



中华人民共和国国家标准

GB/T 34328—2017

轻质物理强化玻璃

Light weight thermally strengthened glass

2017-10-14 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
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、佛山市索奥斯玻璃技术有限公司、李赛克机械贸易(上海)有限公司、福莱特玻璃集团股份有限公司、常州亚玛顿股份有限公司、中国南玻集团股份有限公司、东莞市银通玻璃有限公司、江苏繁华玻璃股份有限公司、常州市鸿协安全玻璃有限公司、福建新福兴玻璃有限公司、河南安彩高科股份有限公司、信义光伏产业(安徽)控股有限公司、杭州精工机械有限公司、浙江嘉福玻璃有限公司、国家安全玻璃及石英玻璃质量监督检验中心、国家建筑材料工业太阳能光伏(电)产品质量监督检验中心、中国建材检验认证集团北京天誉有限公司。

本标准主要起草人:邱娟、王睿、丁佐鑫、周军山、崔志卿、阮洪良、林金锡、曾裕斌、万永宁、叶书兵、陈协民、田永刚、蔡志端、丁传标、赵晓非、姚敏、何宏安、吴学尧、肖鹏军、刘小根、王精精、王冬、王黎、杨帆、黄小楼、张佐中、石琳、李娜、秦宪明、王立闯、李洋、卜聪、李博野、刘志民、齐彬。

轻质物理强化玻璃

1 范围

本标准规定了轻质物理强化玻璃的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于厚度大于或等于 1.3 mm 且小于 3 mm 的轻质物理强化玻璃,厚度小于 1.3 mm 的轻质物理强化玻璃可参照使用。

本标准不适用于化学强化玻璃。

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 1216 外径千分尺

GB/T 6091 刀口形直尺

GB/T 9056 金属直尺

GB 11614 平板玻璃

GB 15763.2 建筑用安全玻璃 第 2 部分:钢化玻璃

GB/T 18144 玻璃应力测试方法

GB/T 20428 岩石平板

GB/T 22523 塞尺

GB/T 30984.1—2015 太阳能用玻璃 第 1 部分:超白压花玻璃

QB/T 2443 钢卷尺

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轻质物理强化玻璃 **light weight thermally strengthened glass**

厚度小于 3 mm 的,经过热处理工艺之后力学性能得到提高的钠钙硅玻璃。

4 分类

4.1 按原片的种类分为:

- a) 平板轻质物理强化玻璃;
- b) 压花轻质物理强化玻璃。

4.2 按碎片的状态分为:

- a) A 类轻质物理强化玻璃:对碎片状态有要求的轻质物理强化玻璃;
- b) B 类轻质物理强化玻璃:对碎片状态无要求的轻质物理强化玻璃。

4.3 按应用领域分为：

- a) 光伏用轻质物理强化玻璃；
- b) 建筑用轻质物理强化玻璃；
- c) 家电、家居用轻质物理强化玻璃。

5 要求

5.1 尺寸偏差

5.1.1 厚度偏差及厚薄差

轻质物理强化玻璃的厚度偏差及厚薄差应符合表 1 规定。

表 1 厚度偏差及厚薄差

单位为毫米

公称厚度 d	最大允许厚度偏差		最大允许厚薄差	
	平板	压花	平板	压花
$1.3 \leq d < 3$	± 0.10	± 0.20	0.10	—

5.1.2 边长偏差

矩形平面轻质物理强化玻璃边长的偏差应符合表 2 的规定。

表 2 矩形平面轻质物理强化玻璃边长的允许偏差

单位为毫米

应用领域	最大允许边长(l)偏差			
	$l \leq 500$	$500 < l \leq 1\,000$	$1\,000 < l \leq 2\,000$	$l > 2\,000$
光伏用	$+0.5$ -1.0	$+0.5$ -1.5	$+0.5$ -2.0	$+0.5$ -2.5
建筑用	$+0.5$ -1.0	$+0.5$ -1.0	± 1.5	± 2.0
家电、家居用	± 0.5	$+0.5$ -1.5	$+1.5$ -2.5	$+1.5$ -2.5

5.1.3 对角线差

矩形平面轻质物理强化玻璃的对角线差应符合表 3 的规定。

表 3 矩形平面轻质物理强化玻璃对角线差允许值

单位为毫米

应用领域	最大允许对角线差			
	$l \leq 500$	$500 < l \leq 1\,000$	$1\,000 < l \leq 2\,000$	$l > 2\,000$
光伏用	1.0	2.0	2.5	3.0
建筑用	1.5	2.0	2.0	3.0
家电、家居用	1.0	1.5	2.0	2.5

5.1.4 孔

5.1.4.1 孔的边部

孔的边部加工质量由供需双方商定。

5.1.4.2 圆孔孔径

圆孔孔径的偏差应符合表 4 的规定。

表 4 圆孔孔径允许偏差 单位为毫米

公称孔径 D	最大允许偏差
$2 \leq D < 10$	± 0.3
$10 \leq D < 50$	± 0.4
$50 \leq D < 100$	± 0.5
$D \geq 100$	供需双方商定

