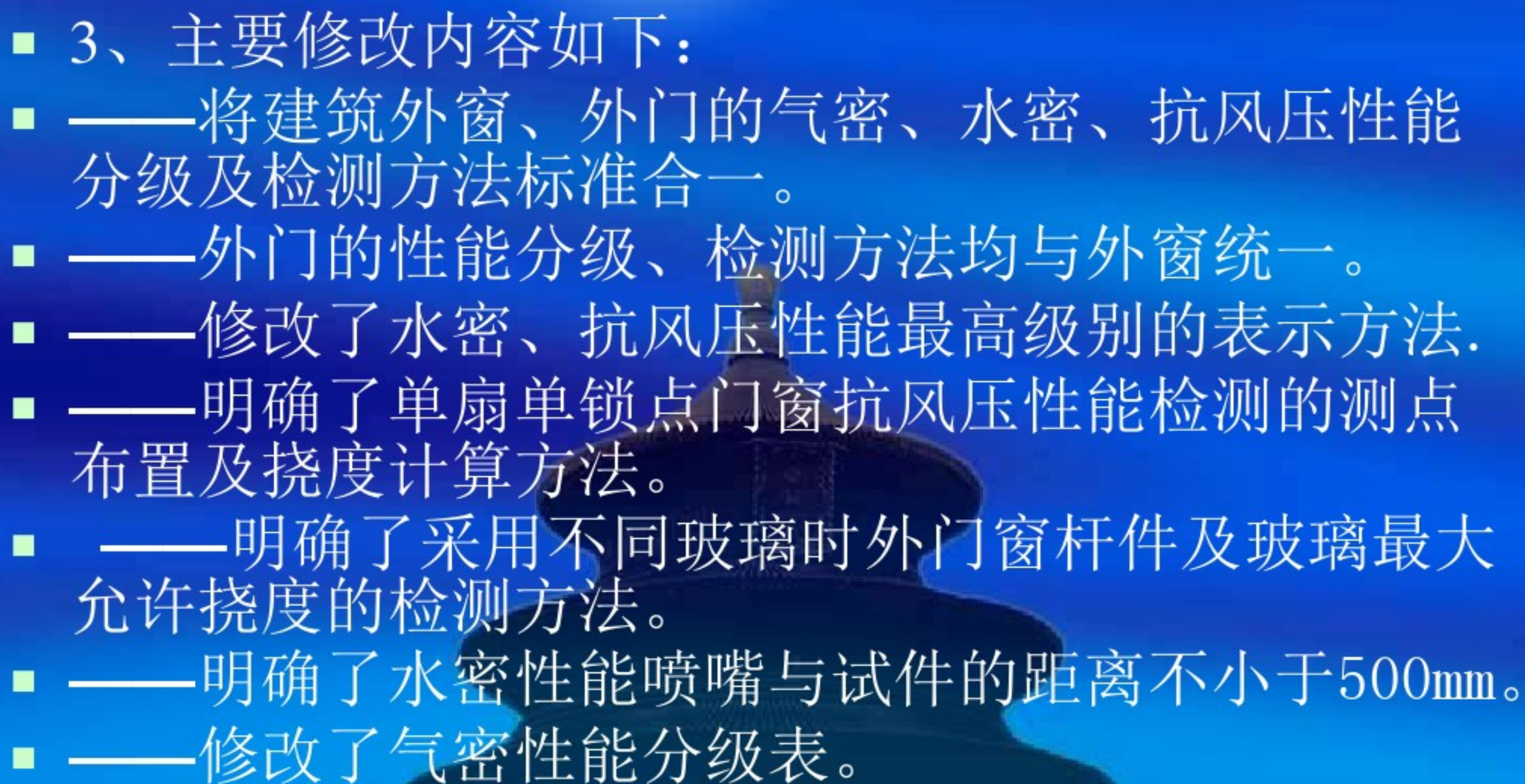




建筑外门窗气密、水密、抗风压性能 分级及检测方法GB/T 7106—2008



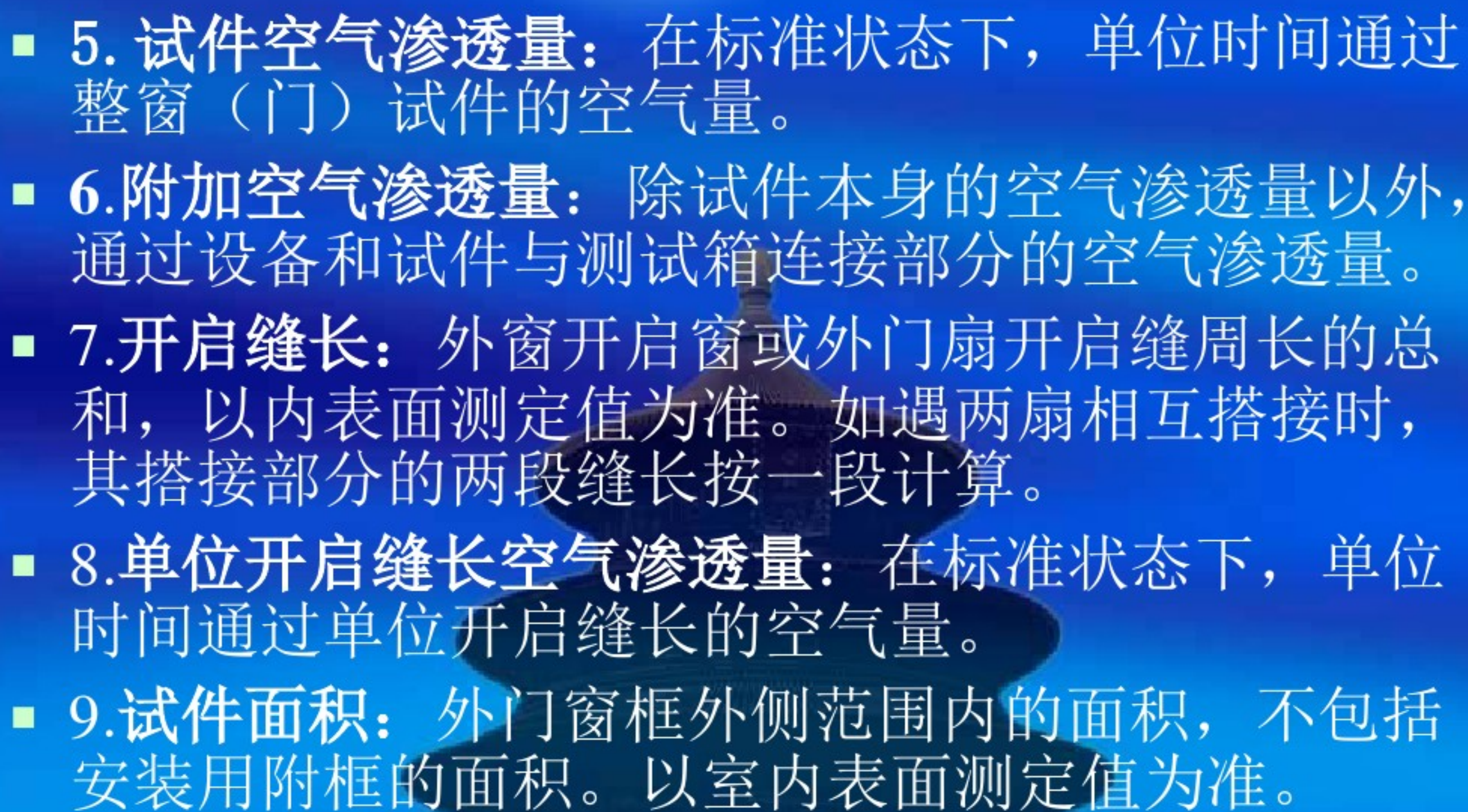
- 
- 3、主要修改内容如下：
 - ——将建筑外窗、外门的气密、水密、抗风压性能分级及检测方法标准合一。
 - ——外门的性能分级、检测方法均与外窗统一。
 - ——修改了水密、抗风压性能最高级别的表示方法。
 - ——明确了单扇单锁点门窗抗风压性能检测的测点布置及挠度计算方法。
 - ——明确了采用不同玻璃时外门窗杆件及玻璃最大允许挠度的检测方法。
 - ——明确了水密性能喷嘴与试件的距离不小于500mm。
 - ——修改了气密性能分级表。

