

中华人民共和国国家标准

玻
璃
标
准
汇
编

上海市玻璃玻璃纤维玻璃钢行业协会

序

《玻璃标准汇编》主要内容有：《防火玻璃》、《钢化玻璃》、《夹层玻璃》、《均质钢化玻璃》、《中空玻璃》、《半钢化玻璃》、《平板玻璃》，这些国家标准为上述各类玻璃的质量提出了详实的技术要求。

为帮助建筑玻璃和工业玻璃生产企业及相关单位部门提高管理能力和产品质量，确保建筑工程的安全，使相关人士了解熟悉国家对玻璃产品的标准要求，同时也为了更好地服务于会员单位和相关单位部门，本会特将国家颁布的玻璃标准汇编成册，以供相关人士在工作实践中学习应用。

上海市玻璃玻璃纤维玻璃钢行业协会

二〇〇九年十月

目 录

GB 15763.1—2009	建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃	1
GB 15763.2—2005	建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃	9
GB 15763.3—2009	建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃	20
GB 15763.4—2009	建筑用安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃	41
GB/T 11944—2002	中空玻璃	61
GB/T 17841—2008	半钢化玻璃	72
GB 11614—2009	平板玻璃	85

前 言

本部分 6.3、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10、9.1 为强制性条款,其他为推荐性条款。

GB 15763《建筑用安全玻璃》目前分为四个部分:

- 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 1 部分。

本部分参考了国外相应的标准或规范,如 BS EN 357:2004《建筑用玻璃——镶透明或半透明玻璃的防火玻璃构件——防火性能分类》、BS 6262-3:2005《建筑窗——第 3 部分:防火、安全和风载实施规范》。

本部分代替 GB 15763.1—2001《建筑用安全玻璃 防火玻璃》。本部分与 GB 15763.1—2001 相比主要变化如下:

- 按 GB 15763.1—2001 第 1 号修改单对条文进行修订。
- 增加耐火极限等定义。
- 取消了 B 类防火玻璃。
- 复合防火玻璃外观质量增加划伤缺陷要求。
- 重新规定耐火极限等级。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本部分由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位:中国建筑材料检验认证中心、公安部天津消防研究所、公安部四川消防研究所。

本部分参加起草单位:广东金刚玻璃科技股份有限公司、北京格林京丰防火玻璃有限公司、浙江中力控股集团有限公司、和合科技集团有限公司、鹤山市恒保防火玻璃厂有限公司。

本部分主要起草人:苗向阳、龚蜀一、汪如洋、黄伟、聂涛、庄大建、宋丽、龙霖星、夏卫文、陈沃林、吴从真、隋超英。

本部分所代替标准的历次发布情况为:

- GB 15763—1995 中建筑用防火玻璃部分;
- GB 15763.1—2001。

建筑用安全玻璃 第1部分:防火玻璃

1 范围

GB 15763的本部分规定了建筑用防火玻璃的术语和定义、分类及标记、材料、要求、试验方法、检验规则、标志、产品使用说明书及包装、运输、贮存等。

本部分适用于建筑用复合防火玻璃及经钢化工艺制造的单片防火玻璃。

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,其随后所有的修改单(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 1216 外径千分尺

GB/T 2680—1994 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 5137.3—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

GB 11614 平板玻璃

GB/T 12513—2006 镶玻璃构件耐火试验方法(ISO 3009:2003,MOD)

GB 15763.2—2005 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃

GB/T 18915(所有部分) 镀膜玻璃

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

耐火完整性 integrity of fire-resistant

在标准耐火试验条件下,玻璃构件当其一面受火时,能在一定时间内防止火焰和热气穿透或在背火面出现火焰的能力。

3.2

耐火隔热性 insulation of fire-resistant

在标准耐火试验条件下,玻璃构件当其一面受火时,能在一定时间内使其背火面温度不超过规定值的能力。

3.3

耐火极限 fire-resistant time

在标准耐火试验条件下,玻璃构件从受火的作用时起,到失去完整性或隔热型要求时止的这段时间。

3.4

复合防火玻璃 laminated fire-resistant glass

由两层或两层以上玻璃复合而成或由一层玻璃和有机材料复合而成,并满足相应耐火性能要求的特种玻璃。

3.5

单片防火玻璃 monolithic fire-resistant glass

由单层玻璃构成,并满足相应耐火性能要求的特种玻璃。

3.6

隔热型防火玻璃(A类) insulated fire-resistant glass (A type)

耐火性能同时满足耐火完整性、耐火隔热性要求的防火玻璃。

3.7

非隔热型防火玻璃(C类) integrity-only fire-resistant glass (C type)

耐火性能仅满足耐火完整性要求的防火玻璃。

4 分类及标记

4.1 分类

4.1.1 防火玻璃按结构可分为:

- a) 复合防火玻璃(以 FFB 表示);
- b) 单片防火玻璃(以 DFB 表示)。

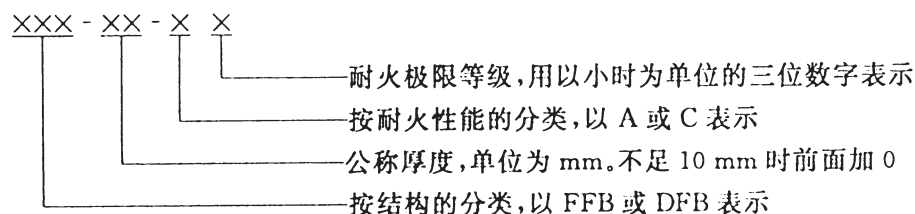
4.1.2 防火玻璃按耐火性能可分为:

- a) 隔热型防火玻璃(A类);
- b) 非隔热型防火玻璃(C类)。

4.1.3 防火玻璃按耐火极限可分为五个等级:0.50 h、1.00 h、1.50 h、2.00 h、3.00 h。

4.2 标记

4.2.1 标记方式



4.2.2 标记示例

一块公称厚度为 25 mm、耐火性能为隔热类(A类),耐火等级为 1.50 h 的复合防火玻璃的标记如下:

FFB-25-A1.50

一块公称厚度为 12 mm、耐火性能为非隔热类(C类),耐火等级为 1.00 h 的单片防火玻璃的标记如下:

DFB-12-C1.00

5 材料

防火玻璃原片可选用镀膜或非镀膜的浮法玻璃、钢化玻璃,复合防火玻璃原片,还可选用单片防火玻璃。原片玻璃应分别符合 GB 11614、GB 15763.2—2005、GB/T 18915(所有部分)等相应标准和本部分相应条款的规定。

所采用其他材料也均应满足相应的国家标准、行业标准、相关技术条件要求。

6 要求

防火玻璃的技术要求应符合表 1 相应条款的规定。

表 1 防火玻璃技术要求及试验方法

名 称	技 术 要 求		试验方法
	复合防火玻璃	单片防火玻璃	
尺寸、厚度允许偏差	6.1	6.1	7.1
外观质量	6.2	6.2	7.2
耐火性能	6.3	6.3	7.3
弯曲度	6.4	6.4	7.4
可见光透射比	6.5	6.5	7.5
耐热性能	6.6	--	7.6
耐寒性能	6.7	--	7.7
耐紫外线辐照性能	6.8	--	7.8
抗冲击性能	6.9	6.9	7.9
碎片状态	--	6.10	7.10

6.1 尺寸、厚度允许偏差

防火玻璃的尺寸、厚度允许偏差应符合表 2 和表 3 的规定。

表 2 复合防火玻璃的尺寸、厚度允许偏差

单位为毫米

玻璃的公称厚度 d	长度或宽度(L)允许偏差		厚度允许偏差
	$L \leq 1200$	$1200 < L \leq 2400$	
$5 \leq d < 11$	± 2	± 3	± 1.0
$11 \leq d < 17$	± 3	± 4	± 1.0
$17 \leq d < 24$	± 4	± 5	± 1.3
$24 \leq d < 35$	± 5	± 6	± 1.5
$d \geq 35$	± 5	± 6	± 2.0

注：当 L 大于 2400 mm 时，尺寸允许偏差由供需双方商定。

表 3 单片防火玻璃尺寸、厚度允许偏差

单位为毫米

玻璃公称厚度	长度或宽度(L)允许偏差			厚度允许偏差
	$L \leq 1000$	$1000 < L \leq 2000$	$L > 2000$	
5 6	+1 -2	± 3	± 4	± 0.2
8 10	+2 -3			± 0.3
12				± 0.3
15	± 4	± 4		± 0.5
19	± 5	± 5	± 6	± 0.7

6.2 外观质量

防火玻璃的外观质量应符合表 4 和表 5 的规定。

表4 复合防火玻璃的外观质量

缺陷名称	要 求
气泡	直径 300 mm 圆内允许长 0.5 mm~1.0 mm 的气泡 1 个
胶合层杂质	直径 500 mm 圆内允许长 2.0 mm 以下的杂质 2 个
划伤	宽度 \leq 0.1 mm, 长度 \leq 50 mm 的轻微划伤, 每平方米面积内不超过 4 条
	0.1 mm<宽度<0.5 mm, 长度 \leq 50 mm 的轻微划伤, 每平方米面积内不超过 1 条
爆边	每米边长允许有长度不超过 20 mm、自边部向玻璃表面延伸深度不超过厚度一半的爆边 4 个
色差、裂纹、脱胶	脱胶、裂纹不允许存在; 总色差不应大于 3 mm
注: 复合防火玻璃周边 15 mm 范围内的气泡、胶合层杂质不作要求。	

表5 单片防火玻璃的外观质量

缺陷名称	要 求
爆边	不允许存在
划伤	宽度 \leq 0.1 mm, 长度 \leq 50 mm 的轻微划伤, 每平方米面积内不超过 2 条
	0.1 mm<宽度<0.5 mm, 长度 \leq 50 mm 的轻微划伤, 每平方米面积内不超过 1 条
结石、裂纹、缺角	不允许存在

6.3 耐火性能

隔热型防火玻璃(A类)和非隔热型防火玻璃(C类)的耐火性能应满足表6的要求。

表6 防火玻璃的耐火性能

分类名称	耐火极限等级	耐火性能要求
隔热型防火玻璃 (A类)	3.00 h	耐火隔热性时间 \geq 3.00 h, 且耐火完整性时间 \geq 3.00 h
	2.00 h	耐火隔热性时间 \geq 2.00 h, 且耐火完整性时间 \geq 2.00 h
	1.50 h	耐火隔热性时间 \geq 1.50 h, 且耐火完整性时间 \geq 1.50 h
	1.00 h	耐火隔热性时间 \geq 1.00 h, 且耐火完整性时间 \geq 1.00 h
	0.50 h	耐火隔热性时间 \geq 0.50 h, 且耐火完整性时间 \geq 0.50 h
非隔热型防火玻璃 (C类)	3.00 h	耐火完整性时间 \geq 3.00 h, 耐火隔热性无要求
	2.00 h	耐火完整性时间 \geq 2.00 h, 耐火隔热性无要求
	1.50 h	耐火完整性时间 \geq 1.50 h, 耐火隔热性无要求
	1.00 h	耐火完整性时间 \geq 1.00 h, 耐火隔热性无要求
	0.50 h	耐火完整性时间 \geq 0.50 h, 耐火隔热性无要求

6.4 弯曲度

防火玻璃的弓形弯曲度不应超过 0.3%, 波形弯曲度不应超过 0.2%。

6.5 可见光透射比

防火玻璃的可见光透射比应符合表7的要求。

表7 防火玻璃的可见光透射比

项 目	允许偏差最大值(明示标称值)	允许偏差最大值(未明示标称值)
可见光透射比	$\pm 3\%$	$\leq 5\%$

6.6 耐热性能

试验后复合防火玻璃试样的外观质量应符合 6.2 的规定。

6.7 耐寒性能

试验后复合防火玻璃试样的外观质量应符合 6.2 的规定。

6.8 耐紫外线辐照性

当复合防火玻璃使用在有建筑采光要求的场合时,应进行耐紫外线辐照性能测试。

复合防火玻璃试样试验后试样不应产生显著变色、气泡及浑浊现象,且试验前后可见光透射比相对变化率 ΔT 应不大于 10%。

6.9 抗冲击性能

试样试验破坏数应符合 8.3.4 的规定。

单片防火玻璃不破坏是指试验后不破碎;复合防火玻璃不破坏是指试验后玻璃满足下述条件之一:

- a) 玻璃不破碎;
- b) 玻璃破碎但钢球未穿透试样。

6.10 碎片状态

每块试验样品在 50 mm×50 mm 区域内的碎片数应不低于 40 块。允许有少量长条碎片存在,但其长度不得超过 75 mm,且端部不是刀刃状;延伸至玻璃边缘的长条形碎片与玻璃边缘形成的夹角不得大于 45°。

7 试验方法

7.1 尺寸、厚度允许偏差

尺寸用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量。厚度用符合 GB/T 1216 规定的千分尺或与此同等精度的器具测量玻璃四边中点,测量结果以四点平均值表示,数值精确到 0.1 mm。

7.2 外观质量

在良好的自然光或散射光照条件下,在距玻璃的正面 600 mm 处进行目视检查。缺陷的尺寸以能清楚观察到的最大边缘为限。采用分度值为 1 mm 的金属直尺和(或)最小分度值为 0.01 mm 的读数显微镜测量缺陷的尺寸。

7.3 耐火性能

按 GB/T 12513—2006 进行耐火性能试验。试样受火尺寸应选择实际使用的最大尺寸来进行试验,且不应小于 1 100 mm×600 mm。

试验时所使用的固定框架和安装方式应与实际工程配套使用的相同,并以图纸或其他相当的方法记录固定框架的结构和安装方式。对于隔热型(A类)防火玻璃固定框架背火面温度测量值仅做记录,不作为隔热性的判定条件。

7.4 弯曲度

按 GB 15763.2—2005 中 6.4 规定的方法进行测量。

7.5 可见光透射比

取三块试样,按 GB/T 2680—1994 中 3.1 规定的方法进行检验。对于明示标称值的产品,以标称值作为偏差的基准;对于未明示标称值的产品,则取三块试样进行测试,取三块试样之间差值的最大值。

7.6 耐热性能

7.6.1 取六块试样进行试验,其中三块为备样。试样规格应为 300 mm×300 mm,应与制品材料相同、在相同加工工艺下制作。

试验前,试样应在 20℃±5℃下垂直放置 6 h 以上,检查外观质量并详细记录缺陷情况。

7.6.2 将试样垂直放入恒温箱,保持 50℃±2℃,恒温 6 h 后取出。

7.6.3 将取出的试样,在 20℃±5℃下垂直放置 6 h 以上,检查其外观质量。

7.7 耐寒性能

7.7.1 同 7.6.1。

7.7.2 将试样放入低温箱中,保持 -20℃±2℃,恒温 6 h 后取出。

7.7.3 将取出的试样,在 20℃±5℃下垂直放置 6 h 以上,检查其外观质量。

7.8 耐紫外线辐照性能

取六块试样进行试验,其中三块为备样。试样规格应为 300 mm×76 mm,为与制品材料相同、在相同加工工艺下制作的平型试验片。试验装置应满足 GB/T 5137.3—2002 的要求。

试验应按照 GB/T 5137.3—2002 进行。

试验前后试样的可见光透射比相对变化率 ΔT 的计算见式(1);

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

式中:

ΔT ——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。

7.9 抗冲击性能

取十二块试样进行试验,其中六块为备样。按 GB 15763.2—2005 中 6.5 规定的方法进行检验。当复合防火玻璃为不对称结构时,取较薄的一面为冲击面。

7.10 碎片状态

取四块样品进行试验,样品尺寸为 1 100 mm×360 mm。按 GB 15763.2—2005 中 6.6 规定的方法进行试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

8.1.1 出厂检验

检验项目为尺寸、厚度及偏差、外观质量和弯曲度。

8.1.2 型式检验

检验项目为本部分规定的全部技术要求,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、工艺有较大改变,可能影响产品性能时。
- c) 正常生产满 3 年时。
- d) 产品停产半年以上,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。
- f) 质量监督部门提出进行型式检验的要求时。

8.2 组批与抽样

8.2.1 防火玻璃的尺寸、厚度偏差、外观质量、弯曲度按表 8 规定进行随机抽样。

表 8 尺寸、厚度偏差、外观质量、弯曲度抽样和判定表

单位为块

批量范围	抽检数	合格判定数	不合格判定数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	2	3
51~90	13	3	4

表 8 (续)

单位为块

批量范围	抽检数	合格判定数	不合格判定数
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11

8.2.2 对产品的技术要求,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;组成一批的防火玻璃应为同一材料,同一工艺条件下生产的产品。当该批产品批量大于 500 片时,以每 500 片为一批分批抽取,若用试样进行检验时,应采用与制品相同材料和工艺条件下制备的试样。

8.3 判定规则

8.3.1 进行防火玻璃的尺寸、厚度偏差、外观质量、弯曲度检验时,如不合格品数小于表 8 中的不合格判定数,该项目合格;如不合格品数等于或大于表 8 的不合格判定数,则认为该批产品的该项目不合格。

8.3.2 进行耐火性能、可见光透射比、碎片状态检验时,样品全部满足要求为合格,否则该项目不合格。

8.3.3 进行耐热性能、耐寒性能、耐紫外辐照性能检验时,样品全部满足要求,该项目合格;如二块样品不合格,则该项目不合格;如果有一块样品不合格,可另取三块备用样品重新试验,如仍出现不合格品,则该项目不合格。

8.3.4 进行抗冲击性能检验时,如样品破坏不超过一块,则该项目合格;如三块或三块以上样品破坏,则该项目不合格;如果有二块样品破坏,可另取六块备用样品重新试验,如仍出现样品破坏,则该项目不合格。

8.3.5 全部检验项目中,如有一项不合格,则认为该批产品不合格。

9 标志、产品使用说明书

9.1 标志

9.1.1 产品标志

每块产品的右下角应有不易擦掉的产品标记、企业名称或商标。

9.1.2 包装标志

每个包装箱上应标明箱内包装产品的种类、规格、耐火极限、数量、收货单位、生产企业名称及地址、出厂日期。并标注“小心轻放、防潮、向上”。

9.2 产品使用说明书

产品出厂时应附产品使用说明书,明确产品的使用场所、安装要求、产品主要性能等内容。

10 包装、运输、贮存

10.1 包装

产品应用木箱或其他包装箱包装,玻璃应垂直立放在箱内,每片玻璃应用塑料膜或纸等材料隔开,玻璃与包装箱之间应使用不易引起玻璃划伤等外观缺陷的轻软材料填实。

10.2 运输

运输时不得平放,长度应与车辆运动方向相同,应有防雨措施。

10.3 贮存

产品应垂直存放在干燥的室内。

前 言

本部分的 5.5, 5.6, 5.7 为强制性的, 其余为推荐性。

GB 15763《建筑用安全玻璃》目前分为两个部分:

——第一部分: 防火玻璃;

——第二部分: 钢化玻璃。

本部分为 GB 15763 的第 2 部分。

本部分代替 GB/T 9963—1998《钢化玻璃》和 GB 17841—1999《幕墙用钢化玻璃和半钢化玻璃》中对幕墙用钢化玻璃的有关规定。

本部分与 GB/T 9963—1998 相比主要变化如下:

——修改了碎片试验的方法和要求;

——关于引用文件的规则修订为: 区分注日期和不注日期的引用文件(GB/T 9963—1998 的 2, 本部分的 2);

——增加了垂直法钢化玻璃和水平法钢化玻璃的分类(本部分的 3);

——纳入了 GB 17841—1999 中对幕墙用钢化玻璃的表面应力和耐热冲击性能要求, 修改了表面应力的要求(GB 17841—1999 的 5.4.1, 5.4.3, 6.4, 6.6; 本部分的 5.8, 5.11, 6.8, 6.9);

——增加了对玻璃圆孔的尺寸要求(本部分的 5.1.5);

——修改了外观质量的要求;

——删减了透射比和抗风压性能的方法和要求;

——修改了抽样规则;

——增加了对钢化玻璃应力斑和自爆现象的说明(本部分的附录 A)。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中国建筑材料工业协会提出。

本部分由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位: 中国建筑材料科学研究院玻璃科学研究所、秦皇岛玻璃工业设计研究院、建材工业技术监督研究中心。

本部分参加起草单位: 深圳南玻工程玻璃有限公司、广东金刚玻璃科技股份有限公司、宁波市江花新谊安全玻璃有限公司、无锡新惠玻璃制品有限公司。

本部分主要起草人: 杨建军、邱国洪、韩松、莫娇、龚蜀一、王睿、刘志付、李金平、朱梅、艾发智、邬德华、庄大建、夏卫文。

本部分所代替标准的历次发布情况为:

GB 9963—1988、GB/T 9963—1998、GB 17841—1999 中有关幕墙用钢化玻璃的部分。

建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃

1 范围

GB 15763 的本部分规定了经热处理工艺制成的建筑用钢化玻璃的分类、技术要求、试验方法和检验规则。

GB 15763 的本部分适用于经热处理工艺制成的建筑用钢化玻璃。对于建筑以外用的(如工业装备、家具等)钢化玻璃,如果没有相应的产品标准,可根据其产品特点参照使用本标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过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,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,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 9962—1999 夹层玻璃

GB 11614 浮法玻璃

GB/T 18144 玻璃应力测试方法

3 定义及分类

3.1 定义

钢化玻璃:经热处理工艺之后的玻璃。其特点是在玻璃表面形成压应力层,机械强度和耐热冲击强度得到提高,并具有特殊的碎片状态。

3.2 分类

3.2.1 钢化玻璃按生产工艺分类,可分为:

垂直法钢化玻璃:在钢化过程中采取夹钳吊挂的方式生产出来的钢化玻璃。

水平法钢化玻璃:在钢化过程中采取水平辊支撑的方式生产出来的钢化玻璃。

3.2.2 钢化玻璃按形状分类,分为平面钢化玻璃和曲面钢化玻璃。

4 钢化玻璃所使用的玻璃

生产钢化玻璃所使用的玻璃,其质量应符合相应的产品标准的要求。对于有特殊要求的,用于生产钢化玻璃的玻璃,玻璃的质量由供需双方确定。

5 要求

钢化玻璃的各项性能及其试验方法应符合表1相应条款的规定。其中安全性能要求为强制性要求。

表1 技术要求及试验方法条款

名 称		技术要求	试验方法
尺寸及外观要求	尺寸及其允许偏差	5.1	6.1
	厚度及其允许偏差	5.2	6.2
	外观质量	5.3	6.3
	弯曲度	5.4	6.4

表 1(续)

名 称		技术要求	试验方法
安全性能要求	抗冲击性	5.5	6.5
	碎片状态	5.6	6.6
	霰弹袋冲击性能	5.7	6.7
一般性能要求	表面应力	5.8	6.8
	耐热冲击性能	5.9	6.9

5.1 尺寸及其允许偏差

5.1.1 长方形平面钢化玻璃边长允许偏差

长方形平面钢化玻璃边长的允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 长方形平面钢化玻璃边长允许偏差

单位为毫米

厚 度	边长(L)允许偏差			
	$L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 2\ 000$	$2\ 000 < L \leq 3\ 000$	$L > 3\ 000$
3,4,5,6	+1 -2	±3	±4	±5
8,10,12	+2 -3			
15	±4	±4		
19	±5	±5	±6	±7
>19	供需双方商定			

5.1.2 长方形平面钢化玻璃的对角线差

长方形平面钢化玻璃的对角线差应符合表 3 的规定。

表 3 长方形平面钢化玻璃对角线差允许值

单位为毫米

玻璃公称厚度	对角线差允许值		
	边长 $\leq 2\ 000$	$2\ 000 < \text{边长} \leq 3\ 000$	边长 $> 3\ 000$
3,4,5,6	±3.0	±4.0	±5.0
8,10,12	±4.0	±5.0	±6.0
15,19	±5.0	±6.0	±7.0
>19	供需双方商定		

