

ICS20.1.1

P 13

T/FSTB

佛山市门窗业协会团体标准

T/FSTB 001-2020

中空玻璃

佛山市门窗业协会

佛山市门窗业协会标准化技术委员会

发布

前言

本标准参考英国标准 BS 5713:1979《中空玻璃技术要求》, ASTM E546-88《中空玻璃结霜点测试方法》和 JIS R3209-1998《中空玻璃》标准。本标准是在原国家标准 GB/T 11944--1989《中空玻璃》和 GB/T 7020-1986《中空玻璃测试方法》的基础上修订的, 并将两标准合为一个标准。

本标准与 GB/T 11944-1989 和 GB/T 7020-1986 的主要技术差异为:

- 中空玻璃重新定义。包括了胶条式中空玻璃;
- 中空玻璃常用规格、较大尺寸采用了 BS 5713:1979 的规定;
- 中空玻璃尺寸偏差采用了 JIS R3209-1998 的规定;
- 中空玻璃密封性能增加了对 5 mm+9 mm+5 mm 厚度样品的技术要求;
- 露点试验中对露点仪与玻璃的接触时间参照了 ASTM E546-1988 和 JIS R3209-1998 标准进行了具体规定;
- 增加了对密封性能试验、露点试验、气候循环耐久性试验的环境条件要求;
- 耐紫外线辐照性能增加了对原片玻璃的错位、胶条蠕变等缺陷的要求。对该项试验的环境条件不作要求 ;
- 将气候循环耐久性能和高温高湿耐久性能分开进行判定。

本标准由佛山市门窗业协会提出并归口。

本标准主要起草单位: 佛山市门窗业协会、广东南海德技优品门窗有限公司、佛山市创一门窗配套有限公司

本标准参与起草单位: 广东圣堡罗门业有限公司、佛山市原朴宅配有限公司、佛山市广亚幕墙门窗系统工程有限公司、佛山市星空传广科技有限公司、佛山市享裕家居制品有限公司、广东今天门窗实业有限公司、佛山市领旺门窗系统工程有限公司、佛山市好派豪庭门业有限公司、佛山市南海区欧阅门窗科技有限公司、佛山市南海区孔雀金属制品有限公司、佛山市树美门业科技有限公司、佛山市顺德区意莱德铝制品有限公司

中空玻璃

1 范围

本标准规定了中空玻璃的规格、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于建筑、冷藏等用途的中空玻璃。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，凡是不注日期的引用文件，其较新版本适用于本标准。

GB/T 1216 外径千分尺 (neq ISO 3611)

GB 9962 夹层玻璃

GB/T 9963 钢化玻璃

GB 11614 浮法玻璃

GB 17841 幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃

JC/T 486 中空玻璃用弹性密封胶

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

中空玻璃

两片或多片玻璃以有效支撑均匀隔开并周边粘接密封，使玻璃层间形成有干燥气体空间的制品。

4 规格

常用中空玻璃形状和较大尺寸见表 1。

表 1 (单位为毫米)

玻璃厚度	间隔厚度	长边较大尺寸	短边较大尺寸 (正方形除外)	较大面积/m ²	正方形边长 较大尺寸
3	69~12	2110	1270	2.4	1270
		2110	1270	2.4	1270

4	69~ 1012~20	2420	1300	2.86	1300
		2440	1300	3.17	1300
		2440	1300	3.17	1300
5	69~1012 ~20	3000	1750	4.00	1750
		3000	1750	4.80	2100
		3000	1815	5.10	2100
6	69~1012~ 20	4270	1980	5.88	2000
		4550	2280	8.54	2440
		4550	2440	9.00	2440
10	69~1012~ 20	4270	2000	8.54	2440
		5000	3000	15.00	3000
		5000	3180	15.90	3250
12	12~20	5000	3180	15.90	3250

5 要求

5.1 材料

中空玻璃所用材料应满足中空玻璃制造和性能要求。

5.1.1 玻璃

可采用浮法玻璃、夹层玻璃、钢化玻璃、幕墙用钢化玻璃和半钢化玻璃、着色玻璃、镀膜玻璃和压花玻璃等。浮法玻璃应符合 GB 11614 的规定，夹层玻璃应符合 GB 9962 的规定，钢化玻璃应符合 GB/T9963 的规定、幕墙用钢化玻璃和半钢化玻璃应符合 GB 17841 的规定。其他品种的玻璃应符合相应标准或由供需双方商定。