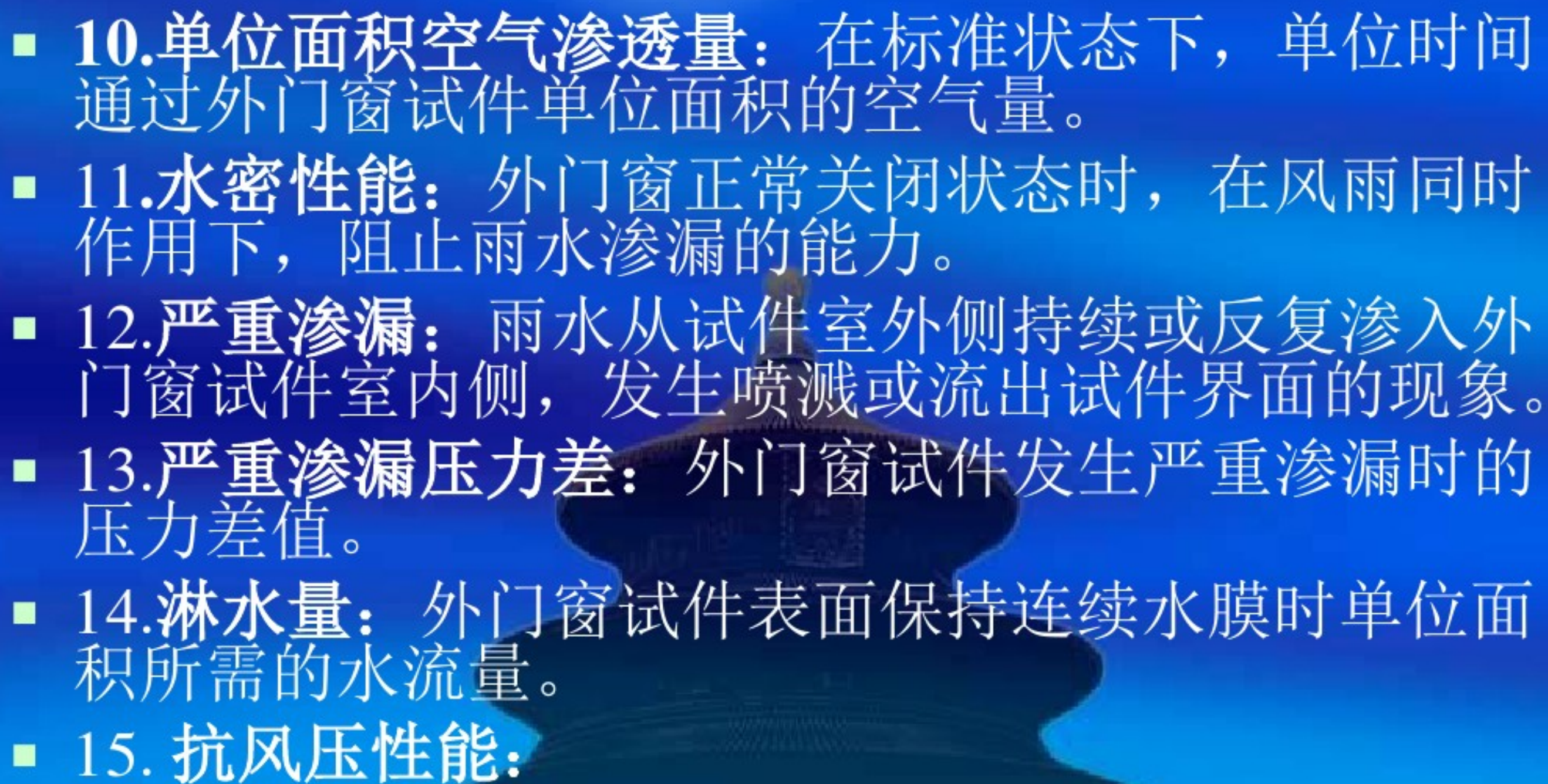
- ——增加了气密性能检测装置、淋水系统的校准方法

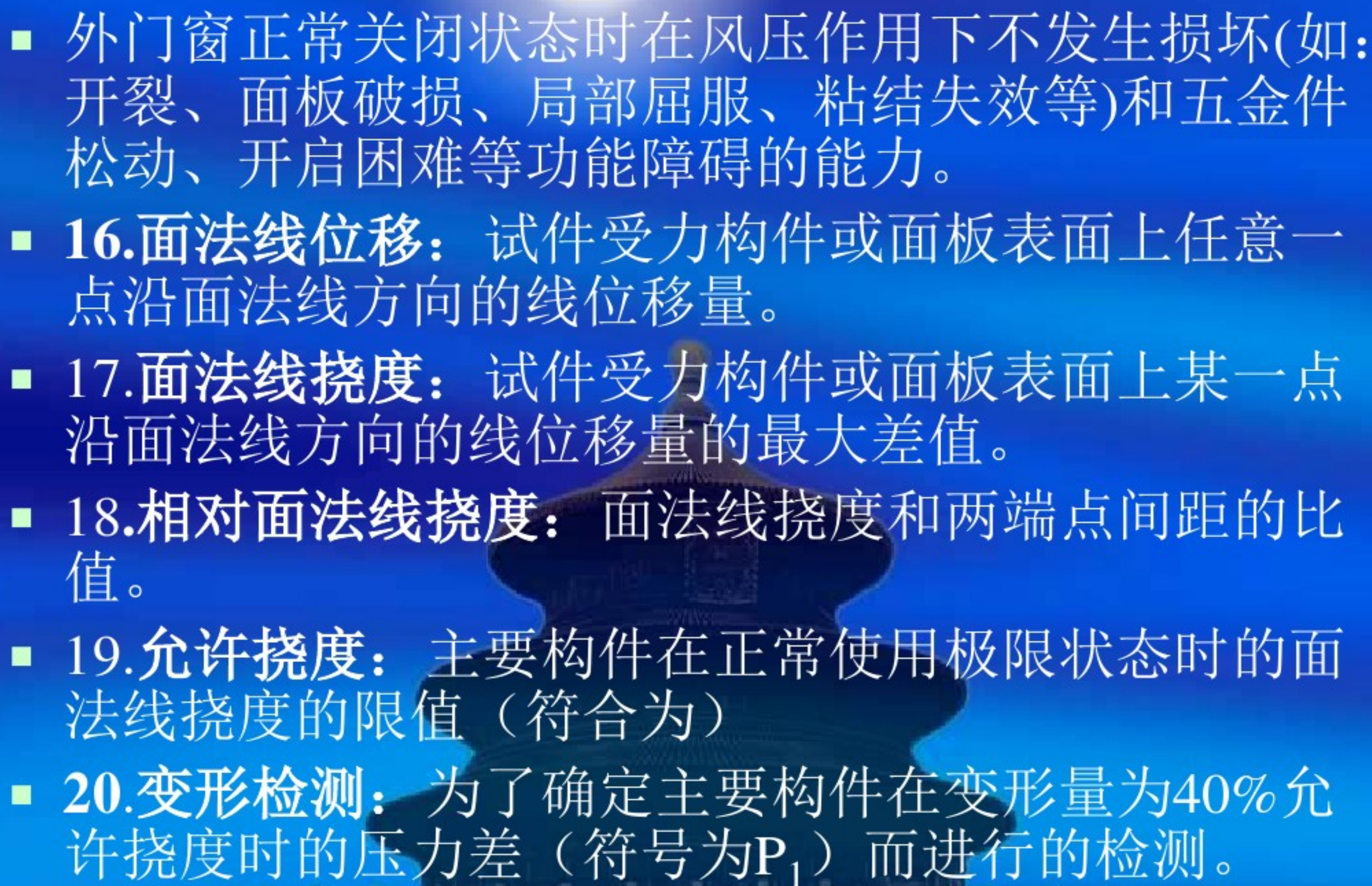
□术语和定义

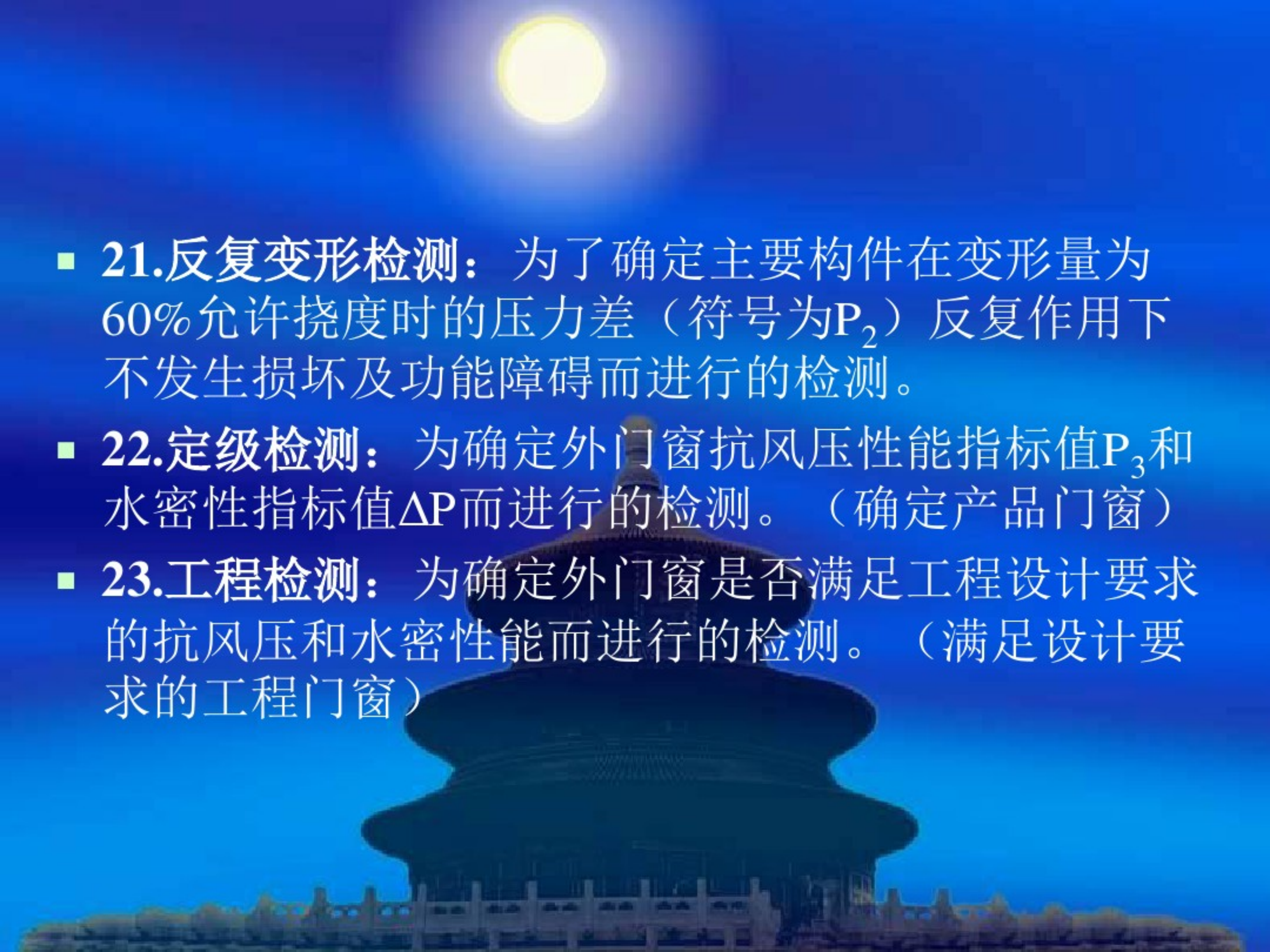
- 1. 外门窗：建筑外门及外窗的统称。
- 2. 压力差：外门窗室内、外表面所受到的空气绝对压力差值。当室外表面所受的压力高于室内表面所受的压力时，压力差为正值，反之为负值。
- 3. 气密性能：外门窗在正常关闭状态时，阻止空气渗透的能力。
- 4. 标准状态：温度为293K（20℃）、压力为101.3kPa（760mmHg），空气密度为1.202kg/m³的试验条件）

- 
- 2009年3月1日正式实施
 - 代替 GB/T 7106—2002 《建筑外窗抗风压性能分级及检测方法》、
 - GB/T 7107—2002 《建筑外窗气密性能分级及检测方法》、
 - GB/T 7108—2002 《建筑外窗水密性能分级及检测方法》、
 - GB/T 13685—1992 《建筑外门的风压变形性能分级及其检测方法》
 - GB/T 13686—1992 《建筑外门的空气渗透性能和雨水渗漏性能分级及其检测方法》。

- 
- **5. 试件空气渗透量：**在标准状态下，单位时间通过整窗（门）试件的空气量。
 - **6. 附加空气渗透量：**除试件本身的空气渗透量以外，通过设备和试件与测试箱连接部分的空气渗透量。
 - **7. 开启缝长：**外窗开启窗或外门扇开启缝周长的总和，以内表面测定值为准。如遇两扇相互搭接时，其搭接部分的两段缝长按一段计算。
 - **8. 单位开启缝长空气渗透量：**在标准状态下，单位时间通过单位开启缝长的空气量。
 - **9. 试件面积：**外门窗框外侧范围内的面积，不包括安装用附框的面积。以室内表面测定值为准。

- 
- **10.单位面积空气渗透量:** 在标准状态下, 单位时间通过外门窗试件单位面积的空气量。
 - **11.水密性能:** 外门窗正常关闭状态时, 在风雨同时作用下, 阻止雨水渗漏的能力。
 - **12.严重渗漏:** 雨水从试件室外侧持续或反复渗入外门窗试件室内侧, 发生喷溅或流出试件界面的现象。
 - **13.严重渗漏压力差:** 外门窗试件发生严重渗漏时的压力差值。
 - **14.淋水量:** 外门窗试件表面保持连续水膜时单位面积所需的水流量。
 - **15. 抗风压性能:**

- 
- 外门窗正常关闭状态时在风压作用下不发生损坏(如:开裂、面板破损、局部屈服、粘结失效等)和五金件松动、开启困难等功能障碍的能力。
 - **16.面法线位移:** 试件受力构件或面板表面上任意一点沿面法线方向的线位移量。
 - **17.面法线挠度:** 试件受力构件或面板表面上某一点沿面法线方向的线位移量的最大差值。
 - **18.相对面法线挠度:** 面法线挠度和两端点间距的比值。
 - **19.允许挠度:** 主要构件在正常使用极限状态时的面法线挠度的限值(符合为)
 - **20.变形检测:** 为了确定主要构件在变形量为40%允许挠度时的压力差(符号为 P_1)而进行的检测。

- 
- **21.反复变形检测：** 为了确定主要构件在变形量为60%允许挠度时的压力差（符号为 P_2 ）反复作用下不发生损坏及功能障碍而进行的检测。
 - **22.定级检测：** 为确定外门窗抗风压性能指标值 P_3 和水密性指标值 ΔP 而进行的检测。（确定产品门窗）
 - **23.工程检测：** 为确定外门窗是否满足工程设计要求的抗风压和水密性能而进行的检测。（满足设计要求的工程门窗）

□ 分级

■ 1. 气密性能

- ① 气密性能分级指标：采用在标准状态下，压力差为10Pa时的单位开启缝长空气渗透量和单位面积空气渗透量作为分级指标。
- ② 分级指标值：

表 1 建筑外门窗气密性能分级表

分 级	1	2	3	4	5	6	7	8
单位缝长 分级指标值 $q_1/[\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})]$	$4.0 \geq q_1$ >3.5	$3.5 \geq q_1$ >3.0	$3.0 \geq q_1$ >2.5	$2.5 \geq q_1$ >2.0	$2.0 \geq q_1$ >1.5	$1.5 \geq q_1$ >1.0	$1.0 \geq q_1$ >0.5	$q_1 \leq 0.5$
单位面积 分级指标值 $q_2/[\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$	$12 \geq q_2$ >10.5	$10.5 \geq q_2$ >9.0	$9.0 \geq q_2$ >7.5	$7.5 \geq q_2$ >6.0	$6.0 \geq q_2$ >4.5	$4.5 \geq q_2$ >3.0	$3.0 \geq q_2$ >1.5	$q_2 \leq 1.5$

■ 2. 水密性

- ①水密性分级指标：采用严重渗漏压力差值的前一级压力值作为分级指标。
- ②分级指标值：

表 2 建筑外门窗水密性能分级表

单位为帕

分 级	1	2	3	4	5	6
分级指标 ΔP	$100 \leq \Delta P < 150$	$150 \leq \Delta P < 250$	$250 \leq \Delta P < 350$	$350 \leq \Delta P < 500$	$500 \leq \Delta P < 700$	$\Delta P \geq 700$

注：第 6 级应在分级后同时注明具体检测压力差值。

■ 3. 抗风压性能

- ①抗风压性能分级指标：采用定级检测压力值 P_3 分级指标。
- ②分级指标值：

表 3 建筑外门窗抗风压性能分级表

单位为千帕

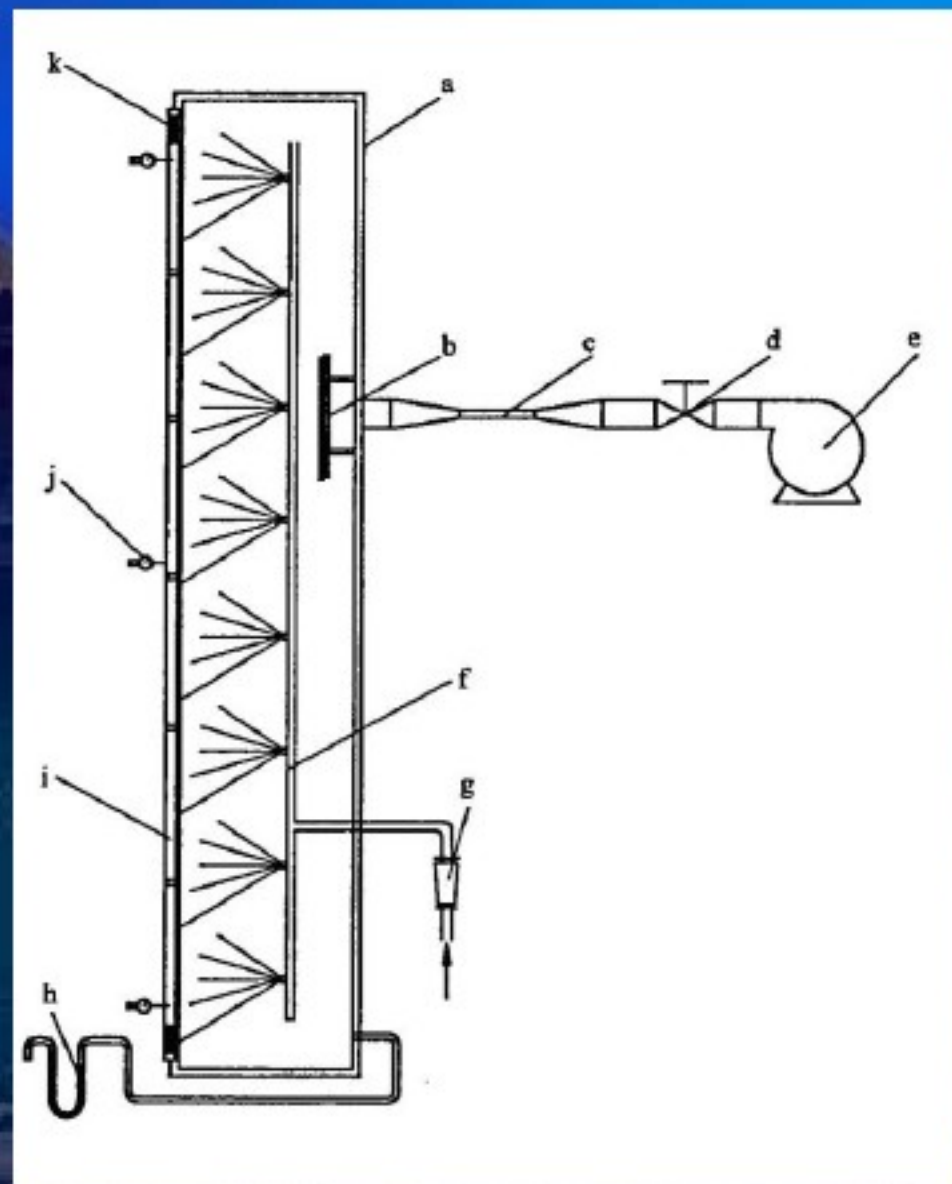
分 级	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分级指标值 P_3	$1.0 \leq P_3 < 1.5$	$1.5 \leq P_3 < 2.0$	$2.0 \leq P_3 < 2.5$	$2.5 \leq P_3 < 3.0$	$3.0 \leq P_3 < 3.5$	$3.5 \leq P_3 < 4.0$	$4.0 \leq P_3 < 4.5$	$4.5 \leq P_3 < 5.0$	$P_3 \geq 5.0$