5.1.4.3 其他孔和开口

其他孔和开口的要求由供需双方商定。

5.2 外观质量

5.2.1 平板轻质物理强化玻璃的外观质量应符合表 5 的规定。

表 5 平板轻质物理强化玻璃的外观质量

缺陷类型	说明	要求			
线条、线道、裂纹	—	不准许			
划伤 ^a	长度、宽度范围/mm	$L\leqslant 5.0$ 且 $W\leqslant 0.2$		$L>5.0$ 或 $W>0.2$	
	允许个数/个	$1.0\times S$		0	
点状缺陷	长度范围/mm	$0.5\leqslant L\leqslant 1.0$	$1.0<L\leqslant 2.0$	$2.0<L\leqslant 3.0$	$L>3.0$
	允许个数/个	$2.0\times S$	$1.0\times S$	$0.5\times S$	不准许
点状缺陷密集度	—	尺寸大于或等于 0.5 mm 的点状缺陷最小间距不小于 300 mm,100 mm 直径的圆面积内尺寸大于或等于 0.3 mm 的点状缺陷不超过 3 个			
缺角	—	不准许			
爆边	—	每片玻璃每米边长上允许有长度不超过 5 mm、自玻璃边部向玻璃板表面延伸深度不超过 1 mm、自板面向玻璃厚度延伸深度不超过厚度 1/2 的爆边数不多于一处			
磨边	—	玻璃宜进行磨边处理,磨边形式及质量要求由供需双方商定			
光学变形	公称厚度/mm	$1.3\leqslant d<2$		$2\leqslant d<3$	
	透明玻璃	$\geqslant 40^{\circ}$		$\geqslant 45^{\circ}$	
注: L 表示缺陷的长度, W 表示宽度, L 、 W 所指均为缺陷光学变形尺寸。 S 是以平方米为单位的玻璃板的面积,划伤、点状缺陷的数量允许上限值是以 S 乘以相应系数所得的数值,此数值应修约至整数。					
^a 在 100 mm 直径的圆面积内划伤不准许超过 2 个。如为镀膜玻璃,则计算玻璃划伤和膜面划伤总数。					

5.2.2 压花轻质物理强化玻璃的外观质量应符合表 6 的要求。

表 6 压花轻质物理强化玻璃的外观质量

缺陷类型	说明	要求			
压痕、皱纹	—	不准许			
线条、线道、裂纹	—	不准许			
霉变	—	不准许			
不可擦除污物	—	不准许			
开口气泡	—	不准许			
膜层脱落 ^a	—	不准许			
圆形气泡 ^b	长度范围/mm	$L<0.5$	$0.5\leq L<1.0$	$1.0\leq L\leq 2.0$	$L>2.0$
	允许个数/个	不得密集存在 ^c	$5.0\times S$	$3.0\times S$	0
长形气泡	长度范围/mm	$L<1.0$	$1.0\leq L\leq 3.0$ 且 $W\leq 0.5$		$L>3.0$ 或 $W>0.5$
	允许个数/个	不得密集存在 ^c	$3.0\times S$		0
划伤 ^d	长度、宽度范围/mm	$L\leq 5.0$ 且 $W\leq 0.2$		$L>5.0$ 或 $W>0.2$	
		$1.0\times S$		0	
夹杂物 ^e	长度范围/mm	$0.3\leq L\leq 1.0$		$L>1.0$	
	允许个数/个	$1.0\times S$		0	
边部质量	爆边	每片玻璃每米边长上允许有长度不超过 5 mm、自玻璃边部向玻璃板表面延伸深度不超过 1 mm、自板面向玻璃厚度延伸深度不超过厚度 1/2 的爆边数为一处			
	缺角、凹凸	不准许			
	倒角	玻璃宜进行倒角处理,倒角大小由供需双方商定			
	磨边	玻璃宜进行磨边处理,磨边形式及质量要求由供需双方商定			
注: L 表示相应缺陷的长度或直径,其中长形气泡的长度为气泡本身长度,不包括其波及范围; W 表示宽度; S 是以平方米为单位的玻璃板的面积,气泡、划伤、夹杂物的数量允许上限值是以 S 乘以相应系数所得的数值,此数值应修约至整数。					
^a 膜层脱落检查仅适用于镀膜玻璃。					
^b 直径大于 0.5 mm 的气泡,气泡间及气泡与夹杂物的间距应大于 300 mm。					
^c 气泡密集存在是指在 100 mm 直径的圆面积内超过 20 个。					
^d 在 100 mm 直径的圆面积内划伤不准许超过 2 个。如为镀膜玻璃,则计算玻璃划伤和膜面划伤总数。					
^e 不允许存在黑色夹杂物。					

