



中华人民共和国国家标准

GB/T 30984.3—2016

太阳能用玻璃 第3部分：玻璃反射镜

Solar glass—Part 3: Reflective glass mirror

2016-12-13 发布

2017-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 30984《太阳能用玻璃》目前分为 3 个部分：

- 第 1 部分：超白压花玻璃；
- 第 2 部分：透明导电氧化物膜玻璃；
- 第 3 部分：玻璃反射镜。

本部分为 GB/T 30984 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本部分由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本部分起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司、武汉圣普太阳能科技有限公司、中海阳能源集团股份有限公司、北京兆阳光热技术有限公司、旭硝子特种玻璃(大连)有限公司、国家建筑材料工业太阳能光伏(电)产品质量监督检验中心、国家安全玻璃及石英玻璃质量监督检验中心。

本部分主要起草人：王黎、吴桂香、薛黎明、齐玉明、赵彬、张朝捷、王冬、韩松、肖鹏军、王洪国、肖颂华、苗向阳、卜聪、李洋、范祥林、杜大艳、戴磊、王精精、邱娟、左辉霞、张京玲、徐兴梅、朱莉萍。

太阳能用玻璃 第3部分:玻璃反射镜

1 范围

GB/T 30984 的本部分规定了玻璃反射镜的术语和定义、分类和常用规格、材料、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、贮存和运输。

本部分适用于太阳能光热用玻璃反射镜,聚光光伏用反射镜及其他类型反射镜可参照此部分执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab: 恒定湿热试验 (GB/T 2423.3—2006, IEC 60068-2-78:2001, IDT)

GB/T 2828.1—2012 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 2828.1—2012, ISO 2859.1:1999, IDT)

GB/T 5137.3 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 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 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验(GB/T 9286—1998, eqv ISO 2409:1992)

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验(GB/T 10125—2012, ISO 9227:2006, IDT)

GB 11614—2009 平板玻璃

GB/T 13893 色漆和清漆 耐湿性的测定 连续冷凝法(GB/T 13893—2008, ISO 6270-1:1998, IDT)

GB 15763.2—2005 建筑用安全玻璃 第2部分:钢化玻璃

GB 15763.3—2009 建筑用安全玻璃 第3部分:夹层玻璃

GB/T 17841—2008 半钢化玻璃

GB/T 23988 涂料耐磨性测定 落砂法

GB/T 28804—2012 无铜镀银玻璃镜

GB/T 33234—2016 光热发电玻璃反射镜反射比测试方法

GB/T 33235 光热发电玻璃反射镜抗冰雹冲击试验方法

JC/T 2128—2012 超白浮法玻璃

IEC 61215:2005 地面用晶体硅光伏组件 设计鉴定和定型(Crystalline silicon terrestrial photovoltaic(PV) modules—Design qualification and type approval)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

点缺陷 spot fault

气态或固态的杂质、附着物、碎痕等,包括气泡、夹杂物、砂粒、结石、针孔、光畸变、斑点、附着物或其他类似缺陷。

3.2

线缺陷 linear fault

划伤、伸长的点缺陷等,包括划伤、划痕、线道、气线或其他类似缺陷。

3.3

太阳光半球反射比 solar hemispherical reflectance

在太阳光谱(300 nm~2 500 nm)波段范围内,样品在 2π 立体角内反射的太阳辐射通量和入射太阳辐射通量的比值,其数值通常以百分数表示。

3.4

镜面反射比 specular reflectance

在规定的光源和接收角条件下,样品在镜面反射方向的反射光光通量与入射光光通量的比值,其数值通常以百分数表示。

注:注明镜面反射比的测试条件,包括:入射光波长 λ 、入射角 θ 及接收角 φ 。

4 分类和常用规格

4.1 分类

4.1.1 太阳能用玻璃反射镜按结构分为:单片玻璃反射镜、复合玻璃反射镜。

4.1.2 太阳能用玻璃反射镜按形状分为:平面玻璃反射镜、曲面玻璃反射镜。

4.1.3 太阳能用玻璃反射镜按镜面玻璃基板热处理种类分为:钢化玻璃反射镜、半钢化玻璃反射镜、化学钢化玻璃反射镜及非钢化玻璃反射镜。

4.2 常用规格

单片玻璃反射镜按标称厚度分为 3.0 mm, 4.0 mm, 5.0 mm, 6.0 mm 等规格,其他规格由供需双方商定。

5 材料

5.1 玻璃基板

玻璃反射镜的玻璃基板应使用符合 GB 11614—2009 要求的平板玻璃原片或符合 JC/T 2128—2012 要求的超白浮法玻璃原片。

5.2 背板材料

复合玻璃反射镜的背板材料可选用玻璃、金属或复合塑料。

5.3 制镜层(反射层)