注：第 9 级应在分级后同时注明具体检测压力差值。

□检测装置

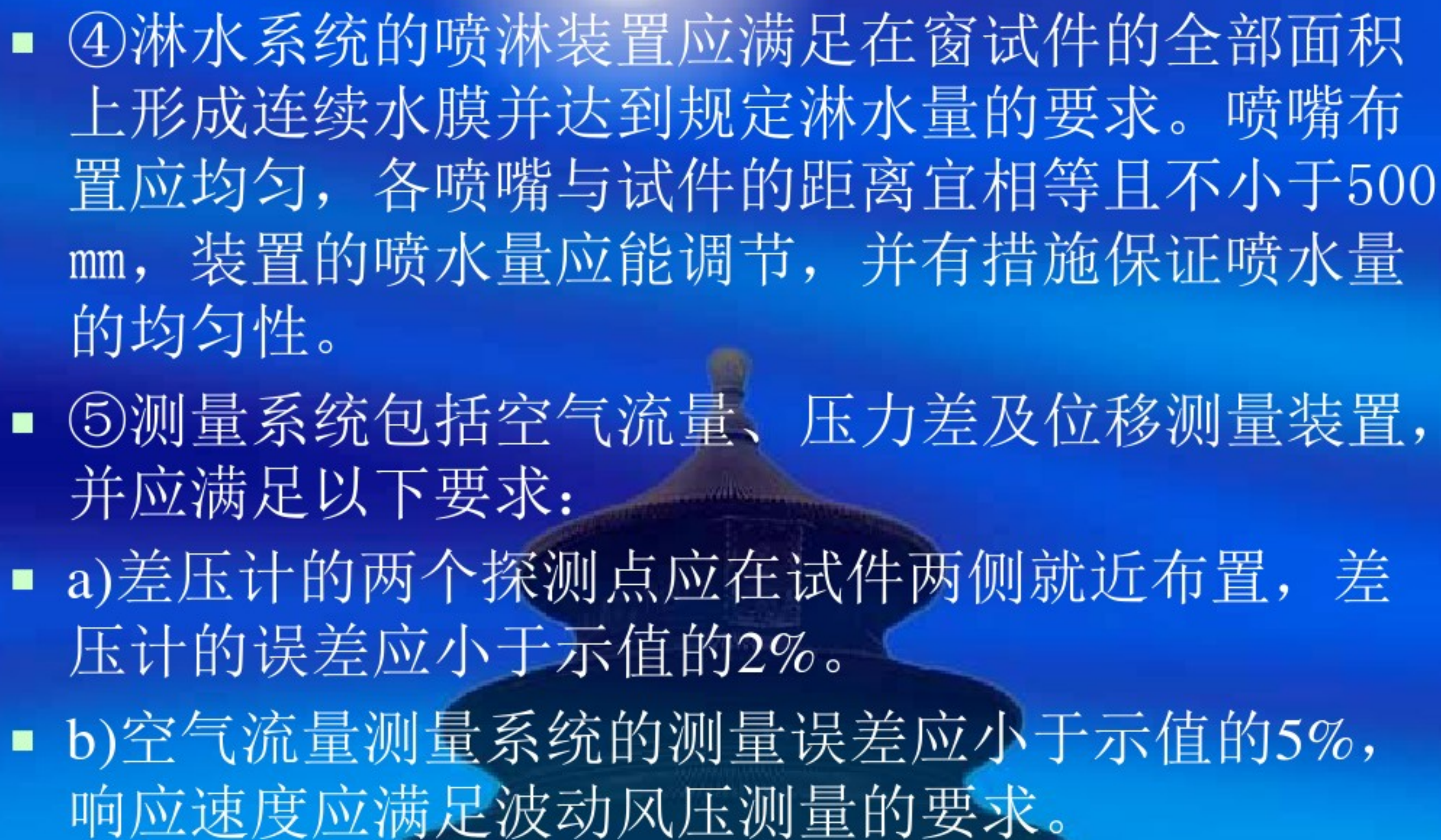
- 1. 组成: 检测装置由压力箱、试件安装系统、供压系统、淋水系统及测量系统（包括空气流量、压力差及位移测量装置）组成。

a——压力箱；
b——进气口挡板；
c——风速仪；
d——压力控制装置；
e——供风设备；
f——淋水装置；
g——水流量计；
h——差压计；
i——试件；
j——位移计；
k——安装框架。

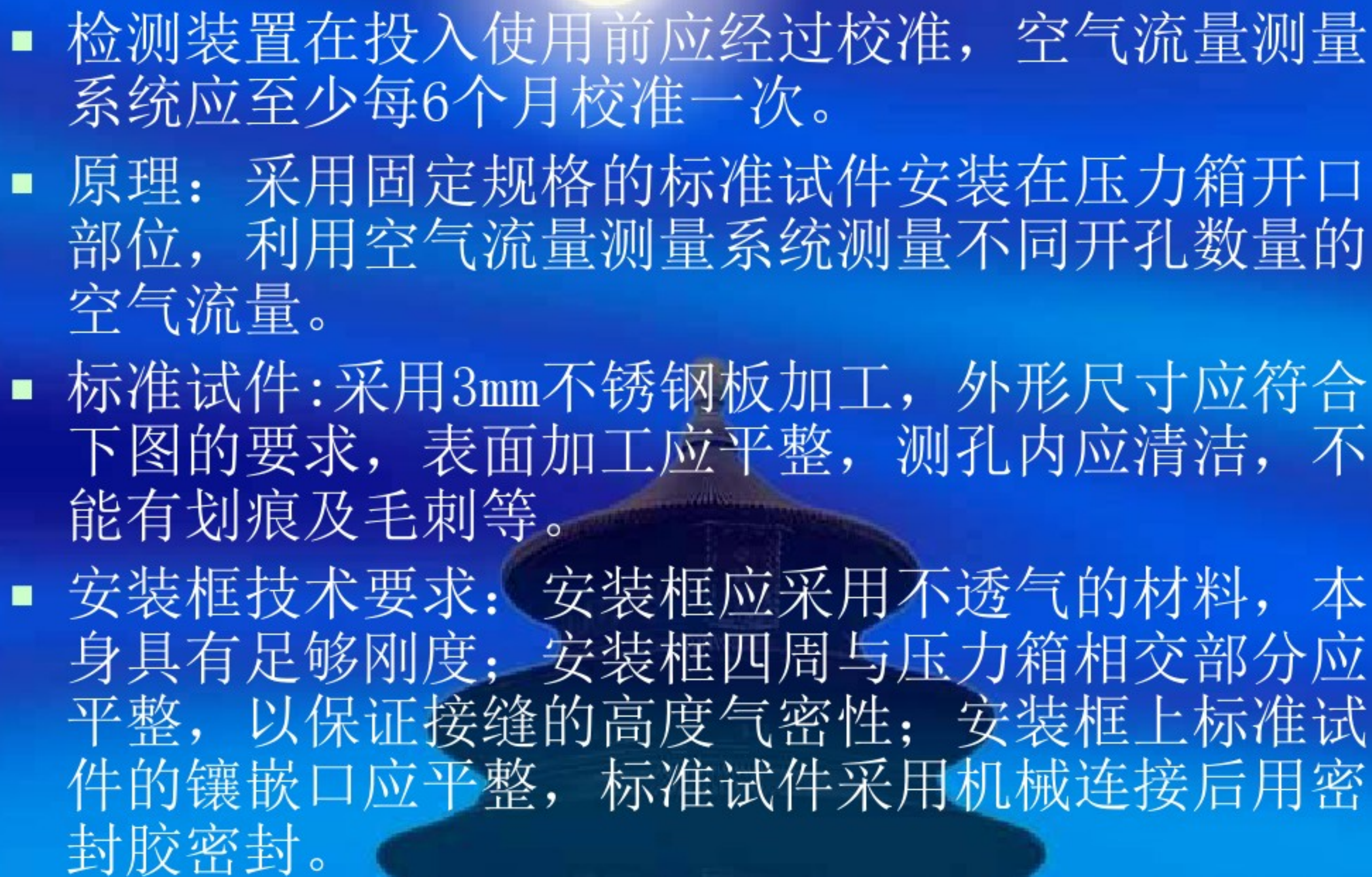


■ 2.要求

- ①压力箱的开口尺寸应能满足试件安装的要求，箱体开口部位的构件在承受检测过程中可能出现的最大压力差作用下开口部位的最大挠度值不应超过5mm或/1000，同时应具有良好的密封性能且以不影响观察试件的水密性为最低要求。
- ②试件安装系统包括试件安装框及夹紧装置。应保证试件安装牢固，不应产生倾斜及变形，同时保证试件可开启部分的正常开启。
- ③供压系统应具备施加正负双向的压力差的能力，静态压力控制装置应能调节出稳定的气流，动态压力控制装置应能稳定的提供3s~5s周期的波动风压，波动风压的波峰值、波谷值应满足检测要求。供压和压力控制能力应满足本标准第7、8、9章的要求。

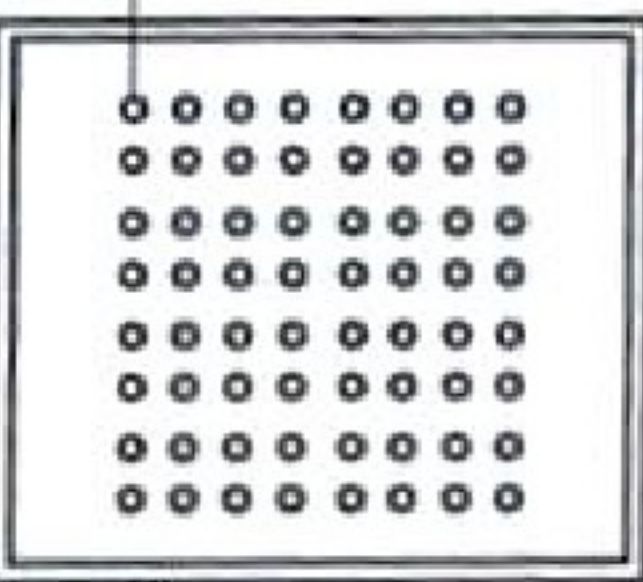
- 
- ④淋水系统的喷淋装置应满足在窗试件的全部面积上形成连续水膜并达到规定淋水量的要求。喷嘴布置应均匀，各喷嘴与试件的距离宜相等且不小于500 mm，装置的喷水量应能调节，并有措施保证喷水量的均匀性。
 - ⑤测量系统包括空气流量、压力差及位移测量装置，并应满足以下要求：
 - a)差压计的两个探测点应在试件两侧就近布置，差压计的误差应小于示值的2%。
 - b)空气流量测量系统的测量误差应小于示值的5%，响应速度应满足波动风压测量的要求。

- c)位移计的精度应达到满量程的0.25%，位移测量仪表的安装支架在测试过程中应牢固，并保证位移的测量不受试件及其支承设施的变形、移动所影响。
- 3.校准
- ①空气流量测量系统的校准：空气流量测量系统的校准方法参见附录A，校准周期不应大于6个月。
- ②淋水系统的校准：淋水系统的校准方法参见附录B，校准周期不应大于6个月。
- 窗试件空气流量系统和淋水系统检测装置的校准方法。
- 1. 空气流量检测装置的校准：

- 
- 检测装置在投入使用前应经过校准，空气流量测量系统应至少每6个月校准一次。
 - 原理：采用固定规格的标准试件安装在压力箱开口部位，利用空气流量测量系统测量不同开孔数量的空气流量。
 - 标准试件：采用3mm不锈钢板加工，外形尺寸应符合下图的要求，表面加工应平整，测孔内应清洁，不能有划痕及毛刺等。
 - 安装框技术要求：安装框应采用不透气的材料，本身具有足够刚度；安装框四周与压力箱相交部分应平整，以保证接缝的高度气密性；安装框上标准试件的镶嵌口应平整，标准试件采用机械连接后用密封胶密封。

50厚木制安装板

8×8× ϕ 20透气孔

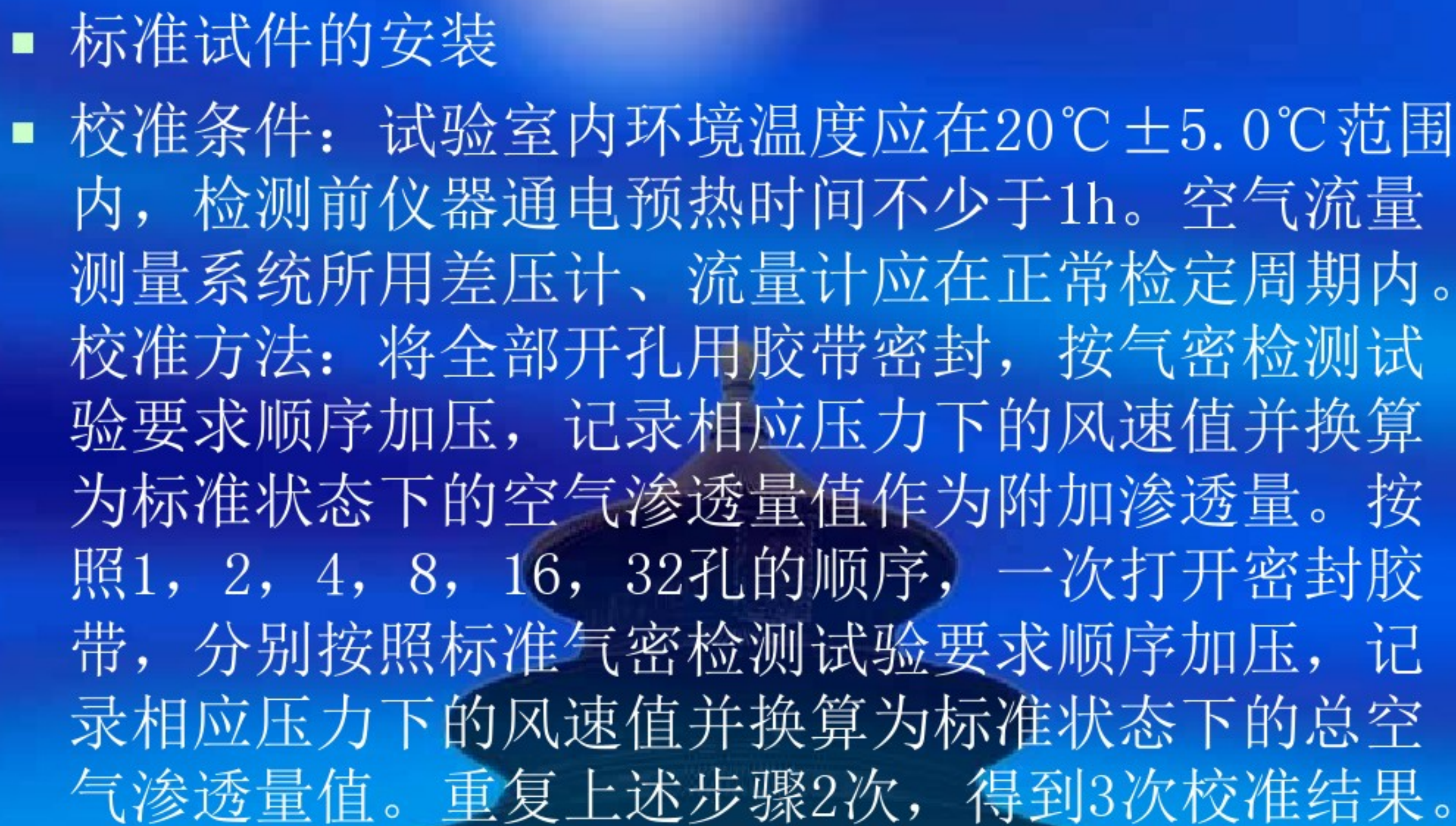


500×500标准试件

双面贴1 mm厚塑料膜



试件

- 
- 标准试件的安装
 - 校准条件：试验室内环境温度应在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5.0^{\circ}\text{C}$ 范围内，检测前仪器通电预热时间不少于1h。空气流量测量系统所用差压计、流量计应在正常检定周期内。校准方法：将全部开孔用胶带密封，按气密检测试验要求顺序加压，记录相应压力下的风速值并换算为标准状态下的空气渗透量值作为附加渗透量。按照1, 2, 4, 8, 16, 32孔的顺序，一次打开密封胶带，分别按照标准气密检测试验要求顺序加压，记录相应压力下的风速值并换算为标准状态下的总空气渗透量值。重复上述步骤2次，得到3次校准结果。

