

光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (EVA) 胶膜

Ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA) film for photovoltaic module

2017 - 09 - 18 发布

2017 - 10 - 01 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 下列术语和定义适用于本文件。	1
4 要求	2
5 试验方法	3
6 检验规则	13
7 包装、标志、运输和贮存	14

前 言

本标准根据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国光伏行业协会标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：杭州福斯特应用材料股份有限公司、国家太阳能光伏产品质量监督检验中心、常熟阿特斯阳光电力科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、上海海优威新材料股份有限公司、常州天合光能有限公司、北控清洁能源集团有限公司、黄河水电光伏产业技术有限公司、上海晶澳太阳能科技有限公司、英利能源（中国）有限公司、中节能太阳能科技（镇江）有限公司、常州斯威克光伏新材料有限公司、苏州度辰新材料有限公司、温州瑞阳光伏材料有限公司、中利腾晖光伏科技有限公司。

本标准主要起草人：周光大、桑燕、鲍军、裴会川、全杨、何发林、勾宪芳、单演炎、许涛、冯亚彬、曹可慰、刘筠、卢刚、侯宏兵、刘亚峰、倪丹卿。

光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（EVA）胶膜

1 范围

本标准规定了光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（EVA）胶膜（以下简称EVA胶膜）的术语和定义、要求、试验方法、检测规则、包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于地面晶硅光伏组件封装用EVA胶膜，薄膜组件可参照使用。

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 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1040.1—2006 塑料拉伸性能的测定 第1部分 总则
- GB/T 1040.3—2006 塑料拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件
- GB/T 1408.1—2016 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分：工频下试验
- GB/T 1410—2006 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法
- GB/T 2410—2008 透明塑料透射比和雾度的测定
- GB/T 2790—1995 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—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 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 6672—2001 塑料薄膜和薄片厚度的测定 机械测量法
- GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
- IEC 61215—2:2016 地面用光伏组件 设计鉴定和定型 第2部分 试验程序
- ASTM E313—2010 仪器测量的颜色坐标的白度与黄度指数计算规程
- ASTM E424—71（2015） 薄板材料的太阳能传播和反射的试验方法

3 下列术语和定义适用于本文件。

3.1 透明 EVA 胶膜 **transparent EVA film**

以EVA树脂为主要原料，添加各种助剂，经熔融加工成型，外观呈透明状，用于地面光伏组件封装的胶膜。

3.2 白色 EVA 胶膜 **white EVA film**

以EVA树脂为主要原料，添加白色填料和各种助剂，经熔融加工成型，外观呈白色状，用于地面光伏组件封装的胶膜。

3.3 面密度 **surface density**

单位面积的EVA胶膜质量。

4 要求

4.1 规格及偏差

单卷产品的规格应符合表1。

表1 规格及偏差

序号	项目	透明 EVA 规格	白色 EVA 规格
1	厚度 mm	0.2~0.8	0.2~0.8
2	面密度偏差 %	±5	±5
3	密度 g/cm ³	0.90~0.98	0.90~1.10

注：特殊规格和要求可按合同规定执行。

4.2 外观

产品表面应平整、无折痕、无污点、无可见杂质、无气泡、压花清晰。

4.3 物理性能

产品的物理性能应符合表2。

表2 性能要求

序号	项目		透明 EVA 指标	白色 EVA 指标
1	透光率 %	波长 380nm~1100nm	≥90.5	-
		波长 290nm~380nm	≥70 (UV 高透型) ≤30 (UV 截止型)	-
2	反射率 (400nm~700nm) %		-	≥90
3	交联度 %		≥75	≥75
4	拉伸强度 MPa		≥16	≥16
5	断裂伸长率 %		≥450	≥450
6	EVA/玻璃的剥离强度 N/cm		>60	>60
7	收缩率 (固化前) %	C ₁₀₀	≤3.0	≤3.0
		C ₁₀	≤1.5	≤1.5
8	体积电阻率 Ω·cm		≥1.0×10 ¹⁵	≥1.0×10 ¹⁴

表 2 (续)

