



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—20XX

部分代替 GB 15763.1-2009、GB 15763.2-2005、15763.3-2009、GB 15763.4-2009

建筑用玻璃安全技术要求

Safety technical requirements for glass in building

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	1
5 试验方法.....	4
6 判定规则.....	4
附录 A（规范性） 落球冲击性能试验方法.....	6
附录 B（规范性） 霰弹袋冲击性能试验方法.....	8
附录 C（规范性） 弯曲强度试验方法.....	13
附录 D（规范性） 碎片状态试验方法.....	16
附录 E（规范性） 耐热性能试验方法.....	18
附录 F（规范性） 耐辐照性能试验方法.....	19
附录 G（规范性） 耐湿性能试验方法.....	20
附录 H（规范性） 检验项目的单项判定规则.....	21

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件部分代替GB 15763.1—2009《建筑安全玻璃 第1部分：防火玻璃》、GB 15763.2—2005《建筑安全玻璃 第2部分：钢化玻璃》、GB 15763.3—2009《建筑安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》和GB 15763.4—2009《建筑安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃》中涉及安全的强制性内容，与四项标准中强制性内容相比，主要技术变化如下：

- 增加了应用安全技术要求和特殊安全性能要求（见4.1）；
- 增加了对一般安全性能要求的分类，即力学安全要求和环境耐久性安全要求（见4.1的表1）；
- 将被代替标准中有关球冲击性能要求合并为落球冲击性能（见4.2.1，GB 15763.1—2009的6.9，GB 15763.2—2005的5.5，GB 15763.3—2009的6.10和GB 15763.4—2009的5.5）；
- 将被代替标准中有关霰弹袋冲击性能要求合并为霰弹袋冲击性能（见4.2.2，GB 15763.2—2005的5.7，GB 15763.3—2009的6.11和GB 15763.4—2009的5.7）；
- 增加了对中空玻璃耐辐照性能的要求（见4.3.2.2）；
- 增加了钢化玻璃的弯曲强度性能要求（见4.2.3）；
- 增加了当玻璃厚度小于3.5mm时，弯曲强度支撑辊间距的要求（见附录C）；
- 增加了弯钢化玻璃的碎片状态试验方法（见附录D）；
- 增加了对构成中空玻璃的钢化玻璃/均质钢化玻璃或夹层玻璃的安全性要求（见4.1的表1）；
- 修改了耐热性能的试验方法（见附录E的E.3，GB 15763.3—2009的7.8）；
- 修改了霰弹袋冲击性能的技术要求（见4.2.2，GB 15763.3—2009的6.11）；
- 修改了夹层玻璃落球冲击的性能要求及试验方法（见4.2.1.2和附录A的A.4.2，GB 15763.3—2009的6.10和7.11）；
- 将被代替标准中有关检测样品数量及判定的内容合并为附录H。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件所替代文件的历次版本发布情况为：

- GB 15763—1995中建筑用防火玻璃部分、GB 15763.1—2001、GB 15763.1—2009；
- GB 9963—1998、GB/T 9963—1998、GB 17841—1999中有关幕墙用钢化玻璃的部分、GB 15763.2—2005；
- GB 9962—1988、GB 9962—1999、GB 15763.3—2009；
- GB 15763.4—2009。

引 言

根据国家对强制性标准清理整顿的要求，经过对建筑用玻璃安全要求的梳理，以及对GB 15763.1—2009《建筑安全玻璃 第1部分：防火玻璃》、GB 15763.2—2005《建筑安全玻璃 第2部分：钢化玻璃》、GB 15763.3—2009《建筑安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》和GB 15763.4—2009《建筑安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃》四个标准中的强制性安全技术要求的整合，最终形成本文件。

建筑用玻璃包括退火玻璃及其复合玻璃制品（如中空玻璃、夹层玻璃等）和退火玻璃经各种特殊处理后的玻璃（如钢化玻璃/均质钢化玻璃、半钢化玻璃、化学钢化玻璃等）及其复合玻璃制品（如中空玻璃、夹层玻璃等，其中夹层玻璃还可以再复合中空玻璃）。

根据应用场景的需求，建筑用玻璃在实际应用过程中可能会涉及安全要求、节能要求以及必要时的美学要求等。本文件只涉及安全要求。

当应用场景有安全需求时，则意味着应按相关标准或规范的要求正确地选择和使用建筑玻璃；同时，如果需要，应选择和使用符合产品安全技术要求的建筑玻璃。产品安全技术要求包括一般性安全要求（力学安全要求和环境耐久性安全要求）和特殊安全要求（防火、防外力入侵（防盗）和防爆等）。

符合本文件中产品安全技术要求的建筑玻璃还应同时符合相关产品标准、技术文件或合同中有关该产品的其它方面的规定。

建筑用玻璃安全技术要求

1 范围

本文件规定了建筑用玻璃的术语和定义、安全技术要求、试验方法、判定规则。
本文件适用于对建筑用玻璃安全性的评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 中空玻璃
GB/T 15763.1 建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃
GB/T 15763.2 建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃
GB/T 15763.3 建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃
GB/T 15763.4 建筑用安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃
GB/T 15764 平板玻璃术语
GB/T 36400 建筑用装饰玻璃术语
GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准
JC/T 1006 釉面钢化及釉面半钢化玻璃
JGJ 102 玻璃幕墙工程技术规范
JGJ 113 建筑玻璃应用技术规程
JGJ 214 铝全金门窗工程技术规范
JGJ 255 采光顶与金属屋面技术规程
JG/T 231 建筑玻璃采光顶技术要求

3 术语和定义

GB/T 15763.1、GB/T 15763.2、GB/T 15763.3、GB/T 15763.4、GB/T 11944、GB/T 15764、GB/T 36400和JC/T 1006界定的术语和定义适用于本文件。

