

ICS 81.040.10
Q 30



中华人民共和国国家标准

GB/T 37788—2019

超薄玻璃弹性模量试验方法

Test method for elastic moduli of ultra-thin glass

2019-08-30 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本标准起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司、醴陵旗滨电子玻璃有限公司、佛山市顺德区质量技术监督标准与编码所、江苏铁锚玻璃股份有限公司、上海市计量测试技术研究院。

本标准主要起草人：刘小根、包亦望、万德田、刘松华、王银茂、蔡潇雨、邱岩、涂昊、周到、田远、孙与康、刘柏辉、潘瑞娜、马德隆、王艳萍、艾福强。

超薄玻璃弹性模量试验方法

1 范围

本标准规定了利用悬臂梁振动法测量超薄玻璃弹性模量的术语和定义、试验原理、试验装置、试样、试验、结果计算和试验报告。

本标准适用于厚度为 0.1 mm~1.1 mm 的玻璃的弹性模量测试。

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 1216 外径千分尺

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超薄玻璃悬臂梁 ultra-thin glass cantilever beam

一端为固定于支座上且不产生轴向、左右位移和转动,另一端为自由端的超薄玻璃梁。

3.2

悬臂梁振动频率 vibrational frequency of the cantilever beam

悬臂梁在单位时间内的振动次数。

4 试验原理

悬臂梁处于自由振动下的固有频率由试样尺寸、弹性模量和质量确定。将超薄玻璃制备成悬臂梁,并测量其横向自由振动下的一阶固有频率及悬臂梁尺寸和质量,根据给定的计算公式得到超薄玻璃的弹性模量。

5 试验装置

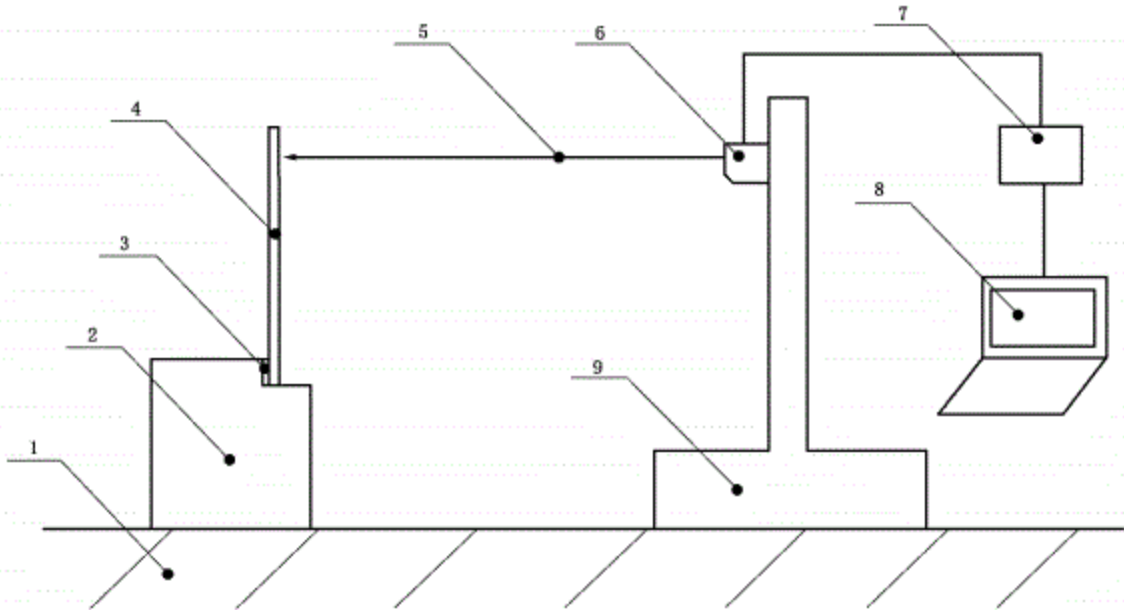
5.1 试样支承装置

试样支承基座应由具有一定质量的金属块体组成,且总质量应大于 1 000 g 以上。

5.2 振动测试系统

振动测试系统由传感器、信号采集放大器和数据分析系统组成。传感器应选择非接触式激光传感器或其他能够测量玻璃振动的光电传感器,频率测量范围 1 Hz~4 kHz,长度测量范围不小于 10 mm,工作距离 20 mm~500 mm,传感器应固定在高度可调节的支承座上。信号采集及放大器包括信号调节器,A/D 转换器,频率精确至 0.1%。

