

ICS 81.040.20

Q 33

备案号: 15249—2005

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 977—2005

化学钢化玻璃

Chemically strengthened glass

2005-02-14 发布

2005-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准与欧洲标准EN 12337—1:2000《建筑用化学钢化玻璃》的一致性程度为修改采用。

与EN 12337—1:2000《建筑用化学钢化玻璃》相比，其主要技术差异为：

——删除了对平面矩形制品方正度的测量方法，增加了对角线差的要求；

——参照 ASTM C1422—99《平板化学钢化玻璃》增加了对表面应力及压应力层深度的要求及测量方法。

标准的附录A为规范性附录，附录B为资料性附录。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由中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：中国建筑材料科学研究院玻璃科学研究所。

本标准参加起草单位：中国南玻科技控股(集团)股份有限公司、北京格林京丰防火玻璃有限公司。

本标准主要起草人：杨建军、王睿、龚蜀一、张保军、熊伟、宋丽、石新勇、莫娇、吴辉廷、胡悦。

本标准为首次发布。

化学钢化玻璃

1 范围

本标准规定了化学钢化玻璃的术语和定义、分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于平面化学钢化玻璃。

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 5137.1—2002 汽车安全玻璃试验方法 第1部分：力学性能试验

GB 11614—1999 浮法玻璃

GB/T 18144 玻璃应力测试方法

JB/T 8788 塞尺

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

化学钢化玻璃 **chemically strengthened glass**

通过离子交换，玻璃表层碱金属离子被熔盐中的其它碱金属离子置换，使机械强度提高的玻璃。

4 分类与标记

4.1 化学钢化玻璃的分类

4.1.1 化学钢化玻璃按用途可分为：

- a) 建筑用化学钢化玻璃：建筑物或室内作隔断使用的化学钢化玻璃，标记为 CSB；
- b) 建筑以外用化学钢化玻璃：仪表、光学仪器、复印机、家电面板等用化学钢化玻璃，标记为 CSOB。

4.1.2 化学钢化玻璃按表面应力值可分为 I 类、II 类及 III 类。

4.1.3 化学钢化玻璃按压应力层厚度可分为 A 类、B 类及 C 类。

4.2 化学钢化玻璃的标记示例

示例 1：表面应力为 II 类、压应力层为 B 类的建筑用化学钢化玻璃应标记为：

CSB-II-B

示例 2：压应力层为 A 类的建筑以外用化学钢化玻璃应标记为：

CSOB-A

5 技术要求

5.1 总则

5.1.1 化学钢化玻璃原片质量应符合相应玻璃产品标准的要求。

5.1.2 化学钢化玻璃的技术要求应符合表 1 相应条款的规定。

表1 技术要求及对应条款

项目	技术要求		试验方法
	建筑用	建筑以外用	
厚度偏差	5.2	5.2	6.1
尺寸偏差	5.3	5.3	6.2
对角线差	5.4	5.4	6.3
外观质量	5.5	5.5	6.4
边部及圆孔加工质量	5.6	5.6	6.5
弯曲度	5.7	5.7	6.6
弯曲强度（四点弯法）	5.8	—	6.7
耐热冲击	5.9	5.9	6.8
表面应力	5.10	—	6.9
压应力层厚度	5.11	5.11	6.10
抗冲击性	—	5.12	6.11

5.2 厚度偏差

化学钢化玻璃的厚度偏差应符合表2的规定。

表2 厚度允许偏差

单位为毫米

厚度	允许偏差
2, 3, 4, 5, 6	±0.2
8, 10	±0.3
12	±0.4

注：厚度小于 2 mm 及大于 12 mm 的化学钢化玻璃的厚度及厚度偏差由供需双方商定。

5.3 尺寸偏差

对于建筑用矩形化学钢化玻璃，其长度和宽度尺寸的允许偏差应符合表3的规定。对于其它形状及建筑以外用化学钢化玻璃，其尺寸偏差由供需双方商定。

表3 尺寸允许偏差

单位为毫米

厚度	边的长度 L			
	L ≤ 1 000	1 000 < L ≤ 2 000	2 000 < L ≤ 3 000	L > 3 000
小于 8	+1.0 -2.0	±3.0	±3.0	±4.0
大于或等于 8	+2.0 -3.0			