5.1.3 其他形状的钢化玻璃的尺寸及其允许偏差

由供需双方商定。

5.1.4 边部加工

边部加工形状及质量由供需双方商定。

5.1.5 圆孔

5.1.5.1 概述

本条只适用于公称厚度不小于 4 mm 的钢化玻璃。圆孔的边部加工质量由供需双方商定。

5.1.5.2 孔径

孔径一般不小于玻璃的公称厚度,孔径的允许偏差应符合表 4 的规定。小于玻璃的公称厚度的孔的孔径允许偏差由供需双方商定。

表 4 孔径及其允许偏差

单位为毫米

公称孔径 (D)	允许偏差
$4 \leq D \leq 50$	± 1.0
$50 < D \leq 100$	± 2.0
$D > 100$	供需双方商定

5.1.5.3 孔的位置

1) 孔的边部距玻璃边部的距离 a 不应小于玻璃公称厚度的 2 倍。如图 1 所示。

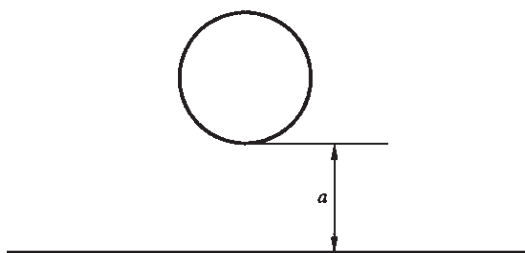


图 1 孔的边部距玻璃边部的距离示意图

2) 两孔孔边之间的距离 b 不应小于玻璃公称厚度的 2 倍。如图 2 所示。

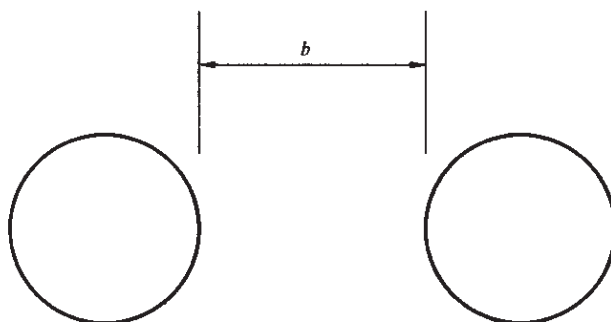


图 2 两孔孔边之间的距离示意图

3) 孔的边部距玻璃角部的距离 c 不应小于玻璃公称厚度 d 的 6 倍。如图 3 所示。

注：如果孔的边部距玻璃角部的距离小于 35 mm，那么这个孔不应处在相对于角部对称的位置上。具体位置由供需双方商定。

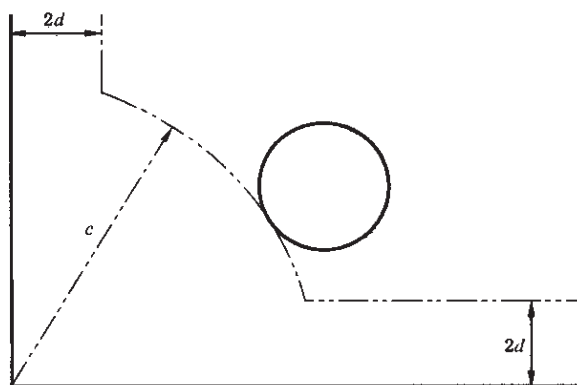


图 3 孔的边部距玻璃角部的距离示意图

4) 圆心位置表示方法及其允许偏差

圆孔圆心的位置的表达方法可参照图 4 进行。如图 4 建立坐标系,用圆心的位置坐标(x, y)表达圆心的位置。

圆孔圆心的位置 x, y 的允许偏差与玻璃的边长允许偏差相同(见表 2)。

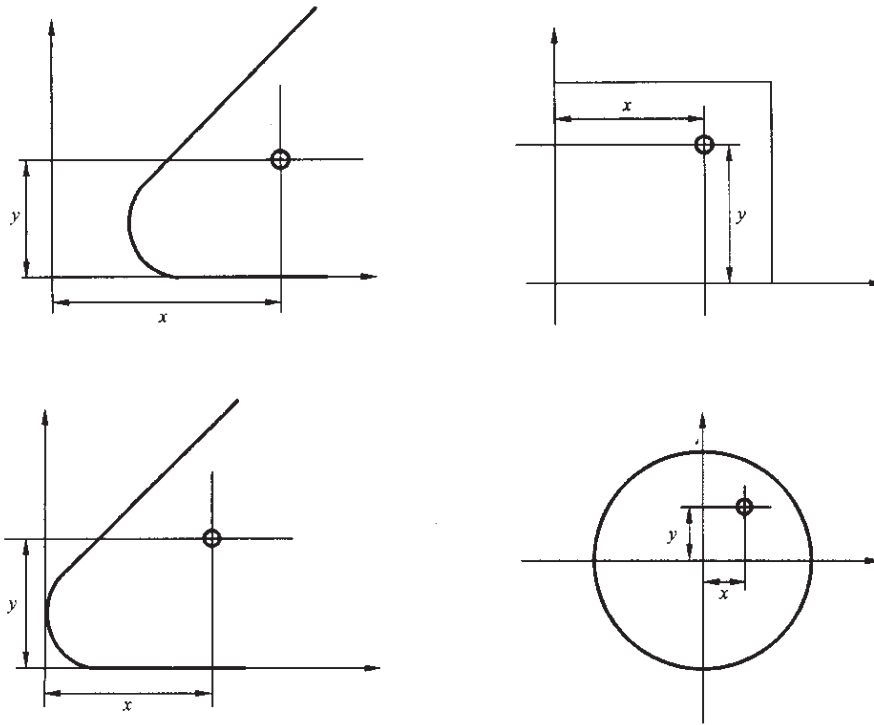


图 4 圆心位置表示方法

5.2. 厚度及其允许偏差

5.2.1 钢化玻璃的厚度的允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 厚度及其允许偏差

单位为毫米

公称厚度	厚度允许偏差
3、4、5、6	±0.2
8、10	±0.3
12	±0.4
15	±0.6
19	±1.0
>19	供需双方商定

5.2.2 对于表 5 未作规定的公称厚度的玻璃,其厚度允许偏差可采用表 5 中与其邻近的较薄厚度的玻璃的规定,或由供需双方商定。

5.3 外观质量

钢化玻璃的外观质量应满足表 6 的要求。

5.4 弯曲度

平面钢化玻璃的弯曲度,弓形时应不超过 0.3%,波形时应不超过 0.2%。

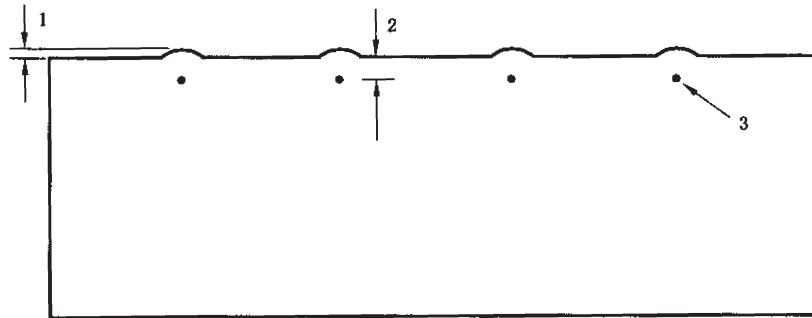
5.5 抗冲击性

取 6 块钢化玻璃进行试验,试样破坏数不超过 1 块为合格,多于或等于 3 块为不合格。

破坏数为 2 块时,再另取 6 块进行试验,试样必须全部不被破坏为合格。

表 6 钢化玻璃的外观质量

缺陷名称	说 明	允许缺陷数
爆边	每片玻璃每米边长上允许有长度不超过 10 mm,自玻璃边缘向玻璃板表面延伸深度不超过 2 mm,自板面向玻璃厚度延伸深度不超过厚度 1/3 的爆边个数	1 处
划伤	宽度在 0.1 mm 以下的轻微划伤,每平方米面积内允许存在条数	长度 ≤ 100 mm 时 4 条
	宽度大于 0.1 mm 的划伤,每平方米面积内允许存在条数	宽度 0.1 mm ~ 1 mm, 长度 ≤ 100 mm 时 4 条
夹钳印	夹钳印与玻璃边缘的距离 ≤ 20 mm,边部变形量 ≤ 2 mm(见图 5)	
裂纹、缺角	不允许存在	



- 1——边部变形;
- 2——夹钳印与玻璃边缘的距离;
- 3——夹钳印。

图 5 夹钳印示意图

5.6 碎片状态

取 4 块玻璃试样进行试验,每块试样在任何 50 mm × 50 mm 区域内的最少碎片数必须满足表 7 的要求。且允许有少量长条形碎片,其长度不超过 75 mm。

表 7 最少允许碎片数

玻璃品种	公称厚度/mm	最少碎片数/片
平面钢化玻璃	3	30
	4~12	40
	≥15	30
曲面钢化玻璃	≥4	30

5.7 霰弹袋冲击性能

取 4 块平型玻璃试样进行试验,应符合下列 1) 或 2) 中任意一条的规定。

- 1) 玻璃破碎时,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能超过 120 mm。
- 2) 弹袋下落高度为 1 200 mm 时,试样不破坏。

5.8 表面应力

钢化玻璃的表面应力不应小于 90 MPa。

以制品为试样,取 3 块试样进行试验,当全部符合规定为合格,2 块试样不符合则为不合格,当 2 块试样符合时,再追加 3 块试样,如果 3 块全部符合规定则为合格。

5.9 耐热冲击性能

钢化玻璃应耐 200℃温差不破坏。

取 4 块试样进行试验,当 4 块试样全部符合规定时认为该项性能合格。当有 2 块以上不符合时,则认为不合格。当有 1 块不符合时,重新追加 1 块试样,如果它符合规定,则认为该项性能合格。当有 2 块不符合时,则重新追加 4 块试样,全部符合规定时则为合格。

6 试验方法

6.1 尺寸检验

尺寸用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量。

6.2 厚度检验

使用外径千分尺或与此同等精度的器具,在距玻璃板边 15 mm 内的四边中点测量。测量结果的算术平均值即为厚度值。并以毫米(mm)为单位修约到小数点后 2 位。

6.3 外观检验

以制品为试样,按 GB 11614 方法进行。

6.4 弯曲度测量

将试样在室温下放置 4 h 以上,测量时把试样垂直立放,并在其长边下方的 1/4 处垫上 2 块垫块。用一直尺或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。进行局部波形测量时,用一直尺或金属线沿平行玻璃边缘 25 mm 方向进行测量,测量长度 300 mm。用塞尺测得波谷或波峰的高,并除以 300 mm 后的百分率表示波形的弯曲度,如图 6 所示。

6.5 抗冲击性试验

6.5.1 试样为与制品同厚度、同种类的,且与制品在同一工艺条件下制造的尺寸为 610 mm(-0 mm, +5 mm)×610 mm(-0 mm, +5 mm)的平面钢化玻璃。

6.5.2 试验装置应符合 GB 9962—1999 附录 A 的规定。使冲击面保持水平。试验曲面钢化玻璃时,需要使用相应的辅助框架支承。

6.5.3 使用直径为 63.5 mm(质量约 1 040 g)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 的范围内。

对每块试样的冲击仅限 1 次,以观察其是否破坏。试验在常温下进行。

6.6 碎片状态试验

6.6.1 以制品为试样。

6.6.2 试验设备

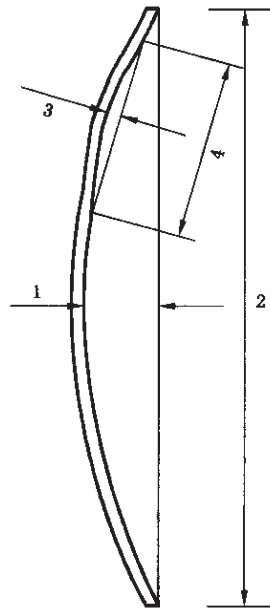
可保留碎片图案的任何装置。

6.6.3 试验步骤

6.6.3.1 将钢化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,用尖端曲率半径为 0.2 mm ±0.05 mm 的小锤或冲头进行冲击,使试样破碎。

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。



- 1——弓形变形；
- 2——玻璃边长或对角线长；
- 3——波形变形；
- 4——300 mm。

图 6 弓形和波形弯曲示意图

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 霰弹袋冲击性能试验

6.7.1 试样

试样为与制品相同厚度、且与制品在同一工艺条件下制造的尺寸为 1 930 mm(−0 mm, +5 mm)×864 mm(−0 mm, +5 mm)的长方形平面钢化玻璃。

6.7.2 试验装置

试验装置应符合 GB 9962—1999 附录 B 的规定。

6.7.3 试验步骤

6.7.3.1 用直径 3 mm 的挠性钢丝绳把冲击体吊起,使冲击体横截面最大直径部分的外周距离试样表面小于 13 mm,距离试样的中心在 50 mm 以内。

6.7.3.2 使冲击体最大直径的中心位置保持在 300 mm 的下落高度,自由摆动落下,冲击试样中心点附近 1 次。若试样没有破坏,升高至 750 mm,在同一试样的中心点附近再冲击 1 次。

6.7.3.3 试样仍未破坏时,再升高至 1 200 mm 的高度,在同一块试样中心点附近冲击一次。

6.7.3.4 下落高度为 300 mm,750 mm 或 1 200 mm 试样破坏时,在破坏后 5 min 之内,从玻璃碎片中选出最大的 10 块,称其质量。并测量保留在框内最长的无贯穿裂纹的玻璃碎片的长度。

6.8 表面应力测量

6.8.1 试样

以制品为试样,按 GB/T 18144 规定的方法进行。

6.8.2 测量点的规定

如图 7 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。

单位为毫米

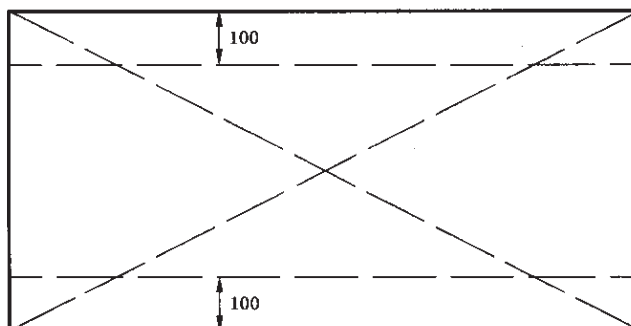


图7 测量点示意图

单位为毫米

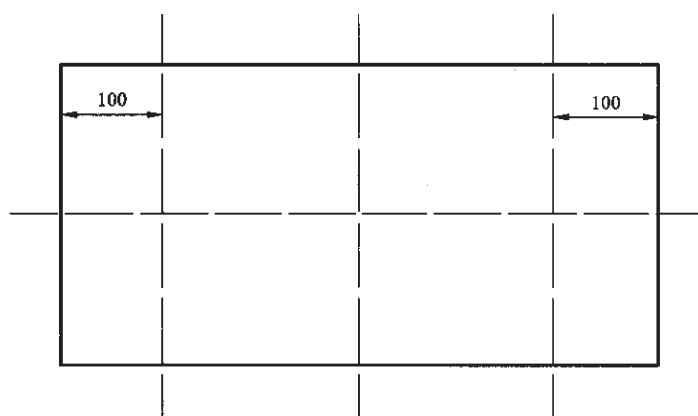


图8 测量点示意图

若制品短边长度不足 300 mm 时,见图 8,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,这两点以及制品的几何中心点即为测量点。

不规则形状的制品,其应力测量点由供需双方商定。

6.8.3 测量结果

测量结果为各测量点的测量值的算术平均值。

6.9 耐热冲击性能

将 300 mm×300 mm 的钢化玻璃试样置于 200℃±2℃ 的烘箱中,保温 4 h 以上,取出后立即将试样垂直浸入 0℃ 的冰水混合物中,应保证试样高度的 1/3 以上能浸入水中,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应视作破坏。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.1 型式检验

技术要求中的安全性能要求为必检项目,其余要求由供需双方商定。

7.1.2 出厂检验

厚度及其偏差、外观质量、尺寸及其偏差、弯曲度。其他检验项目由供需双方商定。

7.2 组批抽样方法

7.2.1 产品的尺寸和偏差、外观质量、弯曲度按表 8 规定进行随机抽样。

表 8 抽样表

单位为片

批量范围	样本大小	合格判定数	不合格判定数
1~8	2	1	2
9~15	3	1	2
16~25	5	1	2
26~50	8	2	3
51~90	13	3	4
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11
501~1 000	80	14	15

7.2.2 对于产品所要求的其他技术性能,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,应采用同一工艺条件下制备的试样。当该批产品批量大于 1 000 块时,以每 1 000 块为 1 批分批抽取试样,当检验项目为非破坏性试验时可用它继续进行其他项目的检测。

7.3 判定规则

若不合格品数等于或大于表 8 的不合格判定数,则认为该批产品外观质量、尺寸偏差、弯曲度不合格。

其他性能也应符合相应条款的规定,否则,认为该项不合格。

若上述各项中,有 1 项不合格,则认为该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 包装

玻璃的包装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。

8.2 包装标志

包装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。

8.3 运输

运输时,玻璃应固定牢固,防止滑动、倾倒,应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应贮存在不结露或有防雨设施的地方。

附 录 A
(资料性附录)
钢化玻璃的相关说明

A.1 钢化玻璃的应力斑

玻璃经过钢化处理后,由于钢化过程中加热和冷却的不均匀,在玻璃板面上会产生不同的应力分布。由光弹理论可以知道,玻璃中应力的存在会引起光线的双折射现象。光线的双折射现象通过偏振光可以观察。

把钢化玻璃放在偏振光下,可以观察在玻璃板面上不同区域的颜色和明暗变化,这就是人们一般所说的钢化玻璃的应力斑。

在日光中就存在着一定成分的偏振光,偏振光的强度受天气和阳光的入射角影响。

通过偏振光眼镜或以与玻璃的垂直方向成较大的角度去观察钢化玻璃,钢化玻璃的应力斑会更加明显。

A.2 钢化玻璃的自爆

由于玻璃中存在着微小的硫化镍结石,在热处理后一部分结石随着时间会发生晶态变化,体积增大,在玻璃内部引发微裂纹,从而可能导致钢化玻璃自爆。

常见的减少这种自爆的方法有三种:

- 1) 使用含较少硫化镍结石的原片,即使用优质原片;
- 2) 避免玻璃钢化应力过大;
- 3) 对钢化玻璃进行二次热处理,通常称为引爆或均质处理。进行二次热处理时,一般分为3个阶段:升温、保温和降温过程。升温阶段为玻璃的表面温度从室温升至 280°C 的过程;保温阶段为所有玻璃的表面温度均达到 $290^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$,且至少保持2 h这一过程;降温阶段从玻璃完成保温阶段后开始降至室温 75°C 时的过程;整个二次热处理过程应避免炉膛温度超过 320°C ,玻璃表面温度超过 300°C ,否则玻璃的钢化应力会由于过热而松弛,从而影响其安全性。

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。

本部分由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位:中国建筑材料科学研究总院、中国建筑材料检验认证中心、秦皇岛玻璃工业研究设计院。

本部分参加起草单位:信义玻璃控股有限公司、无锡市新惠玻璃制品有限责任公司、北京物华天宝安全玻璃有限公司、中国南玻集团股份有限公司、成都通达工艺玻璃有限公司、江苏秀强玻璃工艺有限公司、上海耀华皮尔金顿玻璃股份有限公司、广东金刚特种玻璃有限公司。

本部分主要起草人:秦海霞、臧曙光、王文彪、王乐、杨建军、徐锦伟、曾晓、刘海波、廖昌荣、周健、潘伟、吴从真、张坚华。

本部分所替代标准的历次版本发布情况为:

- GB 9962—1988、GB 9962—1999。

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、试验方法和检验规则等。

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,其随后所有的修改单(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

GB/T 9056 金属直尺

GB 15763.2—2005 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃

JC/T 511 压花玻璃

JC/T 512 汽车安全玻璃包装

JC/T 677 建筑用玻璃均布静载荷模拟风压试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

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粘结作用的材料,使夹层玻璃具有诸如抗冲击、阳光控制、隔音等性能。

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,可与玻璃牢固地粘结的中间层材料。

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-聚醋酸乙烯共聚物为主的中间层材料。

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。常见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1 200 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

皱纹 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、本体着色的或镀膜的；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、镀膜的；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	
	落球冲击剥离性能	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(λ)/mm		0.5 < λ ≤ 1.0	1.0 < λ ≤ 3.0			
玻璃面积(S)/m ²		S 不限	S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 8	8 < S
允许缺陷数/个	玻璃层数	不得密集存在	2	2	1.0 m ²	1.2 m ²
	3		3	1.5 m ²	1.8 m ²	
	4		4	2.0 m ²	2.4 m ²	
	≥5		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: a) 两层玻璃时, 出现 4 个或 4 个以上, 且彼此相距 < 200 mm 缺陷; b) 三层玻璃时, 出现 4 个或 4 个以上的缺陷, 且彼此相距 < 180 mm; c) 四层玻璃时, 出现 4 个或 4 个以上的缺陷, 且彼此相距 < 150 mm; d) 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 ≤ 30 且 B ≤ 0.2	L > 30 或 B > 0.2		
玻璃面积(S)/m ²	S 不限	S ≤ 5	5 < S ≤ 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 尺寸允许偏差

6.2.1 长度和宽度允许偏差

夹层玻璃最终产品的长度和宽度允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 长度和宽度允许偏差

单位为毫米

公称尺寸 (边长 L)	公称厚度 ≤ 8	公称厚度 > 8	
		每块玻璃公称厚度 < 10	至少一块玻璃公称厚度 ≥ 10
$L \leq 1100$	-2.0 -2.0	-2.5 -2.0	-3.5 -2.5
$1100 < L \leq 1500$	-3.0 -2.0	-3.5 -2.0	-4.5 -3.0
$1500 < L \leq 2000$	-3.0 -2.0	-3.5 -2.0	-5.0 -3.5
$2000 < L \leq 2500$	-4.5 -2.5	-5.0 -3.0	-6.0 -4.0
$L > 2500$	-5.0 -3.0	-5.5 -3.5	-6.5 -4.5

6.2.2 叠差

叠差如图 1 所示,夹层玻璃的最大允许叠差见表 5。

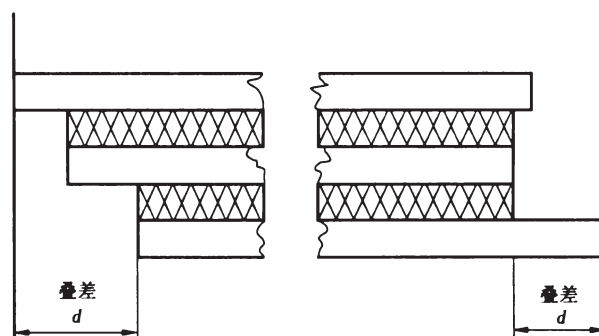


图 1 叠差

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 ≥ 2 mm 时,其厚度允许偏差为 ± 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 δ
$d < 1$	± 0.4
$1 \leq d < 2$	± 0.5
$2 \leq d < 3$	± 0.6
$d \geq 3$	± 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,试验后试样超出原始边 15 mm、切割边 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 ΔT 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 cm² 试样的质量,最大剥离碎片质量应小于 44 cm² 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 °C ± 5 °C;
- b) 气压:8.60 × 10⁴ Pa ~ 1.06 × 10⁵ 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。线状缺陷的和爆边长度使用符合 GB/T 9050 钢直尺或具有同等以上精度的量具测量。目视检查裂口、脱胶、皱痕和条纹。

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 试验条件下防置 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℃,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℃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 ΔT 的计算见式(1):

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

式中:

ΔT——试样可见光透射比相对变化率,单位为百分数(%);

T₁——紫外线照射前试样可见光透射比;

T₂——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。

7.11.2 试验装置

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,以及试样支架。对试样支架的规定见附录 B。

7.11.3 淬火钢球

符合 GB/T 308 规定,质量为 $1\ 040\text{ g} \pm 10\text{ g}$,直径为 63.5 mm ;质量为 $2\ 260\text{ g} \pm 20\text{ g}$,直径为 82.5 mm 。

7.11.4 试验程序

试验前试样应在 7.1 规定的条件下至少放置 4 h。

将试样放在试样支架上,试样的冲击面与钢球的入射方向应垂直,允许偏差在 3° 以内。

试样为不对称夹层玻璃时,取较薄的一面为冲击面。曲面夹层玻璃进行试验时需要采用与曲面形状相吻合的辅助框架支撑,冲击面根据使用情况确定。

将质量为 $1\ 040\text{ g}$ 钢球放置于距离试样表面 $1\ 200\text{ mm}$ 高度的位置,自由下落后冲击点应位于以试样几何中心为圆心、半径为 25 mm 的圆内,观察玻璃有一块或一块以上破坏时的状态。

如果玻璃没有破坏,按下落高度 $1\ 200\text{ mm}$ 、 $1\ 500\text{ mm}$ 、 $1\ 900\text{ mm}$ 、 $2\ 400\text{ mm}$ 、 $3\ 000\text{ mm}$ 、 $3\ 800\text{ mm}$ 、 $4\ 800\text{ mm}$ 的顺序,依次提升高度冲击,并观察每次冲击后玻璃的破坏状态。