5.1.2 密封胶

密封胶应满足以下要求：

- (1) 中空玻璃用弹性密封胶应符合 JC/T 486 的规定。
- (2) 中空玻璃用塑性密封胶应符合有关规定。

5.1.3 胶条

用塑性密封胶制成的含有干燥剂和波浪型铝带的胶条,其性能应符合相应标准。

5.1.4 间隔框

使用金属间隔框时应去污或进行化学处理。

5.1.5 干燥剂

干燥剂质量、性能应符合相应标准。

5.2 尺寸偏差

5.2.1 中空玻璃的长度及宽度允许偏差见表 2。

表 2
单位为毫米

长(宽)度 L	允许偏差
$L < 1000$	± 2
$1000 \leq L < 2000$	+2, -3
$L \geq 2000$	± 3

5.2.2 中空玻璃厚度允许偏差见表 3。

表 3
单位为毫米

公称厚度 t	允许偏差
$t < 17$	± 1.0
$17 \leq t < 22$	± 1.5
$t \geq 22$	± 2.0

注: 中空玻璃的公称厚度为玻璃原片的公称厚度与间隔层厚度之和。

5.2.3 中空玻璃两对角线之差

正方形和矩形中空玻璃对角线之差应不大于对角线平均长度的 0.2%

5.2.4 中空玻璃的胶层厚度

单道密封胶层厚度为 $10\text{mm} \pm 2\text{mm}$, 双道密封外层密封胶层厚度为 $5\text{mm} \sim 7\text{mm}$, 胶条密封胶层厚度为 $8\text{mm} \pm 2\text{mm}$, 特殊规格或有特殊要求的产品由供需双方商定。

5.2.5 其他规格和类型的尺寸偏差由供需双方协商决定。

5.3 外观

中空玻璃不得有妨碍透视的污迹、夹杂物及密封胶飞溅现象。

5.4 密封性能

20块4 mm+12 mm+4 mm试样全部满足以下两条规定为合格：(1)在试验压力低于环境气压 $10\text{ kPa}\pm 0.5\text{ kPa}$ 下，初始偏差必须 $\geq 0.8\text{ mm}$ ；(2)在该气压下保持2.5 h后，厚度偏差的减少应不超过初始偏差的15%。

20块5 mm + 9 mm + 5 mm试样全部满足以下两条规定为合格：(1)在试验压力低于环境气压 $10\text{ kPa}\pm 0.5\text{ kPa}$ 下，初始偏差必须 $\geq 0.5\text{ mm}$ ；(2)在该气压下保持2.5h后，厚度偏差的减少应不超过初始偏差的15%。

其他厚度的样品供需双方商定。

5.5 露点

20块试样露点均 $\leq -40^\circ\text{C}$ 为合格。

5.6 耐紫外线辐照性能

2块试样紫外线照射168 h，试样内表面上均无结雾或污染的痕迹、玻璃原片无明显错位和产生胶条蠕变为合格。如果有1块或2块试样不合格，可另取2块备用试样重新试验，2块试样均满足要求为合格。

5.7 气候循环耐久性能

试样经循环试验后进行露点测试。4块试样露点 $\leq -40^\circ\text{C}$ 为合格。

5.8 高温高湿耐久性能

试样经循环试验后进行露点测试。8块试样露点 $\leq -40^\circ\text{C}$ 为合格。

6 试验方法

6.1 尺寸偏差

中空玻璃长、宽、对角线和胶层厚度用钢卷尺测量。

中空玻璃厚度用符合GB/T 1216规定的精度为0.01 mm的外径千分尺或具有相同精度的仪器，在距玻璃板边15 mm内的四边中点测量。测量结果的算术平均值即为厚度值。

6.2 外观

以制品或样品为试样，在较好的自然光线或散射光照条件下，距中空玻璃正面1m，用肉眼进行检查。

6.3 密封试验

6.3.1 试验原理

试样放在低于环境气压 $10\text{ kPa} \pm 0.5\text{ kPa}$ 的真空箱内，其内部压力大于箱内压力，以测量试样厚度增长程度及变形的稳定程度判定试样的密封性。

6.3.2 仪器设备

真空箱：由金属材料制成的能达到试验要求真空度的箱子。真空箱内装有测量厚度变化的支架和百分表，支点位于试样中部。

6.3.3 试验条件

试样为 20 块与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 $510\text{ mm} \times 360\text{ mm}$ 的样品，试验在 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $30\% \sim 75\%$ 的环境中进行。试验前全部试样在该环境放置 12h 以上。