5.4 对角线差

对于矩形化学钢化玻璃制品，其对角线差值不应超过表4的规定。

表4 矩形化学钢化玻璃对角线差值

单位为毫米

玻璃公称厚度	边的长度 L		
	$L \leq 2\,000$	$2\,000 < L \leq 3\,000$	$L > 3\,000$
3、4、5、6	3.0	4.0	5.0
8、10、12	4.0	5.0	6.0

注：厚度不大于 2 mm 及大于 12 mm 的矩形化学钢化玻璃对角线差由供需双方商定。

5.5 外观质量

建筑用化学钢化玻璃外观质量应满足表5的规定，建筑以外用化学钢化玻璃外观质量由供需双方商定。

表5 化学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 ≤ 60 mm 时， 4 条
裂纹、缺角	不允许存在。	
痕迹、污雾	化学钢化玻璃表面不应有明显痕迹及污雾。	

5.6 边部及圆孔加工质量

5.6.1 化学钢化玻璃边部加工质量

建筑用化学钢化玻璃边部应进行倒角及细磨处理。建筑以外用化学钢化玻璃边部质量由供需双方商定。

5.6.2 圆孔的边部加工质量

圆孔的边部加工质量由供需双方商定。

5.6.2.1 建筑用化学钢化玻璃制品圆孔孔径的允许偏差应符合表 6 的规定。本条款只适用于公称厚度不小于 4 mm 的玻璃。建筑以外用化学钢化玻璃孔径的允许偏差由供需双方商定。

表6 孔径及其允许偏差

单位为毫米

公称孔径 (D)	允许偏差
$D < 4$	供需双方商定
$4 \leq D \leq 20$	± 1.0
$20 < D \leq 100$	± 2.0
$D > 100$	供需双方商定

5.6.2.2 建筑用化学钢化玻璃制品孔的边部距玻璃边部的距离 a 不应小于玻璃公称厚度 d 的两倍，如图 1 所示；两孔孔边之间的距离 b 不应小于玻璃公称厚度 d 的两倍，如图 2 所示；孔的边部距玻璃角部的距离 c 不应小于玻璃公称厚度 d 的六倍，如图 3 所示；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 3)。本条款只适用于公称厚度不小于 4 mm 且整板玻璃的孔不多于四个的玻璃制品。建筑以外用化学钢化玻璃孔的位置要求由供需双方商定。