传感器支承座应放置在平整、稳定的试验台上,图 1 为试验装置基本示意图。



说明:

- 1——试验台;
- 2——试样支承座;
- 3——试样支承座与试样黏结部位;
- 4——试样;
- 5——照射激光;
- 6——传感器;
- 7——信号调节及 A/D 转换器;
- 8——信号处理软件及电脑;
- 9——信号发射及接收传感器支承座。

图 1 试验装置基本示意图

6 试样

6.1 将超薄玻璃切割成长 $150\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$, 宽 $10\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 的梁。超薄玻璃试样型式图见图 2。



说明:

- l ——试样长度;
- b ——试样宽度;
- h ——试样厚度。

图 2 超薄玻璃试样型式图

6.2 试样切割边不需进行倒角,但应对切割边部进行细磨,且切割边应无可见的裂纹及崩边和缺角等缺陷。

6.3 试样要求表面平整,无肉眼可见划痕、损伤等。

6.4 应制备不少于 10 个试样。

7 试验

7.1 试样尺寸测量

采用符合 GB/T 1216 规定的游标卡尺测量试样尺寸。长度、宽度测量精确至 0.1 mm,厚度测量精确至 0.02 mm。测量长度时,分别在靠近两长边位置处测量,并取平均值作为最终结果值。厚度测量时,分别选择在梁的两个端部及中部测量,并取平均值作为最终结果值。厚度测量时,分别选择在梁的两个端部及中部测量,并取平均值作为最终结果值。

7.2 试样质量测量

采用天平测量试样的质量,精确至 0.001 g。

7.3 悬臂梁制作

将试样用 502 胶水或其他高强瞬干液体黏结剂与基承座黏结牢固,待黏结固化后,清除溢出于黏结面的黏结剂。试样黏结长度 l 为 30 mm ± 1 mm,黏结固化后试样应与水平面垂直。

7.4 悬臂梁长测量

采用游标卡尺分别测量悬臂梁的两个侧边的长度,并取平均值作为最终结果值,精确至 0.1 mm。

7.5 悬臂梁一阶振动频率测量

启动检测装置,设置好设备的基本参数,调整信号接收传感器,使照射激光照射在悬臂梁表面。对悬臂梁自由端部施加一定的力,使悬臂梁自由端产生 5 mm~10 mm 变形后迅速释放,此时悬臂梁产生横向自由振动。利用信号接收和处理器获取横向自由振动曲线,通过数据处理系统计算悬臂梁的一阶振动固有频率。每个试样应测量 3 次振动频率,取平均值作为最终结果值。

8 结果计算

超薄玻璃弹性模量按式(1)进行计算:

$$E = \frac{48\pi^2 f^2 L^4 m}{3.515^2 b h^3 l} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

E ——超薄玻璃弹性模量,单位为帕(Pa);

f ——悬臂梁一阶固有频率,单位为赫兹(Hz);

L ——悬臂梁长,单位为毫米(mm);

m ——试样的质量,单位为克(g);

b ——试样的宽度,单位为毫米(mm);

h ——试样的厚度,单位为毫米(mm);

l ——试样的长度,单位为毫米(mm)。

计算结果保留到小数点后两位。

9 试验报告

试验报告至少应包括以下内容：

- a) 委托单位；
 - b) 试样名称、规格和编号；
 - c) 所用仪器型号；
 - d) 执行标准编号；
 - e) 试验结果；
 - f) 试验单位及试验人员；
 - g) 试验日期；
 - h) 其他相关信息。
-