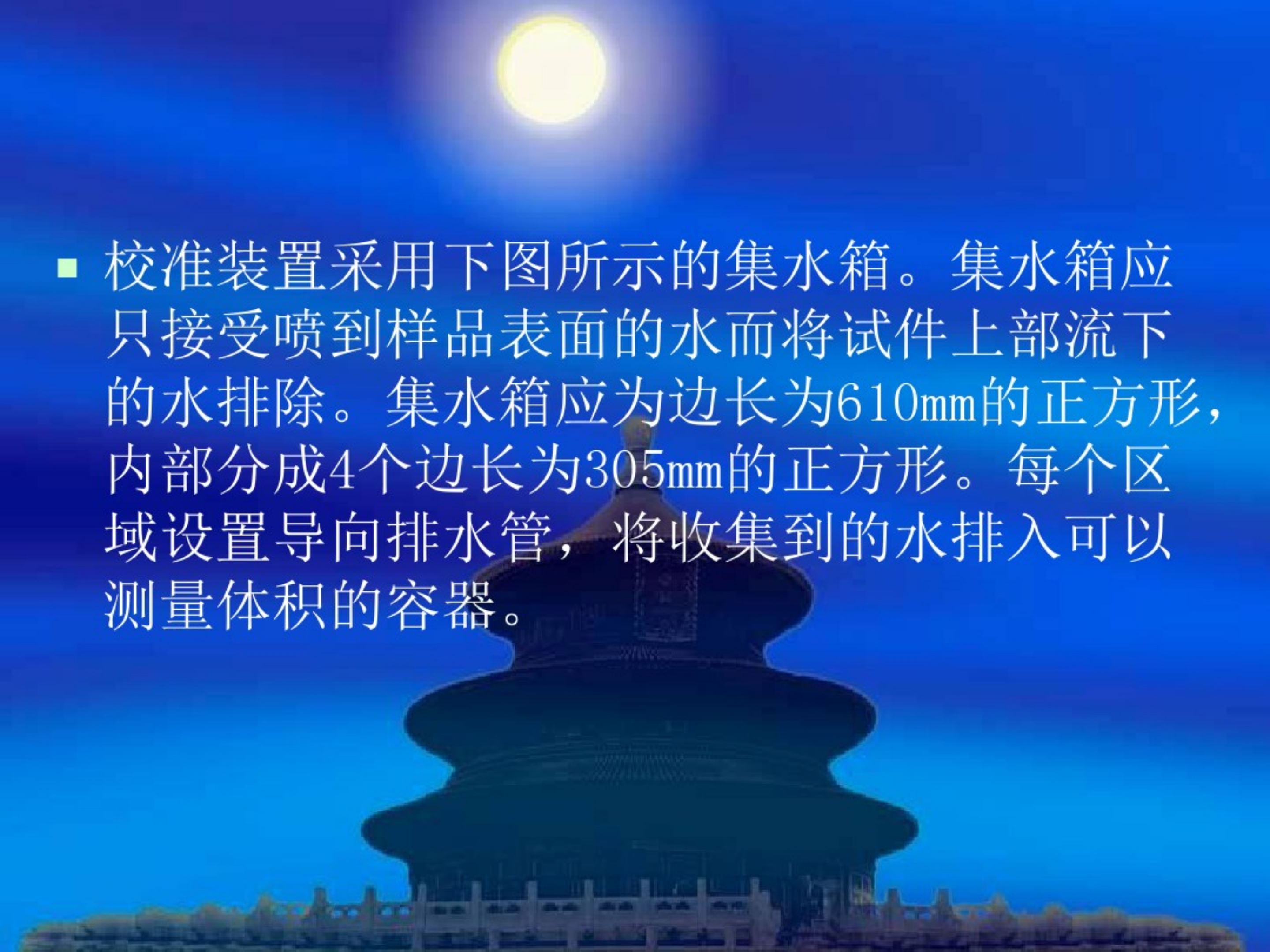
- 检测结果的处理：分别计算出升压和降压过程中在100Pa压差下的两个附加空气渗透量测定值的平均值和两个总渗透量测定值的平均值，则窗试件本身100Pa压力差下的

$$Q_t = \overline{Q_z} - \overline{Q_f}$$

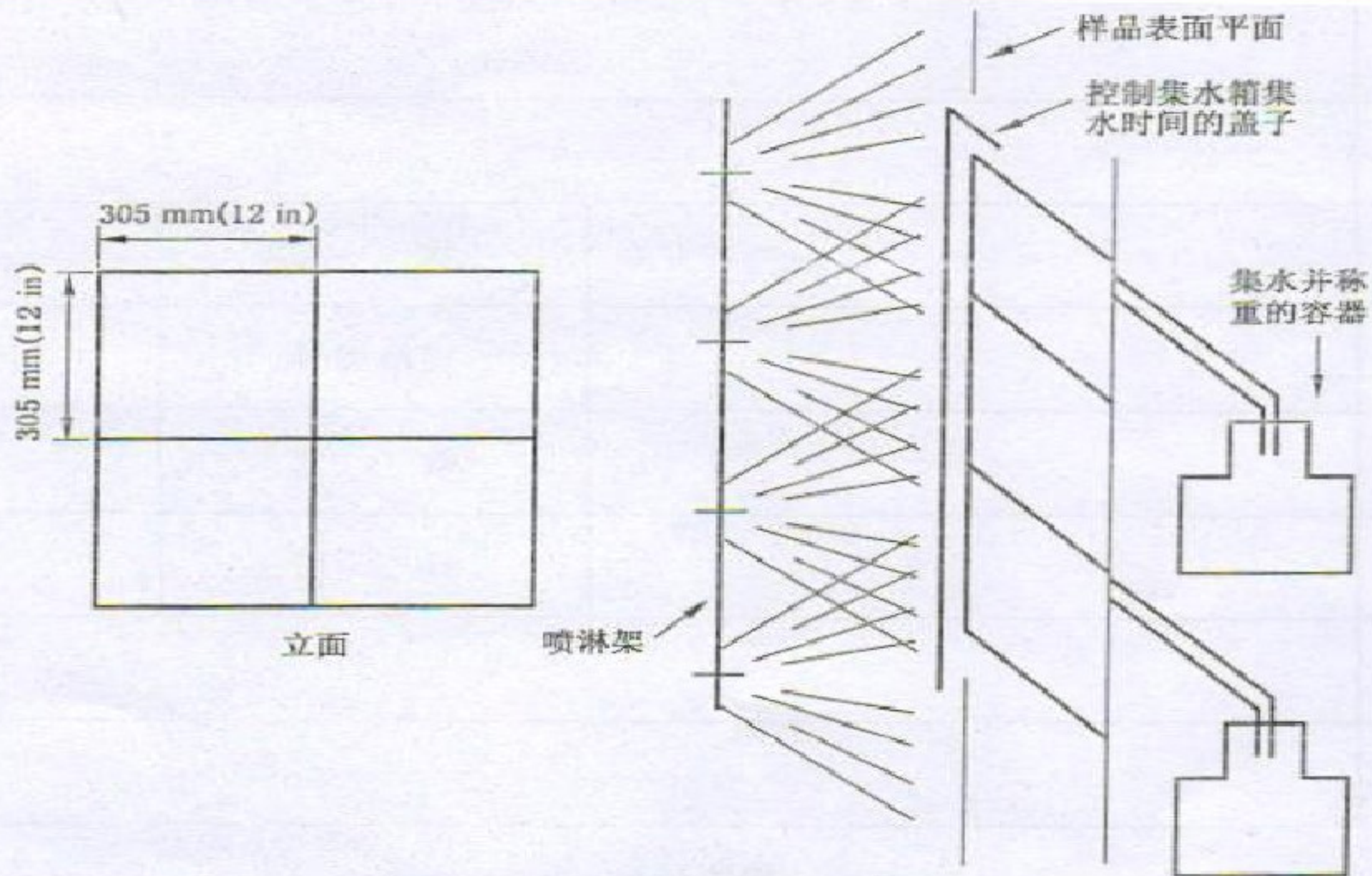
- 空气的渗透量按 q'
- 计算，然后再利用公式

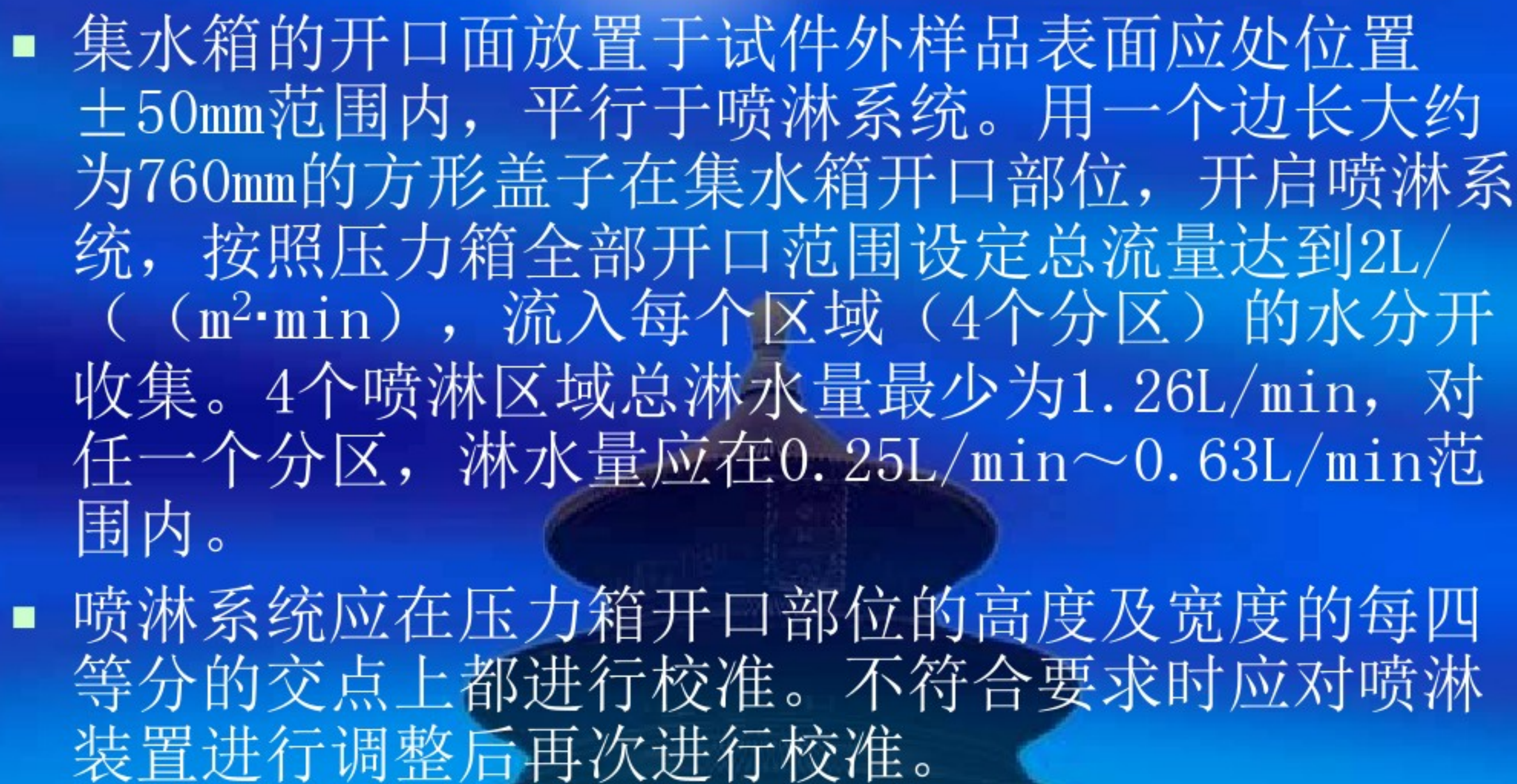
$$q' = \frac{293}{101.3} \times \frac{q_t \cdot P}{T}$$

- 计算标准状态下的的渗透量, q 换算为标准空气渗透量。取3次测值取算术平均值。正负压分别计算。
- 以检测装置第一次的校准记录为初始值，分别计算不同开孔数量时的空气流量差值，当误差超过 $\pm 5\%$ 时应进行修正。
- 2、淋水系统检测装置的校准：建筑外门窗的水密性检测装置的淋水系统应按下列程序每6个月进行校准一次。校准原理为采用固定规格的集水箱安装在压力箱开口部位，收集淋水系统的喷水量，校准不同区域的淋水量及均匀性。

- 
- 校准装置采用下图所示的集水箱。集水箱应只接受喷到样品表面的水而将试件上部流下的水排除。集水箱应为边长为610mm的正方形，内部分成4个边长为305mm的正方形。每个区域设置导向排水管，将收集到的水排入可以测量体积的容器。

■ 校准喷淋系统的集水箱



- 
- 集水箱的开口面放置于试件外样品表面应处位置 $\pm 50\text{mm}$ 范围内，平行于喷淋系统。用一个边长大约为 760mm 的方形盖子在集水箱开口部位，开启喷淋系统，按照压力箱全部开口范围设定总流量达到 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ，流入每个区域（4个分区）的水分开收集。4个喷淋区域总淋水量最少为 $1.26\text{L}/\text{min}$ ，对任一个分区，淋水量应在 $0.25\text{L}/\text{min} \sim 0.63\text{L}/\text{min}$ 范围内。
 - 喷淋系统应在压力箱开口部位的高度及宽度的每四等分的交点上都进行校准。不符合要求时应应对喷淋装置进行调整后再次进行校准。

