



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15763.3—2025

代替 GB 15763.3—2009

## 建筑用安全玻璃 第 3 部分：夹层玻璃

Safety glazing materials in building—  
Part 3: Laminated glass

2025-10-31 发布

2026-08-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类 .....	3
5 要求 .....	3
6 试验方法 .....	8
7 检验规则 .....	13
8 包装、运输和贮存 .....	16
附录 A (资料性) 建筑用安全玻璃使用建议 .....	17
附录 B (规范性) 测力装置 .....	20
附录 C (规范性) 抵御暴力入侵性能试验 .....	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。

本文件是 GB/T 15763《建筑用安全玻璃》的第 3 部分。GB/T 15763 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：防火玻璃；
- 第 2 部分：钢化玻璃；
- 第 3 部分：夹层玻璃；
- 第 4 部分：均质钢化玻璃。

本文件代替 GB 15763.3—2009《建筑用安全玻璃 第 3 部分：夹层玻璃》，与 GB 15763.3—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了“安全夹层玻璃”“Ⅰ类夹层玻璃”“Ⅱ-1 类夹层玻璃”“Ⅱ-2 类夹层玻璃”“Ⅲ 类夹层玻璃”的术语和定义(见 2009 年版的 3.6、3.9、3.10、3.11、3.12)；
- b) 增加了“气泡”“浑浊”“变色”的术语和定义(见 3.16、3.17、3.18)；
- c) 删除了“材料”一章(见 2009 年版的第 5 章)；
- d) 更改了“边长偏差”“厚度偏差”的要求(见 5.2.1、5.2.3, 2009 年版的 6.2.1、6.2.3)；
- e) 增加了“边部质量”的要求(见 5.3.4)；
- f) 更改了“可见光透射比”“可见光反射比”的要求(见 5.5、5.6, 2009 年版的 6.4、6.5)；
- g) 更改了“落球冲击剥离性能”“霰弹袋冲击性能”的要求(见 5.7、5.8, 2009 年版的 6.10、6.11)；
- h) 更改了“耐热性能”“耐湿性能”“耐辐照性能”的要求(见 5.9、5.10、5.11, 2009 年版的 6.7、6.8、6.9)；
- i) 更改了“抗风压性能”的要求(见 5.12, 2009 年版的 6.6)；
- j) 增加了“抵御暴力入侵性能”“隔声性能”的要求(见 5.13、5.14)；
- k) 更改了“边长偏差”“叠差”“厚度偏差”和“对角线差”的试验方法(见 6.1.1、6.1.2、6.1.3、6.1.4, 2009 年版的 7.3.1、7.3.2、7.3.3)；
- l) 更改了“外观质量”的试验方法(见 6.2, 2009 年版的 7.2)；
- m) 更改了“可见光透射比”“可见光反射比”的试验方法(见 6.4、6.5, 2009 年版的 7.5、7.6)；
- n) 更改了“落球冲击剥离性能”“霰弹袋冲击性能”的试验方法(见 6.6、6.7, 2009 年版的 7.11、7.12)；
- o) 更改了“耐热性能”“耐湿性能”“耐辐照性能”的试验方法(见 6.8、6.9、6.10, 2009 年版的 7.8、7.9、7.10)；
- p) 更改了“抗风压性能”的试验方法(见 6.11, 2009 年版的 7.7)；
- q) 增加了“抵御暴力入侵性能”“隔声性能”的试验方法(见 6.12、6.13)；
- r) 更改了检验规则(见第 7 章, 2009 年版的第 8 章)；
- s) 更改了“包装、标志、运输、贮存”的要求(见第 8 章, 2009 年版的第 9 章)；
- t) 删除了“落球冲击试样支架”的规定(见 2009 年版的附录 B)；
- u) 删除了“霰弹袋冲击性能试验装置”的规定(见 2009 年版的附录 C)；
- v) 更改了“测力装置”的量程要求(见附录 B, 2009 年版的附录 D)。

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国建筑用玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 255)归口。

本文件起草单位:中国国检测试控股集团股份有限公司、新福兴玻璃工业集团有限公司、信义玻璃(江苏)有限公司、江苏碧海安全玻璃科技股份有限公司、浙江德斯泰新材料股份有限公司、中国南玻集团股份有限公司、株洲旗滨集团股份有限公司、台玻成都玻璃有限公司、天津北玻玻璃工业技术有限公司、中力玻璃有限公司、皓晶控股集团股份有限公司、广东恒玻工程玻璃有限公司、洛阳兰迪玻璃机器股份有限公司、鹤山市博安防火玻璃科技有限公司、福建泓宝信塑胶科技有限公司、上海海优威新材料股份有限公司、惠州市隆玻节能玻璃有限公司、江苏铁锚科技股份有限公司、建科环能科技有限公司、青岛锦绣前程节能玻璃有限公司、广东南星玻璃有限公司、广东南亮艺术玻璃科技股份有限公司、广东海控特种玻璃技术有限公司、浙江火山口网络科技有限公司、福建美迪塑胶科技有限公司、东莞市群安塑胶实业有限公司、安徽信义新能源材料有限公司、安徽省振兴节能科技有限公司、福建省耀诚玻璃科技有限公司、北京物华天宝安全玻璃有限公司、江苏赛迪乐节能科技有限公司、广东金基建设工程有限公司、瑞昌中建材光电材料有限公司、东莞市华彩智能科技有限公司、宣城吉鼎玻机械有限公司、江苏奥天利新材料有限公司、中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司、信义玻璃(天津)有限公司、信义玻璃(亳州)有限公司、杭州乾智坤达新材料科技有限公司、秦皇岛玻璃工业研究设计院有限公司。

本文件主要起草人:邱娟、韩松、刘亚茹、田永刚、蔡法清、杜康、谢怀玉、许武毅、郭明江、姬文刚、高琦、程建飞、汪青松、邓森雄、赵雁、胡海明、王惠武、李民、刘永迁、王银茂、张喜臣、许威、林绍坤、左辉霞、王炜、樊义平、程学然、李海林、杨平平、宋镜钊、霍永琛、刘东阳、王晓伟、康明柱、林淮河、刘胜、晏晓峰、陈巍、陈荣、涂昊、李成、李少强、王健宇、杨宏斌、贾建民、肖敏、陈玉玲、赵雷、刘会清、陈明、潘日坚、李英军、郭文华、杨志远、罗本强、程俊华、周诚、贾立丹。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为:

- 1988年首次发布为 GB 9962—1988;
- 1999年第一次修订;
- 2009年第二次修订为 GB 15763.3—2009;
- 本次为第三次修订。



## 引 言

建筑玻璃是人们日常生活中接触最多,也是用量最大,使用范围最为广泛的玻璃材料之一。为了保证建筑玻璃产品质量,保护人民生命财产安全,进一步提升国内建筑玻璃产品的国际竞争力,需要对建筑玻璃产品的质量进行标准化要求。在该领域,建筑玻璃行业形成了以 GB/T 15763《建筑用安全玻璃》系列标准为基础,其他功能性产品标准为补充的标准化体系。GB/T 15763 系列标准旨在规定建筑用安全玻璃的最基础要求,便于行业内通行和控制产品的基础质量,由 4 个部分构成。

- 第 1 部分:防火玻璃。目的在于给出防火玻璃在生产、设计和交付中的质量控制要求,并提供相应的试验方法和判定准则,规范市场,保证防火玻璃行业产品质量。
- 第 2 部分:钢化玻璃。目的在于给出钢化玻璃在生产、设计和交付中的质量控制要求,并提供相应的试验方法和判定准则,规范市场,保证钢化玻璃行业产品质量。
- 第 3 部分:夹层玻璃。目的在于给出夹层玻璃在生产、设计和交付中的质量控制要求,并提供相应的试验方法和判定准则,规范市场,保证夹层玻璃行业产品质量。
- 第 4 部分:均质钢化玻璃。目的在于给出均质钢化玻璃在生产、设计和交付中的质量控制要求,并提供相应的试验方法和判定准则,规范市场,保证均质钢化行业产品质量。

夹层玻璃标准在 1988 年第一次发布,适用于建筑、机车车辆及船舶的门、窗等使用的夹层玻璃;1999 版修订时将其范围进行调整,适用于建筑用夹层玻璃,不适用于汽车及其他道路车辆用夹层玻璃,同时检测项目有所增加,技术内容等效采用日本标准并参考了美国标准和 ISO 标准;2009 版为第 2 次修订,且正式纳入建筑用安全玻璃系列标准中。自 GB 15763.3—2009 发布实施已十余年,在这期间夹层玻璃产品的材料和应用场景均有所改进,国际上 ISO 12543 系列标准也在不断修订,有必要对标准内容进行重新梳理改进以符合行业内的产品现状并紧跟国际标准的要求。

此次修订通过对照国外先进标准尤其是 ISO 12543 系列标准,提高了部分指标要求,如耐辐照性能、耐热性能等,充分提高了我国标准的技术水平,与国际标准保持一致。根据国内夹层玻璃产业的实际情况,部分检测指标有所加严(如边长偏差),确保国家标准的先进性。同时增加了抵御暴力入侵性能和隔声性能这一类特殊功能玻璃的测试项目,为具有此类性能的产品提供了测试方法和评价依据,提高了产品的广泛适用性。

此次修订,更切合当前市场实际,让各类新型夹层玻璃有标准可依,从而提高夹层玻璃产品质量,保障人民生命财产安全。



# 建筑用安全玻璃

## 第3部分：夹层玻璃

### 1 范围

本文件规定了建筑用夹层玻璃的分类、要求,描述了试验方法,规定了检验规则,包装、运输、贮存。

本文件适用于建筑用夹层玻璃的设计、生产和交付。对于建筑以外用的(如工业装备、家具等)夹层玻璃,如果没有相应的产品标准,根据其产品特点参照使用本文件。

### 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 2680 建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定

GB/T 5137.2 汽车安全玻璃试验方法 第2部分:光学性能试验

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8485 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法

GB 11614 平板玻璃

GB/T 15763.2—2025 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃

GB/T 37825 建筑玻璃均布静载模拟风压试验方法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 中间层 interlayer