4 安全技术要求

4.1 总则

建筑用玻璃的安全技术要求包括应用安全技术要求和必要时产品安全技术要求。应用安全技术要求包括但不限于 GB 50210、JGJ 113、JGJ 102、JGJ 214、JGJ 255 和 JG/T 231 等文件中的有关规定；产品安全技术要求包括防火、防外力入侵（防盗）和防爆等特殊安全性能和一般安全技术要求。特殊安全性能应符合相关标准、技术文件或合同的规定；一般产品安全技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 不同种类建筑用玻璃的产品安全技术要求

建筑用玻璃 种类	力学安全要求				环境耐久性安全要求		
	落球冲击 性能	霰弹袋 冲击性能	弯曲强度	碎片状态	耐热性能	耐辐照 性能	耐湿性能
钢化玻璃/均质 钢化玻璃	√	√	√	√	—	—	—
夹层玻璃 ^a	√	√	—	—	√	√	√
中空玻璃 ^b	√ ^{dc}	√ ^{dc}	√ ^c	√ ^c	√ ^d	√ ^d	√ ^d
注：√ 表示适用；— 表示不适用。							
^a 对于由符合本文件规定的钢化玻璃/均质钢化玻璃复合而成的夹层玻璃制品，当制品破坏后，与夹层玻璃中间层粘合的玻璃的碎片状态会发生改变，这种改变不视为不符合本文件关于碎片状态的规定； ^b 当对中空玻璃有安全要求时，中空玻璃两侧外片单体玻璃应为单片钢化玻璃/均质钢化玻璃和/或夹层玻璃。应对构成中空玻璃的单片钢化玻璃/均质钢化玻璃和夹层玻璃进行评价，并符合本文件的相关要求，同时应进行中空玻璃的耐辐照性能试验； ^c 适用于构成中空玻璃的单片钢化玻璃/均质钢化玻璃； ^d 适用于构成中空玻璃的夹层玻璃。							

4.2 力学安全要求

4.2.1 落球冲击性能

4.2.1.1 钢化玻璃/均质钢化玻璃试验后样品应不破坏。

4.2.1.2 夹层玻璃试验后应符合 a) 或 b) 的规定：

- 样品破坏，钢球不应穿透样品，样品不应断裂成分离的块；在有玻璃剥落的部分，中间层不应露出光滑的表面，应被玻璃碎片牢固覆盖；
- 冲击高度为 4 800 mm 时，样品不破坏。

4.2.2 霰弹袋冲击性能

4.2.2.1 钢化玻璃/均质钢化玻璃冲击后样品应符合下列 a) 或 b) 中任意一条的规定：

- 霰弹袋冲击高度为 1200mm 时，样品不破坏；
- 样品破坏时每块样品的 10 块最大碎片质量的总和不应超过相当于样品 65cm² 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应超过 120 mm。

4.2.2.2 对于某一级别的夹层玻璃，不同高度冲击后的样品状态应符合表 2 的规定。样品破坏后同时符合 a)~b) 的规定时为安全破坏。

- 破坏时允许出现裂缝或开口，但是出现的裂缝或开口不应使直径为 76 mm 的球在 25 N 及以下的力作用下通过；

- b) 冲击后样品出现碎片剥离时，称量冲击后 3 分钟内从样品上剥落下的碎片。剥落碎片总质量应小于夹层玻璃两侧最外片玻璃的 100 cm² 的质量的总和，最大剥落碎片质量应小于剥落侧夹层玻璃的最外片玻璃的 44cm² 的质量。

表 2 夹层玻璃霰弹袋冲击后状态

级别	冲击高度		
	300 mm	750 mm	1 200 mm
II-1 级	未破坏或安全破坏	未破坏或安全破坏	未破坏或安全破坏
II-2 级	未破坏或安全破坏	未破坏或安全破坏	——
III级	未破坏或安全破坏	——	——

注：“——”表示不适用。

4.2.3 弯曲强度

钢化玻璃/均质钢化玻璃的弯曲强度 σ_{bG} 应不小于表3的规定。

表 3 钢化玻璃/均质钢化玻璃的弯曲强度

玻璃原片类型	σ_{bG} /MPa
平板玻璃及镀膜玻璃	120
釉面玻璃（玻璃面受压时）	75
其它玻璃（如压花、磨砂等）	90

4.2.4 碎片状态

钢化玻璃/均质钢化玻璃的碎片状态应符合表4的规定。

表 4 碎片状态要求

任何 50 mm×50 mm 区域内的最少碎片数			长条形碎片
玻璃公称厚度 t			
2 mm	2 mm < t ≤ 12 mm	t > 12 mm	
30 片	40 片	30 片	允许有少量长条形碎片，其长度应不超过 75 mm，且端部不应是刀刃状。当长条形碎片的一端进入玻璃边缘 20 mm 范围内时，碎片与玻璃边缘的夹角不应大于 45°。

4.3 环境耐久性安全要求

4.3.1 耐热性能

夹层玻璃试验后样品超出原边15 mm或切割边20 mm的部分不应产生脱胶和气泡。

4.3.2 耐辐照性能

4.3.2.1 夹层玻璃辐照后样品超出原边 10 mm 或切割边 15 mm 的部分不应产生脱胶和气泡。

4.3.2.2 对于中空玻璃，辐照后应符合 GB/T11944 的要求。

4.3.3 耐湿性能

夹层玻璃试验后样品超出原边15 mm、切割边20 mm或裂纹10 mm的部分不应产生脱胶和气泡。

5 试验方法

5.1 总则

如果检验项目对样品性能不产生影响，则该样品可以用来继续进行其他项目的试验。如果没有特殊要求，当用试验片进行试验时，试验片应是同公称厚度、同材料、同结构，在同一工艺条件下生产出来的。

