

ICS 81.040.20
CCS Q 33



中华人民共和国国家标准

GB/T 41314—2022

建筑光伏组件用镀膜玻璃

Coated glass for photovoltaic modules in building

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	2
5 要求	2
5.1 总体要求	2
5.2 尺寸及允许偏差	2
5.3 外观质量	3
5.4 弯曲度	5
5.5 膜层硬度	5
5.6 光学性能	5
5.7 耐洗刷性	6
5.8 耐酸雾性能	6
5.9 耐紫外辐照性能	6
5.10 耐湿冻性能	6
5.11 耐湿热性能	6
5.12 耐中性盐雾性能	6
5.13 抗冲击性能	6
5.14 碎片状态	6
5.15 霰弹袋冲击性能	6
5.16 耐热冲击性能	7
5.17 耐氨气腐蚀性能	7
5.18 玻璃/胶膜的剥离强度	7
5.19 耐砂尘性能(可选项目)	7
5.20 耐 PCT 加速老化性能(可选项目)	7
5.21 耐紫外高温高湿性能(可选项目)	7
6 试验方法	8
6.1 尺寸及允许偏差	8
6.2 外观质量	8
6.3 弯曲度	8
6.4 膜层硬度	8
6.5 光学性能	9
6.6 耐洗刷性	10
6.7 耐酸雾性能	10
6.8 耐紫外辐照性能	11
6.9 耐湿冻性能	11

6.10	耐湿热性能	12
6.11	耐中性盐雾性能	12
6.12	抗冲击性能	12
6.13	碎片状态	13
6.14	霰弹袋冲击性能	13
6.15	耐热冲击性能	13
6.16	耐氨气腐蚀性能	13
6.17	玻璃/胶膜剥离强度	13
6.18	耐砂尘性能(可选项目)	14
6.19	耐 PCT 加速老化性能(可选项目)	15
6.20	耐紫外高温高湿性能(可选项目)	15
7	检验规则	16
7.1	检验分类及项目	16
7.2	组批与抽样	17
7.3	判定规则	17
8	标志、包装、贮存和运输	18
8.1	标志	18
8.2	包装	18
8.3	贮存和运输	18
附录 A (规范性)	太阳光辐射相对光谱分布与波长间隔的乘积	19
附录 B (规范性)	耐砂尘性能试验用试验设备及试验用砂尘	20
B.1	试验设备	20
B.2	试验用砂尘	20
参考文献		21

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国建筑用玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 255)归口。

本文件起草单位：中节能太阳能科技(镇江)有限公司、无锡市产品质量监督检验院、浙江新瑞欣能源股份有限公司、国家电投集团西安太阳能电力有限公司、中国广核新能源控股有限公司、深圳市标准技术研究院、国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司、常州亚玛顿股份有限公司、信义光伏产业(安徽)控股有限公司、河南安彩高科股份有限公司、无锡海达安全玻璃有限公司、帝斯曼(中国)有限公司。

本文件主要起草人：卢佳妍、黄国平、湛伦君、董鹏、张治、崇锋、苗林、易金印、杨舸、林金汉、刘笑荣、焦国敬、陆斌武、高瑞、潘胜、李淳伟、胡露。

建筑光伏组件用镀膜玻璃

1 范围

本文件规定了建筑光伏组件用镀膜玻璃的分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、贮存、运输。

本文件适用于建筑光伏组件用镀膜玻璃。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2790 胶粘剂 180°剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料

GB/T 2828.1 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 6739—2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

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 9266—2009 建筑涂料 涂层耐洗刷性的测定

GB/T 10125—2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB 15763.2—2005 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃

GB/T 17841—2008 半钢化玻璃

GB/T 30983—2014 光伏用玻璃光学性能测试方法

JB/T 2369 读数显微镜

IEC 60068-2-78 环境试验 第2-78部分:试验 试验室:稳态湿热(Environmental testing—Part 2-78: Tests—Test Cab; Damp heat, steady state)

IEC 61215-2:2021 地面用光伏组件 设计鉴定和定型 第2部分:试验程序[Terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval—Part 2: Test procedures]

IEC 62716:2013 光伏(PV)组件 氨气腐蚀试验[Photovoltaic (PV) modules—Ammonia corrosion testing]

EN 1096-2:2012 建筑物玻璃 涂层玻璃 第2部分:A,B,S涂层的要求和试验方法(Glass in building—Coated glass—Part 2: Requirements and test methods for class A,B, and S coatings)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑光伏组件用镀膜玻璃 **coated glass for photovoltaic modules in building**

表面涂覆具有一定功能的膜层,以提高玻璃光学性能(380 nm~1 100 nm 波段范围内的透射比或

反射比),用于建筑用光伏组件封装的玻璃。

3.2

光伏透射比 PV transmittance

τ

在光伏电池的响应区间 380 nm~1 100 nm 波段范围内的太阳光直接透射比。

3.3

光伏反射比 PV reflectance

ρ

在光伏电池的响应区间 380 nm~1 100 nm 波段范围内玻璃镀膜面的太阳光直接反射比。

4 产品分类

产品按成型工艺分为浮法镀膜玻璃和压延镀膜玻璃。

产品按热处理工艺分为钢化镀膜玻璃和半钢化镀膜玻璃。

产品按安装位置分为前板镀膜玻璃和背板镀膜玻璃。

5 要求

5.1 总体要求

厚度大于或等于 2 mm 的建筑光伏组件用镀膜玻璃性能要求应符合 5.2~5.21 的规定,厚度小于 2 mm 的建筑光伏组件用镀膜玻璃性能要求由供需双方商定。

5.2 尺寸及允许偏差

5.2.1 边长允许偏差

边长允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 边长允许偏差

单位为毫米

边长	允许偏差
边长 \leq 500	-0.5~+0.5
500<边长 \leq 1 000	-1.0~+0.5
1 000<边长 \leq 2 000	-1.5~+0.5
边长 $>$ 2 000	-2.0~+0.5

