

ICS 81.040  
O 33



# 中华人民共和国国家标准

GB 15763.3—2009  
代替GB 9962—1999

## 建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃

Safety glazing materials in building—  
Part 3: Laminated glass



2009-03-28 发布

2010-03-01 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

本部分 6.7~6.11 为强制性条款,其余为推荐性条款。

GB 15763《建筑用安全玻璃》目前分为 4 个部分:

- 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。

本部分为 GB 15763 的第 3 部分。

本部分与 EN ISO 12543-1:1998《夹层玻璃和夹层安全玻璃——第 1 部分 部件的定义和描述》、EN ISO 12543-2:2006《夹层玻璃和夹层安全玻璃——第 2 部分 夹层安全玻璃》、EN ISO 12543-3:1998《夹层玻璃和夹层安全玻璃——第 3 部分 夹层玻璃》、EN ISO 12543-4:1998《夹层玻璃和夹层安全玻璃——第 4 部分 耐久性测试方法》、EN ISO 12543-5:1998《夹层玻璃和夹层安全玻璃——第 5 部分 尺寸和边部处理》、EN ISO 12543-6:1998《夹层玻璃和夹层安全玻璃——第 6 部分 外观》;BS EN 12600:2002《建筑玻璃——摆锤试验——平板玻璃冲击试验方法和分级》的一致性程度为非等效;并参考了 AS/NZS 2208:1996/Amdt 1:1999《建筑用安全玻璃材料》、ANSI 97.1:2004《建筑用安全玻璃材料——安全玻璃性能规范和试验方法》等标准。

本部分代替 GB 9962—1999《夹层玻璃》。本部分与 GB 9962—1999《夹层玻璃》相比主要变化如下:

- 修改了夹层玻璃定义(本部分 3.5);增加了安全夹层玻璃定义(本部分 3.6);
- 修改了外观质量要求和尺寸允许偏差要求(本部分 6.1 和 6.2);
- 修改了耐辐照性能技术指标(本部分 6.9);
- 修改了霰弹袋冲击性能要求及试验方法(本部分 6.11 和 7.12);
- 修改了耐热性试验性能试验方法(本部分 7.8);
- 增加了建筑用安全玻璃使用建议(本部分附录 A)和霰弹袋冲击分级试验框架校准(本部分附录 E)。

本部分的附录 B、附录 C 和附录 D 为规范性附录,附录 A 和附录 E 为资料性附录。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。本标准与 GB 9962—1999《夹层玻璃》相比,主要变化如下:

——本标准与 GB 9962—1999《夹层玻璃》相比,增加了安全夹层玻璃的定义,增加了霰弹袋冲击试验方法和分级,增加了耐热性试验性能试验方法,增加了附录 A 和附录 E。

——本标准与 GB 9962—1999《夹层玻璃》相比,增加了附录 A 和附录 E。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由中国建筑材料联合会归口。

# 建筑用安全玻璃

## 第3部分:夹层玻璃

### 1 范围

GB 15763的本部分规定了建筑用夹层玻璃的术语和定义、分类、材料要求、试验方法、检验规则等。

本部分适用于建筑用夹层玻璃。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB 15763的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 308 滚动轴承—钢球

GB/T 531 硫化橡胶邵尔A硬度试验方法

GB/T 1216 外径千分尺

GB/T 5137.2—2002 汽车安全玻璃试验方法 第2部分:光学性能试验

GB/T 5137.3—2002 汽车安全玻璃试验方法 第3部分:耐辐照、高温、潮湿、燃烧和耐模拟气候

试验

## 3.5

**夹层玻璃 laminated glass**

是玻璃与玻璃和/或塑料等材料,用中间层分隔并通过处理使其粘结为一体的复合材料的统称。常用和大多使用的品种玻璃与玻璃,用中间层分隔,并用处理使其粘结为一体的玻璃构件。

