

表 4 建筑玻璃用功能膜的光学性能允许偏差值

项 目	说 明	允许偏差最大值
可见光透射比	可见光透射比 $>30\%$	$\pm 3\%$
	可见光透射比 $\leq 30\%$	$\pm 2\%$
可见光反射比	可见光反射比 $>20\%$	$\pm 3\%$
	可见光反射比 $\leq 20\%$	$\pm 2\%$
太阳光直接透射比		$\pm 3\%$
太阳光直接反射比		$\pm 3\%$
太阳能总透射比		$\pm 3\%$
遮蔽系数		± 0.05
注：对于明示标称值(系列值)的产品，以标称值作为偏差的基准，偏差的最大值应符合本表的规定；对于未明示标称值的产品，则取 3 块试样进行测试，3 块试样与平均值之间差值的最大值应符合本表的规定。		

6.4.2 建筑玻璃用功能膜的紫外线透射比应 $\leq 1\%$ 。

6.5 颜色均匀性

建筑玻璃用功能膜的颜色均匀性采用 CIELAB 均匀色空间的色差 ΔE_{ab}^* 来表示，单位 CIELAB。建筑玻璃用功能膜的颜色均匀性应 ≤ 3.0 CIELAB。

6.6 力学性能

建筑玻璃用功能膜的力学性能应符合表 5 的规定。

表 5 建筑玻璃用功能膜的力学性能

项目	隔热膜	安全膜 隔热安全膜		装饰膜
		防飞溅级	防穿透级	
断裂最大拉力/N	—	≥ 100	≥ 100	—
断裂延伸率/%	—	≥ 50	≥ 50	—
黏结力/N	≥ 2	≥ 4	≥ 8	≥ 2

6.7 落球冲击性能

试样破坏后，膜层不得断裂，不得因玻璃剥落而暴露。

6.8 防飞溅性能

试样不破坏；如试样破坏，飞溅下来的最大 10 块玻璃的总质量应小于 80 g，且飞溅下来的最大玻璃单块质量应小于 55 g。

6.9 防穿透性能

试样不破坏；如试样破坏，钢球不得穿透试样。

6.10 耐磨性能

试验前后可见光透射比差值的绝对值应 $\leq 4\%$ 。

6.11 耐酸性能

试验前后可见光透射比差值的绝对值应 $\leq 4\%$ 。

6.12 耐老化性能

建筑玻璃用功能膜的耐老化性能应符合表 6 的规定。

表 6 建筑玻璃用功能膜的耐老化性能

项 目	要 求
外观	无明显变色、金属镀层腐蚀、气泡、分层,超出边部 2 mm 部分不得剥离
可见光透射比	试验前后差值应 $\leq 5\%$
黏结力	试验前后黏结力的减小 $\leq 20\%$

6.13 挥发性有机化合物限量

建筑玻璃用功能膜挥发性有机化合物(VOC)的质量浓度应 $\leq 0.05 \text{ mg/cm}^2$ 。

室外膜可不进行本项试验。

7 试验方法

7.1 试验条件

除特定要求外,试验应在下述条件下进行:温度 $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$,相对湿度 $50\% \sim 70\%$,大气压 $8.6 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

7.2 外观质量

7.2.1 试样

以切裁好的制品为试样;对于整卷制品,裁去最初的 3 000 mm 后在任意位置裁取长度为 1 000 mm、宽度为包装宽度的试样。

7.2.2 麻点、斑点、膜面划伤的测定

在不受外界光线影响的环境内,使用装有数支间距 300 mm 的 40 W 平行日光灯管的黑色无光泽屏幕。试样垂直放置,与日光灯管平行且相距 600 mm,观察者距试样 600 mm,视线垂直试样进行观察,如图 1 所示。缺陷尺寸用精度 0.1 mm 的读数显微镜测定;划伤的长度用最小刻度为 1 mm 的钢卷尺测量。