介于两层玻璃和/或塑料等材料之间起分隔和黏结作用,使夹层玻璃具有诸如抗冲击、阳光控制、隔音等性能的材料。

#### 3.2

##### 离子性中间层 ionoplast interlayer

含有少量金属盐,以乙烯-甲基丙烯酸共聚物为主,能与玻璃牢固地黏结的中间层材料。

#### 3.3

##### PVB 中间层 PVB interlayer

以聚乙烯醇缩丁醛为主的中间层材料。

#### 3.4

##### EVA 中间层 EVA interlayer

以乙烯-醋酸乙烯共聚物为主的中间层材料。

注:包括低交联度型 EVA 和高交联度增强型 EVA(PVE)。

3.5

**夹层玻璃 laminated glass**

玻璃与玻璃和/或塑料等材料,用中间层分隔并通过处理使其黏结为一体的复合材料的统称。

注:常见的和大多使用的是玻璃与玻璃,用中间层分隔并通过处理使其黏结为一体的玻璃构件。

3.6

**对称型夹层玻璃 symmetrical laminated glass**

从两个外表面起依次向内,玻璃和/或塑料及中间层等材料在种类、厚度和/或一般特性等均相同的夹层玻璃。

3.7

**非对称型夹层玻璃 asymmetrical laminated glass**

从两个外表面起依次向内,玻璃和/或塑料及中间层等材料在种类、厚度和/或一般特性等不相同的夹层玻璃。

3.8

**周边区 edge area**

夹层玻璃面积 $\leq 5\text{ m}^2$ 时距离边部宽度 15 mm 的区域,面积 $> 5\text{ m}^2$ 时距离边部宽度 20 mm 的区域。

3.9

**可视区 vision area**

周边区以外的区域。

3.10

**裂口 vent**

从玻璃边部向中间延伸的尖锐线状裂缝或裂纹。

3.11

**皱痕 crease**

中间层折叠引起的夹层后可见的光学变形。

3.12

**条纹 streak**

中间层材料制造过程的不均匀缺陷引起的,夹层后可见的光学变形。

3.13

**脱胶 delamination**

玻璃或塑料与中间层的局部黏结力丧失而产生的分离现象。

3.14

**点缺陷 spot defect**

不透明斑点、气泡和点状异物。



3.15

**线缺陷 linear defect**

线形异物、划伤或擦伤。

3.16

**气泡 bubble**

产生于中间层间或中间层与玻璃界面的肉眼可见的气体夹杂物。

3.17

**浑浊 cloudiness**

试样对入射光的散射导致直射光透射比降低而产生的云团状或整版的发雾现象。

## 3.18

**变色 discoloration**

由于夹层玻璃中间层的氧化而导致夹层玻璃颜色产生明显变化。

注：透明中间层的变色通常被视为黄变。

## 4 分类

## 4.1 按形状分类：

- a) 平型夹层玻璃；
- b) 弯型夹层玻璃。

## 4.2 按霰弹袋冲击性能分类：

- a) II-1 类夹层玻璃；
- b) II-2 类夹层玻璃；
- c) III 类夹层玻璃。

注：建筑用安全玻璃使用建议见附录 A。

## 4.3 按耐热性能分类：

- a) L 类夹层玻璃；
- b) S 类夹层玻璃。

## 5 要求

## 5.1 通则

5.1.1 夹层玻璃由玻璃、塑料以及中间层材料(如离子性中间层、PVB 中间层、EVA 中间层等)组合构成。所采用的材料均应满足相应的国家标准、行业标准、相关技术条件或订货文件要求。

5.1.2 具有特殊功能的夹层玻璃除满足 5.2~5.11 的规定外,还可根据其功能满足 5.12~5.14 中相应的规定。

## 5.2 尺寸及偏差

## 5.2.1 边长偏差

夹层玻璃的边长偏差应符合表 1 的规定。

表 1 边长偏差

单位为毫米

公称尺寸 (边长 $L$ )	允许偏差
$L \leq 2\ 000$	±2
$2\ 000 < L \leq 3\ 000$	±3
$3\ 000 < L \leq 4\ 500$	±4
$L > 4\ 500$	供需双方商定

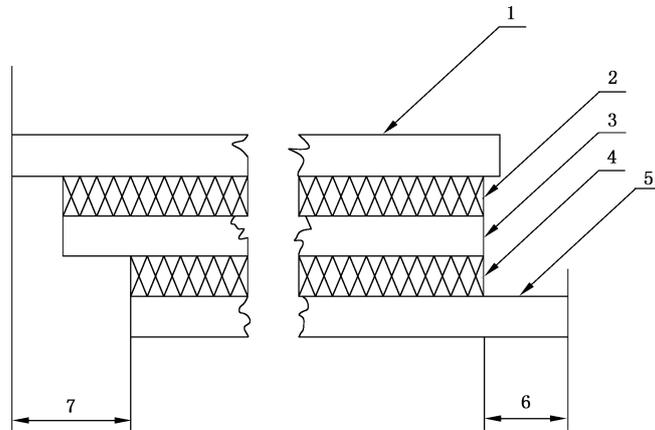
5.2.2 叠差

夹层玻璃边部的叠差应符合表 2 的规定。孔的叠差由供需双方商定。叠差示意图见图 1。

表 2 夹层玻璃边部的叠差

单位为毫米

边长(L)	允许叠差
$L \leq 2\,000$	$\leq 2$
$2\,000 < L \leq 3\,000$	$\leq 3$
$L > 3\,000$	$\leq 4$



标引序号说明:

- 1,3,5——玻璃;
- 2,4 ——中间层;
- 6,7 ——叠差。

图 1 叠差示意图

5.2.3 厚度偏差

5.2.3.1 干法夹层玻璃厚度偏差

干法夹层玻璃的厚度偏差,不应超过构成夹层玻璃的原片厚度允许偏差和中间层材料厚度允许偏差总和。中间层的总厚度小于 2 mm 时,不考虑中间层的厚度偏差;中间层总厚度大于或等于 2 mm 时,其厚度允许偏差为 $\pm 0.2$  mm。

5.2.3.2 湿法夹层玻璃厚度偏差

湿法夹层玻璃的厚度偏差,不应超过构成夹层玻璃的原片厚度允许偏差和中间层材料厚度允许偏差总和。湿法夹层玻璃中间层厚度偏差应符合表 3 的规定。

表 3 湿法夹层玻璃中间层厚度偏差

单位为毫米

湿法中间层厚度( $t$ )	允许偏差
$t < 1$	$\pm 0.4$
$1 \leq t < 2$	$\pm 0.5$
$2 \leq t < 3$	$\pm 0.6$
$t \geq 3$	$\pm 0.7$

### 5.2.3.3 其他厚度偏差

对于由三层和三层以上原片制成的制品或原片材料总厚度超过 24 mm 的制品,其厚度允许偏差均由供需双方商定。

### 5.2.4 对角线差

平型矩形夹层玻璃制品,长边长度不大于 2 400 mm 时,对角线差不应大于 4 mm;长边长度大于 2 400 mm 时,对角线差由供需双方商定。

## 5.3 外观质量

### 5.3.1 可视区缺陷

#### 5.3.1.1 可视区点状缺陷

可视区的点状缺陷数应符合表 4 的规定。

表 4 可视区允许点状缺陷数

缺陷尺寸( $\lambda$ ) <sup>a</sup> /mm		0.5 < $\lambda$ ≤ 1.0	1.0 < $\lambda$ ≤ 3.0				
玻璃面积( $S$ ) <sup>b</sup> /m <sup>2</sup>		$S^b$ 不限	$S^b \leq 1$	$1 < S^b \leq 2$	$2 < S^b \leq 8$	$S^b > 8$	
允许缺陷数/个 <sup>c</sup>	玻璃层数	2	不应密集存在 <sup>d</sup>	1	2	$1.0 \times S^b$	$1.2 \times S^b$
		3		2	3	$1.5 \times S^b$	$1.8 \times S^b$
		4		3	4	$2.0 \times S^b$	$2.4 \times S^b$
		≥5		4	5	$2.5 \times S^b$	$3.0 \times S^b$

<sup>a</sup> 不大于 0.5 mm 的缺陷不考虑,不应出现大于 3 mm 的缺陷。

<sup>b</sup>  $S$  是以平方米为单位的玻璃的面积,点状缺陷的允许个数为各系数与  $S$  相乘所得的数值,按照 GB/T 8170 修约至整数。

<sup>c</sup> 单层中间层的厚度大于 2 mm 时,允许缺陷数总数增加 1。

<sup>d</sup> 当出现下列情况之一时,视为密集存在:

- 两层玻璃,出现 4 个或 4 个以上的缺陷,且任意两个缺陷的最近距离 < 200 mm;
- 三层玻璃,出现 4 个或 4 个以上的缺陷,且任意两个缺陷的最近距离 < 180 mm;
- 四层玻璃,出现 4 个或 4 个以上的缺陷,且任意两个缺陷的最近距离 < 150 mm;
- 五层及五层以上玻璃,出现 4 个或 4 个以上的缺陷,且任意两个缺陷的最近距离 < 100 mm。

5.3.1.2 可视区线状缺陷

可视区的线状缺陷数应符合表 5 的规定。

表 5 可视区允许的线状缺陷数

缺陷尺寸(长度 $H$ , 宽度 $B$ )/mm	$H \leq 30$ 且 $B \leq 0.2$	$H > 30$ 或 $B > 0.2$		
		玻璃面积( $S$ )/m <sup>2</sup>	$S \leq 5$	$5 < S \leq 8$
允许缺陷数/个	允许	不准许	1	2