□检测准备

■ 1.试件要求

试件应为按所提供图样生产的合格产品或研制的试件，不得附有任何多余的零配件或采用特殊的组装工艺或改善措施。

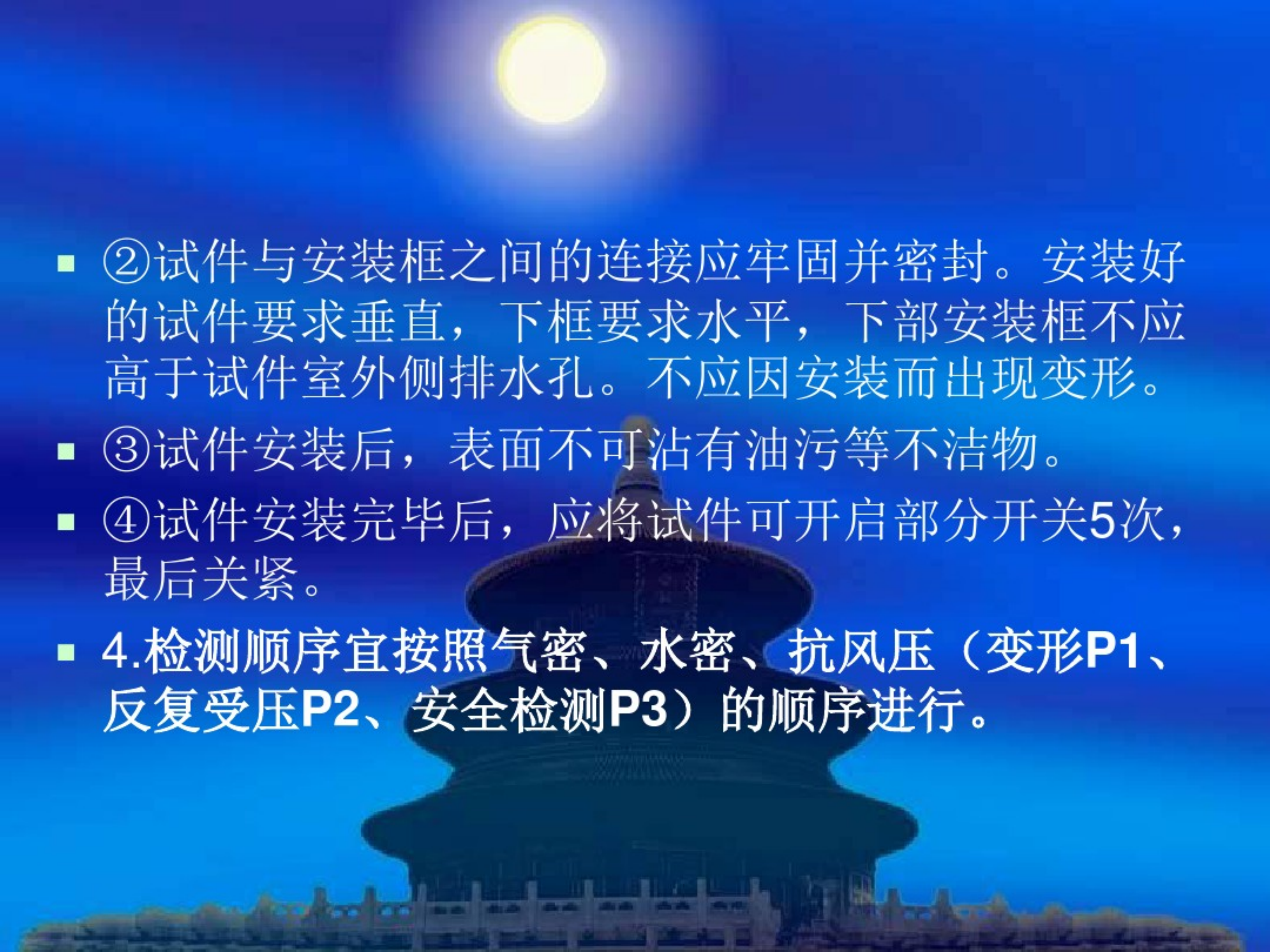
试件必须按照设计要求组合、装配完好，并保持清洁、干燥。

■ 2.试件数量

相同类型、结构及规格尺寸的试件，应至少检测三樘。

■ 3.试件安装要求

- ①试件应安装在安装框上。

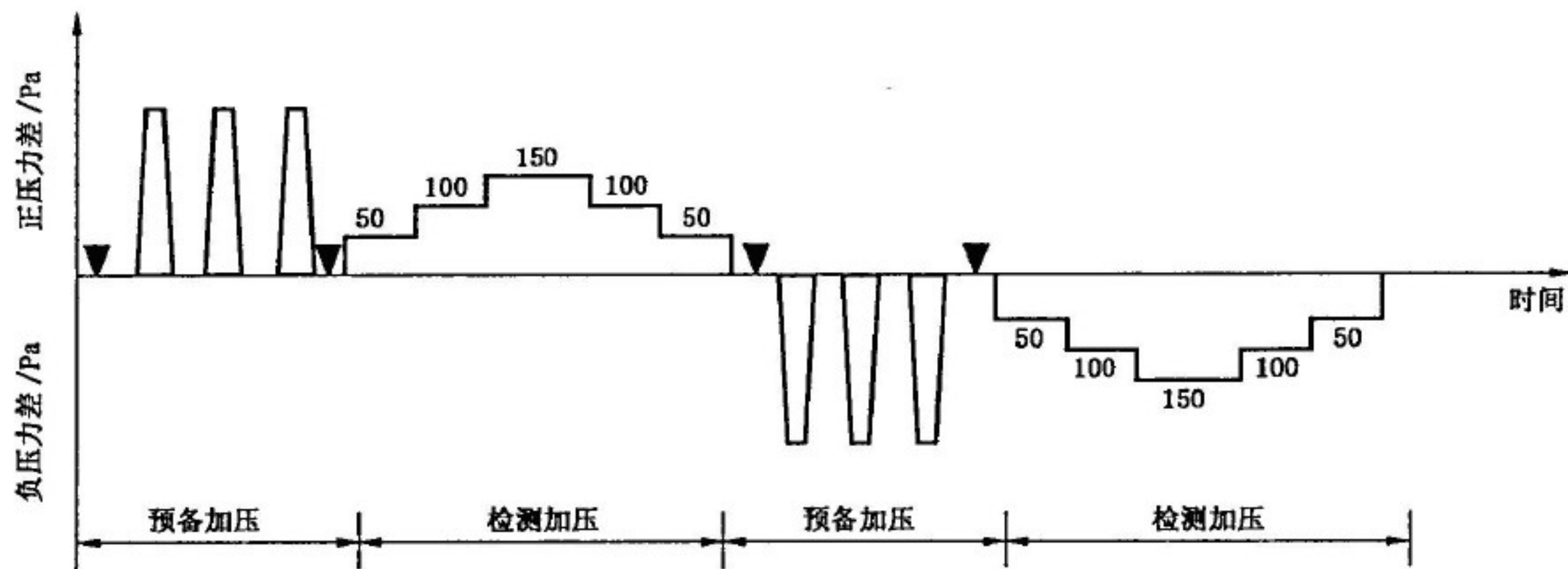
- 
- ②试件与安装框之间的连接应牢固并密封。安装好的试件要求垂直，下框要求水平，下部安装框不应高于试件室外侧排水孔。不应因安装而出现变形。
 - ③试件安装后，表面不可沾有油污等不洁物。
 - ④试件安装完毕后，应将试件可开启部分开关5次，最后关紧。
 - 4.检测顺序宜按照气密、水密、抗风压（变形P1、反复受压P2、安全检测P3）的顺序进行。

■ 5.检测安全要求

- 当进行抗风压性能检测或较高压力的水密性能检测时应采取适当的安全措施。

□ 气密性能检测

■ 1.气密性能检测加压顺序



■ 2. 预备加压

- 在正、负压检测前分别施加三个压力脉冲。压力差绝对值为500 Pa，加载速度约为100 Pa / s。压力稳定作用时间为3 s，泄压时间不少于1 s。待压力差回零后，将试件上所有可开启部分开关5次，最后关紧。

■ 3. 渗透量检测

- (1)附加空气渗透量检测:检测前应采取密封措施，充分密封试件上的可开启部分缝隙和镶嵌缝隙，或用不透气的盖板将箱体开口部盖严，然后按照图2检测加压部分逐级加压，每级压力作用时间约为10 s，先逐级正压，后逐级负压。记录各级测量值。
- (2)总渗透量检测
去除试件上所加密封措施或打开密封盖板后进行检测。

4.检测值的处理

分别计算出升压和降压过程中在 100 Pa 压差下的两个附加空气渗透量测定值的平均值 \bar{q}_f 和两个总渗透量测定值的平均值 \bar{q}_t , 则窗试件本身 100 Pa 压力差下的空气渗透量 q_t (m^3/h) 即可按式(1)计算:

$$q_t = \bar{q}_t - \bar{q}_f \quad \dots\dots\dots(1)$$

然后,再利用式(2)将 q_t 换算成标准状态下的渗透量 q' (m^3/h) 值。

$$q' = \frac{293}{101.3} \times \frac{q_t \cdot P}{T} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

q' ——标准状态下通过试件空气渗透量值, m^3/h ;

P ——试验室气压值, kPa ;

T ——试验室空气温度值, K ;

q_t ——试件渗透量测定值, m^3/h 。

将 q' 值除以试件开启缝长度 l , 即可得出在 100 Pa 下, 单位开启缝长空气渗透量 q'_1 [$\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$] 值, 即:

$$q'_1 = \frac{q'}{l} \quad \dots\dots\dots(3)$$

或将 q' 值除以试件面积 A , 得到在 100 Pa 下, 单位面积的空气渗透量 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 值, 即:

$$q'_2 = \frac{q'}{A} \quad \dots\dots\dots(4)$$

正压、负压分别按(1)~(4)式进行计算。

为了保证分级指标值的准确度,采用由 100 Pa 检测压力差下的测定值 $\pm q'_1$ 值或 $\pm q'_2$ 值,按式(5)或式(6)换算为 10 Pa 检测压力差下的相应值 $\pm q_1$ [$\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$]值,或 $\pm q_2$ [$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]值。

$$\pm q_1 = \frac{\pm q'_1}{4.65} \dots\dots\dots(5)$$

$$\pm q_2 = \frac{\pm q'_2}{4.65} \dots\dots\dots(6)$$

式中:

q'_1 ——100 Pa 作用压力差下单位缝长空气渗透量值, $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$;

q_1 ——10 Pa 作用压力差下单位缝长空气渗透量值, $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$;

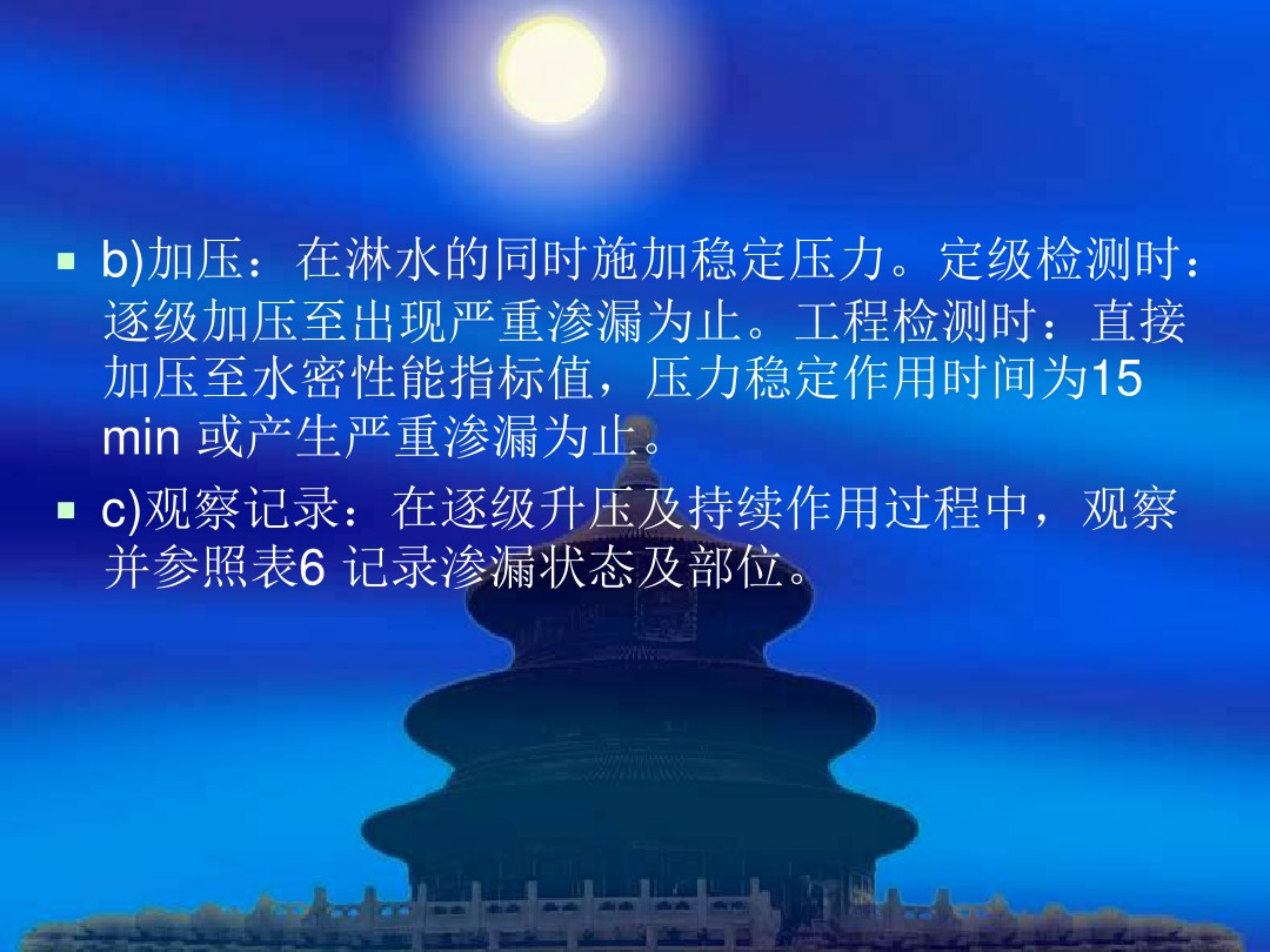
q'_2 ——100 Pa 作用压力差下单位面积空气渗透量值, $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$;

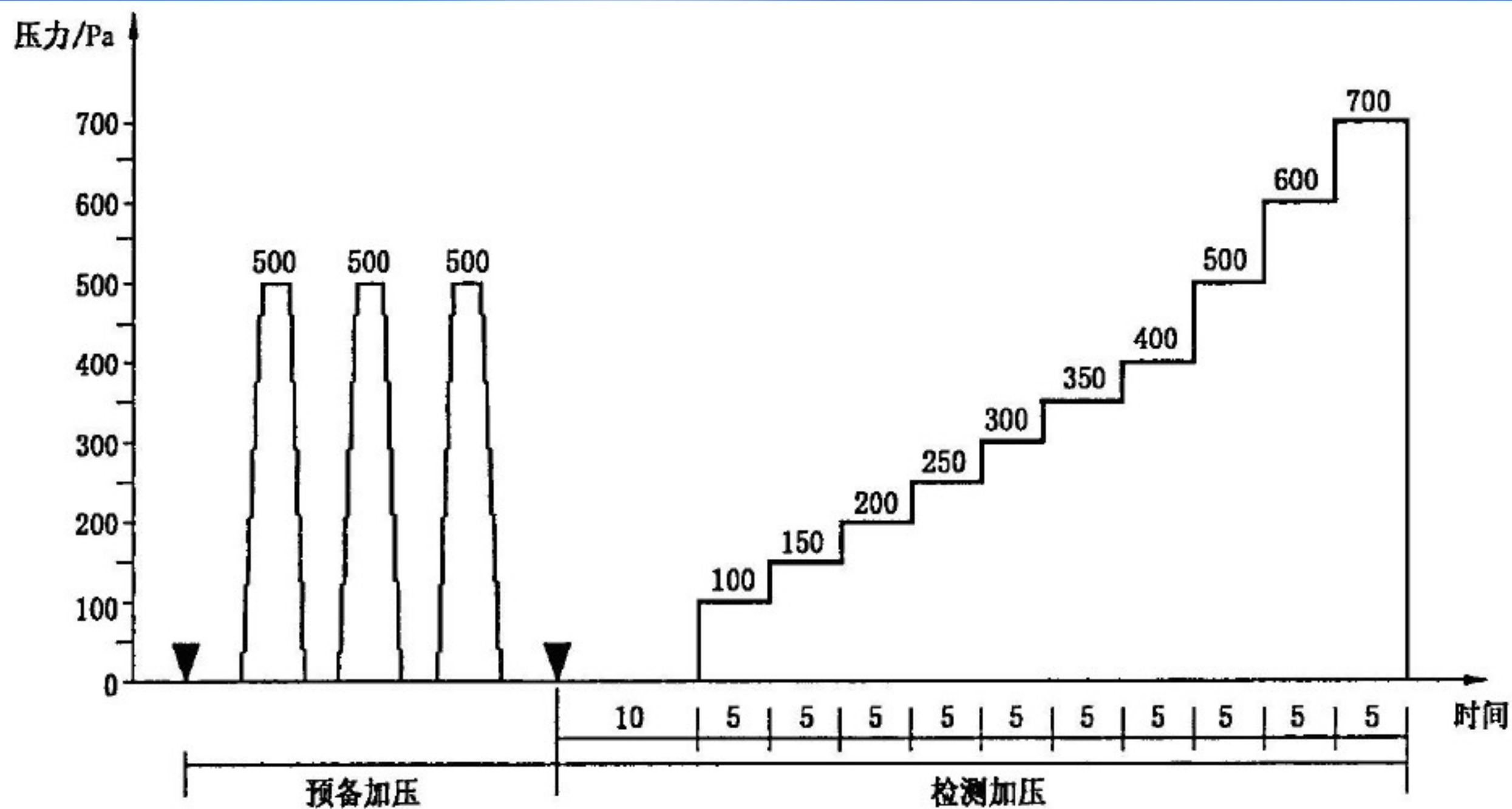
q_2 ——10 Pa 作用压力差下单位面积空气渗透量值, $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

将三樘试件的 $\pm q_1$ 值或 $\pm q_2$ 值分别平均后对照表 1 确定按照缝长和按面积各自所属等级。最后取两者中的不利级别为该组试件所属等级。正、负压测值分别定级。

□水密性能

- 1.稳定加压法和波动加压法
- (1) 工程所在地为热带风暴和台风地区的工程检测：
 - 波动加压法
 - (2) 定级检测和工程所在地为非热带风暴和台风地区的工程检测：稳定加压法规定：水密性能最大检测压力峰值应小于抗风压定级检测压力差值 P_3 。
- 2.稳定加压法
- 按照图3、表4顺序加压，并按以下步骤操作：
- a)淋水：对整个门窗试件均匀地淋水，淋水量为 $2\text{ L}/(\text{m}^2\cdot\text{min})$ 。