## 3.6

**安全夹层玻璃 laminated safety glass**

在破碎时,中间层能够限制其开口尺寸并提供残余阻力以减少割伤或扎伤危险的夹层玻璃。

## 3.7

**对称夹层玻璃 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。

## 3.8

**不对称夹层玻璃 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。

## 3.9

**I类夹层玻璃 laminated glass of class I**

对霰弹袋冲击性能不做要求的夹层玻璃。该类玻璃不能作为安全玻璃使用。

## 3.10

**II-1类夹层玻璃 laminated glass of class II-1**

霰弹袋冲击高度可达1200 mm,冲击结果符合6.11规定的安全夹层玻璃。

## 3.11

**II-2类夹层玻璃 laminated glass of class II-2**

霰弹袋冲击高度可达750 mm,冲击结果符合6.11规定的安全夹层玻璃。

## 3.12

**III类夹层玻璃 laminated glass of class III**

霰弹袋冲击高度可达300 mm,冲击结果符合6.11规定的安全夹层玻璃。

## 3.13

**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,面积 $> 5 \text{ m}^2$ 时距离边部宽度20 mm的区域。

## 3.14

**可视区 vision area**

周边区以外的区域。

## 3.15

**裂口 vents**

从玻璃边部向中间延伸的尖锐线状裂缝或裂纹。

## 3.16

**皱痕 creases**

由中间层折叠引起的夹层后可见的光学变形。

## 3.17

**条纹 streaks due to interlayer inhomogeneity**

由于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。

### 3.18

#### 脱胶 delamination

脱胶是指玻璃或塑料与中间层不粘结或产生肉眼可见的分离。

### 3.19

#### 点缺陷 spot defects

该类缺陷包括不透明斑点、气泡和点装异物。

### 3.20

#### 线缺陷 linear defects

该类缺陷包括线形异物、划伤或擦伤。

## 4 分类

### 4.1 按形状分为：

- a) 平面夹层玻璃；
- b) 曲面夹层玻璃。

### 4.2 按霰弹袋冲击性能分为：

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

## 5 材料

夹层玻璃由玻璃、塑料以及中间层材料组合构成。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 玻璃

可选用：浮法玻璃、普通平板玻璃、压花玻璃、抛光夹丝玻璃、夹丝压花玻璃等。

可以是：无色的、本体着色的或镀膜；透明的、半透明的或不透明的；退火的、热增强的或钢化的；表面处理的，如喷砂或酸腐蚀的等。

### 5.2 塑料

可选用：聚碳酸酯、聚氨酯和聚丙烯酸酯等。

可以是：无色的、着色的、镀膜；透明的或半透明的。

### 5.3 中间层

可选用：材料种类和成分、力学和光学性能等不同的材料，如离子性中间层、PVB中间层、EVA中间层等。

可以是：无色的或有色的；透明的、半透明的或不透明的。

## 6 要求

夹层玻璃的性能要求及其试验方法规则判定、应符合表1中相应条款的规定，对曲面夹层玻璃和特殊要求的安全夹层玻璃，其尺寸及外观要求、一般性能要求、试验方法及判定规则可由供需双方商定。

表1 安全夹层玻璃的性能技术要求及试验方法

名称		要求	试验方法	判定规则
尺寸及外观要求	外观质量	6.1	7.2	8.3.1
	尺寸和允许偏差	6.2	7.3	
	弯曲度	6.3	7.4	
一般性能要求	可见光透射比	6.4	7.5	8.3.2
	可见光反射比	6.5	7.6	
	抗风压性能	6.6	7.7	
安全性能要求	耐热性	6.7	7.8	8.3.4
	耐湿性	6.8	7.9	
	耐辐照性	6.9	7.10	
	霰球冲击剥离性能	6.10	7.11	8.3.5
	霰弹袋冲击性能	6.11	7.12	8.3.6

## 6.1 外观质量

按7.2进行检验。

## 6.1.1 可视区缺陷

## 6.1.1.1 可视区点状缺陷

可视区的点状缺陷数应满足表2的规定。

表2 可视区允许点状缺陷数

缺陷尺寸( $\lambda$ )/mm		$0.5 < \lambda \leq 1.0$	$1.0 < \lambda \leq 3.0$			
玻璃面积( $S$ )/ $m^2$		$S$ 不限	$S \leq 1$	$1 < S \leq 2$	$2 < S \leq 8$	$8 < S$
允许缺陷数/个	玻璃层数	不得密集存在	1	2	$1.0 m^2$	$1.2 m^2$
	2		2	3	$1.5 m^2$	$1.8 m^2$
	3		3	4	$2.0 m^2$	$2.4 m^2$
	$\geq 5$		4	5	$2.5 m^2$	$3.0 m^2$

注1: 不大于0.5 mm的缺陷不考虑, 不允许出现大于3 mm的缺陷。

注2: 当出现下列情况之一时, 视为密集存在:

- 两层玻璃时, 出现4个或4个以上的缺陷, 且彼此相距 $< 200$  mm缺陷;
- 三层玻璃时, 出现4个或4个以上的缺陷, 且彼此相距 $< 180$  mm;
- 四层玻璃时, 出现4个或4个以上的缺陷, 且彼此相距 $< 150$  mm;
- 五层以上玻璃时, 出现4个或4个以上的缺陷, 且彼此相距 $< 100$  mm。

注3: 单层中间层单层厚度大于2 mm时, 上表允许缺陷数总数增加1。

## 6.1.1.2 可视区线状缺陷

可视区的线状缺陷数应满足表3的规定。

表3 可视区允许的线状缺陷数

缺陷尺寸(长度 $L$ , 宽度 $B$ )/mm	$L \leq 30$ 且 $B \leq 0.2$	$L > 30$ 或 $B > 0.2$		
玻璃面积( $S$ )/ $m^2$	$S$ 不限	$S \leq 5$	$5 < S \leq 8$	$8 < S$
允许缺陷数/个	允许存在	不允许	1	2

