

中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 454—2014

建筑门窗、幕墙中空玻璃性能 现场检测方法

On-site test method of sealed insulating glass units for doors, windows and
curtain walls in buildings

2014-12-04 发布

2015-05-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司、国家安全玻璃及石英玻璃质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：国家特种玻璃质量监督检验中心、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、中国建材检验认证集团北京天誉有限公司、中国建筑材料科学研究总院。

本标准主要起草人：王精精、卜聪、丁国强、肖鹏军、温玉刚、梁慧超、李博野、左辉霞、李洋、岳鹏、王平、高永慧、姚华、张朝捷、徐勤昌、王冬、王黎、邱娟、王润梅、代铮、张玉堂。

建筑门窗、幕墙中空玻璃性能 现场检测方法

1 范围

本标准规定了建筑门窗、幕墙用中空玻璃的露点、气体间隔层厚度、惰性气体含量、波形弯曲度、表面应力的现场检测方法。

本标准适用于建筑门窗、幕墙用中空玻璃的现场检测。其中,表面应力的现场检测方法适用于浮法玻璃制备的钢化中空玻璃,测试面为浮法玻璃的浸锡面;惰性气体含量的现场检测方法适用于充气中空玻璃。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 11944—2012 中空玻璃

GB/T 18144 玻璃应力测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

惰性气体含量 inert gas content

在固定气体腔内,惰性气体所占的体积比。

注:惰性气体含量为现阶段含量,非初始含量。

4 露点

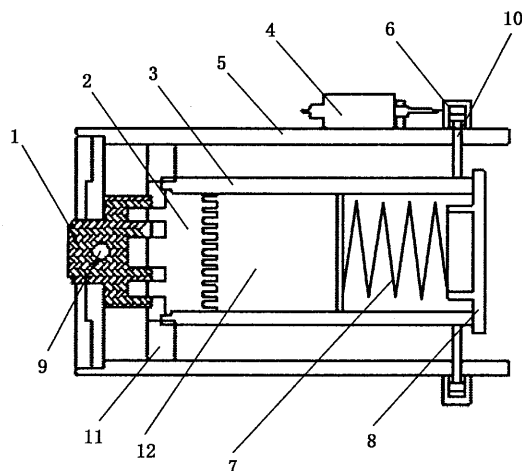
4.1 检测原理

利用干冰的低温特性将可调温露点仪的冷端降温,通过控制干冰与冷端的距离,使冷端的温度连续可控。现场检测时,将冷端与中空玻璃表面完全接触,冷端使中空玻璃表面局部冷却降温。当逐渐降低冷端温度达到规定的温度并与中空玻璃表面接触达到规定的时间后,观察中空玻璃腔内水气是否在接触部位结露或结霜。

4.2 检测仪器

4.2.1 可调温露点仪或符合要求的其他检测仪器。检测仪器温度测量范围为 $-60\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 0\text{ }^{\circ}\text{C}$,精度为 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.2 可调温露点仪:由冷端、导温块、内桶、外桶、调节环、弹簧、百分表等构成,仪器的结构如图1所示。冷端与玻璃接触面的直径应为25 mm。



说明:

- | | | |
|---------|---------|-------------|
| 1——冷端; | 5——外桶; | 9——冷端温度检测孔; |
| 2——导温块; | 6——调节环; | 10——连接杆; |
| 3——内桶; | 7——内桶盖; | 11——固定块; |
| 4——百分表; | 8——弹簧; | 12——干冰腔。 |

图 1 现场玻璃露点检测装置结构示意图

4.2.3 可调温露点仪与 GB/T 11944—2012 中规定的露点仪在实验室条件下的测试结果存在差异,但可以通过降低可调温露点仪冷端温度的方法减小差异,参见附录 A。

4.2.4 仪器工作原理:内桶装入干冰后,冷端开始降温。然后将温度测量元器件插入冷端温度检测孔采集冷端温度,通过调节环调整冷端与干冰的距离,从而达到控制冷端温度的目的,该调整距离可通过百分表读出。

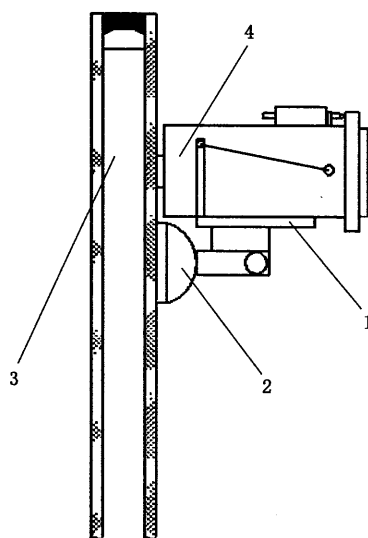
4.3 检测条件

室外环境温度应小于 35℃,避免太阳直射。

4.4 检测程序

露点检测应按以下程序进行:

- 向可调温露点仪内部加入足量干冰,使其冷端温度下降到所需测试温度范围内,如 -45°C ;
注:可直接往内桶喷入少量无水乙醇,加快降温速度。
- 调整调节环,使冷端温度保持在所需测试温度范围内,该调整距离可通过百分表读出;
- 用无水乙醇或丙酮擦拭中空玻璃被测区域及可调温露点仪冷端;
- 将玻璃真空吸盘支架通过玻璃真空吸盘吸附到被测中空玻璃的测试区域;
- 将可调温露点仪安放到玻璃真空吸盘支架上,调整可调温露点仪使测试区域与可调温露点仪冷端完全接触,试样与冷端之间不应存在缝隙。放置方式如图 2 所示;
- 调整调节环,使冷端温度保持在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内;
- 开始计时,测试时间不小于表 1 规定值;
- 计时结束,取下可调温露点仪及支架,用乙醇或丙酮擦拭试样测试区域,立即观察中空玻璃内表面是否出现结露或结霜现象。



说明:

- 1——玻璃真空吸盘支架;
- 2——玻璃真空吸盘;
- 3——中空玻璃;
- 4——露点仪。

图 2 露点测量装置现场安装示意图

表 1 露点测试时间

单片玻璃厚度/mm	接触时间/min	
	环境温度 $\leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	环境温度 $> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
≤ 4	3	$3 + [(t - 25)/5]^a$
5	4	$4 + [(t - 25)/5]$
6	5	$5 + [(t - 25)/5]$
8	7	$7 + 1.5 \times [(t - 25)/5]$
≥ 10	10	$10 + 1.5 \times [(t - 25)/5]$
注: t 为测试时的室外环境温度。		
^a 结果取整数后再进行接触时间的计算。		

4.5 结果表达

是否出现结露或结霜现象。

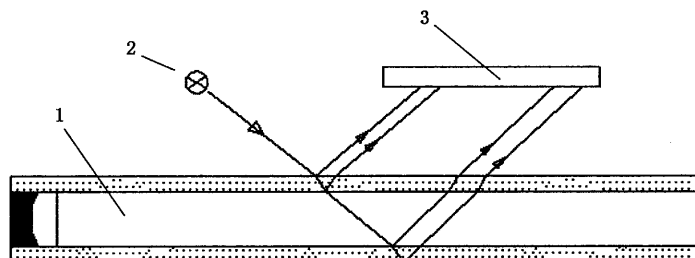
5 气体间隔层厚度

5.1 检测原理

中空玻璃气体间隔层厚度检测装置原理是利用光以入射角小于 90° 射入到不同结构的中空玻璃中,在中空玻璃各面形成反射光斑,通过测量光斑之间的距离计算出中空玻璃气体间隔层厚度。

5.2 检测仪器

中空玻璃气体间隔层厚度检测装置由光源、图像传感器、数据处理装置等构成,仪器原理见图 3。



说明:

- 1——中空玻璃;
- 2——光源;
- 3——图像传感器。

图 3 气体间隔层厚度检测装置原理图

5.3 测试程序

将中空玻璃气体间隔层厚度检测装置紧贴在距离中空玻璃可视边部 ≤ 50 mm 的玻璃表面均匀取 3 个点。

5.4 结果表达

中空玻璃气体间隔层厚度为 3 个测量点测量值的算术平均值。

6 惰性气体含量

6.1 检测原理

惰性气体含量检测仪原理是利用高压放电,使高压火花导致中空玻璃内惰性气体被激穿,释放出光线进入设备的光谱仪中,光谱仪对光线进行测量并通过微处理器对测量信息进行分析,从而得出惰性气体的含量。本方法为无损检测方法。

6.2 检测仪器

惰性气体含量检测仪器:由电极、传感器、数据处理部分等组成。仪器测量精度应满足如下要求,并采用附录 B 的方法进行校准:

- a) 中空玻璃中间层惰性气体含量大于 80% 时,测量精度应不大于 2% (体积分数);
- b) 中空玻璃中间层惰性气体含量介于 50%~80% 时,测量精度应不大于 5% (体积分数)。

6.3 检测条件

被测中空玻璃的背景应为黑色背景或为弱光,如白天无法实现可采取相应遮光措施或在夜间进行测试。

6.4 检测程序

惰性气体含量检测应按以下程序进行:

- a) 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;
- b) 均匀地从距中空玻璃可视边部 60 mm 处自上而下、左右两边各取 5 点,分别测量气体含量;

c) 测量时需要注意观察火花是否穿透被测玻璃面及空气层。如未穿透,则摒弃该读数,重新测量。

6.5 结果表达

中空玻璃惰性气体含量为 5 个测量点测量值的算术平均值。

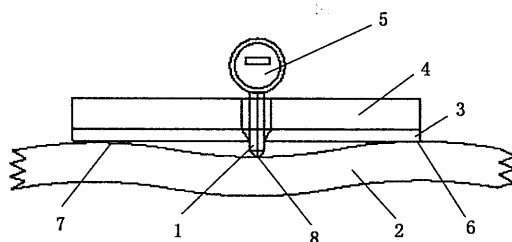
7 波形弯曲度

7.1 检测原理

测量出 300 mm 距离内玻璃的最大变形量,将最大变形量除以 300 mm 后的百分率为波形弯曲度。

7.2 检测仪器

波形弯曲度检测装置:由位移传感器、位移显示仪表、长度为 300 mm 标准平板等构成,仪器结构如图 4 所示:



说明:

1——位移传感器;

2——玻璃;

3——长度为 300 mm 标准平板;

4——主体;

5——位移显示仪表;

6——玻璃波峰;

7——玻璃波峰;

8——玻璃波谷。

图 4 波形弯曲度检测装置结构示意图

7.3 检测条件

测试位置位于距中空玻璃边部 25 mm 的平行于边部的直线上,测试位置如图 5。

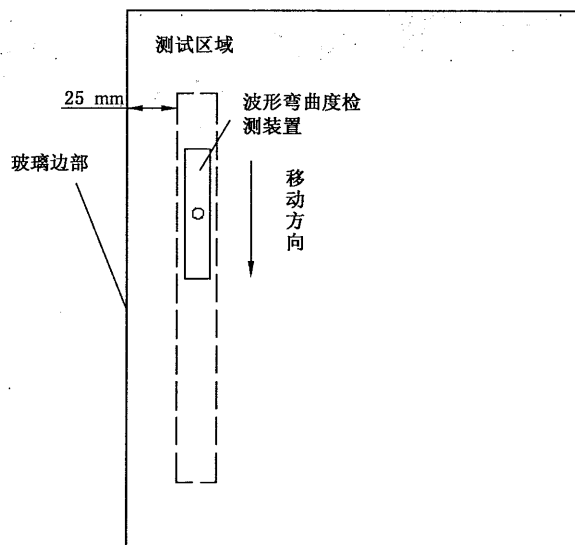


图 5 波形平整度检测装置测量方式示意图

7.4 检测程序

将波形平整度检测装置紧贴在中空玻璃表面测试位置。然后沿着平行玻璃边缘 25 mm 方向缓慢滑动,读出装置显示的最大距离。

7.5 结果表达

将最大变形量除以 300 mm 后的百分率表示波形弯曲度。

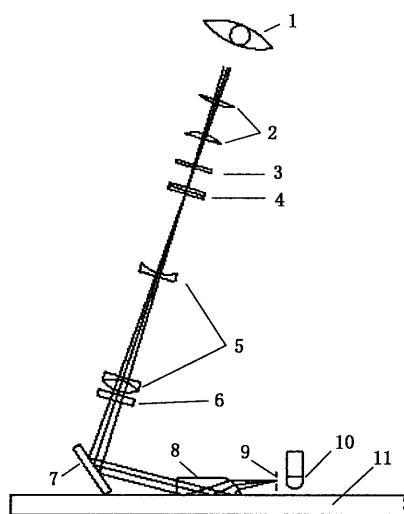
8 表面应力

8.1 检测原理

表面应力仪的测试原理是利用浮法玻璃表面锡扩散层的光波导效应来进行测量。从光源(白炽灯)发出的发散光经过狭缝,由高折射率柱面棱镜汇聚后变成平行光,通过调节光源位置,使一束平行光以临界角入射至玻璃与棱镜的交界面。由于玻璃表面存在应力,光线分解成为两个振动面相互垂直的矢量光,这两束光在浮法玻璃的锡扩散层中传播速度是不同的,因此以不同的全反射角折射到棱镜。从棱镜射出的光经反光镜反射进入干涉滤光片,由望远物镜系统聚焦,再经过分析镜后在分划板成像而形成清晰的明暗台阶图像。通过测微目镜可以精确测量台阶的高度。