制镜层主要采用镀银反射层,其中的银含量符合 6.17 的要求。制镜层也可采用镀铝反射层,其太阳光半球反射比及镜面反射比性能由供需双方商定。

5.4 保护层

保护层采用的银镜背漆或铝镜背漆,其质量应符合相应产品标准的要求,其中最外层背漆应采用无铅漆层。

5.5 中间层

复合玻璃反射镜所用中间层材料可选用 PVB 胶膜、EVA 胶膜、离子型中间层材料或其他中间层材料。

6 要求

6.1 外观质量

玻璃反射镜的外观质量应符合表 1 的规定。其中缺陷包含玻璃本体、制镜层及保护层表面和内部可见的缺陷。

表 1 外观质量要求

缺陷名称		说明	要求
点缺陷	保护层	0.3 mm≤直径≤0.5 mm	允许个数 ^a :2.0×S ^b , 个
		0.5 mm<直径≤1.0 mm	允许个数:0.5×S, 个
		1.0 mm<直径≤1.5 mm	允许个数:0.2×S, 个
		直径≥1.5 mm	不准许
	镜 面 及 玻 璃基板	0.2 mm≤直径<0.3 mm	允许个数:2.0×S, 个
		0.3 mm≤直径<0.4 mm	允许个数:1.0×S, 个
		直径≥0.4 mm	不准许
线缺陷		长度<30 mm,宽度≤0.1 mm	允许条数 ^a :2.0×S, 条
		长度>30 mm 或宽度>0.1 mm	不准许
霉斑、污迹、透光		目视可见	不准许
边部质量		钢化玻璃爆边	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 1/2 的爆边数为一处
		缺角、凹凸	钢化玻璃不准许凹凸,允许有 1 mm×1 mm×1 mm 缺角 1 处; 普通玻璃缺角、凹凸不准许超过玻璃板厚度
		倒角	玻璃宜进行倒角处理,倒角大小由供需双方商定
		磨边	玻璃宜进行磨边处理,磨边形式及质量要求由供需双方商定
		封边	边部宜进行封边处理或由供需双方商定,如需封边,封边应均匀、无断接,无变色、腐蚀现象
^a 允许个数及允许条数为各系数与 S 相乘所得的数值,按 GB/T 8170 修约至整数。			
^b S 是以平方米为单位的玻璃板面积,保留小数点后两位。			

6.2 尺寸偏差

6.2.1 长度与宽度偏差

玻璃反射镜的长度与宽度偏差应不超过 $\pm 2\text{ mm}$ 。

6.2.2 厚度偏差

单片玻璃反射镜厚度偏差应符合表 2 的规定,复合玻璃反射镜厚度偏差由供需双方商定。

表 2 玻璃反射镜厚度偏差要求 单位为毫米

公称厚度	厚度允许偏差
3、4、5、6	± 0.25
其他	供需双方商定

6.3 弯曲度

平面玻璃反射镜弓形弯曲度不应超过 0.2%。

6.4 面形精度

曲面玻璃反射镜的面形精度分别由面形误差、斜率偏差和聚焦偏差表示,按照 7.5 进行试验,面形误差、斜率偏差和聚焦偏差要求由供需双方商定。

6.5 太阳光半球反射比

镀银玻璃反射镜的太阳光半球反射比应不小于 92.5%,其他类型玻璃反射镜的太阳光反射比要求由供需双方商定。

6.6 镜面反射比(660 nm)

镀银玻璃反射镜镜面反射比(660 nm)应不小于 93%,其他类型玻璃反射镜的镜面反射比要求由供需双方商定。

6.7 耐热性

按 7.8 进行试验,试验后,复合玻璃反射镜试验后应无开胶和明显变色,超出边部 13 mm 部分,目测试样镜面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.8 冷凝水试验性能

按 7.9 进行试验,试验后,单片玻璃反射镜试验后其保护涂层表面应无起皮、裂缝、脱落,反射层不应变色或浑浊,外观质量符合表 1 要求,边部腐蚀应不大于 0.2 mm;复合玻璃反射镜试验后应无开胶,超出边部 0.2 mm 部分无气泡和涂层损失,目测试样正面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.9 耐中性盐雾(NSS)试验性能

按 7.10 进行试验,试验后,单片玻璃反射镜试验后其保护涂层表面应无起皮、裂缝、脱落,反射层不应变色或浑浊,外观质量符合表 1 要求,边部腐蚀应不大于 1.0 mm;复合玻璃反射镜试验后应无开胶,超出边部 1.0 mm 部分无气泡和涂层损失,目测试样正面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.10 耐铜加速乙酸盐雾(CASS)试验性能

按 7.11 进行试验,试验后,单片玻璃反射镜试验后其保护涂层表面应无起皮、裂缝、脱落,反射层不应变色或浑浊,外观质量符合表 1 要求,边部腐蚀应不大于 1.5 mm;复合玻璃反射镜试验后应无开胶,超出边部 1.5 mm 部分无气泡和涂层损失,目测试样正面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.11 耐热循环性能

按 7.12 进行试验,试验后,太阳光半球反射比的衰减应不大于 1.5%。单片玻璃反射镜试验后其保护涂层表面应无起皮、裂缝、脱落,反射层不应变色或浑浊,外观质量符合表 1 要求,边部腐蚀应不大于 1.5 mm;复合玻璃反射镜试验后应无开胶,超出边部 1.5 mm 部分无气泡和涂层损失,目测试样正面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.12 耐湿冻性能

根据使用环境,由供需双方商定进行本试验。按 7.13 进行试验,试验后,太阳光半球反射比的衰减应不大于 1.5%。单片玻璃反射镜试验后其保护涂层表面应无起皮、裂缝、脱落,反射层不应变色或浑浊,外观质量符合表 1 要求,边部腐蚀应不大于 1.5 mm;复合玻璃反射镜试验后应无开胶,超出边部 1.5 mm 部分无气泡和涂层损失,目测试样正面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.13 耐湿热性能

根据使用环境,由供需双方商定进行本试验。按 7.14 进行试验,试验后,太阳光半球反射比的衰减应不大于 1.5%。单片玻璃反射镜试验后其保护涂层表面应无起皮、裂缝、脱落,反射层不应变色或浑浊,外观质量符合表 1 要求,边部腐蚀应不大于 1.5 mm;复合玻璃反射镜试验后应无开胶,超出边部 1.5 mm 部分无气泡和涂层损失,目测试样正面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.14 耐紫外辐照性能