5.3.2 周边区缺陷

装有边框的夹层玻璃周边区,允许直径不超过 5 mm 的点状缺陷存在;如点状缺陷是气泡,气泡面积之和不应超过周边区面积的 5%。

不带边框的夹层玻璃,其周边区缺陷由供需双方商定。

5.3.3 裂口

平型夹层玻璃不应有裂口。曲率半径小于 1 000 mm 的弯型夹层玻璃弧边允许深度不超过单片玻璃厚度的 1/2、长度不超过 5 mm 的裂口。

5.3.4 边部质量

玻璃爆边的长度或宽度不应超过玻璃的厚度。直接暴露在空气中的夹层玻璃边部不应有锋利的边缘和尖锐的角部。

5.3.5 脱胶

不应有脱胶。

5.3.6 皱痕和条纹

不应有皱痕和条纹。中间层为彩釉色胶片的夹层玻璃,其皱痕和条纹要求由供需双方商定。

5.4 弯曲度

平型夹层玻璃的弯曲度,弓形时不应大于 0.3%,波形时应小于 0.30 mm。玻璃边长小于 300 mm 时,只测弓形弯曲度,不测波形弯曲度。使用非无机玻璃为原片材料时,弯曲度由供需双方商定。

5.5 可见光透射比

可见光透射比应符合表 6 的规定。

表 6 夹层玻璃光学性能要求

允许偏差(明示标称值)	允许偏差(未明示标称值)
$\pm 1.5\%$	$\leq 3.0\%$

5.6 可见光反射比

可见光反射比应符合表 6 的规定。

### 5.7 落球冲击剥离性能

按 6.6 试验后,夹层玻璃符合 a)或 b)的规定:

- a) 冲击高度为 4 800 mm 时,样品不应破坏;
- b) 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。

### 5.8 霰弹袋冲击性能

夹层玻璃冲击后的样品状态应符合表 7 的规定。样品破坏后同时符合以下规定时为安全破坏。

- a) 破坏时允许中间层出现裂缝或开口,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 min 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 cm<sup>2</sup> 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层玻璃的 44 cm<sup>2</sup> 的质量。

表 7 夹层玻璃霰弹袋冲击后状态

类别	冲击高度		
	300 mm	750 mm	1 200 mm
Ⅱ-1 类	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 类	未破坏或安全破坏	未破坏或安全破坏	—
Ⅲ类	未破坏或安全破坏	—	—

注：“—”表示不作要求。

### 5.9 耐热性能

S 类夹层玻璃在 100 ℃下保温 2 h,L 类夹层玻璃在 100 ℃下保温 16 h 后,边部不应缺胶,在超出玻璃原边 15 mm、切割边 20 mm 的部分不应产生气泡、脱胶、浑浊或变色。试验后符合 L 类夹层玻璃规定的产品被认为同时符合 S 类产品的规定。

注:缺胶指中间层由于被沸水溶解而缺少的现象。

### 5.10 耐湿性能

夹层玻璃在温度 50 ℃、相对湿度 98% 条件下放置 336 h 后,在超出玻璃原边 15 mm、切割边 20 mm 或裂纹 10 mm 的部分不应产生气泡、脱胶、浑浊或变色。

### 5.11 耐辐照性能

夹层玻璃经辐照 2 000 h 后,被辐照区超出玻璃原边 10 mm、切割边 15 mm 的部分不应产生气泡、脱胶、浑浊或变色,可见光透射比的变化应符合表 8 的规定。

表 8 夹层玻璃辐照后可见光透射比的变化要求

辐照前可见光透射比( $T_i$ )	辐照前后可见光透射比的差值( $\Delta T$ )
$>65\%$	$\pm 3\%$
$\leq 65\%$	$\pm 2\%$

5.12 抗风压性能

具有抗风压性能的夹层玻璃应满足设计要求。

5.13 抵御暴力入侵性能

5.13.1 通则

具有抵御暴力入侵性能的夹层玻璃应具有短期抵御外物或人入侵受防护空间的能力。可根据需要选择进行重复落球试验或进行斧锤冲击试验。

5.13.2 重复落球试验

当明示冲击级别时,3块样品均未穿透为符合该级别。当未明示冲击级别时,以3块样品均未穿透时的高度为样品定级,样品应至少满足表 C.1 中 P1A 的要求。

5.13.3 斧锤冲击试验

5.13.3.1 当明示冲击级别时,以3块样品中的最小冲击次数为样品定级。

5.13.3.2 当未明示冲击级别时,以3块样品中形成正方形开口的最少冲击次数为样品定级。样品应至少满足 P1B 的要求。当3块样品的最少冲击次数均大于70次且未出现正方形开口时,则定级为 P3B。相应级别的最少冲击次数见表 9。

表 9 斧锤冲击试验冲击级别及要求

冲击级别	最少冲击次数(锤击+斧击)
P1B	30~50
P2B	51~70
P3B	>70

5.14 隔声性能

具有隔声性能的夹层玻璃的  $R_w$  不应小于标称值或由供需双方商定。

6 试验方法

6.1 尺寸及偏差

6.1.1 边长偏差

使用分度值为 1 mm 的金属直尺或钢卷尺,分别测量平型夹层玻璃的各个边,或弯型夹层玻璃的各个弧边和直边的长度。实测值与公称值之差即为偏差。

6.1.2 叠差

使用塞尺或分度值为 0.5 mm 的金属直尺进行测量,必要时配合使用游标深度卡尺,读取叠差最大值。

6.1.3 厚度偏差

使用分度值为 0.01 mm 的外径千分尺或具有同等及以上精度的量具测量厚度。对于压花夹层玻

璃,使用分度值为 0.01 mm 且圆盘直径不低于 20 mm 的公法线千分尺进行测量。在玻璃四边中心点进行测量,取其平均值,修约至小数点后两位。实测值与公称厚度之差即为厚度偏差。

#### 6.1.4 对角线差

使用 6.1.1 的量具测量样品两条对角线的长度,并计算其差值的绝对值。

### 6.2 外观质量

以制品为样品,在较好的自然光或散射光照背景条件下,样品垂直放置,视线垂直玻璃,在距样品 600 mm 处进行观察,点状缺陷尺寸和线状缺陷宽度用分格值为 0.1 mm 的读数显微镜测定,线状缺陷和爆边长度使用分度值为 1 mm 的金属直尺或具有同等及以上精度的量具测量。目视检查裂口、脱胶、皱痕和条纹。

### 6.3 弯曲度

将样品在温度  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  条件下放置至少 4 h,按 GB/T 15763.2—2025 中规定的弓形弯曲度和波形弯曲度方法进行测量。

### 6.4 可见光透射比

按 GB/T 2680 规定的方法进行测量,供需双方也可按约定的其他方法进行测量,如 GB/T 5137.2。明示标称值时,分别计算 3 块样品测量值与标称值的差值;未明示标称值时,计算 3 块样品之间差值的最大值。结果修约至 0.1%。

### 6.5 可见光反射比

按 GB/T 2680 规定的方法进行测量。明示标称值时,分别计算 3 块样品测量值与标称值的差值;未明示标称值时,计算 3 块样品之间差值的最大值。结果修约至 0.1%。

### 6.6 落球冲击剥离性能

#### 6.6.1 试验样品

以与制品同材料、同工艺条件下制备的或从制品上切取的尺寸不小于  $610^{+5}_0\text{ mm}\times 610^{+5}_0\text{ mm}$  平型试验片为样品,也可采用制品。

#### 6.6.2 试验装置

6.6.2.1 试验装置包括能使钢球从规定高度自由落下的装置或能使钢球产生相当自由落下的投球装置,以及试验样品支架。试验样品支架应符合 GB/T 15763.2—2025 中附录 E 的规定。

6.6.2.2 冲击体为质量  $1\ 040\text{ g}\pm 10\text{ g}$ 、直径约 63.5 mm 且表面光滑的钢球。

6.6.2.3 当对尺寸较大的平型制品进行试验时,应采取适当辅助措施支撑样品,以确保样品能够平稳地放置在试验样品支架上。对弯型玻璃进行试验时,应采用与曲面形状相吻合的框架支撑。

#### 6.6.3 试验步骤

6.6.3.1 试验前样品应在  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的条件下放置至少 4 h,并在此环境条件下进行试验。

6.6.3.2 将样品放在试样支架上,调整冲击体高度,使球面的最低点距样品表面  $1\ 200\text{ mm}$ 。

6.6.3.3 冲击体以自由落体方式落下。冲击点应在距框架中心 25 mm 的范围。

6.6.3.4 观察并记录冲击高度和样品是否破坏,如果破坏,记录破坏的状态。

6.6.3.5 如果样品没有破坏,按下落高度 1 200 mm、1 500 mm、1 900 mm、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,如果冲击至 4 800 mm 时样品仍未破坏,终止试验。记录每块样品的冲击历程和冲击后样品状态。

6.6.3.6 对于非对称结构的夹层玻璃,应按照明示的冲击面进行冲击并记录冲击面;如果未明示冲击面,取 6 块样品,分别标识 A 面和 B 面,其中 3 块样品冲击 A 面,另外 3 块样品冲击 B 面。弯型夹层玻璃的冲击面根据使用情况确定。

## 6.7 霰弹袋冲击性能

### 6.7.1 试验样品

以与制品同材料、同工艺条件下制备的  $1\,930^{+5}_0\text{ mm}\times 864^{+5}_0\text{ mm}$  平型试验片为样品。弯型夹层玻璃采用相同结构和工艺的平型试验片替代。

### 6.7.2 试验装置

试验装置应符合 GB/T 15763.2—2025 中附录 F 的规定,包括:

- a) 一个固定的试验框,试验框具有足够的刚度并固定牢固;
- b) 一个试验过程中使样品保持在试验框内的夹紧框;
- c) 一个备有悬挂装置和释放装置的冲击体;
- d) 测力装置,符合附录 B 的规定。

### 6.7.3 试验要求

6.7.3.1 冲击体用直径约 3 mm 的挠性钢丝绳自然垂吊,冲击体横截面最大直径部分的外周与样品表面的距离应小于 13 mm,且该最小距离在样品上对应点应距离样品的几何中心 50 mm 以内。

6.7.3.2 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成一直线,且钢丝绳应呈绷紧状态。

6.7.3.3 对于非对称结构夹层玻璃,有明示的冲击面时,应按照明示的冲击面进行冲击;如果未明示冲击面,样品数量加倍,分别对两个表面进行冲击并分级。

6.7.3.4 计算样品的质量或面积时,玻璃厚度为公称厚度;计算夹层玻璃  $100\text{ cm}^2$  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  $44\text{ cm}^2$  碎片剥落质量时,取夹层玻璃剥落侧最外层玻璃的公称厚度,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  $2.5\text{ g/cm}^3$ ,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,并记录数值来源。