注:特殊规格及形状的玻璃边长偏差由供需双方商定。

5.2.2 对角线允许偏差

对角线允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 对角线允许偏差

单位为毫米

产品尺寸	允许偏差
长边 $\leq 2\ 000$	± 2.0
长边 $> 2\ 000$	± 3.0

注：特殊规格及形状的玻璃对角线偏差由供需双方商定。

5.2.3 厚度允许偏差

厚度允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 厚度允许偏差

单位为毫米

公称厚度 T	厚度允许偏差
$2.0 \leq T \leq 3.2$	± 0.20
$T > 3.2$	± 0.25

注：特殊规格及形状的玻璃厚度偏差由供需双方商定。

5.2.4 厚薄差

同一片玻璃的厚薄差应符合表 4 的规定。

表 4 厚薄差

单位为毫米

公称厚度 T	厚薄差	
	浮法镀膜玻璃	压延镀膜玻璃
$2.0 \leq T \leq 3.2$	≤ 0.20	≤ 0.25
$T > 3.2$	≤ 0.30	≤ 0.30

注：特殊规格及形状的玻璃厚薄差由供需双方商定。

5.3 外观质量

5.3.1 建筑光伏组件用压延镀膜玻璃的外观质量应符合表 5 的规定。

表 5 建筑光伏组件用压延镀膜玻璃的外观质量

缺陷类型	说明	要求
压痕、皱纹	—	不准许
彩虹、霉变	—	不准许
线条/线道	—	不准许

表 5 建筑光伏组件用压延镀膜玻璃的外观质量 (续)

缺陷类型	说明	要求			
裂纹	—	不允许			
不可擦除污物	—	不允许			
绒面开口气泡	—	不允许			
膜层脱落	—	不允许			
圆形气泡	长度范围/mm	$L^a < 0.5$	$0.5 \leq L < 1.0$	$1.0 \leq L \leq 2.0$	$L > 2.0$
	允许个数/个	不应密集存在	$5.0 \times S$	$3.0 \times S$	0
长形气泡	长度范围/mm	$0.5 < L \leq 1.0$ 且 $W^b \leq 0.5$	$1.0 < L \leq 3.0$ 且 $W \leq 0.5$	$L > 3.0$ 或 $W > 0.5$	
	允许个数/个	不应密集存在	$3.0 \times S$	0	
点状缺陷 (斑点、夹杂物)	长度范围/mm	$1.0 \leq L < 2.5$	$2.5 \leq L < 5.0$	$L > 5.0$	
	允许个数/个	中部 $5.0 \times S^c$ 75 mm 边部 $6.0 \times S$	中部 $1.0 \times S$ 75 mm 边部 $4.0 \times S$	0	
划伤(包括玻璃 划伤和膜面划 伤,计总数)	宽度 ≤ 0.2 mm 长度 ≤ 5 mm	$1.0 \times S$, 个			
	宽度 > 0.2 mm 或长度 > 5 mm	不允许			
边部质量	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 的爆边处为 1 处。			
	缺角	不允许			
	钢化玻璃凹凸	不允许			
<p>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。</p> <p>气泡、夹杂物、划伤的数量允许上限制是以 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。</p> <p>在 100 mm 直径的圆面积内划伤或夹杂物均不应超过 2 条(个)。</p> <p>不应存在黑色夹杂物。</p> <p>注: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。</p>					
<p>^a L 表示缺陷的长度,指缺陷光学变形尺寸。</p> <p>^b W 表示缺陷的宽度,所指缺陷光学变形尺寸。</p> <p>^c S 表示以平方米为单位的玻璃板的面积。</p>					

5.3.2 建筑光伏组件用浮法镀膜玻璃的外观质量应符合表 6 的规定。

表 6 建筑光伏组件用浮法镀膜玻璃的外观质量

缺陷类型	说明	要求			
线道	—	不允许			
裂纹	—	不允许			
膜层脱落	—	不允许			
点状缺陷 (斑点、夹杂物)	长度范围/mm	$0.5 \leq L^a \leq 1.0$	$1.0 < L \leq 2.0$	$2.0 < L \leq 3.0$	$L > 3.0$
	允许个数/个	$2.0 \times S^b$	$1.0 \times S$	$0.5 \times S$	0
	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 ≥ 3.0 mm 的点状缺陷不超过 3 个			
划伤(包括玻璃划伤和膜面划伤,计总数)	宽度 ≤ 0.05 mm 长度 ≤ 60 mm	允许个数 $3.0 \times S$, 个			
边部质量	爆边、缺角、钢化玻璃凹凸	不应超过玻璃板的厚度			
点状缺陷的允许个数限制及划伤的允许条数限制为各系数与 S 相乘所得的数值,此数值应按 GB/T 8170 修约至整数。					
^a L 表示缺陷的长度。					
^b S 是以平方米为单位的玻璃板的面积。					

5.4 弯曲度

弯曲度应符合以下要求。

- a) 弓形弯曲:弓形弯曲度不应超过 0.25%。
- b) 波形弯曲:波形弯曲度不应超过 0.20%。

5.5 膜层硬度

前板镀膜玻璃受光面的膜层硬度应不低于 3H。

背板镀膜玻璃受光面(内侧面)的膜层硬度应不低于 9H。

5.6 光学性能

5.6.1 前板镀膜玻璃受光面的光学性能

前板镀膜玻璃受光面的光学性能以光伏透射比来表示,应符合表 7 的规定。

表 7 前板镀膜玻璃光学性能要求

产品规格/mm	光伏透射比/%
厚度 ≤ 3.2	≥ 93.5
$3.2 < \text{厚度} \leq 4.0$	≥ 93.0
注:厚度大于 4.0 mm 的玻璃光学性能由供需双方商定。	