### 6.1.2 周边区缺陷

使用时装有边框的夹层玻璃周边区域,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边缘区面积的5%。

使用时不带边框夹层玻璃的周边区缺陷,由供需双方商定。

### 6.1.3 裂口

不允许存在。

### 6.1.4 爆边

长度或宽度不得超过玻璃的厚度。

### 6.1.5 脱胶

不允许存在。

### 6.1.6 皱痕和条纹

不允许存在。

## 6.2 尺寸允许

表5 夹层玻璃的最大允许叠差

单位为毫米

长度或宽度 $L$	最大允许叠差
$L \leq 1\,000$	2.0
$1\,000 < L \leq 2\,000$	3.0
$2\,000 < L \leq 4\,000$	4.0
$L > 4\,000$	6.0

### 6.2.3 厚度

对于三层原片以上(含三层)制品、原片材料总厚度超过 24 mm 及使用钢化玻璃作为原片时,其厚度允许偏差由供需双方商定。

#### 6.2.3.1 干法夹层玻璃厚度偏差

干法夹层玻璃的厚度偏差,不能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  $< 2$  mm 时,不考虑中间层的厚度偏差;中间层总厚度  $\geq 2$  mm 时,其厚度允许偏差为  $\pm 0.2$  mm。

#### 6.2.3.2 湿法夹层玻璃厚度偏差

湿法夹层玻璃的厚度偏差,不能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。湿法中间层厚度允许偏差应符合表6的规定。

表6 湿法夹层玻璃中间层厚度允许偏差

单位为毫米

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

### 6.2.4 对角线差

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

### 6.3 弯曲度

按 7.5 进行检验,平面夹层玻璃的弯曲度,弓形时应不超过 0.3%,波形时应不超过 0.2%。原片材料使用有非无机玻璃时,弯曲度由供需双方商定。

### 6.4 可见光透射比

按 7.5 进行检验,夹层玻璃的可见光透射比由供需双方商定。

### 6.5 可见光反射比

按 7.6 进行试验,夹层玻璃的可见光反射比由供需双方商定。

### 6.6 抗风压性能

应由供需双方商定是否有必要进行本项试验,以便合理选择给定风载条件下适宜的夹层玻璃的材料、结构和规格尺寸等,或验证所选定夹层玻璃的材料、结构和规格尺寸等能否满足设计风压值的要求。

### 6.7 耐热性

按 7.8 进行检验,试验后允许试样存在裂口,超出边部或裂口 13 mm 部分不能产生气泡或其他缺陷。

### 6.8 耐湿性

按 7.9 进行检验,试验后试样超出原检验边 25 mm、裂口 10 mm 部分不能产生气泡或其他缺陷。



## 6.9 耐辐照性

按 7.10 进行检验,试验后试样不可产生显著变色、气泡及浑浊现象,且试验前后试样的可见光透射比相对变化率  $\Delta T$  应不大于 3%。

## 6.10 落球冲击剥离性能

按 7.11 进行检验,试验后中间层不得断裂、不得因碎片剥离而暴露。

## 6.11 霰弹袋冲击性能

按 7.12 进行检验,在每一冲击高度试验后试样均应未破坏和/或安全破坏。

破坏时试样同时符合下列要求为安全破坏:

- a) 破坏时允许出现裂缝或开口,但是不允许出现使直径为 76 mm 的球在 25 N 力作用下通过的裂缝或开口;
- b) 冲击后试样出现碎片剥离时,称量冲击后 3 min 内从试样上剥离下的碎片。碎片总质量不得超过相当于 100 cm<sup>2</sup> 试样的质量,最大剥离碎片质量应小于 44 cm<sup>2</sup> 面积试样的质量。

Ⅱ-1 类夹层玻璃:3 组试样在冲击高度分别为 300 mm、750 mm 和 1 200 mm 时冲击后,全部试样未破坏和/或安全破坏。

Ⅱ-2 类夹层玻璃:2 组试样在冲击高度分别为 300 mm 和 750 mm 时冲击后,试样未破坏和/或安全破坏;但另 1 组试样在冲击高度为 1 200 mm 时,任何试样非安全破坏。

Ⅲ 类夹层玻璃:1 组试样在冲击高度为 300 mm 时冲击后,试样未破坏和/或安全破坏;但另 1 组试样在冲击高度为 750 mm 时,任何试样非安全破坏。

I 类夹层玻璃:对霰弹袋冲击性能不做要求。

分级后的夹层玻璃适用场所建议参见附录 A。

## 7 试验方法

### 7.1 试验条件

除特殊规定外,试验均应在下述条件下进行:

- a) 温度:20℃±5℃;
- b) 气压: $8.60 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$ ;
- c) 相对湿度:40%~80%。

### 7.2 外观质量检验

以制品为试样,在较好的自然光或散射光照背景条件下,试样垂直放置,视线垂直玻璃,在距试样 1 m 处进行观察。点状缺陷尺寸和线状缺陷宽度用放大 10 倍、精度 0.1 mm 的读数显微镜测定。线状缺陷的长和短边长度使用符合 GB/T 10250 规定的具有同等或以上精度的量具测量。只视检查裂口、裂纹、玻璃和条纹。