按 7.15 进行试验,试验后,太阳光半球反射比的衰减应不大于 1%。单片玻璃反射镜试验后其保护涂层表面应无起皮、裂缝、脱落,反射层不应变色或浑浊,外观质量符合表 1 要求,边部腐蚀应不大于 1.5 mm;复合玻璃反射镜试验后应无开胶,超出边部 1.5 mm 部分无气泡和涂层损失,目测试样正面无变化,外观质量符合表 1 要求。

6.15 抗磨性能

6.15.1 镜面抗磨性能

按 7.16.1 进行试验,试验后因磨耗引起的太阳光半球反射比变化应不大于 1.0%。

6.15.2 保护层抗磨性能

单片玻璃反射镜取 1 片试样按 7.16.2 进行试验,试验后底漆应未暴露,保护层外观目视应无明显变化。

6.16 保护层附着力

按 7.17 进行试验,试验后,保护层附着力应不低于 1 级。

6.17 制镜层银含量

按 7.18 进行试验,制镜层(银层)中的银含量应不小于 0.8 g/m²,宜不小于 1.2 g/m²。

6.18 碎片状态

对于钢化玻璃反射镜,取 4 块试样按照 7.19.1 进行试验,每块试样在任何 50 mm×50 mm 区域内的最少碎片数应满足表 3 的要求,且允许有少量长条形碎片,其长度不超过 75 mm。

表 3 最少允许碎片数

类型	公称厚度/mm	最少碎片数/片
平面玻璃反射镜	3	30
	>3	40
曲面玻璃反射镜	≥4	30

对于半钢化玻璃反射镜,取 5 片试样按照 7.19.2 进行试验,试样碎片状态应符合 GB/T 17841—2008 中 6.8 的规定。对于化学钢化玻璃反射镜和非钢化玻璃反射镜,无碎片状态要求。

6.19 抗落球冲击性能

按 7.20 进行试验,试验后单片玻璃反射镜试样应不破坏。

6.20 抗冰雹冲击性能

按 7.21 进行试验,试验后试样不应出现任何可见的破裂或孔洞。

6.21 抗机械载荷性能

按 7.22 进行试验,试验后单片玻璃反射镜试样应不破坏,复合玻璃反射镜试样的中间层不得断裂以及不得因碎片剥离而暴露。

7 试验方法

7.1 试验条件

除特殊规定外,试验均应在下述条件下进行:

- a) 温度:20℃±5℃;
- b) 气压: 8.60×10^4 Pa~ 1.06×10^5 Pa;
- c) 相对湿度:40%~80%。

7.2 外观质量

外观质量的检测以制品为试样,在自然光或散射光照条件下,距试样 1 m 处目视观察玻璃面。试样应垂直放置,视线与之垂直。使用放大 10 倍、分度值为 0.1 mm 的读数显微镜测定点缺陷尺寸和线缺陷宽度。使用符合 GB/T 9056 规定的金属直尺或具有同等以上精度的量具测量线缺陷长度。目视检查并记录霉斑、污迹及透光缺陷。

注:点缺陷的测定,以最清晰的轮廓为测量大小,轮廓不规则时测量大小以最长部分计算,但不包括缺陷四周造成的光畸变区域。

7.3 尺寸偏差

7.3.1 长度与宽度偏差

长度、宽度用分度值为 1 mm 的钢卷尺或钢直尺测量,曲面玻璃反射镜的曲边应用分度值为 1 mm

的钢直尺或软尺贴玻璃反射镜凸面的曲边边部测量。长度与宽度测量结果与公称尺寸之差即为长度或宽度偏差。

7.3.2 厚度偏差

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,在玻璃反射镜四边中点测量。取 4 个测量点的算术平均值作为厚度测量值,数值修约至 2 位小数。厚度测量值与公称尺寸之差即为厚度偏差。

7.4 弯曲度

平面玻璃反射镜弯曲度的检测按 GB 15763.2—2005 规定的方法进行。

7.5 面形精度

以制品为试样,数量为 1 片,面形精度检测的规定见附录 A。

7.6 太阳光半球反射比

7.6.1 试样

以与制品材料相同、在相同工艺条件下制备的样品为试样。试样规格宜为 100 mm×100 mm 或仪器要求尺寸,数量为 3 片,测量点为试样的几何中心。

7.6.2 试验装置及程序

试验装置采用符合 GB/T 33234 规定的分光光度计或反射比测试仪。按 GB/T 33234 规定的试验步骤在 300 nm~2 500 nm 波段进行测量。

7.6.3 计算及结果表达

按式(1)计算 300 nm~2 500 nm 光谱范围太阳能加权半球反射比,其中 E_λ 为太阳光直射光谱辐照度(AM1.5D),见 GB/T 33234—2016 附录 A 表 A.1 中第 2 列数据,累计积分后的辐照度 $E_\lambda \Delta\lambda$ 见 GB/T 33234—2016 表 A.1 中第 3 列数据,试验结果以 3 片测量结果的算术平均值表示:

$$R_h = \frac{\int_{300 \text{ nm}}^{2500 \text{ nm}} R_h(\lambda) E_\lambda d(\lambda)}{\int_{300 \text{ nm}}^{2500 \text{ nm}} E_\lambda d(\lambda)} \times 100 \approx \frac{\sum_{300 \text{ nm}}^{2500 \text{ nm}} R_h(\lambda) E_\lambda \Delta\lambda}{\sum_{300 \text{ nm}}^{2500 \text{ nm}} E_\lambda \Delta\lambda} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

R_h ——太阳光半球反射比, %;

E_λ ——太阳光直射光谱辐照度(AM1.5D),单位为瓦每平方米纳米[W/(m²·nm)];

$R_h(\lambda)$ ——试样的实测太阳光光谱半球反射比, %;

$\Delta\lambda$ ——波长间隔,单位为纳米(nm);