5.3 平整度

轻质物理强化玻璃的平整度应符合以下要求:

- a) 弓形弯曲度应不大于 0.2%；
- b) 波形弯曲度应不大于 0.3 mm；
- c) 边部翘曲应不大于 0.5 mm；
- d) 边部变形应不大于 0.3 mm。

5.4 弯曲强度

轻质物理强化玻璃的弯曲强度应符合表 7 的规定。

表 7 轻质物理强化玻璃的弯曲强度 单位为兆帕

产品种类	原片玻璃的表面处理方式	弯曲强度
平板轻质物理强化玻璃	非釉面(镀膜或非镀膜)	≥120
	釉面	≥75
压花轻质物理强化玻璃	镀膜或非镀膜	≥90

5.5 抗冲击性

试验后试样应不破坏。釉面轻质物理强化玻璃是否进行此项试验由供需双方商定。

5.6 碎片状态

对于 A 类轻质物理强化玻璃,每块试样在任意 50 mm×50 mm 区域内的最少碎片数应不少于 15 片,且允许有少量长条形碎片,其长度不超过 100 mm。

B 类轻质物理强化玻璃碎片状态无要求。

5.7 表面应力

压花轻质物理强化玻璃不测表面应力。

A 类平板轻质物理强化玻璃的表面应力值应大于或等于 95 MPa。

B 类平板轻质物理强化玻璃的表面应力值应大于 60 MPa。

同一片玻璃的表面应力值极差应小于或等于 20 MPa。

5.8 耐热冲击性能

轻质物理强化玻璃应耐 200 ℃温差不破坏。

5.9 霰弹袋冲击性能

建筑用、光伏用 A 类轻质物理强化玻璃应测试霰弹袋冲击性能,家电、家居用 A 类轻质物理强化玻璃及 B 类轻质物理强化玻璃不测试霰弹袋冲击性能。

霰弹袋冲击性能应符合下列 a)或 b)中任意一项的规定:

- a) 霰弹袋下落高度为 1 200 mm 时,试样不破坏;
- b) 试样破碎时,每块试样的最大 10 块碎片质量的总和不得超过相当于试样 65 cm² 面积的质量,保留在框内的任何无贯穿裂纹的玻璃碎片的长度不得超过 200 mm。

5.10 光伏透射比

应用于光伏盖板玻璃领域时,非镀膜轻质物理强化玻璃的光伏透射比不小于 91.5%。镀膜轻质物

理强化玻璃的光伏透射比不小于 93.0%。

6 试验方法

6.1 尺寸偏差

6.1.1 厚度偏差及厚薄差

使用符合 GB/T 1216 规定的分度值为 0.01 mm 的外径千分尺或与此同等精度的器具测量。对于矩形制品,在距玻璃板边 15 mm 内的四边中点测量;对于其他形状的制品,测量点由供需双方商定。取测量值的算术平均值,数值修约到小数点后 2 位。实测值与公称厚度之差即为厚度偏差,最大值与最小值之差即为厚薄差。

6.1.2 边长偏差

以制品为试样,用符合 GB/T 9056 规定的分度值为 1 mm 的金属直尺或用符合 QB/T 2443 规定的分度值为 1 mm 的钢卷尺测量。

6.1.3 对角线差

以制品为试样,使用 6.1.2 的量具测量矩形平面轻质物理强化玻璃两条对角线的长度,并计算其差值的绝对值。

6.1.4 孔

以制品为试样,使用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺或与此同等精度的量具对孔径进行测量。

6.2 外观质量

以制品为试样。将试样垂直放置在距黑色屏幕 600 mm 的位置,屏幕与试样间以充足散射光照明。在距试样 600 mm 处进行目视观察,视线与试样法线夹角为 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。缺陷尺寸的大小以能看清楚的最大边缘为限。气泡、夹杂物尺寸和划伤宽度用放大 10 倍、精度 0.01 mm 的读数显微镜测定。划伤长度、凹凸、爆边、缺角尺寸使用符合 GB/T 9056 的金属直尺或具有同等以上精度的量具测量。目视检查并记录压痕、皱纹、线条、线道、裂纹、霉变、污物及脱膜等缺陷情况。

按照 GB 11614 中规定的方法测量玻璃的光学变形。

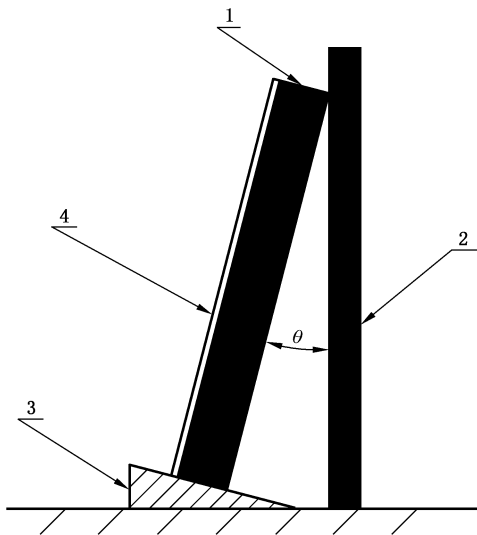
6.3 平整度

6.3.1 试验设备

测量工具为符合 GB/T 6091 中 0 级精度规定、长度为 300 mm 的刀口尺、符合 GB/T 22523 规定的塞尺及最小刻度为 0.5 mm 的钢直尺。