5.2 力学安全试验

5.2.1 落球冲击性能试验

按附录A规定的方法进行试验。

5.2.2 霰弹袋冲击性能试验

按附录B规定的方法进行试验。

5.2.3 弯曲强度试验

按附录C规定的方法进行试验。

5.2.4 碎片状态试验

按附录D的规定的方法进行试验。

5.3 环境耐久性安全试验

5.3.1 耐热性能试验

按附录E规定的方法进行试验。

5.3.2 耐辐照性能试验

按附录F规定的方法进行试验。

5.3.3 耐湿性能试验

按附录G规定的方法进行试验。

6 判定规则

6.1 单项判定

安全性能检验项目的单项判定按附录H的规定进行。

6.2 综合判定

当所检各项安全性能均符合要求时，则判定该产品安全性能合格，否则为不合格。

附 录 A
(规范性)
落球冲击性能试验方法

A.1 试验样品

对于平型或弯型制品，样品均为 $610_{\pm 0.5}^5$ mm \times 610 $_{\pm 0.5}^5$ mm的平型试验片。

A.2 试验装置

A.2.1 样品支架如图A.1所示，由两个经机械加工的钢框组成，在两个钢框接触面上分别衬以橡胶垫。样品放在上钢框下面。下钢框安放在钢箱上。钢箱被焊在钢板上，钢板与地面之间衬以橡胶垫底衬。

A.2.2 冲击体为质量 1040 g \pm 10 g、直径约为 63.5 mm且表面光滑的钢球。

A.3 试验要求

A.3.1 冲击面应保持水平。冲击体以自由落体方式落下。冲击点应在距样品中心 25 mm的范围；

A.3.2 对于两个表面状态不同的钢化玻璃/均质钢化玻璃或非对称结构的夹层玻璃，应按照明示的冲击面进行冲击；如果未明示冲击面，每个表面各冲击3块。

A.4 试验步骤

A.4.1 钢化玻璃/均质钢化玻璃的落球冲击试验

A.4.1.1 将样品放在试验支架上。

A.4.1.2 调整冲击体高度，使球面的最低点距样品表面 1 000 mm。释放冲击体冲击样品，每块样品只冲击一次。

A.4.1.3 观察并记录样品是否破坏；对于两个表面状态不同的钢化玻璃/均质钢化玻璃，记录每块样品的冲击面。

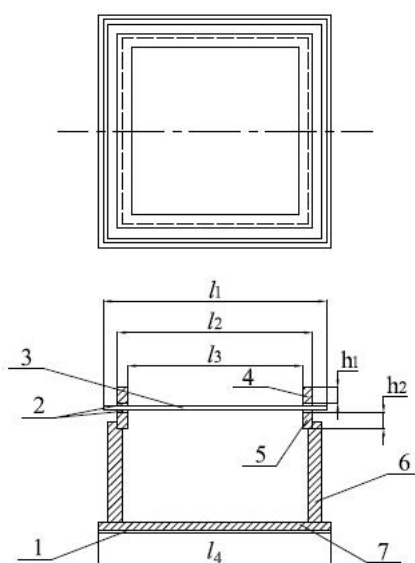
A.4.2 夹层玻璃的落球冲击试验

A.4.2.1 试验前样品应在 20 ℃ \pm 5 ℃的条件下至少放置 4 h，并在此条件下进行试验。

A.4.2.2 将样品放在试验支架上，调整冲击体高度，使球面的最低点距样品表面 1 200 mm。释放冲击体冲击样品。

A.4.2.3 如果样品没有破坏，按冲击高度 1 200mm、1 500mm、1 900mm、2 400 mm、3 000 mm、3 800 mm、4 800 mm 的顺序，依次提升高度冲击进行试验至样品破坏，记录每块样品的冲击历程和冲击后样品状态。对于非对称结构的夹层玻璃，还应记录每块样品的冲击面。

A.4.2.4 如果冲击至 4 800 mm 时仍未破坏，终止试验并记录样品的冲击历程和冲击后样品状态。对于非对称结构的夹层玻璃，还应记录每块样品的冲击面。



l_1	610
l_2	600
l_3	570
l_4	660
h_1	23
h_2	23

标引序号说明：

- 1— 橡胶垫底衬， 3 mm厚、硬度约邵尔A50；
- 2— 上下钢框橡胶垫， 3 mm厚、15 mm宽、硬度约邵尔A50；
- 3— 样品；
- 4— 上钢框， 15mm宽；
- 5— 下钢框， 15mm宽；
- 6— 钢箱，约150 mm高，壁厚至少10 mm；
- 7— 钢板， 12 mm厚。

图 A. 1 抗冲击样品支架

附录 B (规范性) 霰弹袋冲击性能试验方法

B.1 试验样品

对于平型或弯型制品，样品均为 1930_{0}^{+2} mm \times 864_{0}^{+2} mm的平型试验片。

B.2 试验装置

B.2.1 如图B.1所示，试验框架主体部分采用高度大于100mm的槽钢，用螺栓等牢固固定在地面上，并在背面加支撑装置，以防止冲击时框架明显变形、位移或倾斜。可采用如图B.2所示的方式夹紧样品，采用木制或钢制，或其它等效的夹紧框，夹紧框用于固定样品，与样品四周接触部位使用橡胶垫衬。安装样品后，橡胶条的压缩厚度为原厚度的10%~15%。