- 
- **b)加压：**在淋水的同时施加稳定压力。定级检测时：逐级加压至出现严重渗漏为止。工程检测时：直接加压至水密性能指标值，压力稳定作用时间为**15 min** 或产生严重渗漏为止。
 - **c)观察记录：**在逐级升压及持续作用过程中，观察并参照表6 记录渗漏状态及部位。

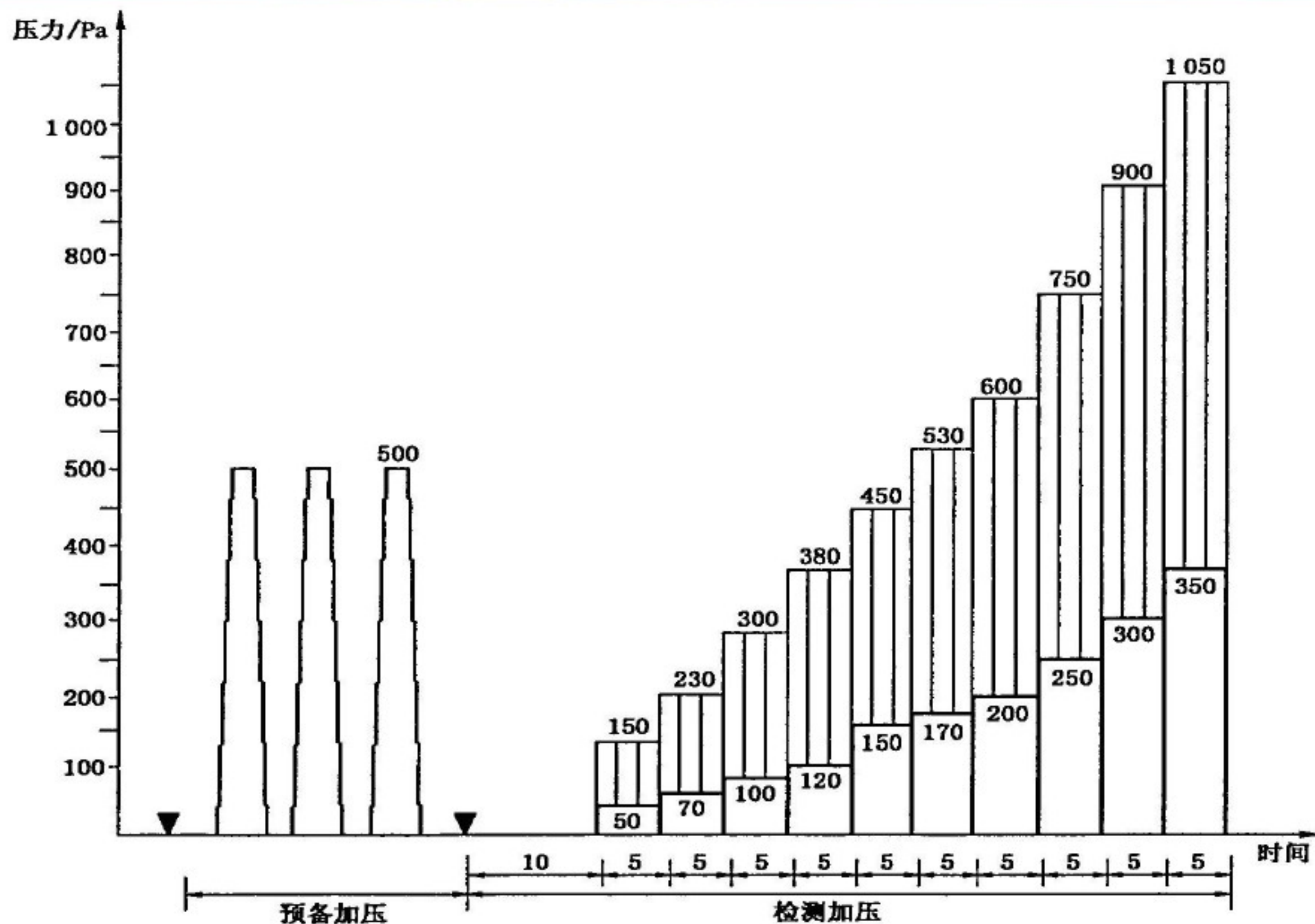


注：图中符号▼表示将试件的可开启部分开关 5 次。

图 3 稳定加压顺序示意图

■ 3.波动加压法

- 1.按照图4、表5顺序加压，并按以下步骤操作：
- a)淋水：对整个门窗试件均匀地淋水，淋水量为 $3 \text{ L} / (\text{m}^2 \cdot \text{min})$ 。
- b)加压：在稳定淋水的同时施加波动压力，波动压力的大小用平均值表示，波幅为平均值的0.5倍。定级检测时：逐级加压至出现严重渗漏。工程检测时：直接加压至水密性能指标值，加压速度约 $100 \text{ Pa} / \text{s}$ ，波动压力作用时间为15 min或产生严重渗漏为止。
- c) 观察记录：在逐级升压及持续作用过程中，观察并参照表6记录渗漏状态及部位。



注：图中▼符号表示将试件的可开启部分开关5次。

图4 波动加压示意图

表 6 渗漏状态符号表

渗 漏 状 态	符 号
试件内侧出现水滴	○
水珠联成线,但未渗出试件界面	□
局部少量喷溅	△
持续喷溅出试件界面	▲
持续流出试件界面	●
注 1: 后两项为严重渗漏。 注 2: 稳定加压和波动加压检测结果均采用此表。	

■ 4.分级指标值 ΔP 的确定

- ① 记录每个试件的严重渗漏压力差值。以严重渗漏压力差值的前一级检测压力差值作为该试件水密性能检测值。如果工程水密性能指标值对应的压力差值作用下未发生渗漏，则此值作为该试件的检测值。
- ② 三试件水密性能检测值综合方法为：一般取三档检测值的算术平均值。如果三档检测值中最高值和中间值相差两个检测压力等级以上时，将该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。如果3个检测值中较小的两值相等时，其中任意一值可视为中间值。

□抗风压性能

- 1.检验项目

- ①变形检测

检测试件在逐步递增的风压作用下，测试杆件相对面法线挠度的变化，得出检测压力差 P_1 。

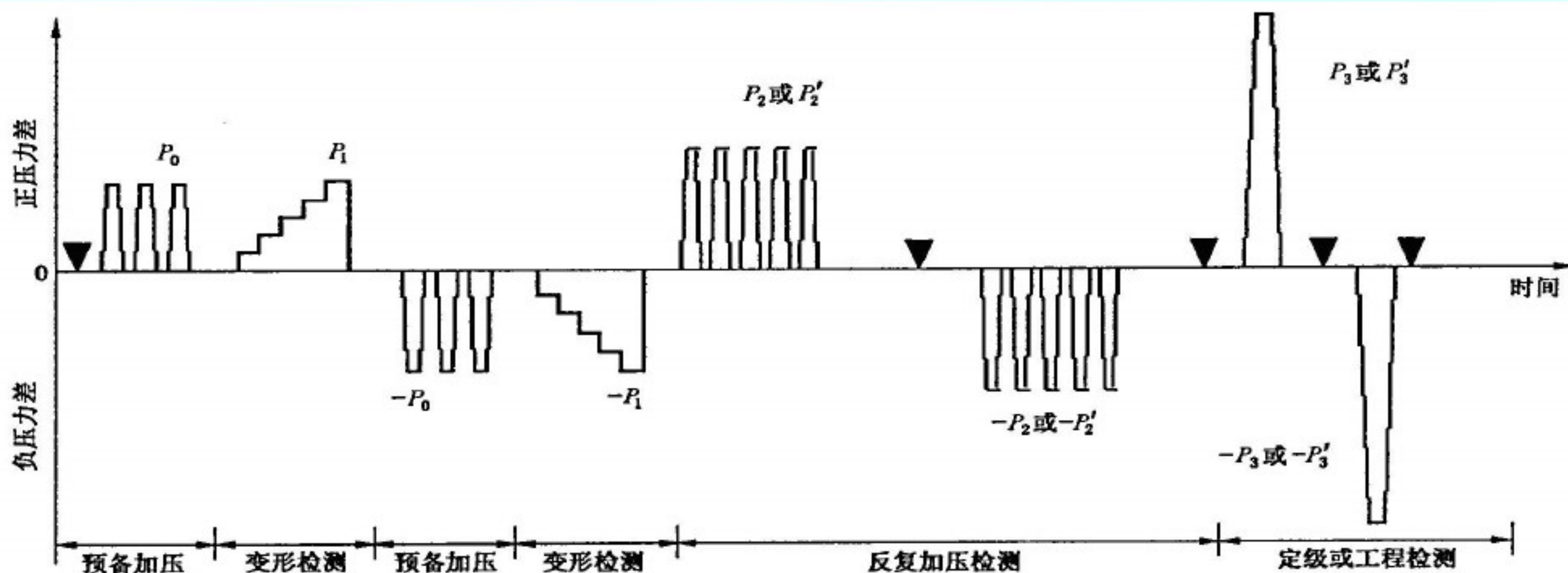
- ②反复加压检测

检测试件在压力差 P_2 (定级检测时)或 P_2' (工程检测时)的反复作用下，是否发生损坏和功能障碍。

- ③定级检测或工程检测

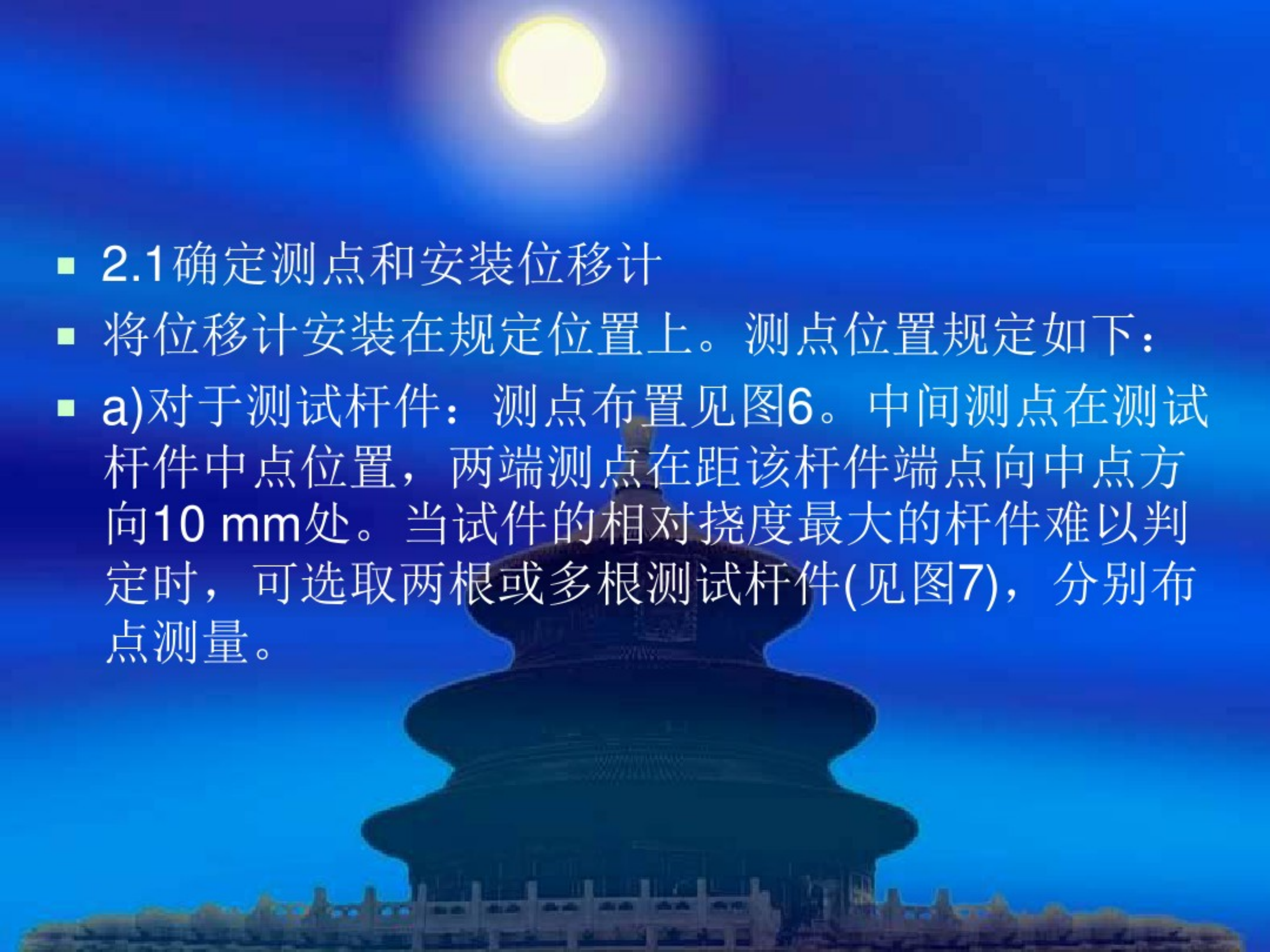
检测试件在瞬时风压作用下，抵抗损坏和功能障碍的能力。

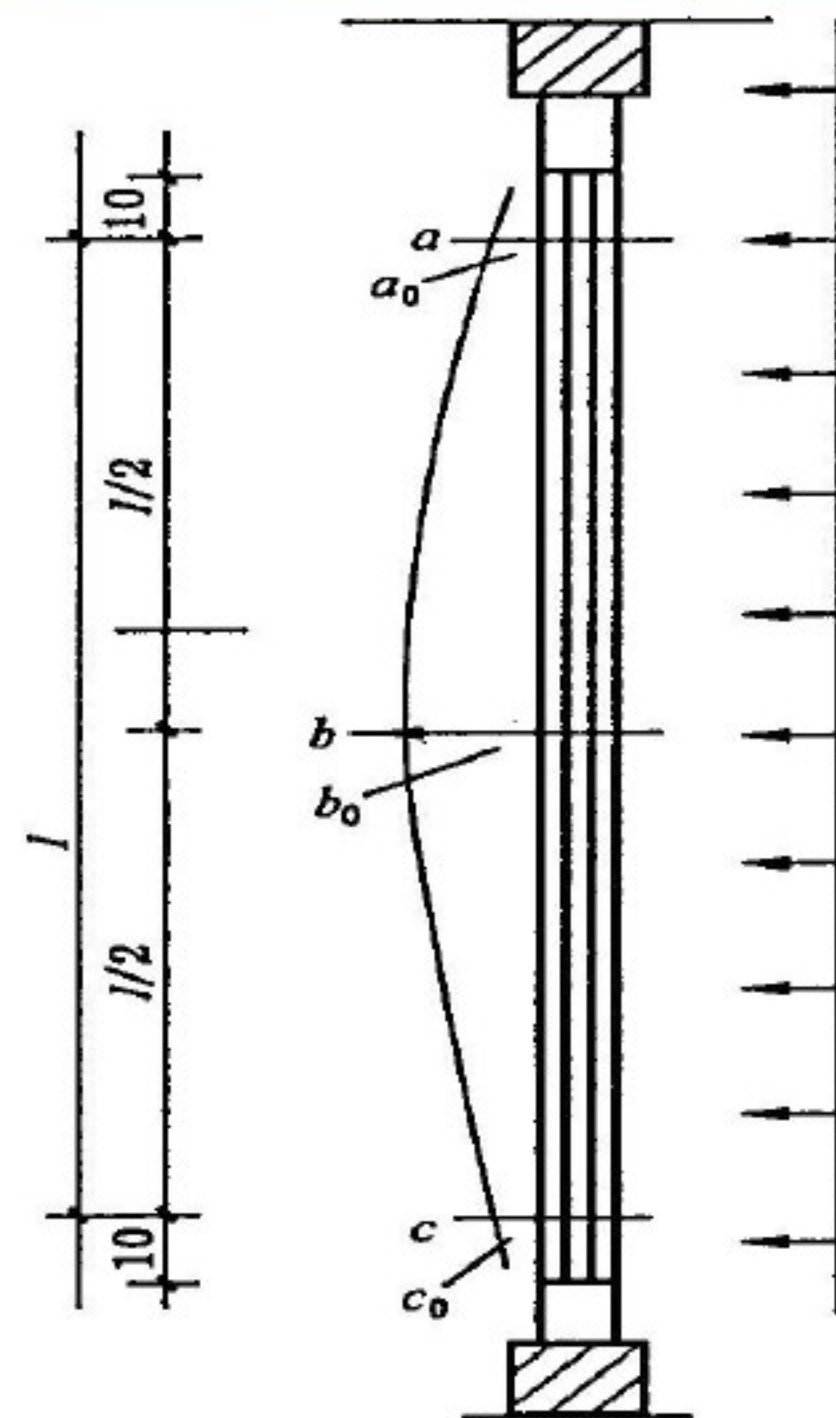
- **定级检测：**是为了确定产品的抗风压性能分级的检测，检测压力差为 P_3 ；
- **工程检测：**是考核实际工程的外门窗能否满足工程设计要求的检测，检测压力差为 P_3'
- **2.检验步骤**