### 7.3 尺寸允许偏差检验

#### 7.3.1 宽度、长度及对角线差测量

使用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量。

#### 7.3.2 叠差

使用最小刻度为 0.5 mm 的钢直尺沿玻璃周边测量,读取叠差最大值。

#### 7.3.3 厚度测量

使用符合 GB/T 1216 规定的外径千分尺或具有同等以上精度的量具,在玻璃四边中心进行测量,取其平均值,数值修约至小数点后两位。

压花夹层玻璃厚度按 JC/T 511 中的要求进行测量。

### 7.4 弯曲度检验

将试样在 7.1 试验条件下放置 4 h 以上,按 GB 15763.2—2005 中 6.4 的要求进行测量。

## 7.5 可见光透射比试验

取三块试样,按 GB/T 5137.2—2002 中第 4 章的要求进行试验。

## 7.6 可见光反射比试验

取三块试样,按 GB/T 5137.2—2002 中第 9 章的要求进行试验。

## 7.7 抗风压性能试验

按 JC/T 677 进行试验。

## 7.8 耐热性试验

### 7.8.1 试样

试样与制品材料相同、在相同加工工艺下制备,或直接从制品上切取,但至少有一边为制品原边的一部分。

试样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,试样的所有边部也应带保护。

试样规格应不小于 300 mm×300 mm,数量为三块。

### 7.8.2 试验装置

试验装置可以采用控温精度不超过 ±1℃ 电热鼓风烘箱,或能够加热水至沸腾的装置。

### 7.8.3 试验程序

将三块玻璃试样加热至 100.±0.5℃,并保温 2 h,然后将试样冷却至室温。如果试样的两个外表面均为玻璃,也可把试样垂直浸入加热至 100.±0.5℃ 的热水中 2 h,然后将试样从水中取出冷却至室温。为了避免热应力造成试样出现裂纹,可先将试样在 65℃±3℃ 的温水中浴热 3 min。

目视检查试验后的样品,记录是否有气泡或其他缺陷。

## 7.9 耐湿性试验

按 GB/T 5137.3—2002 中第 7 章的要求进行。

## 7.10 耐辐照试验

### 7.10.1 试样

试样由两块无色透明平板玻璃和与制品相同的中间层材料,在相同的夹层工艺条件下制成的平型试验片。

试样尺寸为 300 mm×76 mm,数量为三块。

### 7.10.2 试验装置

试验装置应满足 GB/T 5137.3 的要求。

### 7.10.3 试验程序

试验应按照 GB/T 5137.3—2002 中 5.4 的要求进行。

### 7.10.4 试验结果表达

试验前后试样的可见光透射比相对变化率  $\Delta T$  的计算见式(1)。

$$\Delta T = \frac{|T_1 - T_2|}{T_1} \times 100 \quad \text{..... (1)}$$

式中:

$\Delta T$ ——试样可见光透射比相对变化率,单位为百分数(%);

$T_1$ ——紫外线照射前试样可见光透射比;

$T_2$ ——紫外线照射后试样可见光透射比。

## 7.11 落球冲击剥离试验

### 7.11.1 试样

与制品相同材料,在相同工艺条件下制备,或直接从制品上切取的 610 mm×610 mm 试验片,数量为 6 块。





#### 8.3.4 耐热性、耐湿性、耐辐照性

取三块试样进行试验。三块试样全部符合要求时为合格,一块符合时为不合格。当二块试样符合时,追加三块新试样重新进行试验,三块全部符合要求时为合格。

#### 8.3.5 落球冲击剥离性能

取6块试样进行试验。当5块或5块以上符合时为合格,三块或三块以下符合时为不合格。当四块试样符合时,追加6块新试样重新进行试验,6块全部符合时为合格。

#### 8.3.6 霰弹袋冲击性能

安全夹层玻璃霰弹袋冲击性能达到Ⅲ级或更高级别时,霰弹袋冲击性能为合格。如果1组试样在冲击高度为300 mm时冲击后,任何试样非安全破坏,即认定安全夹层玻璃霰弹袋冲击性能不合格。

