

# 中国光伏行业协会文件

中光伏协〔2019〕3号

## 关于开展《光伏涂锡焊带》等4项协会 标准对标达标及用户端推广 目录工作的通知

各有关单位：

为贯彻落实《中共中央 国务院关于开展质量提升行动的指导意见》（中发〔2017〕24号），发挥标准引领和支撑作用，推广应用光伏协会标准，提升光伏产品质量，同时与下游端应用开发企业对产品需求形成有效对接，拟针对《光伏涂锡焊带》等4项协会标准开展对标达标及用户端推广目录工作。具体事宜通知如下：

### 一、对标标准

标准编号	标准名称
T/CPIA 0005-2017	光伏涂锡焊带
T/CPIA 0004-2017	光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（EVA）胶膜
T/CPIA 0006-2017	光伏组件封装用共聚烯烃胶膜

T/CPIA 0003-2017	地面用晶体硅光伏组件外形尺寸及安装孔技术要求
------------------	------------------------

标准下载网址：[http://www.chinapv.org.cn/standard\\_list.html](http://www.chinapv.org.cn/standard_list.html)

## 二、申请条件

申请单位需满足下列基本条件：

- (一) 具有独立法人资格；
- (二) 企业已建立完善的质量管理体系；
- (三) 企业应有固定的生产和/或储存场所；
- (四) 企业应有持续大批量生产该产品的销售纪录；
- (五) 进口材料的经营或生产企业也应符合上述条件。

## 三、申请材料

(一) T/CPIA 0005-2017《光伏涂锡焊带》、T/CPIA 0004-2017《光伏组件封装用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)胶膜》、T/CPIA 0006-2017《光伏组件封装用共聚烯烃胶膜》对标达标及用户端推广目录申请单位需提交以下材料(电子版+纸质版一式两份)：

1. 中国光伏行业协会标准对标达标申请书(附件1)；
2. 企业营业执照、组织机构代码证复印件并加盖公章；
3. 质量体系认证证书、质量管理文件清单；
4. 企业产品符合光伏协会标准的自我声明(附件2)；
5. 与产品密切相关的生产设备清单；
6. 产品主要性能符合光伏协会标准的第三方测试报告；
7. 产品符合用户端推广目录技术要求(附件3)的第三方测试报告；
8. 产品的主要原材料、配件及供应商清单(适用时)。

(二) T/CPIA 0003-2017《地面用晶体硅光伏组件外形尺寸及安装孔技术要求》对标达标及用户端推广目录申请单位

需提交以下材料（电子版+纸质版一式两份）：

1. 中国光伏行业协会标准对标达标申请书（附件 1）；
2. 企业营业执照、组织机构代码证复印件并加盖公章；
3. 企业产品符合光伏协会标准的自我声明（附件 2）。

#### 四、申请受理截止日期

各申请单位请于 2019 年 3 月 20 日前将申请材料电子版发送至实施单位联系人邮箱，纸质版一式两份寄送至实施单位。逾期不予受理。

#### 五、实施单位及联系方式

本工作委托中国光伏行业协会标委会秘书处，中国电子技术标准化研究院组织实施，联系方式如下：

王赶强 010-64102897 18811016732 wanggq@cesi.cn

冯亚彬 010-64102898 13810964778

- 附件：
1. 对标达标申请书；
  2. 标准符合性自我声明；
  3. 用户端推广目录技术指标及要求（焊带、EVA、POE 类）
  4. 中国光伏行业协会对标达标及用户端推广目录工作管理办法（试行）



# 附件 1

申请编号:  
Application No:

生产厂编号:  
Factory No:

## 中国光伏行业协会标准对标达标申请书

*Application for certification of conformity with CPVIA Standards*

首次申请

First Application

再次申请

Second Application

申请日期/Date:

产品类别/Product sort:

中国光伏行业协会  
China Photovoltaic Industry Association

1. 申请人/Applicant:
  - 1.1 申请人名称/Name of Applicant: \_\_\_\_\_
  - 1.2 申请人地址、邮编/Address and post code of Applicant: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - 1.3 组织机构代码/Institution Code:
  - 1.4 联系人/Contact Person:
  - 1.5 电话/ Telephone: \_\_\_\_\_
  - 1.6 传真/Fax: \_\_\_\_\_
  - 1.7 电子邮件/E-mail: \_\_\_\_\_
2. 代理机构或中国办事处/Name of Agent or office in China:
  - 2.1 代理机构/中国办事处名称/ Name of Agent or office in China: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - 2.2 联系人/Contact Person:
  - 2.3 电话/ Telephone: \_\_\_\_\_
  - 2.4 传真/Fax: \_\_\_\_\_
  - 2.5 电子邮件/E-mail: \_\_\_\_\_
  - 2.6 代理申办机构注册证书号/ Register Number Of Agent: \_\_\_\_\_
3. 制造商/Manufacturer (where the material is produced) :
  - 3.1 制造商名称/Name of Manufacturer: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - 3.2 制造商地址/Address of Manufacturer: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - 3.3 联系人/Contact Person:
  - 3.4 电话/ Telephone: \_\_\_\_\_
  - 3.5 传真/Fax: \_\_\_\_\_
  - 3.6 电子邮件/E-mail: \_\_\_\_\_
4. 生产厂/Factory (where the material is produced) :
  - 4.1 生产厂名称/Name of factory: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - 4.2 生产厂地址、邮编/Address and post code of factory: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - 4.3 联系人/Contact Person:
  - 4.4 电子邮件/E-mail: \_\_\_\_\_
  - 4.5 电话/ Telephone: \_\_\_\_\_
  - 4.6 传真/Fax: \_\_\_\_\_
  - 4.7 工厂编号/Factory Number: \_\_\_\_\_
5. 产品名称/Name of Product: \_\_\_\_\_
6. 产品类别/Product Sort: \_\_\_\_\_
7. 产品商标/Trade mark: \_\_\_\_\_

8.型号和规格（中文）/Model and specification: \_\_\_\_\_  
型号和规格（英文）/Model and specification: \_\_\_\_\_

9. 申请产品符合的标准或技术规范/ Standards or Technical Specifications for the product to be certificated :

9.1 标准编号/Standard number: \_\_\_\_\_

9.2 标准名称/Standard : \_\_\_\_\_

10、备注/Remark:

我们声明我们将遵守《中国光伏行业协会标准对标达标及用户端推广目录工作管理办法（试行）》；中国光伏行业协会将不承担获得达标目录的制造厂或销售商应承担的任何法律责任。

We declare that we will follow the rules and procedures of the CPIA standards conformity; CPIA shall not bear any corresponding legal liabilities which should be assumed by Manufacturer and Seller with product certificate.

授权人签章/Authorized signatory\_\_\_\_\_

## 申请人承诺

### Promises of applicant

1) 始终遵守《中国光伏行业协会标准对标达标及用户端推广目录工作管理办法(试行)》的有关规定; /we undertake to always comply with the relevant provisions of the CPIA standards conformity programme;

2) 仅在获准达标目录的范围内作出有关声明; /we undertake to make claims regarding declaration only in respect of the scope for which certification of conformity has been granted;

3) 在使用产品达标目录结果时, 不得损害(达标目录发布机构名称)的声誉、不得做使(达标目录发布机构名称)认为可能误导或未经授权的声明; /we undertake to not use our product certification in such a manner as to bring CPIA into disrepute and do not make any statement regarding our product certification which CPIA may consider misleading or unauthorized;

4) 当产品从达标目录中被撤销时, 应立即停止涉及达标内容的广告和宣传; /we undertake to upon suspension or cancellation of certification, discontinue the use of all advertising matter that contains any reference there;

5) 进入达标目录仅用于表明产品符合中国光伏行业协会的特定标准; /we undertake to use contents of CPIA standards conformity only to indicate that products are declared as being in conformity with specified CPIA standards or technical specification;

6) 确保不采用误导的方式使用或部分使用达标目录; /we undertake to endeavor to ensure that no declaration or report nor any part thereof is used in a misleading manner;

7) 此申请中的产品符合国家其它相关法律法规的要求后方可出厂销售。The

product in this application can be sold only if it fully conforms to our country's laws and regulations.