5.6.2 背板镀膜玻璃受光面(内侧面)的光学性能

背板镀膜玻璃受光面(内侧面)的光学性能以光伏反射比来表示。背板镀膜玻璃的光伏反射比应不小于 70.0%。

5.7 耐洗刷性

前板镀膜玻璃耐洗刷试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%，且膜层无明显脱落、剥离现象，无不可去除的沾污。

5.8 耐酸雾性能

前板镀膜玻璃耐酸雾试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%，且膜层无明显脱落、剥离现象，无不可去除的沾污。

5.9 耐紫外辐照性能

前板镀膜玻璃耐紫外辐照试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%，且膜层无明显脱落、剥离现象，无不可去除的沾污。

5.10 耐湿冻性能

前板镀膜玻璃耐湿冻试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%，且膜层无明显脱落、剥离现象，无不可去除的沾污。

5.11 耐湿热性能

前板镀膜玻璃耐湿热试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%，且膜层无明显脱落、剥离现象，无不可去除的沾污。

5.12 耐中性盐雾性能

前板镀膜玻璃耐中性盐雾试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%，且膜层无明显脱落、剥离现象，无不可去除的沾污。

5.13 抗冲击性能

试验后试样应不破坏。

5.14 碎片状态

取制品为试样进行试验，数量 4 片。

对于钢化镀膜玻璃，进行试验的每片试样在任何 50 mm×50 mm 区域内的最少碎片数应不少于 40，且允许有少量长条形碎片，其长度不超过 100 mm。

对于半钢化镀膜玻璃，碎片状态需满足如下要求。

- a) 碎片至少有一边延伸到非检查区域。
- b) 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：不应有 3 个及 3 个以上小岛碎片，且所有“小岛”碎片和“颗粒”碎片，总面积之和不应超过 500 cm²。

5.15 霰弹袋冲击性能

对于厚度不小于 3.0 mm 的钢化镀膜玻璃，试样应符合下列 a) 或 b) 中任意一条的规定。

a) 玻璃破碎时,每片试样的最大 10 片碎片质量的总和不超过相当于试样 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超过 120 mm。

b) 霰弹袋下落高度为 1 200 mm 时,试样不破坏。

对于厚度小于 3.0 mm 的钢化镀膜玻璃及半钢化镀膜玻璃,不做要求。

5.16 耐热冲击性能

对于钢化镀膜玻璃,应耐 200 ℃温差不破坏。

对于半钢化镀膜玻璃,应耐 100 ℃温差不破坏。

5.17 耐氨气腐蚀性能

前板镀膜玻璃耐氨气腐蚀试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%,且膜层无明显脱落、剥离现象,无不可去除的沾污。

5.18 玻璃/胶膜的剥离强度

背板镀膜玻璃(镀膜区域)与胶膜的剥离强度应大于 70 N/cm。

5.19 耐砂尘性能(可选项目)

耐砂尘性能应符合表 8 的规定。

表 8 耐砂尘性能的要求

性能等级	吹砂浓度/(g/m ³)	吹砂时间/min	要求
一级	2.2±0.5	300	前板镀膜玻璃耐砂尘试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.5%,且膜层无明显脱落、剥离现象,无不可去除的沾污
二级	2.2±0.5	180	
三级	1.1±0.3	180	

5.20 耐 PCT 加速老化性能(可选项目)

耐 PCT(高压蒸煮试验)加速老化性能应符合表 9 的规定。

表 9 耐 PCT 加速老化性能的要求

性能等级	试验时间/h	要求
一级	72	前板镀膜玻璃耐 PCT 加速老化试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%,且膜层无明显脱落、剥离现象,无不可去除的沾污
二级	48	
三级	24	

5.21 耐紫外高温高湿性能(可选项目)

耐紫外高温高湿性能应符合表 10 的规定。

表 10 耐紫外高温高湿性能的要求

性能等级	紫外总辐照量/(kWh·m ⁻²)	要求
一级	90	前板镀膜玻璃耐紫外高温高湿试验后光伏透射比的平均值衰减应不大于 1.0%，且膜层无明显脱落、剥离现象，无不可去除的沾污
二级	60	
三级	30	

6 试验方法

6.1 尺寸及允许偏差

6.1.1 边长允许偏差

以制品为试样，使用分度值为 1 mm 的金属直尺或钢卷尺，沿试样边部分别测量四条边长，并计算实测值与公称值之差。

6.1.2 对角线允许偏差

使用钢卷尺测量玻璃的两条对角线长度，并按式(1)计算对角线偏差。

$$\Delta l = | l_1 - l_2 | \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- Δl —— 对角线偏差，单位为毫米(mm)；
- l_1 和 l_2 —— 两条对角线长度，单位为毫米(mm)。

6.1.3 厚度允许偏差及厚薄差

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。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。计算厚度值与公称厚度之差。同一片玻璃厚薄差为四个测量值中最大值和最小值之差。

6.2 外观质量

以制品为试样。将试样垂直放置于距屏幕 600 mm 的位置。屏幕为黑色无光泽屏幕，屏幕与试样间以充足散射光照明。在距试样 600 mm 处进行目视观察。视线与试样法线夹角为 0°~60°。采用符合 GB/T 9056 规定的分度值为 1 mm 的金属直尺或具有同等以上精度的量具和符合 JB/T 2369 规定的分格值 0.01 mm 的读数显微镜测定缺陷的长度和宽度。目视检查并记录压痕、皱纹、彩虹、霉变、线条、线道、裂纹、污物、脱膜等缺陷情况。

6.3 弯曲度

按 GB 15763.2—2005 中 6.4 规定的方法进行测定。

6.4 膜层硬度

6.4.1 试样

以制品或与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm×300 mm 样品为试样，数量为 3 片。