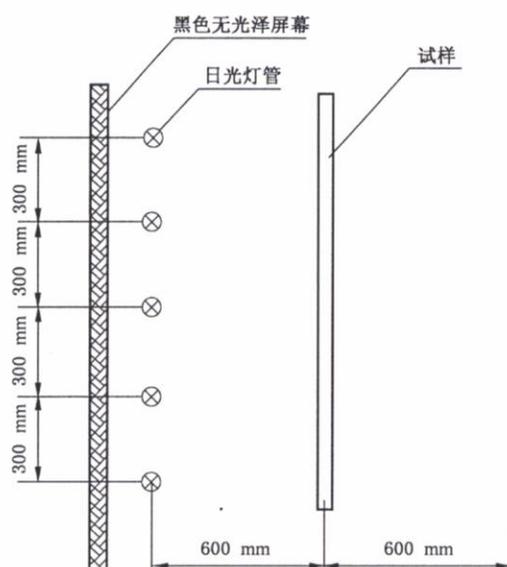


图 1 麻点、斑点、膜面划伤的测定示意图

7.2.3 斑纹、皱褶、缺胶、气泡的测定

如图 2 所示,在自然散射光均匀照射下,试样垂直放置,观察者距离玻璃 3 000 mm,视线与试样表面法线成 30° 角进行观察。

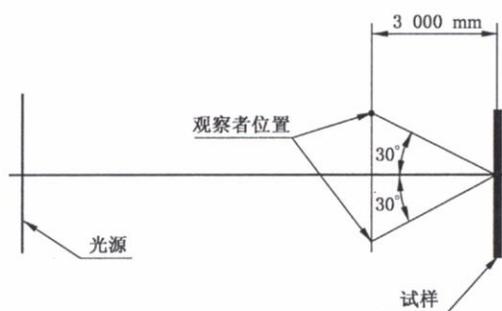


图 2 斑纹、皱褶、缺胶、气泡的测定示意图

7.3 尺寸偏差

以制品为试样。

试样的宽度和长度使用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量。

试样的厚度使用精度 0.001 mm 以上的量具测量。测量前,去除保护膜及安装胶。对于整卷试样,在其宽度方向取 3 点进行测量,测试点如图 3 所示;对于切裁好的试样,在其四边中点距边缘 10 mm 处测量。取平均值,数值修约至小数点后三位。

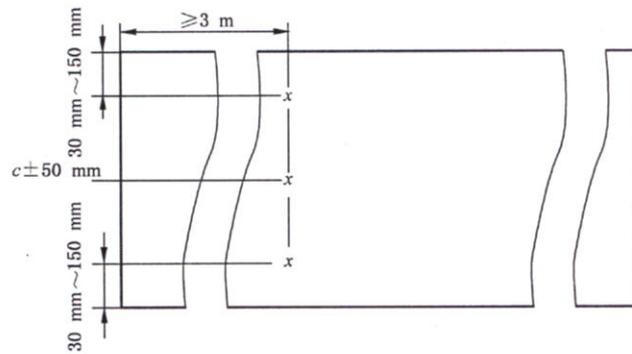


图3 测试点位置

7.4 光学性能

分别将3块50 mm×50 mm的功能膜装贴在同样尺寸的可见光透射比为(88±1)%的3 mm平板玻璃上,制成试样,装贴方法参见附录A。试验前试样应在7.1规定的条件下至少放置24 h。

按GB/T 2680中规定的方法,测定可见光透射比、可见光反射比、紫外线透射比、太阳光直接透射比、太阳光直接反射比,计算太阳能总透射比、遮蔽系数。

7.5 颜色均匀性

7.5.1 取样

7.5.1.1 同一包装单位的取样:在一包装单位内任意位置裁取长度为1 000 mm、宽度为包装宽度的试样,在试样的四角和正中间取50 mm×50 mm的试样5块,试样外边缘距该膜边缘50 mm,如图4所示。

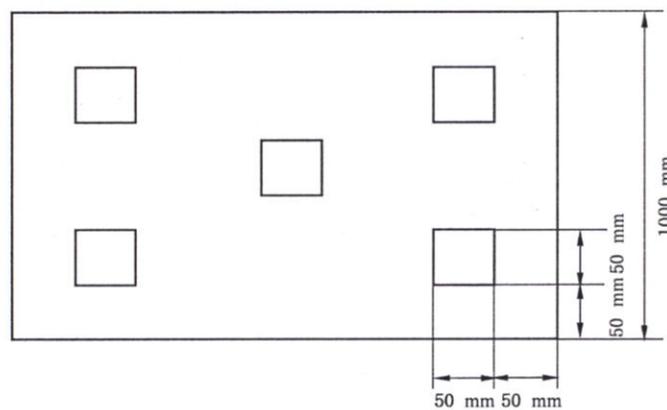


图4 取样位置

7.5.1.2 同一批产品的取样:从一批产品中随机抽取5个包装单位,每一个包装单位按7.5.1.1规定取样。

7.5.2 测量

7.5.2.1 分别将50 mm×50 mm的功能膜装贴在同样尺寸的可见光透射比为(88±1)%的3 mm平板玻璃上,制成试样,装贴方法参见附录A。试验前试样应在7.1规定的条件下至少放置24 h。

7.5.2.2 一个包装单位功能膜的色差:按 GB/T 18915.1—2002 中 6.5.1 的测量方法,以中间试样作为标准片,其余 4 块均与该试样进行反射颜色的比较,分别测得 4 个 ΔE_{ab}^* 值,其中最大值即为该功能膜的色差。