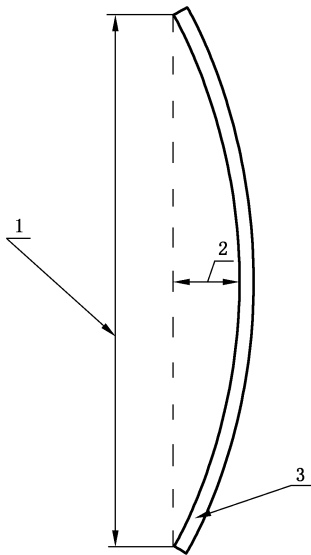
6.3.2 弯曲度的测量

测量时将试样紧靠于符合 GB/T 20428 岩石平板或同等精度(准确度 3 级)的平板上,岩石平板与垂直面呈 $5^{\circ}\pm 2^{\circ}$ 角(θ)放置,如图 1 所示。用金属线水平紧贴制品的两边或对角线方向,用塞尺测量直线边与玻璃之间的间隙,并以弧的高度与弦的长度之比的百分率来表示弓形时的弯曲度,如图 2 所示。结果取其最大值。进行波形弯曲度测量时,用刀口尺平行于玻璃强化时的行进方向并置于两相邻波峰之上,用塞尺测量刀口尺边与玻璃之间的最大间隙,所得数值即为波形弯曲度,如图 3 所示。距边部 150 mm 的区域不做测量。测量在室温下进行。



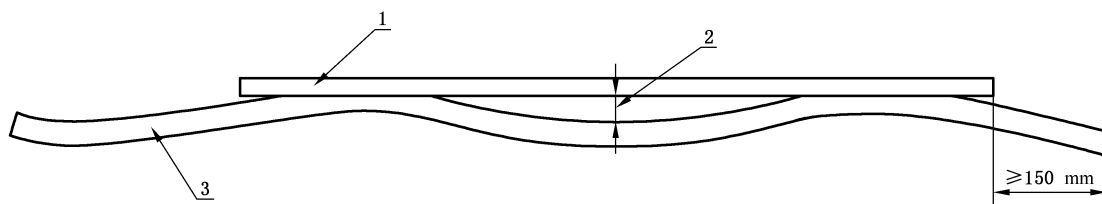
说明：
1——平板；
2——支架；
3——底座；
4——玻璃。

图 1 弯曲度测量试样放置示意图



说明：
1——弦长；
2——弧高；
3——玻璃。

图 2 弓形弯曲度测量示意图



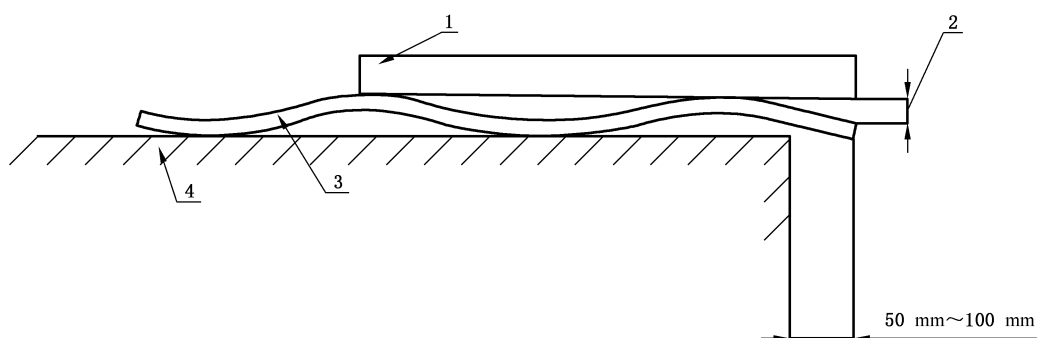
说明：

- 1——刀口尺；
- 2——波形弯曲度；
- 3——玻璃。

图 3 波形弯曲度测量示意图

6.3.3 边部翘曲的测量

如图 4 所示,将试样放置在水平的台面上,使翘曲边悬置于水平台面上方,并伸出水平台面 50 mm~100 mm。将刀口尺垂直于翘曲边并置于波形弯曲的波峰上,用塞尺测量直边与翘曲边之间的间隙,沿翘曲边测得的最大间隙值即为边部翘曲值。