序号	项 目	透明 EVA 指标	白色 EVA 指标	
9	电气强度(交流法) kV/mm	≥ 25.0	≥ 25.0	
10	耐电痕化指数, V	≥ 400	≥ 400	
11	耐紫外老化性能 (120kWh/m ²)	EVA/玻璃的剥离 强度(180°)	>30 N/cm	>30 N/cm
		黄变指数 ΔYI	<5.0	<5.0
12	高温高湿老化性能 (DH1000h)	EVA/玻璃的剥离 强度(180°)	>30 N/cm	>30 N/cm
		黄变指数 ΔYI	<5.0	<5.0
13	干热老化性能 (105℃, 500h)	EVA/玻璃的剥离 强度(180°)	>30 N/cm	>30 N/cm
		黄变指数 ΔYI	<5.0	<5.0
14	紫外高温高湿老 化性能 (UV+DH 300h, UV 累计辐照量 \geq 45kWh/m ²)	EVA/玻璃的剥离 强度(180°)	>30 N/cm	>30 N/cm
		黄变指数 ΔYI	<5.0	<5.0
15	PCT 老化性能 (PCT48h)	EVA/玻璃的剥离 强度(180°)	>30 N/cm	>30 N/cm
		黄变指数 ΔYI	<5.0	<5.0
注1: 项目 13 干热老化性能、项目 14 紫外高温高湿老化性能和项目 15 PCT 老化性能为可选项目。 注2: 特殊规格相关项目指标按合同规定执行。 注3: 当系统电压大于 1000V, EVA 胶膜耐电痕化指数指标供需双方约定。				

5 试验方法

5.1 取样方法

将供检验的胶膜卷外层揭去(3~5)层后, 取卷内中间缠绕平整的胶膜段作为检验试样胶膜。

5.2 试验条件

按GB/T 2918-1998的规定, 试验环境温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $50\% \pm 5\%$, 将试样在该试验条件下水平静置24h以上, 并在此条件下进行试验。

5.3 规格及偏差的测定

5.3.1 厚度

5.3.1.1 仪器设备

测厚仪: 精度为0.01mm。

5.3.1.2 试验方法

按GB/T 6672-2001的规定,在距离样品纵向端部约1m处,沿横向整个宽度截取试样。在距离边缘50mm处开始测量,在宽度方向上等分至少测5个点,取平均值。

5.3.2 面密度偏差

5.3.2.1 仪器设备

仪器设备如下:

- a) 圆形或方形取样器: 取样面积100cm²;
- b) 分析天平: 精度为0.001g。

5.3.2.2 试验方法

将样品放置在表面平整的橡胶垫上,在距离边缘50mm处采用取样器取样,在EVA胶膜宽度方向上等分至少取5个试样,称量样品,计算每个试样的面密度(g/m²)。

5.3.2.3 结果计算

按式(1)计算面密度偏差,结果保留小数点后1位小数,计算结果取平均值。

$$G_d = \frac{G_i - G_{avg}}{G_{avg}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- G_d ——面密度偏差;
- G_i ——单个试样的面密度测试值;
- G_{avg} ——所有试样的面密度平均值。

5.3.3 密度

按照GB/T 1033.1—2008 测定方法,对EVA胶膜的密度进行测定。每块试样至少测3组,取平均值。

5.4 外观

EVA胶膜外观应在不低于1000lx的照度下,目测检查,要求观察者视力正常或矫正视力0.8及以上,将EVA胶膜平铺于静置工作台上,观察者眼睛距离观察试样不超过0.6m,并采用与工作台面成45°进行观察。查看胶膜是否平整、无折痕、无污点、无可见杂质、无气泡、压花清晰。

5.5 物理性能的测定

5.5.1 透光率

5.5.1.1 仪器设备

分光光度计: 带积分球,积分球直径须大于90mm。

5.5.1.2 试样制备

取一块尺寸为50mm×50mm的EVA胶膜,从下到上依次按前板材料、不粘膜、EVA胶膜、不粘膜、背板材料叠合后,前板朝下放入真空层压机内,按产品要求的固化温度和时间进行固化交联,然后取出放入干燥器中冷却至室温待用。从不粘膜上取下的试样要求上下表面平整、厚度均匀,交联度达到75%以上。每组试样不少于三个。

注1：前板材料和背板材料要与实际光伏组件所用的材料相一致。

注2：不粘膜：要求层压过程中不与 EVA 胶膜反应，能耐受 200℃以上高温，建议使用表面未经处理的 ETFE 膜，厚度范围 50μ m~125μ m。

5.5.1.3 试验方法

将试样按GB/T 2410-2008的分光光度计法进行测试。分光光度计的波长范围设置为290nm~1100nm。分别计算波段范围为290nm~380nm和380nm~1100nm的透光率平均值。每组至少测试三个试样，测试结果取平均值。