申请人授权签字/ Signature authorized by the applicant:

年/Year      月/Month      日/Date



## 附件 2

### 中国光伏行业协会标准符合性声明

申请编号:

声明单位名称:

声明单位地址:

声明单位电话:

#### 声明的产品

序号	产品名称	规格型号	商标	制造商名称	生产厂名称
1					
2					
...					
n					

我方保证:

一、本单位所生产的上述产品性能持续符合中国光伏行业协会标准《xxxxx》(标准编号xxxxx)的有关要求,产品具体性能指标见附表。

二、本单位对以上声明愿意承担相应的法律责任。

授权签字人:

声明单位:

(公章)

日期: 年 月 日

## 附件 3

### 用户端推广目录技术指标及要求（焊带、EVA、POE 类）

#### 1. 焊带

##### 1.1. 技术参数

使用的互联条及汇流条的安全载流量截面积、力学性能、抗老化性能满足相应规范和标准。技术性能指标如下表所示。焊带能耐一定的酸碱腐蚀，具有良好的抗疲劳特性，焊带与电池片的相容性好，碎片率低，满足 25 年（双玻组件 30 年）的使用寿命。

项目	技术指标
涂层厚度	$\pm 5 \mu\text{m}$
外形尺寸及允许偏差	厚度允许偏差 $\pm 0.01$ ；宽度允许偏差 $\pm 0.08$ ；长度允许偏差 $\pm 1.0$ 。
侧边弯曲度	$\leq 5\text{mm/m}$
化学成分	铜基材成分符合 GB/T 5231 要求，互连带铜基材应满足 TU1 及或优于其级别的无氧铜要求，汇流带铜基材应满足 T1 及或优于其级别的纯铜要求；无铅锡基焊料成分应符合 YS/T 747 的规定；锡铅焊料满足 GB/T 8012。
拉伸强度	互连带 $\geq 150\text{MPa}$ ；汇流带 $\geq 200\text{MPa}$
断后伸长率	互连带 $\geq 25\%$ ；汇流带 $\geq 25\%$
规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$	厚度 $\leq 0.23\text{mm}$ ，互联带 $\leq 70\text{MPa}$ ； $0.25\text{mm} < \text{厚度} \leq 0.26\text{mm}$ ，互联带 $\leq 50\text{MPa}$
体积电阻率	用铜基材的电阻率 $\leq 0.0172 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ，镀锡后焊带电阻率：厚度 $> 0.23\text{mm}$ 互联条 电阻率 $\leq 0.0225 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ，厚度 $\leq 0.23\text{mm}$ 互联条电阻率 $\leq 0.0250 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
盐雾（168h）试验	10 级
PCT 加速老化试验（48h）	无明显黄变及发黑
耐老化性能（湿热老化 2000h）	无明显黄变及发黑
可焊性	锡铅焊料 $\geq 4.0\text{N/cm}$ ；无铅焊料 $\geq 3.0\text{N/cm}$
折断率	$0^\circ - 180^\circ$ 7 次不折断
耐酸试验	无明显黄变及发黑
耐碱试验	无明显黄变及发黑

## 1.2. 测试方法

### 1.2.1 外观

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，将涂锡焊带放置于静置工作台上，观察者眼睛距离观察试样不超过 300mm，并采用与工作台成 45° 进行观察。涂锡焊带表面的锡渣、针孔，采用点规进行比较。

### 1.2.2 涂层厚度

#### 1、仪器设备

光学显微镜，精度至少 1 μm。

#### 2、试验过程

按 GB/T 6462 的规定进行测量，至少取五点测量，测试结果取算术平均值，并保留至 μm 整数位。

### 1.2.3 厚度

#### 1、仪器设备

光学显微镜，精度至少 1 μm。

#### 2、试验过程

涂锡焊带的厚度应使用符合 GB/T 1216 规定的分度值为 0.001mm 的千分尺测量，测量时将涂锡焊带放置于千分尺两测量面之间并注意保持涂锡焊带平整无弯曲，测量示意图如图 1 所示。在涂锡焊带纵向取 3 个不同位置测量，计算算术平均值。

