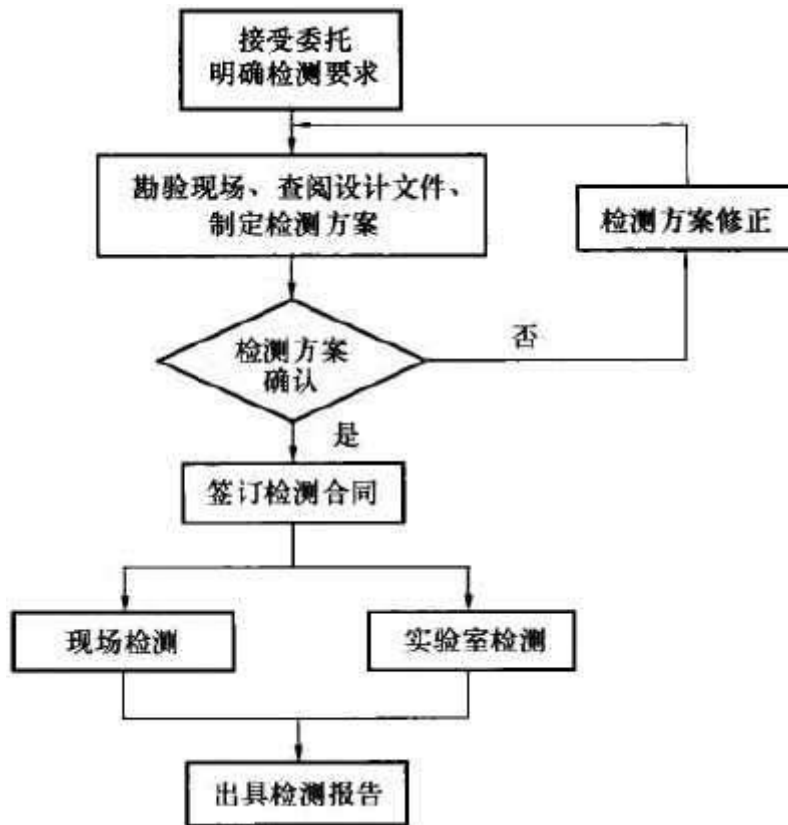


图 2.0.2 检测程序

2.0.3 委托方向检测方提交下列资料：

- 1 检测目的、检测要求、检测项目及检测所依据的标准；
- 2 幕墙所在建筑工程主体的相关资料；
- 3 幕墙工程设计文件，包括设计说明、图纸及计算书等；
- 4 幕墙出厂相关质量文件；
- 5 已有的检测报告；
- 6 施工过程质量控制及阶段验收文件；
- 7 幕墙用材料的产品合格证和性能检测报告；对于硅酮结构胶和密封胶，还应提供与其

相接触材料的剥离粘结性与相容性检验报告。

2.0.4 现场检测前应进行工程现场勘验，并宜包括下列内容：

- 1 查阅待检测幕墙工程的设计、施工、验收资料；
- 2 调查幕墙现状，记录出现的问题；
- 3 向有关设计、施工、监理、使用等人员了解相关情况；
- 4 明确委托方的检测要求。

2.0.5 检测方应编制幕墙工程的检测方案，并应经过委托方确认。检测方案宜包括下列内容：

1 建筑幕墙工程概况：对于幕墙的形式检验和新型幕墙开发研究，应包括幕墙类型、规格、适用范围等；对于新建和已竣工的幕墙工程，应包括幕墙类型、面积，建筑结构形式、层高、总高，设计、施工及监理单位，幕墙工程开工和竣工日期等；

- 2 检测目的和要求；
- 3 检测依据；
- 4 检测项目及样品要求，现场检测还应包括抽样方案；
- 5 检测设备和检测方法说明；
- 6 检测进度计划；
- 7 需委托方配合的工作；
- 8 检测中拟采取的安全及环保措施；
- 9 对检测中可能发生局部损坏的程度说明以及修复方案。

2.0.6 建筑幕墙进行现场检测时，应根据检测方案现场抽取具备检测条件的幕墙试件。

检测组批及抽样数量应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ / T 139 的规

---

定，并应满足性能评定的最少数量要求。

2.0.7 建筑幕墙工程检测目的及检测方法应符合表 2.0.7 的规定，且检测目的对应的检测项目应为必检项目。

表 2.0.7 建筑幕墙工程检测项目及检测方法

序号	检测项目名称	现场检测方法	实验室检测方法	检测目的
1	材料	本标准第 3.1 节	本标准第 3.1 节	安全性
2	连接	本标准第 3.2 节	本标准第 3.2 节	安全性
3	安装质量	本标准第 3.3 节	本标准第 3.3 节	安全性
4	抗风压性能	本标准第 4.3 节	本标准第 4.4 节	安全性
5	气密性能	本标准第 5.3 节	本标准第 5.4 节	节能性
6	水密性能	本标准第 6.3 节	本标准第 6.4 节	适用性
7	热工性能	本标准第 7.3 节	本标准第 7.4 节	节能性
8	热循环性能	本标准第 8.3 节	本标准第 8.4 节	耐久性
9	隔声性能	本标准第 9.3 节	本标准第 9.4 节	适用性
10	光学性能	本标准第 10.3 节	本标准第 10.4 节	适用性
11	抗冲击性能	本标准第 11.3 节	本标准第 11.4 节	安全性
12	平面内变形性能	—	《建筑幕墙平面内变形性能检测方法》 GB/T 18250	安全性
13	抗震性能	—	《建筑幕墙抗震性能 振动台试验方法》 GB/T 18575	安全性
14	抗爆炸冲击波性能	—	《玻璃幕墙和门窗抗爆炸冲击波性能分级及检测方法》 GB/T 29908	安全性

2.0.8 检测报告应包括下列内容：

- 1 委托方名称；
- 2 检测项目及依据的标准；
- 3 幕墙工程情况描述，包括工程名称、地点、设计要求、产品名称、生产厂家、施工单位、幕墙的使用年限等；
- 4 试件名称、系列、类型、规格尺寸、材料、构造、五金件及其位置的详细情况；
- 5 试件外立面图、纵横剖面 and 节点图；试件的支承体系和可开启部分的开启方式；
- 6 现场检测时，还应包括检测单元的位置、幕墙类型、系列及规格尺寸；
- 7 试件检测前的存放情况；
- 8 检测过程中发生破坏的详细情况；
- 9 检测结束后，试样的情况描述及定级结果；
- 10 检测结果及判定；
- 11 实验室名称和地点；
- 12 检测使用的仪器；
- 13 检测日期；
- 14 检测环境条件；
- 15 主检、审核及批准人员的签名。

2.0.9 检测仪器设备应在检定有效期内使用。

---

### **3 材料、连接及安装质量检**

---

#### **3.1 材料**

---

### 3 材料、连接及安装质量检测

#### 3.1 材料

3.1.1 建筑幕墙工程用材料的现场检测和实验室检测应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属及石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 以及国家现行有关产品标准的规定。

3.1.2 用于单项性能检测的样品应为相同品种、相同规格，且现场取样应满足检测要求，并应符合国家现行有关标准的规定。

3.1.3 玻璃的现场检测项目宜包括外观、尺寸、波形弯曲度和色差。钢化玻璃现场检测还宜包括表面应力；中空玻璃现场检测还宜包括构造和露点；中空玻璃内部充惰性气体时，现场检测项目还宜包括惰性气体浓度。玻璃的现场检测应符合下列规定：

- 1 应记录环境温度和相对湿度；
  - 2 外观应在自然光或散射光照条件下，距玻璃正面约 600mm 处目测检查；划痕宽度应使用放大 10 倍、精度不小于 0.1mm 的读数显微镜测量；划痕的长度应使用精度为 1mm 的金属直尺测量；
  - 3 尺寸应使用精度为 1mm 的钢卷尺测量；
  - 4 玻璃波形弯曲度、钢化玻璃表面应力检测可按本标准附录 A 的规定执行；
  - 5 色差检测应按现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ / T 139 的规定执行；
  - 6 中空玻璃构造可使用精度不低于 0.5mm 的玻璃测厚仪，在被检玻璃各边的边缘中
-

点进行检测；也可将玻璃从幕墙上取下后，用精度为 0.01mm 的外径千分尺或精度为 0.02mm 的卡尺，在距玻璃边缘 15mm 内的各边中点测量。测量结果应取算数平均值，并应修约到小数点后一位；

7 中空玻璃露点和惰性气体浓度检测可按本标准附录 A 的规定执行。

3.1.4 石材冻融循环后的压缩强度、弯曲强度、吸水率等性能，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。石材的现场检测项目宜包括外观、尺寸、厚度等，并按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查，对于可见的缺棱、缺角、裂纹、色斑、色线、砂眼等缺陷，应注明缺陷分布位置并测量缺陷的尺寸，缺陷的尺寸可用精度为 0.02mm 的卡尺测量；

2 尺寸应使用精度为 1mm 的钢卷尺测量；

3 厚度应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量。

3.1.5 金属板及金属复合板的化学成分、力学性能、防腐性能、耐候性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。金属板及金属复合板的现场检测项目宜包括外观、涂层厚度、板材厚度、涂层附着力、锈蚀等，并按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查；对可见的缺陷，应使用精度为 1mm 的金属直尺测量其尺寸；

2 涂层厚度应使用精度为 1 $\mu$ m 的涂层测厚仪测量，且每件试件应至少测量各角和中心位置的厚度，应以全部测量值的最小值和算术平均值作为测量结果；

---



3 板材厚度应使用精度为 0.01mm 的外径千分尺测量，且每件试件应至少测量各边中点位置的板材厚度，并应以全部测量值的最小值和算术平均值作为测量结果；

4 涂层附着力应按现行国家标准《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB / T 9286 的规定进行测量，并应以全部测量值中最差值作为测量结果；

5 锈蚀应在自然光条件下进行目测检查；对可见的锈蚀，应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量其最大尺寸。

3.1.6 人造板材的弯曲强度、剪切强度、抗冻性、吸水率等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。人造板材的现场检测项目宜包括外观、厚度等，并按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查，对于可见的缺棱、缺角、裂纹、气泡、砂眼等缺陷，应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量其尺寸；

2 厚度应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量。

3.1.7 连接件与支承构件的化学成分、力学性能、防腐性能和耐候性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。连接件与支承构件的现场检测项目宜包括尺寸、壁厚、膜厚、表面质量和连接处防腐处理等，检测方法可按现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ / T 139 的规定执行。

3.1.8 粘结与密封材料的硬度、拉伸性能、粘结性能和老化性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。粘结与密封材料的现场检测项目宜包括外观质量和尺寸等，并按下列方法进行检测：

---

1 外观应在自然光条件下目测检查，对于表面粉化、胶层开裂、胶与基材剥离等缺陷，可用精度为 1mm 的金属直尺进行测量；

2 尺寸可使用精度为 0.02mm 的卡尺进行测量。

3.1.9 五金件及附件的化学成分、耐久性等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。五金件及附件的现场检测项目宜包括外观、防腐处理、使用功能等，并按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查，对于锈蚀、变形、缺损等，可使用卡尺、金属直尺、涂层测厚仪等仪器进行测量；

2 防腐处理与使用功能应在自然光条件下，采用目测和手试的方法进行检查。

3.1.10 保温与防火材料的密度、导热系数、燃烧性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。保温与防火材料的现场检测项目宜包括外观、尺寸、防火涂料厚度、防火构造等，并按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下，采用目测的方法进行检查，且检查时应去除保温材料与防火材料的保护层；