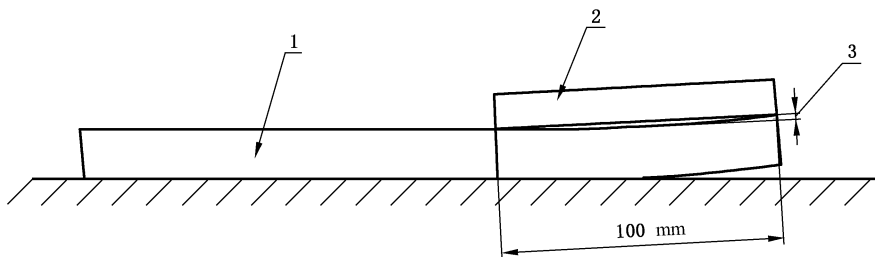
说明：

- 1——刀口尺；
- 2——边部翘曲；
- 3——玻璃；
- 4——平整台面。

图 4 边部翘曲的测量示意图

6.3.4 边部变形的测量

将玻璃凹面朝上放置在水平的台面上。如图 5 所示,将刀口尺前部 100 mm 部分以垂直于边缘的角度放置于玻璃表面,用塞尺测量直边和玻璃之间的间隙,沿周边测得的最大间隙值即为边部变形值。



说明：
1——玻璃；
2——刀口尺；
3——边部变形。

图 5 边部变形的测量示意图

6.4 弯曲强度

按附录 A 进行试验,并计算弯曲强度。

6.5 抗冲击性

6.5.1 试样为与制品同厚度、同种类、同工艺条件下制造的尺寸为 $610^{+5}_0\text{ mm}\times 610^{+5}_0\text{ mm}$ 的轻质物理强化玻璃。

6.5.2 检验装置同 GB 15763.2。使用表 8、表 9 规定的表面光滑的钢球放在距离试样表面 1 000 mm 的高度,使其自由落下。冲击点应在距试样中心 25 mm 范围内。

6.5.3 对每块试样的冲击仅限 1 次,观察其是否破坏。试验在常温下进行。

表 8 平板玻璃抗冲击性试验钢球质量表

公称厚度 d/mm	钢球质量/g	钢球直径/mm
$1.3\leq d<2$	227 ± 2	约 38.1
$2\leq d<3$	535 ± 3	约 50.8

表 9 压花玻璃抗冲击性试验钢球质量表

公称厚度 d/mm	钢球质量/g	钢球直径/mm
$1.3\leq d\leq 2$	227 ± 2	约 38.1
$2< d<3$	535 ± 3	约 50.8

6.5.4 压花轻质物理强化玻璃冲击面为实际使用时的外侧面。

6.6 碎片状态

6.6.1 试样

以制品为试样。

6.6.2 试验设备

摄像、图纸或摄影等可客观记录或保存样品破碎状态的装置。

6.6.3 试验步骤

6.6.3.1 将玻璃试样自由平放在试验台上,并用透明胶带纸或其他方式约束玻璃周边,以防止玻璃碎片溅开。

6.6.3.2 在试样的最长边中心线上距离周边 20 mm 左右的位置,用尖锐的小锤或冲头进行冲击,使样品破碎。

6.6.3.3 保留碎片图案的措施应在冲击后 10 s 后开始并且在冲击后 3 min 内结束。

6.6.3.4 碎片计数时,应除去距离冲击点半径 80 mm 以及距玻璃边缘或钻孔边缘 25 mm 范围内的部分。从图案中选择碎片最大的部分,在这部分中用 50 mm×50 mm 的计数框计算框内的碎片数,每个碎片内不能有贯穿的裂纹存在,横跨计数框边缘的碎片按 1/2 个碎片计算。

6.7 表面应力

6.7.1 以制品为样品。当制品短边长度大于 300 mm 时,也可以面积不小于 1.6 m² 的试样为样品。

6.7.2 如图 6 所示,在距长边 100 mm 的距离上,引平行于长边的 2 条平行线,并与对角线相交于 4 点,这 4 点以及制品的几何中心点即为测量点。若制品短边长度小于 300 mm 时,则在距短边 100 mm 的距离上引平行于短边的两条平行线与中心线相交于 2 点,这 2 点以及制品的几何中心点即为测量点,如图 7 所示。不规则形状的制品,其应力测量点由供需双方商定。