$E_\lambda \Delta\lambda$ ——太阳光直射光谱辐照度(AM1.5D)与波长间隔的乘积,单位为瓦每平方米(W/m²);

λ ——波长,单位为纳米,(nm)。

7.7 镜面反射比(660 nm)

7.7.1 试样

以制品为试样,数量为 1 片,按图 1 所示每片试样选取 5 个测量点进行测量。或者以与制品材料相

同、在相同工艺条件下制备的规格为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 5 片,测量点为试样的几何中心。

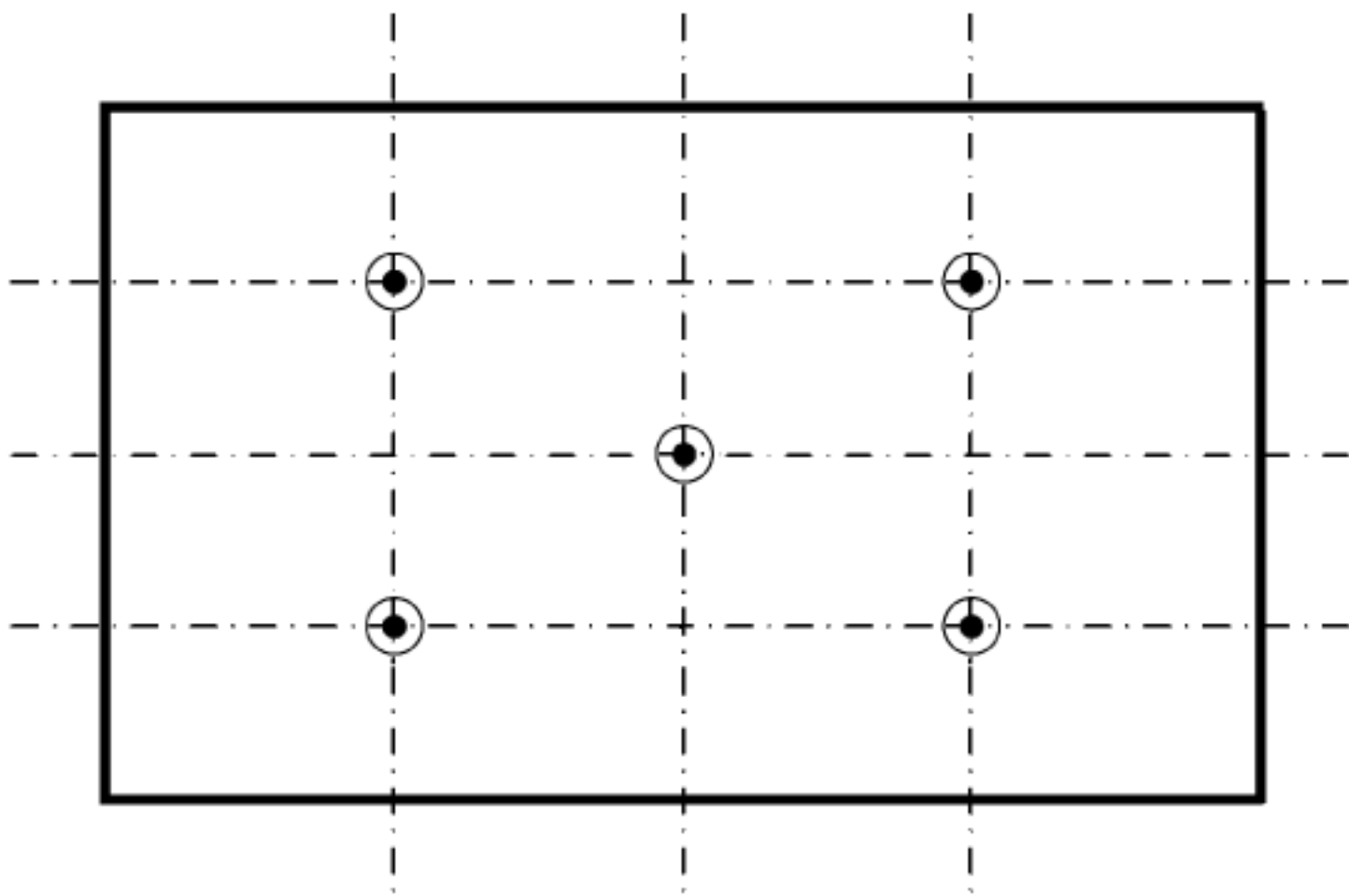


图 1 测量点示意图

7.7.2 试验装置

试验装置采用符合 GB/T 33234 规定的反射比测试仪。

7.7.3 试验程序

按 GB/T 33234 规定的试验步骤测量 660 nm 波长的镜面反射比,试验结果以 5 个测量点的算术平均值表示。

7.8 耐热性

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 300 mm×300 mm 的样品为试样,数量为 3 片。按照 GB/T 5137.3 的规定进行试验。

7.9 冷凝水试验性能

7.9.1 试样

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格至少为 100 mm×70 mm 的样品为试样,数量为 3 片。

7.9.2 试验程序

按照 GB/T 13893 的规定进行试验,试验时间为 480 h。

7.10 耐中性盐雾(NSS)试验性能

7.10.1 试样

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格至少为 150 mm×100 mm 的样品为试样,数量为 3 片。

7.10.2 试验程序

按 GB/T 10125 规定的方法进行试验,试验时间为 480 h。

7.11 耐铜加速乙酸盐雾(CASS)试验性能

7.11.1 试样制备

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格至少为 100 mm×75 mm 的样品为试样,数量为 3 片。