若玻璃仍未破坏,用 $2\ 260\text{ g}$ 钢球按相同程序进行冲击,并观察每次冲击后玻璃的破坏状态。

若玻璃还未破坏,按 GB/T 308 规定选取质量适当增大的钢球,按相同的程序冲击,并观察每次冲击后玻璃的破坏状态。

7.12 霰弹袋冲击性能试验

7.12.1 试样

- 试样应采用与产品相同材料和工艺条件下制备的平型试验片;曲面夹层玻璃采用相同结构和工艺的平面试验片替代。共需试样 12 块,每 4 块试样为 1 组,分为 3 组,试验中未破坏的样品允许再次使用。
- 试样规格为: $(1\ 930 \pm 2)\text{ mm} \times (864 \pm 2)\text{ mm}$ 。
- 如果试样为不对称夹层玻璃且不能确定该结构的产品在使用时的受冲击面时,应分别在两面进行霰弹袋冲击试验,试验样品数量加倍。

7.12.2 试验装置

试验装置包括:一个固定的试验框、一个试验过程中使试样保持在试验框内的夹紧框和一个备有悬挂装置和释放装置的冲击体(见附录 C),以及测力球装置(见附录 D)。试验框架应具有足够的刚度并固定牢固,具体要求参见附录 E。

7.12.3 试验程序

- 试验前,试样应在 7.1 试验条件下至少保存 12 h。
- 试验应从最低冲击高度开始,4 块玻璃为一组,按 300 mm 、 750 mm 和 $1\ 200\text{ mm}$ 的高度依次进行冲击试验。
- 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绳索成一直线,见附录 C。
- 在相应的冲击高度,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试样的中部一次。
- 结构为不对称夹层玻璃的,有确定的使用冲击面时,对指定的冲击面进行冲击试验;无确定的使用冲击面时,应对两面进行冲击试验,并在测试报告中注明冲击面。
- 每次冲击后,应对试样状态进行检查。如一组试样中任一片试样不满足 6.11 的要求,该组试验结束;如一组试样均满足 6.11 的要求,可继续下一个高度冲击试验,未破坏的试样可再次使用。

g) 记录并报告该产品试样最大冲击高度和冲击历程;注明中间层材料的种类、产地等内容。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

8.1.1 出厂检验

检验项目为尺寸和偏差、外观质量、弯曲度,其他检验项目由供需双方商定。

8.1.2 型式检验

技术要求中的安全性能要求为必检项目,其余要求由供需双方商定。

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、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,应周期性进行一次检验;
- 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;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.2 组批与抽样规则

8.2.1 产品的尺寸允许偏差、外观质量、弯曲度试验按表 7 进行随机抽样。

表 7 抽样规则

批量范围	抽样数	合格判定数	不合格判断数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	2	3
51~90	13	3	4
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11

8.2.2 对产品所要求的其他技术性能,若用产品检验时,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,应采用同一工艺条件下制备的试样。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,当检验项目为非破坏性试验时,试样可继续用于其他项目的检测。

8.3 判定规则

8.3.1 尺寸允许偏差、外观质量、弯曲度

尺寸允许偏差、外观质量、弯曲度三项的不合格品数如大于或等于表 7 的不合格判定数,则认为该批产品外观质量、尺寸偏差和弯曲度不合格。

8.3.2 可见光透射比、可见光反射比

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。

8.3.3 抗风压性能

根据 JC/T 677 规定的抽样规则和试验结果判定方法进行判定。

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”等字样和玻璃厚度、种类、厂名或商标。

9.3 运输

产品用各种类型的车辆运输,搬运规则,条件应符合JC/T 512的有关规定。

运输时,夹层玻璃不得平放或斜放,长度方向应与车辆运输方向相同,应有防雨设施。

9.4 贮存

产品应垂直贮存在干燥的室内。

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体的划伤、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霰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 m² 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 m² 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时,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:

- a) 独立于玻璃制品;
- b) 能防止直径为 (76 ± 1) mm的球冲击玻璃(如图 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。

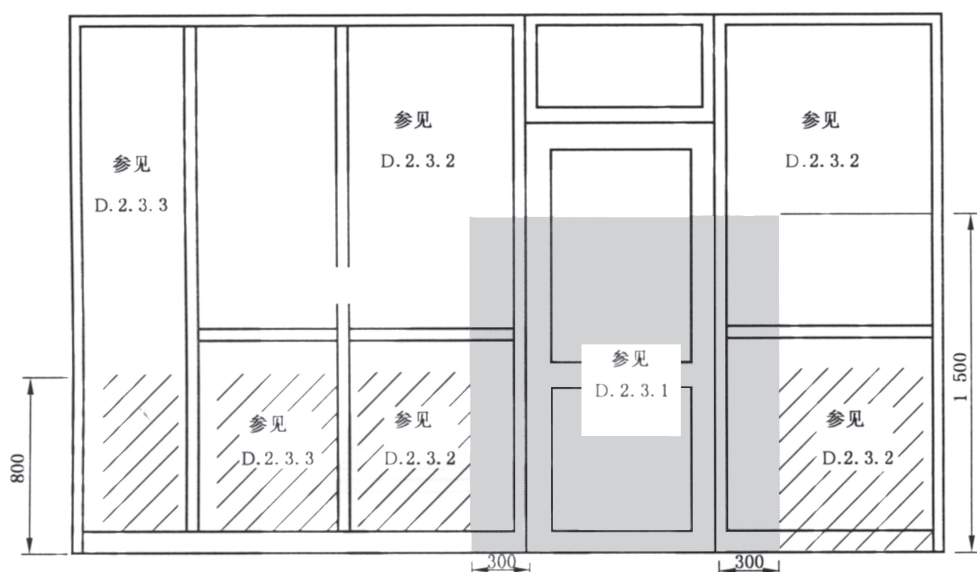


图 A.1 关键场所及安全建议

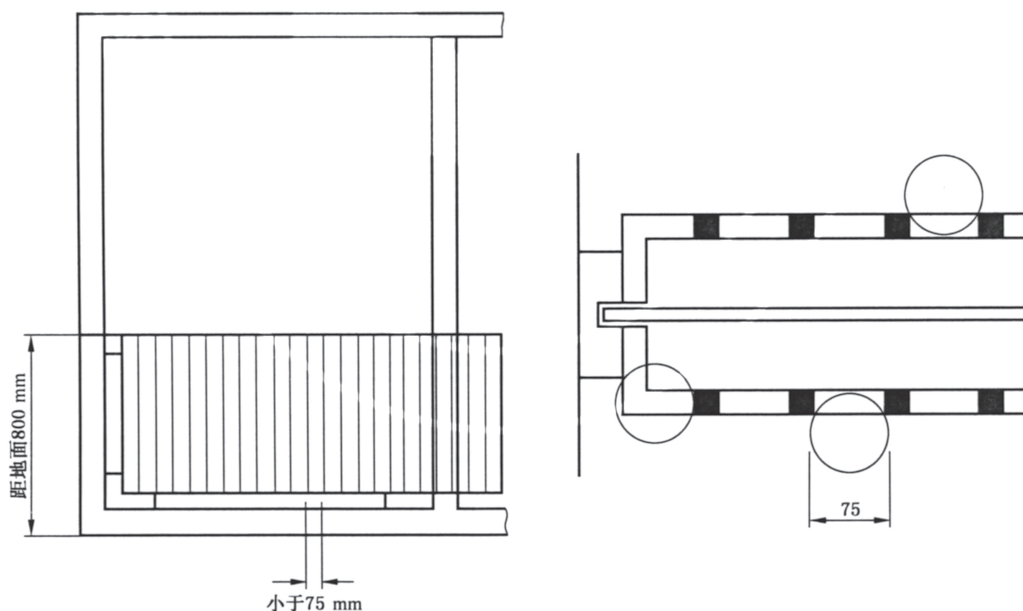


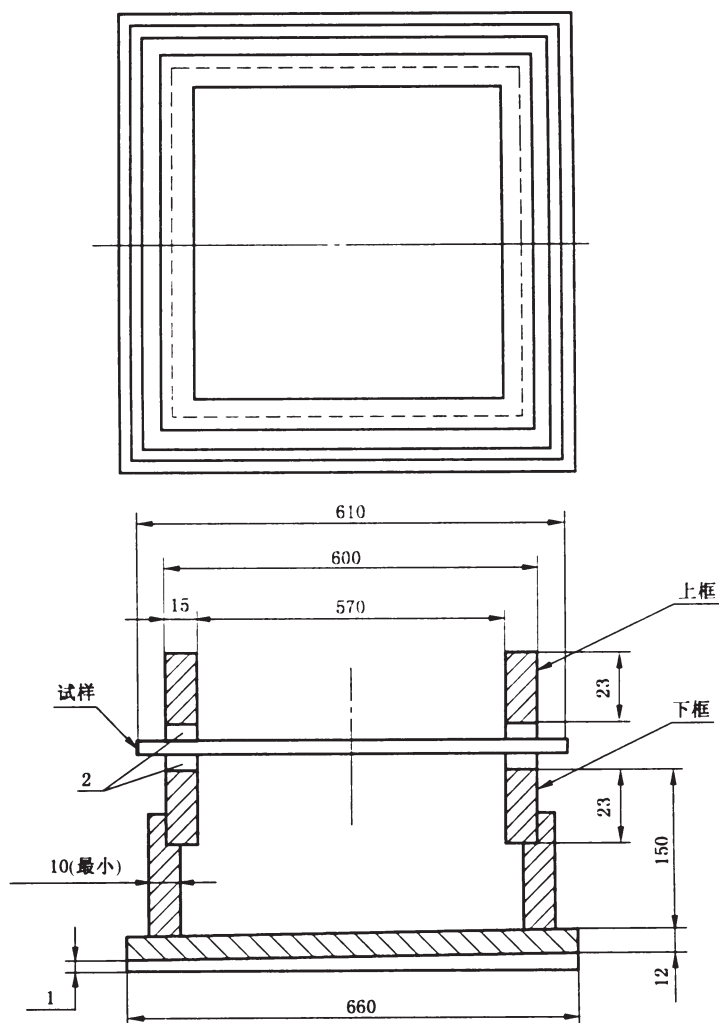
图 A.2 关键场所安全玻璃制品的防护

A.2.5 关键场所的安全玻璃制品的标识

在特定的条件下(如灯光等),在建筑中使用的不易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

附录 C

(规范性附录)

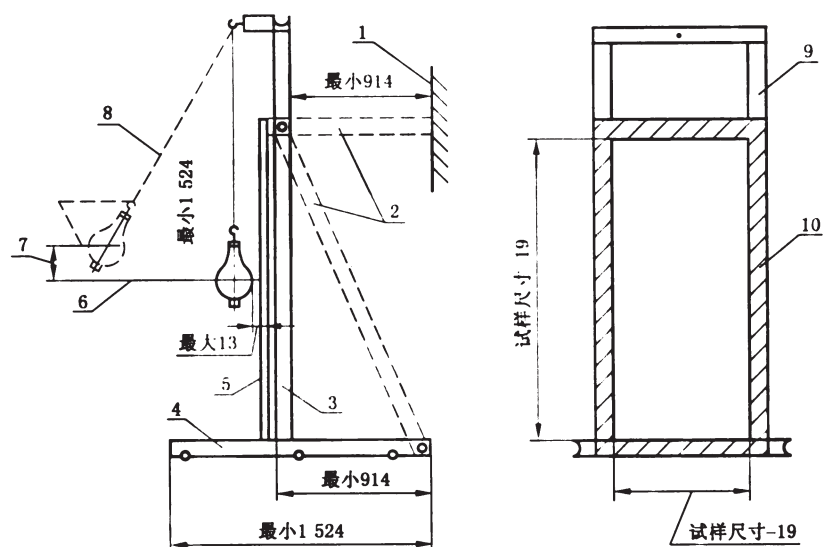
霰弹袋冲击性能试验装置

如图 C.1 和图 C.2 所示,试验框架主体部分采用高度大于 100 mm 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。夹紧框用于固定试样,其内部尺寸比试样尺寸小 19 mm 左右,与试样四周接触部位使用符合 GB/T 531 规定的硬度为邵尔 A50 的橡胶垫衬。安装试样后,橡胶条的压缩厚度为原厚度的 10%~15%。

如图 C.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长度为 $330\text{ mm} \pm 13\text{ mm}$ 的金属螺杆,在皮革袋中装填铅霰弹,然后把袋的上下两端用螺母拧紧,再把皮革袋的表面用 12 mm 宽、0.15 mm 厚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 $45\text{ kg} \pm 0.1\text{ kg}$ 。

注 1: 用厚度为 0.15 mm 的人造带,把二块 A 片和四块 B 片缝合在一起(见图 C.2 中的 b)。缝边(虚线部分)为 0.5 cm 左右。

注 2: 用公称尺寸 $\phi 2.5\text{ mm}$ 的铅砂装填。



- 1——固定壁;
- 2——增强支架,可用任何方式支撑;
- 3、9——试验框;
- 4——用螺栓固定的底座;
- 5、10——木制/钢制紧固框;
- 6——试样的中心线;
- 7——下落高度;
- 8——直径 3 mm 左右的钢丝绳。

图 C.1 试样框架结构示意图

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 ± 1) 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,仪器测量精度至少 0.1 N。测力装置的样式可见图 D.1。

D.2 操作

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 25 N,但球体尚未通过试样开口,则试样为安全破坏;

球体最大直径部分已通过试样开口,但测力装置显示尚未达到最大推力 25 N,则试样为非安全破坏。

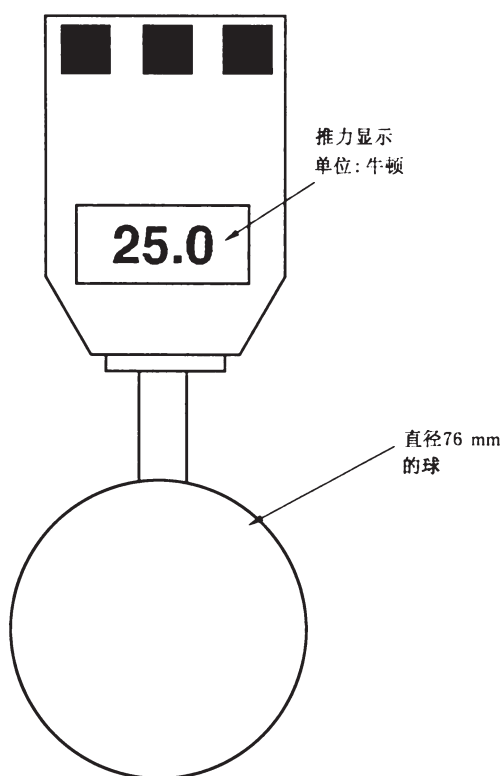


图 D.1 测力装置示意图

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°直角应变计,应变计应满足下列要求:

- a) 24 °C 时的电阻为: $350.0\times(1\pm 0.5\%)\Omega$;
- b) 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 $20\text{ °C}\pm 5\text{ °C}$ 。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

- a) 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。
- b) 提升霰弹袋冲击体至相应高度,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。
- c) 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。
- d) 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:

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

- c) 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 框架校准参照曲线

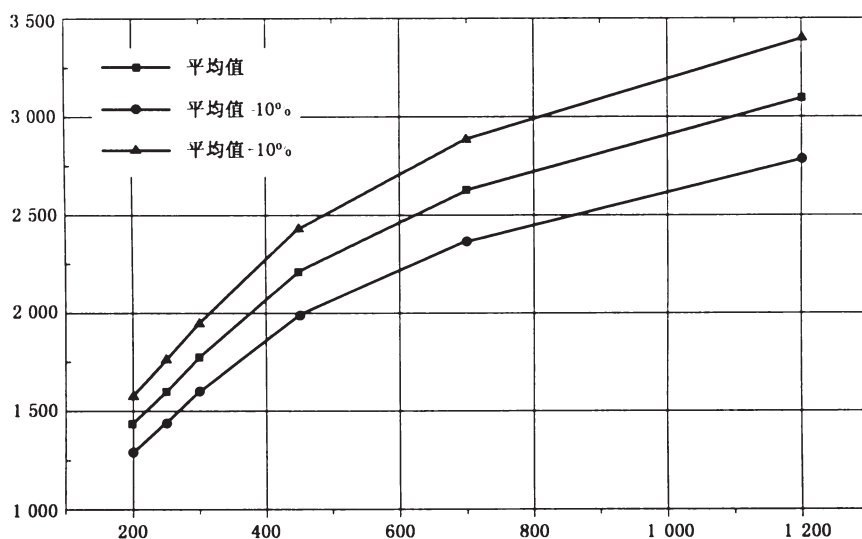
在被校准的框架上获得的冲击高度与应变的曲线,应在下述参照校准曲线的 $\pm 10\%$ 以内(见表 E.1 和图 E.1)。满足上述要求的框架,才能用于霰弹袋冲击分级试验,使用该框架对试样所进行的霰弹袋冲击试验获得的级别结果有效。使用校准曲线达不到要求的试验框架进行霰弹袋冲击试验获得的冲击级别无效。

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。

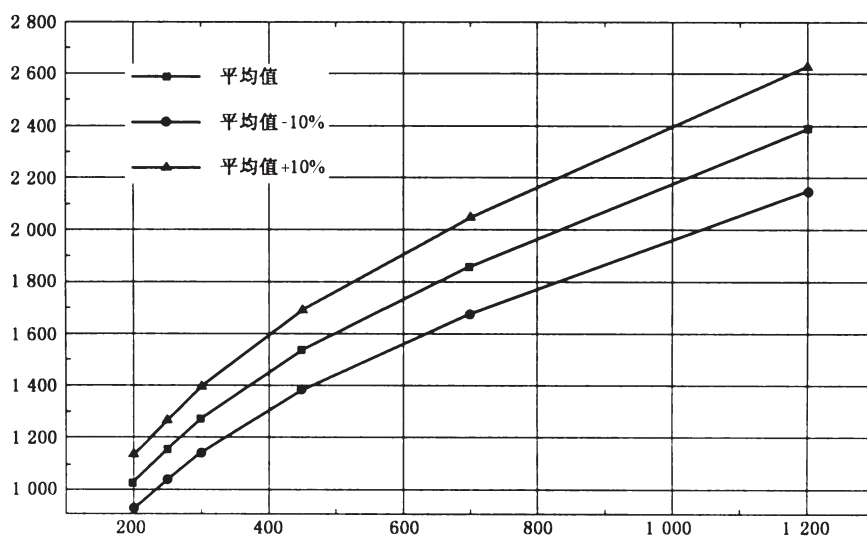
表 E.1 霰弹袋冲击试验应变参考平均峰值

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) 霰弹袋冲击试验垂直微应变参考平均峰值

图 E.1 (续)

前 言

本部分中 5.5、5.6 及 5.7 为强制性要求,其余为推荐性要求。

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 4 部分。

本部分与 EN 14179-1:2005《建筑玻璃—均质热钢化钠钙硅安全玻璃—第 1 部分:定义及要求》的一致性程度为非等效。

本部分的附录 A 和附录 B 为规范性附录;附录 C 为资料性附录。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本部分由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位:中国建筑材料检验认证中心。

本部分参加起草单位:广东金刚玻璃科技股份有限公司、和合科技集团有限公司、中国南玻集团股份有限公司、上海耀华皮尔金顿玻璃股份有限公司、江苏秀强玻璃科技股份有限公司、深圳市三鑫特种玻璃技术股份有限公司、北京物华天宝安全玻璃有限公司、浙江中力控股集团有限公司、江门银辉安全玻璃有限公司、深圳市汉东玻璃机械有限公司、无锡大洋玻璃装饰工程有限公司。

本部分主要起草人:王睿、石新勇、陈璐、肖鹏军、夏卫文、艾发智、孙大海、周健、吴从真、龙霖星、吕皓、陈新盛、杨宏斌、盛颂君、何昌杜、王文彪、隋超英、王精精、张坚华。

本部分为首次发布。

引 言

普通退火玻璃经过热处理工艺成为钢化玻璃,玻璃表面形成了压应力层,使得玻璃的机械强度、耐热冲击强度均得到了提高,并具有特殊的碎片状态。钢化玻璃作为一种安全玻璃,被广泛应用于建筑等领域。

在我国,每年都有大量的钢化玻璃使用在建筑幕墙上,但钢化玻璃的自爆大大限制了钢化玻璃的应用。经过长期的跟踪与研究,发现玻璃内部存在硫化镍(NiS)结石是造成钢化玻璃自爆的主要原因。研究表明,通过对钢化玻璃进行均质(第二次热处理工艺)处理,可以大大降低钢化玻璃的自爆率。但如果均质处理时温度控制不当,会引起NiS逆向相变或相变不完全,甚至导致钢化应力松弛,影响最终产品的安全性能。

本标准旨在:

- a) 明确规定均质钢化玻璃的性能。抗冲击、碎片状态及霰弹袋冲击性能涉及产品使用安全,为强制性要求;其他技术要求可作为日常生产用的质量监控项目;
- b) 对均质处理过程及系统予以规定,以规范均质过程,为均质钢化玻璃的质量保证提供技术支持;
- c) 针对均质钢化玻璃产品的特殊性,本标准对产品型式检验的抽样方法予以了特殊规定,以保证被检试样的真实性及可靠性。

建筑用安全玻璃 第 4 部分： 均质钢化玻璃

1 范围

GB 15763 的本部分规定了建筑用均质钢化玻璃的术语和定义、总则、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本部分适用于建筑用均质钢化玻璃。对于建筑以外用的(如工业装备、家具等)均质钢化玻璃,如果没有相应的产品标准,可参照使用本部分。

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,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,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 15763.2 建筑用安全玻璃 第 2 部分:钢化玻璃

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

均质钢化玻璃 heat soaked thermally tempered glass

热浸钢化玻璃

是指经过特定工艺条件处理过的钠钙硅钢化玻璃(简称 HST)。

注:特定工艺条件见附录 A。

4 总则

生产均质钢化玻璃所使用的玻璃,其质量应符合相应的产品标准的要求。对于有特殊要求的,用于生产均质钢化玻璃的玻璃,其质量由供需双方确定。

5 要求

均质钢化玻璃的各项性能及其试验方法应符合表 1 相应条款的规定。

表 1 技术要求及试验方法条款

序号	项 目	技术要求	试验方法
1	尺寸及其允许偏差	5.1	6.2
2	厚度及其允许偏差	5.2	6.3
3	外观质量	5.3	6.4
4	弯曲度	5.4	6.5
5	抗冲击性	5.5	6.6
6	碎片状态	5.6	6.7
7	霰弹袋冲击性能	5.7	6.8

表 1 (续)

序号	项 目	技术要求	试验方法
8	表面应力	5.8	6.9
9	耐热冲击性能	5.9	6.10
10	弯曲强度	5.10	6.11

5.1 尺寸及允许偏差

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.2 厚度及允许偏差

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.3 外观质量

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.4 弯曲度

对于平型均质钢化玻璃,应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.5 抗冲击性

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.6 碎片状态

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.7 霰弹袋冲击性能

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.8 表面应力

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.9 耐热冲击性能

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

5.10 弯曲强度(四点弯法)

以 95% 的置信区间,5% 的破损概率,均质钢化玻璃的弯曲强度应符合表 2 的规定。

表 2 均质钢化玻璃弯曲强度

均质钢化玻璃	弯曲强度/MPa
以浮法玻璃为原片的均质钢化玻璃 镀膜均质钢化玻璃	120
釉面均质钢化玻璃(釉面为加载面)	75
压花均质钢化玻璃	90

6 试验方法**6.1 总则**

尺寸、厚度、外观、弯曲度、碎片状态及表面应力的检验或测量以均质钢化玻璃制品为试样;抗冲击、霰弹袋冲击性能、耐热冲击性能试验及弯曲强度试验,以与制品同厚度、同种类且同一工艺条件下制造及同一均质处理过程处理的平型均质钢化玻璃为试样。

6.2 尺寸检验

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.3 厚度检验

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.4 外观检验

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.5 弯曲度测量

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.6 抗冲击性试验

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.7 碎片状态试验

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.8 霰弹袋冲击性能试验

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.9 表面应力测量

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.10 耐热冲击性能

应符合 GB 15763.2 相应条款的规定。

6.11 弯曲强度(四点弯法)

按附录 B 进行试验,并计算弯曲强度。

7 检验规则**7.1 检验项目**

检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验

均质钢化玻璃的厚度及偏差、外观质量、尺寸及偏差、弯曲度。其他检验项目由供需双方商定。

7.1.2 型式检验

本部分第 5 章中 5.5、5.6 及 5.7 规定的项目为必检项目,其余要求由供需双方商定。有下列情况之一时,应进行型式检验。

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定。
- 试生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时。
- 正常生产满 1 年时。
- 产品停产半年以上,恢复生产时。
- 出厂检验结果与上次型式有较大差异时。
- 质量监督部门提出进行型式检验的要求时。

