



中华人民共和国国家标准

GB/T 39815—2021

超薄玻璃抗划伤性能试验方法

Test method for scratch resistance of ultrathin glass

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
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、中建材(蚌埠)光电材料有限公司、北京工业大学、蚌埠产品质量监督检验研究院、湖州金诺格拿威宝防火门窗有限公司、彩虹显示器件股份有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、河南省天工精密新材料有限公司、江苏铁锚玻璃股份有限公司、科立视材料科技有限公司、东莞市明达玻璃有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司、中国建材检验认证集团枣庄有限公司、贵州省建材产品质量检验检测院、北京旭辉新锐科技有限公司。

本标准主要起草人:刘小根、田英良、吴雪良、李淼、孙利生、朱涛、张坤、孙庆普、蔡金、赵兴勇、万德田、王银茂、洪立昕、付小明、包亦望、宋开森、田远、齐爽、孙与康、郑德志、王霖、朱孜、朱国庆、伦小羽、李海燕、张磊、王艳萍、杜大艳、李娜、梁爽。

超薄玻璃抗划伤性能试验方法

1 范围

本标准规定了超薄玻璃抗划伤性能试验的术语和定义、试验原理、试验设备、试样、试验、结果计算及试验报告。

本标准适用于厚度 0.1 mm~1.1 mm 超薄玻璃抗划伤性能测试,其他厚度玻璃抗划伤性能测试可参照本标准执行。

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。

JJG 112 金属洛氏硬度计

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

犁状划痕 furrow scratch

在试样表面形成的可见 V 型损伤痕迹。

3.2

临界载荷 critical load

试样表面开始出现连续长度大于 3 mm 的犁状划痕时所施加的法向载荷。

3.3

抗划伤性能 scratch resistance

试样表面抵抗坚硬物体刻划的能力,以临界载荷值表示。

3.4

恒定加载 constant loading

载荷以恒定值作用于被测物。

3.5

连续加载 continuous loading

载荷从某一初始值开始且以连续递增方式施加于被测物。

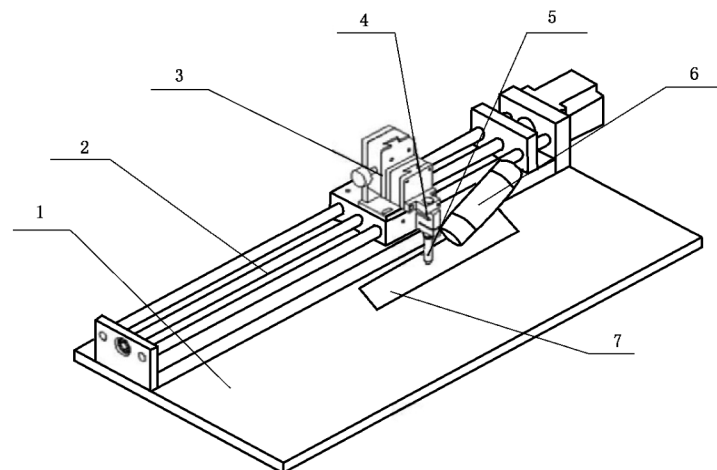
4 试验原理

利用一定规格尺寸的压头垂直作用于试样表面,以恒定加载或连续加载方式,使压头沿试样表面水平移动,直至试样表面出现符合规定要求的犁状划痕,此时压头施加于试样表面的法向作用力即为该试样的抗划伤性能指标。

5 试验设备

试验设备为划痕仪,由升降装置、移动系统、压力传感器、试样台、压头、摄像系统等组成,如图 1 所示,划痕仪应能实现恒定加载和连续加载,且应符合以下要求:

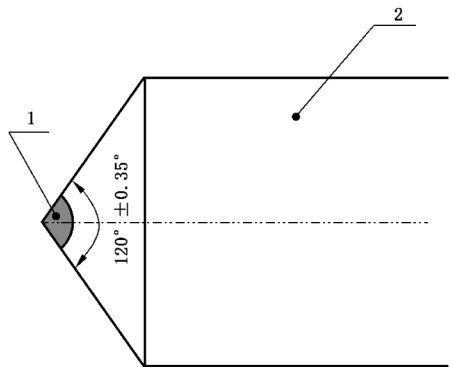
- a) 升降装置用于压头及压力传感器的上、下调节,调节范围 0 mm ~ 80 mm,调节速度 1 mm/min ~ 30 mm/min;
- b) 移动系统通过伺服步进电机驱动滑块沿水平运动,行程范围不小于 300 mm,移动速度范围为 30 mm/min ~ 180 mm/min;
- c) 压力传感器测量范围 0 N ~ 50 N,分辨率应达 0.01 N;
- d) 试样台应为不锈钢刚性平台,厚度不小于 5 mm,表面应光滑平整,且能固定试样;
- e) 压头应采用 HRC-3 规格的洛氏金刚石压头,锥角为 $(120 \pm 0.35)^\circ$,压头结构示意图如图 2 所示。洛氏金刚石压头技术指标及检定应符合 JJG 112 规定;
- f) 摄像系统由摄像头和图像记录仪构成,摄像头放大倍数为 10 倍 ~ 20 倍,且自带精度为 0.1 mm 的刻度尺。试验时,摄像头应能沿压头划刻方向同步行进。



说明:

- 1——试样台;
- 2——移动系统;
- 3——升降装置;
- 4——压力传感器;
- 5——压头;
- 6——摄像系统;
- 7——试样。

图 1 划痕仪结构示意图



说明：
1——金刚石端头；
2——压头主体。

图 2 洛氏金刚石压头结构示意图

6 试样

应采用相同材质、相同工艺、相同厚度且无外观和内在质量缺陷的超薄玻璃材料，制备成尺寸不小于 75 mm×150 mm 的长方形试样，无需磨边，但边部不应有 1 mm 以上可见裂纹及崩边。试样数量不少于 10 片，试样数量包含试验过程中造成试验结果无效的试样。

7 试验

7.1 试验环境

试验应在室温及相对湿度(50±20)%的环境下进行。

7.2 试样处理

试验前应用软布及清洁剂清除试样表面的灰尘、油污及可能影响试验结果的其他杂质，用蒸馏水冲洗干净，并在 7.1 规定的环境条件下放置至少 4 h。试样处理时不得损伤试样表面。

7.3 试验步骤

7.3.1 恒定加载法

试验应按以下步骤进行：

- a) 开机检查仪器；
- b) 试样台调节至水平状态；
- c) 设置设备参数：移动系统速率(60.0±1.0)mm/min；
- d) 将试样放置在试样台上且与其紧密接触，试样应适当固定，试验过程中试样应与试样台之间不应产生相对滑移；
- e) 调整划痕仪压头位置，使压头轴线与试样台平面间的夹角为(90±2)°；
- f) 调节升降装置，设置压头初始压力值，如 5 N，开启移动系统，压头在玻璃表面连续移动，形成(100.0±5.0)mm 的划痕，且划痕线应与试样长边保持平行，使用摄像系统观察试样表面是否