7.11.2 试验程序

按 GB/T 10125 规定的方法进行,试验时间为 480 h。

7.12 耐热循环性能

7.12.1 试样

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

7.12.2 试验装置

试验装置应符合 IEC 61215:2005 中 10.11 的规定。

7.12.3 试验过程

试验前按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。将试样放入试验箱,按 IEC 61215:2005 中 10.11 的要求进行热循环试验,循环次数为 200 次。试验结束后用去离子水清洁试样,并于 $(110\pm 10)^{\circ}\text{C}$ 干燥箱中干燥 30 min,冷却至室温后检查外观质量并按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。计算试验前后太阳光半球反射比的差值。

7.13 耐湿冻性能

7.13.1 试样

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

7.13.2 试验装置

试验装置应符合 IEC 61215:2005 中 10.12 的规定。

7.13.3 试验过程

试验前按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。将试样放入试验箱,按 IEC 61215:2005 中 10.12 的要求进行湿冻循环试验,循环次数为 10 次。试验结束后用去离子水清洁试样,并于 $(110\pm 10)^{\circ}\text{C}$ 干燥箱中干燥 30 min,冷却至室温后检查外观质量并按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。计算试验前后太阳光半球反射比的差值。

7.14 耐湿热性能

7.14.1 试样

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 300 mm×300 mm 样品为试样,数量为 3 片。

7.14.2 试验装置

试验装置应符合 GB/T 2423.3 的规定。

7.14.3 试验过程

7.14.3.1 试验条件如下：

- 试验温度： $85\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $85\% \pm 5\%$ ；
- 试验时间：1 000 h。

7.14.3.2 试验前按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。将试样放入试验箱中进行试验，试验结束后用去离子水清洁试样，并于 $(110 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ 干燥箱中干燥 30 min，冷却至室温后检查外观质量并按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。计算试验前后太阳光半球反射比的差值。

7.15 耐紫外辐照性能

7.15.1 试样

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 300 mm×300 mm 样品为试样，数量为 3 片。

7.15.2 试验装置

试验装置应符合 IEC 61215:2005 中 10.10 的规定。

7.15.3 试验过程

7.15.3.1 试验条件如下：

- 试样的温度范围保持 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 280 nm~385 nm 范围的紫外辐射为 $15\text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2}$ ；
- 其中波长为 280 nm~320 nm 的紫外辐射至少为 $5\text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

7.15.3.2 试验前按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。将试样放入试验箱，按 IEC 61215:2005 中 10.10 的要求进行耐紫外辐照试验。试验结束后用去离子水清洁试样，并于 $(110 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ 干燥箱中干燥 30 min，冷却至室温后检查外观质量并按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。计算试验前后太阳光半球反射比的差值。

7.16 抗磨性能

7.16.1 镜面抗磨性能

7.16.1.1 试样

以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 300 mm×300 mm 样品为试样，数量为 3 片，单片玻璃反射镜及复合玻璃反射镜测试面均为为镜面。

7.16.1.2 试验装置及材料

7.16.1.2.1 圆柱形磨头材料应满足以下要求：

- a) 磨头材料为均匀混合有不小于 15% (质量分数) 浮石磨料的橡胶材料；
- b) 邵氏硬度为 (75 ± 5) IRHD，试验方法符合 GB/T 531.1 的要求；
- c) 长度 6.5 mm~7 mm；
- d) 摩擦面与侧表面垂直；
- e) 圆柱形标准磨头牢固固定在夹持装置中，露出部分的长度不超过 3 mm。

7.16.1.2.2 试验装置应满足以下要求：

- a) 能够夹持作为摩擦材料的圆柱形标准磨头做往复运动,往返一次为一个行程,频率 (60 ± 6) r/min,行程长度不小于 100 mm;
- b) 圆柱形标准磨头同时以 6 r/min 做自转或在每个行程末转动 $10^\circ \sim 30^\circ$;
- c) 圆柱形标准磨头插入夹持装置,露出部分的长度不超过 3 mm;
- d) 通过磨头垂直作用在试样表面的力为 $10 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$;
- e) 应能牢固固定试样。

7.16.1.3 试验程序

试验按以下步骤进行:

- a) 试验前按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。
- b) 放置试样,使摩擦路径通过试样几何中心。开启仪器,往复摩擦 50 个行程;
- c) 试验结束后,用去离子水清洁试样并干燥后,再次按照 7.6 进行太阳光半球反射比测量。
- d) 计算试验前后太阳光半球反射比的差值。

7.16.2 保护层抗磨性能

保护层抗磨性试验采用落砂冲刷磨损涂层的方法,以与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 样品为试样,数量为 1 片。试验装置采用符合 GB/T 23988 规定的装置,总落砂量为 10 L,观察保护层落砂冲击点外观变化。

7.17 保护层附着力

取 1 片试样进行试验,按照 GB/T 9286 进行测定。采用带有 6 个切割刀的多刃切割刀具,刀刃间距 1 mm。

7.18 制镜层银含量

取 2 片试样,按照 GB/T 28804—2012 中 7.1 规定的方法进行试验。

7.19 碎片状态

7.19.1 钢化玻璃反射镜以制品为试样,数量为 4 片。按照 GB 15763.2—2005 中 6.6 规定的方法进行试验;

7.19.2 半钢化玻璃反射镜以制品为试样,数量为 5 片。按照 GB/T 17841—2008 中 7.8 规定的方法进行试验。

7.20 抗落球冲击性能

7.20.1 试样

以制品或与制品相同材料、相同工艺条件下制备的规格为 $610 \text{ mm} \times 610 \text{ mm}$ 样品为试样,数量为 6 片。

7.20.2 试验装置

7.20.2.1 试验装置应符合 GB 15763.3—2009 附录 A 的规定。

7.20.2.2 使用直径为 33 mm(质量约 150 g)表面光滑的钢球。

7.20.3 试验程序

将符合 7.20.2.2 规定的钢球放在距离试样表面 2 000 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。