### 6.7.4 试验步骤

6.7.4.1 试验前,样品应在  $20\text{ }^\circ\text{C}\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$  的条件下放置至少 4 h,并在此环境条件下进行试验。

6.7.4.2 将样品安装在试验框架上。

6.7.4.3 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(指冲击体垂直下落的高度)。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 1 200 mm 的高度,在同一块样品中心点附近冲击一次。

6.7.4.4 冲击高度为 300 mm、750 mm 或 1 200 mm 样品破坏时,称量剥落碎片质量;如果中间层产生裂缝或开口,水平持握测力装置在试样裂缝或开口最严重的部位进行水平推动,直到测力装置显示达到最大推力 25 N,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。

6.7.4.5 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。对于非对称结构夹层玻璃样品,应记录每块样品的冲击面。

6.7.4.6 如果明示类别,可按该类别对应的最高冲击高度进行冲击试验并判定。

6.7.4.7 如果未明示冲击类别,则从 300 mm 开始试验,未破坏的样品可以用于更高类别的冲击,每个冲击高度冲击 4 块样品。冲击类别为满足 5.8 规定的最高高度对应的类别。

6.7.4.8 如果未明示冲击面,对于非对称结构夹层玻璃,应对两个表面分别给出类别。

## 6.8 耐热性能

### 6.8.1 试验样品

6.8.1.1 以与制品同材料、同工艺条件下制备的或从制品上切取的尺寸不小于 300 mm×300 mm 的平型试验片为样品,也可采用制品。切取的试验片至少有一边为制品原边的一部分。

6.8.1.2 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保护的,样品的所有边部也应带保护。

### 6.8.2 试验装置

试验装置采用控温精度不超过 2 °C 且能够加热样品至  $100^{+2}_{-2}$  °C 的烘箱或其他密闭的可加热的仪器,或能在当地气压条件下保证水温达到  $100_{-2}^0$  °C 的恒温水槽。

### 6.8.3 试验要求

应明示产品的类别。不同类别对应的试验时间和保温温度见表 10。如果不能明示产品类别,则按 S 类进行试验。对于离子性中间层的夹层玻璃,应采用恒温水槽法。

表 10 不同类别夹层玻璃对应的保温时间和保温温度

产品类别	保温时间/h	保温温度/°C	
		恒温水槽	烘箱
L	16	$100_{-2}^0$	$100^{+2}_{-2}$
S	2		

### 6.8.4 试验步骤

6.8.4.1 采用烘箱法时,在室温下将样品放入烘箱后进行升温,样品之间应保持适当距离,不能紧靠在一起。按照产品类别对应的保温时间进行保温,保温过程中控制温度为  $100^{+2}_{-2}$  °C。

6.8.4.2 采用恒温水槽法时,将样品完全浸没于热水中,并按照产品类别对应的保温时间进行保温。保温过程中保持热水浸没样品,控制温度范围为  $100_{-2}^0$  °C。为了避免热应力造成样品出现裂纹,可将样品在温水中预热。

6.8.4.3 保温结束后,取出样品在室温下冷却至 30 °C 以下,在较好的自然光或散射光照背景条件下进行观察。记录样品结构和类别及试验后产生的缺陷,必要时记录边部是否有保护、边部加工类型。

## 6.9 耐湿性能

### 6.9.1 试验样品

6.9.1.1 以与制品同材料、同工艺条件下制备的或从制品上切取的尺寸不小于 300 mm×300 mm 的平

型试验片为样品,也可采用制品。切取的试验片至少有一边为制品原边的一部分。

6.9.1.2 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保护的,样品的所有边部也应带保护。

## 6.9.2 试验装置

恒温恒湿试验箱在试验过程中满足箱内空气温度  $50^{+5}_0$  °C、相对湿度  $(98\pm 2)\%$ 。

## 6.9.3 试验步骤

6.9.3.1 将样品竖直置于试验箱内底层水面上,样品之间应保持适当距离,不能紧靠在一起。

6.9.3.2 试验时间为 336 h。样品表面可能会有水汽凝结现象。试验结束后,取出样品并在室温下冷却至 30 °C 以下,在较好的自然光或散射光照背景条件下进行观察。记录样品结构和类别及试验后产生的缺陷,必要时记录边部是否有保护、边部加工类型。

## 6.10 耐辐照性能

### 6.10.1 试验样品

6.10.1.1 以与制品同材料、同工艺条件下制备的或从制品上切取的尺寸为 300 mm×76 mm 的平型试验片为样品。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,可采用符合 GB 11614 的平板玻璃制备试验样品。

6.10.1.2 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保护的,样品的所有边部也应带保护。

6.10.1.3 样品为非对称结构夹层玻璃时,应指定受辐照面。

### 6.10.2 试验装置

#### 6.10.2.1 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。灯的标称尺寸为长度 360 mm,直径 9.5 mm,电弧长  $300\text{ mm}\pm 14\text{ mm}$ ,工作功率为  $750\text{ W}\pm 50\text{ W}$ 。

#### 6.10.2.2 电源变压器和电容器

能够为弧光灯(6.10.2.1)提供最小值为 1 100 V 的启动峰压和  $500\text{ V}\pm 50\text{ V}$  的工作电压。

#### 6.10.2.3 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。

### 6.10.3 试验步骤

6.10.3.1 将样品放入试验箱,保持样品与光源长轴方向平行,且样品与辐照光源之间的距离为 230 mm。样品为非对称结构夹层玻璃时,面向灯的一面应为该产品实际受辐照面。在整个辐照过程中保持箱体温度为  $45\text{ °C}\pm 5\text{ °C}$ 。辐照时间为 2 000 h。

6.10.3.2 辐照结束后,取出样品并在室温下冷却至 30 °C 以下,在较好的自然光或散射光照背景条件下,在距样品 600 mm 处进行观察。记录样品结构和类别及试验后产生的缺陷,必要时记录边部是否有保护、边部加工类型。

6.10.3.3 在辐照前后按 GB/T 5137.2 规定的方法测量可见光透射比。如果辐照后样品出现局部浑浊或变色,测量可见光透射比时应测量有变化的部位。计算辐照前后样品可见光透射比的差值( $\Delta T$ ),见

公式(1)。

$$\Delta T = T_1 - T_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$\Delta T$  ——辐照前后样品可见光透射比的差值；

$T_1$  ——辐照前样品的可见光透射比；

$T_2$  ——辐照后样品的可见光透射比。

### 6.11 抗风压性能

按 GB/T 37825 进行试验。

### 6.12 抵御暴力入侵性能

按附录 C 进行试验。

### 6.13 隔声性能

以制品或与制品相同材料、相同结构、相同工艺条件下制备的平型夹层玻璃试样为样品，按照 GB/T 8485 测量样品的隔声性能。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

7.1.1 检验分出厂检验和型式检验，具体检验项目见表 11。

表 11 出厂检验和型式检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验项目	型式检验项目
1	尺寸及偏差	5.2	6.1	●	●
2	外观质量	5.3	6.2	●	●
3	弯曲度	5.4	6.3	●	●
4	可见光透射比	5.5	6.4	—	○
5	可见光反射比	5.6	6.5	—	○
6	落球冲击剥离性能	5.7	6.6	—	●
7	霰弹袋冲击性能	5.8	6.7	—	●
8	耐热性能	5.9	6.8	—	●
9	耐湿性能	5.10	6.9	—	●
10	耐辐照性能	5.11	6.10	—	●
11	抗风压性能	5.12	6.11	—	○
12	抵御暴力入侵性能	5.13	6.12	—	○
13	隔声性能	5.14	6.13	—	○

注：●表示必须检验项目；○表示协商检验项目；—表示不检。

7.1.2 当检验项目对样品性能不产生影响时，样品可继续用于其他项目的检验。

## 7.2 出厂检验

### 7.2.1 组批

相同材料、相同工艺条件下制作的 500 块产品为一批。当该批产品批量大于 500 块时,以每 500 块为一批分批抽取试样。

### 7.2.2 抽样

产品的尺寸及偏差、外观质量、弯曲度按表 12 的规定进行随机抽样。

表 12 抽样方案表

单位为块

批量	样本量	接收数	拒收数
2~15	2	0	1
16~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8

### 7.2.3 单项判定

尺寸及偏差、外观质量、弯曲度检验的不合格样品数小于表 12 中规定的拒收数,则认为该批产品的上述指标合格,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 检验条件

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时;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,定期或积累一定产量后,周期性进行检验;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

### 7.3.2 组批

当仅对相同公称厚度和结构的产品进行型式检验时,按 7.2.1 的规定进行组批。当对多种厚度和结构的产品进行型式检验时,相同玻璃种类、相同中间层种类和中间层总厚度的产品作为一批,同一批产品取总厚度最小的进行试验。

### 7.3.3 抽样

#### 7.3.3.1 尺寸及偏差、外观质量、弯曲度

尺寸及偏差、外观质量、弯曲度按 7.2.2 的规定进行抽样。

#### 7.3.3.2 除尺寸及偏差、外观质量、弯曲度以外的其他性能

若用制品检验时,根据检测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,按照检验项目要求的样品数量制作。

### 7.3.4 单项判定

#### 7.3.4.1 尺寸及偏差、外观质量、弯曲度

外观质量、尺寸及偏差、弯曲度按 7.2.3 的规定进行单项判定。

#### 7.3.4.2 可见光透射比、可见光反射比

取 3 块样品进行试验。对于明示标称值的产品,试样均满足要求为合格,否则为不合格。对于未明示标称值的产品,结果满足要求为合格,否则为不合格。

#### 7.3.4.3 落球冲击剥离性能

取 6 块样品进行试验。当 5 块或 5 块以上符合时为合格,5 块以下符合时为不合格。

#### 7.3.4.4 霰弹袋冲击性能

判定规则见表 13。

表 13 霰弹袋冲击性能的单项判定

是否明示冲击类别		样品数量	试验后样品符合相应规定的数量	单项判定
明示冲击类别时	Ⅱ-1 类	4 块	4 块	合格
			<4 块	不合格
	Ⅱ-2 类	4 块	4 块	合格
			<4 块	不合格
	Ⅲ类	4 块	4 块	合格
			<4 块	不合格
未明示冲击类别时	冲击高度为 300 mm	至少 4 块	4 块	符合Ⅲ类
			<4 块	不合格
	冲击高度为 750 mm		4 块	符合Ⅱ-2 类
			<4 块	符合Ⅲ类
	冲击高度为 1 200 mm		4 块	符合Ⅱ-1 类
			<4 块	符合Ⅱ-2 类