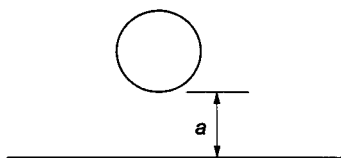


图1 孔的边部距玻璃边部的距离示意图

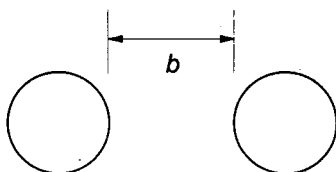


图2 两孔孔边之间的距离示意图

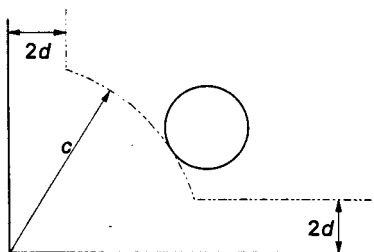


图3 孔的边部距玻璃角部的距离示意图

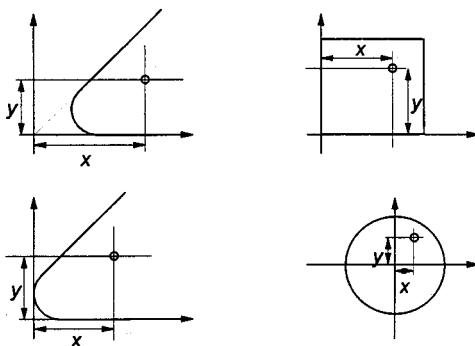


图4 圆孔圆心位置表示方法

5.7 弯曲度

化学钢化玻璃弯曲度应满足表7的规定。

表7 化学钢化玻璃弯曲度

玻璃厚度 d mm	弯曲度
$d \geq 2$	0.3%
注：厚度小于 2 mm 的化学钢化玻璃弯曲度由供需双方商定。	

5.8 弯曲强度(四点弯法)

以95%的置信区间, 5%的破损概率, 化学钢化玻璃的弯曲强度不应低于150MPa。本条款只适用于2mm以上建筑用化学钢化玻璃。

5.9 耐热冲击性

化学钢化玻璃应耐120℃温差不破坏。

5.10 表面应力

化学钢化玻璃的表面应力应符合表8的规定。

表8 化学钢化玻璃表面应力

分类	表面应力 P MPa
I类	$300 < P \leq 400$
II类	$400 < P \leq 600$
III类	$P > 600$

5.11 压应力层厚度

化学钢化玻璃的压应力层厚度应符合表9的规定。

表9 化学钢化玻璃的压应力层厚度

分类	压应力层厚度 d μm
A类	$12 < d \leq 25$
B类	$25 < d \leq 50$
C类	$d > 50$

5.12 抗冲击性

化学钢化玻璃的抗冲击应符合表10的规定。

表10 化学钢化玻璃的抗冲击性

玻璃厚度 d mm	冲击高度 m	冲击后状态
$d < 2$	1.0	试样不得破坏
$d \geq 2$	2.0	

6 试验方法

6.1 厚度测定

用符合GB/T 1216规定的精度为0.01 mm的外径千分尺或具有相同精度的仪器，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其厚度值，并修约到小数点后一位。

6.2 尺寸测定

用最小刻度为1 mm的钢卷尺测量。

6.3 对角线差

用最小刻度为1 mm的钢卷尺测量。

6.4 外观质量

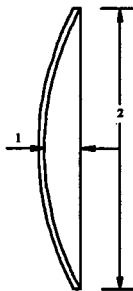
按GB 11614—1999中第5.3条的要求进行检测。

6.5 边部及圆孔的加工质量

用最小刻度为0.1 mm的游标卡尺测量。

6.6 弯曲度测定

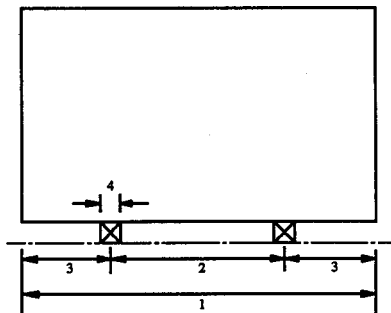
将试样在室温下放置4h以上，测量时把试样垂直立放，并在其长边下方的1/4处垫上两块垫块。用一直尺或金属线水平紧贴试样的两边或对角线方向，用满足JB/T 7979的塞尺测量直线边与玻璃之间的间隙，并以弧的高度与弦的长度之比的百分率来表示弓形时的弯曲度，如图5和图6所示。



1——弓形变形；

2——化学钢化玻璃的长或对角线长。

图5 化学钢化玻璃弓形变形示意图



- 1——长或宽;
2——二分之一的长或宽;
3——四分之一的长或宽;
4——最大100 mm。

图6 弯曲度测量时的支撑示意图

6.7 弯曲强度（四点弯法）

按附录A进行试验，并计算弯曲强度。

6.8 耐热冲击

将300mm×300mm的钢化玻璃试样置于120℃±2℃的烘箱中,保温4h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1/3~2/3浸入水中,5min后观察玻璃是否破坏。