B.2.2 如图B.3所示，冲击体是带有金属杆的皮革袋。皮革袋的中心轴为一根金属螺杆。在皮革袋中装填公称尺寸 ϕ 2.5 mm的铅砂，然后把袋的上下两端用螺母拧紧，再把皮革袋的表面用0.15 mm厚、约12mm宽的玻璃纤维增强聚酯尼龙带交叉倾斜地卷缠起来，把表面完全覆盖成袋体状。冲击体质量为 $45\text{ kg}\pm 0.1\text{ kg}$ ；如图B.4所示，皮革袋由二块A片和四块B片缝制而成，A片和B片为厚度为0.15mm的人造带，缝边（虚线部分）为5 mm左右，底端缝边宽16 mm。

B.2.3 如图B.5所示，测力装置包括一个球体，球体通过臂杆连接在推力测量和显示装置上，量程至少为50N，测量精度至少为0.1 N。

B.3 试验要求

B.3.1 冲击体用挠性钢丝绳竖直吊起并自然下垂，冲击体横截面最大直径部位的外周其距离样品表面的距离应小于13 mm，且该最小距离在玻璃上的对应点应距离样品的几何中心50 mm以内。

B.3.2 在每次冲击试验前，应将冲击体提升至相应的高度并保持冲击体静止。在该冲击高度，冲击体的金属杆中心轴应与冲击体的悬挂钢丝绳应成一直线，且钢丝绳应成绷紧状态。

B.3.3 应按照明示的冲击面进行冲击；如果未明示冲击面，对于两个表面状态不同的钢化玻璃/均质钢化玻璃，每个表面各冲击2块；对于非对称结构的夹层玻璃，样品数量加倍，对两个表面分别进行冲击并分级。

B.3.4 计算样品的质量或面积时，玻璃厚度取公称厚度；计算夹层玻璃100 cm²碎片剥落质量时，取夹层玻璃两侧最外层玻璃公称厚度之和；计算夹层玻璃44 cm²碎片剥落质量时，如果夹层玻璃两侧最外层玻璃的公称厚度不同，则应分别进行计算；钠钙硅玻璃的密度取2.5 g/cm³，非钠钙硅玻璃的密度应从相关文献或技术手册中查得，也可采用相关方提供的数值。

B.4 试验步骤

B.4.1 钢化玻璃/均质钢化玻璃试验步骤

B.4.1.1 将样品安装在试验框架上，竖直吊起冲击体并固定钢丝绳的上端。

B.4.1.2 提升冲击体，使其最大直径的中心位置保持在300 mm的冲击高度。将初速度为零的冲击体释放，使冲击体以摆锤式自由下落垂直冲击样品的中心点附近1次。若样品没有破坏，升高至750 mm，

在同一样品的中心点附近再冲击 1 次；样品仍未破坏时，再升高至 1200 mm 的高度，在同一块样品中心点附近冲击一次。

B. 4. 1. 3 冲击高度为 300mm, 750mm 或 1200mm 样品破坏时，在破坏后 5min 之内，从玻璃碎片中选出最大的 10 块，称其质量，并测量保留在框架上最长的无贯穿裂纹的玻璃碎片的长度，压在框内部分的长度不计。

B. 4. 1. 4 记录样品的冲击历程和冲击后状态。对于两个表面状态不同的钢化玻璃/均质钢化玻璃样品，应记录每块样品的冲击面。

B. 4. 2 夹层玻璃试验步骤

B. 4. 2. 1 试验前，样品应在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下至少保存 12h，并在此温度下进行试验。

B. 4. 2. 2 将样品安装在试验框架上，竖直吊起并固定钢丝绳的上端。

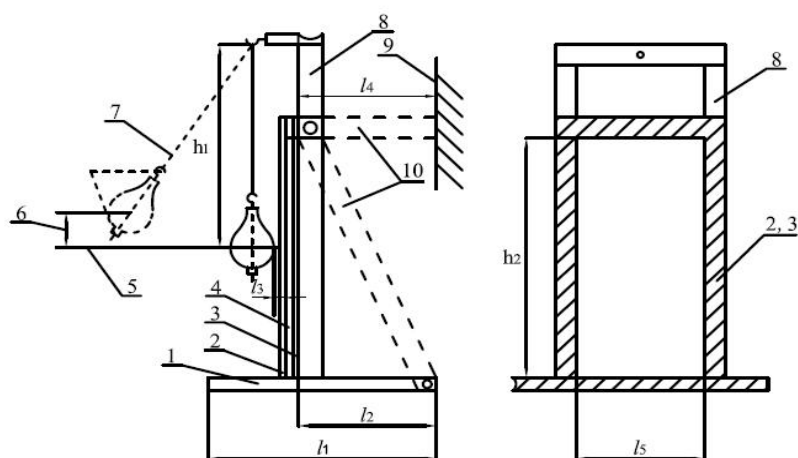
B. 4. 2. 3 提升冲击体，使其最大直径的中心位置保持在 300 mm 的冲击高度。将初速度为零的冲击体释放，使冲击体以摆锤式自由下落垂直冲击样品的中心点附近 1 次。若样品没有破坏，升高至 750 mm，在同一样品的中心点附近再冲击 1 次；样品仍未破坏时，再升高至 1200 mm 的高度，在同一块样品中心点附近冲击一次。

B. 4. 2. 4 冲击高度为 300 mm, 750 mm 或 1200 mm 样品破坏时，称量剥落碎片质量；如果中间层产生裂口或裂缝，水平持握测力装置测力显示端，选择试样开口或裂缝最严重的部位，水平推动测力装置，直到测力装置已显示达到最大推力 25N，观察球体是否通过开口；或当球体最大直径部分通过试样开口时，观察测力装置显示的最大推力。