#### 8.3.7 批次合格判定

上述各项中,有一项不合格,则认为该批产品不合格。

### 9 包装、标志、运输、贮存

#### 9.1 包装

产品应用集装箱或木箱包装。每片玻璃应用塑料膜或纸等材料隔开。夹层玻璃与包装箱之间用不易引起玻璃划伤等外观缺陷的软材料填实。具体要求应符合JC/T 512的规定。

#### 9.2 标志

标志应符合JC/T 512的有关规定。每个包装箱外应标明“朝上”“小心轻放”等字样和

类、厂名或商标。

#### 9.3 运输

运输时应采取防止玻璃破碎的措施。装卸时应轻拿轻放,不得抛、摔、碰、撞。装卸时不得用叉车、吊车等机械直接吊运玻璃,应使用专用吊具。

#### 9.4 贮存

贮存时应采取防止玻璃破碎的措施。

附录 A  
(资料性附录)  
建筑用安全玻璃使用建议

### A.1 范围

本使用建议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均应满足相关的设计要求和工程技术规范。本建议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，尤其是易被误认为是门的一些玻璃墙和玻璃隔断；
- b) 距地面较近的玻璃区(如落地窗等)；
- c) 浴室、人行通道及建筑中人体容易撞击的其他场所；
- d) 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应尽可能的采取下列措施：

- a) 选择安全玻璃制品时，应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囊弹袋冲击试验的冲击历程和冲击高度级别等；
- 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应有容易识别的标识。

#### A.2.3 关键场所使用安全玻璃制品的建议(如图 A.1)

##### 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：

- 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：

- 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，所使用的玻璃制品至少为Ⅲ类。

##### A.2.3.4 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,应充分考虑霰弹袋冲击历程并采用更高冲击级别的安全玻璃制品。

#### 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应采取防护措施。防护措施应:

- 独立于玻璃制品;
- 能防止直径为 $(76\pm 1)\text{mm}$ 的球冲击玻璃(如图 A.2);
- 长度大于 900 mm 时能够承受 1350 N 的压力、长度小于 900 mm 时至少能够承受 1100 N 的压力,且不断裂、不产生永久性扭曲和不移动。