#### 7.3.4.5 耐热性能、耐湿性能

取3块样品进行试验,3块样品全部符合要求时为合格,1块符合时为不合格。当2块样品符合时,追加3块新试样重新进行试验,3块全部符合要求时为合格,否则为不合格。

#### 7.3.4.6 耐辐照性能

取3块样品进行试验,3块样品全部符合要求时为合格,否则为不合格。

#### 7.3.4.7 抗风压性能

按照 GB/T 37825 规定的抽样规则和试验结果判定方法进行判定。

#### 7.3.4.8 抵御暴力入侵性能

每个级别取3块样品进行重复落球试验。明示冲击级别时,定级不低于明示级别时为合格,否则为不合格。未明示冲击级别时,定级至少满足 P1A 时为合格,否则为不合格。

取3块样品进行斧锤冲击试验。明示冲击级别时,定级不低于明示级别时为合格,否则为不合格。未明示冲击级别时,定级至少满足 P1B 时为合格,否则为不合格。

#### 7.3.4.9 隔声性能

取1块样品进行试验,符合要求时为合格,否则为不合格。

#### 7.3.5 综合判定

所有检验项目均合格,则该批产品型式检验为合格,否则为不合格。

### 8 包装、运输和贮存

#### 8.1 包装

##### 8.1.1 包装箱架

产品宜采用木箱或集装箱(架)包装,箱(架)应便于装卸、运输。每箱(架)宜装同一厚度、尺寸的夹层玻璃。夹层玻璃应采取防护措施,防止破损或表面的划伤。

##### 8.1.2 包装标志

每个包装箱上宜标明“玻璃制品、小心轻放、防潮、向上”等字样和夹层玻璃种类、规格、数量、生产企业名称或商标、生产企业地址、出厂日期、本文件编号。

#### 8.2 运输

运输时夹层玻璃应固定牢固,防止剧烈晃动、碰撞、滑动和倾倒。在运输和装卸过程中应有防雨措施。

#### 8.3 贮存

产品应贮存在通风、防潮、有防雨设施的场所。

**附录 A**  
(资料性)  
**建筑用安全玻璃使用建议**

## A.1 通则

本附录的目的在于降低建筑用玻璃制品受到冲击时对人的划伤、扎伤及飞溅等造成的伤害。建筑用安全玻璃在使用时满足相关的设计要求和工程技术规范。本附录不适用于特殊专利玻璃制品和温室用玻璃制品。

## A.2 使用场所

### A.2.1 关键场所

建筑中人体容易撞击且受到伤害的关键场所包括：

- a) 门及门周围的区域；
- b) 距地面较近的人体容易撞击的玻璃区；
- c) 向内倾斜时的可能受到头部意外撞击的玻璃；
- d) 浴室、人行通道及建筑中人体容易撞击的其他场所；
- e) 设计要求和工程技术规范中对人体安全级别有要求的任何场所。

### A.2.2 关键场所的安全建议

人体撞击建筑中的玻璃制品并受到伤害主要是由于没有足够的安全防护造成。为了尽量减少建筑用玻璃制品在冲击时对人体造成的划伤、割伤等，在建筑中使用玻璃制品时尽可能的采取下列措施：

- a) 选择安全玻璃制品时，充分考虑玻璃的种类、结构、厚度、尺寸，尤其是合理选择安全玻璃制品霰弹袋冲击试验的冲击历程和冲击高度类别等(见 A.2.3)；
- b) 对关键场所的安全玻璃制品采取必要的其他防护；
- c) 关键场所的安全玻璃制品有容易识别的标识。

### A.2.3 关键场所安全玻璃制品的建议

#### A.2.3.1 门

门中的玻璃制品部分或全部距离地面不超过 1 500 mm 时(见图 A.1)：

- a) 当玻璃制品短边大于 900 mm 时，所使用的玻璃制品至少为 II-2 类；
- b) 当玻璃制品的短边不大于 900 mm 时，所使用的玻璃制品至少为 III 类；
- c) 当玻璃制品的短边小于或等于 250 mm、最大面积不超过 0.5 m<sup>2</sup> 且公称厚度不小于 6 mm 时，可以使用其他玻璃制品。

#### A.2.3.2 门侧边区域

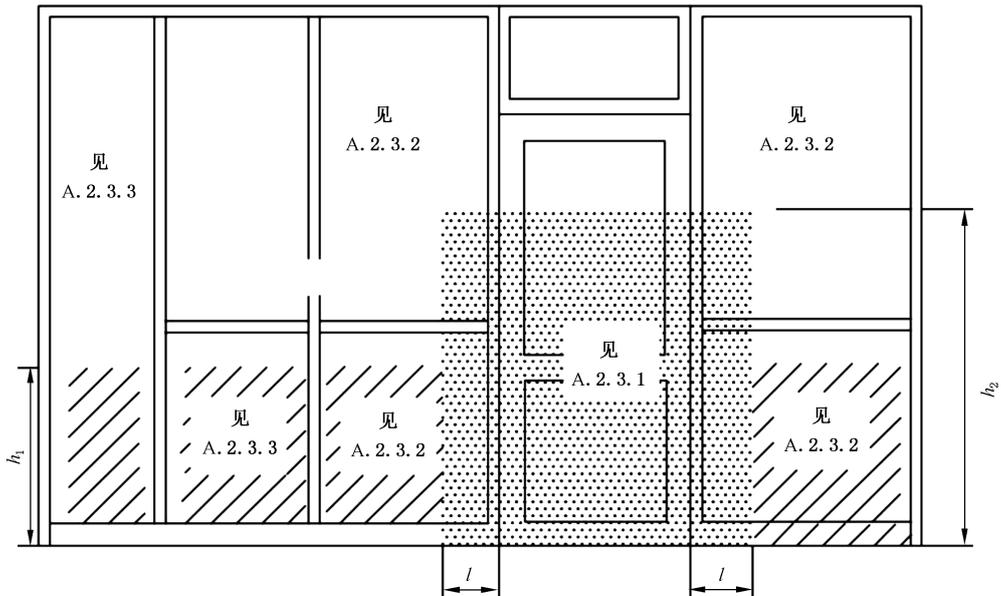
门侧边区域的部分或全部玻璃制品距离地面不超过 1 500 mm，且距离门边不超过 300 mm 时(见图 A.1)：

- a) 当玻璃制品短边大于 900 mm 时，所使用的玻璃制品至少为 II-2 类；
- b) 当玻璃制品的短边小于或等于 900 mm 时，所使用的玻璃制品至少为 III 类；

- c) 当玻璃制品的短边小于或等于 250 mm、最大面积不超过 0.5 m<sup>2</sup> 且公称厚度不小于 6 mm 时,可以使用其他玻璃制品。

### A.2.3.3 距地面较近的玻璃区

玻璃制品部分或全部距离地面不超过 800 mm(非上述 A.2.3.1、A.2.3.2 情况)时(见图 A.1),所使用的玻璃制品至少为Ⅲ类。



标引符号说明:

- $h_1$ ——距离地面 800 mm;
- $h_2$ ——距离地面 1 500 mm;
- $l$ ——距离门边 300 mm。

图 A.1 关键场所及安全建议

### A.2.3.4 倾斜玻璃

使用倾斜玻璃,当玻璃朝向地板方向倾斜时,距离地面高度 800 mm~2 100 mm 易被人头部撞击区域使用的玻璃制品至少为Ⅲ类。

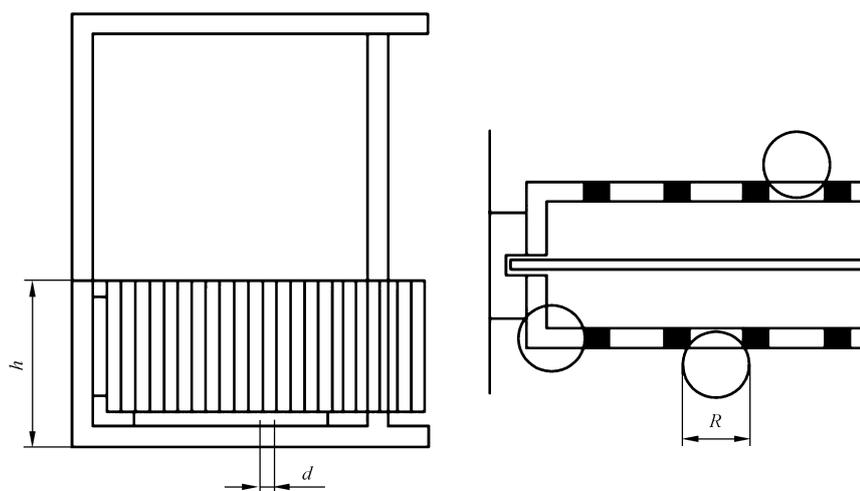
### A.2.3.5 其他场所

在浴室、游泳池等人体容易滑倒的场所及场所周围使用的玻璃制品至少为Ⅲ类;在体育馆等运动场所使用的玻璃制品至少为Ⅲ类。有特殊使用和设计要求的,充分考虑霰弹袋冲击历程并采用更高冲击类别的安全玻璃制品。

## A.2.4 关键场所安全玻璃制品的防护

必要时,建筑中使用的安全玻璃制品需采取防护措施。防护措施需:

- a) 独立于玻璃制品;
- b) 能防止直径为 76 mm±1 mm 的球冲击玻璃(见图 A.2);
- c) 长度大于 900 mm 时能够承受 1 350 N 的压力、长度小于 900 mm 时至少能够承受 1 100 N 的压力,且不断裂、不产生永久性扭曲和不移动。



