

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2001—2009

太阳能电池用玻璃

Glass for solar cell module

2009 - 12 - 04 发布

2010 - 06 - 01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准的附录 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联合会提出。

本标准由全国建筑用玻璃标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:中国建筑材料检验认证中心、东莞南玻太阳能玻璃有限公司、河南裕华高白玻璃有限公司、信义玻璃控股有限公司、无锡尚德太阳能电力有限公司。

本标准参加起草单位:和合科技集团有限公司、河南思可达新型能源材料有限公司、常州市鸿协安全玻璃有限公司、上海福莱特玻璃有限公司、常熟市华光玻璃太阳能技术有限公司、青岛金晶股份有限公司、中国洛阳浮法玻璃集团有限责任公司、中国建材国际工程有限公司、秦皇岛玻璃工业研究设计院。

本标准主要起草人:苗向阳、王睿、胡晓雷、赵锋、杨建军、温建军、龚健、臧曙光、赵建杨、杨海洲、陶虹强、吴洁、陈协民、蒋炜、邹青、刘同佑、郅晓、夏卫文、吴晓。

本标准为首次发布。

太阳能电池用玻璃

1 范围

本标准规定了太阳能电池用玻璃的术语和定义、材料、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、贮存。

本标准适用于晶体硅太阳能电池组件用玻璃。

平板型太阳集热器用盖板玻璃、薄膜太阳能电池组件用玻璃也可参照本标准中相应条款。

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 1347 钠钙硅玻璃化学分析方法

GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 11614 平板玻璃

JC/T 511 压花玻璃

ISO 9050—2003 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

太阳能电池用玻璃 glass for solar cell module

用于晶体硅太阳能电池组件，起覆盖保护作用并具有高透射比的玻璃。

4 材料

太阳能电池用玻璃可以使用钢化或非钢化的压花玻璃和浮法玻璃。

5 技术要求

太阳能电池用玻璃的主要技术要求及其试验方法应符合表 1 相应条款的规定。

表 1 太阳能电池用玻璃主要技术要求及其试验方法

名 称		技术要求				试验方法
		浮法玻璃		压花玻璃		
		钢化玻璃	非钢化玻璃	钢化玻璃	非钢化玻璃	
一般性能	外观质量	5.1.1	5.1.1	5.1.2	5.1.2	6.1
	尺寸及允许偏差	5.2	5.2	5.2	5.2	6.2
	弯曲度	5.3	5.3	5.3	5.3	6.3

表 1(续)

名 称		技术要求				试验方法
		浮法玻璃		压花玻璃		
		钢化玻璃	非钢化玻璃	钢化玻璃	非钢化玻璃	
光学性能	可见光透射比	5.4	5.4	5.4	5.4	6.4
	太阳光直接透射比	5.5	5.5	5.5	5.5	6.5
	铁含量	5.6	5.6	5.6	5.6	6.6
安全性能	抗冲击性能	5.7	—	5.7	—	6.7
	碎片状态	5.8	—	5.8	—	6.8
	耐热冲击性能	5.9	—	5.9	—	6.9

5.1 外观质量

5.1.1 太阳能电池用浮法玻璃的外观质量应符合 GB 11614 合格品的要求。

5.1.2 太阳能电池用压花玻璃的外观质量应符合表 2 的要求。

表 2 太阳能电池用压花玻璃的外观质量

缺陷类型	说 明	要 求			
压痕、皱纹	—	不允许			
彩虹、霉变	—	不允许			
线条/线道	—	不允许			
裂纹	—	不允许			
不可擦除污物	—	不允许			
开口气泡	—	不允许			
圆形气泡	长度范围/mm	$L<0.5$	$0.5\leq L<1.0$	$1.0\leq L\leq 2.0$	$L>2.0$
	允许个数/个	不得密集存在	$5.0\times S$	$3.0\times S$	0
长形气泡	长度范围/mm	$0.5<L\leq 1.0$ 且 $W\leq 0.5$	$1.0<L\leq 3$ 且 $W\leq 0.5$	$L>3$ 或 $W>0.5$	
	允许个数/个	不得密集存在	$3.0\times S$	0	
划伤	长度、宽度范围/mm	$L\leq 5$ 且 $W\leq 0.2$		$L>5$ 或 $W>0.2$	
	允许条数/条	$1.0\times S$		0	
夹杂物	长度范围/mm	$0.3\leq L\leq 1.0$		$L>1.0$	
	允许个数/个	$2.0\times S$		0	
断面缺陷	玻璃爆边	每片玻璃每米边长上允许有长度不超过 5 mm、自玻璃边部向玻璃板表面延伸深度不超过 1 mm、自板面向玻璃厚度延伸深度不超过厚度 1/4 的爆边数为一处			
	缺角	钢化玻璃不允许;非钢化玻璃不允许超过玻璃板厚度			
	非钢化玻璃凹凸	尺寸不允许超过玻璃板厚度			
	钢化玻璃凹凸	不允许			