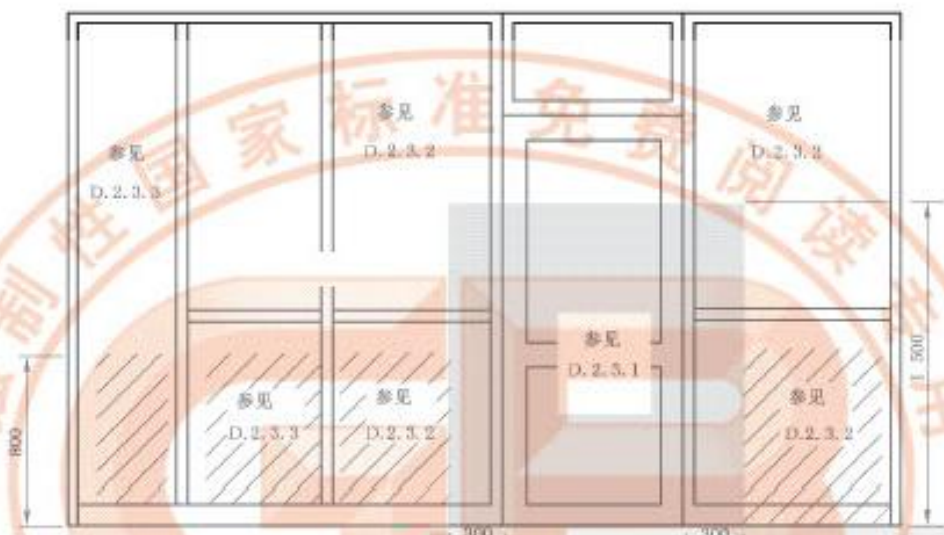


图 A.1 关键场所及安全建议

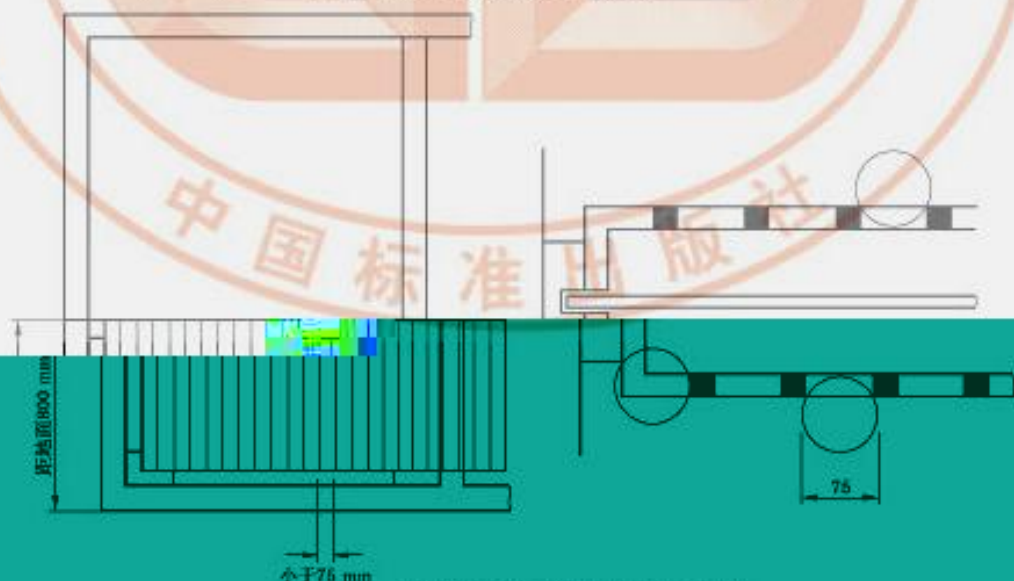


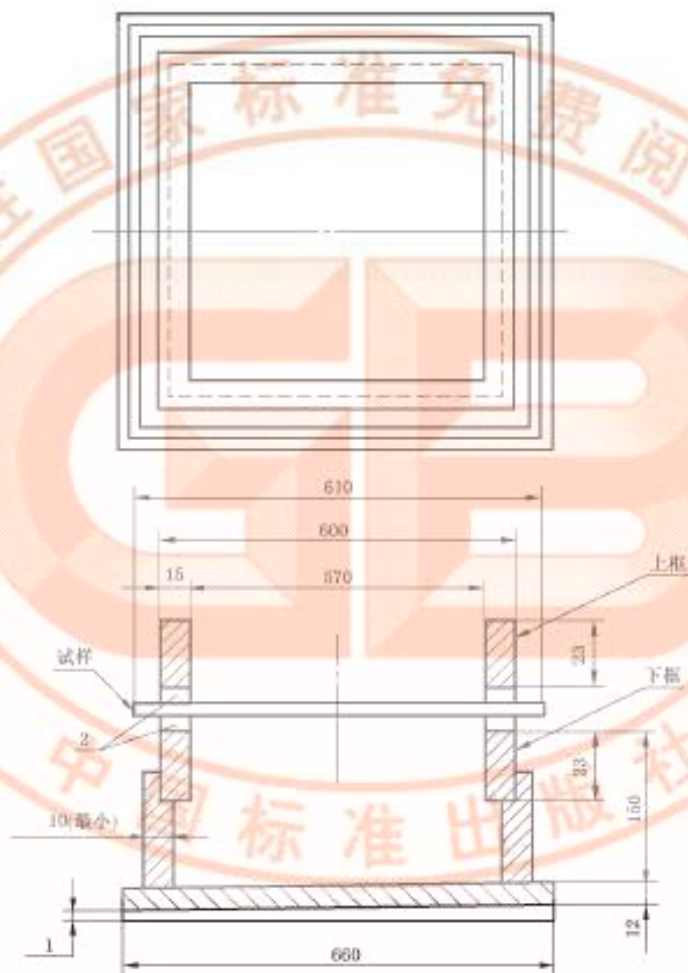
图 A.2 关键场所安全玻璃制品的防护

#### A.2.5 关键场所的安全玻璃制品的标识

在特定的条件下(如红光等),在建筑中使用的不具识别的玻璃制品应具有可快速识别且不易擦去的标识,标识应位于距离地面 600 mm~900 mm 处。

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**落球冲击试样支架**

如图 B.1 所示,由两个经机械加工的钢框组成,周边宽度 15 mm,在两个钢框接触面上分别衬以厚度为 3 mm、宽度为 15 mm、硬度为邵尔 A50 的橡胶垫。下钢框安放在高度约为 150 mm 的钢箱上,试样放在上钢框下面。支撑钢箱被焊在厚 12 mm 的钢板上,钢箱与地面之间衬以厚 3 mm、硬度为邵尔 A50 的橡胶垫。