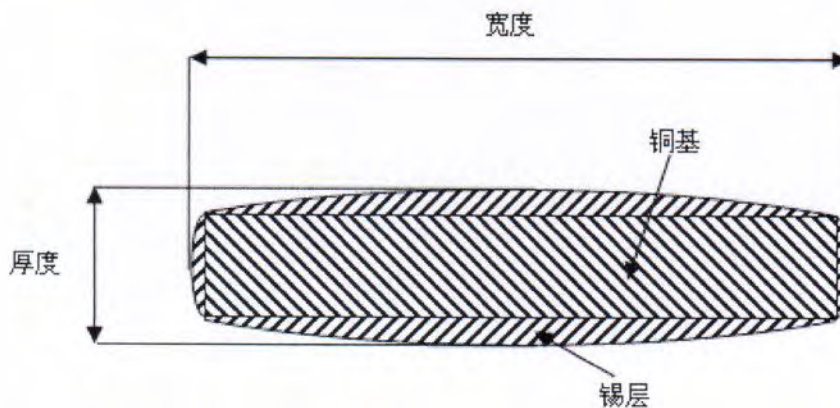


图 1 涂锡焊带宽度和厚度测量示意图

#### 1.2.4 宽度

##### 1、仪器设备

数显游标卡尺，精度至少 0.01mm。

##### 2、试验过程

涂锡焊带的宽度测量时，先将涂锡焊带弯折，弯折线应垂直于涂锡焊带的长度方向，并保持弯折处涂锡焊带不发生扭曲，即弯折后的两涂锡焊带面保持平行，用卡尺测量弯折处涂锡焊带的两个平行面的宽度。在涂锡焊带纵向取 3 个不同位置进行测量，计算算术平均值。

#### 1.2.5 长度

##### 1、仪器设备

钢直尺，精度至少 1mm。

##### 2、试验过程

每根涂锡焊带测量 3 次，计算算术平均值。

#### 1.2.6 侧边弯曲度

##### 1、仪器设备

塞尺，精度至少 0.02mm；

钢直尺，精度至少 1mm。

##### 2、试验过程

将涂锡焊带平行放置于表面平整、干净且垂直于地面的玻璃面上，用一把钢直尺作基准，塞尺测量钢直尺与涂锡焊带之间的最大距离，如图 2 所示。整个测量过程需保证涂锡焊带不受外力呈自然状态。按照式 (1) 计算侧边弯曲度。

$$C = \frac{h}{L_0} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C——涂锡焊带的侧边弯曲度，单位为毫米每米 (mm/m)；

h——钢直尺与涂锡焊带之间的最大距离，单位为毫米 (mm)；

L<sub>0</sub>——涂锡焊带样品两端点间的最大距离，单位为米 (m)。

对于非定长涂锡焊带，取 1m 涂锡焊带作为样品进行测量；对于定长涂锡焊带，直接取样进行测量，按正比例折算成 1m 的数值。

每根涂锡焊带测量 3 次，计算算术平均值。

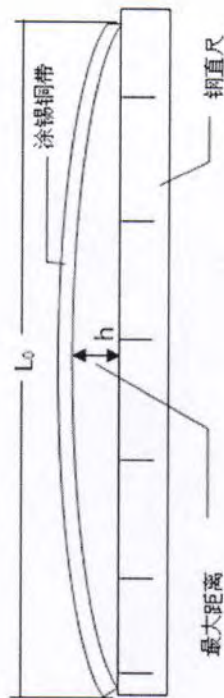


图2 侧边弯曲度测量示意图

### 1.2.7 原料化学成分

铜基材原料的化学成分分析按 GB/T 5121 的规定进行。

锡铅焊料的化学成分分析按 GB/T 10574 的规定进行。

无铅锡基焊料化学成分分析按 YS/T 746 的规定进行。

### 1.2.8 焊带成品化学分析

焊带成品铜基材的化学分析方法应用适量优级纯 1+4 稀硝酸溶解涂层分离出铜基材后，依次用无离子水清洗 3 至 5 次、用优级纯无水乙醇清洗除去涂层后的铜基材并晾干，按 GB/T 5121.1 的规定对去除涂层后的铜基材做样品测定前处理并测定铜含量。

焊带成品涂层的化学分析方法应按照 GB/T 10574 的规定进行。若涂层为纯锡，则按 YS/T 746 的规定进行。

### 1.2.9 力学性能

涂锡焊带的抗拉强度 ( $R_m$ )、断后伸长率 ( $A$ ) 及规定塑性延伸强度 ( $R_{p0.2}$ )