表 2(续)

缺陷类型	说 明	要 求
注 1:上表中,L 表示缺陷的长度,W 表示宽度,L、W 所指均为缺陷光学变形尺寸。S 是以平方米为单位的玻璃板的面积,气泡、夹杂物、划伤的数量允许上限值是以 S 乘以相应系数所得的数值,此数值应按 GB/T 8170 修约至整数。		
注 2:尺寸大于 0.5 mm 的气泡,气泡间及气泡与夹杂物的间距应大于 300 mm。		
注 3:圆形气泡密集存在是指在 100 mm 直径的圆面积内超过 20 个,长形气泡密集存在是指在 100 mm 直径的圆面积内超过 10 个。		
注 4:在 100 mm 直径的圆面积内划伤或夹杂物均不允许超过 2 条(个)。		
注 5:不允许存在黑色夹杂物。		

5.1.3 太阳能电池用玻璃边部加工形状及质量要求由供需双方商定。

5.2 尺寸及允许偏差

5.2.1 长度与宽度允许偏差

太阳能电池用玻璃长度与宽度允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 太阳能电池用玻璃长度与宽度允许偏差

单位为毫米

太阳能电池用玻璃类型		允许偏差
非钢化玻璃	边长≤3 000	±2
	边长>3 000	±3
钢化玻璃	边长≤500	0 -1
	500<边长≤1 000	0 -1.5
	1 000<边长≤2 000	0 -2.0
	边长>2 000	0 -2.5

注:对偏差有特殊要求的由供需双方商定。

5.2.2 厚度及允许偏差

太阳能电池用浮法、压花玻璃厚度系列分别参照 GB 11614 和 JC/T 511,特殊要求由供需双方商定。

太阳能电池用玻璃厚度允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 太阳能电池用玻璃厚度允许偏差

单位为毫米

太阳能电池用玻璃公称厚度	厚度允许偏差
<4.0	±0.2
4.0	±0.2
5.0	±0.3
6.0	±0.4
8.0	±0.5
10.0	±0.6
12.0	±0.6

注:对偏差有特殊要求的由供需双方商定。

5.2.3 厚薄差

太阳电池用玻璃同一片玻璃的厚薄差应符合表 5 的规定。

表 5 太阳电池用玻璃厚薄差

单位为毫米

太阳电池用玻璃公称厚度	厚 薄 差	
	浮法玻璃	压花玻璃
<4.0	≤0.25	≤0.30
4.0	≤0.30	≤0.35
5.0	由供需双方商定	
6.0		
8.0		
10.0		
12.0		

5.2.4 对角线差

太阳电池用非钢化玻璃对角线差应不大于两对角线平均长度的 0.2%；太阳电池用钢化玻璃对角线差应不大于两对角线平均长度的 0.1%。

5.3 弯曲度

太阳电池用玻璃弓形弯曲度不应超过 0.2%；波形弯曲度任意 300 mm 范围不应超过 0.5 mm。

5.4 可见光透射比

太阳电池用玻璃折合 3 mm 标准厚度可见光透射比应 ≥91.5%。

5.5 太阳光直接透射比

在 300 nm~2 500 nm 光谱范围内,太阳电池用玻璃折合 3 mm 标准厚度的太阳光直接透射比应 ≥91%。

5.6 铁含量

太阳电池用玻璃铁含量(Fe_2O_3)应不高于 0.015%。

5.7 抗冲击性能

进行试验的试样破坏数应符合 7.3.3 的规定。

5.8 碎片状态

进行试验的每块试样在任意 50 mm×50 mm 区域内的碎片数应不少于 40。允许有少量长条形碎片,其长度不超过 100 mm。

5.9 耐热冲击性能

试样应耐 200 °C 温差不破坏。

6 试验方法

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: $8.60 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$;
- c) 相对湿度: 40%~80%。

6.1 外观质量

浮法玻璃、压花玻璃的外观质量检验分别按 GB 11614 和 JC/T 511 规定的方法进行。

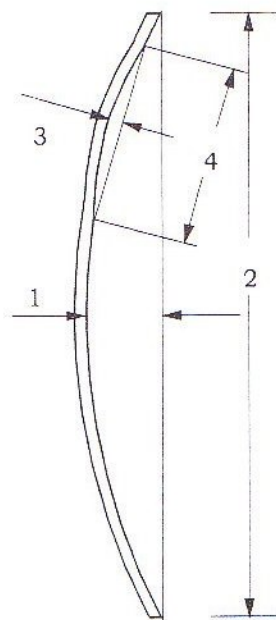
6.2 尺寸偏差

长度、宽度用最小刻度为 1 mm 的钢卷尺测量。厚度用精度为 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;同一片玻璃厚薄差为四个测量值中最大值与最小