6.4.2 仪器设备

仪器设备应符合 GB/T 6739—2006 中第 6 章的规定。

6.4.3 试验步骤

6.4.3.1 按 GB/T 6739—2006 中 9.1~9.5 规定的步骤用铅笔尖端在镀膜面至少推动 7 mm 距离。

6.4.3.2 30 s 后,用无水乙醇擦拭试验区域,干燥后,在 40 倍至 50 倍显微镜下检查膜层表面,观察是否出现明显划痕。

6.4.3.3 如果未出现划痕,更换硬度较高的铅笔,在未进行过试验的区域重复试验,直至能观察到 3 mm 长的划痕为止。如果出现超过 3 mm 的划痕,更换硬度较低的铅笔,在未进行过试验的区域重复试验,直到不能观察到超过 3 mm 的划痕为止。

6.4.3.4 平行测定两次,如果两次测定结果不一致,应重新试验至最后两次结果一致。

6.4.3.5 以没有使膜层出现超过 3 mm 划痕的最硬的铅笔的硬度表示试样的膜层硬度。

6.5 光学性能

6.5.1 试样

以制品或与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。测量点位置如图 1,每片结果取五点平均值。

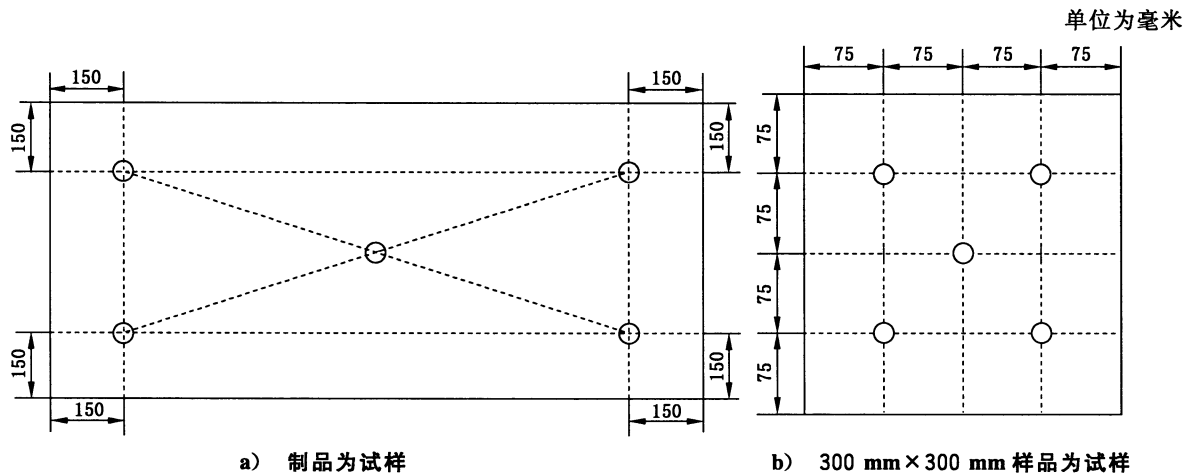


图 1 测量点位置

6.5.2 仪器要求、试验步骤及计算

6.5.2.1 光伏透射比:测试仪器应符合 GB/T 30983—2014 中第 3 章的规定。按 GB/T 30983—2014 规定的试验步骤在 380 nm~1 100 nm 波段进行测量,并按式(2)计算光伏透射比。

$$\tau = \frac{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} \tau(\lambda) \cdot S_{\lambda} \cdot d(\lambda)}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} S_{\lambda} \cdot d(\lambda)} \times 100 \approx \frac{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} \tau(\lambda) \cdot S_{\lambda} \cdot \Delta\lambda}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} S_{\lambda} \cdot \Delta\lambda} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- τ —— 光伏透射比, %;
- $\tau(\lambda)$ —— 光谱透射比, %;
- S_{λ} —— 大气质量 AM=1.5 时,太阳光辐射相对光谱分布;

- $\Delta\lambda$ —— 波长间隔,单位为纳米(nm);
- $S_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$ —— 太阳光辐射相对光谱分布与波长间隔的乘积,按照附录 A 给出的值;
- λ —— 波长,单位为纳米(nm)。

6.5.2.2 光伏反射比:测试仪器应符合 GB/T 30983—2014 中第 3 章的规定。按 GB/T 30983—2014 规定的试验步骤在 380 nm~1 100 nm 波段进行测量,并按式(3)计算光伏反射比。

$$\rho = \frac{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} \rho(\lambda) \cdot S_{\lambda} \cdot d(\lambda)}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} S_{\lambda} \cdot d(\lambda)} \times 100 \approx \frac{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} \rho(\lambda) \cdot S_{\lambda} \cdot \Delta\lambda}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{1100 \text{ nm}} S_{\lambda} \cdot \Delta\lambda} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- ρ —— 光伏反射比,%;
- $\rho(\lambda)$ —— 光谱反射比,%;
- S_{λ} —— 大气质量 AM=1.5 时,太阳光辐射相对光谱分布;
- $\Delta\lambda$ —— 波长间隔,单位为纳米(nm);
- $S_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$ —— 太阳光辐射相对光谱分布与波长间隔的乘积,按照附录 A 给出的值;
- λ —— 波长,单位为纳米(nm)。

6.6 耐洗刷性

6.6.1 仪器设备及材料

仪器设备及材料应符合 GB/T 9266—2009 中第 3 章的规定。

6.6.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

6.6.3 试验步骤

6.6.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.6.3.2 将试样镀膜面向上,水平地固定在耐洗刷试验仪的试验台板上。将预处理过的刷子置于样品镀膜面上,使刷子保持自然下垂,滴加洗刷介质于试样的试验区域(试验区域应包含图 1 中测定位置),立即启动仪器,往复洗刷膜面 400 个循环,同时以每秒滴加约 0.04 mL 的速度滴加洗刷介质,使洗刷面保持湿润。