B. 4. 2. 5 记录样品的冲击历程、破坏状态、剥落碎片质量、夹层玻璃中间层材料的种类和产地。对于不对称夹层玻璃样品，应记录每块样品的冲击面。

B. 4. 2. 6 如果明示级别，可按该级别对应的最高冲击高度进行冲击试验并判定。

B. 4. 2. 7 如果未明示冲击级别，则从 300 mm 开始试验，未破坏的样品可以用于更高级别的冲击，每个冲击高度冲击 4 块样品。冲击级别为满足 4. 2. 2. 2 规定的最高高度对应的级别。



l_1	≥ 1524
l_2	≥ 914
l_3 (玻璃表面与霰弹袋直径最大部位之间的 距离)	≤ 13
l_4	≥ 914
l_5	约 $864^{+2}_0 - 19$
h_1	≥ 1524
h_2	约 $1930^{+2}_0 - 19$

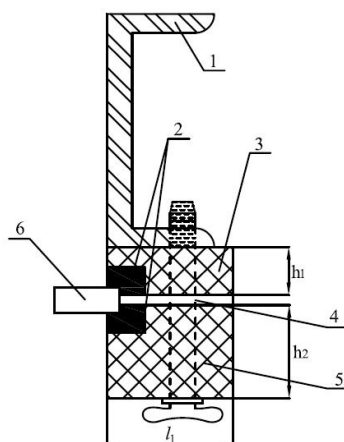
标引序号说明:

- 1——用螺栓固定的底座;
2——木制/钢制夹紧框压框;
3——木制/钢制夹紧框底框;
4——样品;
5——样品的中心线;

- 6——冲击高度;
7——挠性钢丝绳, $\phi 3\text{mm}$;
8——试验框架;
9——固定壁;
10——支撑装置, 可用任何方式支撑。

图 B.1 样品框架结构示意图

单位为毫米



l_1	≥ 50
h_1	≥ 19
h_2	≥ 38

标引序号说明:

1——试验框架;

4——限位块;

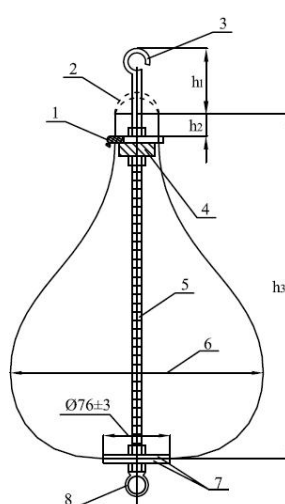
2——橡胶垫衬, 硬度约邵尔 A50;

6——样品。

3, 5——木制/钢制夹紧底框;

图 B.2 样品夹紧示意图

单位为毫米



h_1	75 ± 25
h_2	25 ± 6
h_3	330 ± 13

标引序号说明：

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1—— 蜗杆传动软管夹； | 5—— 金属螺杆，直径 9.5 mm、长 330 mm±13 mm； |
| 2—— 吊绳（卸下）； | 6—— 冲击体横截面最大直径部位，直径约 250 mm； |
| 3—— 弯杆或附有吊环螺母的杆； | 7—— 金属垫圈，厚 4.8 mm±1.6 mm； |
| 4—— 套筒螺母，长25 mm，直径32 mm； | 8—— 吊起铁丝用的吊环螺母。 |

图B.3 冲击体示意图

单位为毫米

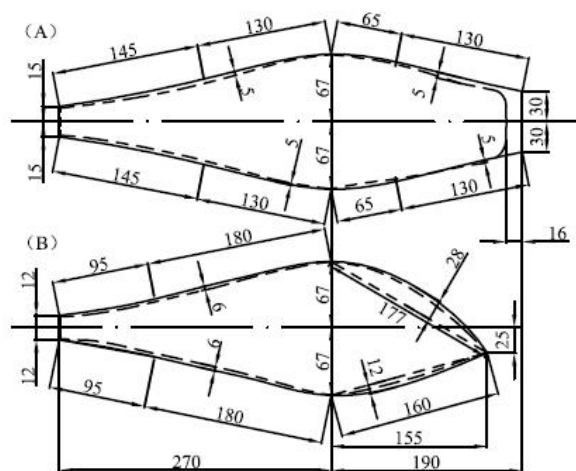


图 B.4 皮革袋 A 片和 B 片示意图

单位为毫米

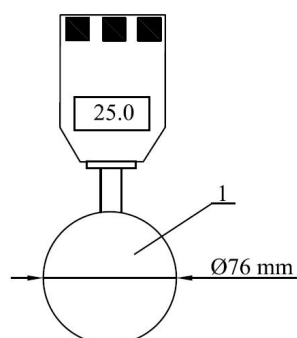


图 B.5 测力装置示意图

标引序号说明：

- 1—— 测力球。

附录 C
(规范性)
弯曲强度试验方法

C.1 试验样品

对于平型或弯型制品，样品均长度为 $1100\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，宽度为 $360\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 的平型试验片。为降低试验结果的离散性，样品应尽可能少划伤和爆边等缺陷。

C.2 试验装置

C.2.1 采用材料试验机进行试验。试验机应能连续、均匀地对样品加载，且能够将由于加载产生的震动降低至最小。试验机的加载测量装置在其量程内的误差应小于 $\pm 2\%$ 。

C.2.2 支撑辊和加载辊的直径为 $50\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，长度不少于 365mm 。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 见表C.1，且偏差不应大于 2mm 。

表 C.1 支撑辊间距 L_s

单位为毫米

玻璃公称厚度 t	支撑辊间距 L_s
$2.0 \leq t < 2.5$	700
$2.5 \leq t < 3.0$	800
$3.0 \leq t < 3.5$	860
$t \geq 3.5$	1000