7.2 出厂检验组批及抽样方法

7.2.1 产品的厚度及偏差、外观质量、尺寸及偏差、弯曲度按表 3 规定进行随机抽样。

表 3 抽样表

单位为片

批量范围	样本大小	合格判定数	不合格判定数
1~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	2	3
51~90	13	3	4
91~150	20	5	6

表 3 (续)

单位为片

批量范围	样本大小	合格判定数	不合格判定数
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11
501~1 000	80	14	15

7.2.2 对于出厂检验所要求的其他技术性能,若用制品检验时,根据检测项目所要求的数量从该批均质产品中随机抽取;若用试样进行检验时,应采用同一工艺条件下均质的试样。当该批产品批量大于1 000块时,以每1 000块为1批分批抽取试样,当检验项目为非破坏性试验时可用它继续进行其他项目的检测。

7.3 型式检验组批及抽样方法

7.3.1 对于型式检验所要求的技术性能,若用制品检验时,根据检测项目所要求的数量从该批均质产品中随机抽取;若用试样进行检验时,应采用与制品同一工艺条件下均质的试样。当该批产品批量大于1 000块时,以每1 000块为1批分批抽取试样,当检验项目为非破坏性试验时可用它继续进行其他项目的检测。

7.3.2 抽样时,抽样人员应现场见证检验试样的全部均质处理过程,对所抽样品进行封样,并保留该批样品的均质处理过程温度曲线。

7.4 判定规则

7.4.1 进行厚度及偏差、外观质量、尺寸及偏差、弯曲度检验时,若不合格品数等于或大于表3的不合格判定数,则认为不合格。

7.4.2 进行抗冲击性试验时,按GB 15763.2相应条款的规定进行判定。

7.4.3 进行碎片状态试验时,按GB 15763.2相应条款的规定进行判定。

7.4.4 进行霰弹袋冲击性能试验时,按GB 15763.2相应条款的规定进行判定。

7.4.5 进行表面应力试验时,按GB 15763.2相应条款的规定进行判定。

7.4.6 进行耐热冲击性能试验时,按GB 15763.2相应条款的规定进行判定。

7.4.7 进行弯曲强度(四点弯法)试验时,样品全部满足要求时,该项目合格。

7.4.8 以上检验项目中,如有一项不合格,则认为该批产品不合格。

8 标志

在玻璃或最小包装上标识“均质钢化玻璃”或符号“HST”。

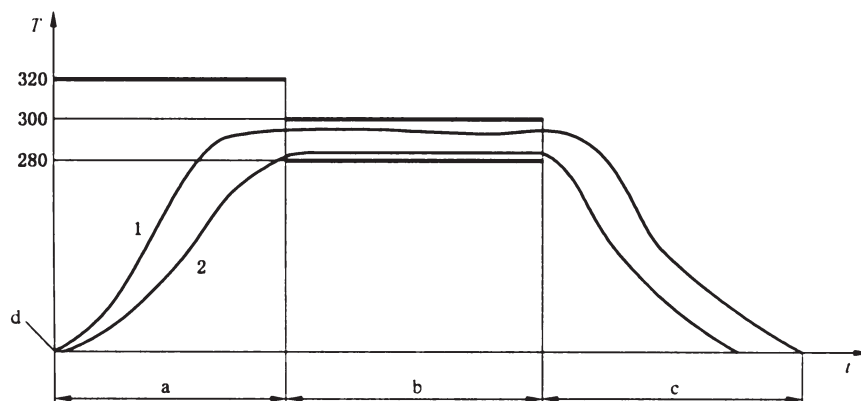
9 包装、运输、贮存

包装、运输、贮存应符合GB 15763.2相应条款的规定。

附录 A
(规范性附录)
均质处理过程及系统

A.1 均质处理过程

均质处理过程包括升温、保温及降温三个阶段,如图 A.1 所示。



- T : 温度坐标($^{\circ}\text{C}$); t : 时间坐标(h);
 1——第一片达到 280°C 的玻璃的温度曲线;
 2——最后一片达到 280°C 的玻璃温度曲线。
 a: 加热阶段;
 b: 保温阶段;
 c: 冷却阶段;
 d: 环境温度(升温起始温度)。

图 A.1 均质处理过程的典型曲线

A.1.1 升温阶段

升温阶段开始于所有玻璃所处的环境温度,终止于最后一片玻璃表面温度达到 280°C 的时刻。该阶段应按 A.3 进行校准时所确定的过程进行。

炉内温度有可能超过 320°C ,但玻璃表面的温度不能超过 320°C ,应尽量缩短玻璃表面温度超过 300°C 的时间。

A.1.2 保温阶段

保温阶段开始于所有玻璃表面温度达到 280°C 的时刻,保温时间至少为 2 h。在整个保温阶段中,应确保玻璃表面的温度保持在 $290^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

A.1.3 冷却阶段

当最后达到 280°C 的玻璃完成 2 h 保温后,开始冷却阶段,在此阶段玻璃温度降至环境温度。当炉内温度降至 70°C 时,可认为冷却阶段终止。

应对降温速率进行控制,以最大限度地减少玻璃由于热应力而引起的破坏。

A.2 均质处理系统

A.2.1 均质炉

均质炉采用对流方式加热。热气流应平行于玻璃表面并通畅地流通于每片玻璃之间,且不应由于玻璃的破碎而受到阻碍。在对曲面钢化玻璃进行均质处理过程,应采取措施防止由于玻璃的形状的

不规则而导致的气流流通不畅通。

空气的进口与出口也不得由于玻璃的破碎而受到阻碍。

A.2.2 玻璃的支撑

可以采用竖直方式支撑玻璃,如图 A.2 所示。不得用外力固定或夹紧玻璃,应使玻璃处于自由支撑状态。

竖直支撑可以是绝对竖直,也可以以与绝对竖直夹角小于 15° 的角度支撑。

玻璃与玻璃不得接触。

A.2.3 玻璃间隔

玻璃之间应该用不阻碍气流流通的方式进行间隔,间隔体也不应阻碍气流流通。一般情况下建议玻璃之间最小间隔尺寸为 20 mm,如图 A.3 所示。当玻璃尺寸差异较大,或有孔及/或凹槽的玻璃放在同一支架上时,为了防止玻璃破碎,玻璃间隔应该加大。

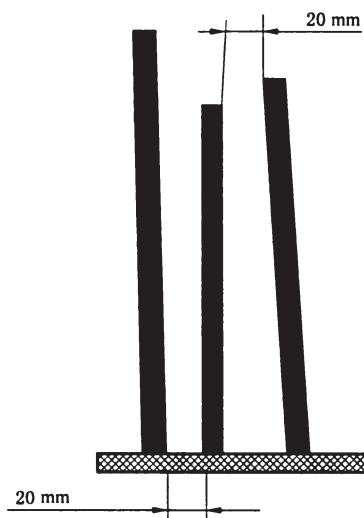


图 A.2 玻璃竖直支撑示意图

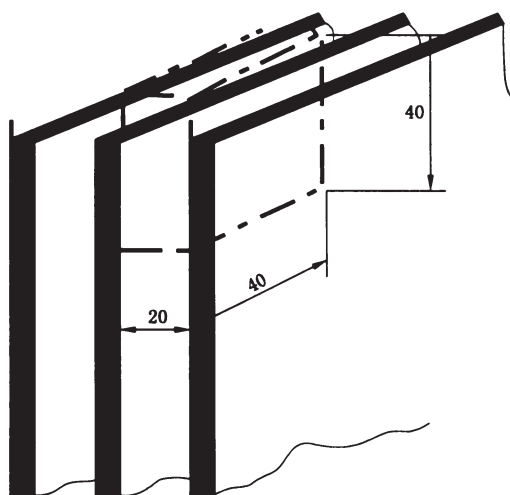


图 A.3 玻璃的竖直支撑及间隔体

A.3 校准

玻璃间隔距离、间隔体的布置、材料和形状、玻璃装载架类型和布置,生产过程中所用操作条件的校准参见附录 C。

附录 B
(规范性附录)
弯曲强度试验方法

B.1 试验条件

环境温度: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 环境湿度: $40\% \sim 70\%$ 。为避免热应力的产生, 在试验的全过程中, 环境温度的波动不应大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

B.2 试样

取至少 12 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 B.1 规定的条件下放置至少 4 h。

B.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。

B.4 试验程序**B.4.1 测量试样宽度及厚度。**

分别测量三次宽度, 取其算术平均值, 精确至 1 mm。

测量厚度时, 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)。分别测量四点, 并取算术平均值, 精确至 0.01 mm。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, 并取算术平均值, 精确至 0.01 mm。

B.4.2 试样有切割刀口的表面朝上。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 B.1 所示放置试样。橡胶条的厚度为 3 mm, 硬度为 $(40 \pm 10)\text{ IRHD}$ 。

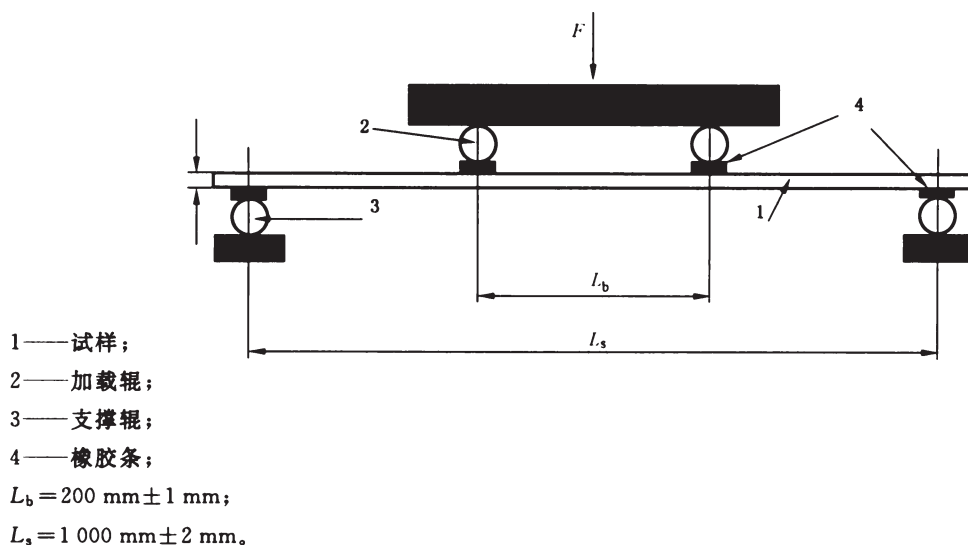


图 B.1 四点弯曲强度试验

B.4.3 加载

试验机以试样弯曲应力 2 MPa/s±0.4 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。

B.4.4 数据处理

B.4.4.1 断裂源应当在加载辊之间,否则应以新试样替补上重新试验,以保证每组试样原来的数量。按式(B.1)计算试样的弯曲强度。

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

式中:

σ_{bG} ——弯曲强度,单位为兆帕(MPa);

F_{\max} ——试样断裂时的最大载荷,单位为牛顿(N);

L_s ——两支撑辊轴心之间的距离,单位为毫米(mm);

L_b ——两加载辊轴心之间的距离,单位为毫米(mm);

B ——试样的宽度,单位为毫米(mm);

h ——试样的厚度,单位为毫米(mm);

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

$$\sigma_{bg} = \frac{3pgL_s^2}{4h} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

p ——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;

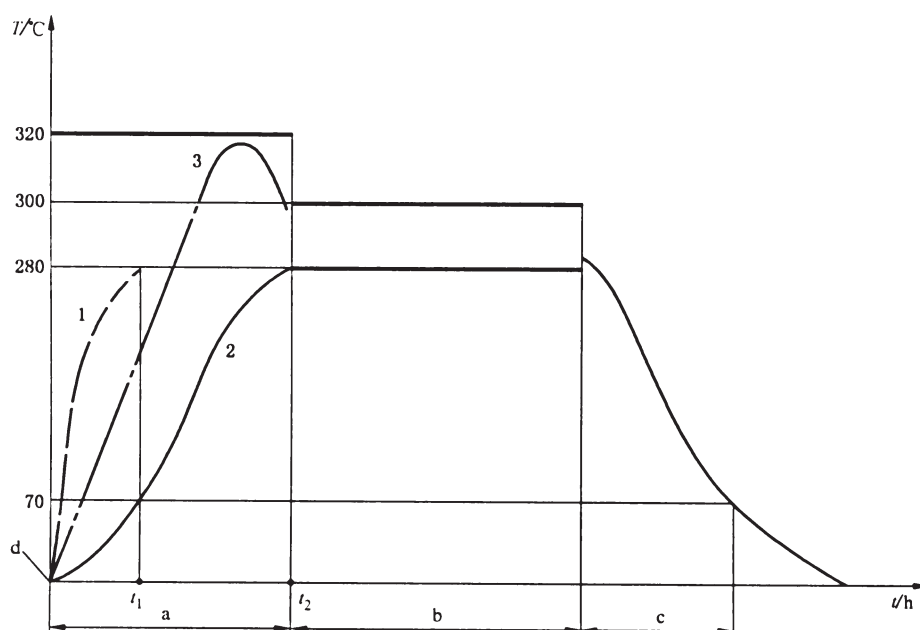
L_s ——两支撑辊轴心之间的距离,单位为米(m);

h ——试样的厚度,单位为米(m)。

附录 C
(资料性附录)
均质处理过程及系统的校准

C.1 校准准则

均质处理过程及系统在 100% 装载量和 10% 装载量的情况下, 均应满足图 C.1 中所示的时间-温度曲线的要求。



T 轴: 温度($^{\circ}\text{C}$); t : 时间(h); t_1 : 第一片玻璃达到 280°C 所需的时间;

t_2 : 最后一片玻璃达到 280°C 所需的时间(h);

1——第一片玻璃达到 280°C ;

2——最后一片玻璃达到 280°C ;

3——玻璃温度。

a: 加热阶段;

b: 保温阶段;

c: 冷却阶段度;

d: 环境温度。

图 C.1 时间-温度校准曲线

C.2 均质炉的装载及玻璃表面温度的测定

均质炉装载 1 个、2 个、6 个、8 个或 9 个装载架的类型、放置方式及热电偶的放置位置见图 C.2~图 C.9。

应确定玻璃的间隔距离及间隔体的类型、位置、材料及形状。在校准过程使用的最小间隔应同均质生产过程中所采用的最小间隔相同。

C.3 校准过程

C.3.1 炉内温度的测量及玻璃表面温度的测量应在均质炉 100% 装载量和 10% 装载量两种状态下进

行。100%装载量取决于玻璃的尺寸、厚度及均质炉的内腔体积。

C.3.2 在靠近气流出口处安装控温件以测定热浸炉内空气温度。玻璃表面温度用热电偶测量,热电偶的数量和布置见图 C.2~图 C.9,将热电偶与玻璃表面充分接触并粘在玻璃表面,其位置距玻璃边部距离应大于 25 mm。

C.3.3 校准开始时,炉内温度不得超过 50 °C。

C.3.4 在加热阶段,玻璃任一部位的温度不得超过 320 °C,并记录如下参数:

- T_c 控温件的温度(任一时刻);
- t_1 第一个热电偶达到 280 °C 的时间;
- T_{c_1} 在 t_1 时刻控温件的温度;
- t_2 最后一个热电偶达到 280 °C 的时间;
- $T_{c_{max}}$ 控温件在整个加热阶段过程中的最高温度;
- $t_{c_{max}}$ 出现 $T_{c_{max}}$ 的时间;
- T_{glass} 用热电偶测量的玻璃表面的温度(在任一时刻)(见图 C.2~图 C.9)。

C.3.5 保温阶段从 t_2 开始并保持至少 2 h。玻璃表面温度 T_{glass} 应保持在 290 °C ± 10 °C 范围内,记录控温件 T_c 的温度。

C.3.6 冷却阶段从 $t_2 + 2$ h 开始,记录控温件 T_c 的温度。可在 T_c 达到 70 °C 或以下时打开均质炉门。

C.4 记录

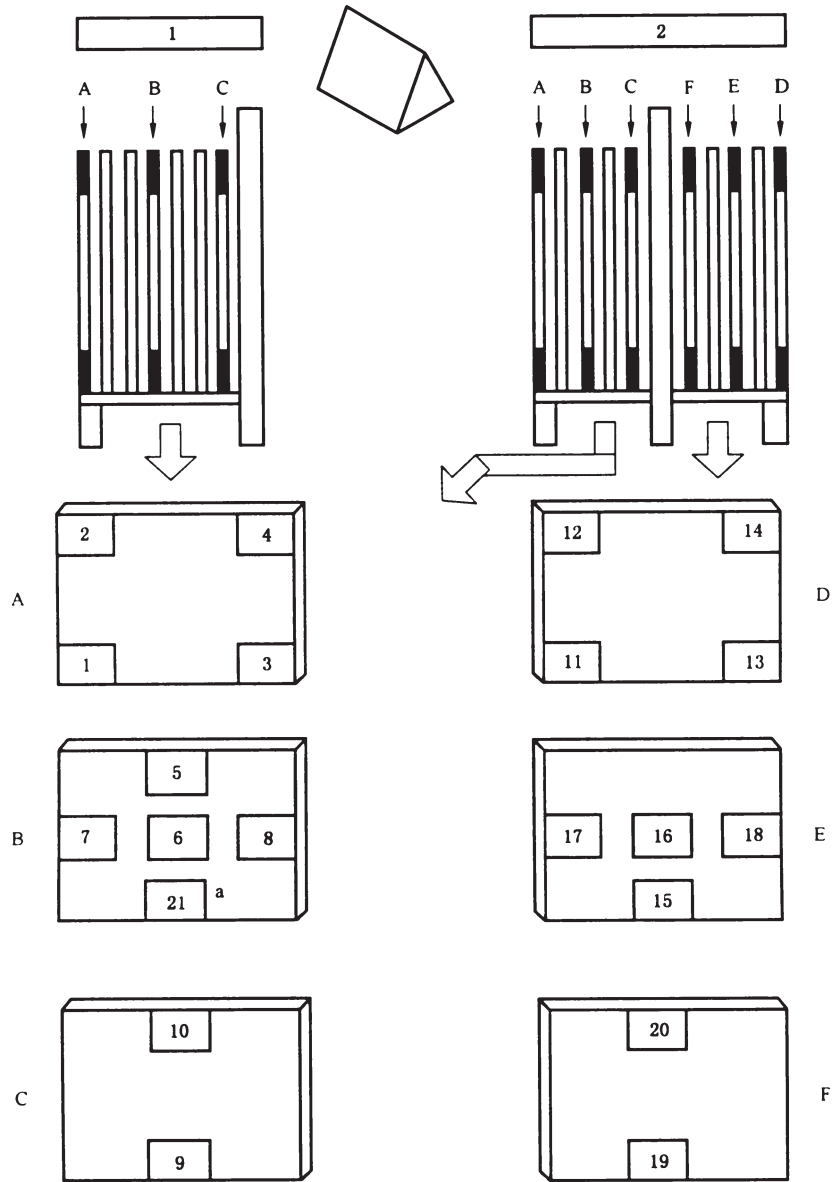
试验参数:

- t_1, T_{c_1} ;
- $T_{c_{max}}, t_{c_{max}}$;
- t_2 ;
- T_c, T_{glass} ;
- 玻璃间隔距离;
- 间隔体位置、材料、形状;
- 装载架的类型及布置。