2 尺寸应采用精度为 1mm 的钢卷尺进行检测；

3 防火涂料厚度可按本标准附录 B 的规定进行检测；

4 防火构造应采用精度为 1mm 的钢卷尺检测。

3.1.11 材料的检测结果应按下列规定进行处理：

1 对于材料安装前的实验室检测，检测结果的处理应按国家现行有关产品标准执行；

---

2 对于已安装的建筑幕墙工程材料，取样进行实验室检测时，应取所检测项目结果的最不利值作为单项性能的评定结果；

3 材料现场检测结果处理应按现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ / T 139 的规定执行。

---

## 3.2 连接

### 3.2 连接

3.2.1 幕墙工程连接的实验室检测应按国家现行有关产品标准以及现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属及石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《人造板材工程技术规范》JGJ 336 和《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定执行。

3.2.2 幕墙工程连接的现场检测样品组批及抽样要求，应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ / T 139 的规定。

3.2.3 结构胶的现场检测项目宜包括外观、注胶质量及硬度，现场取样的实验室检测项目应包括剥离粘接性、拉伸粘接性和抗剪切强度，现场检测方法应按本标准附录 C 的规定执行。

3.2.4 挂件、背栓检测项目应包括外观和挂装强度，并按下列方法进行检测：

1 对于外观，可在检测部位使用工业内窥镜观察幕墙挂件、背栓的数量、位置、锈蚀及

---

连接情况，也可拆开装饰物或取下选定的幕墙板块，测量挂件的锈蚀面积和锈蚀厚度；

2 对于挂装强度，应先进行现场取样，再按现行国家标准《天然饰面石材试验方法 第7部分：检测板材挂件组合单元挂装强度试验方法》GB / T 9966 . 7 的规定进行实验室检测。

3 . 2 . 5 连接件及紧固件的现场检测项目应包括连接件的数量、锈蚀和松动情况等，可在幕墙的渗漏、连接的位置、破损、单元式板块交接、底部等部位，使用内窥镜进行检查；对于可见缺陷，应先拆开装饰物或取下选定的幕墙板块，再采用分辨率不低于 0 . 05mm 的卡尺和精度为 1mm 的金属直尺，测量连接件的连接间隙、锈蚀面积、锈蚀厚度。

3 . 2 . 6 锚栓的现场检测项目宜包括外观和承载力等，并按下列方法进行检测：

1 外观可在幕墙的渗漏、连接的位置、破损、单元式板块交接、底部等部位，使用内窥镜进行检查；也可打开幕墙室内侧装饰物后进行目测检查；

2 承载力可使用锚栓现场拉拔检测装置进行检测。现场拉拔检测装置应由加载盒、反力支座、液压系统、位移测量传感器和支架等组成(图 3 . 2 . 6)。检测应按下列步骤进行：

1)校准液压系统，测力精度应高于施加荷载的 2% ；

2)将待测锚栓穿入加载盒下部加载板孔并固定，加载板厚度应与锚栓的公称直径一致，尺寸偏差应为 $\pm 1 . 5\text{mm}$ ，加载板孔直径应比锚栓公称直径大 1 . 5mm，尺寸偏差应为 $\pm 0 . 5\text{mm}$ ；加载板上部通过加载螺栓与液压系统连接，液压系统支架间距应为 500mm，支架应能承受试验时的最大荷载；

3)在锚栓顶部安装精度为 0 . 01mm 的位移传感器，位移传感器支架应稳定，且在检测过程中不应受其他变形的影响；

4)缓慢增加荷载至锚栓设计拉力，并记录锚栓位移值。

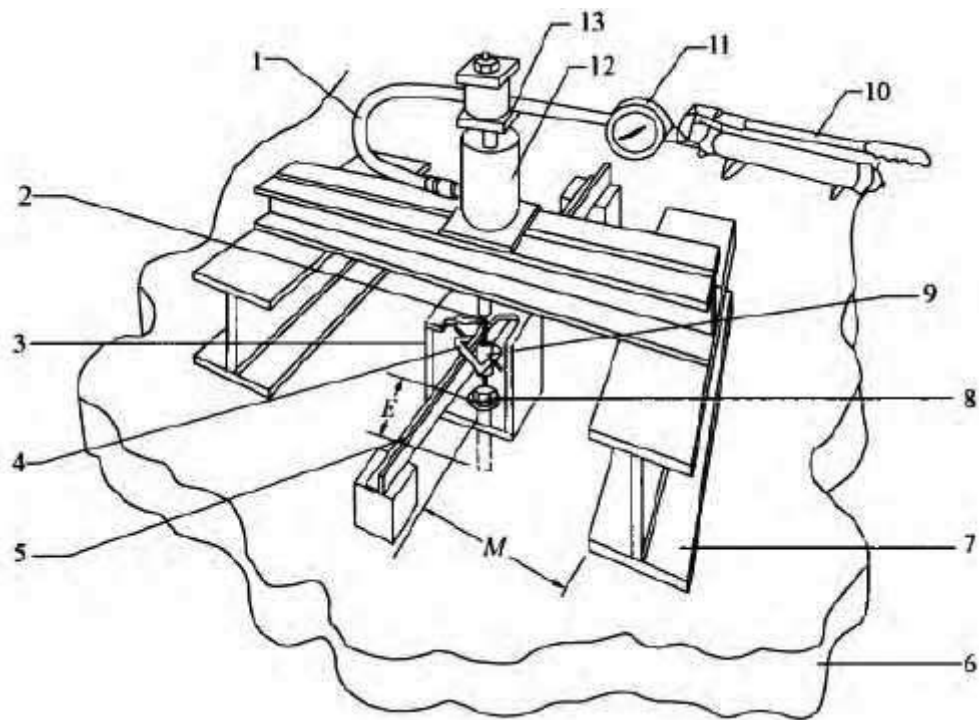


图 3.2.6 锚栓现场拉拔检测装置

1-液压系统；2-加载螺栓；3-加载盒；4-位移传感器卡座；5-位移传感器支架；6-结构构件；7-反力支座；8-测试锚栓；9-位移传感器；10-液压手泵；11-压力计；12-中空液压千斤顶；13-加载螺栓

3.2.7 焊接连接检测项目宜包括外观、尺寸和焊缝质量等，并按下列方法进行检测：

- 1 外观应在自然光条件下，采用目测的方法进行检查；
- 2 尺寸应使用精度为 0.5mm 的金属直尺进行测量；
- 3 焊缝质量应按现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB 11345

规定的超声波探伤法进行检测。

### 3.3 安装质量

### 3.3 安装质量

3.3.1 建筑幕墙工程安装质量检测项目及方法除应符合国家现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ / T 139 和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定外，检测项目还宜包括可开启部分启闭力、开启角度和拉索张拉力。

3.3.2 可开启部分的启闭力检测项目应包括锁闭装置的锁紧力、松开力和可开启部分在缓慢开启和关闭过程中的最大力。启闭力应按现行国家标准《建筑门窗承受机械力检测方法》GB / T 9158 规定，采用量程为 100N、精度为 2N 的测力计进行测量，并应取锁紧力、松开力、开启力和关闭力的最大值作为检测结果。

3.3.3 可开启部分的开启角度可采用角度尺测量。

3.3.4 拉索张拉力可采用张拉仪法或液压法进行检测。检测前应对张拉仪或液压加载装置进行标定，且精度应达到检测值的 5%。采用液压法进行检测时，液压加载装置应包括拉力显示仪表、油泵、上下主臂、螺杆和千斤顶等(图 3.3.4)，并按下列步骤进行：

- 1 将空心千斤顶、油泵和拉力显示仪表连接；

- 2 按下列步骤将液压加载装置安装在拉索上：

---

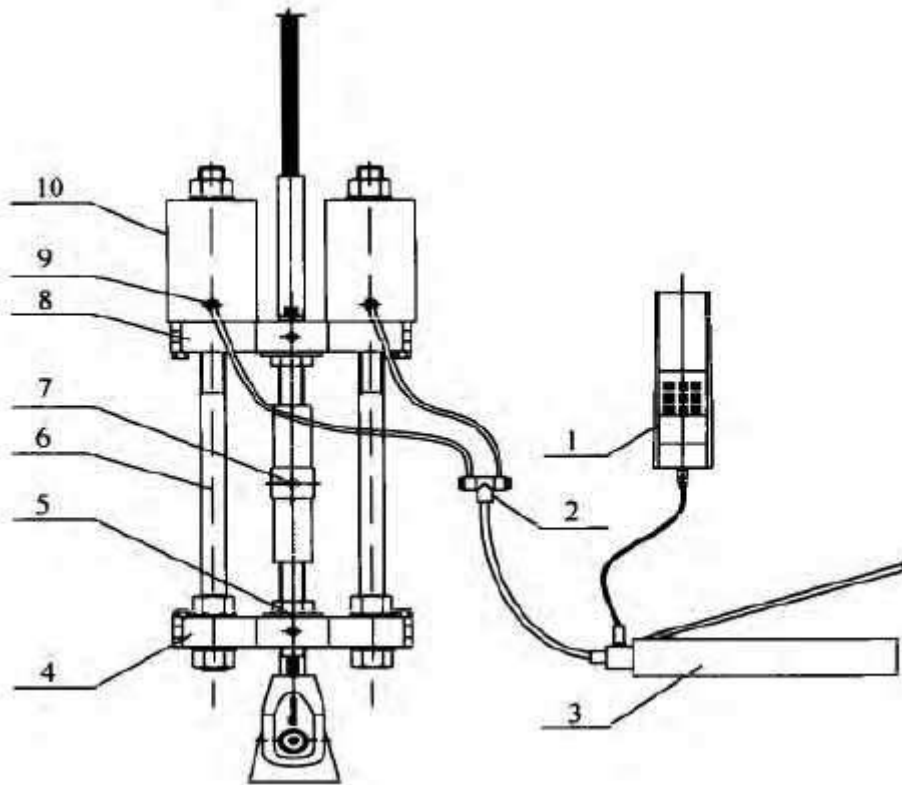


图 3.3.4 液压加载装置

1-拉力显示仪表；2-快速接头；3-油泵；4-下主臂；5-轴瓦；6-螺杆；7-调节套；8-上主臂；9-快速接头；10-空心千斤顶

- 1)根据拉索调节端在空间的不同位置，调整仪器的安装方向；
- 2)按拉索的直径，选用不同规格的轴瓦；
- 3)调整调节套两端的锁紧螺母至合适位置，将上下各两半的主臂卡在锁紧螺母上；
- 4)将螺杆穿过上下主臂，拧紧主臂处两个螺母；
- 5)将空心千斤顶穿入螺杆并拧紧端部螺母。