的测量按 GB/T 228.1 的规定进行。

拉伸试验时，原始试样标距为 100mm。试验的速度控制应符合如下要求：从涂锡焊带拉伸应变开始，前 2mm 或应变 2% 以内，拉伸速度为 5mm/min；后续的拉伸速度可设置为 10mm/min~20mm/min，也可始终保持 5mm/min。

### 1.2.10 体积电阻率

#### 1、仪器设备

电阻电桥测试仪：精度等级 0.05 级。

#### 2、试验过程

在 20℃±5℃ 的温度下，取涂锡焊带中间部分为标距（短线，用细记号笔标出），将电阻测试仪接触点夹持在标距细线两端，涂锡焊带的体积电阻测量按 GB/T 3048.2 的规定进行，同一涂锡焊带测量五次，计算算术平均值。

根据公式 2 计算铜基材体积电阻：

$$R_{Cu} = \frac{\rho_{Cu} \cdot L_1}{S_{Cu}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$R_{Cu}$ ——铜基材体积电阻，单位为欧姆（Ω）；

$\rho_{Cu}$ ——20℃ 时铜基材的电阻系数，单位为欧姆平方毫米每米（Ω·mm<sup>2</sup>/m）；

$S_{Cu}$ ——铜基材截面积（铜基材的厚度×宽度，按尺寸标称值计算），单位为平方毫米（mm<sup>2</sup>）；

$L_1$ ——涂锡焊带标距长度，单位为米（m）

$$R_{20} = \frac{R(t)}{1 + \alpha_{20}(t - 20)} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$R_{20}$ ——20℃ 时试样标长两端间的体积电阻，单位为欧姆（Ω）；

$R(t)$ ——试验温度 t℃ 时试样标长两端间的体积电阻，单位为欧姆（Ω）；

$\alpha_{20}$ ——20℃ 试样的电阻温度系数， $3.93 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ 。

### 1.2.11 盐雾试验

#### 1、仪器设备

盐雾试验箱：精度等级 ±5℃，相对湿度 ±2% R.H.。

## 2、试验过程

取长度大于等于 200mm 的涂锡焊带 3 根，按 GB/T 10125 的规定进行中性盐雾试验，试验周期为 168h，试验结束后，按 GB/T 6461 的规定进行评级。

### 1.2.12PCT 加速老化性能

#### 1、辅材及设备

涂锡焊带：长度  $200\text{mm}\pm 2\text{mm}$  的涂锡焊带 3 根。

超白压花玻璃：厚度 3.2mm，在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5%以上。

EVA 胶膜：表面平整、无折痕、无污点、无可见杂质、无气泡、压花清晰，交联度  $\geq 75.0\%$ 。

光伏背板：采用含氟复合型结构的背板，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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

PCT 加速老化试验箱。

#### 2、试样制备

按照光伏背板、EVA 胶膜、涂锡焊带、EVA 胶膜、超白压花玻璃的顺序叠放，在层压机中按照 EVA 胶膜的固化温度和时间进行层压封装，并且应保证封装后涂锡焊带边缘距离封装材料边缘距离  $\geq 50\text{mm}$ 。

#### 3、试验过程

a) 将处于室温下没有经过预处理的试样放入气候室中。

b) 在下列严酷条件进行试验：

试验温度： $121^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ ；

相对湿度：99%~100%；

试验时间：48h；

加速老化试验后发现边部有显见的水汽侵入，则试验无效。

### 1.2.13 湿热老化性能

#### 1、辅材及设备

涂锡焊带：长度  $200\text{mm}\pm 2\text{mm}$  的涂锡焊带 3 根。

超白压花玻璃：厚度 3.2mm，在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5%以上。

EVA 胶膜：表面平整、无折痕、无污点、无可见杂质、无气泡、压花清晰，交联度  $\geq 75.0\%$ 。

光伏背板：采用含氟复合型结构的背板，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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

湿热老化试验箱。

## 2、试样制备

按照光伏背板、EVA 胶膜、涂锡焊带、EVA 胶膜、超白压花玻璃的顺序叠放，在层压机中按照 EVA 胶膜的固化温度和时间进行层压封装，并且应保证封装后涂锡焊带边缘距离封装材料边缘距离  $\geq 50\text{mm}$ 。