6.7.3 按 GB/T 18144 规定的方法对每个测量点分别进行两次测量,两次测量的方向互相垂直。

6.7.4 样品表面应力值为全部测量值的算术平均值,修约至小数点后一位。同一片玻璃的表面应力极差为该片玻璃的表面应力测量最大值减去最小值。

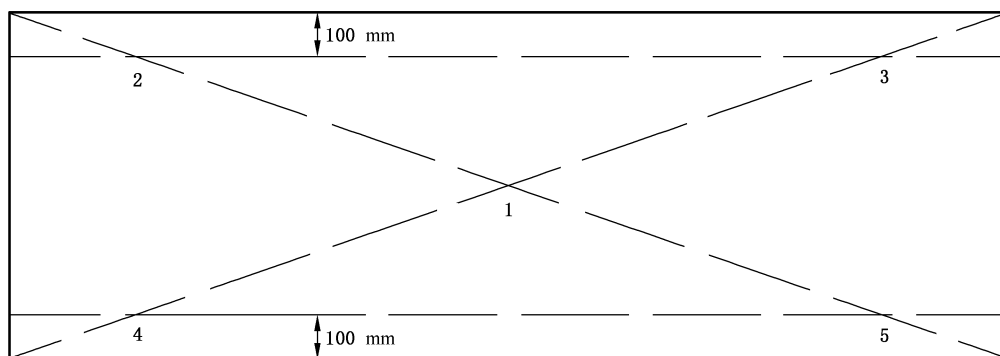


图 6 短边长度大于或等于 300 mm 的制品测量点示意图

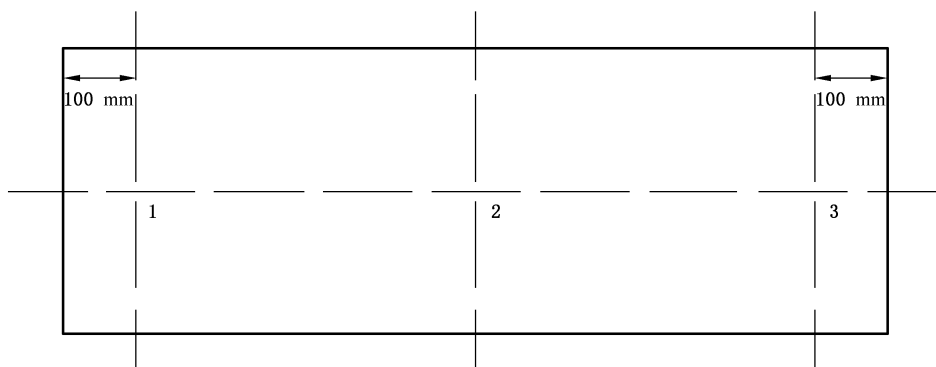


图 7 短边长度小于 300 mm 的制品测量点示意图

6.8 耐热冲击性能

试样为与制品同厚度、同种类、同工艺条件下制造的最小尺寸为 300 mm×300 mm 的轻质物理强化玻璃。将试样置于 200 ℃±2 ℃的烘箱中,保温 4 h 以上,取出后 10 s 内将试样高度的 1/3 以上垂直浸入 0 ℃的冰水混合物中,5 min 后观察玻璃是否破坏。

玻璃表面和边部的鱼鳞状剥离不视作破坏。

6.9 霰弹袋冲击性能

按照 GB 15763.2 中规定的方法进行试验。对于制品面积小于 1 930 mm×864 mm 的光伏用轻质物理强化玻璃,可采用实际制品的尺寸进行试验。

6.10 光伏透射比

按 GB/T 30984.1—2015 中 6.5 规定的方法测试 380 nm~1 100 nm 波段范围内的光伏透射比。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验分为出厂检验和型式检验,具体检验项目见表 10。

表 10 轻质物理强化玻璃检验项目分类

序号	检验项目	光伏用	建筑用	家电、家居用	试验方法	出厂检验项目	型式检验项目
1	尺寸偏差	5.1	5.1	5.1	6.1	√	√
2	外观质量	5.2	5.2	5.2	6.2	√	√
3	平整度	5.3	5.3	5.3	6.3	√	√
4	弯曲强度	5.4	5.4	5.4	6.4	—	√
5	抗冲击性	5.5	5.5	5.5	6.5	—	√
6	碎片状态	5.6	5.6	5.6	6.6	—	√
7	表面应力	5.7	5.7	5.7	6.7	—	√
8	耐热冲击性能	5.8	5.8	5.8	6.8	—	√
9	霰弹袋冲击性能	5.9	5.9	—	6.9	—	√
10	光伏透射比	5.10	—	—	6.10	√	√
注:√:适用;—:不适用。							

7.2 出厂检验

7.2.1 组批

同一厚度、同一规格连续生产的 1 200 块轻质物理强化玻璃为一批。

7.2.2 抽样

产品的外观质量、尺寸偏差、平整度按表 11 的规定进行随机抽样。企业可根据实际情况制订出厂检验抽样方案。进行光伏透射比检验时,从外观质量、尺寸偏差、平整度检验合格的制品中随机抽取 1 块,或采用与制品相同原料、相同工艺条件下制造的 5 块试样进行检验。

表 11 抽样方案表 单位为块

批量	样本量	接收数	拒收数
2~25	3	0	1
26~90	13	1	2
91~150	20	2	3
151~280	32	3	4
281~500	50	5	6
501~1 200	80	7	8