3 同步操作手动油泵与调节套。操作油泵使空心千斤顶的压力逐渐增加，用扳手旋转调节套。当调节套可被轻松旋转时，拉力显示仪表上所显示的拉力即等于拉索中的张拉力。

---

## 4 抗风压性能

---

### 4.1 一般规定

#### 4 抗风压性能

#### 4.1 一般规定

4.1.1 建筑幕墙的抗风压性能检测可分为现场检测和实验室检测。

4.1.2 抗风压性能的现场检测宜在幕墙工程的室内侧进行。

4.1.3 抗风压性能现场检测前，应对被检幕墙因检测可能造成的整体安全性影响进行评估。

4.1.4 抗风压性能实验室检测时，检测结果不应涉及幕墙与其他结构之间的接缝部位。

4.1.5 抗风压性能检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括下列内容：

- 1 建筑幕墙的最大分格尺寸，现场检测报告还应包括层高；
  - 2 检测过程中不同荷载作用阶段幕墙构件的试验现象。
-



---

## 4.2 试件要求

### 4.2 试件要求

4.2.1 抗风压性能检测应按幕墙的种类、结构类型至少选取 1 个试件。幕墙有可开启部分时，试件应至少包含一个可开启部分。单独进行可开启部分检测时，应选取 3 个相同试件。

4.2.2 试件应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB / T 15227 的规定，且幕墙组件的拼缝不应少于 3 条，单元式幕墙十字拼缝不应少于 1 处，并应包含一个完整的单元板块。

4.2.3 对于幕墙面板、挂装体系或可开启部分等局部位置进行抗风压性能检测时，应选取最不利的部位进行。

4.2.4 试件应满足检测的可操作性要求，并应具有典型性和代表性。

---

## 4.3 现场检测

### 4.3 现场检测

4.3.1 工程现场检测应在室外温度不低于 5℃、风速不大于 5.0m / s 和无降水等气象

---

条件下进行。现场检测前，应采取安全保护措施，并应针对检测可能造成的破坏做好维修复原的准备工作。

4.3.2 抗风压性能的现场检测可采取工程现场静压箱法和工程现场等效静载法。

4.3.3 工程现场静压箱法检测装置应包括压力箱、供压系统、压差传感器和位移计(图4.3.3)。压力箱可由密封板或透明膜组成。密封板宜采用组合方式，密封板或透明膜的强度及其与试件之间的连接强度应满足检测要求；对于压力箱与幕墙组成的静压箱，各连接处应密封良好。

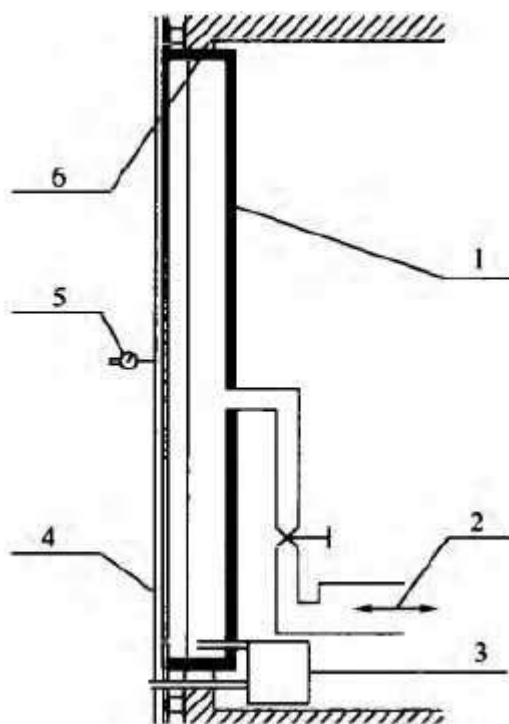


图 4.3.3 静压箱法检测装置示意图

1-压力箱；2-供压系统；3-压差传感器；4-试件；5-位移传感器；6-封板(含密封)

4.3.4 抗风压性能的现场检测方法、检测结果的处理及结果评定应按现行国家标准《建

筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB / T 15227 规定的工程检测方法执行。

4.3.5 工程现场等效静载法检测装置应包括位移计、固定支架、压力计、空气泵、反力支承架和气囊(图 4.3.5-1), 并应满足幕墙构件设计受力条件和支承方式的要求, 反力支承架的强度、刚度和整体稳定性应满足实验要求。位移计的精度应达到满量程的 2.5%, 位移计的固定支架应保证位移的测量不受构件及其支承设施的变形、移动所影响。工程现场等效静载法检测应按下列步骤进行:

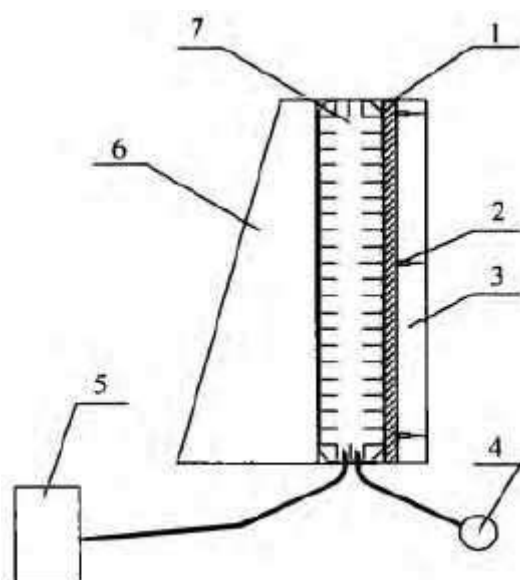


图 4.3.5-1 等效静载法检测装置

1-幕墙; 2-位移计; 3-固定支架; 4-压力计; 5-空气泵; 6-反力支承架; 7-气囊

- 1 检测前, 将可开启部分开关不少于 5 次, 最后关紧;
  - 2 安装位移计, 位移计中间测点布置于幕墙构件中间位置, 两端测点宜布置在距构件端部 10mm 处;
  - 3 将反力支承架与结构可靠连接;
-

- 4 将气囊固定在反力支承架与幕墙构件之间；
- 5 按检测压力顺序(图 4.3.5-2)以 500Pa 的压力施加荷载 5min，作为预备加压，待泄压平稳后，记录各测点的初始位移量；
- 6 压力分级上升，每级不应超过 250Pa，级数不应少于 4 级，每级压力作用时间不应少于 10s，压力加载至风荷载标准值( $W_k$ )的 40%；
- 7 当变形检测的构件未发生损坏时，可继续进行安全检测，并使检测压力升至风荷载标准值( $W_k$ )，持续时间不少于 3s，记录构件所产生的功能障碍或损坏状况和部位；

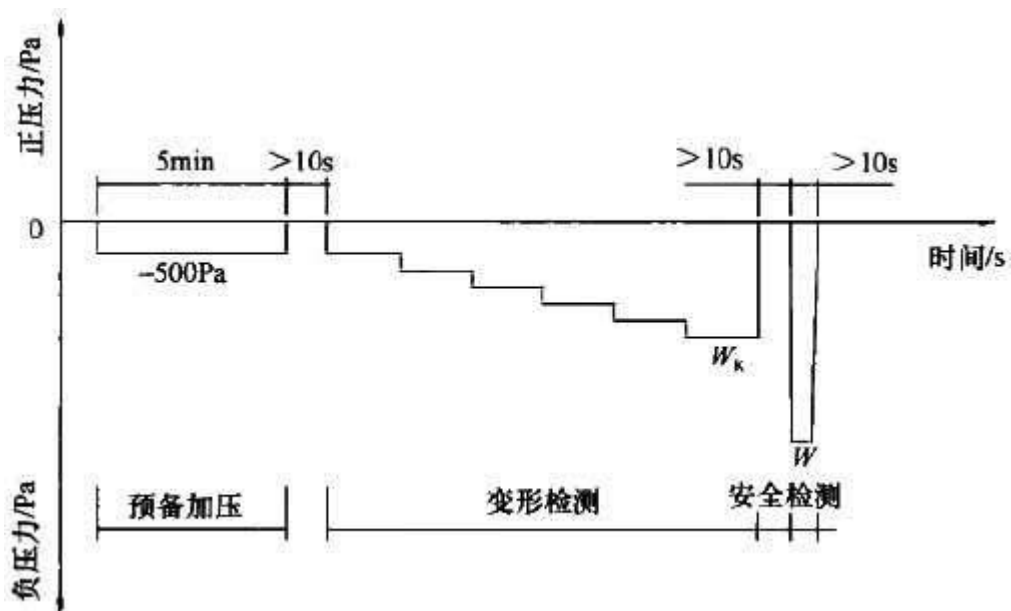


图 4.3.5-2 检测加压顺序

- 8 检测结果处理应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 规定的工程检测方法执行。单独进行可开启部分检测时，检测结果应取 3 个试件的最不利值。

---

#### 4.4 实验室检测

#### 4.4 实验室检测

4.4.1 建筑幕墙抗风压性能的实验室检测宜采用静压箱法。

4.4.2 建筑幕墙抗风压性能的实验室检测应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB / T 15227 的规定执行。

---

### 5 气密性能

---

#### 5.1 一般规定

#### 5 气密性能

#### 5.1 一般规定

5.1.1 建筑幕墙的气密性能检测可分为现场检测和实验室检测。

5.1.2 气密性能的现场检测宜在幕墙工程的室内侧进行。

5.1.3 气密性能实验室检测时，检测结果不应涉及幕墙与其他结构之间的接缝部位。

---

---

## 5.2 试件要求

### 5.2 试件要求

5.2.1 气密性能检测应按幕墙的种类、结构类型至少选取 1 个试件。幕墙有可开启部分时，试件应至少包含一个可开启部分。单独进行可开启部分检测时，应选取 3 个相同试件。

5.2.2 气密性能检测的试件应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定，幕墙组件的拼缝不应少于 3 条，单元式幕墙十字拼缝不应少于 1 处，并应包含一个完整的单元板块。

5.2.3 气密性能检测的试件应满足检测的可操作性，且试件应具有典型性和代表性。

---

## 5.3 现场检测

### 5.3 现场检测

5.3.1 气密性能现场检测应在室外温度不低于 5℃、风速不大于 5.0m/s 和无降水等气象条件下进行，检测时应记录试件室内侧、室外侧的大气压和温度。

5.3.2 气密性能现场检测装置应包括压力箱、供压系统、压差传感器和流量差传感器(图 5.3.2)，压力箱可由密封板或透明膜组成。密封板宜采用组合方式，密封板或透明膜的强度及其与试件之间的连接强度应满足检测要求；对于密封板或透明膜与幕墙组成的静压

---

箱，各连接处应密封良好。

5.3.3 气密性能现场检测方法、检测结果的处理及结果评定应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定执行。单独进行可开启部分检测时，检测结果应取 3 个试件的算术平均值。

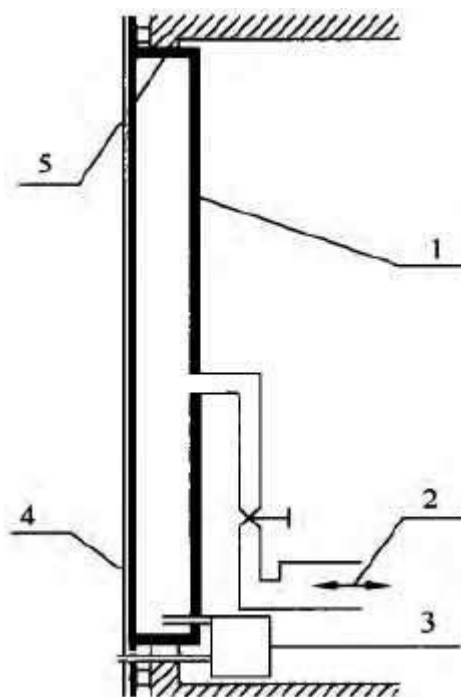


图 5.3.2 气密性能检测装置

1-压力箱；2-供压系统及流量传感器；3-压差传感器；4-试件；5-封板(含密封)