注：图中符号▼表示将试件的可开启部分开关 5 次。

图 5 检测加压顺序示意图

- 
- 2.1 确定测点和安装位移计
 - 将位移计安装在规定位置上。测点位置规定如下：
 - a) 对于测试杆件：测点布置见图6。中间测点在测试杆件中点位置，两端测点在距该杆件端点向中点方向10 mm处。当试件的相对挠度最大的杆件难以判定时，可选取两根或多根测试杆件(见图7)，分别布点测量。

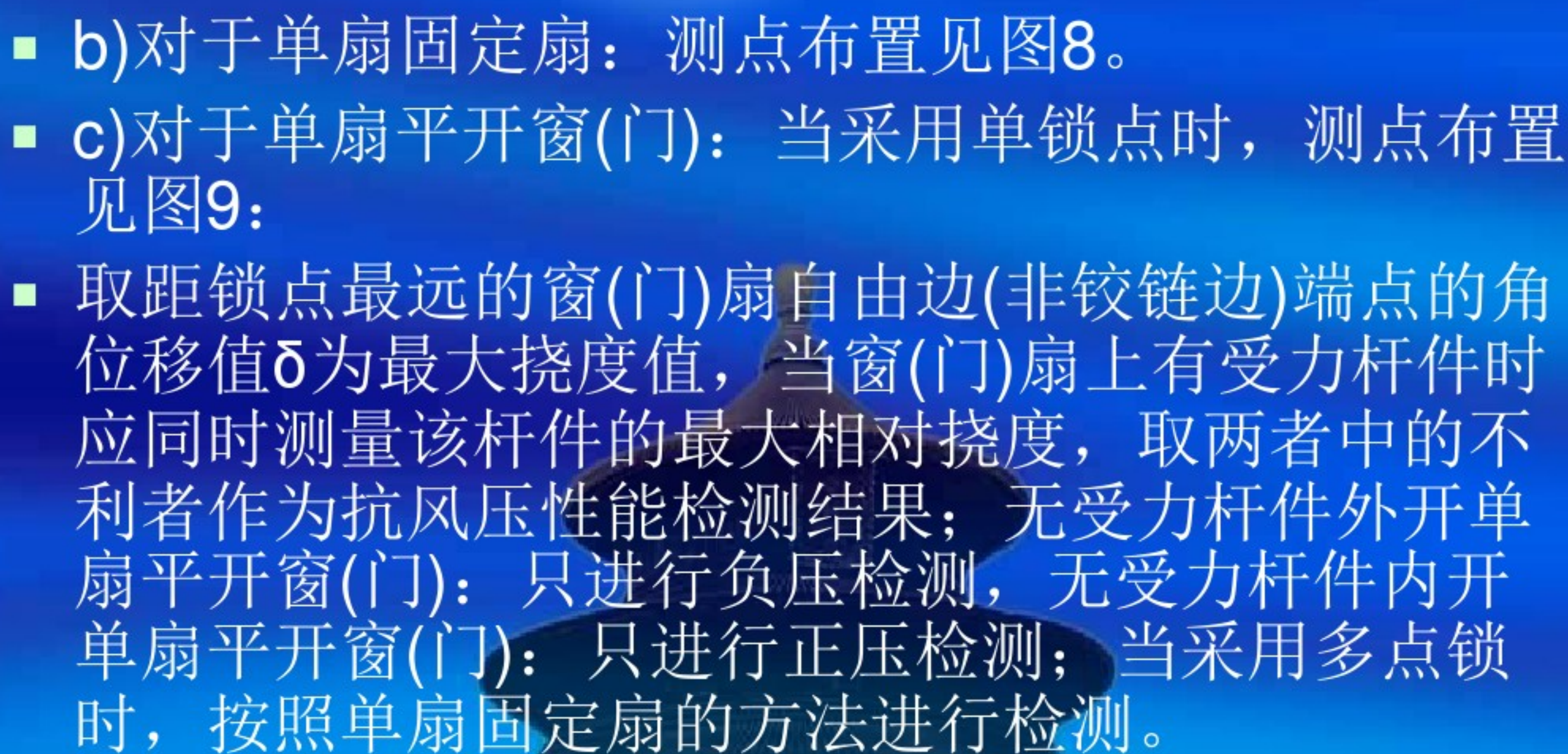


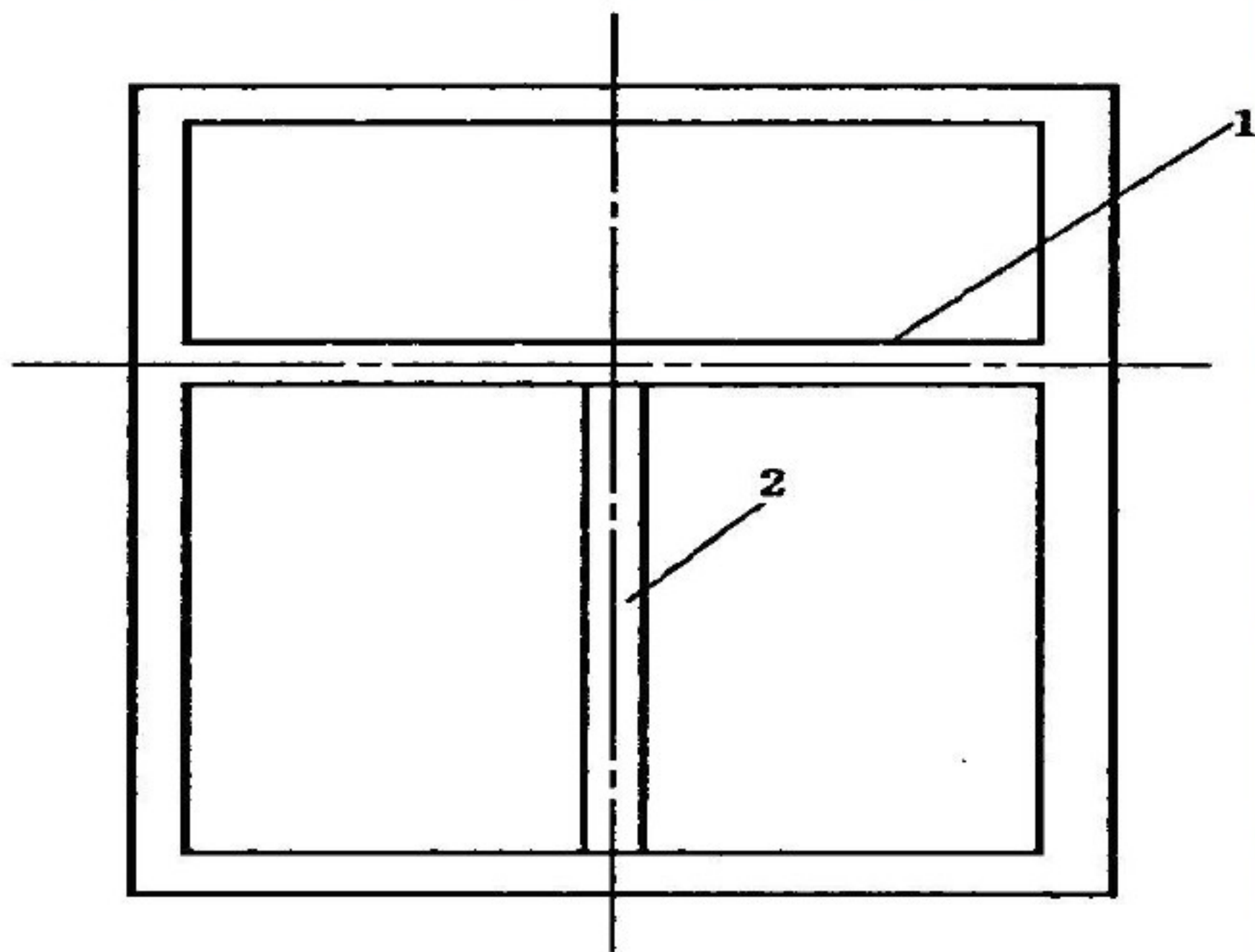
注： a_0 、 b_0 、 c_0 ——三测点初始读数值(mm)；

a 、 b 、 c ——三测点在压力差作用过程中的稳定读数值(mm)；

l ——测试杆件两端测点 a 、 c 之间的长度(mm)。

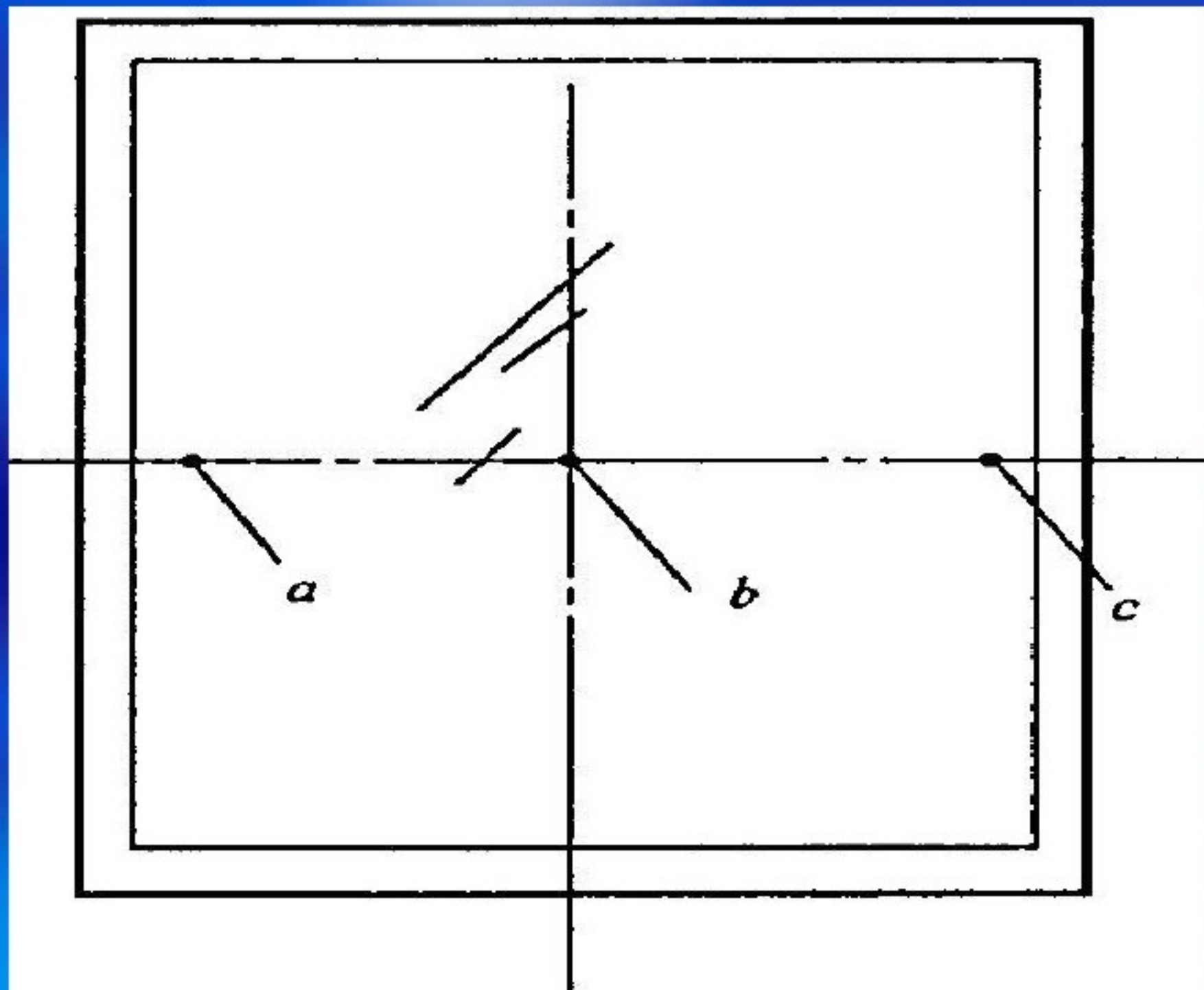
图 6 测试杆件测点分布图

- 
- b)对于单扇固定扇：测点布置见图8。
 - c)对于单扇平开窗(门)：当采用单锁点时，测点布置见图9：
 - 取距锁点最远的窗(门)扇自由边(非铰链边)端点的角位移值 δ 为最大挠度值，当窗(门)扇上有受力杆件时应同时测量该杆件的最大相对挠度，取两者中的不利者作为抗风压性能检测结果；无受力杆件外开单扇平开窗(门)：只进行负压检测，无受力杆件内开单扇平开窗(门)：只进行正压检测；当采用多点锁时，按照单扇固定扇的方法进行检测。