值之差。

6.3 弯曲度

将试样在室温下放置 4 h 以上, 测量时将试样垂直立放, 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, 用一直尺或金属线进行测量, 测量长度 300 mm; 以塞尺测得的波谷或波峰的高表示波形的弯曲度, 如图 1 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 1 弓形和波形弯曲度示意图

6.4 可见光透射比

取三块试样按 ISO 9050—2003 规定的方法进行检测, 并将测试数值按公式(1)换算成 3 mm 标准厚度的数值, 以百分率表示, 保留小数点后一位。对压花玻璃, 应双面抛光后测试。

$$\tau_v = \left[\frac{\tau_{v,d}}{92} \right]^{\frac{3}{d}} \times 92 \quad (1)$$

式中:

τ_v ——换算成 3 mm 标准厚度后, 试样的可见光透射比/%;

$\tau_{v,d}$ ——试样实测可见光透射比/%;

d ——试样实测厚度, 测量值精确到 0.01 mm。

6.5 太阳光直接透射比

取三块试样按 ISO 9050—2003 规定的方法进行检测, 并将测试数值按公式(2)换算成 3 mm 标准厚度的数值, 以百分率表示, 保留小数点后一位。对压花玻璃, 应双面抛光后测试。

$$\tau_e = \left[\frac{\tau_{e,d}}{92} \right]^{\frac{3}{d}} \times 92 \quad (2)$$

式中:

τ_e ——换算成 3 mm 标准厚度后, 试样的太阳光直接透射比/%;

τ_{ed} ——试样实测太阳光直接透射比/%;

d ——试样实测厚度,测量值精确到 0.01 mm。

6.6 铁含量

按 GB/T 1347 规定的方法进行。

6.7 抗冲击性能

6.7.1 取十二块玻璃试样进行试验,其中六块为备样。试样采用与制品相同材料,在相同工艺条件下制作的 610 mm×610 mm 的试验片。

6.7.2 试验支架应符合附录 A 的规定,使冲击面水平。

6.7.3 用质量 227 g 表面光滑的钢球放在距试样表面 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一次,以观察其是否破坏。

对压花玻璃,冲击面为实际使用中朝向阳光一侧;如果不能确定冲击面,应用两组样品分别进行试验,取其较低结果。

6.8 碎片状态

6.8.1 以制品为试样进行试验,试样数量为四块。将试样自由平放在试验台上,并用透明胶带或其他方式约束玻璃周边,以防止玻璃碎片溅开。

6.8.2 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 0.20 mm±0.05 mm 的小锤或冲头进行冲击,使试样破碎。

6.8.3 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。

6.8.4 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。

6.9 耐热冲击性能

取八块 300 mm×300 mm 的钢化玻璃试样进行试验,其中四块为备样。将试样置于 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 出厂检验

外观质量、尺寸偏差、弯曲度。其他检验项目由供需双方商定。

7.1.2 型式检验

检验项目为本标准所规定的该种产品的全部技术要求。

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、材料和工艺等有较大改变,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;
- 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。

7.2 组批抽样方法

7.2.1 产品的外观质量、尺寸偏差、弯曲度按表 6 的规定进行随机抽样。

表 6 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	全检	0	1
9~15	全检	0	1
16~25	15	0	1
26~50	20	1	2
51~90	30	1	2
91~150	40	2	3
151~280	60	2	3
281~500	100	3	4
501~1 000	150	5	6

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 块为一批分批抽取试样,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

7.3.1 进行产品的外观质量、尺寸偏差、弯曲度检验时,如不合格品数小于表 6 中的不合格判定数,该项目合格;若不合格品数等于或大于表 6 的不合格判定数,则认为该批产品的该项目不合格。

7.3.2 进行可见光透射比、太阳光直接透射比、铁含量、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。

7.3.3 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。若全部通过试验,则该项目合格;如仍出现样品破坏,则该项目不合格。

7.3.4 进行耐热冲击性能检验时,样品全部满足要求,则该项目合格;如二块以上样品不合格,则该项目不合格;如果有一块样品不合格,可另取一块备用样品重新试验,如果它符合规定,则该项目合格,否则为不合格;如果有二块样品不合格,可另取四块备用样品重新试验,如果全部符合规定,则该项目合格,否则为不合格。