7.21 抗冰雹冲击性能

以制品为试样,数量为4片,按照GB/T 33235的方法进行试验。

7.22 抗机械载荷性能

以制品为试样,数量为4片。按实际安装方式支撑。以水袋或沙袋等负荷均匀布加载在试样表面,负荷为2 400 Pa并保持1 h。卸载后检查外观质量。

8 检验规则

8.1 检验项目

检验分为出厂检验和型式检验,具体检验项目见表4。

表4 玻璃反射镜检验项目

名称		技术要求		试验方法	出厂检验	型式检验
		单片反射镜	复合反射镜			
外观质量		6.1	6.1	7.2	√	√
尺寸偏差		6.2	6.2	7.3	√	√
弯曲度		6.3	6.3	7.4	√	√
面形精度		6.4	6.4	7.5	√	√
太阳光半球反射比		6.5	6.5	7.6	√	√
镜面反射比(660 nm)		6.6	6.6	7.7	—	√
耐热性		—	6.7	7.8	—	√
冷凝水试验性能		6.8	6.8	7.9	—	√
耐中性盐雾(NSS)试验性能		6.9	6.9	7.10	—	√
耐铜加速乙酸盐雾(CASS)试验性能		6.10	6.10	7.11	—	√
耐热循环性能		6.11	6.11	7.12	—	√
耐湿冻性能		6.12	6.12	7.13	—	√
耐湿热性能		6.13	6.13	7.14	—	√
耐紫外辐照性能		6.14	6.14	7.15	—	√
抗磨性能		6.15	6.15	7.16	—	√
保护层附着力		6.16	—	7.17	—	√
碎片状态	钢化玻璃基板	6.17	—	—	—	√
	半钢化玻璃基板					
抗落球冲击性能		6.18	—	7.19	—	√
抗冰雹冲击性能		6.19	6.19	7.20	—	√
抗机械载荷性能		6.20	6.20	7.21	—	√

8.2 出厂检验

8.2.1 组批

同一规格连续生产的玻璃反射镜为一批。

8.2.2 抽样

8.2.2.1 玻璃反射镜外观质量、尺寸偏差、弯曲度及面形精度的出厂检验的抽样方案应符合表 5 的规定。表 5 依据 GB/T 2828.1—2012,按正常检验一次抽样,检验水平为Ⅱ,AQL=4.0 设计。当样本量等于或超过批量,则执行 100%检验。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。

表 5 抽样方案 单位为块

批量范围	样本大小	接收数	拒收数
2~8	2	0	1
9~15	3	0	1
16~25	5	0	1
26~50	8	0	1
51~90	13	0	1
91~150	20	0	1
151~280	32	1	2
281~500	50	1	2

8.2.2.2 以制品为试样时,从外观质量、尺寸偏差、弯曲度及面形精度检验合格的制品中随机抽取 1 片,直接进行或制取小试样后进行太阳光半球反射比的检验。

8.2.3 判定

8.2.3.1 外观质量、尺寸偏差、弯曲度、面形精度

若不合格数小于表 5 中规定的拒收数,则判定该批产品上述指标合格,否则为不合格。

8.2.3.2 太阳光半球反射比

测试结果符合 6.5 要求,则判定该批产品太阳光半球反射比合格,否则为不合格。

8.2.3.3 综合判定

所有检验项目均符合要求,则判定该批产品出厂检验合格,否则为不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 总则

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,应满一年进行一次周期性检验;
- d) 产品长期停产后超过一年,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。

8.3.2 检验项目

型式检验项目为本标准所规定的全部技术要求。

8.3.3 组批

同 8.2.1。

8.3.4 抽样

8.3.4.1 外观质量、尺寸偏差、弯曲度、面形精度、太阳光半球反射比

同 8.2.2。

8.3.4.2 镜面反射比(660 nm)、抗磨性能、保护层附着力、抗落球冲击性能

从该批产品中随机抽取要求的数量并制取所需试样进行试验。当该批产品批量大于 1 000 片时,以每 1 000 片为一批分批抽样。

8.3.4.3 碎片状态、抗冰雹冲击性能、抗机械载荷性能

从外观质量、尺寸偏差、弯曲度、面形精度检验合格的制品中随机抽取要求的数量进行试验。当该批产品批量大于 1 000 块时,以每 1 000 块为一批分批抽样。

8.3.4.4 耐热性、冷凝水试验性能、耐中性盐雾(NSS)试验性能、耐铜加速乙酸盐雾(CASS)试验性能、耐热循环性能、耐湿冻性能、耐湿热性能、耐紫外辐照性能

从外观质量检验合格的产品中随机抽取要求的数量并制取所需的试样进行试验。

8.3.5 单项判定

8.3.5.1 外观质量、尺寸偏差、弯曲度、面形精度、太阳光半球反射比

同 8.2.3.1 和 8.2.3.2。

8.3.5.2 镜面反射比(660 nm)、耐热性能、冷凝水试验性能、耐中性盐雾(NSS)试验性能、耐铜加速乙酸盐雾(CASS)试验性能、耐热循环性能、耐湿冻性能、耐湿热性能、耐紫外辐照性能、抗磨性能、保护层附着力、碎片状态、抗冰雹冲击性能、抗机械载荷性能

试样全部符合要求时为合格,否则为不合格。

8.3.5.3 抗落球冲击性能

取 6 块试样进行试验。当 5 块或 5 块以上符合时为合格,3 块或 3 块以下符合时为不合格。当 4 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。