6.6.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 23 ℃±2 ℃,相对湿度(50±5)%的环境下至少放置 4 h 至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.7 耐酸雾性能

6.7.1 仪器设备

二氧化硫试验箱:应满足 EN 1096-2:2012 中附录 C 的规定。

6.7.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

6.7.3 试验步骤

6.7.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.7.3.2 按照 EN 1096-2:2012 中 C.3 的规定进行试验。样品置于二氧化硫试验箱中,试验箱中的二氧化硫在压力下输入到箱内,二氧化硫的体积量为试验室体积的 1%,并每天注入到箱内。试验总共进行 5 个循环试验,每个循环充入 1.4 L SO₂ 气体及 14 L 水,历时 24 h,包含 4 个温度阶段:

- a) 1.5 h 内升温至 40 °C ± 1.5 °C;
- b) 保温 6.5 h;
- c) 在 1.5 h 内降至室温,并排水排气;
- d) 维持状态至一个循环结束。应保证试样之间有适当的空隙,试样表面不应产生任何水汽凝结现象。

6.7.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 23 °C ± 2 °C,相对湿度(50 ± 5)%的环境下至少放置 4 h 至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.8 耐紫外辐照性能

6.8.1 仪器设备

仪器设备应符合 IEC 61215-2:2021 中 4.10.2 的规定。

6.8.2 试样

以制品或与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm × 300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

6.8.3 试验步骤

6.8.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.8.3.2 试样水平放置,保证与光线相垂直,镀膜面朝向光源。按照 IEC 61215-2:2021 中 4.10.3 的规定进行试验,使试样经受波长在 280 nm ~ 400 nm 范围的紫外辐照总量为 15 kWh · m⁻²,其中波长为 280 nm ~ 320 nm 的紫外辐射占总量的 3% ~ 10%。

6.8.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 23 °C ± 2 °C,相对湿度(50 ± 5)%的环境下至少放置 4 h 至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.9 耐湿冻性能

6.9.1 仪器设备

仪器设备应符合 IEC 61215-2:2021 中 4.12.2 的规定。

6.9.2 试样

以制品或与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm × 300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

6.9.3 试验步骤

6.9.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.9.3.2 按照 IEC 61215-2:2021 中 4.12.3 的规定进行试验,循环次数 10 次。应保证试样之间有适当的空隙,试样表面不应产生任何水汽凝结现象。

6.9.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 23 °C ± 2 °C,相对湿度(50 ± 5)%的环境下至少放置 4 h 至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试

样光伏透射比平均值的衰减。

6.10 耐湿热性能

6.10.1 试样

以制品或与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

6.10.2 试验步骤

6.10.2.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.10.2.2 试验应根据 IEC 60068-2-78 的规定进行,满足以下规定:

- a) 试验温度: $85\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $(85\pm 5)\%$;
- c) 试验时间: $(1\ 000^{+48})\text{ h}$;
- d) 应保证试样之间有适当的空隙,试样表面不应产生任何水汽凝结现象。

6.10.2.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的环境下至少放置 4 h 至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.11 耐中性盐雾性能

6.11.1 仪器设备与材料

仪器设备与材料应符合 GB/T 10125—2012 中第 4 章的规定。

6.11.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

6.11.3 试验步骤

6.11.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.11.3.2 按 GB/T 10125—2012 中 5.2 中性盐雾试验(NSS 试验)的要求进行试验,时间为 96 h。应保证试样之间有适当的空隙,试样表面不应产生任何水汽凝结现象。

6.11.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的环境下至少放置 4 h 至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.12 抗冲击性能

6.12.1 仪器设备

仪器设备应满足 GB 15763.2—2005 中 6.5 的规定。

6.12.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 $610^{+5}_0\text{ mm}\times 610^{+5}_0\text{ mm}$ 的样品为试样,数量为 12 片,其中 6 片为备样。

6.12.3 试验步骤

6.12.3.1 使冲击面保持水平。使用表 11 规定的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 范围内。

表 11 抗冲击性试验钢球质量表

公称厚度 T/mm	钢球质量/g	钢球直径/mm
$2.0 \leq T < 3.2$	227 ± 2	≈ 38.1
$T \geq 3.2$	$1\ 040 \pm 10$	≈ 63.5

6.12.3.2 对每片试样的冲击仅限 1 次,观察其是否破坏。试验在常温下进行。

6.12.3.3 压延玻璃冲击面为实际使用的外侧面。

6.13 碎片状态

对于钢化镀膜玻璃,按照 GB 15763.2—2005 中 6.6 规定的方法进行试验。

对于半钢化镀膜玻璃,按照 GB/T 17841—2008 中 7.8 规定的方法进行试验。

6.14 霰弹袋冲击性能

对于厚度不小于 3.0 mm 的钢化镀膜玻璃,按照 GB 15763.2—2005 中 6.7 规定的方法进行试验。

6.15 耐热冲击性能

对于钢化镀膜玻璃,按照 GB 15763.2—2005 中 6.9 规定的方法进行试验。

对于半钢化镀膜玻璃,按照 GB/T 17841—2008 中 7.9 规定的方法进行试验。

6.16 耐氨气腐蚀性能

6.16.1 仪器设备与材料

仪器设备与材料应符合 IEC 62716:2013 中 7.1 的规定。

6.16.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

6.16.3 试验步骤

6.16.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.16.3.2 按 IEC 62716:2013 中第 7 章规定的方法进行耐氨气腐蚀试验,共 20 个循环(480 h)。应保证试样之间有适当的空隙,试样表面不应产生任何水汽凝结现象。

6.16.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的环境下至少放置 4 h 至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.17 玻璃/胶膜剥离强度