7.5.2.3 一批功能膜产品的色差:按 GB/T 18915.1—2002 中 6.5.1 的测量方法,在相同位置,分别测量试样的 L^* 、 a^* 、 b^* 值,以其中 a^* 或 b^* 最大或最小的 1 块作为标准片,其余 4 块均与该试样进行反射颜色比较,分别测得 4 个 ΔE_{ab}^* 值,其中最大值即为该批功能膜产品的色差。

7.6 力学性能

7.6.1 断裂最大拉力及断裂延伸率

7.6.1.1 试样

取 150 mm×(25±0.5)mm 的功能膜 3 块,应确保试样边缘整齐光滑无缺口,试验前应在 7.1 规定的条件下至少放置 24 h。

7.6.1.2 试验

将去除保护膜的试样安装在万能材料试验机夹具上,夹具间隔约 100 mm,精确测量夹具间隔,以 (300±30)mm/min 的速度拉伸,测定试样断裂时的最大拉力及延伸量,根据式(1)计算断裂延伸率。数值修约至小数点后两位。

$$E = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- E ——断裂延伸率;
- l_0 ——开始时夹具间隔;
- l ——断裂时夹具间隔。

7.6.2 黏结力

7.6.2.1 试样

分别将 3 块 250 mm×(25±0.5)mm 的功能膜装贴在 125 mm×50 mm 的 3 mm 平板玻璃上,制成试样,装贴方法参见附录 A。功能膜与平板玻璃一端中央对齐,余下的 125 mm 部分处于自由摆动状态,可在这部分的黏贴面上扑上滑石粉或者贴上纸片,试验前应在 7.1 规定的条件下至少放置 21 d。如图 5 所示。

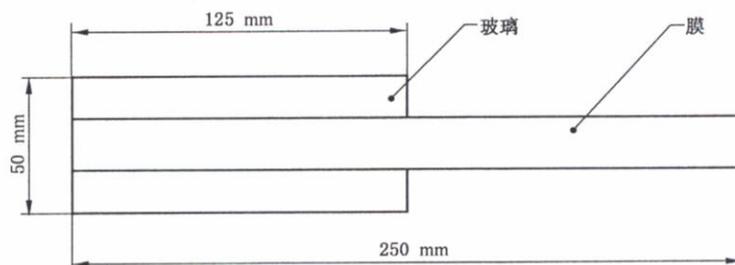


图 5 黏结力试样示意图

7.6.2.2 试验

将试样自由摆动部分的功能膜翻折 180°, 剥离约 25 mm 后, 将功能膜与玻璃分别夹于万能材料试验机上下夹具, 如图 6 所示, 以 (300 ± 30) mm/min 的速度拉揭下来。每剥离 20 mm 读取一次黏结力, 每块试样读取 4 次, 取平均值。数值修约至小数点后一位。

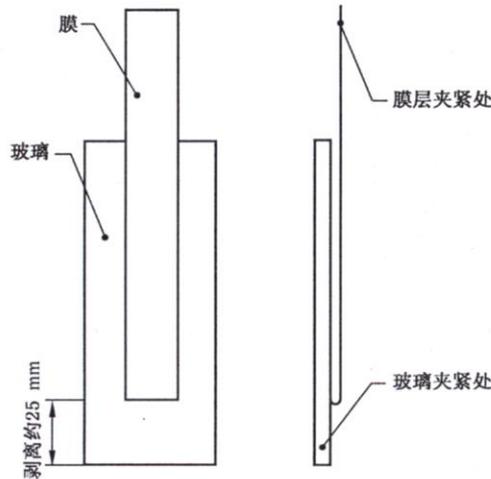


图 6 试样剥离示意图

7.7 落球冲击性能

7.7.1 试样

分别将 6 块 610 mm×610 mm 的功能膜装贴在同样尺寸的 4 mm 平板玻璃上, 制成试样, 装贴方法参见附录 A。试验前试样应在 7.1 规定的条件下至少放置 21 d。

7.7.2 试验

按 GB 15763.3—2009 中 7.11 的规定进行试验。3 块试样冲击面为膜面, 3 块试样冲击面为玻璃面。

7.8 防飞溅性能

7.8.1 试样

分别将 4 块 1 930 mm×864 mm 的功能膜装贴在同样尺寸的 4 mm 平板玻璃上, 制成试样, 装贴方法参见附录 A。试验前试样应在 7.1 规定的条件下至少放置 21 d。

7.8.2 试验装置

试验装置应符合 GB 15763.3—2009 附录 C 的规定。

7.8.3 试验

7.8.3.1 在每次冲击试验前, 应将冲击体提升至相应的高度并保持冲击体静止。试验时, 将初速度为零的冲击体释放, 使冲击体以摆锤式自由下落垂直冲击试样中心点附近一次。

7.8.3.2 2 块试样冲击面为膜面, 2 块试样冲击面为玻璃面。