5.5.2 反射率

5.5.2.1 仪器设备

分光光度计：带积分球，积分球直径须大于90 mm。

5.5.2.2 试样制备

按5.5.1.2 制备试样。每组试样不少于三个。

5.5.2.3 试验方法

将试样按ASTM E 424-71 (2015)的分光光度计法进行测试。分光光度计的波长范围设置为400nm~700nm。至少测试三个试样，测试结果取平均值。

5.5.3 交联度

5.5.3.1 二甲苯萃取法（仲裁法）

5.5.3.1.1 试验设备及试剂

试验设备及试剂如下：

- a) 烘箱，温度范围为常温~200℃、极限压力为10Pa的真空烘箱；
- c) 天平，精度为0.001g的分析天平；
- d) 加热装置，电加热套或恒温油槽，要求热容量可以加沸二甲苯；
- e) 烧瓶，容量为500mL带24#磨口的三口圆底烧瓶；
- f) 冷凝管，带24#磨口的回流冷凝管；
- g) 不锈钢网袋，用120目不锈钢丝网制成顶端开口的尺寸为60mm×40mm的网袋；
- h) 试剂，二甲苯（A.R级）。

5.5.3.1.2 试样制备

取两块EVA胶膜叠合后，按5.5.1.2层压处理后，称取0.50g±0.01g，剪成尺寸小于3mm×3mm的小颗粒，每组试样制备三个。

5.5.3.1.3 试验方法

试验方法如下：

- a) 将不锈钢丝网袋洗净、烘干、称重记为 W_1 （精确至0.001g）；
- b) 将制好的试样放入不锈钢丝网袋中，做成试样包，称重记为 W_2 （精确至0.001g）；

- c) 将试样包用铁丝封口后，作好标记，从三口烧瓶的侧口插入并用橡胶塞封住，烧瓶内加入1/2容积的二甲苯溶剂，使试样包浸没在溶剂中，在烧瓶中部套上回流冷凝管，加热至140℃左右，二甲苯沸腾回流5h，回流速度保持在20滴/min~40滴/min；
- d) 回流结束后，取出试样包，悬挂除去溶剂液滴；
- e) 放入真空烘箱内，温度控制在140℃，干燥至恒重；
- f) 将试样包从烘箱内取出，除去铁丝后，放在干燥器中冷却30min后取出，称重记为 W_3 （精确至0.001g）。

5.5.3.1.4 结果计算

按式（2）计算交联度，结果保留小数点后两位小数，测试结果取平均值。

$$D = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- D —— 交联度；
 W_1 —— 不锈钢丝网空袋质量；
 W_2 —— 装有试样的袋质量；
 W_3 —— 经溶剂萃取和干燥后的试样包质量。

5.5.3.2 差示扫描量热法（DSC法）

5.5.3.2.1 仪器设备

仪器设备如下：

- a) 微量电子天平：精确到0.01mg，量程大于1g；
- b) 差示扫描量热仪（DSC）：温度精确度为±0.05℃，量热精确度为±0.2%，测温灵敏度为10μW，测温重复性为±0.1%；升温速度为5~30℃/min，测温准确度为±0.1℃；基线弯曲度和基线漂移小于10μW。

5.5.3.2.2 试样制备

试样制作过程如下：

- a) 将未层压EVA胶膜和按5.5.1.2层压处理后的EVA胶膜分别裁剪7mg~10mg的试验样品（以下分别称为未固化样品和固化样品），称量样品精确度在1%以内，制备3份试样。
- b) 将未固化样品和固化样品分别置于两个样品坩埚中，在样品封装机上压制封装。

5.5.3.2.3 试验方法

试验方法如下：

- a) 打开DSC仪器，设置参数。试验须在保护性气体（包括氮气、氦气、氩气）氛围下进行，气体流量20ml/min~50ml/min，起始温度为30℃，终止温度为250℃，升温速率为10℃/min；
- b) 将样品坩埚和参比坩埚分别放入炉内，关闭炉盖；
- c) 在操作软件设置界面输入样品质量，确认试验条件后，点击“开始”运行程序；
- d) 试验结束后取出炉内坩埚；
- e) 处理并记录测试数据。