6.17.1 仪器设备与辅材

仪器设备和辅材应符合以下要求:

- a) 拉力试验机;
- b) 层压机;

- c) 光伏组件封装用胶膜:表面平整、无折痕、无污点、无可见杂质、无气泡、压花清晰,EVA 或 POE 的交联度 $\geq 75\%$;
- d) 柔性背板:表面应清洁平整,无褶皱、划痕、脱层、气泡杂物等,水蒸气透过率应小于 $2.0 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$,背板自身不发生层间分离,断裂力大于 300 N 。

6.17.2 试样制备

6.17.2.1 准备尺寸均为 $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 的未固化封装胶膜两片、背板镀膜玻璃一片、柔性背板一片。

6.17.2.2 按照背板镀膜玻璃(镀膜面朝胶膜)/胶膜(两片)/柔性背板依次叠好,放入层压件内,按产品要求的固化条件进行固化交联,层压固化后的试样内胶膜应无气泡。制备 3 个层压件试样。

6.17.2.3 选取镀膜区域,将柔性背板/胶膜层切割成宽度为 $10 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ 的试样,用于玻璃与胶膜之间剥离强度力测试。

6.17.3 试验方法

按 GB/T 2790 的试验方法,以 $100 \text{ mm}/\text{min} \pm 10 \text{ mm}/\text{min}$ 的拉伸速度在拉力试验机上测量玻璃与胶膜之间的剥离力。

6.17.4 试验结果

剥离强度按式(4)计算,取 3 个试样的算术平均值,精确至 $0.1 \text{ N}/\text{cm}$ 。

$$\sigma_{180^\circ} = \frac{F}{B} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- σ_{180° —— 180° 剥离强度,单位为牛顿每厘米(N/cm);
- F —— 剥离力,单位为牛顿(N);
- B —— 试样宽度,单位为厘米(cm)。

6.18 耐砂尘性能(可选项目)

6.18.1 试验设备及试验用砂尘

试验设备及试验用砂尘应符合附录 B 的规定。

6.18.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为 $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 样品为试样,数量为 3 片。

6.18.3 试验步骤

6.18.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.18.3.2 将试样镀膜面朝向砂尘吹来的方向,安装角度保持与水平面 45° 夹角。依次进行吹尘-吹砂-降尘三个阶段的试验。

- a) 吹尘阶段:保持吹尘试验浓度为 $10.6 \text{ g}/\text{m}^3 \pm 7 \text{ g}/\text{m}^3$,吹尘速度 $8.9 \text{ m}/\text{s}$ 。在 $23 \text{ }^\circ\text{C}$ 下进行 6 h 的吹尘试验,外加 6 h 的 $60 \text{ }^\circ\text{C}$ 高温贮存或高温工作吹尘试验。
- b) 吹砂阶段: $60 \text{ }^\circ\text{C}$ 高温下吹砂,吹砂浓度 $1.1 \text{ g}/\text{m}^3 \pm 0.3 \text{ g}/\text{m}^3$ 或 $2.2 \text{ g}/\text{m}^3 \pm 0.5 \text{ g}/\text{m}^3$,吹砂速度为 $18 \text{ m}/\text{s} \sim 29 \text{ m}/\text{s}$,吹砂时间可分为 180 min、300 min。
- c) 降尘阶段:试验温度控制在 $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$,尘沉降速率 $6 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,试验时间 3 d。

6.18.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度 $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$,相对湿度

度(50±5)%的环境下至少放置4 h至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.19 耐PCT加速老化性能(可选项目)

6.19.1 仪器设备

高压蒸煮老化试验箱:温度控制精度为±0.5℃,湿度控制精度为相对湿度±3%,试验箱内气压随着温湿度变化而变化。

6.19.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为300 mm×300 mm样品为试样,数量为3片。

6.19.3 试验步骤

6.19.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.19.3.2 将试样放入PCT加速老化试验箱,试验条件:试验温度121℃,相对湿度100%。试验时间可设置为24 h、48 h、72 h。试验开始后1.5 h内达到试验条件,结束后1.5 h内降到室温。关闭箱门,运行程序。应保证试样之间有适当的空隙,试样表面不应产生任何水汽凝结现象。

注:试验时间不包含升降温时间。

6.19.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度23℃±2℃,相对湿度(50±5)%的环境下至少放置4 h至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

6.20 耐紫外高温高湿性能(可选项目)

6.20.1 仪器设备

紫外湿热加速老化试验箱:紫外光谱分布:280 nm~400 nm(UVB 280 nm~320 nm,UVA 320 nm~400 nm);辐照强度满足试验所需紫外辐照条件;辐照均匀度优于±15%;温度控制精度为±2.0℃,温度波动度小于或等于±1.0℃;相对湿度控制精度为±3%,相对湿度波动度为小于或等于±5%;有效辐照面积至少400 mm×300 mm。

6.20.2 试样

以与制品相同原料、相同工艺条件下制造的尺寸为300 mm×300 mm样品为试样,数量为3片。

6.20.3 试验步骤

6.20.3.1 试验前进行光伏透射比的测量,计算每片试样的光伏透射比平均值。

6.20.3.2 将试样放入紫外高温高湿加速老化试验箱,试验条件如下:试验样品温度85℃±2℃,相对湿度(85±2)%;光谱分布为280 nm~400 nm(UVB 280 nm~320 nm,UVA 320 nm~400 nm);辐照强度:150 W/m²~200 W/m²,UVB占UV(A+B)能量的3%~10%;紫外试验选取的累计辐照量为30 kWh·m⁻²、60 kWh·m⁻²、90 kWh·m⁻²。关闭箱门,运行程序。应保证试样之间有适当的空隙,试样表面不应产生任何水汽凝结现象。紫外累计辐照总量达到试验所需的辐照量,即停止试验。