7.2.3 单项判定

7.2.3.1 外观质量、尺寸偏差、平整度

若不合格数小于表 11 中规定的拒收数,则该批产品上述指标合格,否则为不合格。

7.2.3.2 光伏透射比

所有 5 个测量值均符合要求,则判定该批产品光伏透射比合格,否则为不合格。

7.2.4 综合判定

所有检验项目均符合要求,则判定该批产品出厂检验合格,否则为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 总则

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料和工艺等有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产 1 年后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.3.2 组批

同 7.2.1。

7.3.3 抽样

7.3.3.1 外观质量、尺寸偏差、平整度、光伏透射比

同 7.2.2。

7.3.3.2 弯曲强度、抗冲击性、碎片状态、表面应力、耐热冲击性能、霰弹袋冲击性能

若用制品检验时,根据检验项目所要求的数量从该批产品中随机抽取。若用试样进行检验时,试验片数量按照检验项目要求的数量制作。

7.3.4 单项判定

7.3.4.1 外观质量、尺寸偏差、平整度、光伏透射比

同 7.2.3.1 和 7.2.3.2。

7.3.4.2 弯曲强度

取至少 10 块试样进行试验。计算值符合 5.4 的规定时为合格。

7.3.4.3 抗冲击性

取 6 块试样进行试验。当 5 块或 5 块以上符合 5.5 的规定时为合格;3 块或 3 块以下符合时为不合格;当 4 块样品符合时,追加 6 块新试样进行试验,6 块全部符合规定时为合格。

7.3.4.4 碎片状态

取 4 块试样进行试验,4 块全部符合 5.6 的规定时为合格。

7.3.4.5 表面应力

取 3 块试样进行试验。当 3 块全部符合 5.7 的规定时为合格;1 块符合时为不合格;当 2 块样品符合时,追加 3 块新试样进行试验,3 块全部符合规定时为合格。

7.3.4.6 耐热冲击性能

取 4 块试样进行试验。当 4 块全部符合 5.8 的规定时为合格;2 块或 2 块以下符合时为不合格;当 3 块样品符合时,追加 4 块新试样进行试验,4 块全部符合规定时为合格。

7.3.4.7 霰弹袋冲击性能

取 4 块试样进行试验,4 块全部符合 5.9 的规定时为合格。

7.3.5 综合判定

若各项性能均符合要求,则判定该批产品型式试验合格,否则为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

标志应符合国家有关标准的规定,每个包装箱应标明“朝上、轻搬正放、小心破碎、防雨怕湿”等标志或字样;应标明批号、分类、数量、规格、生产日期、厂名或商标等;宜标明保质期。

8.2 包装

玻璃的包装可采用木箱、纸箱或集装箱(架)包装,箱(架)应便于装卸、运输。每箱(架)宜装同一厚度、尺寸的玻璃。玻璃与玻璃之间、玻璃与箱(架)之间应采取防护措施,防止玻璃的破损和玻璃表面的

划伤。包装箱内应采取防潮措施,也可由供需双方商定产品包装形式。

8.3 运输

运输时,玻璃应固定牢固,防止滑动、倾倒,应有防雨、防晒措施。

8.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风、防雨的场所。

附录 A

(规范性附录)

轻质物理强化玻璃弯曲强度试验方法

A.1 试验条件

环境温度: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; 环境相对湿度: $40\% \sim 70\%$ 。为避免热应力的产生, 在试验的全过程中, 环境温度的波动应不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.2 试样

取至少 10 块试样进行试验。每块试样长度为 $1\,100\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$, 宽度为 $360\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 。制备试样时, 切割刀口应在试样的同一表面。

试验前 24 h 内不得对试样进行任何加工或处理。如果试样表面贴有保护膜, 需在试验前 24 h 去除。试验前, 试样应在 A.1 规定的条件下放置至少 4 h。

A.3 试验装置

采用材料试验机进行试验。试验机应能连续、均匀地对试样加载, 且能够将由于加载产生的震动降低至最小。试验机应装有加载测量装置, 并在其量程内的误差应小于 $\pm 2\%$ 。支撑辊和加载辊的直径为 50 mm, 长度不少于 365 mm。支撑辊和加载辊均能围绕各辊轴线转动。加载辊间距 L_0 为 $200\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$, 支撑辊间距 L_s 偏差不应大于 2 mm。