---

## 5.4 实验室检测

### 5.4 实验室检测

5.4.1 气密性能的实验室检测应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检

---

测方法》GB / T 15227 的规定执行。

5.4.2 对于设计验证和生产加工阶段进行的气密性能实验室检测，当因试件安装缺陷使气密性能未达到设计要求时，可在改进安装工艺、修补缺陷后重新检测，检测报告中应描述改进的内容；当因设计或材料缺陷导致气密性能未达到规定值时，应停止检测，并应在修改设计或更换材料后，重新制作试件进行检测。

5.4.3 对于交付验收和使用运行阶段进行的气密性能实验室检测时，当因试件安装缺陷使气密性能未达到设计要求时，可在改进安装工艺、修补缺陷后重新检测；当因设计或材料缺陷导致气密性能未达到规定值时，不应重新检测。

---

## 6 水密性能

---

### 6.1 一般规定

#### 6 水密性能

#### 6.1 一般规定

6.1.1 建筑幕墙的水密性能检测可分为现场检测和实验室检测。

6.1.2 水密性能的现场检测方法可分为淋水法、静压箱法和动压水密法。

---



6.1.3 水密性能的实验室检测方法可分为静压箱法和动压水密法。

6.1.4 水密性能应先按建筑幕墙的种类、结构类型选取样品，再进行现场检测或实验室检测。

6.1.5 水密性能检测报告除应符合本标准第2.0.8条的规定外，还应包括下列内容：

- 1 试件排水构造及排水孔的位置、淋水试验的部位；
- 2 密封材料的材质和牌号；
- 3 附件的名称、材质和配置；
- 4 试件可开启部分与试件总面积的比例；
- 5 幕墙工程水密性能设计值；
- 6 室内外的气温和淋水量；
- 7 水密检测的加压方法，出现渗漏时的状态及部位。

---

## 6.2 试件要求

### 6.2 试件要求

6.2.1 水密性能检测应按幕墙的种类、结构类型至少选取1个试验试件。幕墙有可开启部分时，试件应至少包含一个可开启部分。单独进行可开启部分检测时，应选取3个相同试件。

---

6.2.2 水密性能检测试件应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定，幕墙组件的拼缝不应少于 3 条，单元式幕墙十字拼缝不应少于 1 处，并应包含一个完整的单元板块。

6.2.3 水密性能检测试件应满足检测的可操作性，并应具有典型性和代表性。

---

### 6.3 现场检测

#### 6.3 现场检测

6.3.1 水密性能的现场检测应在室外温度不低于 5°C、风速不大于 5.0m/s 和无降水等气象条件下进行，检测时应记录试件室内侧、室外侧的大气压及温度。

6.3.2 水密性能现场淋水检测应按现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 执行。

6.3.3 水密性能现场静压箱检测可按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 规定的稳定或波动加压法执行。

6.3.4 现场静压箱法的检测装置应包括压力箱、供压系统、测量系统和淋水系统，压力箱可由密封板或透明膜组成(图 6.3.4)。密封板宜采用组合方式，密封板或透明膜的强度及其与试件之间的连接强度应满足检测要求；对于密封板或透明膜与幕墙组成的静压箱，各连接处应密封良好。检测仪器应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测

---

方法》GB / T 15227 的规定。

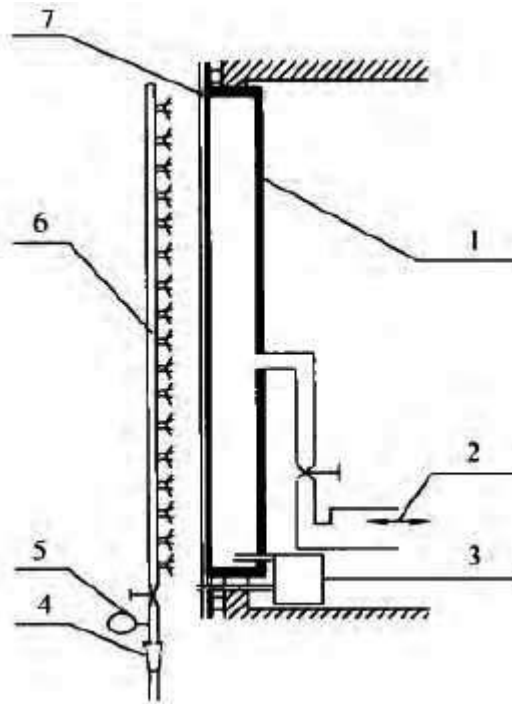
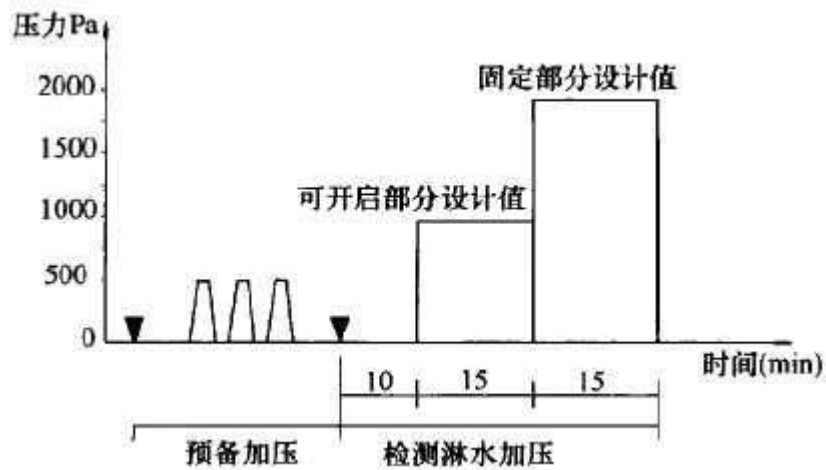


图 6 . 3 . 4 静压箱法检测装置

1-压力箱；2-供压系统；3-压差传感器；4-水流量计；5-压力表；6-淋水装置；7-试件

6 . 3 . 5 当现场静压箱采取稳定加压法检测幕墙水密性能时，应进行预备加压和检测淋水加压(图 6 . 3 . 5)，并按下列程序进行检测：



### 图 6.3.5 稳定加压检测程序

注：图中符号▼表示将试件的可开启部分开关不少于 5 次。

- 1 先将试件的可开启部分开关 5 次，再连续施加三个预备压差脉冲，且压差值应为 500Pa、加载速度宜为 100Pa / s、压差稳定作用时间不应少于 3s、泄压时间不应少于 1s，待压力回零后，应将试件的所有可开启部分开关不少于 5 次，最后关紧；
- 2 在室外侧对试验区域均匀地淋水，且淋水量应为 4L / (m<sup>2</sup>·min)，淋水时间应为 10min；
- 3 在淋水的同时，应一次加压至可开启部分的水密性能设计指标值，并持续 15min 或可开启部分产生严重渗漏为止；然后加压至幕墙固定部分的水密性能设计指标值，压力稳定作用时间应为 15min 或产生幕墙固定部分严重渗漏为止；
- 4 对于无可开启部分的幕墙试件，压力稳定作用时间应为 30min 或产生严重渗漏为止；
- 5 按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB / T 15227 的规定，观察并记录试验区域的渗漏情况。

6.3.6 当现场静压箱采取波动加压法检测幕墙水密性能时，应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB / T 15227 的规定执行。

6.3.7 当采取现场静压箱法单独进行可开启部分检测时，检测结果应取 3 个试件的算术平均值。当 3 个试件检测值的最高值与中间值之差大于两个检测压力等级时，应将最高值降至比中间值高两个检测压力等级后，再进行算术平均。当 3 个检测值中较小的两值相等时，可将其中任意一值作为中间值。

---

6.3.8 当采取动压水密法现场检测幕墙水密性能时，可按现行国家标准《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》GB / T 29907 的规定执行。

---

## 6.4 实验室检测

### 6.4 实验室检测

6.4.1 当采取实验室静压箱法检测幕墙水密性能时，应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB / T 15227 的规定执行。

6.4.2 当采取实验室动压水密法检测水密性能时，应按现行国家标准《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》GB / T 29907 的规定执行。

---

## 7 热工性能

---

### 7.1 一般规定

#### 7 热工性能

#### 7.1 一般规定

7.1.1 建筑幕墙热工性能检测可分为现场检测和实验室检测。

7.1.2 建筑幕墙热工性能的检测内容应包括保温性能检测和隔热性能检测。

---

7.1.3 建筑幕墙保温性能的检测内容应包括传热系数和抗结露因子检测，且玻璃幕墙抗结露因子检测宜在实验室进行。

7.1.4 建筑幕墙的隔热性能应检测玻璃幕墙太阳得热系数，双层幕墙还应进行热通道通风量检测和室内侧玻璃内表面温度检测。

7.1.5 建筑幕墙的热工缺陷应按现行行业标准《建筑红外热像检测要求》JG / T 269 规定的红外热像法进行检测和分析。

7.1.6 建筑幕墙热工性能的实验室检测，应按现行国家标准《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》GB / T 29043 的规定，根据试件的传热系数和抗结露因子检测值，确定幕墙试件的保温性能等级。

7.1.7 建筑幕墙热工性能检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括试件保温材料品种和规格等内容。

---

## 7.2 试件要求

### 7.2 试件要求

7.2.1 建筑幕墙热工性能检测的试件应具有代表性和典型性，并应包含可能存在保温隔热薄弱环节的部位。

---

7.2.2 建筑幕墙热工性能检测的试件应符合下列规定：

- 1 试件应包括典型的垂直接缝、水平接缝部位和可开启部分，且可开启部分占试件总面积的比例应与实际工程的比例一致；
- 2 试件宽度不宜少于两个标准水平分格，试件高度应至少包括一个层高；
- 3 实验室检测应按幕墙的种类、结构类型至少各选取 1 个试件，且试件构造、型号、材料等应符合设计要求，试件的组装应与实际工程相符；
- 4 用于外通风双层幕墙隔热性能现场检测的试件，应按不同构造、以房间为单位进行随机抽取，且每种构造不宜少于 2 处。

---

### 7.3 现场检测

#### 7.3 现场检测

7.3.1 建筑幕墙热工性能现场检测时，应先检测幕墙试件的热阻，再通过计算得到传热系数；双层玻璃幕墙还应检测其隔热性能。

7.3.2 幕墙试件的热阻检测程序和检测结果计算应按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ / T 177 规定的热流计法执行。

7.3.3 同一构造形式的幕墙试件热阻测点数量应符合下列规定：

- 1 每一种构造做法不应少于 2 个检测部位；
-

2 每个检测部位不应少于 4 个温度测点。

7.3.4 双层玻璃幕墙隔热性能应按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ / T 177 规定的示踪气体恒定流量法执行。

---

## 7.4 实验室检测

### 7.4 实验室检测

7.4.1 建筑幕墙热工性能实验室检测应包括传热系数检测、抗结露因子和太阳得热系数检测，双层幕墙检测还应包括通风量检测和室内侧玻璃内表面温度检测。

7.4.2 建筑幕墙的传热系数和抗结露因子检测应按现行国家标准《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》GB / T 29043 的规定执行。

7.4.3 玻璃幕墙的太阳得热系数检测应符合下列规定：

1 基于稳态传热原理，采用人工光源模拟太阳光辐射，计量通过玻璃幕墙进入热计量箱内的太阳得热量，计算该得热量与投射到试件表面的太阳辐射热总量之比，得到玻璃幕墙的太阳得热系数。