6.3.4 试验步骤

6.3.4.1 将试样分批放入真空箱内，安装在装有百分表的支架中。

6.3.4.2 把百分表调整到零点或记下百分表初始读数。

6.3.4.3 试验时把真空箱内压力降到低于环境气压 $10\text{ kPa} \pm 0.5\text{ kPa}$ 。在达到低压后 $5\text{ min} \sim 10\text{ min}$ 内记下百分表读数，计算出厚度初始偏差。

6.3.4.4 保持低压 2.5h 后，在 5 min 内再记下百分表的读数，计算出厚度偏差。

1——主框架；

2——试样支架；

3——触点；

4——百分表；

5——弹簧；

6——枢轴；

7——支点；

8——试样。

6.4 露点试验

6.4.1 试验原理

放置露点仪后玻璃表面局部冷却，当达到一定温度后，内部水气在冷点部位结露，该温度为露点。

6.4.2 仪器设备

6.4.2.1 露点仪：测量管的高度为 300 mm，测量表面直径为 ϕ 50 mm；

1——铜槽；

2——温度计；

3——测量面。

6.4.2.2 K 度计：测量范围为 $-80^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，精度为 1°C 。

6.4.3 试验条件

试样为制品或 20 块与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 510 mm X 360 mm 的样品，试验在温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 30%~75%的条件下进行。试验前将全部试样在该环境条件下放置一周以上。

6.4.4 试验步骤

6.4.4.1 向露点仪的容器中注入深约 25 mm 的乙醇或丙酮，再加入干冰，使其温度冷却到等于或低于 -40°C 并在试验中保持该温度。

6.4.4.2 将试样水平放置，在上表面涂一层乙醇或丙酮，使露点仪与该表面紧密接触，停留时间按表 4 的规定。

表 4

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

6.4.4.3 移开露点仪，立刻观察玻璃试样的内表面上有无结露或结霜。

6.5 耐紫外线辐照试验

6.5.1 试验原理

此项试验是检验中空玻璃耐紫外线辐照性能,照射后密封胶如果有有机物、水等挥发物,通过冷却水盘可以把这些物质吸附到玻璃内表面。并检验试样在紫外线辐照下胶条蠕变情况。

6.5.2 仪器设备

6.5.2.1 紫外线试验箱:箱体尺寸为 560 mm X 560 mm X 560 mm,内装由紫铜板制成的 ϕ 150 mm 的冷却盘 2 个。

- 1——箱体;
- 2——光源;
- 3——冷却盘;
- 4——冷却水管;
- 5——试样。

6.5.2.2 光源为 MLU 型 300 W 紫外线灯,电压为 $220\text{ V}\pm 5\text{V}$,其输出功率不低于 40 W/m^2 ,每次试验前必须用照度计检查光源输出功率。

6.5.2.3 试验箱内温度为 $50^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.3 试验条件

试样为 4 块(2 块试验,2 块备用)与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 510 mm X 360 mm 的样品。

6.5.4 试验步骤

6.5.4.1 在试验箱内放 2 块试样,试样放置,试样中心与光源相距 300 mm,在每块试样中心表面各放置冷却板,然后连续通水冷却,进口水温保持在 $16^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,冷却板进出口水温相差不得超过 2°C 。

6.5.4.2 紫外线连续照射 168 h 后,把试样移出放到 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 温度下存放一周,然后擦净表面。

6.5.4.3 按照 6.2 观察试样的内表面有无雾状、油状或其他污物,玻璃是否有明显错位、胶条有无蠕变。

6.6 气候循环耐久性试验

6.6.1 试验原理

此项试验是加速户外自然条件的模拟试验,通过试验来考验试样耐户外自然条件的能力。试验后根据露点测试来确定该项性能的优劣。

6.6.2 仪器设备

气候循环试验装置：由加热、冷却、喷水、吹风等能够达到模拟气候变化要求的部件构成。

6.6.3 试验条件

试样为6块（4块试验、2块备用）与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为510 mm X 360 mm未经6.5试验的中空玻璃。试验在温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度30%~75%的条件下进行。