标引符号说明：

$h$  —— 距离地面的距离，为 800 mm；

$d$  —— 防护措施的间距，小于 75 mm；

$R$  —— 球的直径为 75 mm。

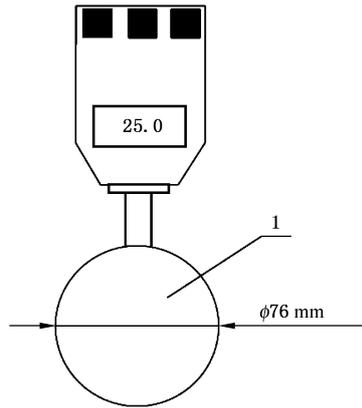
图 A.2 关键场所安全玻璃制品的防护

#### A.2.5 关键场所的安全玻璃制品的标识

在特定的条件下(如灯光等)，在建筑中使用的不易识别的玻璃制品具有可快速识别且不易擦去的标识。标识位于距离地面 600 mm~1 500 mm 处。

附录 B  
(规范性)  
测力装置

如图 B.1 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 50 N,测量精度至少 0.1 N。测力装置示意图见图 B.1。



标引序号说明:  
1——测力球。

图 B.1 测力装置示意图



**附 录 C**  
(规范性)  
抵御暴力入侵性能试验

### C.1 通则

本试验规定了玻璃产品抵御暴力入侵性能的试验方法和分级方法,用以评价玻璃产品短期抵御外物或人入侵受防护空间的能力。可根据需要选择进行重复落球试验或斧锤冲击试验。

### C.2 重复落球试验

#### C.2.1 试验样品

以与制品同材料、同工艺条件下制备的尺寸为  $1\ 100^{+5}_{-5}\text{ mm} \times 900^{+5}_{-5}\text{ mm}$  的平型试样为样品。样品边部应无明显可见的爆边、裂口,并应进行适当的磨边倒角处理。

#### C.2.2 试验装置

##### C.2.2.1 冲击体

冲击体为直径为  $100\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ,质量为  $4.11\text{ kg} \pm 0.06\text{ kg}$  的钢球。钢球的洛氏硬度应为 60 HRC~65 HRC。

##### C.2.2.2 冲击体固定装置

能够固定钢球并释放使其从规定高度自由落下的装置。

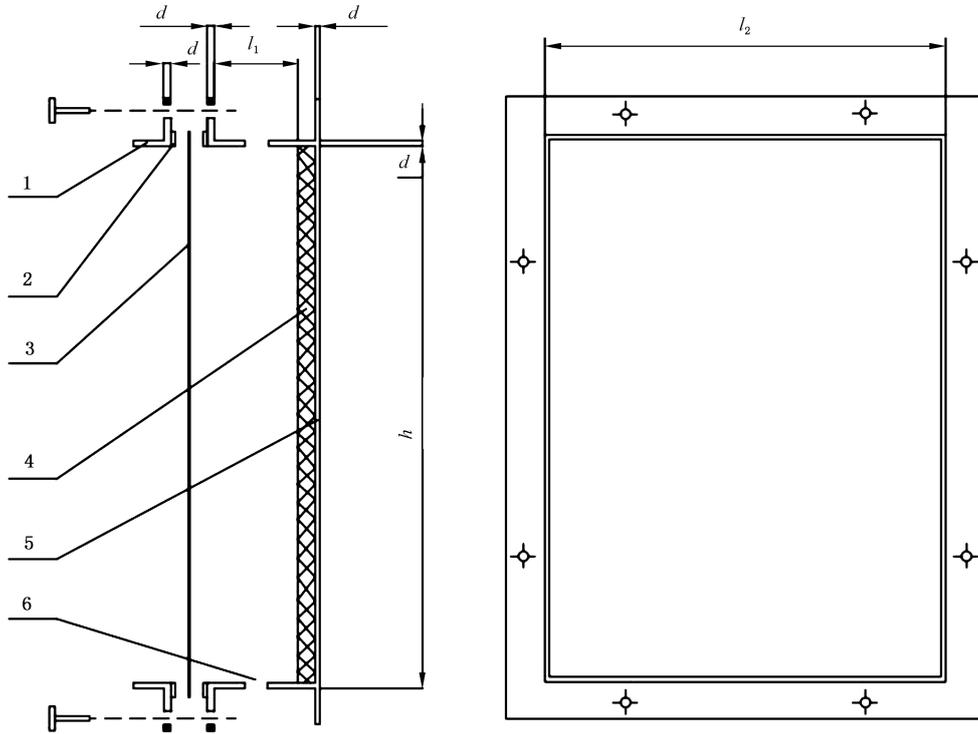
##### C.2.2.3 样品安装框架

由上框架及钢箱上下两部分组成,样品放在上框架与钢箱之间,可用螺丝进行紧固,试验装置组成如图 C.1 所示。

样品安装框架的连接应可靠,且满足以下要求:

- a) 应确保样品被水平放置并紧固;
- b) 上框架四边与玻璃接触的区域宽度为  $30\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ ,并应覆有宽度为 30 mm、厚度为 4 mm、标称硬度为 50 IRHD $\pm$ 10 IRHD 的橡胶垫;
- c) 上框架对样品的紧固力应为  $140\text{ kN/m}^2 \pm 20\text{ kN/m}^2$  且样品受力均匀;
- d) 钢箱内部下方应有缓冲垫及碎片收集装置,防止钢球穿透样品后直接与钢板或地面接触;
- e) 钢箱四周不应密封,保证样品下方的空气流通。





$d$	$h$	$l_1$	$l_2$
$\geq 12$	$1\ 040 \pm 2$	$\geq 200$	$840 \pm 2$

标引序号说明：

- 1——上框架；
- 2——橡胶垫；
- 3——样品；

- 4——缓冲垫；
- 5——下方钢箱；
- 6——通风孔。

图 C.1 重复落球试验样品安装框架示意图

### C.2.3 试验步骤

C.2.3.1 试验前，样品应在  $18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的条件下至少保存 12 h，并在此环境条件下进行试验。

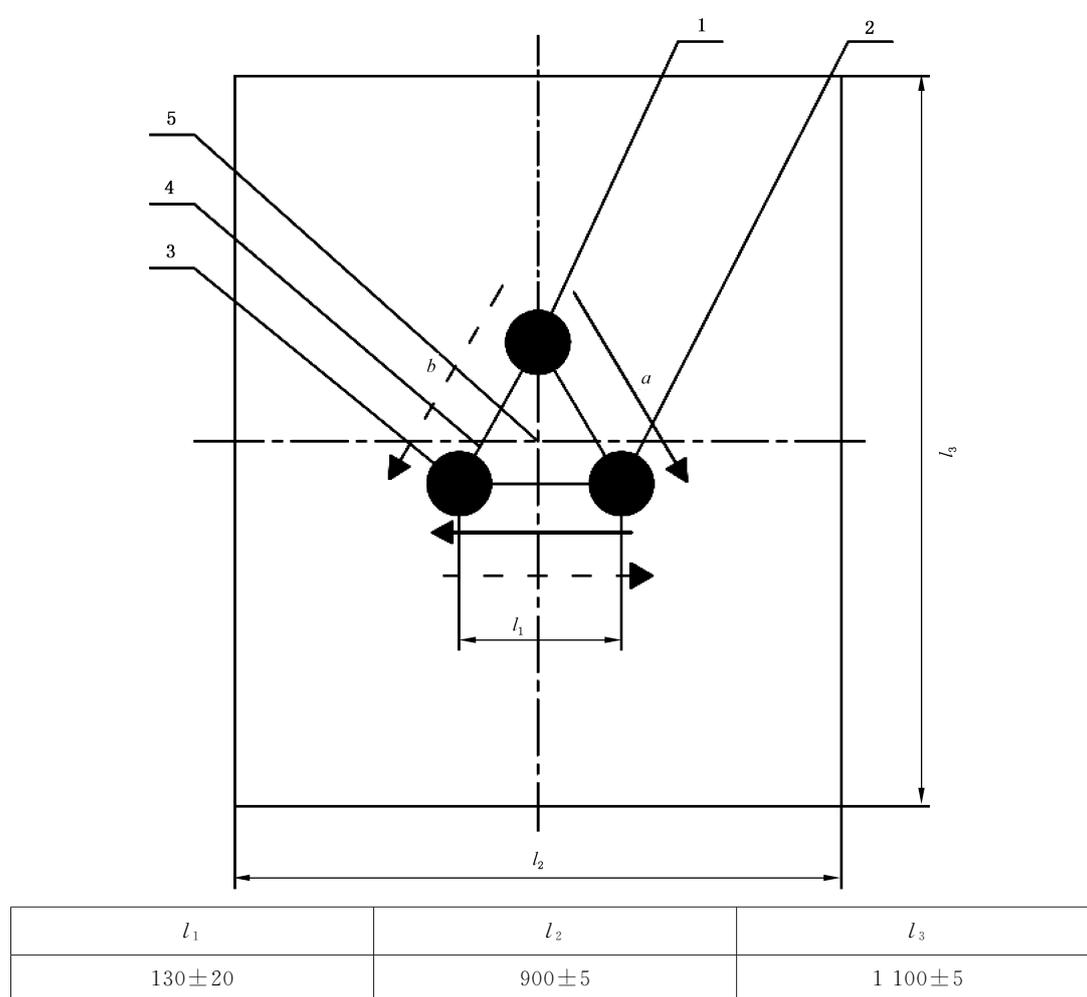
C.2.3.2 将被侵入侧作为冲击面放入安装框架。样品夹紧后在框内进行位置标识，以便冲击后检查样品的移动情况。

C.2.3.3 按照样品明示级别选择表 C.1 中对应的冲击高度对样品进行冲击。未明示样品级别时，从 P1A 的高度开始按照顺序逐个高度进行冲击。每个级别冲击 3 块样品，冲击后未破碎的样品不能用于其他级别的冲击。样品为非对称结构时，应明示冲击面。每块样品取 3 个冲击点 1、2 和 3（见图 C.2）。3 个冲击点应以样品几何中心为中心构成边长为  $130\text{ mm} \pm 20\text{ mm}$  的等边三角形，且其中一边即冲击点 2 和 3 的连线应平行于样品的短边。试验时应首先冲击对着样品短边的冲击点，即点 1。对 P1A、P2A、P3A 及 P4A 这 4 个级别，每个点冲击 1 次。对 P5A 级别，每个点冲击 3 次。