5.5.3.2.4 结果计算

根据式(3)计算EVA交联度,结果宜保留到小数点后二位有效数字。

$$G = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

G ——交联度;

H_1 ——未交联EVA胶膜的单位重量放热量;

H_2 ——固化EVA胶膜中残余未交联EVA的单位重量放热量。

5.5.4 拉伸强度和断裂伸长率

5.5.4.1 仪器设备

仪器设备如下:

- a) 拉力试验机,2级测力精度。试验机应至少能在100mm/min±10mm/min、200mm/min±20mm/min和500mm/min±50mm/min移动速度下进行操作;
- b) 测厚仪,最小刻度0.01mm。

5.5.4.2 试样制备

取两块尺寸为200mm×200mm未固化的EVA胶膜,叠合后,按5.5.1.2层压处理,从不粘膜上取下的试样要求上下表面平整、厚度均匀,交联度达到75%以上。根据GB/T 1040.3-2006规定的要求,按5型试样进行哑铃型试样制备,每组试样制备五个以上。

5.5.4.3 试验方法

按GB/T 1040.1-2006规定的试验步骤,以100mm/min±10mm/min拉伸速度进行测试,至少测试五个个试样。按GB/T 1040.1-2006规定的公式计算试样的拉伸强度和断裂伸长率。计算每个试样的拉伸强度值和断裂伸长率值,并取平均值。

5.5.5 EVA/玻璃的剥离强度

5.5.5.1 仪器设备及辅材

仪器设备及辅材如下:

- a) 拉力试验机;
- b) 层压机;
- c) 超白压花钢化玻璃:表面应清洁平整,无污染,厚度为3.2mm,在380nm~1100nm波段上透射比为91.5%以上;
- 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2.0g/(m²·24h),背板自身不发生层间分离,断裂力大于300N;
- f) 浮法平板半钢化玻璃:表面应清洁平整,无污染,厚度为2.5mm。

5.5.5.2 试样制备

试样制备步骤如下:

- a) 准备尺寸均为300mm×150mm的未固化EVA胶膜两块、玻璃一块和柔性背板一块;

- b) 按照玻璃/EVA胶膜(两块)/柔性背板依次叠好,放入真空层压机内,按产品要求的固化温度和时间进行固化交联,层压固化后的样品内EVA胶膜应无气泡。制备三个试样;
- c) 在宽度方向上每隔5mm将柔性背板/EVA胶膜层切割成宽度为10mm±0.5mm的试样,用于EVA与玻璃之间剥离力测试。

注:透明EVA制样用玻璃为超白压花钢化玻璃;白色EVA制样用玻璃为浮法平板半钢化玻璃,非锡面朝EVA。

5.5.5.3 试验方法

按GB/T 2790-1995的试验方法,以100mm/min±10mm/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*F*。

5.5.5.4 试验结果

剥离强度按式(4)计算,取三个试样的算术平均值,精确至0.1 N/cm。c

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

式中:

- σ_{180° —— 180° 剥离强度;
- F* —— 剥离力;
- B* —— 试样宽度。

5.5.6 收缩率

5.5.6.1 仪器设备及辅材

仪器设备及辅材如下:

- a) 钢直尺:分度值为0.5mm;
- b) 超白压花钢化玻璃:厚度3.2mm,表面应清洁平整,无污染;
- c) 烘箱或层压机:温度范围为常温~180℃,控温精度为±2℃。

5.5.6.2 试样制备

取未固化胶膜一块,按EVA胶膜的纵向长度200 mm和横向宽度100 mm的尺寸切割试样。分别在胶膜宽幅方向中间取一个和两侧距离边缘约 50mm处各取1个试样,共制备三个试样。

5.5.6.3 试验方法

先将3.2 mm厚的压花玻璃的光面向上,将其放入预先升温至120℃的烘箱中或层压机热板表面,使其温度控制在120℃±5℃。然后将试样平展放在玻璃表面上,加热3 min 后,取出冷却至室温,测量距离最小处的长度(*L*, mm)和宽度(*B*, mm)。

5.5.6.4 试验结果

收缩率按式(5)和式(6)计算,取3组试样的算术平均值,精确至0.1%。

$$\text{纵向MD: } C_{MD} = \frac{200-L}{200} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{横向TD: } C_{TD} = \frac{100-B}{100} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