取三块试样进行试验,当三块试样全部符合规定时认为该项性能合格。当有两块及两块以上不符合时,则认为不合格。当有一块不符合时,则重新追加三块试样,全部符合规定时则为合格。

6.9 表面应力

6.9.1 试样

若用试样测, 取同一工艺条件下生产出来的300 mm×300 mm试样。试验前试样应在室温下放置4 h以上。在分别距两对边70 mm的距离上, 引两条平行该两对边的平行线, 并与对角线相交于四点, 连同对角线的交点, 即为五个被测量点。如图7所示。

若用制品测，被测量点由供需双方商定。

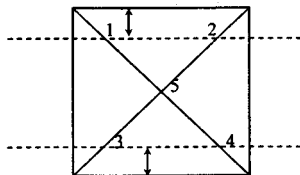


图7 化学钢化表面应力测量点

6.9.2 试验装置

采用GB/T 18144规定的表面应力仪。

6.9.3 试验程序

6.9.3.1 按 GB/T 18144 的规定测试试样非锡面的表面应力。

6.9.3.2 每块试样的表面应力值为该试样五个测量点表面应力值的平均值，并修约至个位。

6.9.3.3 取三块试样或制品进行试验，当全部符合规定为合格。两块或两块以上试样不符合则为不合格。当一块试样符合时，再追加三块试样，三块全部符合规定则为合格。

6.10 压应力层厚度

6.10.1 试样

用厚度为3mm玻璃以与制品相同的生产工艺制备尺寸至少为25mm×13mm的试样。从该试样的一端，距边缘向内至少2mm的位置上，垂直将端部切除。然后再切取厚度不大于1.5mm的薄片，并对两切割面进行镜面抛光，抛光时应保持两个面平行，如图8所示。

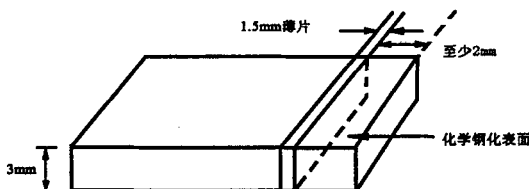


图8 试样制备示意图

6.10.2 试验装置

物镜最低放大倍数为100倍的偏光显微镜，+45°起偏器，测量精度为1μm及重复测量偏差小于5μm的测微标尺。

6.10.3 试验程序

将试样任意切割面朝上置于偏光显微镜视野，观察干涉条纹，如图9所示，并测量该条纹中心至试样最近的化学钢化表面的距离，精确至1μm。

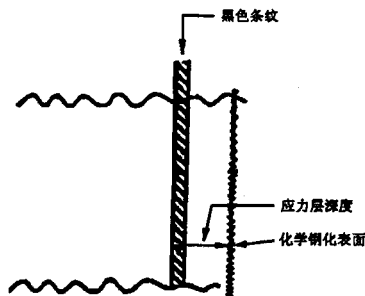


图9 应力层深度的测量

6.11 抗冲击性

6.11.1 试样

试样300mm×300mm的正方型平型试样。

6.11.2 试验装置

采用符合GB/T 5137.1中5.2条规定的227 g的钢球及冲击试验装置。

6.11.3 试验程序

6.11.3.1 按GB/T 5137.1中5.4条进行试验。每块试样只冲击一次。

6.11.3.2 取六块试样进行试验。当不多于一块试样破坏时，试验为合格；当多于两块试样破坏时，试验为不合格；当两块试样破坏时，再取六块新试样重新进行试验，六块试样全部满足要求时试验为合格。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验

检验项目为厚度、尺寸、外观质量、弯曲度、表面应力。

7.1.2 型式检验

检验项目为本标准规定的全部技术要求。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；
- 正常生产满一年时；
- 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 组批与抽样