2 检测装置主要由控制室、热室、环境空间、人工模拟光源、热计量箱及冷却水系统等组成(图 7.4.3)。

---



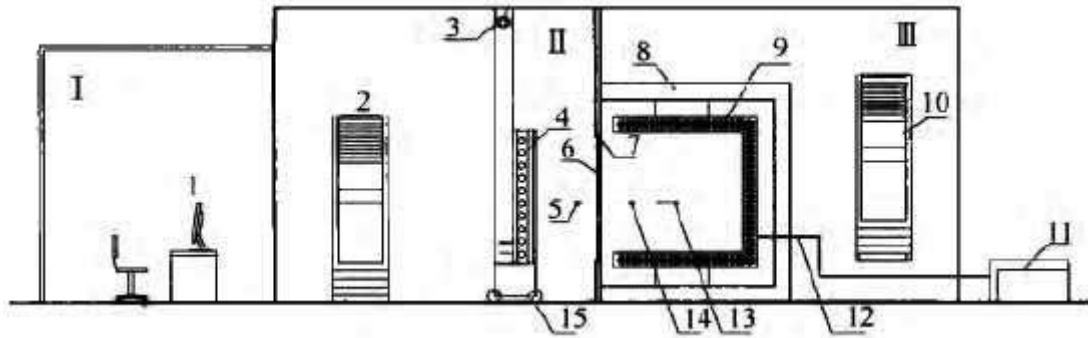


图 7.4.3 太阳得热系数检测装置示意

1-数据采集及控制系统；2-热室空调系统；3-排风系统；4-人工模拟光源；5-热室空气温度；6-试件；7-试件框；8-热计量箱；9-集热器；10-环境空间空调系统；11-冷水机组；12-水循环系统；13-风扇；14-热计量箱内空气温度；15-移动支架

### 3 试验步骤应符合下列规定：

1)热室内控制温度设定为  $24.5^{\circ}\text{C} \sim 28.5^{\circ}\text{C}$  范围内某一温度值，热计量箱内空气平均温度设定为  $24.5^{\circ}\text{C} \sim 25.5^{\circ}\text{C}$  范围内某一温度值，控制温度波动幅度均不应大于  $0.5\text{K}$ ；

2)试件热室侧表面太阳辐射照度控制范围应为  $500\text{W}/\text{m}^2 \sim 700\text{W}/\text{m}^2$ ，热室侧表面风速不宜大于  $3\text{m}/\text{s}$ ；

3)试验开始前，应首先进行人工模拟光源辐射照度分布不均匀度调试，其次检查试件安装和调整人工模拟光源与试件的距离以满足实验要求，然后启动检测装置，调整试件热室侧表面风速满足要求；

4)测量各控温点温度，判断是否稳定。当热室和热计量箱内空气温度稳定后，调整人工模拟光源的电流，使其辐射照度满足实验条件要求，之后记录冷却水进、出口温度，热计量箱内外壁面温度，试件框内外表面温度，人工模拟光源辐射照度和冷却水流量等参数值。

测量时间间隔为  $2\text{min}$ ，测试 10 次后，结束测量。

4 数据处理应符合下列规定：

1)应采用温度、辐射照度和冷却水流量等参数的最后 6 次有效试验数据平均值，进行太阳得热系数计算；

2)太阳得热系数应按下列公式计算：

$$SHGC = \frac{Q_{\tau}}{I \cdot A} \quad (7.4.3-1)$$

$$Q_{\tau} = G \times C \times \rho \times (t_c - t_j) + Q_b - Q_f - A \times K_s \times \Delta T_s \quad (7.4.3-2)$$

$$Q_b = (t_{jln} - t_{jlw}) \cdot M_1 + (t_{kn} - t_{kw}) \cdot M_2 \quad (7.4.3-3)$$

式中：SHGC——试件太阳得热系数，其值取 2 位有效数字；

$Q_{\tau}$ ——单位时间内通过试件进入热计量箱内的太阳得热量(W)；

$I$ ——试件热室侧表面入射的模拟太阳光辐射热量(W/m<sup>2</sup>)；

$A$ ——试件的有效面积(m<sup>2</sup>)；

$G$ ——冷却水流量(m<sup>3</sup>)；

$c$ ——冷却水比热容[J / (kg·K)]；

$\rho$ ——冷却水密度(kg / m<sup>3</sup>)；

$t_c$ ——冷却水出口水温度(K)；

$t_j$ ——冷却水进口温度(K)；

$Q_b$ ——单位时间内通过热计量箱外壁及试件框的传热量(W)；

$Q_f$ ——单位时间内热计量箱内风扇散热量(W)；

$K_s$ ——试件的传热系数[W / (m<sup>2</sup>·K)]；

$\Delta T_s$ ——试件两侧的空气温差(K)；

---

$t_{jin}$ ——热计量箱壁内表面平均温度，单位为 K；

$t_{jw}$ ——热计量箱壁外表面平均温度，单位为 K；

$M_1$ ——热计量箱热流系数，单位为 W / K；

$t_{kn}$ ——试件框内表面平均温度，单位为 K；

$t_{kw}$ ——试件框外表面平均温度，单位为 K；

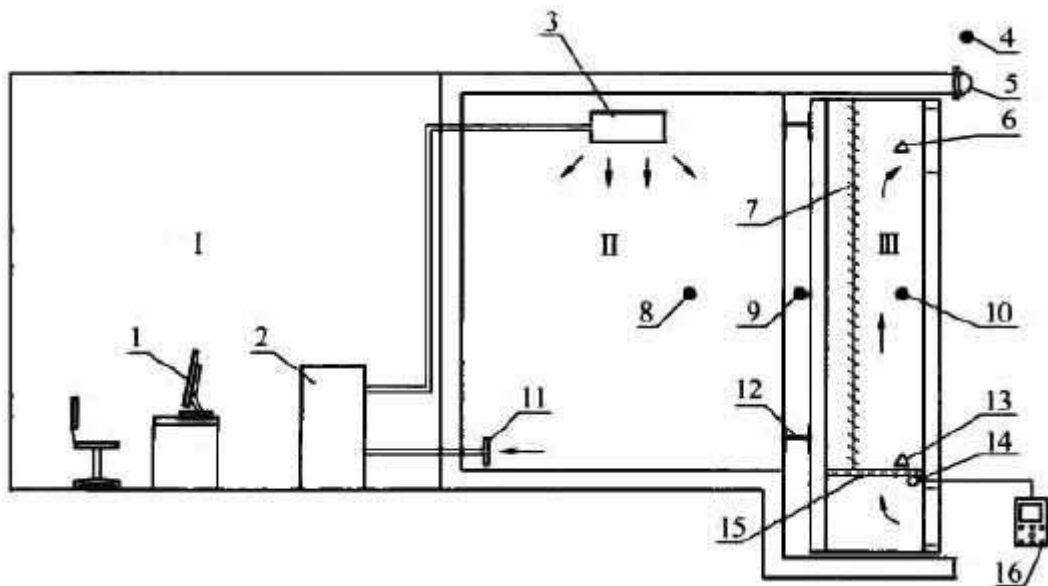
$M_2$ ——试件框热流系数，单位为 W / K。

#### 7.4.4 双层幕墙通风量检测应符合下列规定：

1 通风量检测应采用示踪气体恒定流量法；

2 检测装置应包括室内环境模拟箱体、试件安装支撑系统、热通道通风系统、空调系统、数据自动采集系统(图 7.4.4)，且数据自动采集系统应具备示踪气体释放率、示踪气体浓度、辐射强度、温度等的测量功能；

3 通风量和室内侧玻璃内表面温度检测应在室外空气温度不低于 25℃、天气晴朗的条件下进行，检测期间室内空气温度应比室外空气温度低 6℃ ~ 10℃，且应保持稳定；



#### 图 7.4.4 双层幕墙通风量检测装置

1-数据采集系统；2-空调主机；3-空调末端；4-室外温度测点；5-总辐射表；6-出风口气体浓度测点；7-遮阳百叶；8-室内温度测点；9-内层幕墙内表面温度测点；10-通道内温度测点；11-回风口；12-试件支撑；13-进风口气体浓度测点；14-示踪气体释放管；15-格栅；  
16-气体质量流量控制器

4 检测应在所在地区真太阳时 11:30~12:30 之间进行。

7.4.5 建筑幕墙热工性能实验室检测数据的采集时间以及热通道通风量计算，可按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的规定执行。

---

## 8 热循环性能

---

### 8.1 一般规定

#### 8 热循环性能

#### 8.1 一般规定

8.1.1 建筑幕墙的热循环性能检测可分为现场检测和实验室检测，并宜进行实验室检测；当进行现场检测时，应选择位置较低的部位。

8.1.2 建筑幕墙的热循环性能检测结果应包括下列内容：

---

1 每次热循环结束后，试件内外的不可恢复形变、功能障碍及损坏等情况，并应绘图注出发生的部位，记录发生结露现象的中空玻璃部位；

2 热循环检测前后，气密性能和水密性能数值和级别。

8.1.3 建筑幕墙检测报告除应符合本标准第2.0.8条的规定外，还应包括下列内容：

1 室内箱温度和湿度；

2 室外箱空气温度和试件表面温度；

3 检测的起始时间和终止时间；

4 热电偶的安装位置。

---

## 8.2 试件要求

### 8.2 试件要求

8.2.1 建筑幕墙热循环性能检测的试件宽度应至少包括一个承受设计荷载的垂直构件，试件高度应至少包括一个层高，并应在垂直方向上至少有两处与承重结构相连接。

8.2.2 试件应包括典型的垂直接缝、水平接缝和可开启部分，且试件的可开启部分占试件总面积的比例应与工程一致。

8.2.3 单元式幕墙应至少包括一个典型的十字缝，并应有一个完整单元的四边形形成的接缝。

---

8.2.4 进行热循环检测前，应将试件的外表面及各缝隙中的水清理干净，并保持试件处于干燥状态。

---

### 8.3 现场检测

#### 8.3 现场检测

8.3.1 建筑幕墙热循环性能现场检测装置应包括室外温度模拟箱和室内温度模拟箱。

8.3.2 室外温度模拟箱应符合现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG / T 397 的规定。

8.3.3 室内温度模拟箱进深不宜小于 2m，并可利用已竣工建筑上下层楼板及墙体作为其封闭面，现场制作的封闭层及内表面的材料应符合现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG / T 397 的规定。

8.3.4 建筑幕墙热循环性能现场检测方法按现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG / T 397 的规定执行。

---

### 8.4 实验室检测

#### 8.4 实验室检测

---

8.4.1 建筑幕墙热循环性能实验室检测应按现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG/T 397 的规定执行。