7.3.5 全部检验项目中,如有一项不合格,则认为该批产品不合格。

8 包装、标志、运输、贮存

8.1 包装

玻璃的包装可采用木箱、纸箱或集装箱(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。也可由供需双方商定产品包装形式。玻璃包装前应保持清洁。玻璃包装箱(架)应采取防潮措施,以防玻璃在潮湿环境下霉变。

8.2 标志

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;应标明玻璃厚度、生产日期、中(英)文标识的合格证、厂名、厂址或商标。

8.3 运输

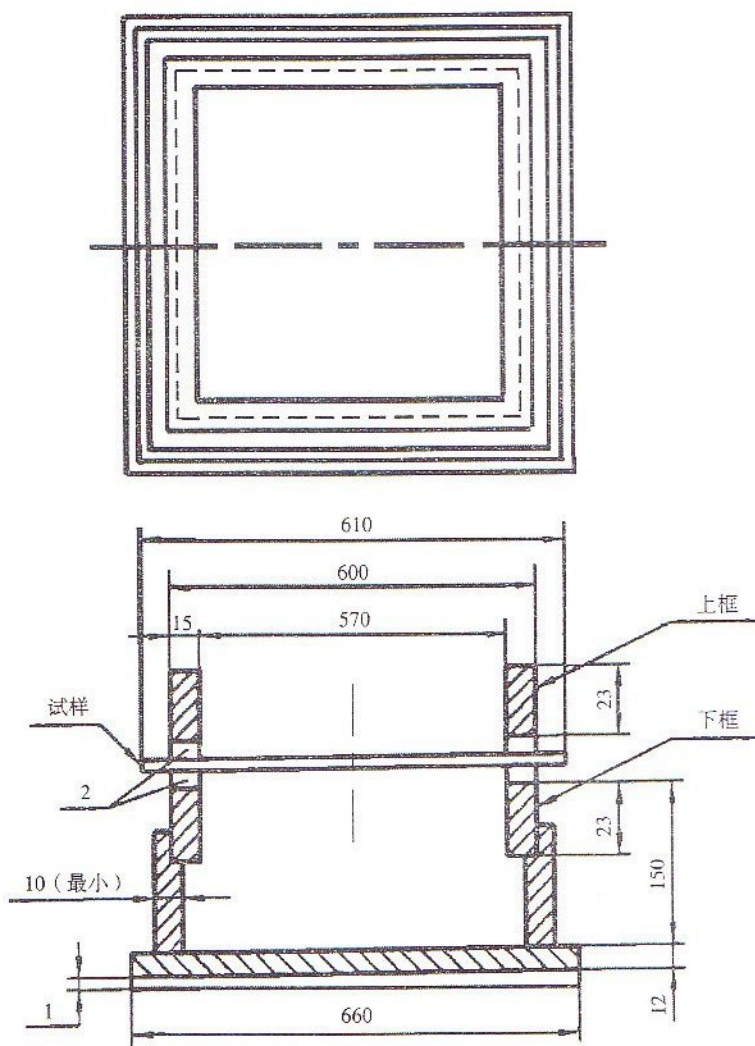
运输时,玻璃应固定牢固,防止滑动、倾倒,应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应贮存在干燥通风处。

附 录 A
(规范性附录)
抗冲击性能试验支架

如图 A.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 A 50 的橡胶垫。



- 1——橡胶板(厚 3 mm);
2——橡胶板(宽 15 mm,硬度 A 50)。

图 A.1 抗冲击性能试验支架

附录 B

(资料性附录)

不同厚度玻璃可见光透射比及太阳光直接透射比要求对照表

为便于企业对产品实测透射比进行比较,现将常见厚度的玻璃可见光透射比及太阳光直接透射比要求列于表 B.1。对压花玻璃,表中玻璃厚度是指双面抛光后厚度。

表 B.1 不同厚度玻璃可见光透射比及太阳光直接透射比要求

玻璃厚度 /mm	2	2.5	3	3.2	4	5	6	8	10	12
可见光透射比要求/%	≥91.7	≥91.6	≥91.5	≥91.5	≥91.3	≥91.1	≥90.8	≥90.4	≥90.0	≥89.5
太阳光直接透射比要求/%	≥91.4	≥91.2	≥91.0	≥90.9	≥90.6	≥90.2	≥90.0	≥89.1	≥88.3	≥87.6

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
太阳电池用玻璃

JC/T 2001—2009

*

中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市展兴印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880 mm×1230 mm 1/16 0.75 印张 字数 23 千字
2010 年 5 月第一版 2010 年 6 月第二次印刷
印数 401~700 定价:15.00 元
书号:1580227·277

*

编号:0608

网址:www.jcebs.com.cn 电话:(010)88386906
地址:北京西城区车公庄大街6号3号楼 邮编:100044
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。