C.3 试验要求

C.3.1 试验应在 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 、环境相对湿度 $40\%\text{RH} \sim 70\%\text{RH}$ 的条件下进行。为避免热应力的产生，在试验的全过程中，环境温度的波动不应大于 1°C 。

C.3.2 当样品两个表面的状态不同时(如压花、磨砂等)，应按明示加载面(承受压力的面)进行试验。当未明示加载面时，分别对两个表面进行加载试验各5块样品。

C.3.3 试验机以样品弯曲应力 $(2 \pm 0.4)\text{MPa/s}$ 的递增速度对样品进行加载。

C.3.4 试验前24h内不得对样品进行任何加工或处理。如果样品表面贴有保护膜，需在试验前24h去除。试验前，样品应在C.3.1条规定的条件下放置至少4小时后再进行试验。

C.4 试验步骤

C.4.1 用分度值为 1mm 的金属直尺或钢卷尺测量样品的宽度，在样品中部及两端各测量一次宽度，取其算术平均值，修约到小数点后1位，单位为毫米(mm)。

C.4.2 用分度值为 0.01mm 的外径千分尺或与此同等精度的器具测量样品的厚度，为避免由于测量而产生的表面破坏，测量应分别在样品的两端进行(至少应在样品的位于加载辊以外的部分进行测量)。分别测量四点，取其算术平均值，并修约到小数点后2位，单位为毫米(mm)。也可在试验后

测量破碎后的样品厚度，每块样品取4块碎片测量厚度，取其算术平均值，并修约到小数点后2位，单位为毫米(mm)。

C.4.3 按图C.1所示放置样品。为便于查找断裂源和防止碎片飞散，可在样品加载面粘贴薄膜。

C.4.4 对于公称厚度小于19 mm的样品，加载直至样品破坏。断裂源应在加载辊之间，否则追加新样品进行试验，补齐样品数量。

C.4.5 记录每块样品破坏时的最大载荷、从开始加载至试样破坏的时间（精确至1 s）、试样的断裂源是否在加载辊之间以及样品的边部加工质量。当样品两个表面状态不同时，应记录加载面；按C.5的规定计算每块样品的弯曲强度。

C.5 数据处理

C.5.1 按公式(C.1) 计算单个样品的弯曲强度。

$$\sigma_{bG} = F_{max} \frac{3(L_s - L_b)}{2Bh^2} \times 10^{-6} + \sigma_{bg} \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

σ_{bG} 一样品弯曲强度，单位为兆帕（MPa）；

F_{max} 一样品断裂时的最大载荷，单位为牛顿（N）；

L_s —两支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 —样品的宽度，单位为米（m）；

h —样品的厚度，单位为米（m）；

σ_{bg} —样品由于自重产生的弯曲强度，或通过公式(C.2) 计算得到，单位为兆帕（MPa）。

$$\sigma_{bg} = \frac{3\rho g L_s^2}{4h} \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

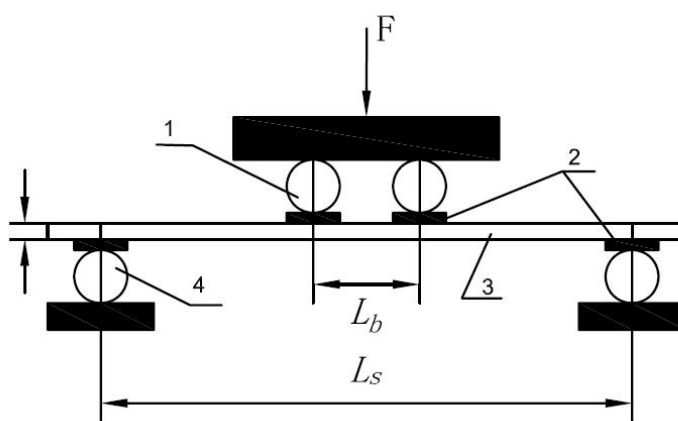
式中：

ρ 一样品密度，对于钠钙硅玻璃 $\rho=2.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；非钠钙硅玻璃的密度应从相关文献或技术手册中查得，也可采用相关方提供的数值；

g — 单位换算系数，9.8N/kg；

L_s —两支支撑辊轴心之间的距离，单位为米(m)；

h —样品的厚度，单位为米(m)。



标引序号说明:

1——加载辊;

4 ——支撑辊;

2——橡胶条, 厚 3mm, 硬度为 40 IRHD \pm 10IRHD;

L_b ——加载辊间距;

3——样品;

L_s ——支撑辊间距。

图C.1 四点弯曲强度试验样品放置示意图

附 录 D (规范性) 碎片状态试验方法

D.1 试验样品

试验样品为钢化玻璃/均质钢化玻璃制品或从中空玻璃制品上拆卸下来的钢化玻璃/均质钢化玻璃单片。

D.2 试验装置

D.2.1 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

D.2.2 能画出 $50^{+0.5}_{-0.5}$ mm \times $50^{+0.5}_{-0.5}$ mm 计数框的器具或可直接读出碎片数的碎片自动计数装置。对于碎片自动计数装置,应每三个月与人工计数进行一次比对,当人工计数多于50片时,自动计数装置的计数值与人工计数值的偏差不应超过人工计数值的10%。

D.3 碎片计数要求

D.3.1 选择碎片最大的部分,在这部分画出如图D.1所示、框内尺寸为 $50^{+0.5}_{-0.5}$ mm \times $50^{+0.5}_{-0.5}$ mm 的计数框并数出框内的碎片数。当采用自动计数装置计数且计数值不多于50片时,应重新进行人工计数,并以人工计数为准。