## 3、试验过程

将处于室温下没有经过预处理的试样放入气候室中。

在下列严酷条件进行试验：

- a) 试验温度： $85^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
- b) 相对湿度： $85\% \pm 5\%$
- c) 试验时间：2000h

试验后发现边部有显见的水汽侵入，则试验无效。

### 1.2.14可焊性

#### 1、试验设备

万能材料试验机：精度等级 1 级。

#### 2、试验过程

取一材质为纯铜的标准哈氏铜片，用无水乙醇对其抛光面进行清洁，并用冷风吹干。

取长度大于或等于  $200\text{mm}$  的涂锡焊带作为试样，将其浸入质量浓度为  $0.15\text{g}/\text{mL} \sim 0.30\text{g}/\text{mL}$  的松香乙醇溶液中  $1\text{min}$ ，取出后在滤纸上贴  $3\text{s}$ 。将涂锡焊带手工焊接在标准铜片的抛光面上，含铅焊料实际焊接温度为  $340^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，无铅焊料实际焊接温度为  $370^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，特殊焊料由供需双方协商确定，有效焊接距离大于或等于  $30\text{mm}$ 。

对焊接后的涂锡焊带与铜片进行  $180^\circ$  的剥离试验，如图 3 所示。若铜片在测试过程中会发生变形，可用两片硬质夹板将铜片夹在其中固定，涂锡焊带通过上夹板的开槽引出（开槽的宽度应略大于涂锡焊带的宽度），测试时涂锡焊带与铜片的剥离距离应不小于  $20\text{mm}$ 。



在电子万能试验机上以 20mm/min 的速度进行试验，记录平均剥离强度（平均剥离力与涂锡焊带宽度的比值），应取剥离曲线中相对平稳的曲线段且平稳曲线段的长度大于或等于 15mm。

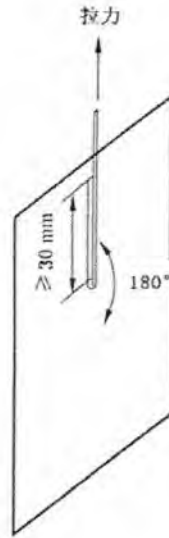


图 3 剥离试验示意图

### 1.2.15 折断率

取长度大于或等于 200mm 的涂锡焊带作为试样，平铺于水平制样台上。选取试样中点并做好标记，将一端固定至标记点，试样另一端进行 0° -180° 循环往复弯折 7 次。

### 1.2.16 耐酸试验

#### 1、辅材及设备

涂锡焊带：长度  $200\text{mm} \pm 2\text{mm}$  的涂锡焊带 3 根。

超白压花玻璃：厚度 3.2mm，在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上。

EVA 胶膜：表面平整、无折痕、无污点、无可见杂质、无气泡、压花清晰，交联度  $\geq 75.0\%$ 。

光伏背板：采用含氟复合型结构的背板，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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

#### 2、试样制备

按照光伏背板、EVA 胶膜、涂锡焊带、EVA 胶膜、超白压花玻璃的顺序叠放，在层压机中按照 EVA 胶膜的固化温度和时间进行层压封装，并且应保证封装后涂

锡焊带边缘距离封装材料边缘距离 $\geq 50\text{mm}$ 。

### 3、试验过程

将处于室温下没有经过预处理的试样放入 pH 为  $3 \pm 0.2$  的盐酸溶液的密闭容器中保持 48h，取出试样，用清水冲洗干净后，检查试样外观。

试验后发现边部有显见的水汽侵入，则试验无效。

## 1.2.17耐碱试验

### 1、辅材及设备

涂锡焊带：长度  $200\text{mm} \pm 2\text{mm}$  的涂锡焊带 3 根。

超白压花玻璃：厚度 3.2mm，在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上。

EVA 胶膜：表面平整、无折痕、无污点、无可见杂质、无气泡、压花清晰，交联度 $\geq 75.0\%$ 。

光伏背板：采用含氟复合型结构的背板，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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