C.5 结果表达

如果温度曲线不能达到图 C.1 的要求,则认为该均质炉校准不合格。

只有在 100%装载量和 10%装载量两种情况下的校准温度曲线均满足图 C.1 的要求时,均质炉才可用于实际均质处理。

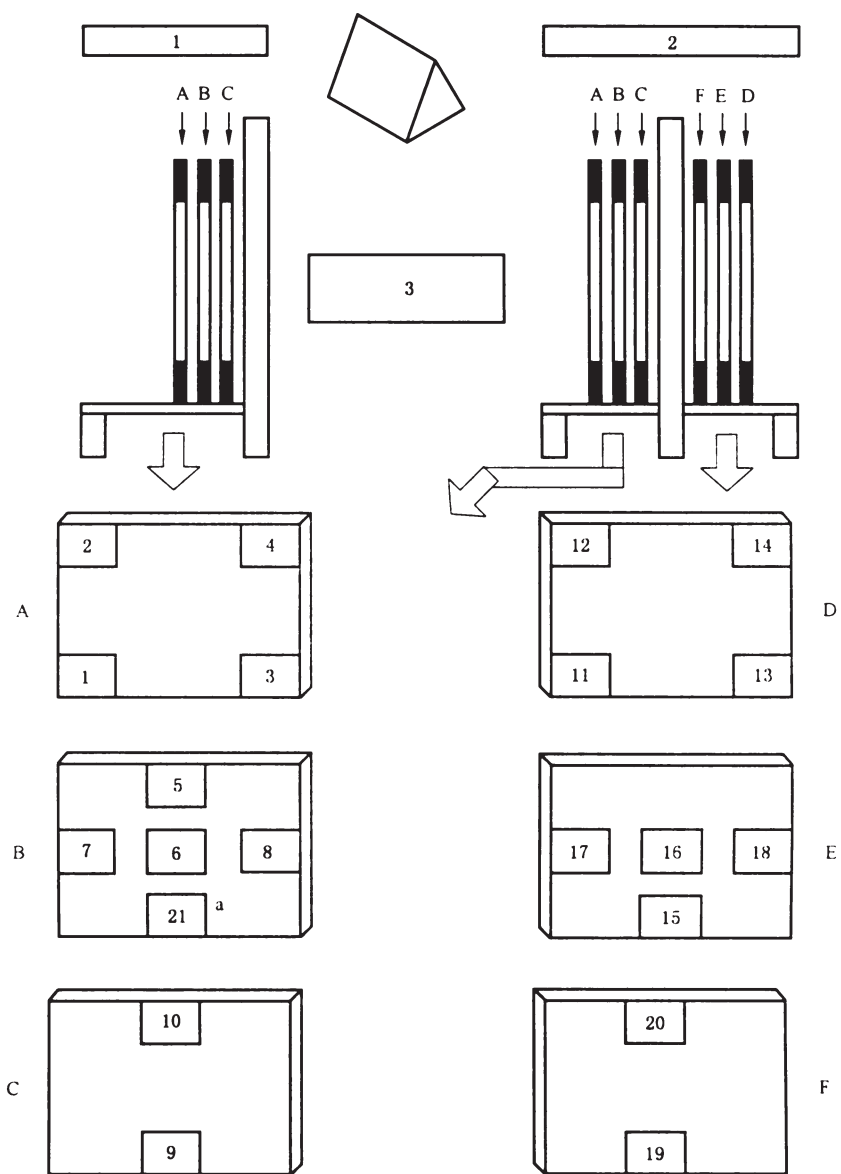


1——单向装载架；

2——双向装载架。

a: 只适用于单向装载架。

图 C.2 第 1 类 1 个装载架 100% 装载量



- 1——单向装载架；
- 2——双向装载架；
- 3——架上至少3块玻璃平行放置。
- a:只适用于单向装载架。

图 C.3 第1类 1个装载架 10%装载量

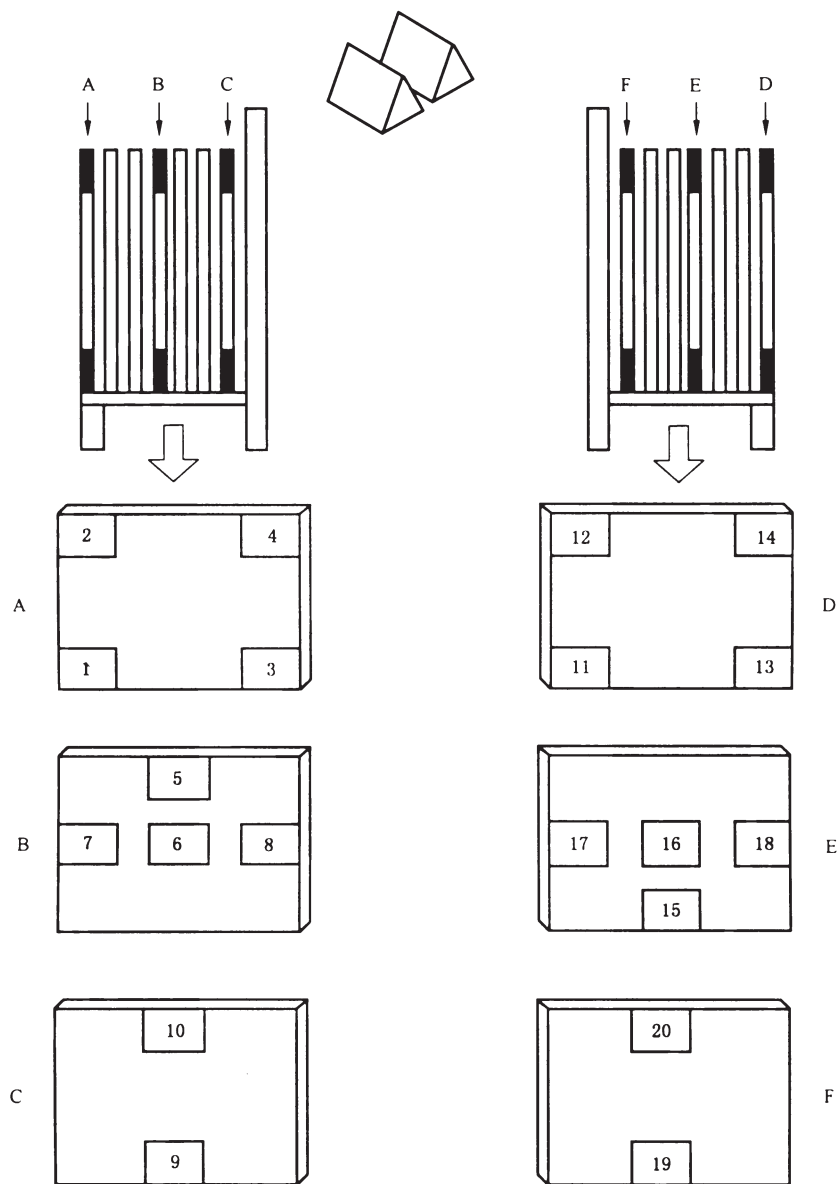
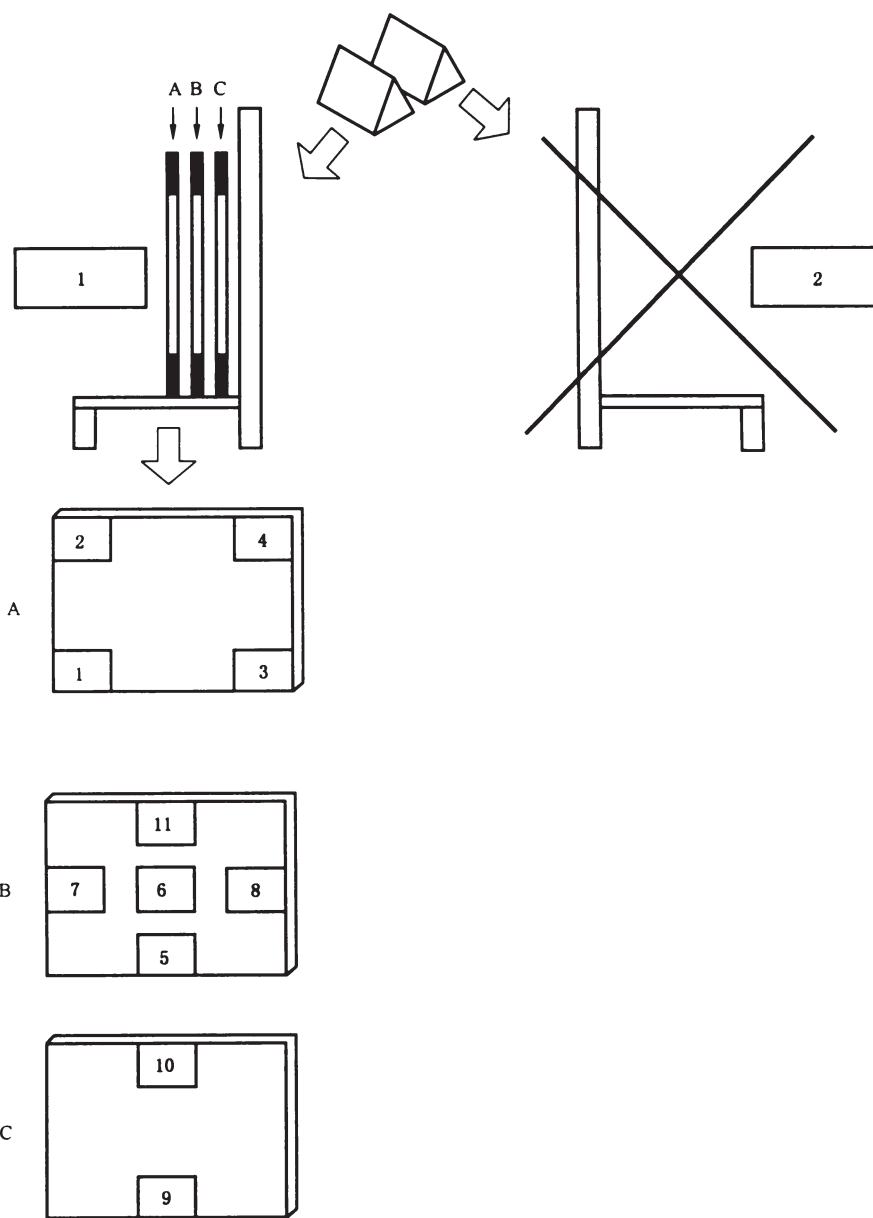


图 C.4 第 2 类 2 个单向装载架 100% 装载量



1——第 1 个装载架,至少 3 片玻璃平行放置;

2——第二个装载架空载。

图 C.5 第 2 类 2 个单向装载架 10%装载量

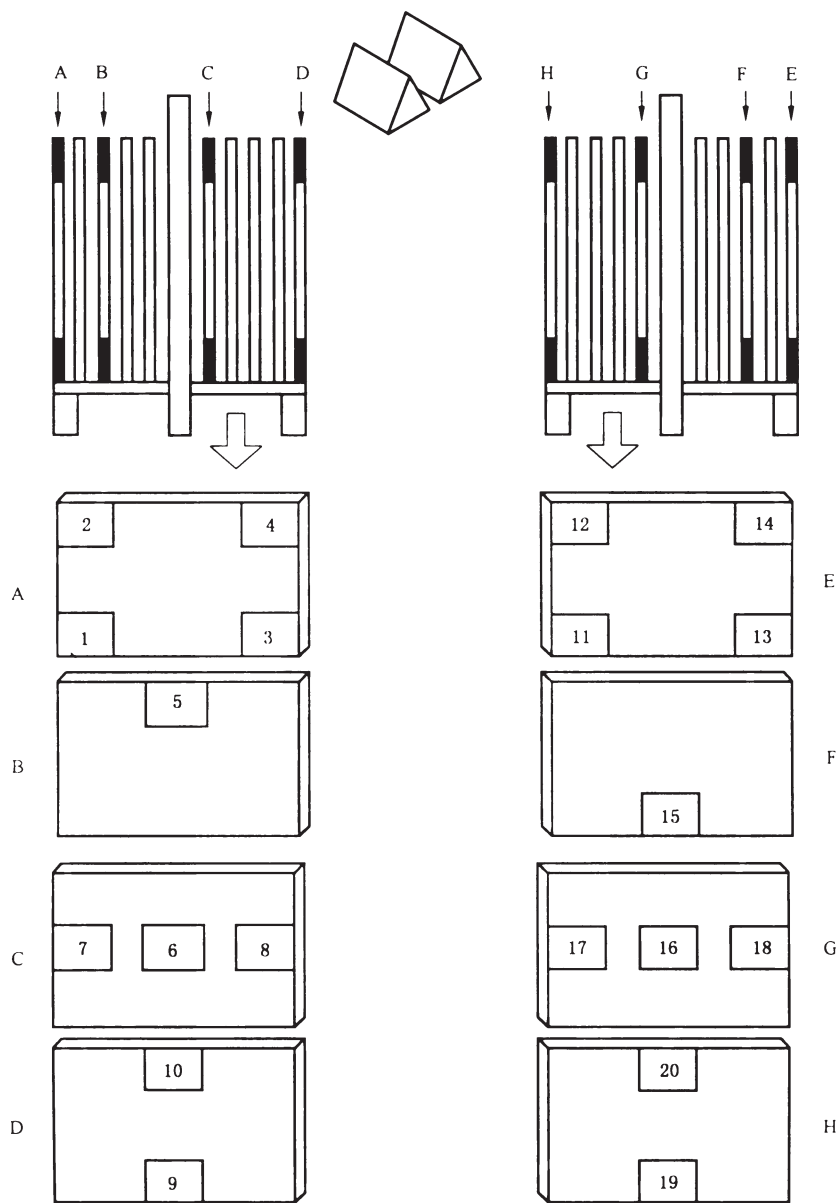
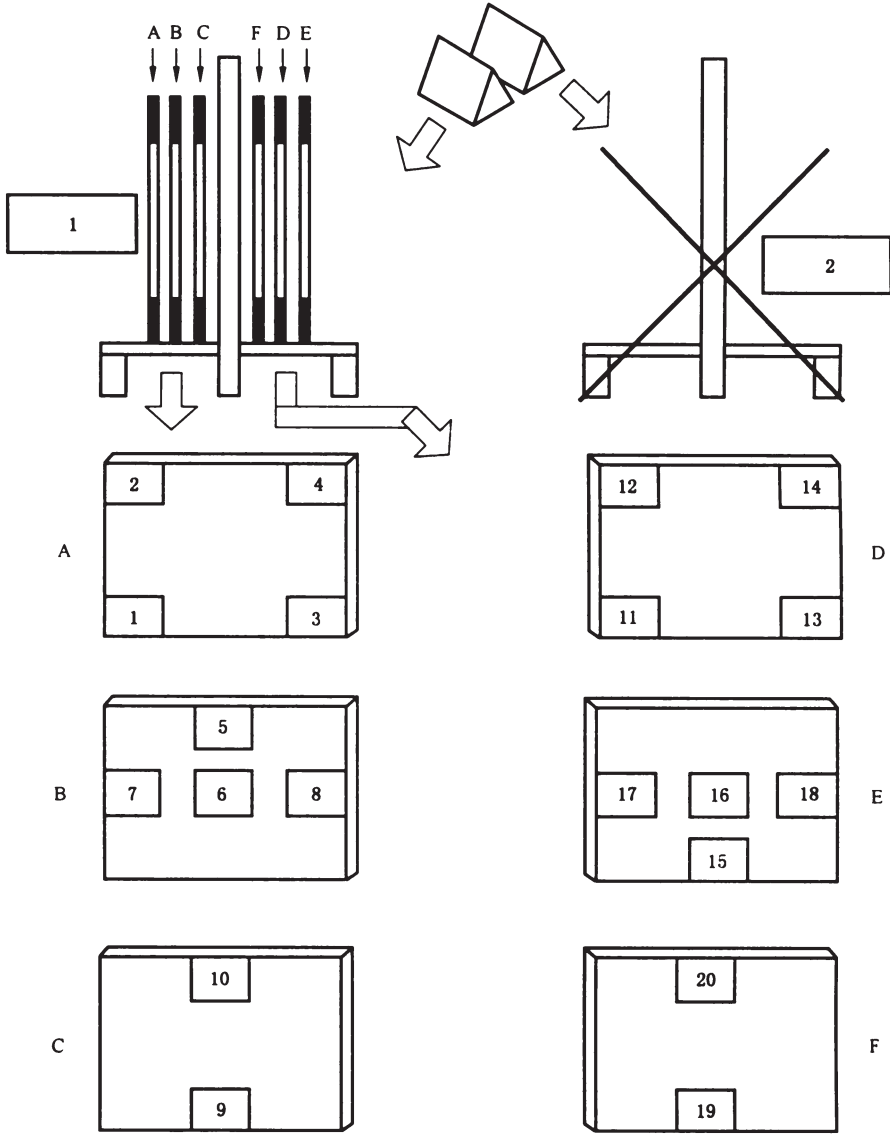


图 C.6 第 2 类 2 个双向装载架 100% 装载量



1——第 1 个装载架,每边均至少 3 片玻璃平行放置;
 2——第二个装载架空载。

图 C.7 第 2 类 2 个双向装载架 10%装载量

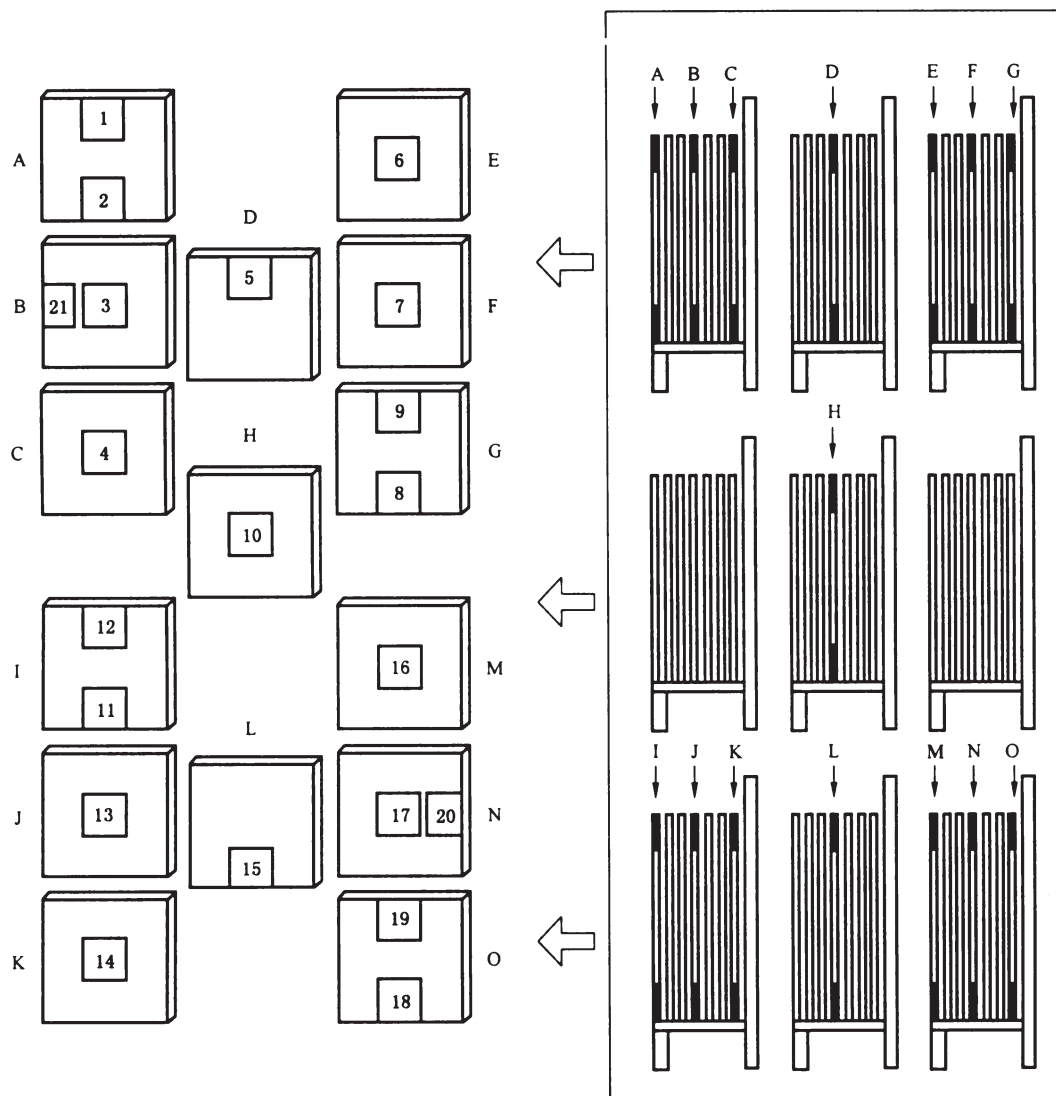
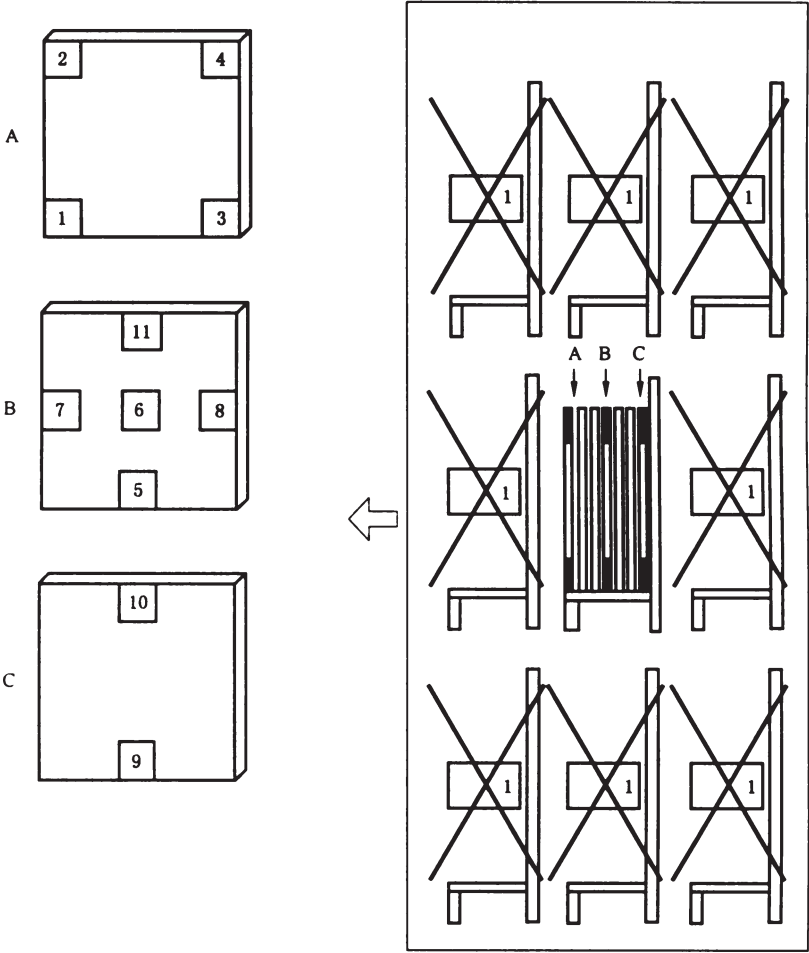


图 C.8 第 3 类 6 个或 8 个或 9 个装载架…… 100% 装载量



1——空载。

图 C.9 第 9 类 6 个或 8 个或 9 个装载架 …… 10% 装载量

前 言

本标准参考英国标准 BS5713: 1979《中空玻璃技术要求》、ASTME546—88《中空玻璃结霜点测试方法》和 JISR3209—1998《中空玻璃》标准。本标准是在原国家标准 GB/T11944—1989《中空玻璃》和 GB/T7020—1986《中空玻璃测试方法》的基础上修订的,并将两标准合为一个标准。

本标准与 GB/T11944—1989 和 GB/T7020—1986 的主要技术差异为:

- 中空玻璃重新定义。包括了胶条式中空玻璃;
- 中空玻璃常用规格、最大尺寸采用了 BS5713: 1979 的规定;
- 中空玻璃偏差采用了 JISR3209—1998 的规定;
- 露点实验中对露点仪与玻璃的吸热时间参照了 ASTM E546—1998 和 JIS R3209—1998 标准进行了具体规定;
- 增加了对密封性能实验、露点实验、气候循环耐久性实验的环境条件要求;
- 耐紫外线辐射性能增加了对原片玻璃的错位、胶条蠕变等缺陷的要求。对该项实验的环境条件不作要求;
- 将气候循环耐久性能和高温高湿耐久性能分开进行判定。

本标准自实施之日起,同时代替 GB/T11944—1989 和 GB/T7020—1986。

本标准由中国建材工业协会提出。

本标准由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:秦皇岛玻璃工业研究设计院。

本标准主要起草人:李勇、刘志付、嵇书伟、高淑兰、董凤龙、王立祥、李新达。

本标准首次发布于 1989 年 12 月 23 日。本次为第一次修订。

中空玻璃

1 范围

本标准规定了中空玻璃的规格、技术要求、实验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。
本标准适用于建筑、冷藏等用途的中空玻璃。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

GB/T1216 外径千分尺（neq ISO 3611）

GB9962 夹层玻璃

GB/T9963 钢化玻璃

GB11614 浮法玻璃

GB17841 幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃

JC/T486 中空玻璃用弹性密封胶

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

中空玻璃

Sealed insulating glass unit

两片或多片玻璃以有效支撑均匀隔开并粘接密封，使玻璃层间形成有干燥气体空间的制品。

4 规格

常用中空玻璃形状和最大尺寸见表1。

表1

单位为毫米

玻璃厚度	间隔厚度	长边最大尺寸	短边最大尺寸 (正方形除外)	最大面积/m ²	正方形 边长最大尺寸
3	6	2110	1270	2.4	1270
	9~12	2110	1270	2.4	1270
4	6	2420	1300	2.86	1300
	9~10	2440	1300	3.17	1300
	12~20	2440	1300	3.17	1300
5	6	3000	1750	4.00	1750
	9~10	3000	1750	4.80	2100
	12~20	3000	1815	5.10	2100

表 1 (续)

单位为毫米

玻璃厚度	间隔厚度	长边最大尺寸	短边最大尺寸 (正方形除外)	最大面积/m ²	正方形 边长最大尺寸
6	6	4550	1980	5.88	2000
	9~10	4550	2280	8.54	2440
	12~20	4550	2440	9.00	2440
10	6	4270	2000	8.54	2440
	9~10	5000	3000	15.00	3000
	12~20	5000	3180	15.90	3250
12	12~20	5000	3180	15.90	3250

5 要求

5.1 材料

中空玻璃所用材料应满足中空玻璃制造和性能要求。

5.1.1 玻璃

可采用浮法玻璃、夹层玻璃、钢化玻璃、幕墙用钢化玻璃和半钢化玻璃、着色玻璃、镀膜玻璃和压花玻璃等。浮法玻璃应符合 GB11614 的规定,夹层玻璃应符合 GB9962 的规定,钢化玻璃应符合 GB/T9963 的规定、幕墙用钢化玻璃和半钢化玻璃应符合 GB17841 的规定。其它品种的玻璃应符合相应标准或由供需双方商定。

5.1.2 密封胶

密封胶应满足以下要求:

- (1) 中空玻璃用弹性密封胶应符合 JC/T486 的规定。
- (2) 中空玻璃用塑性密封胶应符合有关规定。

5.1.3 胶条

用塑性密封胶制成的含有干燥剂和波浪型铝带的胶条,其性能应符合相应标准。

5.1.4 间隔框

使用金属间隔框时应去污或进行化学处理。

5.1.5 干燥剂

干燥剂质量、性能应符合相应标准。

5.2 尺寸偏差

5.2.1 中空玻璃的长度及宽度允许偏差见表 2。

表 2

单位为毫米

长(宽)度 L	允许偏差
$L < 1000$	± 2
$1000 \leq L < 2000$	+2、-3
$L \geq 2000$	± 3

5.2.2 中空玻璃厚度允许偏差见表 3。

表 3

单位为毫米

公称厚度 t	允许偏差
$T < 17$	± 1.0
$17 \leq t < 22$	± 1.5
$T \geq 22$	± 2.0

注:中空玻璃的公称厚度为玻璃原片的玻璃厚度与间隔厚度之和。

5.2.3 中空玻璃两对角线之差

正方形和矩形中空玻璃对角线之差应不大于对角线平均长度的 0.2%。

5.2.4 中空玻璃的胶层厚度

单道密封胶层厚度为 $10\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ ，双道外层密封胶层厚度为 $5\text{ mm} \sim 7\text{ mm}$ （见图 1），胶条密封胶层厚度为 $8\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ （见图 2），特殊规格或有特殊要求的产品由供需双方商定。

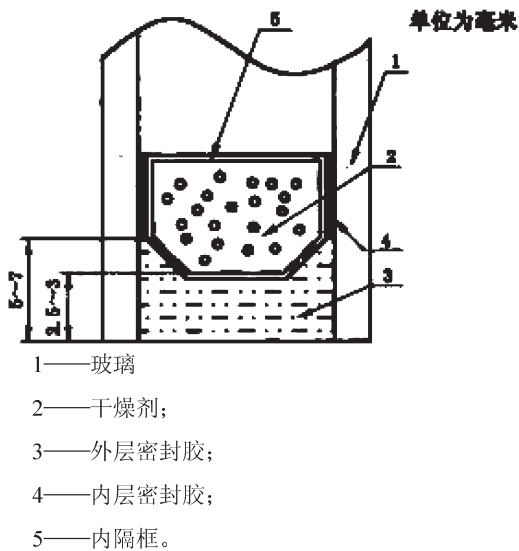


图 1 密封胶厚度

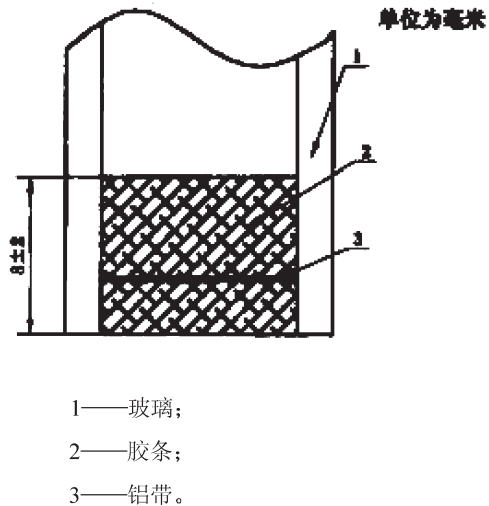


图 2 胶条厚度

5.2.5 其它规格和类型的尺寸偏差由供需双方协商决定。

5.3 外观

中空玻璃不得有妨碍透视的污迹、夹杂物及密封胶飞溅现象。

5.4 密封性能

20 块 $4\text{ mm} + 12\text{ mm} + 4\text{ mm}$ 试样全部满足以下两条规定为合格：（1）在试验压力低于环境气压 $10\text{ kPa} \pm 0.5\text{ kPa}$ 下，初始偏差必须 $\geq 0.8\text{ mm}$ ；（2）在改气压下保持 2.5h 后，厚度偏差的减少应不超过初始偏差的 15%。