6.20.3.3 测试结束后,取出试样,用去离子水和无水乙醇清洗试样表面,并在温度23℃±2℃,相对湿度(50±5)%的环境下至少放置4 h至干燥。观察试样膜层情况,再次测量光伏透射比,并计算每片试样光伏透射比平均值的衰减。

7 检验规则

7.1 检验分类及项目

7.1.1 总则

检验分出厂检验和型式检验。具体检验项目见表 12。

表 12 建筑光伏组件用镀膜玻璃检验项目

项目名称	要求	试验方法	前板钢化镀膜玻璃	前板半钢化镀膜玻璃	背板钢化镀膜玻璃	背板半钢化镀膜玻璃	出厂检验项目	型式检验项目
尺寸及允许偏差	5.2	6.1	√	√	√	√	√	√
外观质量	5.3	6.2	√	√	√	√	√	√
弯曲度	5.4	6.3	√	√	√	√	√	√
膜层硬度	5.5	6.4	√	√	√	√	—	√
光学性能	5.6	6.5	√	√	√	√	√	√
耐洗刷性	5.7	6.6	√	√	—	—	—	√
耐酸雾性能	5.8	6.7	√	√	—	—	—	√
耐紫外辐照性能	5.9	6.8	√	√	—	—	—	√
耐湿冻性能	5.10	6.9	√	√	—	—	—	√
耐湿热性能	5.11	6.10	√	√	—	—	—	√
耐中性盐雾性能	5.12	6.11	√	√	—	—	—	√
抗冲击性能	5.13	6.12	√	√	√	√	—	√
碎片状态	5.14	6.13	√	√	√	√	—	√
耐热冲击性能	5.16	6.15	√	√	√	√	—	√
耐氨气腐蚀性能	5.17	6.16	√	√	—	—	—	√
玻璃/胶膜剥离强度	5.18	6.17	—	—	√	√	—	√
耐砂尘性能(可选项目)	5.19	6.18	√	√	—	—	—	可选
耐 PCT 加速老化性能(可选项目)	5.20	6.19	√	√	—	—	—	可选
耐紫外高温高湿性能(可选项目)	5.21	6.20	√	√	—	—	—	可选

注：√表示适用；—表示不适用。

7.1.2 出厂检验

出厂检验项目为尺寸及允许偏差、外观质量、弯曲度、光学性能。

7.1.3 型式检验

检验项目为第 5 章规定的所有项目，耐砂尘性能、耐 PCT 加速老化性能、耐紫外高温高湿性能为可

选项目。

具有下列情况之一时,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,结构、材料或工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每年至少进行一次;
- 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) 国家质量监督检验机构提出型式检验要求时。

7.2 组批与抽样

7.2.1 组批

同材料、同规格稳定连续生产的产品可组为一批。

7.2.2 抽样

7.2.2.1 出厂检验时,外观质量、尺寸及允许偏差、弯曲度和光学性能的出厂检验抽样方案应符合表 13 的规定。表 13 根据 GB/T 2828.1 正常检验一次抽样,检验水平 II, AQL=6.5 设计。当产品批量大于 1 200 片时,以 1 200 片为一批分批抽取试样。

表 13 抽样方案

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

7.2.2.2 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,应采用统一工艺条件下制备的试样。当该批产品批量大于 1 200 片时,以每 1 200 片为一批分批抽取试样。

7.3 判定规则

7.3.1 外观质量、尺寸及允许偏差、弯曲度和光学性能

任意一片玻璃其检验结果的各项指标均满足要求,则该片玻璃为合格,否则为不合格。一批玻璃中,若不合格数小于表 13 中接收数,则该批玻璃上述指标合格;否则为不合格。

7.3.2 膜层硬度、耐洗刷性、耐酸雾性能、耐紫外辐照性能、耐湿冻性能、耐湿热性能、耐中性盐雾性能、耐氨气腐蚀性能、玻璃/胶膜剥离强度、耐砂尘性能、耐 PCT 加速老化性能、耐紫外高温高湿性能

试样全部满足要求为合格。有 2 片及 2 片以上试样不合格,则该项目不合格;有 1 片试样不合格时,重新追加 3 片试样,3 片试样全部满足要求,则该项目合格。

7.3.3 抗冲击性能

5 片或 5 片以上满足要求时为合格,3 片或 3 片以下满足要求时为不合格。当 4 片试样符合时,追加 6 片新试样重新进行试验,6 片全部满足要求时为合格。

7.3.4 碎片状态、霰弹袋冲击性能

试样全部满足要求为合格,否则为不合格。

7.3.5 耐热冲击性能

试样全部满足要求为合格,当有 2 片以上不符合时,则为不合格。当有 1 片不符合时,重新追加 1 片试样,如果它满足要求,则认为该项性能合格。当有 2 片不符合时,则重新追加 4 片试样,全部满足要求则为合格。

7.3.6 综合判定

各项性能均满足要求,则判定该批产品型式检验合格,否则为不合格。

8 标志、包装、贮存和运输

8.1 标志

每批镀膜玻璃包装应有生产厂名、商标、产品名称、产品代号(如果有)、规格、数量、生产装箱日期、执行文件编号、保质期、使用说明、膜面标识、轻放、易碎、防雨、堆放方向等标识、标志。

集装箱也要有相应的标识、标志。

8.2 包装

8.2.1 玻璃用木箱、纸箱或集装箱(架)包装,箱(架)应便于装卸、运输。

8.2.2 每箱(架)宜装同一厚度、尺寸的玻璃。包装箱内四周要垫泡沫塑料等缓冲材料,玻璃应用塑料袋密封严实,必要时,放置足量的干燥剂,玻璃之间用适当材料隔离,防止玻璃破碎或表面划伤。