表 C.1 重复落球试验冲击级别及对应高度

级别	冲击高度/mm	冲击点数	冲击次数
P1A	1 500±50	3	1
P2A	3 000±50	3	1
P3A	6 000±50	3	1
P4A	9 000±50	3	1
P5A	9 000±50	3	3

单位为毫米



标引说明：

1——冲击点 1(第一个冲击点)；

5——样品的几何中心点；

2——冲击点 2(第 2 或第 3 个冲击点)；

a——冲击的路径；

3——冲击点 3(第 3 或第 2 个冲击点)；

b——另一条可选的冲击路径。

4——等边三角形；

图 C.2 重复落球试验的冲击点

C.2.3.4 每次冲击后,应及时清理剥落的碎片,并与 C.2.3.2 中所作的标识进行对比检查样品是否产生移动。如果样品在试验框中移动超过 5 mm,则该样品进行的冲击全部无效,应更换 1 块新样品重新进行试验,并适当增加样品的紧固力,但紧固力不应超过 200 kN/m<sup>2</sup>,且应在报告中注明。

C.2.3.5 观察并记录冲击高度和钢球是否穿透样品。钢球在冲击样品后的 5 s 内完全穿透样品为穿透,其他情况为未穿透。

### C.3 斧锤冲击试验

#### C.3.1 试验原理

通过冲击装置和特定冲击工具以一定的速度和角度对样品指定位置进行冲击,检验样品出现规定尺寸 400 mm±10 mm 正方形开口的最少冲击次数。

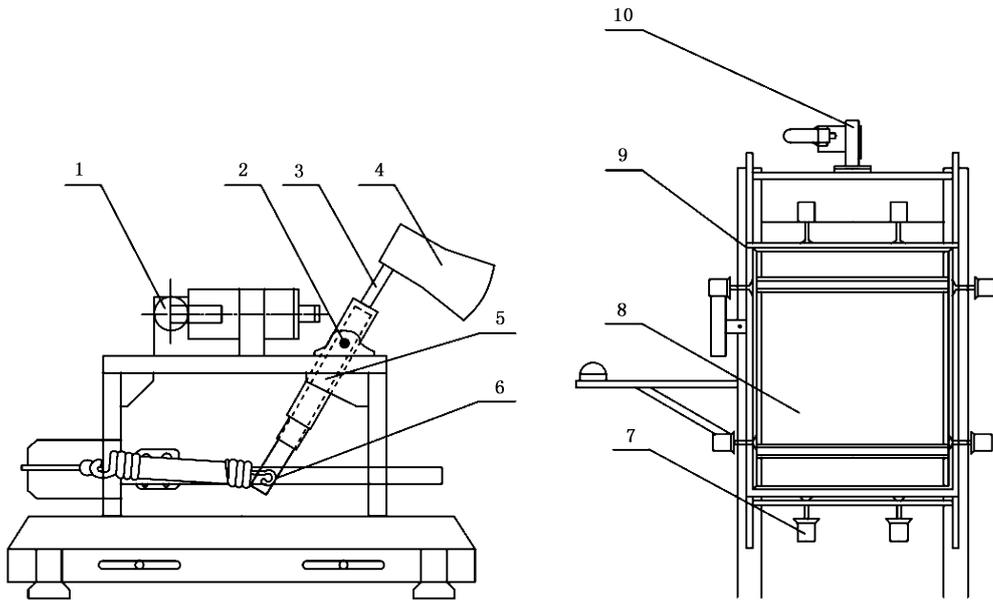
#### C.3.2 试验样品

试验样品应符合 C.2.1 的规定。

#### C.3.3 试验装置

##### C.3.3.1 组成

试验设备组成如图 C.3 所示。



标引序号说明:

- 1——释放装置;
- 2——转动轴;
- 3——手柄;
- 4——斧头;
- 5——手柄套筒;

- 6——弹簧;
- 7——气动夹具;
- 8——试验样品;
- 9——样品装卡框;
- 10——位置调节装置。

图 C.3 斧锤冲击试验设备组成示意图

### C.3.3.2 样品安装框架

样品安装框架由样品紧固框、位置调节装置组成。样品安装框架应足够坚固并能承受试验荷载,应能保证样品表面与地面垂直。位置调节装置应使样品所有检测位置受到满足试验要求的冲击。

样品紧固框的连接应可靠,且满足以下要求:

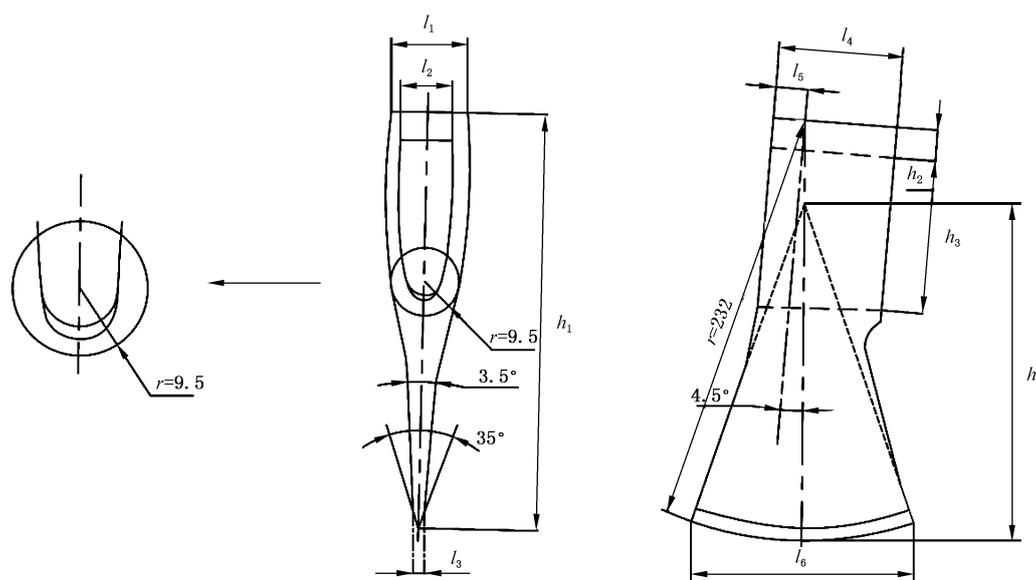
- 紧固框四边与玻璃接触的区域宽度为  $30\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ , 并应覆有宽度为  $30\text{ mm}$ 、厚度为  $4\text{ mm}$ 、标称硬度为  $50\text{ IRHD} \pm 10\text{ IRHD}$  的橡胶垫;
- 紧固框对样品的紧固力应为  $140\text{ kN/m}^2 \pm 20\text{ kN/m}^2$  且样品受力均匀。

### C.3.3.3 斧头

斧刃距刃部至少  $30\text{ mm}$  应淬火处理,增加其硬度。试验前,斧刃应锋利且斧头应满足以下要求:

- 斧头楔角为  $35^\circ \pm 1^\circ$ , 斧刃半径为  $232_{-10}^0\text{ mm}$ , 如图 C.4 所示;
- 斧头的质量为  $2.0\text{ kg} \pm 0.1\text{ kg}$ ;
- 斧头为标称洛氏硬度为  $51\text{ HRC} \sim 56\text{ HRC}$  的非合金钢。

单位为毫米



$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$
43	30	6	67	19
$l_6$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$
126	232	15.5	69	189

图 C.4 斧头形状及尺寸示意图

### C.3.3.4 锤头

锤头用于模拟斧头除斧刃以外的部位。锤头应满足以下要求:

- 锤头用标称洛氏硬度为  $46\text{ HRC} \sim 50\text{ HRC}$  的钢制成,质量为  $2.0\text{ kg} \pm 0.1\text{ kg}$ ;
- 锤头长度为  $232\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ;
- 锤头截面为边长  $40\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$  的正方形,棱边的曲率半径小于  $1\text{ mm}$ 。

C.3.3.5 手柄

斧头及锤头均应用符合图 C.5 的手柄进行安装。手柄应与斧头和锤头顶端(上表面)端部平齐,且连接牢靠。手柄采用密度为  $940 \text{ kg/m}^3 \pm 3 \text{ kg/m}^3$ 、弹性模量为  $400 \text{ N/mm}^2 \pm 20 \text{ N/mm}^2$  的高密度聚乙烯材料制成。

单位为毫米

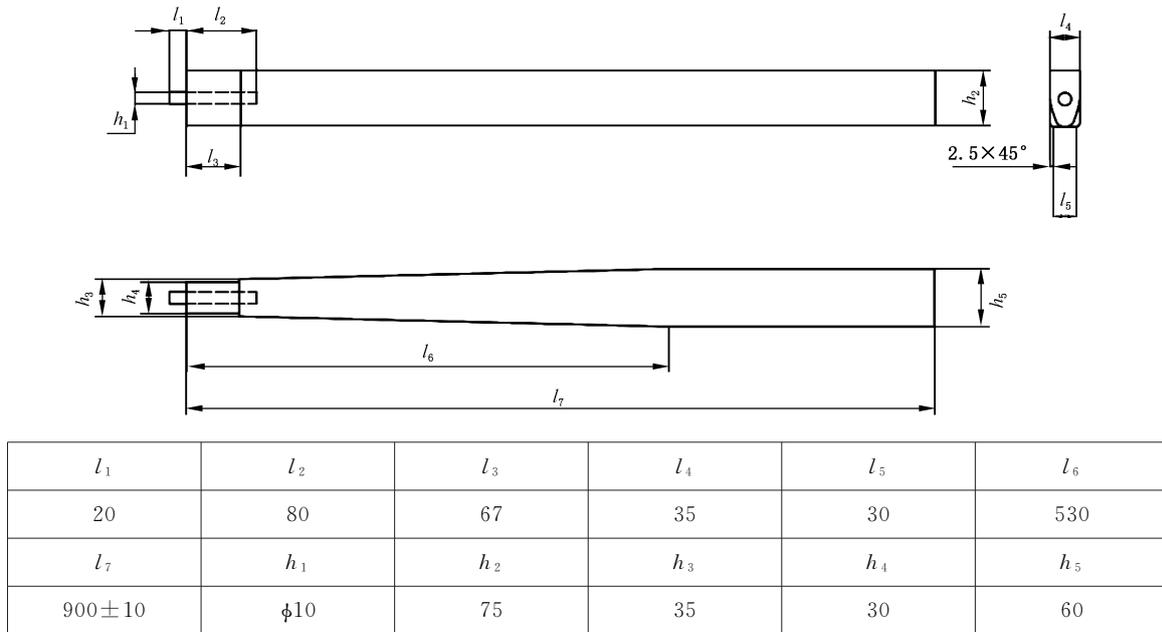


图 C.5 手柄形状及尺寸示意图

C.3.3.6 模拟挥斧装置

模拟挥斧装置应满足以下要求:

- a) 采用刚性材料制作;
- b) 底座坚固,与地面或墙面稳固连接;
- c) 提供符合表 C.2 规定的冲击速度  $v_i$  和冲击能  $E_i$ ;
- d) 使冲击样品的瞬间,样品与手柄的夹角  $\alpha_i$  为  $25^\circ \pm 2^\circ$ ,如图 C.6 所示。

表 C.2 模拟挥斧装置的冲击速度和冲击能量要求

锤头冲击		斧头冲击	
冲击速度( $v_i$ ) m/s	冲击能量( $E_i$ ) Nm	冲击速度( $v_i$ ) m/s	冲击能量( $E_i$ ) Nm
$12.5 \pm 0.3$	$350 \pm 15$	$11.0 \pm 0.3$	$300 \pm 15$

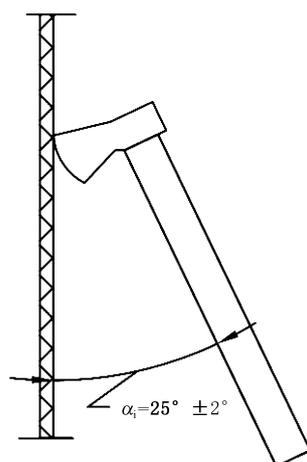
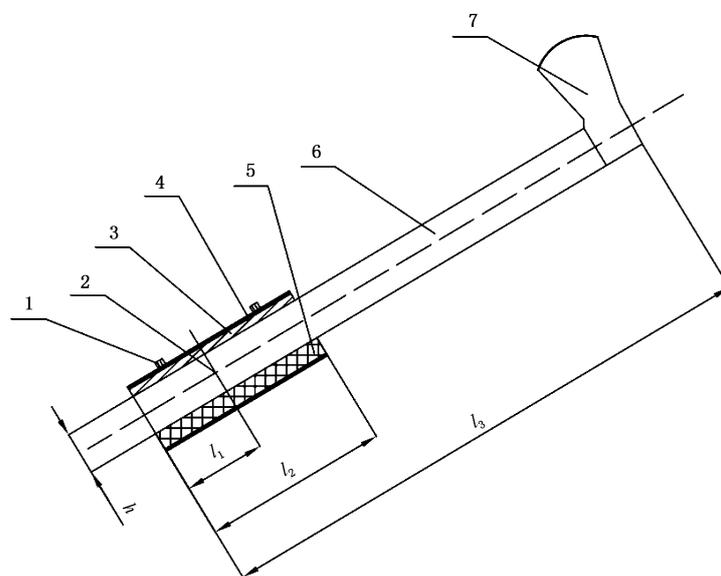


图 C.6 冲击角度示意图

手柄的下端应固定在长  $300\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$  的刚性套筒中。手柄连接方式如图 C.7 所示。手柄与套筒之间在与冲击方向相反的一侧用橡胶垫缓冲，橡胶垫长  $300\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 、宽  $60\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 、厚  $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 、硬度为 17 IRHD~23 IRHD。在冲击方向一侧手柄与套筒之间应用钢片连接，钢片长  $300\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ 、宽  $60\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 、厚  $6.0\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 。旋转轴距离斧柄的最远端  $770\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ 。

单位为毫米



$l_1$	$l_2$	$l_3$	$h$
$130 \pm 5$	$300 \pm 5$	$900 \pm 10$	$\phi 75 \pm 2$

标引序号说明：

- 1——螺丝；
- 2——旋转轴；
- 3——钢片；
- 4——套筒；

- 5——橡胶垫；
- 6——手柄；
- 7——冲击工具(斧头或锤头)。

图 C.7 手柄安装及套筒位置示意图

C.3.3.7 冲击速度测量装置

应使用冲击速度测量装置测量锤头或斧头的冲击速度,冲击速度测量点应距离旋转轴 770 mm ± 10 mm。

C.3.4 试验步骤

C.3.4.1 样品安装及标记

试验前,样品应在 18 °C ± 5 °C 的条件下至少保存 12 h,并在此环境条件下进行试验。

将样品被侵入侧作为冲击面、样品的长边与地面垂直放入安装框架。样品夹紧后在框内进行位置标识,以便冲击后检查样品的移动情况。

C.3.4.2 锤击

在斧击前先进行锤击,将样品各玻璃层击碎。锤击的冲击点应形成一个边长为 400 mm ± 10 mm 的正方形,其几何中心为样品的中心。锤击步骤如下。

- a) 如图 C.8 所示,从样品长边第一个冲击点开始锤击,每个点均应锤击必要的次数以使样品各层玻璃均破坏。两个连续的冲击点之间的距离应为 50 mm ~ 130 mm 且应保证相邻两个冲击点破坏部分的衔接。如果在同一点锤击 10 次后仍有玻璃层未破坏,则移至距离此冲击点 50 mm 的下一个冲击点继续冲击。
- b) 当第一边所有冲击点的冲击完成后,将样品顺时针旋转 90°,按 a) 的方法锤击第二边、第三边及第四边。
- c) 最少锤击次数通常为 12 次,即如果在每个冲击点第一次锤击时,所有的玻璃层都破碎了,那么可将冲击点移至 130 mm 以外的下一个冲击点。最少锤击次数的冲击点位置见图 C.8。
- d) 在整个试验过程中,应检查样品是否产生移动。如果样品在紧固框中的移动超过 5 mm,则该样品的试验无效,应更换新样品重新试验,并适当增加样品的紧固力,但紧固力不应超过 200 kN/m<sup>2</sup>,且应在报告中注明。

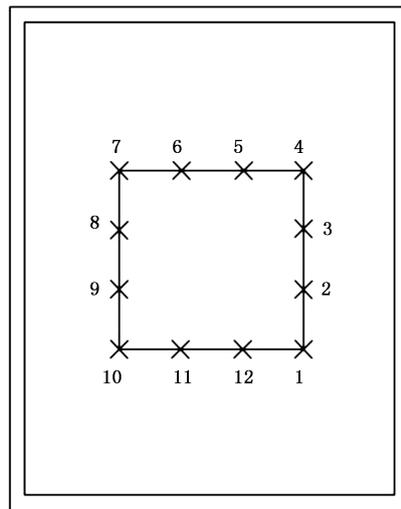
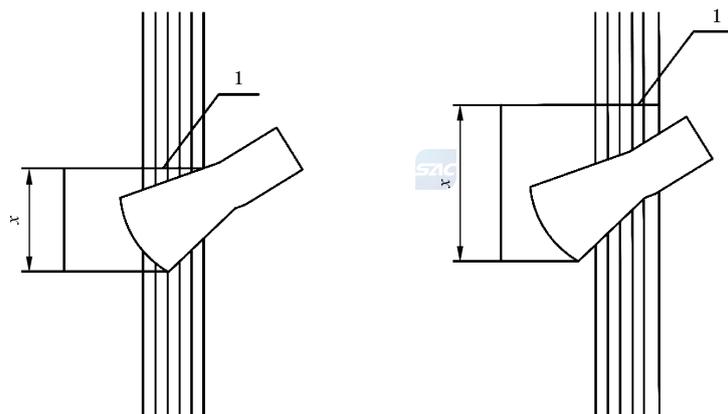


图 C.8 最少锤击次数的冲击点位置示意图

### C.3.4.3 斧击

锤击结束后,开始斧击。斧击步骤如下。

- 从锤击的第一个冲击点开始斧击。斧刃下部的最尖端应与锤击形成的正方形的下边平齐。
- 斧击适当次数直至穿透样品,记录使样品发生穿透的斧击次数  $n_1$ 。
- 当样品被穿透,估量样品背面裂口的长度  $x$ ,单位为 mm。裂口长度如图 C.9 所示。
- 移动样品距离  $x_1 = x$  至下个冲击点,即第二个冲击点,并在该点进行斧击。若在以后的斧击过程中,当冲击点发生穿透的斧击次数  $n_i (i \geq 2)$  大于穿透上一个冲击点的斧击次数  $n_{(i-1)}$  时,样品移动的距离应减少 10 mm,即  $x_i = (x - 10)$  mm。
- 当完成对第一边的斧击后,顺时针方向旋转样品及夹具  $90^\circ$ ,按 a)~d) 的方法斧击第二边、第三边及第四边。
- 在整个试验过程中,应检查样品是否产生移动。如果样品在装卡框中的移动超过 5 mm,则该样品的试验无效,应更换新样品重新试验,并适当增加样品的紧固力,但紧固力不应超过  $200 \text{ kN/m}^2$ ,且应在报告中注明。
- 如果样品达到了明示冲击级别的冲击次数后仍未形成正方形开口,可停止对该样品的试验。未明示冲击级别时,当样品冲击总次数大于 70 次仍未形成正方形开口,可停止对该样品的测试。



标引序号说明:

- 1 —— 裂口顶部;  
 $x$  —— 裂口长度。

图 C.9 裂口示意图

### C.3.5 结果表达

应记录使样品形成正方形开口的冲击次数(锤击与斧击次数的总和)。

样品出现下列任何一种情况时,则认为形成正方形开口:

- 受冲击部分完全脱离样品,并形成正方形开口;
- 受冲击部分虽与样品相连,但由于自重形成正方形开口。