20 块 $5\text{ mm} + 9\text{ mm} + 5\text{ mm}$ 试样全部满足以下两条规定为合格：（1）在试验压力低于环境气压 $10\text{ kPa} \pm 0.5\text{ kPa}$ 下，初始偏差必须 $\geq 0.5\text{ mm}$ ；（2）在该气压下保持 2.5h 后，厚度偏差的减少应不超过初始偏差的 15%。

其它厚度的样品供需双方商定。

5.5 露点

20 块试样露点均 $\leq -40^\circ\text{C}$ 为合格。

5.6 耐紫外线辐射性能

2 块试样紫外线照射 168 h，试样内表面上均无结雾或污染的痕迹、玻璃原片无明显错位和产生胶条蠕变为合格。如果有 1 块或 2 块试样不合格，可另取 2 块备用试样重新试验，2 块试样均满足要求为合格。

5.7 气候循环耐久性能

试样经循环试验后进行露点测试。4 块试样露点 $\leq -40^\circ\text{C}$ 为合格。

6 试验方法

6.1 尺寸偏差。

中空玻璃长、宽、对角线和胶层厚度用钢尺测量。

中空玻璃厚度用符合 GB/T1216 规定的精度为 0.01mm 的外径千分尺或具有相同精度的仪器，在距玻璃板边 15mm 内的四边中点测量。测量结果的算术平均值即为厚度值。

6.2 外观

以制品或样品为试样，在较好的自然光线或散射光照下（见图 3），距中空玻璃正面 1m，用肉眼进行检查。

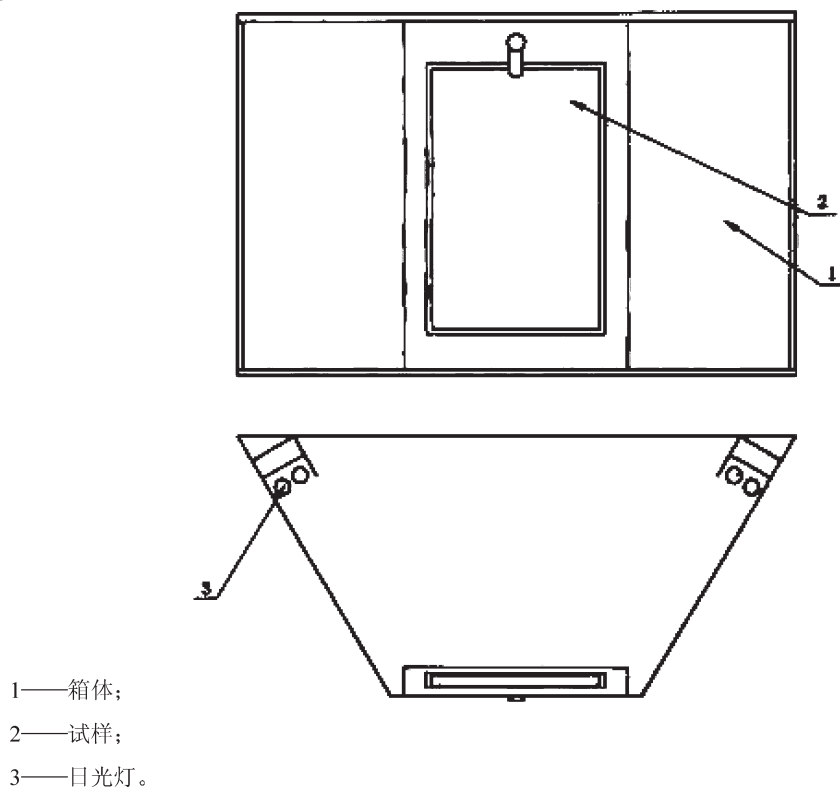


图 3 观察箱

6.3 密封试验

6.3.1 试验原理

试样放在低于环境气压 $10\text{KPa} \pm 0.5\text{kPa}$ 的真空箱内，其内部压力大于箱内压力，以测量试样厚度增长程度及变形的稳定程度来判定试样的密封性能。

6.3.2 仪器设备

真空箱：由金属材料制成的能达到试验要求真空度的箱子。真空箱内装有测量厚度变化的支架和百分表，支点位于试样中部（见图 4）。

6.3.3 试验条件

试样为 20 块与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 $510\text{ mm} \times 360\text{ mm}$ 的样品，试验在 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度 30%~75% 的环境中进行。试验前全部试样在该环境放置 12h 以上。

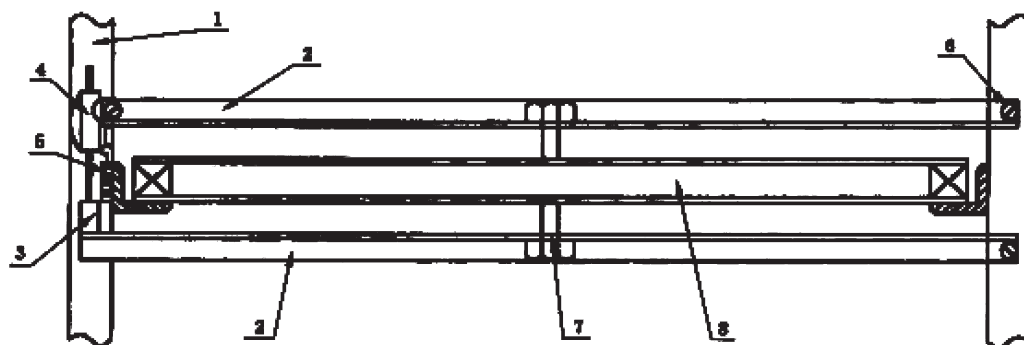
6.3.4 试验步骤

6.3.4.1 将试样分批放入真空箱内，安装在装有百分表的支架中。

6.3.4.2 把百分表调整到零点或记下百分表初始读数。

6.3.4.3 试验时把真空箱内压力降到低于环境气压 $10\text{kPa} \pm 0.5\text{kPa}$ 。在到达低压后 5min~10min 内记下百分表读数，计算出厚度初始偏差。

6.3.4.4 保持低压 2.5h 后，在 5min 内再记下百分表的读数，计算出厚度偏差。



- 1—主框架；
- 2—试样支架；
- 3—触点；
- 4—百分表；
- 5—弹簧；
- 6—枢轴；
- 7—支点；
- 8—试样。

图 4 密封试验装置

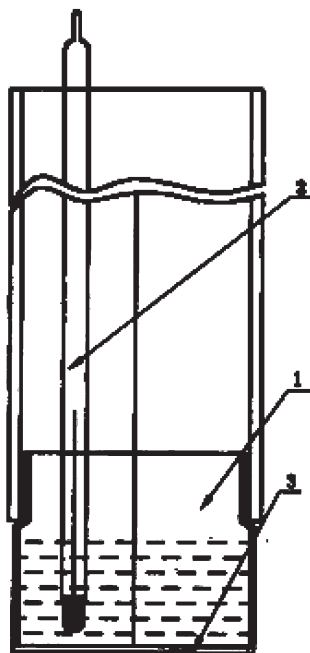
6.4 露点试验

6.4.1 试验原理

放置露点仪后玻璃表面局部冷却，当达到一定温度后，内部水气在冷点部位结露，该温度为露点。

6.4.2 仪器设备

6.4.2.1 露点仪：测量管的高度为 300mm，测量表面直径为 $\phi 50\text{mm}$ （见图 5）；



- 1—铜槽；
- 2—温度计；
- 3—测量面。

图 5 露点仪

6.4.2.2 温度计：测量范围为 $-80^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，精度为 1°C 。

6.4.3 试验条件

试样为制品或 20 块与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 $510\text{mm}\times 360\text{mm}$ 的样品，试验在温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $30\%\sim 75\%$ 的条件下进行。试验前将全部试样在该环境条件下放置一周以上。

6.4.4 试验步骤

6.4.4.4 向露点仪的容器中注入约 25mm 的乙醇或丙酮，再加入干冰，使其温度冷却到等于或低于 -40°C 并试验中保持该温度。

6.4.4.2 将试样水平放置，在上面涂一层乙醇或丙酮，使露点仪与该表面紧密接触，停留时间按表 4 的规定。

表 4

原片玻璃厚度/mm	接触时间/min
≤ 4	3
5	4
6	5
8	7
≥ 10	10

6.4.4.3 移开露点仪，立刻观察玻璃试样的内表面上有无结露或结霜。

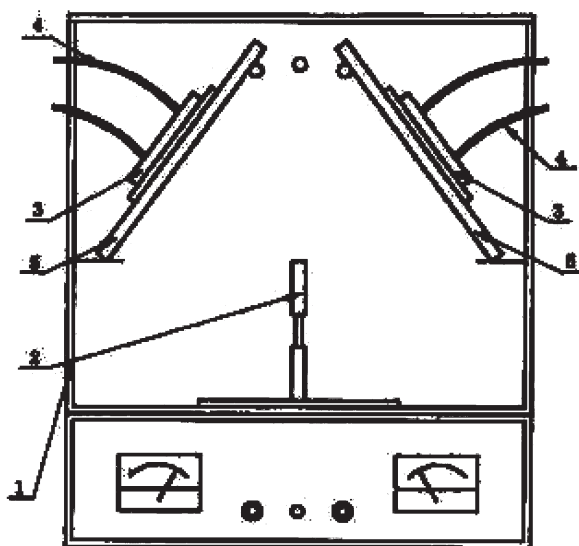
6.5 耐紫外线辐照试验

6.5.1 试验原理

此项试验是检验中空玻璃耐紫外线辐照性能，照射后密封胶如果有有机物、水等挥发物，通过冷却水盘可以把这些物质吸附到玻璃内表面。并检验试样在紫外线辐照下胶条蠕变情况。

6.5.2 仪器设备

6.5.2.1 紫外线试验箱：箱体尺寸为 $560\text{mm}\times 560\text{mm}\times 560\text{mm}$ ，内装有紫铜板制成的 $\Phi 150\text{mm}$ 的冷却盘 2 个（见图 6）。



- 1—箱体；
- 2—光源；
- 3—冷却盘；
- 4—冷却水管；
- 5—试样。

图 6 紫外线试验箱

6.5.2.2 光源为 MLU 型 300W 紫外线灯, 电压 $220\text{V} \pm 5\text{V}$, 其输出功率不低于 $40\text{W}/\text{m}^2$, 每次试验前必须用照度计检查光源输出功率。

6.5.2.3 试验箱内温度为 $50\text{C} \pm 3\text{C}$ 。

6.5.3 试验条件

试样为 4 块 (2 块试验、2 块备用) 与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 $510\text{mm} \times 360\text{mm}$ 的样品。

6.5.4 试验步骤

6.5.4.1 在试验箱内放 2 块试样, 试样放置如图 6, 试样中心与光源相距 300mm, 在每块试样中心表面各放置冷却板, 然后连续通水冷却, 进口水温保持在 $16\text{C} \pm 2\text{C}$, 冷却板进出口水温相差不得超过 2C 。

6.5.4.2 紫外线连续照射 168h 后, 把试样移出放到 $23\text{C} \pm 2\text{C}$ 温度下存放一周, 然后擦净表面。

6.5.4.3 按照 6.2 观察试样的内表面有无雾状、油状或其它污物, 玻璃是否有明显错位、胶条有无蠕变。

6.6 气候循环耐久性试验

6.6.1 试验原理

此项试验是加速户外自然条件的模拟试验, 通过试验来考察试样耐户外自然条件的能力。试验后根据露点测试来确定该项性能的优劣。

6.6.2 仪器设备

气候循环试验装置: 由加热、冷却、喷水、吹风等能够达到模拟气候变化要求的部件构成 (见图 7)。

6.6.3 试验条件

试样位 6 块 (4 块试验、2 块备用) 与制品在同一工艺条件下制作的尺寸为 $510\text{mm} \times 360\text{mm}$ 未经 6.5 试验的中空玻璃。试验在温度 $23\text{C} \pm 2\text{C}$, 相对湿度 30%~75% 的条件下进行。

6.6.4 试验步骤

6.6.4.1 将 4 块试样装在气候循环装置的框架上, 试样的一个表面暴露在气候循环条件下, 另一表面暴露在环境温度下。安装时注意不要使试样产生机械应力。

6.6.4.2 气候循环试验进行 320 个连续循环, 每个循环周期分为三个阶段。

加热阶段: 时间为 $90\text{min} \pm 1\text{min}$, 在 $60\text{min} \pm 30\text{min}$ 内加热到 $52\text{C} \pm 2\text{C}$, 其余时间保温。

冷却阶段: 时间为 $90\text{min} \pm 1\text{min}$, 冷却 25min 后用 $24\text{C} \pm 3\text{C}$ 的水向试样表面喷 5min, 其余时间通风冷却。

制冷阶段: 时间为 $90\text{min} \pm 1\text{min}$, 在 $60\text{min} \pm 30\text{min}$ 内将温度降低到 $-15\text{C} \pm 2\text{C}$, 其余时间保温。

最初 50 个循环里最多允许 2 块试样破裂, 可用备用试样更换, 更换后继续试验。更换后的试样在进行 320 次循环试验。

6.6.4.3 完成 320 次循环后, 移出试样, 在 $23\text{C} \pm 2\text{C}$ 和相对湿度 30%~75% 的条件下放置一周, 然后按 6.4 测量露点。

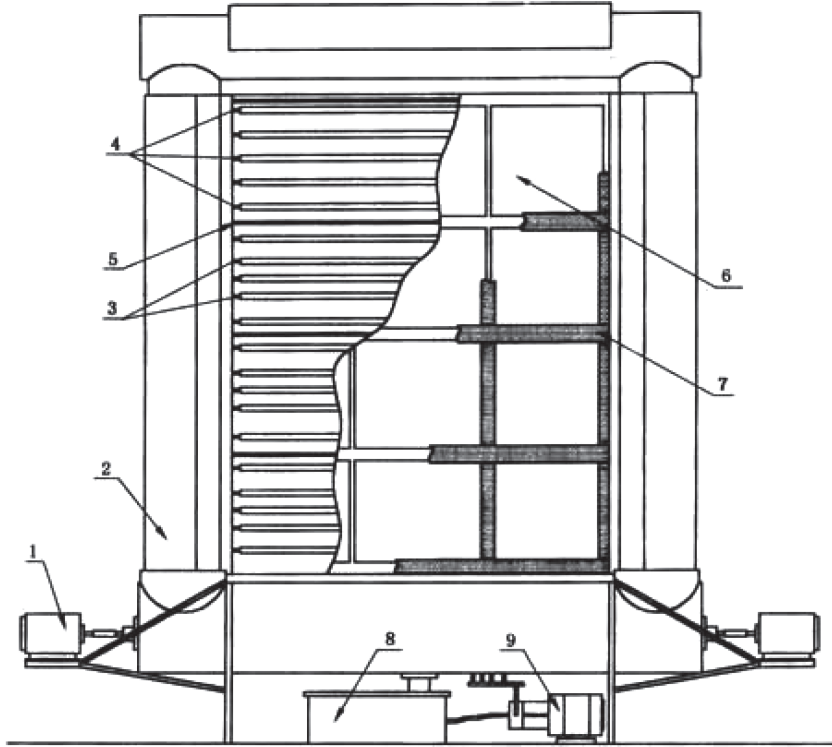
6.7 试验高温耐久性试验

6.7.1 试验原理

此项试验是检验中空玻璃在高温高湿环境下的耐久性能, 试样经高温高湿及温度变化产生热胀冷缩, 强制水气进入试样内部, 试验后根据露点测试确定该项性能的优劣。

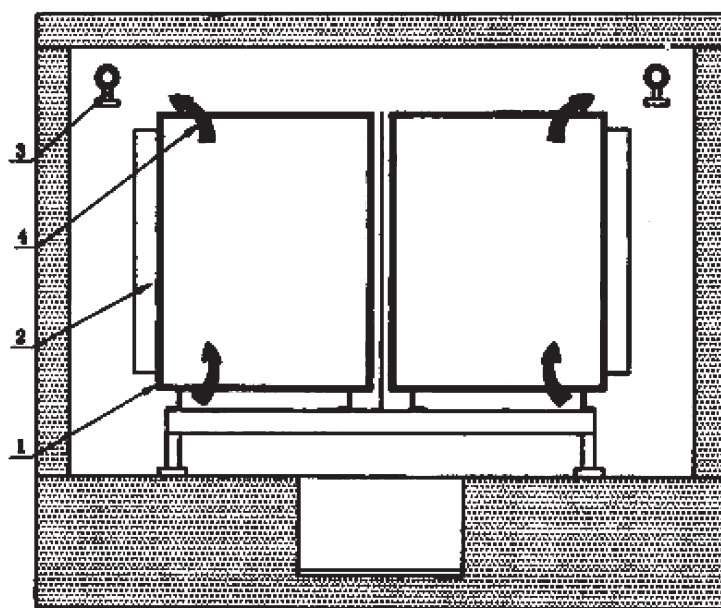
6.7.2 仪器设备

高温高湿试验箱 (见图 8): 由加热、喷水装置构成。



- 1——风扇电机;
- 2——风道;
- 3——加热器;
- 4——冷却管;
- 5——喷水管;
- 6——试样;
- 7——试样框架;
- 8——水槽;
- 9——水渠;

图 7 气候循环试验装置



- 1——试样；
- 2——隔板；
- 3——喷水嘴；
- 4——喷射产生的气流。

图 8 高温高湿试验箱

6.7.3 试验条件

试样为 10 块（8 块、2 块备用）与在同一工艺条件下制作的尺寸为 510mm×360mm，未经 6.5 和 6.6 试验的中空玻璃；放置在相对湿度大于 95% 的高温高湿试验箱内，在箱壁和箱板之间连续喷水，使温度在 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 之间有规律变动。

6.7.4 试验步骤

6.7.4.1 试验进行 224 次循环，每个循环分为两个阶段

加热阶段：时间为 $140\text{min} \pm 1\text{min}$ ，在 $90\text{min} \pm 1\text{min}$ 内将箱内温度提高到 $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，其余时间保温。

冷却阶段：时间为 $40\text{min} \pm 1\text{min}$ ，在 $30\text{min} \pm 1\text{min}$ 内将箱内温度降低到 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，其余时间保温。

6.7.4.2 试验最初 50 个循环里最多允许有 2 块试样破裂，可以更换后继续试验。更换后的试样再进行 224 次循环试验。

6.7.4.3 完成 224 次循环后移出试样，在温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 30%~75% 的条件下放置一周，然后按 6.4 测量露点。

6 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 型式检验

型式检验项目包括外观、尺寸偏差、密封性能、露点、耐紫外线辐射性能、气候循环耐久性能和高湿耐久性能试验。

7.1.2 出厂检验

出厂检验项目包括外观、尺寸偏差。若要求增加其他检验项目由供需双方商定。

7.2 组批和抽样

7.2.1 组批：采用同一工艺条件下生产的中空玻璃，500 块为一批。

7.2.2 产品的外观、尺寸偏差按表 5 从交货批中随机抽样进行检验。

表 5

单位为块

批量范围	抽检数	合格判定数	不合格判定数
1~8	2	1	2
9~15	3	1	2
16~25	5	1	2
26~50	8	2	3
51~90	13	3	4
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11

对于产品所要求的其它技术性能，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。

7.3 判定规则

若不合格品数等于或大于表 5 的不合格判定数，则认为该批产品外观质量、尺寸偏差不合格。

其它性能也应符合相应条款的规定，否则认为该项不合格。

若上述各项中，有一项不合格，则认为该批产品不合格。

8 包装、标志、运输和贮存

8.1 包装

中空玻璃用木箱或集装箱包装，包装箱应符合国家有关标准规定。每块玻璃应用塑料或纸隔开，玻璃与包装箱之间用不易引起玻璃划伤等外观缺陷的轻软材料填实。

8.2 标志

包装标志应符合国家有关标准的规定，应包括产品名称、厂名、厂址、商标、规格、数量、生产日期、批号、执行标准，且应标明“朝上、轻搬正方、防雨、防潮、防日晒、小心破碎”等字样。

8.3 运输

产品可用各种类型车辆运输，搬运规则、条件等应符合国家有关规定。

运输时，不得平放或斜放，长度方向应与输送车辆运动方向相同，应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应垂直放置贮存在干燥的室内。

前 言

本标准与 EN 1863-1:2000《建筑用玻璃—热增强钠钙硅酸盐玻璃 第1部分 定义和描述》和 EN 1863-2:2004《建筑用玻璃—热增强钠钙硅酸盐玻璃 第2部分 一致性评价/产品标准》的一致性程度为非等效。本标准同时参考了 ASTM C 1048-04《热处理平板玻璃-热增强玻璃、镀膜和普通钢化玻璃产品规范》。

本标准代替 GB 17841—1999《幕墙用钢化玻璃与半钢化玻璃》，与 GB 17841—1999 相比主要技术差异为：

- 取消了钢化玻璃的技术要求；
- 取消了抗风压性能的技术要求，增加了碎片状态、弯曲强度的技术要求；
- 尺寸及允许偏差项目中增加了边长大于 3 000 mm 的技术要求，增加了对圆孔的技术要求；
- 外观质量项目中增加了对爆边缺陷的允许规定；
- 弯曲度项目中取消了对垂直法半钢化玻璃的要求；
- 增加了附录 A(规范性附录)。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国建筑玻璃标准化委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑材料检验认证中心。

本标准参加起草单位：广东金刚玻璃科技股份有限公司、和合科技集团有限公司、浙江中力控股集团有限公司、江苏秀强玻璃科技股份有限公司、中国南玻集团股份有限公司、上海耀华皮尔金顿玻璃股份有限公司、北京物华天宝安全玻璃有限公司、江门银辉安全玻璃有限公司、杭州钱塘江特种玻璃技术有限公司。

本标准主要起草人：吴辉廷、石新勇、王文彪、夏卫文、吴从真、孙大海、艾发智、龙霖星、杨宏斌、陈新盛、周健、平柏战、张坚华、贾祥道、赵威、邱娟。

本标准所代替标准的历次发布情况为：

- GB 17841—1999。

半钢化玻璃

1 范围

本标准规定了经热处理工艺制成的半钢化玻璃的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于经热处理工艺制成的建筑用半钢化玻璃。对于建筑以外用的半钢化玻璃,可根据其产品特点参照使用本标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,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 1216 外径千分尺

GB/T 8170 数值修约规则

GB 15763.2—2005 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

半钢化玻璃 heat strengthened glass

通过控制加热和冷却过程,在玻璃表面引入永久压应力层,使玻璃的机械强度和耐热冲击性能提高,并具有特定的碎片状态的玻璃制品。

4 分类

半钢化玻璃按生产工艺分类,分为:垂直法半钢化玻璃、水平法半钢化玻璃。

5 材料

生产半钢化玻璃所使用的原片,其质量应符合相应产品标准的要求。

6 要求

半钢化玻璃的各项性能及其试验方法应符合表1相应条款的规定。

表1 技术要求及试验方法条款

项目	技术要求	试验方法
厚度偏差	6.1	7.1
尺寸及允许偏差	6.2	7.2
边部质量	6.3	7.3
外观质量	6.4	7.4
弯曲度	6.5	7.5

表 1 (续)

项目	技术要求	试验方法
弯曲强度	6.6	7.6
表面应力	6.7	7.7
碎片状态	6.8	7.8
耐热冲击	6.9	7.9

6.1 厚度偏差

制品的厚度偏差应符合所使用的原片玻璃对应标准的规定。

6.2 尺寸及允许偏差

6.2.1 边长允许偏差

矩形制品的边长允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 边长允许偏差

单位为毫米

厚度	边长(L)			
	$L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 2\ 000$	$2\ 000 < L \leq 3\ 000$	$L > 3\ 000$
3、4、5、6	+1.0 -2.0	±3.0		±4.0
8、10、12	+2.0 -3.0			