### 2、试样制备

按照光伏背板、EVA 胶膜、涂锡焊带、EVA 胶膜、超白压花玻璃的顺序叠放，在层压机中按照 EVA 胶膜的固化温度和时间进行层压封装，并且应保证封装后涂锡焊带边缘距离封装材料边缘距离 $\geq 50\text{mm}$ 。

### 3、试验过程

将处于室温下没有经过预处理的试样放入 pH 为  $11 \pm 0.2$  的氢氧化钠溶液的密闭容器中保持 48h，取出试样，用清水冲洗干净后，检查试样外观。

试验后发现边部有显见的水汽侵入，则试验无效。

## 2. EVA

### 2.1. 技术参数

太阳能电池组件使用的 EVA 采用高透加高截止的组合（双玻组件电池背面 EVA 透明高透型），使用的 EVA 具备抗 PID 性能。EVA 的力学性能、电学性能、老化黄变和可靠性满足规范和标准要求，具体性能指标如下表所示。

项目	技术指标
外观	表面应平整、无折痕、无可见杂质、无气泡、压花清晰

项目	技术指标
克重	非 PERC 组件 EVA 的克重 $\geq 420\text{g}/\text{m}^2$ ，PERC 组件和双玻组件 EVA 的克重 $\geq 450\text{g}/\text{m}^2$
吸水率	$< 0.1\%$
透光率	透明 EVA：380-1100， $\geq 91\%$ ；290-380， $\geq 70\%$ (UV 高透型) $\leq 30\%$ (UV 截止型)
交联度 (二甲苯法)	80%~90%
拉伸强度	18MPa
断裂伸长率	550%
EVA/玻璃剥离强度	$> 60\text{N}/\text{cm}$
收缩率	MD $\leq 3.0\%$ ；TD $\leq 1.5\%$
体积电阻率	EVA $\geq 1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$
电气强度	EVA $> 28.0\text{kV}/\text{mm}$
耐电痕化指数	$\geq 400\text{V}$
耐紫外老化性能 (UV300)	EVA 与玻璃剥离强度 $> 30\text{N}/\text{cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 5.0$
高温高湿老化性能 (DH2000h)	EVA 与玻璃剥离强度 $> 30\text{N}/\text{cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 5.0$
干热老化性能 (105℃, 500h)	EVA 与玻璃剥离强度 $> 30\text{N}/\text{cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 5.0$
紫外高温高湿老化性能 (UV+DH 500h, UV 累计辐照量 $\geq 75$ )	EVA 与玻璃剥离强度 $> 30\text{N}/\text{cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 5.0$
紫外湿冻老化性能 (UV+HF20, UV 累计辐照量 $\geq 75$ )	EVA 与玻璃剥离强度 $> 40\text{N}/\text{cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 4.0$
PCT 老化性能 (PCT48h)	EVA 与玻璃剥离强度 $> 30\text{N}/\text{cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 5.0$

## 2.2. 测试方法

### 2.2.1 外观

EVA 胶膜外观应在不低于 1000lux 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。

### 2.2.2 克重

#### 1、试验设备

分析天平：精度为 0.01g；

钢直尺：精度为 1mm。

## 2、测试方法

准确裁取 1m<sup>2</sup> 的胶膜，称取单位面积质量。每个规格型号样品至少制备三个试样，分别测量，均应符合要求。

### 2.2.3 吸水率

#### 1、试验设备

分析天平：精度为 0.01g。

温控水域。

烘箱。

钢直尺：精度为 1mm。

#### 2、测试方法

按照 GB/T 1034-2008 中方法 1 的要求进行测试。

### 2.2.4 透光率

#### 1、试验设备

分光光度计：带积分球，积分球直径须大于 90 mm。

#### 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 3 个。

#### 3、测试方法

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。

### 2.2.5 交联度（二甲苯萃取法）

#### 1、试验设备及试剂

烘箱：温度范围为常温~200℃、极限压力为 10Pa 的真空烘箱。

天平：精度为 0.001g 的分析天平。

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。

烧瓶：容量为 500mL 带 24#磨口的三口圆底烧瓶。

冷凝管：带 24#磨口的回流冷凝管。

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。

试剂：二甲苯（A.R 级）。

## 2、试样制备

取两块 EVA 胶膜叠合后，按 2.2.4 层压处理后，称取  $0.5\text{g} \pm 0.01\text{g}$ ，剪成  $3\text{mm} \times 3\text{mm}$  以下的小颗粒，每组试样制备 3 个。