---

## 9 隔声性能

---

### 9.1 一般规定

#### 9 隔声性能

#### 9.1 一般规定

9.1.1 建筑幕墙隔声性能检测可分为现场检测和实验室检测。

9.1.2 建筑幕墙工程的隔声性能现场检测宜在建筑室内装修竣工完成后进行；幕墙构件隔声性能宜采取实验室检测。

9.1.3 对建筑隔声质量有较高要求的建筑幕墙或使用过程中出现隔声质量问题的建筑幕墙，宜现场检测其隔声性能。

9.1.4 建筑幕墙隔声性能的检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括下列内容：

- 1 试件安装情况、试件密封处理的说明；实验室检测还应包括试件的单位面积重量；
-

- 2 接收室的温度、相对湿度、容积，实验室检测时的声源室容积；
  - 3 以表格和曲线图的形式给出的每一试件的隔声单值评价量与频率的关系，且曲线图的横坐标(对数刻度)应表示频率，并宜采用 5mm 表示一个 1 / 3 倍频程，纵坐标应表示隔声量或标准化声压级差(保留一位小数)，并宜采用 20mm 表示 10dB；
  - 4 对高隔声量幕墙试件，当个别频带隔声测量受间接传声或背景噪声的影响只能测出下限值时，该频带的测量结果的特别说明；
  - 5 现场检测的计权标准化声压级差( $D_{2m}$ , nT, W)、交通噪声频谱修正量( $C_{tr}$ )及两者之和；
  - 6 实验室检测幕墙试件的计权隔声量( $R_w$ )、交通噪声频谱修正量( $C_{tr}$ )及两者之和；
  - 7 隔声性能等级。
- 

## 9.2 试件要求

### 9.2 试件要求

#### 9.2.1 建筑幕墙隔声性能的现场检测试件应符合下列规定：

- 1 幕墙有可开启部分时，试件应包含可开启部分；
- 2 试件应包含可能存在隔声薄弱环节的部位。

#### 9.2.2 建筑幕墙隔声性能的实验室检测试件应符合下列规定：

- 1 同一结构形式的幕墙，试件数量应为一件；
  - 2 试件构造、型号、材料等应与设计图一致；
-



- 3 试件应包括典型的垂直接缝和水平接缝；
  - 4 幕墙有可开启部分时，试件应包含可开启部分；
  - 5 试件宽度不宜少于两个标准水平分格，试件高度宜包括一个层高；试件面积宜在  $10\text{ m}^2 \sim 20\text{ m}^2$  之间，且不应小于  $6\text{ m}^2$ ；试件最小边长不应小于  $2\text{ m}$ ；试件组装应与实际工程相符。
- 

### 9.3 现场检测

#### 9.3 现场检测

9.3.1 建筑幕墙隔声性能现场检测应按现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第5部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB / T 19889 . 5 的规定执行，且隔声检测测量应采用标准化声压级差( $D_{2m}$  , nT)。

9.3.2 建筑幕墙隔声性能的现场检测宜采用交通噪声测量法，也可采用扬声器噪声测量法。

9.3.3 建筑幕墙隔声性能现场检测结果处理应符合下列规定：

- 1 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB / T 50121 的规定，计算计权标准化声压级差和交通噪声频谱修正量；

- 2 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB / T 50121 的规定，由外墙测得的计权标准化声压级差和交通噪声频谱修正量之和，确定受检幕墙外墙的空气声隔声性能等级。

---

---

## 9.4 实验室检测

### 9.4 实验室检测

9.4.1 当实验室检测建筑幕墙隔声性能时，试件的安装应模拟实际工程，密封方式应与设计要求一致，且不得加设特殊附件或采取其他措施。

9.4.2 建筑幕墙隔声性能的实验室检测应在试件缝的密封材料和连接部位的材料干燥后进行。

9.4.3 建筑幕墙隔声性能的实验室检测应按现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》GB/T 19889.3的规定执行，且隔声检测量应采用隔声量(R)。

9.4.4 建筑幕墙隔声性能实验室检测结果处理应按符合下列规定：

1 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121的规定，计算计权隔声量( $R_w$ )和交通噪声频谱修正量( $C_{tr}$ )；

2 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121的规定，由构件测得的计权隔声量和交通噪声频谱修正量之和，确定受检幕墙构件的空气声隔声性能等级。

---

## 10 光学性能

---

### 10.1 一般规定

---

## 10 光学性能

### 10.1 一般规定

10.1.1 建筑幕墙光学性能检测可分为现场检测和实验室检测，并宜采取实验室检测。

10.1.2 建筑幕墙光学性能的现场检测可分为幕墙透光部位检测和不透光部位检测。透光部位现场检测项目应包括可见光反射比、可见光透射比、色差和一般显色指数，不透光部位的检测项目应包括可见光反射比和色差。

10.1.3 幕墙光学性能的实验室检测项目应包括可见光反射比、可见光透射比、紫外线透射比、物品损伤系数、皮肤损伤系数、太阳光直接反射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、遮阳系数、辐射率、色差和一般显色指数以及透光折减系数值。

10.1.4 幕墙光学性能检测报告应符合本标准第 2.0.8 条的规定。

---

### 10.2 试件要求

#### 10.2 试件要求

10.2.1 建筑幕墙光学性能的现场检测试件应符合下列规定：

- 1 现场检测宜选取可开启部分或周边有可开启部分的幕墙部位作为试件，且试件应具有
-

代表性；

2 当现场进行可见光反射比、可见光透射比和一般显色指数测量时，不同类型材料应各选择不少于 3 个构件；

3 现场进行色差测量时，应选择 2 个试件作为一个色差检验组，每个色差检验组内应选取 5 个检测点，且每个试件不应少于 1 个检验点。

10.2.2 建筑幕墙光学性能的实验室检测试件应符合下列规定：

1 当进行光学性能检测时，应对不同厂家、不同品种和不同类型产品分别取样；

2 材料试件应采用同材质单片材料的切片或单独制备，取样数量不应少于 3 片(组)；

3 材料色差检测取样不应少于 3 件；

4 用于透光折减系数检测的幕墙试件应具有代表性，且试件数量不应少于 1 件；

5 试件应与产品设计、加工和实际使用的要求一致，且不得有多余附件或采用特殊加工

方法；

6 试件应完好无缺损、无污染，表面应保持洁净和平整。

---

## 10.2 试件要求

### 10.2 试件要求

10.2.1 建筑幕墙光学性能的现场检测试件应符合下列规定：

1 现场检测宜选取可开启部分或周边有可开启部分的幕墙部位作为试件，且试件应具有代表性；

---

2 当现场进行可见光反射比、可见光透射比和一般显色指数测量时，不同类型材料应各选择不少于 3 个构件；

3 现场进行色差测量时，应选择 2 个试件作为一个色差检验组，每个色差检验组内应选取 5 个检测点，且每个试件不应少于 1 个检验点。

10.2.2 建筑幕墙光学性能的实验室检测试件应符合下列规定：

1 当进行光学性能检测时，应对不同厂家、不同品种和不同类型产品分别取样；

2 材料试件应采用同材质单片材料的切片或单独制备，取样数量不应少于 3 片(组)；

3 材料色差检测取样不应少于 3 件；

4 用于透光折减系数检测的幕墙试件应具有代表性，且试件数量不应少于 1 件；

5 试件应与产品设计、加工和实际使用的要求一致，且不得有多余附件或采用特殊加工方法；

6 试件应完好无缺损、无污染，表面应保持洁净和平整。

---

### 10.3 现场检测

#### 10.3 现场检测

10.3.1 建筑幕墙光学性能现场检测所采用的仪器应符合下列规定：

1 测量用的照度计应采用一级以上的照度计；

2 测量用的亮度计应采用一级以上的光电式亮度计；

3 颜色参数检测仪器宜采用光谱辐射计，其性能应符合现行国家标准《采光测量方法》

GB / T 5699 的规定。

---

10.3.2 建筑幕墙光学性能现场检测应在天空扩散光的条件下进行，且检测时应避免人员或物体对仪器产生遮挡。

10.3.3 建筑幕墙表面反射比的现场测量应按现行国家标准《采光测量方法》GB / T 5699 的规定执行。

10.3.4 建筑幕墙透射比的现场测量应按现行国家标准《采光测量方法》GB / T 5699 的规定执行。

10.3.5 当对色差进行现场检测时，应先目测确定测量区域，且有色差问题的幕墙部位都应包含在该区域内。检测应按现行国家标准《彩色建筑材料色度测量方法》GB / T 11942 和《镀膜玻璃 第 1 部分：阳光控制镀膜玻璃》GB / T 18915 . 1 的规定执行。

10.3.6 透光材料的一般显色指数的测量可按现行国家标准《采光测量方法》GB / T 5699 的规定执行，一般显色指数的计算可按现行国家标准《光源显色性评价方法》GB / T 5702 的规定执行。

---

## 10.4 实验室检测

### 10.4 实验室检测

---

10.4.1 幕墙用材料的光学性能实验室检测应采用分光光度计，分光光度计性能应符合下列规定：

- 1 波长范围应符合表 10.4.1 的规定；

**表 10.4.1 分光光度计的波长范围**

测量区间	紫外区	可见区	太阳光区	近红外区	中远红外区
波长范围	300nm~ 380nm	380nm~ 780nm	300nm~ 2500nm	780nm~ 2500nm	2.5 μm~ 25 μm

- 2 仪器性能不应低于 B 级；
- 3 积分球开孔部分的总面积不应超过球内壁总反射面积的 10%；
- 4 当进行反射比和透射比检测时，积分球应能收集所有的反射或透射的散射光线。积分球的直径应足够大，内壁的表面应涂上反射比足够高的漫反射材料。

10.4.2 材料光学性能检测应符合下列规定：

- 1 在光谱透射比测量中，应采用与试样相同厚度的空气层作参比标准；
- 2 在光谱反射比测量中，应采用仪器配置的参比白板作参比标准；
- 3 在光谱反射比测量中，应采用与试样光学特性相近的标准物质作为工作标准；
- 4 光谱透射比和反射比测量中，照明光束的光轴与试样表面法线的夹角不得超过 10°，照明光束中任一光线与光轴的夹角不得超过 5°。

10.4.3 可见光反射比、可见光透射比、紫外线反射比、紫外线透射比、CIE 损伤系数、皮肤损伤系数、太阳光直接反射比、太阳光直接透射比、辐射率、太阳能总透射比及遮阳系

---

数的检测，应按现行国家标准《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB / T 2680 的规定执行。

10.4.4 一般显色指数的检测应按现行国家标准《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB / T 2680 和《光源显色性评价方法》GB / T 5702 的规定执行。

10.4.5 色差检测应按现行国家标准《彩色建筑材料色度测量方法》GB / T 11942 和《镀膜玻璃 第 1 部分：阳光控制镀膜玻璃》GB / T 18915 . 1 的规定执行。

10.4.6 幕墙单元透光折减系数的检测应按现行国家标准《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》GB / T 11976 的规定执行。

---

## **11 抗冲击性能**

---

### **11.1 一般规定**

#### **11 抗冲击性能**

#### **11.1 一般规定**

11.1.1 建筑幕墙抗冲击性能检测可分为现场检测和实验室检测。

---



11.1.2 建筑幕墙抗冲击性能检测可采用耐软体重物撞击法,也可采用抗风携碎物冲击法。

11.1.3 抗冲击性能现场检测宜在幕墙工程的室内进行,并应采取相应的安全措施。

11.1.4 抗冲击性能现场检测前,应对被检幕墙因检测可能造成的整体安全性影响进行评估。

11.1.5 抗冲击性能检测报告除应符合本标准第2.0.8条的规定外,还应包含下列内容:

- 1 玻璃种类和构造尺寸;
- 2 冲击点位置;
- 3 锚件的安装和间距;
- 4 五金件的安装位置。

---

## 11.2 试件要求

### 11.2 试件要求

11.2.1 抗冲击性能现场检测时,应按幕墙种类、结构类型各选取1个试件。试件应具有代表性,试件尺寸、材料、面板、五金件、安装方法和紧固形式应与工程实际相符。

11.2.2 抗冲击性能现场检测的试件应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压

---

性能检测方法》GB / T 15227 的规定。抗风携碎物冲击性能现场检测的试件应包含面板、立柱、横梁等构件，数量应为 3 件，且试件尺寸应相同。

---

### 11.3 现场检测

#### 11.3 现场检测

11.3.1 当采取耐软体重物抗冲击法进行幕墙抗冲击性能现场检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙》GB / T 21086 的规定进行。

11.3.2 当采取抗风携碎物冲击法进行幕墙抗冲击性能现场检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙和门窗抗风携碎物冲击性能分级及检测方法》GB / T 29738 的规定执行。

---

### 11.4 实验室检测

#### 11.4 实验室检测

11.4.1 当采取耐软体重物冲击法进行幕墙抗冲击性能实验室检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙》GB / T 21086 的规定进行。

11.4.2 当采取抗风携碎物冲击法进行幕墙抗冲击性能实验室检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙和门窗抗风携碎物冲击性能分级及检测方法》GB / T 29738 的规定进行。

---

## 附录 A 建筑玻璃现场检测

---

### A.1 表面应力检测

#### 附录 A 建筑玻璃现场检测

---

## A . 1 表面应力检测

A . 1 . 1 钢化玻璃的表面应力应在具有锡扩散层的玻璃表面进行检测。

A . 1 . 2 钢化玻璃的表面应力检测应按下列步骤进行：

- 1 将带安装支架的真空吸盘吸附在玻璃表面待测量点的正下方；
- 2 在待测点滴上折射率油，将表面应力测量仪放置在安装支架上(图 A . 1 . 2)；
- 3 按现行国家标准《玻璃应力测试方法》GB / T 18144 的规定进行检测。

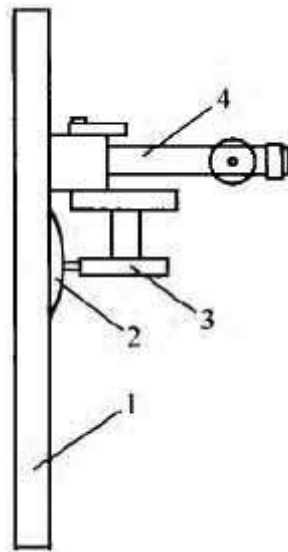


图 A . 1 . 2 表面应力检测示意图

1-钢化玻璃；2-真空吸盘；3-安装支架；4-表面应力测量装置

---

## A.2 波形弯曲度检测

### A.2 波形弯曲度检测

A.2.1 建筑玻璃的波形弯曲度宜采用波形弯曲度检测装置检测，也可采用长度为 300mm 的靠尺和塞尺检测。

A.2.2 当采用波形弯曲度检测装置进行波形弯曲度现场检测时，应按下列步骤进行：

- 1 将波形弯曲度检测装置紧贴被测样品表面检测位置(图 A.2.2)，然后沿着平行玻璃边缘方向缓慢滑动；
- 2 读出装置显示的波峰和波谷的最大距离值。

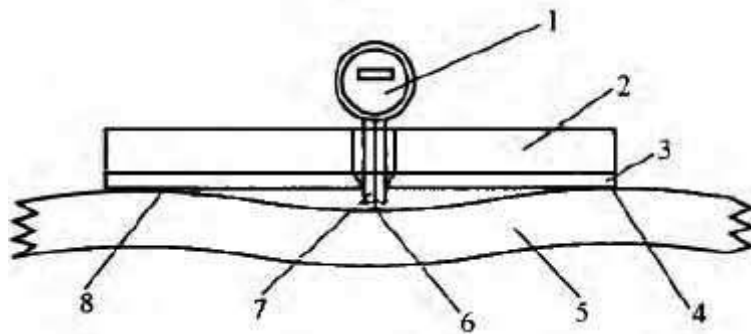


图 A.2.2 波形弯曲度现场测量示意图

1-位移显示仪表；2-主体；3-300mm 长测试基准板；4-玻璃波峰；5-玻璃；6-玻璃波谷；  
7-位移传感器；8-玻璃波峰

A.2.3 建筑玻璃的波形弯曲度应以波峰与波谷的绝对值最大值除以 300mm 后的百分率表示。

---

## A.3 露点检测

### A.3 露点检测

A.3.1 玻璃露点现场检测装置应包括冷阱、导温块、内桶、外桶、百分表、温度计和调节环(图 A.3.1)。

A.3.2 玻璃露点的现场检测应按下列步骤进行(图 A.3.2)：

- 1 将吸盘支架吸到被测中空玻璃测试区域；
- 2 操作露点仪，使其冷阱温度下降到所需测试温度范围内；
- 3 用乙醇或丙酮擦拭中空玻璃被测区域及露点仪冷阱；
- 4 将露点仪安放到吸盘支架上，调整露点仪使冷阱与被测试区域完全接触；
- 5 调整露点仪，使冷阱温度保持在所需测试温度范围内，测试时间应符合表 A.3.2

的规定；

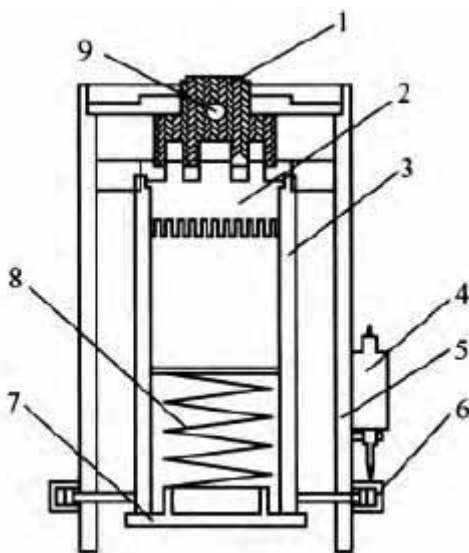


图 A.3.1 玻璃露点现场检测装置

1-冷阱；2-导温块；3-内桶；4-百分表；5-外桶；6-调节环；7-内桶盖；8-弹簧；9-冷阱

温度测孔

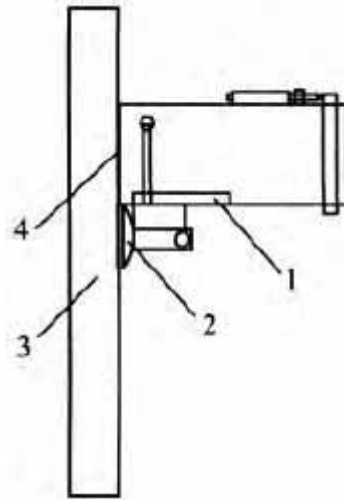


图 A . 3 . 2 玻璃露点现场检测示意

1-玻璃真空吸盘支架；2-玻璃真空吸盘；3-中空玻璃幕墙；4-冷阱

6 取下露点仪及支架，擦拭试件表面测试区域，立即观察中空玻璃内表面的结露或结霜情况。

表 A . 3 . 2 露点测试时间

原片玻璃厚度 (mm)	接触时间 (min)
≤4	3
5	4
6	5
8	7
≥10	10

#### A . 4 惰性气体浓度检测

#### A . 4 惰性气体浓度检测

A . 4 . 1 惰性气体浓度应采用等离子发射光谱仪进行检测，且测量精度不应小于检测值的 0 . 5%。

A . 4 . 2 惰性气体浓度现场检测(图 A . 4 . 2-1)应按下列步骤进行：

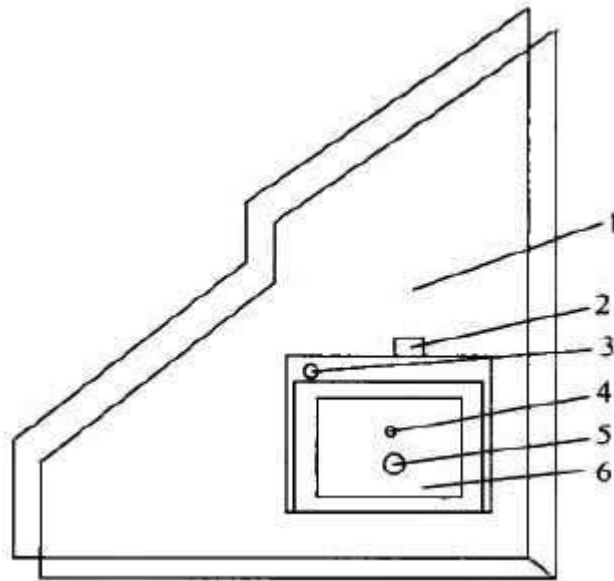


图 A . 4 . 2-1 气体浓度现场检测示意

1-中空玻璃单元；2-译码钮；3-火花键；4-光纤；5-电极；6-感应头

1 均匀地从距中空玻璃边部 55mm 处自上而下、左右两边各取 5 点作为惰性气体含量检测点(图 A . 4 . 2-2)，分别测量气体含量；

---

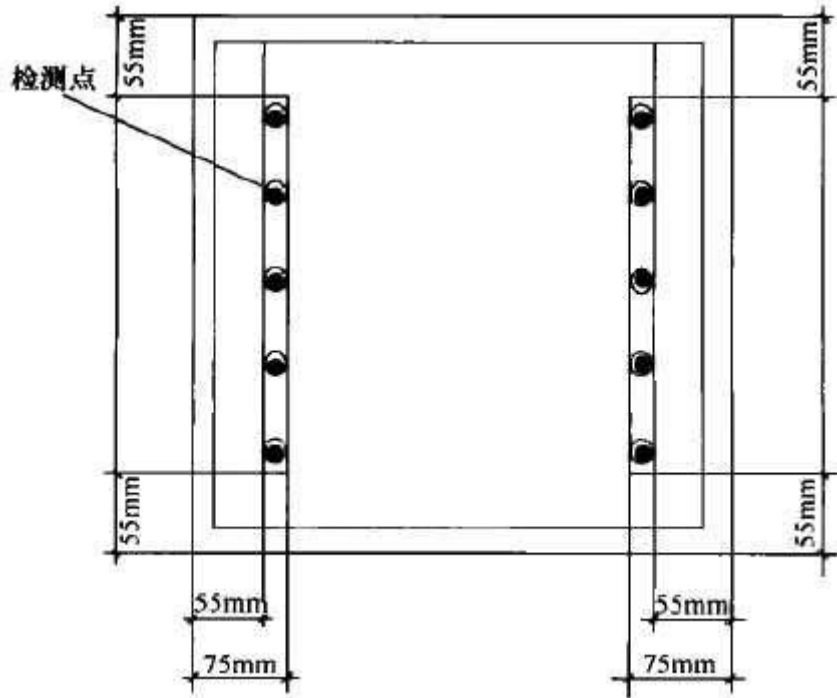


图 A . 4 . 2-2 惰性气体含量检测点

- 2 将检测装置的感应头均匀用力轻抵玻璃表面，感应头应与玻璃表面之间无缝隙；
- 3 观察火花穿透被测玻璃面及中空层情况，记录检测结果。当火花未穿透被测玻璃面及中空层时，应摒弃该读数，并重新测量。

A . 4 . 3 中空玻璃幕墙惰性气体含量的检测结果应取 10 个测量点测量值的算术平均值。

## 附录 B 防火涂料厚度检测

### 附录 B 防火涂料厚度检测

B . 0 . 1 防火涂料厚度应采用测针厚度测量仪(图 B . 0 . 1)测量，且测针厚度测量仪应由针杆和可滑动的圆盘组成，圆盘应始终保持与针杆垂直，且其上应装有固定装置，圆盘直径不