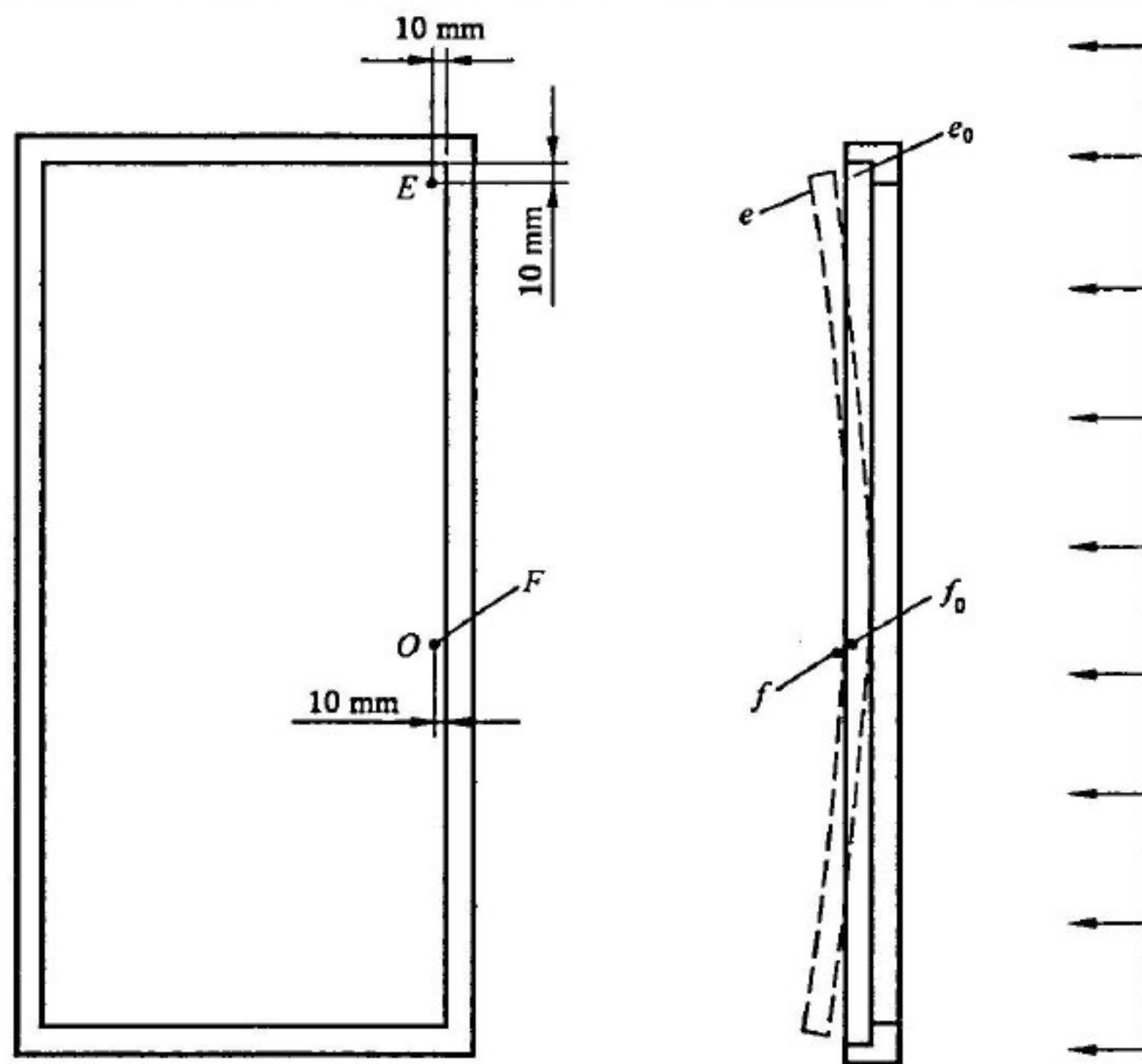
注：1、2 为检测杆件。

图 7 多测试杆件分布图



注： a 、 b 、 c 为测点。

图 8 单扇固定扇测点分布图



注 1: e_0 、 f_0 测点初始读数值(mm);

注 2: e 、 f 测点在压力作用过程中的稳定读数值(mm)。

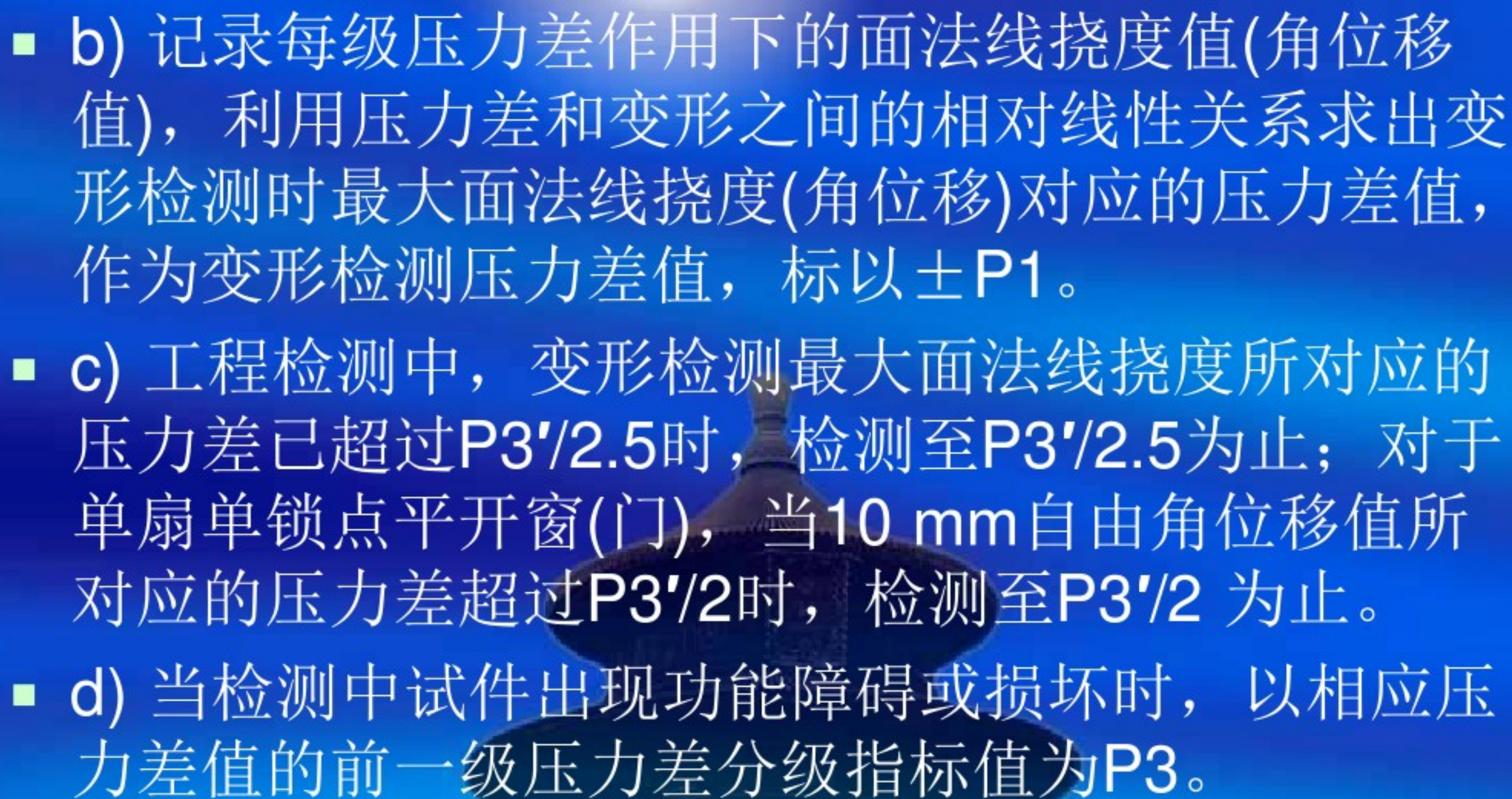
图 9 单扇单锁点平开窗(门)位移计布置图

■ 2.2 变形检测

- 先进行正压检测，后进行负压检测，并符合以下要求：
- a. 检测压力逐级升、降。每级升降压力差值不超过250 Pa，每级检测压力差稳定作用时间约为10 s。不同类型试件变形检测时对应的最大面法线挠度(角位移值)应符合表7的要求。检测压力绝对值最大不宜超过2000 Pa。

表7 不同类型试件变形检测对应的最大面法线挠度(角位移值)

试 件 类 型	主要构件(面板)允许挠度	变形检测最大面法线挠度(角位移值)
窗(门)面板为单层玻璃或夹层玻璃	$\pm l/120$	$\pm l/300$
窗(门)面板为中空玻璃	$\pm l/180$	$\pm l/450$
单扇固定扇	$\pm l/60$	$\pm l/150$
单扇单锁点平开窗(门)	20 mm	10 mm

- 
- b) 记录每级压力差作用下的面法线挠度值(角位移值), 利用压力差和变形之间的相对线性关系求出变形检测时最大面法线挠度(角位移)对应的压力差值, 作为变形检测压力差值, 标以 $\pm P1$ 。
 - c) 工程检测中, 变形检测最大面法线挠度所对应的压力差已超过 $P3'/2.5$ 时, 检测至 $P3'/2.5$ 为止; 对于单扇单锁点平开窗(门), 当10 mm自由角位移值所对应的压力差超过 $P3'/2$ 时, 检测至 $P3'/2$ 为止。
 - d) 当检测中试件出现功能障碍或损坏时, 以相应压力差值的前一级压力差分级指标值为 $P3$ 。

2.3求取杆件或面板的面法线挠度可按公式(7)进行:

$$B = (b - b_0) - \frac{(a - a_0) + (c - c_0)}{2} \dots\dots\dots(7)$$

式中:

a_0, b_0, c_0 ——为各测点在预备加压后的稳定初始读数值, mm;

a, b, c ——为某级检测压力差作用过程中的稳定读数值, mm;

B ——为杆件中间测点的面法线挠度。

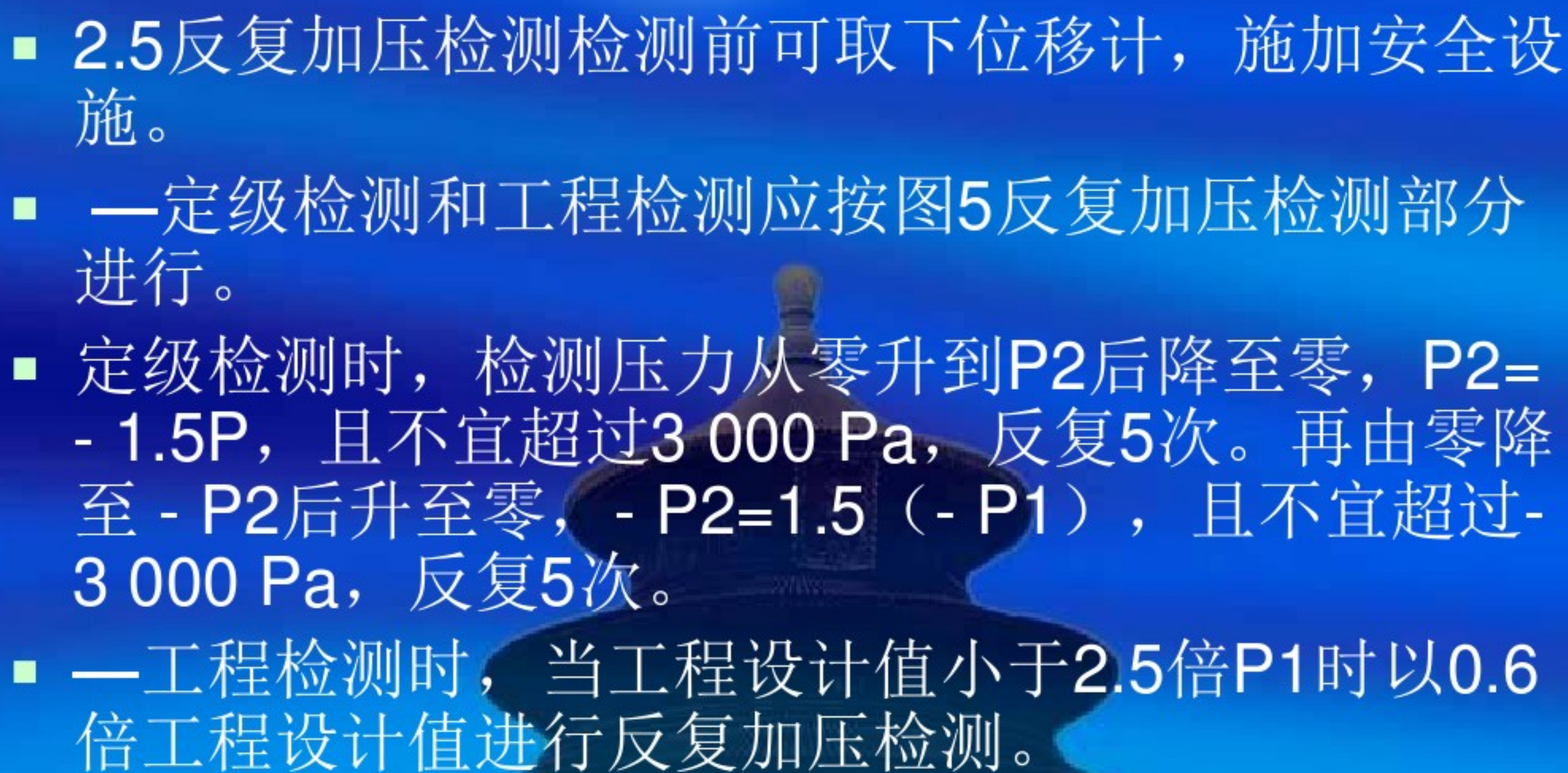
- 2.4 单扇单锁点平开窗(门)的角位移值 δ 为E测点和F测点位移值之差，可按公式(8)计算。

$$\delta = (e - e_0) - (f - f_0) \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

e_0, f_0 ——为测点 E 和 F 在预备加压后的稳定初始读数值, mm;

e, f ——为某级检测压力差作用过程中的稳定读数值, mm。

- 
- 2.5反复加压检测检测前可取下位移计，施加安全设施。
 - 一定级检测和工程检测应按图5反复加压检测部分进行。
 - 定级检测时，检测压力从零升到 P_2 后降至零， $P_2 = 1.5P_1$ ，且不宜超过3 000 Pa，反复5次。再由零降至 $-P_2$ 后升至零， $-P_2 = 1.5(-P_1)$ ，且不宜超过-3 000 Pa，反复5次。
 - 工程检测时，当工程设计值小于2.5倍 P_1 时以0.6倍工程设计值进行反复加压检测。

■ 2.6定级检测或工程检测

- 定级检测时，使检测压力从零升至 P_3 后降至零， $P_3=2.5P_1$ ，对于单扇单锁点平开窗(门)， $P_3=2.0P_1$ ；再降至 $-P_3$ 后升至零， $-P_3=2.5(-P_1)$ ，对于单扇单锁点平开窗(门)， $-P_3=2(-P_1)$ 。
- 工程检测时，当工程设计值 P_3' 小于或等于 $2.5P_1$ (对于单扇平开窗或门， P_3' 小于或等于 $2.0P_1$)时，才按工程检测进行。压力加至工程设计值后降至零，再降至 $-P_3'$ 后升至零。当工程设计值 P_3' 大于 $2.5P_1$ (对于单扇平开窗或门， P_3' 大于 $2.0P_1$)时，以定级检测取代工程检测。

■ 2.7 检测结果的评定

■ (1) 变形检测的评定

以试件杆件或面板达到变形检测最大面法线挠度时对应的压力差值为 $\pm P_1$ ；对于单扇单锁点平开窗(门)，以角位移值为10 mm时对应的压力差值为 $\pm P_1$ 。

■ (2) 反复加压检测的评定

如果经检测，试件未出现功能障碍和损坏，注明 $\pm P_2$ 值或 $\pm P'_2$ 值。如果经检测试件出现功能障碍或损坏，记录出现的功能障碍、损坏情况及其发生部位，并以试件出现功能障碍或损坏时压力差值的前一级压力差分级指标值分级；工程检测时，如果出现功能障碍或损坏时的压力差值低于或等于工程设计值时，该外窗（门）判为不满足工程设计要求。

■ (3)定级检测的评定

试件经检测未出现功能障碍或损坏时，注明土P3值，按土P3中绝对值较小者定级。如果经检测，试件出现功能障碍或损坏，记录出现功能障碍或损坏的情况及其发生的部位，并以试件出现功能障碍或损坏所对应的压力差值的前一级分级指标值进行定级。

■ (4)工程检测的评定

试件未出现功能障碍或损坏时，注明土P3'值，并与工程的风荷载标准值Wk相比较，大于或等于Wk时可判定为满足工程设计要求，否则判为不满足工程设计要求。

■ (5)三试件综合评定

定级检测时，以三试件定级值的最小值为该组试件的定级值。工程检测时，三试件必须全部满足工程设计要求。