7.2.1 组批

同一种类原材料，同一工艺条件下生产的化学钢化玻璃应组成一批。

7.2.2 抽样

7.2.2.1 厚度、尺寸、外观质量、弯曲度、表面应力按表11进行随机抽样。

7.2.2.2 对产品的技术要求，若用制品检验时，根据检验项目所要求的数量从该批产品中随机抽取；若用试样进行检验时，应采用与制品相同材料、相同厚度和相同工艺条件下制备的试样。

7.3 判定规则

若厚度、尺寸、外观质量、弯曲度及表面应力的任意一项不合格数大于或等于表11的不合格判定数，则认为该产品该项检验项目不合格。

其它性能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。

表11 抽样表

单位为块

批量范围	抽样数	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
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11

8 包装、标志、运输和贮存

8.1 包装

产品应用集装箱、木箱或适合运输的其它包装方式包装。每块玻璃应用塑料袋或纸包装，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

每个包装箱应标明“朝上、轻搬正放、小心破碎”等字样，及产品厚度、厂名及商标、标准代号及产品标记。

8.3 运输

运输时，木箱不应平放，长度方向应与车辆运动方向相同，应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应垂直贮存在干燥的室内。

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： $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；环境湿度：40%~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°C 。

A.2 试样

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6.5.1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。

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——每块试样取四块碎片测量厚度，并取算术平均值，精确至0.01 mm。

A.4.2 试样

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A1所示放置试样。橡胶条的厚度为3 mm，硬度为40 IRHD ± 10 IRHD。

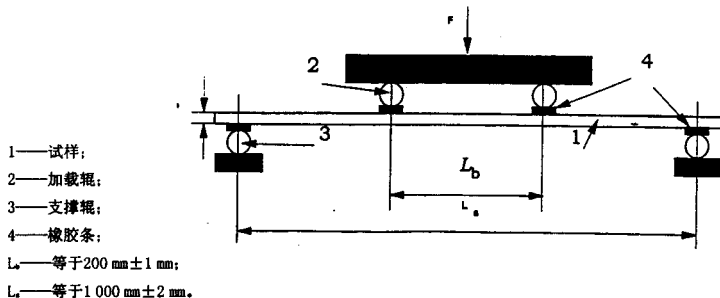


图 A.1 四点弯曲强度试验

A.4.3 加载

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

A.4.4 数据处理

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(A.1)计算试样的弯曲强度。

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

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,或通过式(A.2)计算得到,单位为兆帕:

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

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,单位为毫米(mm)。

附 录 B
(资料性附录)
化学钢化玻璃相关说明

- B.1 化学钢化玻璃是经过离子交换过程得到的增强玻璃。离子交换过程可以有效地提高玻璃的机械强度，尤其适用于增强超薄、尺寸较小或形状复杂的玻璃制品。玻璃经离子交换处理后不会产生明显的光学变形。
- B.2 化学钢化玻璃的强度与玻璃成份、表面和边缘状态、离子交换工艺过程及其使用环境等因素有关。
- B.3 虽然化学钢化玻璃表面压应力非常高，但与之相平衡的中间张应力很小，因此化学钢化玻璃不存在自爆现象。
- B.4 化学钢化玻璃必须保持一定的交换层深度。交换层深度会随着交换时间的延长而增加，但表面压应力会随着交换时间的延长达到最大值，而后逐渐降低。
- B.5 由单片普通退火玻璃经离子交换制成的化学钢化玻璃不是安全玻璃，其破碎后的碎片状态类似于普通退火玻璃破碎后的状态。当其用于涉及人身安全的场所时，需对其进行进一步加工，如制成夹层玻璃等。
- B.6 化学钢化玻璃可以切割，但新切边会引起强度降低。因此建议生产者在化学钢化之前完成所需的前处理加工过程。
- B.7 离子交换过程改变了玻璃表面性质。因此，化学钢化玻璃的后续加工过程(如夹层或镀膜)工艺，与加工非化学钢化玻璃相比会有所不同。
-