8.3.5.4 综合判定

若各项性能均符合要求,则认为产品型式检验合格,否则为不合格。

9 包装、标志、贮存和运输

9.1 包装

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。玻璃反射镜之间、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以及保护层的划伤。包装箱内应采取防潮措施。也可由供需双方商定产品包装形式。

9.2 标志

标志应符合国家有关标准的规定,产品包装上应有产品名称、生产厂名、厂址、产品质量合格证、产品执行的标准编号、商标、产品型号、规格尺寸、数量、生产日期、使用说明、轻放、易碎、防雨、防潮和码放方向等标志。

9.3 贮存和运输

产品应贮存在干燥通风处,并远离酸碱等腐蚀性化学品;在贮存、运输和装卸时,应有防雨措施,应采取措施防止玻璃反射镜滑动、倾倒。

附录 A
(规范性附录)
面形精度

A.1 面形精度参数定义

A.1.1

面形误差 **surface-shape error**

实际表面与理想表面的对应点之间的距离偏差,以 SSE 表示。

A.1.2

斜率偏差 **slope deviation**

按入射条件反射镜某点上的反射光线与理想反射方向的角度差,以 SD 表示,单位为 mrad。

A.1.3

聚焦偏差 **focus deviation**

集热装置实际接收到反射光线的位置与理想接收位置之间的距离偏差,以 FD 表示,单位为 mm。

A.2 面形精度参数计算

A.2.1 面形 $Z(x, y)$

面形精度测试的示意图如图 A.1 所示:

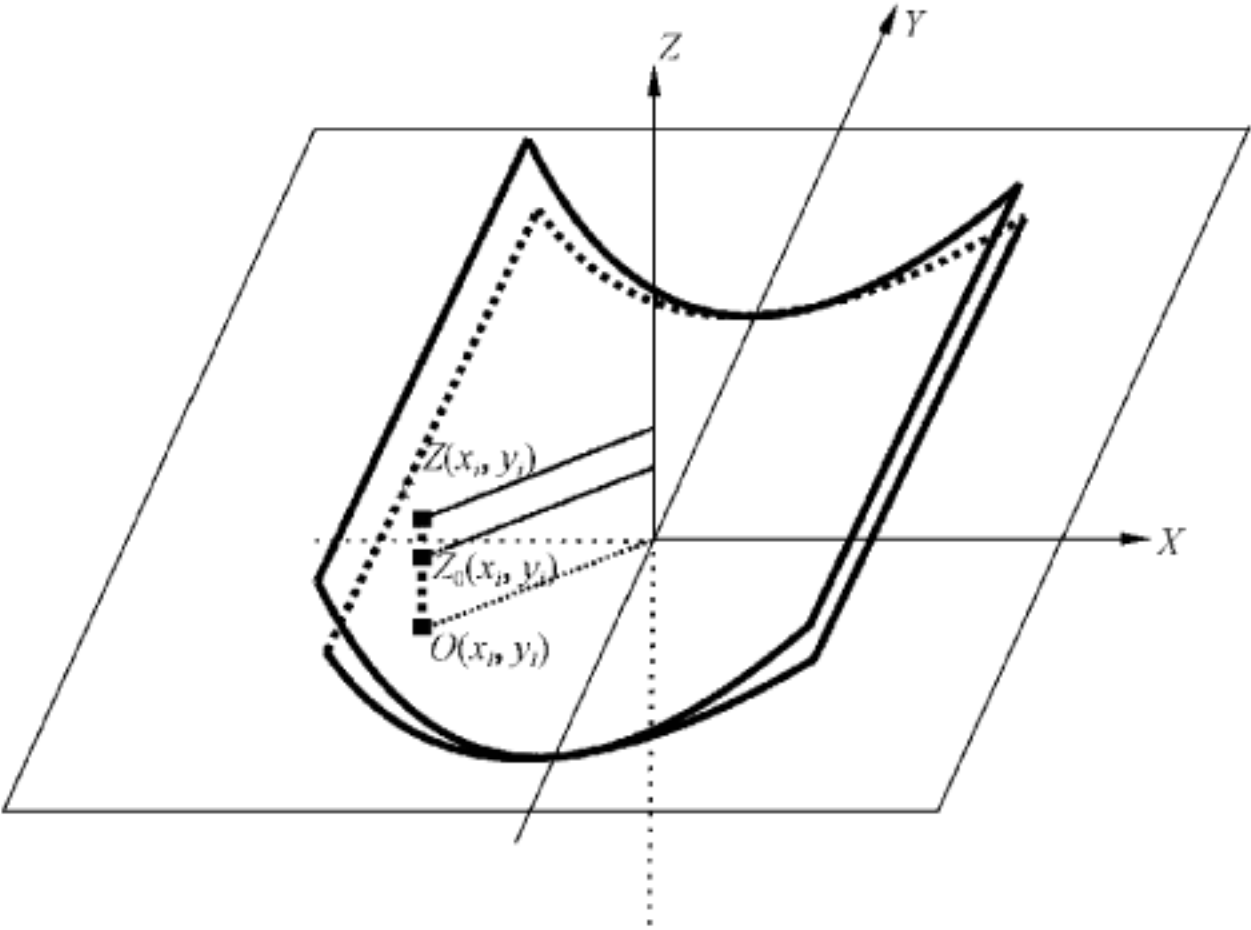


图 A.1 面形精度测试示意图

A.2.2 面形误差

面形误差分布 $SSE(x, y)$ 由式(A.1)得出:

$$SSE(x, y) = Z(x, y) - Z_0(x, y) \quad \cdots \cdots \cdots (A.1)$$

式中:

$SSE(x, y)$ ——面形误差分布;

$Z_0(x, y)$ ——理想面形;