CMD ——纵向收缩率(%)；

CTD ——横向收缩率(%)；

L ——收缩后的长度，单位为毫米；

B ——收缩后的宽度，单位为毫米。

5.5.7 体积电阻率

5.5.7.1 仪器设备

高电阻测试仪：测试范围至少包含 $(10^{12} \sim 10^{17}) \Omega \cdot \text{cm}$ 。

5.5.7.2 试样制备

取尺寸为100mm×100mm的未固化胶膜一块，按5.5.1.2层压处理，固化好的胶膜表面应平整无气泡和杂质。制备三个试样。

5.5.7.3 试验方法

按GB/T 1410-2006规定的要求进行试样体积电阻率的测试，测试三个试样，结果取平均值。

5.5.8 电气强度

5.5.8.1 仪器设备

仪器设备如下：

- a) 耐压测试仪；
- b) 测厚仪，最小刻度0.01mm。

5.5.8.2 试样制备

取1块尺寸为200mm×200mm未固化的EVA胶膜，按5.5.1.2层压处理，将交联后的EVA胶膜去边，剪下表面平整无气泡和杂质、尺寸为100mm×100mm的试样，制备5个试样。

5.5.8.3 试验方法

试验步骤如下：

- a) 用测厚仪测量试样厚度，不同位置测量3次，取平均值作为该试样的厚度值；
- b) 按GB/T 1408.1-2016规定的要求，在工频下测试试样击穿电压，并计算试样电气强度。测试结果为取5个试样的平均值。

5.5.9 耐电痕化指数

5.5.9.1 试样制备

取未固化的EVA胶膜，按5.5.1.2层压处理，在表面平整、无气泡和杂质位置，剪下尺寸30mm×30mm的样品，用多个样品进行叠层，得到总厚度至少3mm的1组试样，制备5组试样。

5.5.9.2 试验方法

按GB/T 4207-2012规定的要求，配置溶液A，在试样表面上，以30s±5s的速度滴加溶液A 50滴或100滴后，观察并记录5组试样外观情况，根据GB/T 4207-2012规定判断试样的耐电痕化指数(PTI)。

5.5.10 耐紫外老化性能

5.5.10.1 目的

用紫外加速老化试验来检验固化后的EVA胶膜暴露在大气中耐大气光老化的性能。

5.5.10.2 仪器设备

仪器设备如下：

- a) 紫外试验箱，设备光源、紫外辐照计、温度传感器等符合IEC61215-2：2016中的要求；
- b) 测色仪；
- c) 拉力机。

5.5.10.3 辅材

试验所用辅材如下：

- a) 超白压花钢化玻璃：表面应清洁平整，无污染，厚度为3.2mm，在380nm~1100nm波段透射比不低于91.5%，280nm~380nm波段透射比不低于75%；
- b) 柔性背板：采用双面含氟材质，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 $2.0\text{g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ ，背板自身经过老化后，黄变指数 ΔYI 小于2.0，不发生层间分离，断裂力大于200N；
- c) 浮法平板半钢化玻璃：表面应清洁平整，无污染，厚度为2.5mm，在380nm~1100nm波段透射比不低于85%；
- d) 其它辅材，与光伏组件实际所用的前板材料和背板材料相一致。

5.5.10.4 试验制备

取尺寸为300mm×150mm的EVA胶膜两块，从下到上依次按前板材料、前层EVA胶膜、后层EVA胶膜、背板材料叠合后，前板朝下放入真空层压机内，按产品要求的固化温度和时间进行固化交联，制得外观无缺陷的层压件试样。EVA胶膜交联度达到75%以上。制备三个层压件试样。