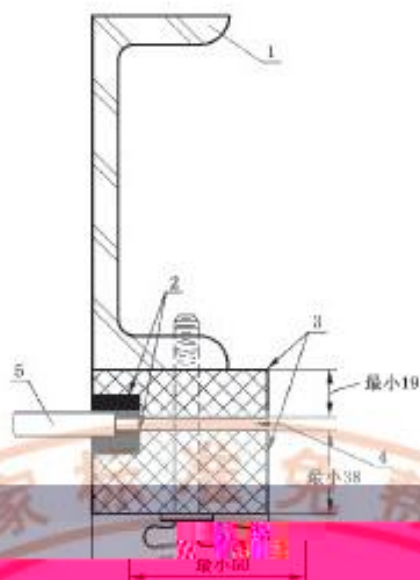


- 1 — 橡胶板(厚 3 mm);  
2 — 橡胶板(宽 15 mm,硬度 A50)。

图 B.1 落球冲击试样支架



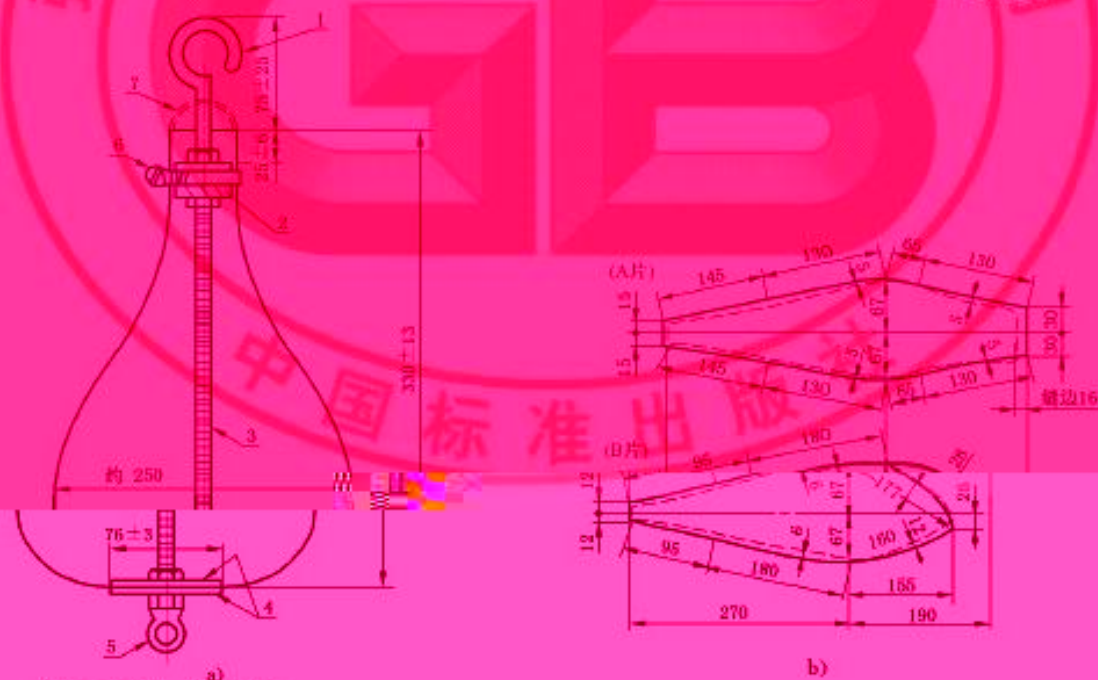




- 1—试验框；  
2—橡胶板；  
3—木制/钢制紧固框；  
4—限位块；  
5—试样。

图 C.2 试样框架结构示意图

单位为毫米



- 1—弯杆或附有吊环螺母的杆；  
2—套筒螺母，长 25 mm，直径 32 mm；  
3—螺杆，直径 9.5 mm；  
4—金属垫圈，厚 4.8 mm ± 1.6 mm；  
5—吊起铁丝用的吊环螺母；  
6—蜗杆传动软管夹；  
7—吊绳（卸下）。

图 C.3 震弹袋

附录 D  
(规范性附录)  
测力球

D.1 测力装置

测力装置应包括一个直径为 $(76\pm 1)\text{mm}$ 的球体,球体通过臂杆连接在推力测量和显示装置上,能够测量出施加的最大力 25 N,仪器测

图 D.1 测力装置

破图



图 D.1 测力装置示意图

## 附录 E

(资料性附录)

## 霰弹袋冲击分级试验框架校准

## E.1 校准目的

为保证进行霰弹袋冲击试验使用的框架固定牢固并具有足够的刚度,确保试验分级结果的一致性和可比性,应对试验框架及时校准。

## E.2 校准试样和仪器

## E.2.1 校准试样

框架校准时采用的试样为 10 mm 厚的钠钙硅钢化玻璃,尺寸规格为 $(1\ 930\pm 2)\text{mm}\times(864\pm 2)\text{mm}$ 。

## E.2.2 校准仪器

## E.2.2.1 应变计

校准时使用温度自补偿 $90^\circ$ 直角应变计,应变计应满足下列要求:

- 24℃时的电阻为: $350.0\times(1\pm 0.5\%)\Omega$ ;
- 栅丝长度为:4.57 mm,栅丝宽度为:3.18 mm。

## E.2.2.2 动态应变仪

使用动态应变仪及相应的记录仪,应变仪和记录仪至少有两个通路,且每一通路的采集频率应不小于 100 kHz。

## E.3 校准程序

## E.3.1 校准准备

试验前,试样应在 7.1 规定的试验条件环境下存放至少 4 h。校准试验的环境温度为 $20\text{℃}\pm 5\text{℃}$ 。在试样的中央粘贴直角应变计,用动态应变仪测量在冲击过程中试样水平方向和垂直方向的应变。

## E.3.2 校准步骤

- 把用于校准框架的试验片固定在试验框内,贴有应变片的一面为试样非冲击面。
- 提升霰弹袋冲击体至规定高度,使冲击体保持静止并确保霰弹袋金属杆与冲击体的悬挂绳索成一直线。在每个冲击高度,将初速度为零的冲击体释放,使冲击体摆锤式自由下落垂直冲击试样的中部一次。如果冲击体连续冲击试样,那么该次试验结果无效。
- 在每个冲击高度对试样冲击三次。记录每次冲击时试样垂直方向和水平方向的应变最大值。
- 按照冲击高度 200 mm、250 mm、300 mm、450 mm、700 mm、1 200 mm 的次序,重复上述冲击过程。