D.3.2 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。

D.3.3 可在冲击后的样品上直接进行碎片计数,也可在保留的碎片图案上进行碎片计数;当在样品上直接进行计数时,计数全部过程应自冲击时刻起的10s后开始并且在自冲击时刻起的3min内结束,结束后立即采取碎片图案保留措施;当在保留的碎片图案上进行碎片计数时,保留碎片图案的措施应自冲击时刻起的10s后开始并且在自冲击时刻起的3min内结束。

D.4 试验步骤

D.4.1 平型钢化玻璃/均质钢化玻璃的碎片状态试验

D.4.1.1 将钢化/均质钢化玻璃样品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。

D.4.1.2 在样品的最长边中心线上距离周边20mm左右的位置,用尖锐的75g小锤或冲头(曲率半径约为0.2mm)进行冲击,使样品破碎。对于有直边的异形样品取最长直边中心部位,距边20mm左右的位置做为冲击点;对于圆形样品或无直边的异形样品,取长轴方向的弧边中心部位,距边20mm左右的位置做为冲击点。

D.4.1.3 按D.3的规定进行碎片计数,除去距离冲击点半径80mm以及距玻璃边缘或钻孔边缘25mm范围内的部分。

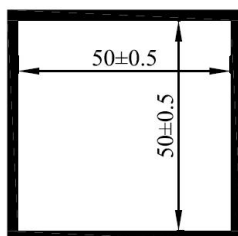
D.4.2 弯型钢化玻璃/均质钢化玻璃的碎片状态试验

D.4.2.1 在平面支撑台上,将钢化玻璃/均质钢化玻璃样品凹面朝上放在一个支撑板(如胶合板或另一块检验样品)上。支撑板下沿直边放置泡沫塑料或木质的支撑块,以使支撑板与曲面玻璃样品贴合。玻

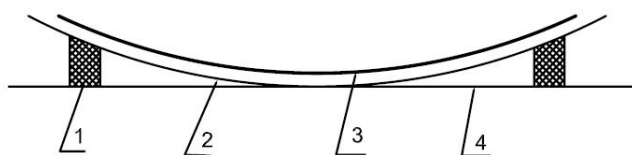
璃样品周边用透明胶带纸或其他方式约束，以防止玻璃碎片溅开。如图 D. 2 所示。

D. 4. 2. 2 按 D. 4. 1. 2 和 D. 4. 1. 3 进行试验。

单位为毫米



图D. 1 计数框示意图



标引序号说明：

- 1——支撑块；
- 2——支撑板；
- 3——玻璃样品
- 4——平面支撑台。

图D. 2 曲面钢化玻璃/均质钢化玻璃碎片状态试验示意图

附录 E
(规范性)
耐热性能试验方法

E.1 试验样品

E.1.1 样品规格应不小于300 mm ×300 mm。样品可以为制品（包括从中空玻璃拆下的夹层玻璃）或试验片。试验片可以特制，也可从制品上切取。切取的试验片至少有一边为制品原边的一部分。

E.1.2 样品状态应与制品使用条件一致，如制品使用时所有边部是带边部保护的，样品的所有边部也应带保护。

E.2 试验装置

沸水箱或高温烘箱。沸水箱应能在当地气压条件下保证沸水温度达到 100_{-2}^0 °C；高温烘箱应能加热样品至 100_{-2}^{+2} °C，且在试验过程中烘箱内部及样品的温度保持均匀。

E.3 试验要求

E.3.1 应明示样品的产品类别。不同产品类别对应的试验时间见表E.1。如果不能明示产品类别，则按B类产品进行试验。

表 E.1 不同类别夹层玻璃对应的试验时间

产品类别	保温时间/h
A	16
B	2

E.3.2 试验过程中样品之间应保持适当距离，不能紧靠在一起。如果采用水煮方法进行试验，可先将样品在 $60\text{°C} \pm 3\text{°C}$ 的温水中预热10 min，以避免热应力造成样品出现裂纹。当采用烘箱试验时，应确保箱内样品全部达到试验温度后再开始保温。

E.4 试验步骤

E.4.1 将样品放入试验装置，加热样品至 100°C ，根据表E.1的规定进行保温。

E.4.2 保温结束后，取出样品在室温下冷却至 30°C 以下，然后将样品置于白色漫反射背景前，在距离300mm~500mm处观察样品。记录样品结构和类别、边部是否有保护、边部加工类型以及试验后产生的缺陷。

附录 F
(规范性)
耐辐照性能试验方法

F.1 试验样品

F.1.1 样品为试验片，规格为300mm×76mm。试验片可以特制，也可从制品（包括从中空玻璃拆下的夹层玻璃）上切取。切取的试验片至少有一边为制品原边的一部分。当制品为钢化夹层玻璃时，可采用非钢化夹层玻璃样品进行试验。

F.1.2 样品状态应与制品使用条件一致，如制品使用时所有边部是带边部保护的，样品的所有边部也应带保护。

F.2 试验装置

F.2.1 辐照光源

无臭氧石英管式中压水银蒸汽弧光灯。灯壳的轴应是垂直的。灯的标称长度为360 mm，标称直径为9.5 mm，电弧长300 mm ± 14 mm，其工作功率为750 W±50 W。

F.2.2 电源变压器和电容器

能够为弧光灯提供最小值为1 100 V的启动峰压和500 V ± 50 V的工作电压。

F.2.3 样品固定和旋转装置

以1 r/min~5 r/min的速度绕着设置在轴心的辐照源旋转，以保证均匀辐照。

F.3 试验步骤

F.3.1 夹层玻璃耐辐照试验

F.3.1.1 将样品放入试验箱距辐照灯源 230 mm 处，并平行光源长轴方向。在整个辐照过程中保持箱体内部温度为 45 °C ± 5 °C。辐照时间为 2000 h。