5.5.10.5 试验方法

按IEC 61215-2:2016中4.10的规定。试验方法如下：

- a) 将试样玻璃面朝向光源，放入紫外老化试验箱有效辐照区域内，试验条件：
 - 1) 紫外光谱分布：在波长280nm~400nm间的辐照强度为 $50\text{W}/\text{m}^2\sim 150\text{W}/\text{m}^2$ ，测试试样表面的光照均匀性在15%以内。280nm~320nm波段的辐照量占总辐照量的3%~10%；
 - 2) 在紫外辐照的同时，试验箱内试样表面温度保持在 $60^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ ；
 - 3) 辐照功率累积：按试样表面实际所受的辐照量进行累积。
- b) 试验时间：以辐照功率累积的剂量计， $120\text{kWh}/\text{m}^2$ ；
- c) 试验结束后将试样取出，在 $23^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ ，相对湿度小于75%的敞开环境下恢复2h~4h后，进行外观检查，要求没有外观缺陷；白色EVA受光面要求没有脆化或粉化现象；
- d) 分别对试验前后层压件试样按ASTM E313-2010进行黄度指数YI测量，每块试样测不少于三个点，试样黄度指数YI取所测点的平均值，记录老化后黄度指数YI与老化前黄度指数YI的差值，即黄变指数 ΔYI 。对于采用柔性背板材料的层压样，按5.5.5的试验方法测量试验前后层压件中胶膜与玻璃之间的剥离强度。

5.5.11 高温高湿老化性能

5.5.11.1 目的

测定固化后的胶膜在高温高湿的恒定湿热条件下耐老化性能。

5.5.11.2 仪器设备及辅材

仪器设备及辅材如下：

- a) 高温高湿老化试验箱；
- b) 测色仪；
- c) 拉力机；
- d) 辅材，同5.5.10.3。

5.5.11.3 试样制备

取尺寸为300mm×300mmEVA胶膜两块，按5.5.10.4要求制备层压件。制备三个层压件试样。

5.5.11.4 试验方法

按IEC 61215-2:2016中4.13的规定。试验方法如下：

- a) 将所有试样放入高温高湿老化试验箱中，试验条件：温度 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $85\% \pm 5\%$ ；
- b) 试验时间：1000h；
- c) 试验结束后将试样取出，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于75%的敞开环境下恢复2h~4h后，进行外观检查，要求没有外观缺陷；
- d) 分别对试验前后层压件试样按ASTM E313-2010进行黄度指数 YI 测量，每块试样测不少于三个点，试样黄度指数 YI 取所测点的平均值，记录老化后黄度指数 YI 与老化前黄度指数 YI 的差值，即黄变指数 ΔYI 。对于采用柔性背板材料的层压样，按5.5.5的试验方法测量试验前后层压件中胶膜与玻璃之间的剥离强度。

5.5.12 干热老化试验(可选项目)

5.5.12.1 目的

测定固化后的EVA胶膜在高温干燥的恒定条件下耐老化性能。

5.5.12.2 仪器设备及辅材

仪器设备及辅材如下：

- a) 恒温烘箱；
- b) 测色仪；
- c) 拉力机；
- d) 辅材，同5.5.10.3。

5.5.12.3 试样制备

取尺寸为300mm×300mmEVA胶膜两块，叠合好后将其夹在尺寸均为300mm×300mm的超白压花钢化玻璃和背板之间，按产品要求的固化温度和时间进行固化交联，制得层压件试样。制备三个层压件试样。

5.5.12.4 试验方法

试验方法如下：

- a) 将所有试样放入烘箱中，试验条件：温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度低于50%；
- b) 试验时间：500h；
- c) 试验结束后将试样取出，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于75%的敞开环境下恢复2h~4h后，进行外观检查；
- d) 分别对试验前后层压件试样按ASTM E313-2010进行黄度指数YI测量，每块试样测不少于三个点，试样黄度指数YI取所测点的平均值，记录老化后黄度指数YI与老化前黄度指数YI的差值，即黄变指数 ΔYI 。对于采用柔性背板材料的层压样，按5.5.5的试验方法测量试验前后层压件中胶膜与玻璃之间的剥离强度。

5.5.13 紫外高温高湿老化试验(可选项目)

5.5.13.1 目的

用紫外高温高湿加速老化试验来检验固化后的EVA胶膜暴露在大气中耐大气老化的性能。

5.5.13.2 仪器设备及辅材

仪器设备及辅材如下：

- a) 紫外高温高湿试验箱；
- b) 测色仪；
- c) 拉力机；
- d) 辅材，同5.5.10.3。

5.5.13.3 试样制备

取尺寸为 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ EVA胶膜两块，叠合好后将其夹在尺寸均为 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 的超白压花钢化玻璃和背板之间，按产品要求的固化温度和时间进行固化交联，制得层压件试样。制备三个层压件试样。