6.2.2 对角线差

矩形制品的对角线差应符合表 3 的规定。

表 3 对角线差允许值

单位为毫米

玻璃公称厚度	边长(L)			
	$L \leq 1\ 000$	$1\ 000 < L \leq 2\ 000$	$2\ 000 < L \leq 3\ 000$	$L > 3\ 000$
3、4、5、6	2.0	3.0	4.0	5.0
8、10、12	3.0	4.0	5.0	6.0

6.2.3 圆孔

6.2.3.1 概述

本条款只适用于公称厚度不小于 4 mm 的制品。圆孔的边部加工质量由供需双方商定。

6.2.3.2 孔径

孔径一般不小于玻璃的公称厚度,孔径的允许偏差应符合表 4 的规定。小于玻璃的公称厚度的孔的孔径允许偏差由供需双方商定。

表 4 孔径及其允许偏差

单位为毫米

公称孔径(D)	允许偏差
$4 \leq D \leq 50$	±1.0
$50 < D \leq 100$	±2.0
$D > 100$	供需双方商定

6.2.3.3 孔的位置

6.2.3.3.1 孔的边部距玻璃边部的距离 a 应不小于玻璃公称厚度的 2 倍。如图 1 所示。

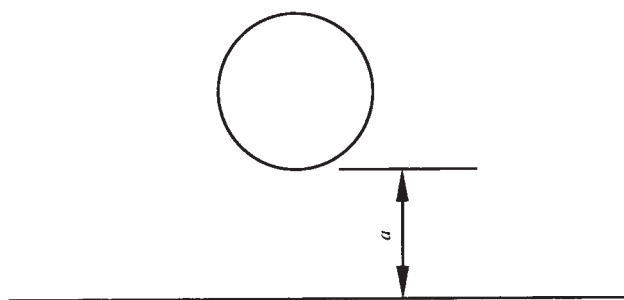


图 1 孔的边部距玻璃边部的距离示意图

6.2.3.3.2 两孔孔边之间的距离 b 应不小于玻璃公称厚度的 2 倍。如图 2 所示。

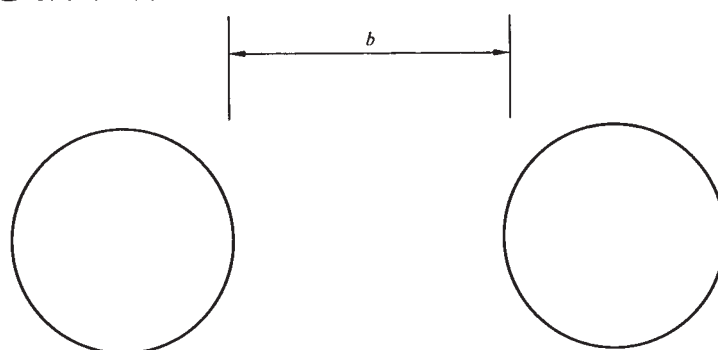


图 2 两孔孔边之间的距离示意图

6.2.3.3.3 孔的边部距玻璃角部的距离 c 应不小于玻璃公称厚度的 6 倍。如图 3 所示。

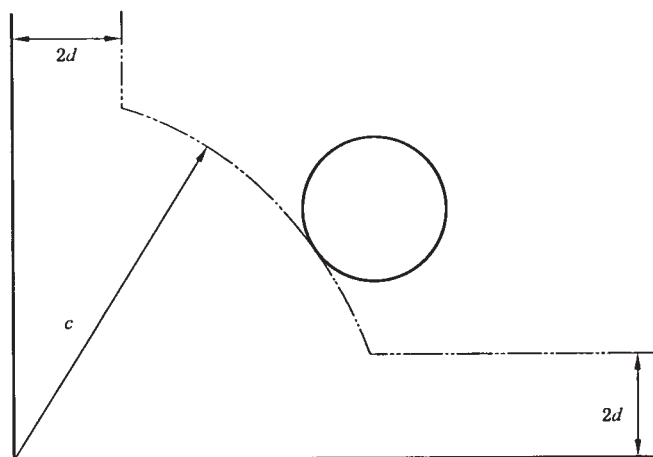


图 3 孔的边部距玻璃角部的距离示意图

注：如果某个孔的边部距玻璃边部的距离小于 35 mm，那么这个孔不应处在相对于玻璃角部对称的位置上（即圆孔的中心不能处于玻璃角部的对角线上）。具体位置由供需双方商定。

6.2.3.3.4 圆心位置表示方法及其允许偏差

圆孔圆心的位置的表达方法可参照图 4 进行。如图 4 建立坐标系，用圆孔的中心相对于玻璃的某个角或者某个虚拟的点的坐标 (x, y) 表达圆心的位置。

圆孔圆心的位置 x, y 的允许偏差与玻璃的边长允许偏差相同（见表 2）。

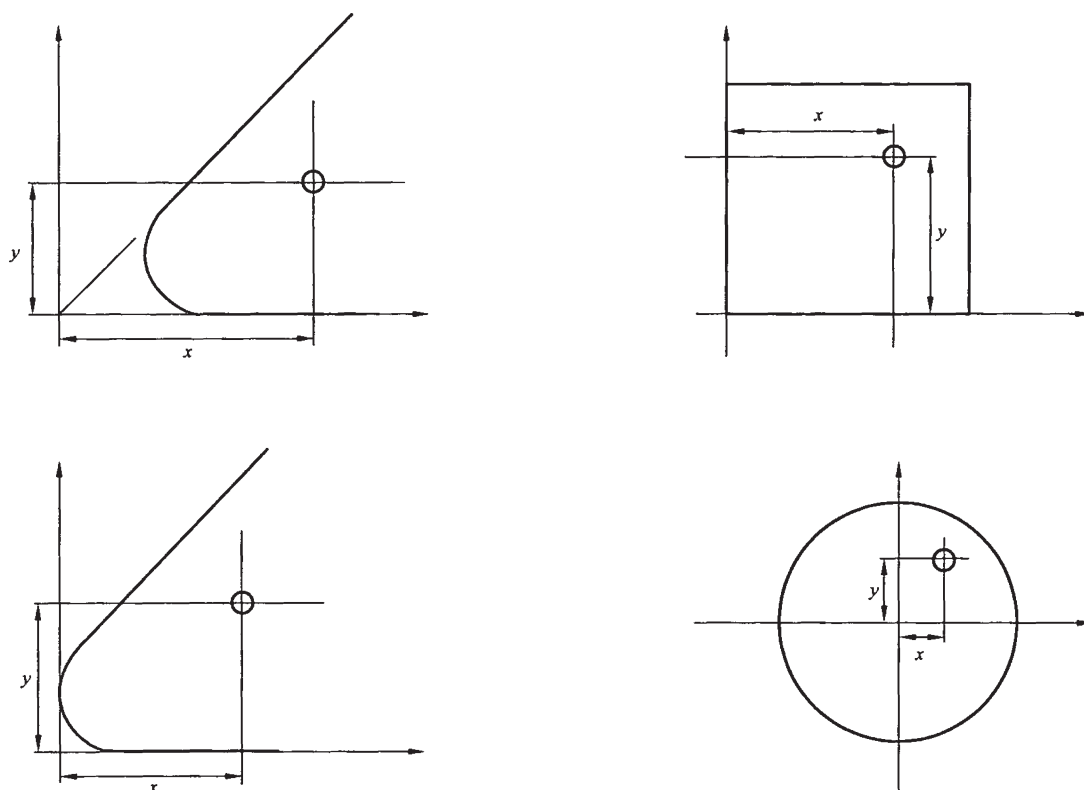


图 4 圆心位置表示方法

6.3 边部质量

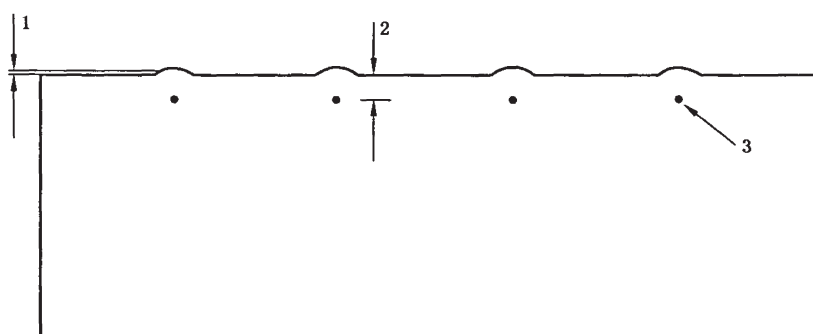
边部加工形状及质量由供需双方商定。

6.4 外观质量

制品的外观质量应满足表 5 的要求。

表 5 外观质量

缺陷名称	说明	允许缺陷数
爆边	每米边长上允许有长度不超过 10 mm, 自玻璃边部向玻璃板表面延伸深度不超过 2 mm, 自板面向玻璃厚度延伸深度不超过厚度 1/3 的爆边个数	1 处
划伤	宽度 ≤ 0.1 mm, 长度 ≤ 100 mm 每平方米面积内允许存在条数	4 条
	0.1 < 宽度 ≤ 0.5 mm, 长度 ≤ 100 mm 每平方米面积内允许存在条数	3 条
夹钳印	夹钳印与玻璃边缘的距离 ≤ 20 mm, 边部变形量 ≤ 2 mm (见图 5)	
裂纹、缺角	不允许存在	



- 1——边部变形；
2——夹钳印与玻璃边缘的距离；
3——夹钳印。

图 5 夹钳印示意图

6.5 弯曲度

水平法生产的平型制品的弯曲度应满足表 6 的规定。垂直法生产的平型制品的弯曲度由供需双方商定。

表 6 弯曲度

缺陷种类	弯曲度	
	浮法玻璃	其他
弓形/(mm/mm)	0.3%	0.4%
波形/(mm/300 mm)	0.3	0.5

6.6 弯曲强度

本条款由供需双方商定采用,按 7.6 进行检验,以 95%的置信区间,5%的破损概率弯曲强度应满足表 7 的要求。

表 7 弯曲强度

原片玻璃种类	弯曲强度值/MPa
浮法玻璃、镀膜玻璃	≥70
压花玻璃	≥55

6.7 表面应力

按照 7.7 进行检验,表面应力值应满足表 8 的要求。

表 8 表面应力值

原片玻璃种类	表面应力
浮法玻璃、镀膜玻璃	24 MPa ≤ 表面应力值 ≤ 60 MPa
压花玻璃	—

6.8 碎片状态

厚度小于等于 8 mm 的玻璃的碎片状态,按 7.8 进行检验,每片试样的破碎状态应满足 6.8.1 的要求。厚度大于 8 mm 的玻璃的碎片状态由供需双方商定。

6.8.1 碎片状态要求

6.8.1.1 碎片至少有一边延伸到非检查区域。

6.8.1.2 当有碎片的任何一边不能延伸到非检查区域时,此类碎片归类为“小岛”碎片和“颗粒”碎片(见图 6)。上述碎片应满足如下要求:

- a) 不应有两个及两个以上小岛碎片;

- b) 不应有面积大于 10 cm² 的小岛碎片；
- c) 所有“颗粒”碎片的面积之和不应超过 50 cm²。

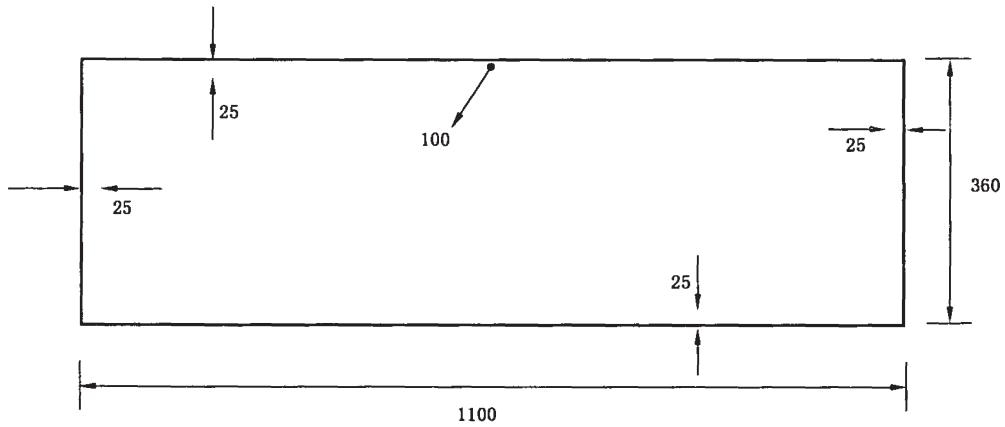
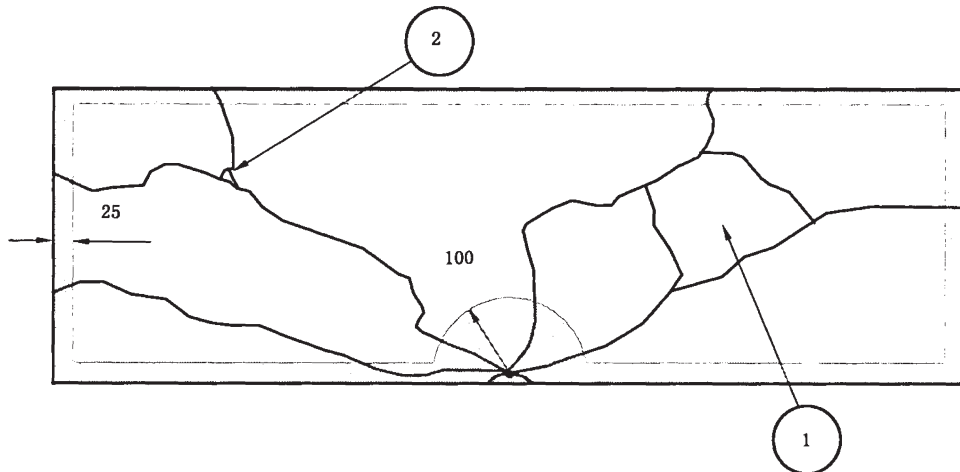


图 6 “非检查区域”示意图



- 1 ——“小岛”碎片，“小岛”碎片为面积大于等于 1 cm² 的碎片；
- 2 ——“颗粒”碎片，“颗粒”碎片为面积小于 1 cm² 的碎片。

图 7 “小岛”和“颗粒”碎片示意图

6.8.2 碎片状态放行条款

6.8.2.1 碎片至少有一边延伸到非检查区域。

6.8.2.2 当有碎片的任何一边不能延伸到非检查区域时，此类碎片归类为“小岛”碎片和“颗粒”碎片。

上述碎片应满足如下要求：

- a) 不应有 3 个及 3 个以上“小岛”碎片。
- b) 所有“小岛”碎片和“颗粒”碎片，总面积之和不应超过 500 cm²。

6.9 耐热冲击

本条款应由供需双方商定采用。按照 7.9 进行检验，试样应耐 100 °C 温差不破坏。

7 试验方法

7.1 厚度检验

以制品为试样，使用符合 GB/T 1216 规定的外径千分尺或与此同等精度的器具，在距玻璃板边 15 mm 内的四边中点测量。若有吊挂点，则应避免测量以吊挂点为中心 100 mm 半径圆区域内的边部。测量结果的算术平均值即为厚度值，并以毫米(mm)为单位按照 GB/T 8170 修约到小数点后 2 位。

7.2 尺寸及允许偏差

7.2.1 边长允许偏差检验

以制品为试样,使用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量。

7.2.2 对角线差检验

以制品为试样,使用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量玻璃两条对角线的长度,并求得其差值的绝对值。

7.2.3 圆孔

以制品为试样,使用最小刻度 0.02 mm 的游标卡尺或与此同等精度的器具对圆孔孔径进行测量。使用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量圆孔的相对位置。

7.3 边部加工

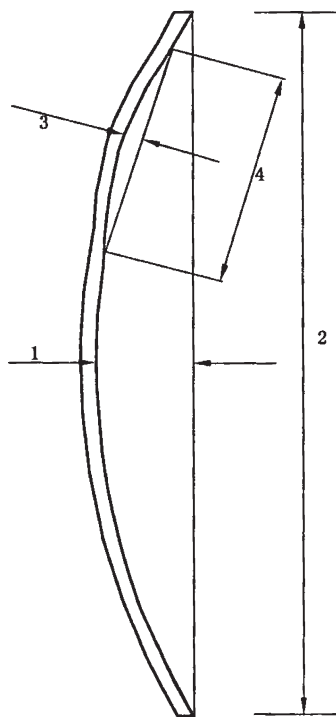
以制品为试样,在良好的自然光及散射光照条件下,在距试样正面约 600 mm 处进行目视检查。

7.4 外观检验

以制品为试样,在良好的自然光及散射光照条件下,在距试样正面约 600 mm 处进行目视检查。缺陷尺寸使用放大 10 倍,精度为 0.1 mm 的读数显微镜测量;爆边、划伤、夹钳印等缺陷的长度使用最小刻度为 1 mm 的钢直尺或钢卷尺测量。

7.5 弯曲度测量

以制品为试样,将试样在室温下放置 4 h 以上,测量时把试样竖直放置,并在其长边下方的 1/4 处垫上两块垫块。用一直尺或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表示弓形时的弯曲度。进行局部波形测量时,用一直尺或金属线沿平行玻璃边缘 25 mm 方向进行测量,测量长度 300 mm。用塞尺测得波谷或波峰的高,如图 8 所示。



- 1——弓形变形;
- 2——玻璃边长或对角线长;
- 3——波形变形;
- 4——300 mm。

图 8 弓形和波形弯曲度示意图

7.6 弯曲强度

试验方法见附录 A。

7.7 表面应力

以制品为试样,取 3 块试样进行试验。试验方法和步骤按照 GB/T 15763.2—2005 中 6.8 进行。

7.8 碎片状态试验

7.8.1 试样

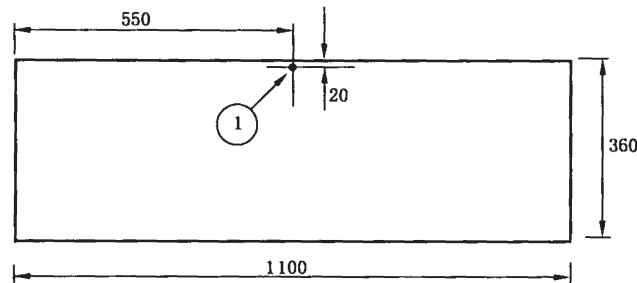
试样为与制品相同厚度、且与制品在同一工艺条件下制造的 5 片尺寸为 1 100 mm×360 mm 的长方形没有圆孔和开槽的平型试样。

7.8.2 试验步骤

7.8.2.1 将试样平放在试验台上,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。

7.8.2.2 在试样的最长边中心线上距离周边 20 mm 的位置,用尖端曲率半径为 0.2 mm±0.05 mm 的小锤或冲头进行冲击,使试样破碎。

注:对垂直吊挂的玻璃冲击点不应在有吊挂钳的一边。



1——碎片冲击点。

图 9 冲击点示意图

7.8.2.3 破碎后 5 min 内完成曝光或拍照,“小岛”碎片和“颗粒”碎片的计数和称重也应在破碎后 5 min 内结束。

7.8.2.4 检查时,应除去距离冲击点半径 100 mm 以及距玻璃边缘 25 mm 范围内的部分(以下简称“非检查区域”)。破碎后,如果有“小岛”和“颗粒”碎片,则“小岛”碎片和“颗粒”碎片的计数和称重也应在破碎后 5 min 内结束。

7.8.2.5 “小岛”和“颗粒”碎片面积的测量采用称重法。计算公式如下:

$$S = \frac{m}{d \times \rho} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

S——面积,单位为平方厘米(cm²);

m——质量,单位为克(g);

d——玻璃厚度,单位为毫米(mm);

ρ——玻璃的密度,取 2.5 g/cm³。

7.9 耐热冲击

7.9.1 试样

试样为与制品相同厚度、且与制品在同一工艺条件下制造的 4 片尺寸为 300 mm×300 mm 的长方形没有圆孔和开槽的平型试样。

7.9.2 试验步骤

将试样置于 100 ℃±2 ℃的烘箱中,保温 4 h 以上,取出后立即将试样垂直浸入 0 ℃的冰水混合物中,应保证试样高度的 1/3 以上能浸入水中,5 min 后观察玻璃是否破坏。玻璃表面和边部的鱼鳞状玻

璃不应视作破坏。

8 检验规则

8.1 检验项目

检验分为出厂检验和型式检验。

8.1.1 型式检验

检验项目为本标准规定的,除弯曲强度、耐热冲击外的全部技术要求。有下列情况之一时,应进行型式检验。

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定。
- 试生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时。
- 正常生产每满1年时。
- 产品停产半年以上,恢复生产时。
- 出厂检验结果与上次型式有较大差异时。
- 质量监督部门提出进行型式检验的要求时。

8.1.2 出厂检验

外观质量、尺寸及允许偏差、弯曲度。若要求增加其他检验项目由供需双方商定。

8.2 组批抽样方法

8.2.1 产品的外观质量、尺寸及允许偏差、弯曲度按表9规定进行随机抽样。

表9 抽样表

单位为片

批量范围	样本大小	合格判定数	不合格判定数
1~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8

8.2.2 对于产品所要求的其他技术性能,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,应采用同一工艺条件下制备的试样。当该批产品批量大于500块时,以每500块为1批分批抽取试样,当检验项目为非破坏性试验时可用它继续进行其他项目的检测。

8.3 判定规则

8.3.1 进行外观质量、尺寸及允许偏差、弯曲度时,如不合格品数小于或等于表9中的合格判定数,该项目合格;如不合格品数超过表9中的合格判定数,则认为该批产品的该项目不合格。

8.3.2 进行弯曲强度检验时,样品全部满足要求为合格,否则该项目不合格。

8.3.3 进行表面应力检验时,样品全部满足要求为合格,否则该项目不合格。

8.3.4 进行碎片检验时,样品全部满足6.8.1的要求,该项目合格;如有一块样品不能满足6.8.1的要求,但能满足6.8.2的要求,该项目也视为合格,否则该项目不合格。

8.3.5 进行耐热冲击检验时,样品全部满足要求为合格,否则该项目不合格。

8.3.6 全部检验项目中,如有一项不合格,则认为该批产品不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 包装

玻璃的包装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。

9.2 包装标志

包装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。

9.3 运输

运输时,玻璃应固定牢固,防止滑动、倾倒,应有防雨措施。

9.4 贮存

产品应贮存在有防雨设施的场所。

附 录 A
(规范性附录)
弯曲强度试验方法

A.1 试验条件

环境温度: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 环境湿度: $40\% \sim 70\%$ 。

A.2 试样

至少取 12 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, 试样边部加工采取粗磨边的方式。

试验前 24 h 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, 应在试验前 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。

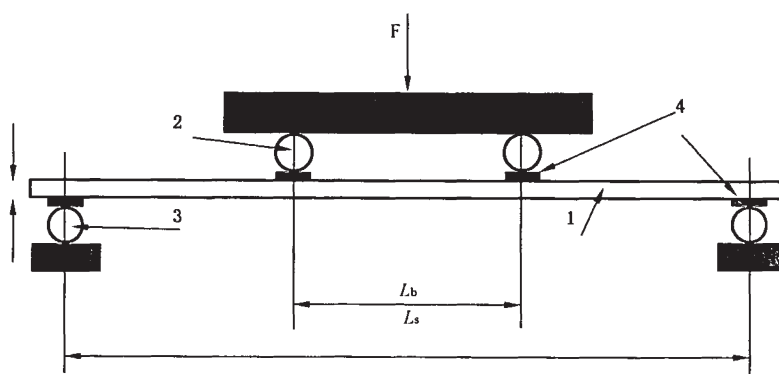
A.4 试验程序

A.4.1 测量试样宽度及厚度

在试样的两端和长边中心线分别测量试样宽度, 取其算术平均值, 精确至 1 mm。

测量厚度时, 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)。分别测量四点, 并取算术平均值, 精确至 0.01 mm。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, 并取算术平均值, 精确至 0.01 mm。

A.4.2 试样有切割刀口的表面朝上。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 $(40 \pm 10)\text{ IRHD}$ 。



- | | |
|---------|----------------------------------|
| 1——试样; | 4——橡胶条; |
| 2——加载辊; | $L_b = 200 \pm 1\text{ mm}$; |
| 3——支撑辊; | $L_s = 1\ 000 \pm 2\text{ mm}$ 。 |

图 A.1 四点弯曲强度试验

A.4.3 加载

试验机以试样弯曲应力(2±0.4)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1s)以及试样的断裂源是否在加载辊之间。