F.3.1.2 样品为不对称夹层玻璃时，应明示受辐照面。

F.3.1.3 辐照过程中可每隔 500 h 取出样品进行观察：

- a) 如无变化则继续进行试验直至达到 2000 h，然后取出样品并将其置于室温冷却至 30°C 以下。将样品置于白色漫反射背景前，在距离 300mm~500mm 处观察样品。记录样品结构、边部是否有保护、边部加工类型以及试验后产生的缺陷；
- b) 如果超出原边 10 mm 或切割边 15 mm 的部分产生脱胶和/或气泡，则记录样品结构、边部是否有保护、边部加工类型、辐照时间以及产生的缺陷并终止试验。

F.3.2 中空玻璃耐辐照试验

按照 GB/T11944 中有关耐紫外线辐照试验的规定进行试验。

附录 G
(规范性)
耐湿性能试验方法

G.1 试验样品

G.1.1 样品规格应不小于300 mm×300 mm。样品可以为制品（包括从中空玻璃拆下的夹层玻璃）或试验片。试验片可以特制，也可从制品上切取。切取的试验片至少有一边为制品原边的一部分。

G.1.2 样品状态应与最终产品使用条件一致，如最终产品使用时所有边部是带边部保护的，样品的所有边部也应带保护。

G.2 试验装置

耐湿试验箱。耐湿试验箱应能保持密闭，且在试验过程中能够恒定保持规定的温度和相对湿度。

G.3 试验程序

G.3.1 试验箱内应保持空气温度 50_{0}^{+5} ℃。样品应竖直置于箱内底层水面之上，样品之间应保持适当距离，不能紧靠在一起。试验时间为336小时。试验期间箱内湿度约100%，样品表面可能会有水汽凝结现象。

G.3.2 试验结束后，取出样品并在室温下冷却至30℃以下，然后将样品置于白色漫反射背景前，在距离300mm~500mm处观察样品。记录样品结构、边部是否有保护、边部加工类型以及试验后产生的缺陷。

附录 H
(规范性)
检验项目的单项判定规则

安全性能检验项目的单项判定见表H.1。

表 H.1 检验项目的单项判定规则

技术要求条款号及 项目名称		玻璃种类		样品数 量	试验后样品符合相应规定的数 量		单项判定
4.2 力学安 全要求	4.2.1 球冲击性能	钢化玻璃/均质钢化玻璃 (同公称厚度)		6 块	≥5 块		符合
					4 块,另取 6 块再试验	6 块	符合
						<6 块	不符合
					≤3 块		不符合
		夹层玻璃 (同公称厚度,且样品中间 层为同材料、同公称厚度)		6 块	≥5 块		符合
					4 块,另取 6 块再试验	6 块	符合
	<6 块					不符合	
	≤3 块		不符合				
	4.2.2 霰弹袋冲击 性能	钢化玻璃/均质钢化玻璃 (同公称厚度)		4 块	4 块		符合
					<4 块		不符合
		夹层 玻璃 (同公称厚度,且 样品中间层为同 材料、同公称厚 度,明示冲击级别 时)	III 级	4 块	4 块		符合
			II-2 级	4 块	4 块		符合
II-1 级		4 块	4 块		符合		
		4 块	<4 块		不符合		
夹层玻璃 (同公称厚度,且 样品中间层为同 材料、同公称厚 度,未明示冲击级 别时)		冲击高 度为 300 mm	至少 4 块	4 块		符合 III 级或 提升冲击高 度继续试验	
		冲击高 度为 750 mm		<4 块		不符合	
				4 块	符合 II-2 级 或提升冲击 高度继续试 验		
				<4 块	符合 III 级		

			冲击高度为 1 200 mm		4 块	符合 II-1 级
					<4 块	符合 II-2 级
4.2 力学安 全要求	4.2.3 弯曲强度试 验	钢化玻璃/均质钢化玻璃 (同公称厚度或多种厚度 ^a)		10 块	10 块	符合
					<10	不符合
4.2 力学安 全要求	4.2.4 碎片状态	钢化玻璃/均质钢化玻璃 (同公称厚度)		4 块	4 块	符合
					<4 块	不符合
		中空玻璃 (相同密封方式)		取适当 数量中 空玻璃 制品,以 确保拆 卸下的 同公称 厚度的 单片为 4 块	4 块或 8 块 (适用于非对称结构的 中空玻璃)	符合
					<4 块或<8 块 (适用于非对称结 构的中空玻璃)	不符合

4.3 环境耐久性安全要求	4.3.1 耐热性能	夹层玻璃 (同公称厚度, 且样品中间层为同材料、同公称厚度, 适用时相同的边部保护方式)	3 块	3 块		符合
				2 块, 另取 3 块再试验	3 块	符合
					<3 块	不符合
				1 块		不符合
	4.3.2 耐辐照性能	夹层玻璃 (同公称厚度, 且样品中间层为同材料、同公称厚度, 适用时相同的边部保护方式)	3 块	3 块		符合
				2 块, 另取 3 块再试验	3 块	符合
					<3 块	不符合
				1 块		不符合
	4.3.3 耐湿性能	中空玻璃 (相同的密封方式)	2 块或 4 块(适用于非对称的三玻两腔中空玻璃)	2 块或 4 块		符合
				<2 块或 4 块		不符合
	4.3.3 耐湿性能	夹层玻璃 (同公称厚度, 且样品中间层为同材料、同公称厚度, 适用时相同的边部保护方式)	3 块	3 块		符合
				2 块, 另取 3 块再试验	3 块	符合
<3 块					不符合	
1 块				不符合		

^a 当对多种厚度进行试验时, 应尽可能均匀取样 (有可能有的厚度不取样)。