6.6.4 试验步骤

6.6.4.1 将4块试样装在气候循环装置的框架上，试样的一个表面暴露在气候循环条件下，另一表面暴露在环境温度下。安装时注意不要使试样产生机械应力。

6.6.4.2 气候循环试验进行320个连续循环，每个循环周期分为三个阶段。

加热阶段：时间为 $90 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ ，在 $60 \text{ min} \pm 30 \text{ min}$ 内加热到 $52^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，其余时间保温。

冷却阶段：时间为 $90 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ ，冷却25 min后用 $24^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的水向试样表面喷5 min，其余时间通风冷却。

制冷阶段：时间为 $90 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ ，在 $60 \text{ min} \pm 30 \text{ min}$ 内将温度降低到 $-15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，其余时间保温。

较初50个循环里较多允许2块试样破裂，可用备用试样更换，更换后继续试验。更换后的试样再进行320次循环试验。

6.6.4.3 完成320次循环后，移出试样，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度30%~75%的条件下放置一周，然后按6.4测量露点。

6.7 高温高湿耐久性试验。

6.7.1 试验原理

此项试验是检验中空玻璃在高温高湿环境下的耐久性能，试样经高温高湿及温度变化产生热胀冷缩，强制水气进入试样内部，试验后根据露点测试确定该项性能的优劣。

6.7.2 仪器设备

高温高湿试验箱；由加热、喷水装置构成。

- 1——风扇电机；
- 2——风道；
- 3——加热器；
- 4——冷却管；
- 5——喷水管；
- 6——试样；
- 7——试样框架；
- 8——水槽；
- 9——水泵。

6.7.3 试验条件

试样为 10 块(8 块试验、2 块备用)与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 510mmX 360 mm, 未经 6.5 和 6.6 试验的中空玻璃, 放置在相对湿度大于 95% 的高温高湿试验箱内, 在箱壁和隔板之间连续喷水, 使温度在 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 之间有规律变动。

6.7.4 试验步骤

6.7.4.1 试验进行 224 次循环, 每个循环分为两个阶段

加热阶段: 时间为 $140 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$, 在 $90 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ 内将箱内温度升高到 $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, 其余时间保温。

冷却阶段: 时间为 $40 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$, 在 $30 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ 内将箱内温度降低到 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, 其余时间保温。

6.7.4.2 试验较初 50 个循环里较多允许有 2 块试样破裂, 可以更换后继续试验。更换后的试样再进行 224 次循环试验。

6.7.4.3 完成 224 次循环后移出试样, 在温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 30%~70% 的条件下放置一周, 然后按 6.4 测量露点。

检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 型式检验

型式检验项目包括外观、尺寸偏差、密封性能、露点、耐紫外线辐照性能、气候循环耐久性能和高温高湿耐久性能试验。

7.1.2 出厂检验

出厂检验项目包括外观、尺寸偏差。若要求增加其他检验项目由供需双方商定。

7.2 组批和抽样

7.2.1

组批：采用同一工艺条件下生产的中空玻璃，500 块为一批。

7.2.2 产品的外观、尺寸偏差按表 5 从交货批中随机抽样进行检验。

表 5 单位为块

批量范围	抽检数	合格判定数	不合格判定数
1~8	2	1	2
9~15	3	1	2
16~25	5	1	2
26~50	8	2	3
51~91	13	3	4
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11

对于产品所要求的其他技术性能，若用制品检验时，根据检测项目所要求的数量从该批产品中随机抽取。

7.3 判定规则

若不合格品数等于或大于表 5 的不合格判定数，则认为该批产品外观质量、尺寸偏差不合格。

其他性能也应符合相应条款的规定，否则认为该项不合格。

若上述各项中，有一项不合格，则认为该批产品不合格。

8 包装、标志、运输和贮存

8.1 包装

中空玻璃用木箱或集装箱包装，包装箱应符合国家有关标准规定。每块玻璃应用塑料或纸隔开，玻璃与包装箱之间用不易引起玻璃划伤等外观缺陷的柔软材料填实。

8.2 标志

包装标志应符合国家有关标准的规定，应包括产品名称、厂名、厂址、商标、规格、数量、生产日期、批号、执行标准，且应标明“朝上、轻搬正放、防雨、防潮、防日晒、小心破碎”等字样。

8.3 运输

产品可用各类型车辆运输，搬运规则、条件等应符合国家有关规定。

运输时，不得平放或斜放，长度方向应与输送车辆运动方向相同，应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应垂直放置贮存在干燥的室内。