$Z(x,y)$ ——被测面形。

A.2.3 斜率偏差

斜率偏差为按入射条件反射镜某点上的反射光线与理想反射方向的角度差,以 SD 表示,如图 A.2 所示。

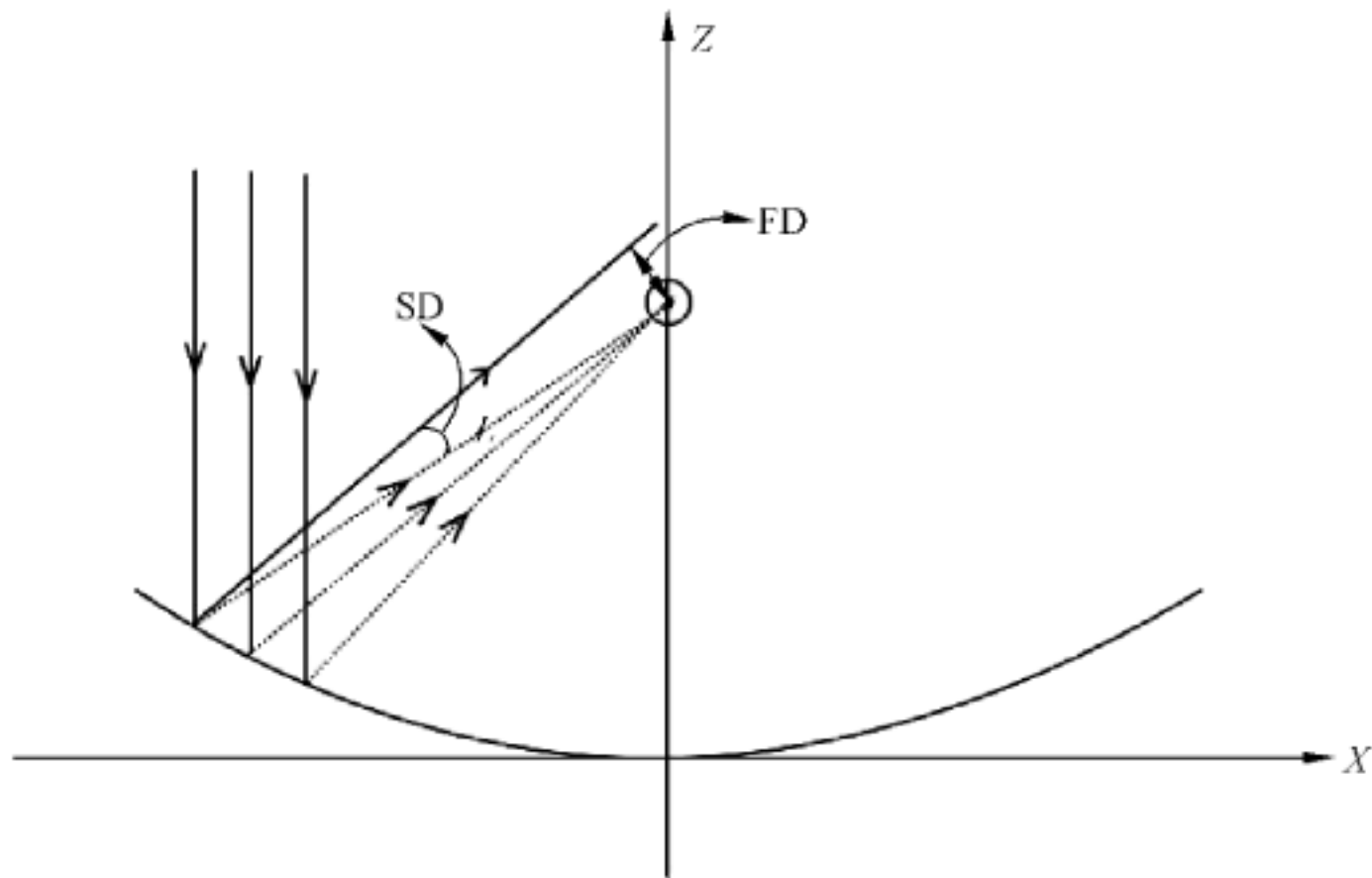


图 A.2 斜率偏差及聚焦偏差示意图

A.2.4 聚焦偏差

集热装置实际接收到反射光线的位置与理想接收位置之间的距离偏差,以 FD 表示,如图 A.2 所示,计算见式(A.2):

$$FD = SD \cdot L \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

- 式中:
- FD —— 聚焦偏差;
 - SD —— 斜率偏差;
 - L —— 实际接收距离。

A.3 试验装置

检测面形精度的试验装置包含样品台、图形发生器、图像采集器、计算机和测试软件等部分。其中图形发生器可以由可生成动态图案的显示器或投影方式实现,显示区域应满足被测试样的完整反射面测量;图像采集器应采用线性响应图像传感器,可以由多图像传感器拼接采集,实现大尺寸反射镜测量,图像采集器采样点数、镜头焦距应满足样品尺寸和测量点数要求;在被测试样表面的测量点数应不小于 100 万个。

A.4 试验程序

将试样按测试要求固定于试样架上,必要时按实际使用条件进行装卡。图形发生器生成特定图像,图像采集器进行图像采集,计算机对采集图像进行采集并对图像进行数据处理,得到各点斜率。按照式(A.1) 和式(A.2)以及使用计算机软件分别得出试样的面形误差、斜率偏差及聚焦偏差。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
太阳能用玻璃 第3部分:玻璃反射镜
GB/T 30984.3—2016

*

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.org.cn

服务热线:400-168-0010

2017年1月第一版

*

书号:155066·1-55622

版权专有 侵权必究



GB/T 30984.3—2016