A.4 试验程序

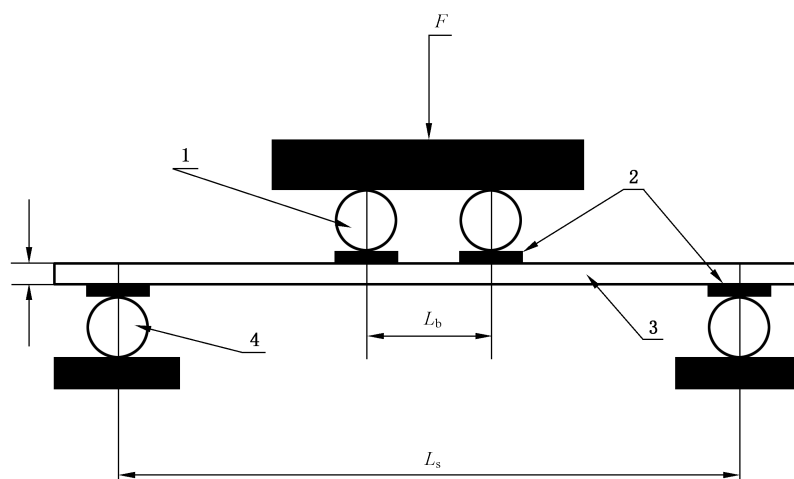
A.4.1 测量试样宽度及厚度

用符合 GB/T 9056 规定的分度值为 1 mm 的金属直尺或用符合 QB/T 2443 规定的分度值为 1 mm 的钢卷尺测量试样的宽度, 分别测量 3 次, 取其算术平均值, 并以毫米(mm)为单位修约到小数点后 1 位。

用符合 GB/T 1216 规定的分度值为 0.01 mm 的外径千分尺或与此同等精度的器具测量试样的厚度, 为避免由于测量而产生的表面破坏, 测量应分别在试样的两端进行(至少应在试样的位于加载辊以外的部分进行测量)。分别测量 4 点, 取其算术平均值, 并以毫米(mm)为单位修约到小数点后 2 位。也可在试验后测量破碎后的试样厚度, 每块试样取 4 块碎片测量厚度, 取其算术平均值, 并以毫米(mm)为单位修约到小数点后 2 位。

A.4.2 放置试样

对于轻质物理强化镀膜、釉面玻璃, 玻璃面为加载面。其他种类轻质物理强化玻璃的加载面由供需双方商定。为便于查找断裂源和防止碎片飞散, 可在试样上表面粘贴薄膜。按图 A.1 所示放置试样。橡胶条的厚度为 3 mm, 硬度为 (40 ± 10) IRHD。



说明：

1 ——加载辊；

2 ——橡胶条；

3 ——试样；

4 ——支撑辊；

L_b ——加载辊间距；

L_s ——支撑辊间距。

图 A.1 四点弯曲强度试验试样放置示意图

A.4.3 选择支撑辊间距

图 A.1 中支撑辊间距 L_s 根据试样的公称厚度按表 A.1 进行选择。

表 A.1 支撑辊间距 L_s

玻璃厚度 t/mm	支撑辊间距 L_s/mm
$t < 1.5$	510
$1.5 \leq t < 2.0$	600
$2.0 \leq t < 2.5$	700
$2.5 \leq t < 3.0$	800

A.4.4 加载

试验机以试样弯曲应力 $(2 \pm 0.4) \text{MPa/s}$ 的递增速度对试样进行加载,直至试样破坏。记录每块试样破坏时的最大载荷、从开始加载至试样破坏的时间(精确至 1 s)以及试样的断裂源是否在加载辊之间。

A.5 数据处理

A.5.1 断裂源应当在加载辊之间,否则应追加新试样重新试验,以保证每组试样原来的数量。按式(A.1)计算试样的弯曲强度。

$$\sigma_{\text{bGi}} = F_{\text{max}} \frac{3(L_s - L_b)}{2Bh^2} \times 10^{-6} + \sigma_{\text{bgi}} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中：

σ_{bGi} ——单个试样弯曲强度，单位为兆帕(MPa)；

F_{max} ——试样断裂时的最大载荷，单位为牛(N)；

L_s ——两支撑辊轴心之间的距离，单位为米(m)；

L_b ——两加载辊轴心之间的距离，单位为米(m)；

B ——试样的宽度，单位为米(m)；

h ——试样的厚度，单位为米(m)；

σ_{bgi} ——单个试样由于自重产生的弯曲强度，或通过式(A.2)计算得到，单位为兆帕(MPa)。

$$\sigma_{\text{bgi}} = \frac{3\rho g L_s^2}{4h} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中：

ρ ——试样密度，对于普通钠钙硅玻璃 $\rho = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ；

g ——单位换算系数，9.8 N/kg；

L_s ——两支撑辊轴心之间的距离，单位为米(m)；

h ——试样的厚度，单位为米(m)。

A.5.2 按式(A.3)计算弯曲强度值 σ_{bG} 。

$$\sigma_{\text{bG}} = \sigma_{\text{bGa}} - 2.91 \times s \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中：

σ_{bG} ——弯曲强度，单位为兆帕(MPa)；

σ_{bGa} ——每组试样弯曲强度的平均值，单位为兆帕(MPa)；

s ——每组试样弯曲强度的标准差，单位为兆帕(MPa)。