A.4.4 数据处理

A.4.4.1 断裂源应当在加载辊之间,即 L_b 之间,否则应以新试样替补上重新试验,以保证每组试样原来的数量。按公式(A.1)计算试样的弯曲强度。

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

式中:

σ_{bG} ——弯曲强度,单位为兆帕(MPa);

F_{max} ——试样断裂时的最大载荷,单位为牛顿(N);

L_s ——两支撑辊轴心之间的距离,单位为毫米(mm);

L_b ——两加载辊轴心之间的距离,单位为毫米(mm);

B ——试样的宽度,单位为毫米(mm);

h ——试样的厚度,单位为毫米(mm);

σ_{bg} ——试样由于自重产生的弯曲强度,或通过公式(A.2)计算得到,单位为兆帕;

$$\sigma_{bg} = \frac{3\rho g L_s^2}{4h} \dots\dots\dots (A.2)$$

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)。

前 言

本标准 5.2~5.6 为强制性的,其余为推荐性的。

本标准代替 GB 4871—1995《普通平板玻璃》、GB 11614—1999《浮法玻璃》和 GB/T 18701—2002《着色玻璃》。

本标准与 GB 11614—1999 相比主要变化如下:

- 由按用途分类修改为按外观质量分类(1999 年版的 3.1,本版的 4.2);
- 增加了“术语和定义”(本版的第 3 章);
- 增加了对 12 mm 及 12 mm 以上厚度的厚薄差的规定(1999 年版的 4.2,本版的 5.4);
- 外观质量中,用“点状缺陷”术语取代“气泡”和“夹杂物”,同时提高了要求;增加了直径 100 mm 圆内点状缺陷不超过 3 个的规定(1999 年版的 4.3、4.4 和 4.5,本版的 5.5);
- 增加了“检验分类”和“抽样”条款(1999 年版的第 6 章,本版的第 7 章)。

本标准与 GB/T 18701—2002 相比主要变化如下:

- 取消着色玻璃按色调分类(2002 年版的 3.3);
- 取消着色玻璃可见光透射比的要求(2002 年版的 4.3);
- 取消同一片玻璃色差的要求(2002 年版的 3.4)。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国建筑用玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 255)归口。

本标准负责起草单位:秦皇岛玻璃工业研究设计院。

本标准参加起草单位:洛阳玻璃股份有限公司、山东金晶科技股份有限公司、秦皇岛耀华玻璃股份有限公司、江苏华尔润集团有限公司、浙江玻璃股份有限公司、威海蓝星玻璃股份有限公司、信义玻璃控股有限公司、台玻长江玻璃有限公司、中国建筑材料科学研究总院。

本标准主要起草人:王玉兰、刘志付、武庆涛、张佰恒、陆万顺、刘焕章、吴楠、田纯祥、石新勇、吕金、李波。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 4871—1985、GB 4871—1995;
- GB 11614—1989、GB 11614—1999;
- GB/T 18701—2002。

平板玻璃

1 范围

本标准规定了无色透明与本体着色平板玻璃的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于各种工艺生产的钠钙硅平板玻璃。

本标准不适用于压花玻璃和夹丝玻璃。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

GB/T 1216 外径千分尺

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 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9056 金属直尺

GB/T 11942 彩色建筑材料色度测量方法

GB/T 15764 平板玻璃术语

JB/T 2369 读数显微镜

JB/T 8788 塞尺

QB/T 2443—1999 钢卷尺

3 术语和定义

GB/T 15764 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

光学变形 optical distortion

在一定角度透过玻璃观察物体时出现变形的缺陷。其变形程度用入射角(俗称斑马角)来表示。

3.2

点状缺陷 spot faults

气泡、夹杂物、斑点等缺陷的统称。

3.3

断面缺陷 edge defects

玻璃板断面凸出或凹进的部分。包括爆边、边部凹凸、缺角、斜边等缺陷。

3.4

厚薄差 thickness wedge

同一片玻璃厚度的最大值与最小值之差。

4 分类

4.1 按颜色属性分为无色透明平板玻璃和本体着色平板玻璃。

4.2 按外观质量分为合格品、一等品和优等品。

4.3 按公称厚度分为：

2 mm、3 mm、4 mm、5 mm、6 mm、8 mm、10 mm、12 mm、15 mm、19 mm、22 mm、25 mm。

5 要求

5.1 概述

平板玻璃要求与试验方法对应条款见表1。其中对尺寸偏差、对角线差、厚度偏差、厚薄差、外观质量和弯曲度的要求为强制性的。

表1 要求与试验方法对应条款

要求项目		要求	试验方法
尺寸偏差		5.2	6.1
对角线差		5.3	6.2
厚度偏差		5.4	6.3
厚薄差		5.4	6.4
外观质量	点状缺陷	5.5	6.5.1
	点状缺陷密集度	5.5	6.5.2
	线条、划伤、裂纹	5.5	6.5.3
	光学变形	5.5	6.5.4
	断面缺陷	5.5	6.5.5
弯曲度		5.6	6.6
光学性能	无色透明平板玻璃可见光透射比	5.7.1	6.7.1
	本体着色平板玻璃透射比偏差	5.7.2	6.7.2
	本体着色平板玻璃颜色均匀性	5.7.3	6.7.3

5.2 尺寸偏差

平板玻璃应切割成矩形,其长度和宽度的尺寸偏差应不超过表2规定。

表2 尺寸偏差

单位为毫米

公称厚度	尺寸偏差	
	尺寸≤3 000	尺寸>3 000
2~6	±2	±3
8~10	+2, -3	+3, -4
12~15	±3	±4
19~25	±5	±5

5.3 对角线差

平板玻璃对角线差应不大于其平均长度的0.2%。

5.4 厚度偏差和厚薄差

平板玻璃的厚度偏差和厚薄差应不超过表3规定。

表3 厚度偏差和厚薄差

单位为毫米

公称厚度	厚度偏差	厚薄差
2~6	±0.2	0.2
8~12	±0.3	0.3
15	±0.5	0.5
19	±0.7	0.7
22~25	±1.0	1.0

5.5 外观质量

5.5.1 平板玻璃合格品外观质量应符合表4的规定。

表4 平板玻璃合格品外观质量

缺陷种类	质量要求		
	尺寸(L)/mm		允许个数限度
点状缺陷 ^a	0.5 ≤ L ≤ 1.0		2 × S
	1.0 < L ≤ 2.0		1 × S
	2.0 < L ≤ 3.0		0.5 × S
	L > 3.0		0
点状缺陷密集度	尺寸 ≥ 0.5 mm 的点状缺陷最小间距不小于 300 mm; 直径 100 mm 圆内尺寸 ≥ 0.3 mm 的点状缺陷不超过 3 个		
线道	不允许		
裂纹	不允许		
划伤	允许范围		允许条数限度
	宽 ≤ 0.5 mm, 长 ≤ 60 mm		3 × S
光学变形	公称厚度	无色透明平板玻璃	本体着色平板玻璃
	2 mm	≥ 40°	≥ 40°
	3 mm	≥ 45°	≥ 40°
≥ 4 mm	≥ 50°	≥ 45°	
断面缺陷	公称厚度不超过 8 mm 时, 不超过玻璃板的厚度; 8 mm 以上时, 不超过 8 mm		
注: S 是以平方米为单位的玻璃板面积数值, 按 GB/T 8170 修约, 保留小数点后两位。点状缺陷的允许个数限度及划伤的允许条数限度为各系数与 S 相乘所得的数值, 按 GB/T 8170 修约至整数。			
^a 光畸变点视为 0.5 mm ~ 1.0 mm 的点状缺陷。			

5.5.2 平板玻璃一等品外观质量应符合表5的规定。

表5 平板玻璃一等品外观质量

缺陷种类	质量要求	
	尺寸(L)/mm	允许个数限度
点状缺陷 ^a	0.3 ≤ L ≤ 0.5	2 × S
	0.5 < L ≤ 1.0	0.5 × S
	1.0 < L ≤ 1.5	0.2 × S
	L > 1.5	0

表 5 (续)

缺陷种类	质量要求		
点状缺陷密集度	尺寸 ≥ 0.3 mm 的点状缺陷最小间距不小于 300 mm; 直径 100 mm 圆内尺寸 ≥ 0.2 mm 的点状缺陷不超过 3 个		
线道	不允许		
裂纹	不允许		
划伤	允许范围		允许条数限度
	宽 ≤ 0.2 mm, 长 ≤ 40 mm		$2 \times S$
光学变形	公称厚度	无色透明平板玻璃	本体着色平板玻璃
	2 mm	$\geq 50^\circ$	$\geq 45^\circ$
	3 mm	$\geq 55^\circ$	$\geq 50^\circ$
	4 mm~12 mm	$\geq 60^\circ$	$\geq 55^\circ$
	≥ 15 mm	$\geq 55^\circ$	$\geq 50^\circ$
断面缺陷	公称厚度不超过 8 mm 时, 不超过玻璃板的厚度; 8 mm 以上时, 不超过 8 mm		
注: S 是以平方米为单位的玻璃板面积数值, 按 GB/T 8170 修约, 保留小数点后两位。点状缺陷的允许个数限度及划伤的允许条数限度为各系数与 S 相乘所得的数值, 按 GB/T 8170 修约至整数。			
^a 点状缺陷中不允许有光畸变点。			

5.5.3 平板玻璃优等品外观质量应符合表 6 的规定。

表 6 平板玻璃优等品外观质量

缺陷种类	质量要求		
点状缺陷 ^a	尺寸(L)/mm	允许个数限度	
	$0.3 \leq L \leq 0.5$	$1 \times S$	
	$0.5 < L \leq 1.0$	$0.2 \times S$	
	$L > 1.0$	0	
点状缺陷密集度	尺寸 ≥ 0.3 mm 的点状缺陷最小间距不小于 300 mm; 直径 100 mm 圆内尺寸 ≥ 0.1 mm 的点状缺陷不超过 3 个		
线道	不允许		
裂纹	不允许		
划伤	允许范围		允许条数限度
	宽 ≤ 0.1 mm, 长 ≤ 30 mm		$2 \times S$
光学变形	公称厚度	无色透明平板玻璃	本体着色平板玻璃
	2 mm	$\geq 50^\circ$	$\geq 50^\circ$
	3 mm	$\geq 55^\circ$	$\geq 50^\circ$
	4 mm~12 mm	$\geq 60^\circ$	$\geq 55^\circ$
	≥ 15 mm	$\geq 55^\circ$	$\geq 50^\circ$
断面缺陷	公称厚度不超过 8 mm 时, 不超过玻璃板的厚度; 8 mm 以上时, 不超过 8 mm		
注: S 是以平方米为单位的玻璃板面积数值, 按 GB/T 8170 修约, 保留小数点后两位。点状缺陷的允许个数限度及划伤的允许条数限度为各系数与 S 相乘所得的数值, 按 GB/T 8170 修约至整数。			
^a 点状缺陷中不允许有光畸变点。			

5.6 弯曲度

平板玻璃弯曲度应不超过 0.2%。

5.7 光学特性

5.7.1 无色透明平板玻璃可见光透射比应不小于表 7 的规定。

表 7 无色透明平板玻璃可见光透射比最小值

公称厚度/ mm	可见光透射比最小值/ %
2	89
3	88
4	87
5	86
6	85
8	83
10	81
12	79
15	76
19	72
22	69
25	67

5.7.2 本体着色平板玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比偏差应不超过表 8 的规定。

表 8 本体着色平板玻璃透射比偏差

种 类	偏差/%
可见光 (380 nm~780 nm) 透射比	2.0
太阳光 (300 nm~2 500 nm) 直接透射比	3.0
太阳能 (300 nm~2 500 nm) 总透射比	4.0

5.7.3 本体着色平板玻璃颜色均匀性,同一批产品色差应符合 $\Delta E_{ab}^* \leq 2.5$ 。

5.8 特殊厚度或其他要求

特殊厚度或其他要求由供需双方协商。

6 试验方法

6.1 尺寸偏差

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—1999 规定的 1 级精度钢卷尺,在长、宽边的中部,分别测量两平行边的距离。实测值与公称尺寸之差即为尺寸偏差。

6.2 对角线差

用符合 QB/T 2443—1999 规定的 1 级精度钢卷尺测量玻璃板的两条对角线长度,其差的绝对值即为对角线差。

6.3 厚度偏差

用符合 GB/T 1216 规定的分度值为 0.01 mm 的外径千分尺,在垂直于玻璃板拉引方向上测量 5 点:距边缘约 15 mm 向内各取一点,在两点中均分其余 3 点。实测值与公称厚度之差即为厚度偏差。

6.4 厚薄差

用 6.3 同样方法,测出一片玻璃板五个不同点的厚度,计算其最大值与最小值之差。

6.5 外观质量

6.5.1 点状缺陷

用符合 JB/T 2369 规定的分格值为 0.01 mm 的读数显微镜测量点状缺陷的最大尺寸。

6.5.2 点状缺陷密集度

用符合 GB/T 9056 规定的分度值为 1 mm 的金属直尺测量两点状缺陷的最小间距并统计 100 mm 圆内规定尺寸的点状缺陷数量。

6.5.3 线条、划伤和裂纹

如图 1 所示。在不受外界光线影响的环境中,将试样垂直放置在距屏幕 600 mm 的位置。屏幕为黑色无光泽屏幕,安装有数支 40 W,间距为 300 mm 的荧光灯。观察者距离试样 600 mm,视线垂直于试样表面观察。

采用符合 GB/T 9056 规定的分度值为 1 mm 的金属直尺和符合 JB/T 2369 规定的分格值 0.01 mm 的读数显微镜测量划伤的 lengths 和宽度。

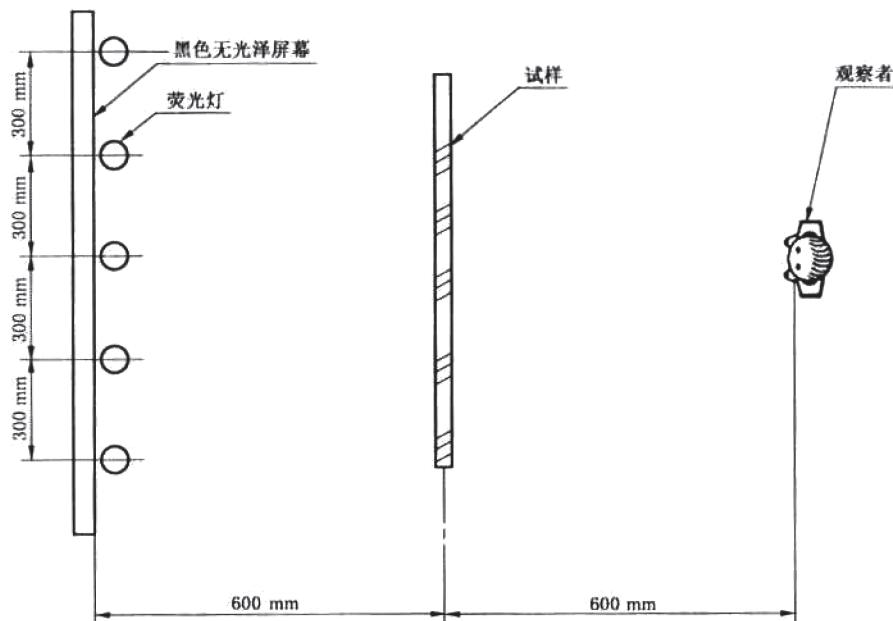


图 1 检验外观质量示意图

6.5.4 光学变形

如图 2 所示。试样按拉引方向垂直放置于距屏幕 4.5 m 处。屏幕带有黑白色斜条纹,且亮度均匀。观察者距试样 4.5 m,透过试样观察屏幕上的条纹。首先使条纹明显变形,然后慢慢转动试样直至变形消失,记录此时的人射角度。

6.5.5 断面缺陷

用符合 GB/T 9056 规定的分度值为 1 mm 的金属直尺测量。凹凸时,测量边部凹进或凸出最大处与板边的距离;爆边时,测量边部沿板面凹进最大处与板边的距离;缺角时,测量原角等分线的长度;斜边时,测量端口突出。如图 3 所示。

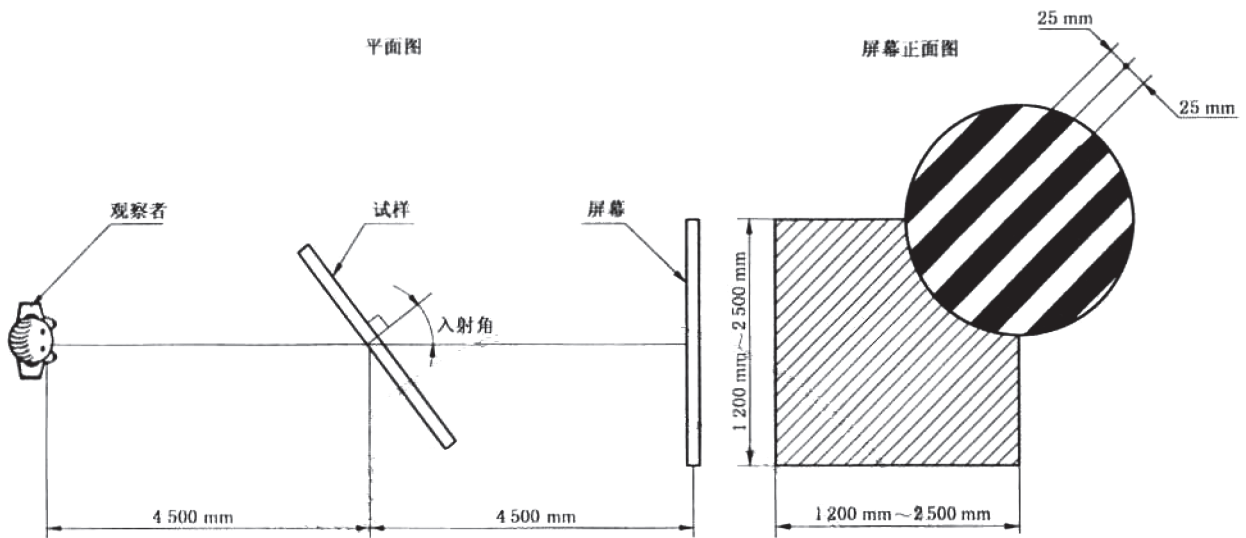


图2 检验光学变形示意图

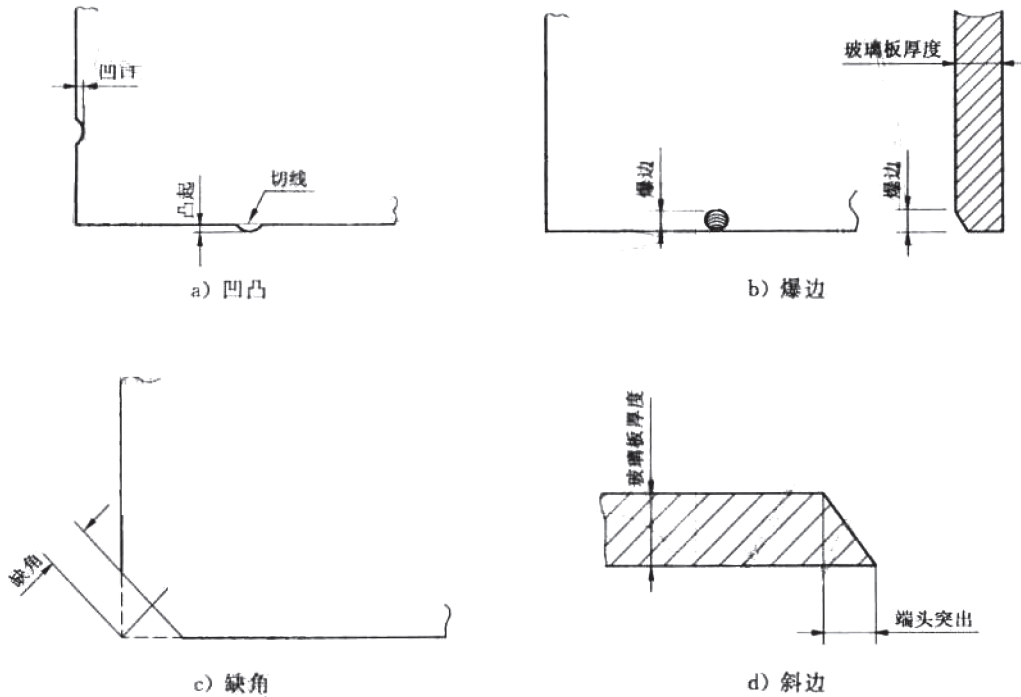


图3 测量断面缺陷示意图

6.6 弯曲度

将玻璃板垂直于水平面放置,不施加任何使其变形的力。沿玻璃表面紧靠一根水平拉直的钢丝,用符合 JB/T 8788 规定的塞尺,测量钢丝与玻璃板之间的最大间隙。玻璃呈弓形弯曲时,测量对应弦长的拱高;玻璃呈波形时,测量对应两波峰间的波谷深度。按式(1)计算弯曲度:

$$c = \frac{h}{l} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- c——弯曲度,单位为百分数(%) ;
- h——拱高或波谷深度,单位为毫米(mm) ;
- l——弦长或波峰到波峰的距离,单位为毫米(mm)。

6.7 光学特性

6.7.1 无色透明平板玻璃可见光透射比

随机抽取 3 片无色透明平板玻璃试样,按 GB/T 2680 规定的方法测定可见光透射比,取 3 片试样的平均值。

6.7.2 本体着色平板玻璃透射比偏差

随机抽取 3 片本体着色平板玻璃试样,按 GB/T 2680 规定的方法测定可见光透射比、太阳光直接透射比和太阳能总透射比。透射比偏差为最大值与最小值之差。

6.7.3 本体着色平板玻璃颜色均匀性

从同一批本体着色平板玻璃随机抽取的样本中,任意抽取五片。按 GB/T 11942 规定的方法,在相同的位置测量每片 L^* 、 a^* 、 b^* 值,以其中 a^* 或 b^* 最大或最小的一片作为标准片,其余的四片均与该片进行透射颜色的比较,分别测出 4 片的 ΔE_{ab} 值,其最大值应符合 5.7.3 的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为型式检验和出厂检验。

7.1.1 型式检验

型式检验项目为第 5 章的全部要求项目。在下列情况下应进行型式检验:

- 新产品投产或产品定型鉴定时;
- 冷修后恢复生产时;
- 原材料或工艺参数有较大变化时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 产品质量监督部门和主管部门提出要求时。

7.1.2 出厂检验

出厂检验的项目有:尺寸偏差、对角线差、厚度偏差、厚薄差、外观质量和弯曲度。

7.2 抽样

7.2.1 企业可根据实际情况,制定合适的出厂检验抽样方案。

7.2.2 当进行型式检验时,可按本标准表 9 规定的玻璃批量和样本量抽样。表 9 依据 GB/T 2828.1—2003, AQL=6.5。

表 9 抽样方案表

单位为片

批 量	样 本 量	接 收 数	拒 收 数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	1	2
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8
501~1 200	80	10	11

7.3 判定规则

7.3.1 对产品尺寸偏差、对角线差、厚度偏差、厚薄差、外观质量和弯曲度进行检验时,一片玻璃其检验结果的各项指标均达到该等级的要求则该片玻璃为合格,否则为不合格。

一批玻璃中,若不合格片数小于或等于表 9 中接收数,则该批玻璃上述指标合格;若不合格片数大

于或等于表 9 中拒收数,则该批玻璃上述指标不合格。

7.3.2 对无色透明平板玻璃可见光透射比进行检验时,若检验结果符合 5.7.1 的规定,则判定该批产品该项指标合格。

7.3.3 对本体着色平板玻璃的透射比偏差进行检验时,若检验结果符合 5.7.2 的规定,则判定该批产品该项指标合格。

7.3.4 对本体着色平板玻璃颜色均匀性进行检验时,若检验结果符合 5.7.3 的规定,则判定该批产品该项指标合格。

7.3.5 出厂检验时,若上述 7.3.1 判定合格,则该批产品判定合格,否则判定不合格;型式检验时,若上述 7.3.1、7.3.2、7.3.3 和 7.3.4 均判定合格,则该批产品判定合格,否则判定不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

玻璃包装上应有标志或标签,标明产品名称、生产厂、注册商标、厂址、质量等级、颜色、尺寸、厚度、数量、生产日期、拉引方向和本标准号,并印有“轻搬轻放、易碎品、防水防湿”字样或标志。

8.2 包装

玻璃包装应便于装卸运输,应采取防护和防霉措施,包装数量应与包装方式相适应。

8.3 运输

运输时应防止包装剧烈晃动、碰撞、滑动和倾倒。在运输和装卸过程中应有防雨措施。

8.4 贮存

玻璃应贮存在通风、防潮、有防雨设施的地方,以免玻璃发霉。