## E.4 框架校准试验报告

在框架校准试验报告中,应包括以下内容:

- 玻璃试样的类型和公称厚度;
- 玻璃试样的规格尺寸;
- 试验框架的描述(材质、试样的夹紧方式等)
- 每个冲击高度的测量值;

- e) 冲击高度与水平方向应变的曲线；冲击高度与垂直方向应变的曲线。水平方向的应变和垂直方向的应变以每个高度三次测量最大值的平均值为基准。

## E.5 参照曲线

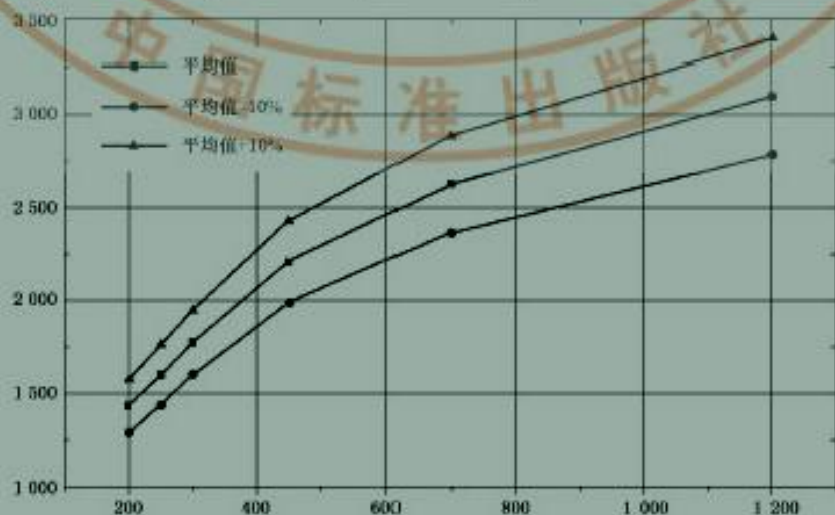
在被校准的框架上获得的冲击高度与应变的曲线，应在下述参照校准曲线的 $\pm 10\%$ 以内(见表 E.1 和图 E.1)。满足上述要求的框架，才能用于霰弹袋冲击分级试验，使用该框架对试样所进行的霰弹袋冲击试验获得的级别结果有效。使用校准曲线达不到要求的试验框架进行霰弹袋冲击试验获得的冲击级别无效。

## E.6 校准频次

霰弹袋冲击试验的试验框架，每三年校准一次，但是当试验框架发生重大改变时(如结构件、夹紧系统等发生了变化)，在试验前应对试验框架进行校准。

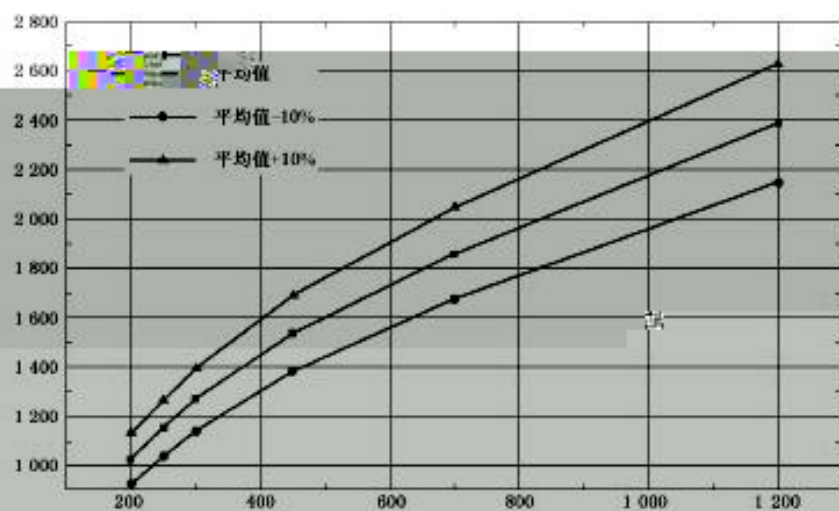
表 E.1 霰弹袋冲击试验应变参考平均峰值

冲击高度/mm	水平方向微应变			垂直方向微应变		
	平均值	平均值 -10%	平均值 +10%	平均值	平均值 -10%	平均值 +10%
200	1 435	1 291	1 578	1 031	928	1 134
250	1 599	1 439	1 759	1 154	1 039	1 270
300	1 775	1 598	1 953	1 269	1 142	1 396
450	2 213	1 991	2 434	1 536	1 382	1 690
700	2 627	2 365	2 890	1 860	1 674	2 046
1 200	3 093	2 784	3 403	2 388	2 149	2 627



a) 霰弹袋冲击试验水平微应变参考平均峰值

图 E.1 霰弹袋冲击试验水平、垂直微应变参考平均峰值



b) 缓冲袋冲击试验垂直微应变参考平均峰值

图 E.1 (续)