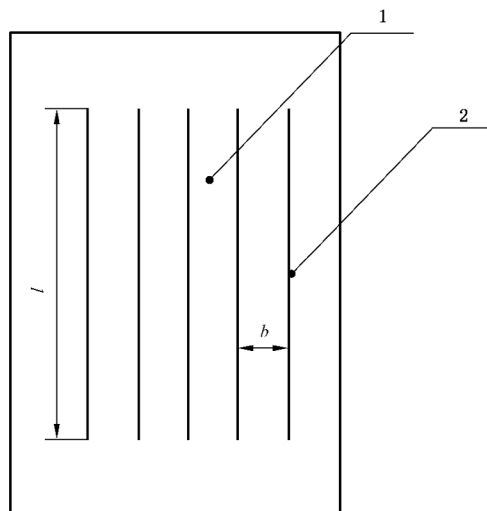
存在连续长度大于或等于 3 mm 的犁状划痕；

- g) 若按 7.3.1 f) 步骤测试没有出现连续长度大于或等于 3 mm 的犁状划痕,则可根据试验需要递增作用力,例如递增 0.5 N 或 1 N,继续按 7.3.1 f) 步骤进行测试,直至出现连续长度大于或等于 3 mm 的犁状划痕。试验时,所有划痕线彼此应保持平行,且间隔 b 不小于 5 mm,划痕线分布示意图如图 3 所示,划痕线离试样边缘不应小于 10 mm;
- h) 若按 7.3.1 f) 步骤测试出现连续长度大于或等于 3 mm 的犁状划痕,则可根据试验需要递减作用力,例如递减 0.5 N 或 1.0 N,继续按 7.3.1 f) 进行测试,直至不出现连续长度大于或等于 3 mm 的犁状划痕。

注 1: 选择连续犁状划痕长度最接近 3.0 mm 对应的压头作用力,作为该试样的抗划伤性能临界载荷值。

注 2: 如未在试样表面获得满足条件的犁状划痕,则该试样测试失败并作废,另取一片试样重新开始试验,同时根据上片试样测试结果,酌情增大或减小压头初始压力值。

注 3: 如中途出现试样开裂或断裂,则该试样测试失败并作废。



说明:

1——试样;

2——划痕线;

l ——划痕线长度;

b ——划痕线间距。

图 3 划痕分布示意图

7.3.2 连续加载法

试验应按以下步骤进行:

- a) 按 7.3.1 a) 至 e) 的步骤调整仪器并固定试样;
- b) 调节升降装置使压头初始压力值为 (0.2 ± 0.1) N, 开启移动系统, 压头在试样表面连续移动且划痕线与试样长边平行, 压力加载速率为 12.0 N/min~24.0 N/min, 宜采用 18.0 N/min, 移动系统速率 (60.0 ± 1.0) mm/min, 当犁状划痕长度超过 4 mm 时停止移动。连续测试 5 次, 每次划痕线平行且间距不小于 5 mm, 划痕线离试样边缘距离不应小于 10 mm;
- c) 根据摄像系统所记录的压头与玻璃表面划痕作用视像, 读取划痕长度为 (3.0 ± 0.5) mm 时的测试压力值作为测试结果, 取 5 次测试结果的算术平均值作为该片试样的抗划伤性的临界载荷值。

8 结果计算

试验结果应按以下方法进行计算：

a) 临界载荷：

按第 7 章试验要求，利用 5 片玻璃试样进行测试，按公式(1)计算 5 片试样的抗划伤性能临界载荷值的算术平均值 \bar{P} ，并作为该批次试样的临界载荷。

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

.....(1)

式中：

- \bar{P} ——临界载荷的算术平均值，单位为牛顿(N)；
- P_i ——第 i 块试样的临界载荷，单位为牛顿(N)；
- n ——试样数量。

b) 标准偏差：

按公式(2)计算临界载荷的标准偏差 s 。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n - 1}}$$

.....(2)

式中：

- s ——临界载荷的标准偏差，单位为牛顿(N)。

9 试验报告

试验报告应至少包括以下内容：

- a) 委托单位及检测类别；
- b) 检测依据及使用仪器；
- c) 试样名称及描述；
- d) 试验温度及湿度；
- e) 试验加载方法和试验程序；
- f) 试验结果，包括每片试样的临界载荷值、临界载荷的算术平均值和标准偏差；
- g) 所使用的标准(包括发布和出版年号)；
- h) 检验人、审核人、日期；
- i) 其他有关信息。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
超薄玻璃抗划伤性能试验方法
GB/T 39815—2021

*

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.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年3月第一版

*

书号: 155066 • 1-66980

版权专有 侵权必究



GB/T 39815—2021



码上扫一扫 正版服务到