8.3 贮存和运输

8.3.1 玻璃应贮存在干燥通风的库房内,在运输和装卸时应有防晒、防雨措施。

8.3.2 在贮存、运输和装卸时,箱子不应斜放和侧放。

8.3.3 运输时,玻璃应固定牢固,采取措施防止玻璃倾倒滑动。

附录 A

(规范性)

太阳光辐射相对光谱分布与波长间隔的乘积

大气质量为 1.5 时,300 nm~1 100 nm 范围内太阳光辐射相对光谱分布于波长间隔的乘积见表 A.1。

表 A.1 太阳光辐射相对光谱分布与波长间隔的乘积

λ/nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$	λ/nm	$S_{\lambda}\Delta\lambda$
380	0.002 321	620	0.019 014
385	0.004 516	630	0.018 682
390	0.004 39	640	0.018 712
395	0.005 495	650	0.018 497
400	0.009 898	660	0.018 464
410	0.015 088	670	0.018 137
420	0.015 424	680	0.016 423
430	0.013 963	690	0.014 72
440	0.016 961	700	0.015 942
450	0.019 879	710	0.017 153
460	0.020 838	720	0.013 286
470	0.020 596	730	0.014 291
480	0.021 212	740	0.015 778
490	0.020 051	750	0.015 612
500	0.020 175	760	0.011 848
510	0.020 667	770	0.013 752
520	0.019 344	780	0.014 735
530	0.020 484	790	0.014 429
540	0.020 201	800	0.042 27
550	0.020 342	850	0.063 144
560	0.020 017	900	0.051 364
570	0.019 56	950	0.021 451
580	0.018 867	1 000	0.048 31
590	0.018 179	1 050	0.043 964
600	0.018 767	1 100	0.013 436
610	0.019 35	—	—

注： S_{λ} 是大气质量 AM=1.5 时归一化的太阳辐射相对光谱分布，它是根据 GB/T 17683.1—1999 中表 1, 第 5 列数据计算得到，表中数据依据梯形规则，由 S_{λ} 乘以波长间隔 $\Delta\lambda$ 计算得到。

附录 B

(规范性)

耐砂尘性能试验用试验设备及试验用砂尘

B.1 试验设备

试验箱(室)密封性应良好。对于吹砂和吹尘试验箱,要足够大以保证扬起砂或尘的空气充分循环。吹尘设备包括试验箱和用以控制扬尘空气的尘浓度、风速、温度和湿度的辅助设备。吹砂装置应保证能够以规定的浓度供砂。降尘试验区域的面积要足够大,最好采用水平面至少两倍于试样面积的试验区域;试验区域的高度要足以保证能将试样周围的风速调节到接近于零(即小于 0.2 m/s);采用足以使尘扩散,并在试样上以 $0.25 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ [$6 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \pm 1 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$] 的速率产生均匀的尘沉降的最小气流,将尘注入(持续不变或 1 次/h)到试样上方。

B.2 试验用砂尘

B.2.1 吹尘

用下列任何一种混合尘(重量比)执行吹尘程序。

- 全世界常用的红瓷土,其成分见表 B.1。
- 已广泛用于尘试验中的硅粉,它含有 97%~99%(重量比)的二氧化硅。
- 可采用其他材料进行尘试验,但其颗粒尺寸分布要满足 d) 的要求。用于尘试验的材料包括滑石(粉)、灭火器粉、石英以及未分解的长石与橄榄石粉。
- 除另有规定外,采用的颗粒尺寸分布为:100%重量的颗粒直径小于 $150 \mu\text{m}$,其中有 $20 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$ 的中等直径的颗粒(50%重量)。这种尘易于 $108 \mu\text{m}$ 筛网过筛后的硅粉[约有 2% 的尘可能留在 $108 \mu\text{m}$ (140 目)筛网的上面]使用,且应能提供与先前的试验要求可比较的结果。

表 B.1 常见红瓷土成分及含量

成分	含量
CaCO_3 、 MgCO_3 、 MgO 、 TiO_2 等	5%
Fe_2O_3	(10 ± 5)%
Al_2O_3	(20 ± 10)%
SiO_2	剩余百分比

B.2.2 吹砂

除另有规定外,对大颗粒砂试验采用石英砂(至少 95% 的重量为 SiO_2)。采用略带棱角的砂,其圆度和球度的 Krumbein 数平均值为 0.5~0.7、硬度系数为 7 mho(姆欧)。由于棱角磨损和收到污染,试验用砂通常不宜重复使用。建议用于大颗粒砂试验的砂粒尺寸分布在 $150 \mu\text{m}$ ~ $850 \mu\text{m}$ 之间,平均有 (90 ± 5)% 重量的砂粒尺寸小于 $600 \mu\text{m}$ 而大于 $149 \mu\text{m}$,且至少有 5% 重量的砂粒尺寸不小于 $600 \mu\text{m}$ 。

B.2.3 降尘

尽管降尘程序所用的尘可能包括石英、硅、盐、肥料、有机纤维等许多的组成成分,但还是可以使用上述的小颗粒尘来评价大多数降尘的潜在影响。不应使用颗粒尺寸大于 $105 \mu\text{m}$ 的尘。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17683.1—1999 太阳能 在地面不同接收条件下的太阳光谱辐照度标准 第1部分:大气质量 1.5 的法向直接日射辐照度和半球向日射辐照度
-

中华人民共和国
国家标准
建筑光伏组件用镀膜玻璃
GB/T 41314—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

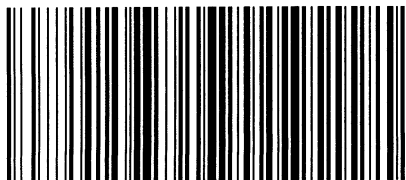
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 52 千字
2022年3月第一版 2022年3月第一次印刷

*

书号: 155066·1-69755 定价 34.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 41314—2022



码上扫一扫 正版服务到