应大于 30mm。

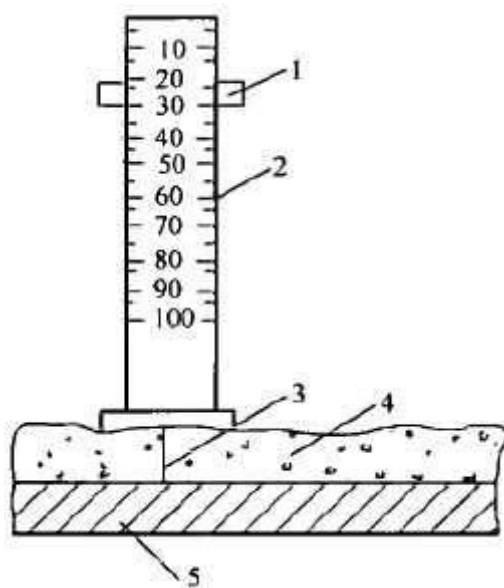


图 B . 0 . 1 测针厚度测量仪

1-标尺；2-刻度；3-测针；4-防火涂层；5-基材

B . 0 . 2 当检测幕墙的钢结构防火涂层厚度时，可在构件长度内每隔 3m 取一截面，在钢结构的四个侧面中点进行测试(图 B . 0 . 2)。

B . 0 . 3 当检测防火涂料厚度时，应将测针垂直插入防火涂层直至基材表面上，记录标尺读数。

B . 0 . 4 当检测防火涂料厚度时，应在所选择的面积中至少测出 5 个点，计算平均值，并精确到 0 . 5mm。

---

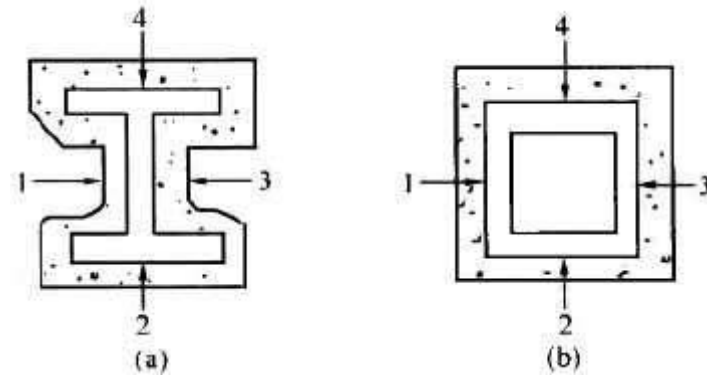


图 B . 0 . 2 测点示意图

(a)工字柱；(b)方形柱

---

## 附录 C 结构胶现场检测

---

### C . 1 一般规定

#### 附录 C 结构胶现场检测

### C . 1 一般规定

C . 1 . 1 结构胶现场检测项目应包括外观、注胶质量、粘结性、硬度、拉伸粘结强度、抗剪强度和断裂伸长率。

C . 1 . 2 结构胶现场检测应分区、分批次进行，且应选择受力不利单元进行分组检测。每组对应一条胶缝，每条胶缝应选取三处进行检测。

---

C.1.3 结构胶现场检测时，应记录环境温度和湿度。

C.1.4 结构胶现场检测前，应检查结构胶的有效尺寸。

C.1.5 结构胶现场检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括下列内容：

- 1 型材、镶嵌材料的品种、材质、牌号、尺寸和镶嵌方法、密封材料和附件的品种材质和牌号；
- 2 结构胶的有效尺寸；
- 3 层高和最大分格尺寸；
- 4 检测时不同荷载作用阶段幕墙构件的试验现象。

---

## C.2 外观和注胶质量检测

### C.2 外观和注胶质量检测

C.2.1 结构胶的外观检测应在良好的自然光条件下，采用目测的方法进行检查。

C.2.2 结构胶的注胶质量检测应采用卡尺或精度为 1mm 的金属直尺测量结构胶的厚度和宽度，并应在工程现场切开结构胶，观察截面颜色均匀度和注胶的饱满密实情况。

---

## C.3 粘结性检测

### C.3 粘结性检测

---

C . 3 . 1 结构胶的粘结性应按现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 规定的手拉试验(成品破坏法)检测。

---

#### C . 4 力学性能现场检测

#### C . 4 力学性能现场检测

C . 4 . 1 结构胶的力学性能现场检测项目应包括硬度、拉伸粘结强度、粘结破坏面积、抗剪强度和断裂伸长率。

C . 4 . 2 当现场检测结构胶的硬度时，应先在工程现场取下一段结构胶，再采用邵尔 A 型硬度计进行检测，且检测方法应符合现行国家标准《硫化橡胶或热塑性橡胶压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法(邵氏硬度)》GB / T 531 . 1 的规定。

C . 4 . 3 现场拉拔法可检测结构胶的拉伸粘结强度和粘结破坏面积，并按下列步骤进行：

- 1 选定幕墙玻璃单元，沿附框及结构胶的横向进行切割(图 C . 4 . 3)，切割长度(L)宜为 50mm，且每个玻璃板块最多可取 3 个位置进行切割；

- 2 测量并记录结构胶的宽度、厚度和长度；

- 3 将拉拔仪通过夹具或强力胶与铝附框连接牢固，且拉拔仪的精度不应大于 1N，并应配有拉力及位移的记录装置；

- 4 使用拉拔仪对被切割开的铝附框拉伸加载，拉伸速度宜为(5 ~ 6)mm / min，记录结构胶破坏时的状态和最终的拉力值(P)；

- 5 结构胶发生粘结面破坏时，采用分度为 1mm 的透明网格统计剥离粘结破坏面积；

---

6 结构胶发生内聚性破坏时，其拉伸粘结强度应按下式计算：

$$\sigma_{st} = \frac{P_i}{L \times W} \quad (C. 4. 3)$$

式中： $\sigma_{st}$ ——单个试件的受拉强度(MPa)；

$P_i$ ——单点拉力值(N)；

$L$ ——切割长度(mm)；

$W$ ——结构胶的宽度(mm)。

7 取 3 个试件检测结果的平均值作为结构胶拉伸粘结强度的检测值；

8 实验完成后，采用强度及弹性模量高于被检试样的硅酮结构胶复原，同时在被切割部位补装长度大于 100mm 的压板。

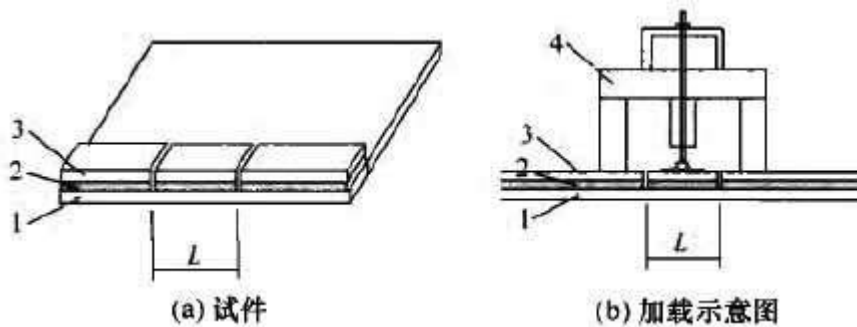


图 C . 4 . 3 拉伸粘结强度现场检测试件

1-玻璃；2-结构胶；3-铝附框；4-拉拔仪

C . 4 . 4 重新粘结法可检测结构胶的拉伸粘结强度、抗剪强度和断裂伸长率，并按下列步骤进行：

1 现场选定幕墙玻璃单元，采用切割工具沿结构胶两个粘结面进行切割，切割长度不宜小于 50mm，每个玻璃板块最多可取 3 个位置进行切割，记录原粘结面方向；

2 修整试件宽度(b)和高度(h)尺寸，且均不应小于 6mm，长度(L)应为 50mm；

3 采用现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 中规定的 G 类基材，用强度及弹性模量高于被测试件的硅酮结构胶沿原粘接面方向粘结，新结构胶在上下两个粘结面的粘结厚度总和不宜大于 0.5mm，可使用底漆增强新旧结构胶或新结构胶与基材的粘结性，粘结完成后按现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 规定条件进行养护；

4 采用现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 8 部分：拉伸粘结性的测定》GB 13477.8 的方法，在温度为(23±2)°C条件下进行拉伸强度(Ts)和断裂伸长率(E)检测，并按下式计算其抗剪强度：

$$\tau_i = \frac{P_i}{L \times b} \quad (\text{C. 4. 4})$$

式中： $\tau_i$ ——单个试件的抗剪强度(MPa)；

$P_i$ ——单点拉力值(N)；

$L$ ——切割长度(mm)；

$b$ ——胶的宽度(mm)。

5 取 3 个试件检测结果的算术平均值作为结构胶拉伸粘结强度的检测值；

6 实验完成后，采用强度及弹性模量高于被检试样的硅酮结构胶复原板块，同时在被切割部位补装压板。

---

## 本标准用词说明

### 本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

---

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

---

## 引用标准名录

### 引用标准名录

1 《建筑隔声评价标准》GB / T 50121

2 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210

3 《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法(邵氏硬度)》

GB / T 531 . 1

4 《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及

有关窗玻璃参数的测定》GB / T 2680

5 《采光测量方法》GB / T 5699

6 《光源显色性评价方法》GB / T 5702

7 《建筑门窗承受机械力检测方法》GB / T 9158

8 《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB / T 9286

9 《天然饰面石材试验方法 第 7 部分：检测板材挂件组合单元挂装强度试验方法》GB

/ T 9966 . 7

---

- 10 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》 GB 11345
  - 11 《彩色建筑材料色度测量方法》 GB / T 11942
  - 12 《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》 GB / T 11976
  - 13 《建筑密封材料试验方法 第 8 部分：拉伸粘结性的测定》 GB 13477 . 8
  - 14 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB / T 15227
  - 15 《建筑用硅酮结构密封胶》 GB 16776
  - 16 《玻璃应力测试方法》 GB / T 18144
  - 17 《建筑幕墙平面内变形性能检测方法》 GB / T 18250
  - 18 《建筑幕墙抗震性能振动台试验方法》 GB / T 18575
  - 19 《镀膜玻璃 第 1 部分：阳光控制镀膜玻璃》 GB / T 18915 . 1
  - 20 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 3 部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》  
GB / T 19889 . 3
  - 21 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 5 部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测  
量》 GB / T 19889 . 5
  - 22 《建筑幕墙》 GB / T 21086
  - 23 《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》 GB / T 29043
  - 24 《建筑幕墙和门窗抗风携碎物冲击性能分级及检测方法》 GB / T 29738
  - 25 《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》 GB / T 29907
  - 26 《玻璃幕墙和门窗抗爆炸冲击波性能分级及检测方法》 GB / T 29908
  - 27 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
  - 28 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ 113
  - 29 《金属及石材幕墙工程技术规范》 JGJ 133
-



30 《玻璃幕墙工程质量检验标准》 JGJ / T 139

31 《公共建筑节能检测标准》 JGJ / T 177

32 《人造板材工程技术规范》 JGJ 336

33 《建筑红外热像检测要求》 JG / T 269

34 《建筑幕墙热循环试验方法》 JG / T 397

---