8.2 检测仪器

表面应力仪:由光源、柱面棱镜、望远物镜系统、测微目镜等构成,仪器的结构如图 6 所示。也可采用符合检测原理要求的其他检测仪器。



说明:

- 1——眼睛;
- 2——测微目镜;
- 3——分划板;
- 4——分析镜;

- 5——望远物镜系统;
- 6——干涉滤光片;
- 7——反光镜;
- 8——柱面棱镜;

- 9——狭缝;
- 10——光源;
- 11——试样。

图 6 表面应力仪的光学系统

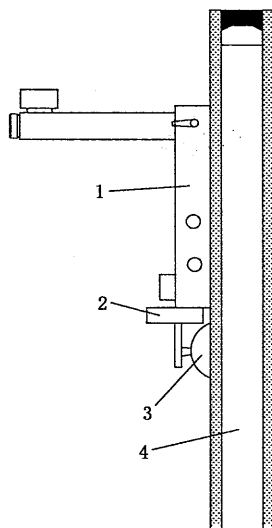
8.3 检测条件

测试时应避免光线从玻璃侧照向表面应力仪,可采用不透明物体遮挡光线的方法。如果现场无法满足上述要求,可选择在夜间测试或采用相应遮光措施。测试位置为距可视边缘 100 mm。

8.4 检测程序

表面应力的检测应按以下程序进行:

- a) 确定被测玻璃表面具有锡扩散层;
- b) 安装支架,在待测点滴上折射率油,然后将表面应力仪安装到支架上,如图 7 所示;
- c) 检测方法按 GB/T 18144 的规定执行。



说明:

- 1——表面应力仪;
- 2——支架;
- 3——吸盘;
- 4——中空玻璃。

图 7 钢化玻璃应力检测装置垂直安装方式示意图

8.5 结果表达

测试结果为各点的测量值的算术平均值,内外片分别给出。

附 录 A

(资料性附录)

对比可调温露点仪与 GB/T 11944—2012 规定的
露点仪在试验室条件下测试数据的差异

本标准中规定的可调温露点仪与 GB/T 11944—2012 规定的露点仪在相同的实验室温度条件、测试样品及测试时间内,比较中空玻璃内表面温度,对比结果见表 A.1。对比结果显示 GB/T 11944—2012 规定的露点仪的制冷能力更强,在相同时间下 GB/T 11944—2012 规定的露点仪可使被测中空玻璃测试位置内表面温度更低。因此,可以采用降低冷端温度至 -45°C 的方法进行测试,使可调温露点仪在相同时间内达到与 GB/T 11944—2012 规定的露点仪相近似的内表面温度。

表 A.1 中空玻璃露点试验对比结果

测试面的 玻璃厚度/mm	测试时间/min	GB/T 11944—2012 规定的露点仪的冷端 温度为 -40°C 时,中 空玻璃内表面温度/ $^{\circ}\text{C}$	可调温露点仪的冷端 温度为 -40°C 时,中 空玻璃内表面温度/ $^{\circ}\text{C}$	可调温露点仪的冷端 温度为 -45°C 时,中 空玻璃内表面温度/ $^{\circ}\text{C}$
5	4	-31.4	-24.8	-30.7
6	5	-30.5	-25.0	-29.0
8	7	-33.5	-24.5	-29.8
12	10	-31.8	-21.4	-30.5
15	10	-17.1	-12.1	-16.8

附 录 B
(规范性附录)
惰性气体含量检测仪器校准方法

B.1 校准方法

本标准规定的惰性气体含量检测仪采用与 GB/T 11944—2012 中规定的顺磁性氧分析仪进行对比的方法进行校准。

B.2 校准过程

B.2.1 按照 GB/T 11944—2012 中规定的方法对顺磁性氧分析仪进行校准。

B.2.2 准备 3 片充有惰性气体的中空玻璃,惰性气体含量应大于 80%。

B.2.3 用惰性气体含量检测仪分别测量 3 片中空玻璃。

B.2.4 用顺磁性氧分析仪分别测量 3 片中空玻璃。

B.3 校准结果表达

对比两种仪器的测量结果,两仪器测量结果相差小于 2% 为合格。

B.4 校准周期

校准周期为 2 年。

中华人民共和国建筑工业
行 业 标 准
建筑门窗、幕墙中空玻璃性能
现场检测方法
JG/T 454—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

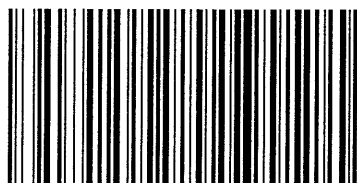
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2015年4月第一版 2015年4月第一次印刷

*

书号: 155066·2-28524

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



JG/T 454-2014