5.5.13.4 试验方法

试验方法如下：

- a) 将试样玻璃面朝向光源，放入紫外高温高湿老化试验箱有效辐照区域内，试验条件：
 - 1) 紫外光谱分布：280nm~400nm (UVB 280nm~320nm, UVA 320nm~400nm)；辐射强度： $120\text{W}/\text{m}^2 \sim 250\text{W}/\text{m}^2$ ，UVB占UV(A+B)能量的3%~10%；
 - 2) 在紫外辐照的同时，试验箱内试样表面温度保持在 $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度维持在 $85\% \pm 5\%$ ；
 - 3) 辐照功率累积：按试样表面实际所受的辐照量进行累积。
- b) 试验时间：以高温高湿运行时间计，300h；
- c) 试验结束后将试样取出，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于75%的敞开环境下恢复2h~4h后，进行外观检查；
- d) 分别对试验前后层压件试样按ASTM E313-2010进行黄度指数YI测量，每块试样测不少于三个点，试样黄度指数YI取所测点的平均值，记录老化后黄度指数YI与老化前黄度指数YI的差值，即黄变指数 ΔYI 。对于采用柔性背板材料的层压样，按5.5.5的试验方法测量试验前后层压件中胶膜与玻璃之间的剥离强度。

5.5.14 PCT 老化性能(可选项目)

5.5.14.1 目的

测定固化后的胶膜在高温高湿高压的恒定湿热条件下耐老化性能。

5.5.14.2 仪器设备及辅材

仪器设备及辅材如下：

- a) 高温高压蒸煮老化试验箱；
- b) 测色仪；
- c) 拉力机；
- d) 辅材，同5.5.10.3。

5.5.14.3 试样制备

取尺寸为300mm×300mmEVA胶膜两块，按5.5.10.4 要求制备层压件。制备三个层压件试样。

5.5.14.4 试验方法

试验方法如下：

- a) 将试样放入PCT老化试验箱中，设定试验条件：温度 $121^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度99%~100%；
- b) 试验时间：48h；
- c) 试验结束后将试样取出，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于75%的敞开环境下恢复2h~4h后，进行外观检查；
- d) 分别对试验前后层压件试样按ASTM E313-2010进行黄度指数 YI 测量，每块试样测不少于三个点，试样黄度指数 YI 取所测点的平均值，记录老化后黄度指数 YI 与老化前黄度指数 YI 的差值，即黄变指数 ΔYI 。对于采用柔性背板材料的层压样，按5.5.5的试验方法测量试验前后层压件中胶膜与玻璃之间的剥离强度。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 通则

产品出厂必须经生产厂质检部门按本标准规定检验合格后，并附上产品质量合格证，方能出厂。

6.1.2 出厂检验项目

外观、规格及偏差、交联度和收缩率。

6.1.3 出厂检验组批

使用同批原料，同一配方，在相同工艺条件下生产的同一规格的EVA胶膜为一个检查批，以胶膜面积为单位。

6.1.4 出厂检验抽样

出厂检验按GB/T 2828.1-2012的规定进行，采用特殊检验水平S-3，正常检验一次抽样方案，合格质量水平(AQL) 6.5。

6.2 型式检验

当有下列情况之一时，应进行型式检验，型式检验包括本标准中要求中的全部项目，表2中第13项、第14项、第15项为可选项目。

- a) 新产品定型鉴定时；
- b) 产品的原材料、工艺配方等有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产1年以上重新生产或新机器生产时；
- d) 国家质量监督检验机构提出型式检验的要求时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7 包装、标志、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 产品以卷为单位，每卷产品做防潮防尘包装。

7.1.2 每卷产品附有合格证，项目为：产品型号、规格、批号、生产日期。

7.2 标志

每箱产品出厂时应标明：生产厂名、产品名称、型号、规格、数量、生产日期、执行标准。

7.3 运输

产品应避光、避热、避潮运输，避免摔打和露天堆放，不得使产品弯曲和包装破损。

7.4 贮存

7.4.1 贮存地点

产品应当贮存在室内，温度控制在0℃~30℃范围内，相对湿度低于60%，避免直接光照。不要靠近加热设备和暴露在有灰尘的地方。

7.4.2 贮存方法

- a) 在开箱之前，检查贮存产品的包装箱应原封不动；
- b) 一旦原包装箱被打开，产品应在24h内使用完，未用部分用原包装或相似包装重新封好。

7.4.3 贮存时间

产品自生产之日起，贮存期为六个月。