## 3、测试方法

a) 将不锈钢丝网袋洗净、烘干、称重记为  $W_1$ （精确至  $0.001\text{g}$ ）。

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  $0.001\text{g}$ ）。

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  $140^\circ\text{C}$  左右，二甲苯沸腾回流 5 h，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  $140^\circ\text{C}$ ，干燥 3h，完全除去溶剂。

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  $0.001\text{g}$ ）。

## 结果计算

按式（4）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。

$$D = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

D — 交联度，%；

$W_1$  — 不锈钢丝网空袋质量，g；

$W_2$  — 装有试样的袋质量，g；

$W_3$  — 经溶剂萃取和干燥后的试样包质量，g。

## 2.2.6 拉伸强度和断裂伸长率

### 1、仪器设备

拉力试验机：2级测力精度。

测厚仪：0.01mm。

### 2、试样制备

取两块尺寸为200mm×200mm未固化的EVA胶膜，叠合后，按2.2.4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5个以上。

### 3、测试方法

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5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。

## 2.2.7 EVA/玻璃的剥离强度

### 1、仪器设备及辅材

a) 拉力试验机；

b) 层压机；

c) 超白压花钢化玻璃：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/(m<sup>2</sup>·24h)，背板自身不发生层间分离，断裂力大于300N。

### 2、试样制备

a) 准备尺寸均为300mm×150mm的未固化EVA胶膜两块、超白压花玻璃一块和背板一块；

b) 按照玻璃/EVA胶膜(两块)/背板的次序叠好，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EVA胶膜表面应无气泡。制备三个试样；

c) 在宽度方向上每隔5mm将背板/EVA胶膜层切割成宽度为10mm±0.5mm的试样，用于测EVA与玻璃之间的剥离力。

### 3、测试过程

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。

### 4、测试结果

剥离强度按式 (5) 计算, 取 3 个试样的算术平均值, 精确至 0.1 N/cm。

$$\sigma_{180^\circ} = \frac{F}{B} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$\sigma_{180^\circ}$  — 180°剥离强度, N/cm;

F — 剥离力, N;

B — 试样宽度, cm。

## 2.2.8 收缩率

### 1、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 3 个试样。

### 2、测试过程

先将厚度为 3.2 mm 压花玻璃的光面向上, 将其放入预先升温至 120 °C 的烘箱中或层压机热板表面, 使其温度控制在 120°C±5°C。然后将试样平展放在玻璃表面上, 加热 3min 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)。

### 3、测试结果

收缩率按式 (6) 和式 (7) 计算, 取 3 组试样的算术平均值, 精确至 0.1%。

$$\text{纵向 MD: } C_{MD} = \frac{200 - L}{200} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{横向 TD: } C_{TD} = \frac{100 - B}{100} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中:

C —— 收缩率, %;

L —— 收缩后的长度, mm;

B —— 收缩后的宽度, mm。

### 2.2.9 体积电阻率

#### 1、仪器设备

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

#### 2、试样制备

取尺寸为  $100\text{mm} \times 100\text{mm}$  的未固化胶膜一块，按 2.2.4 层压处理，固化好的胶膜表面应平整无气泡和杂质。制备 3 个试样。

#### 3、测试过程

按 GB/T 1410-2006 规定的要求进行试样体积电阻率的测试，测试 3 个试样，结果取平均值。

### 2.2.10 电气强度（交流法）

#### 1、仪器设备

耐压测试仪。

测厚仪，最小刻度  $0.01\text{mm}$ 。

#### 2、试样制备

取两块尺寸为  $200\text{mm} \times 200\text{mm}$  未固化的 EVA 胶膜，叠合后，按 2.2.4 层压处理，固化好的胶膜表面应平整无气泡和杂质。再将交联后的 EVA 胶膜去边，剪下尺寸为  $100\text{mm} \times 100\text{mm}$  试样，制备 5 个试样。

#### 3、测试过程

1) 用测厚仪测量  $100\text{mm} \times 100\text{mm}$  试样的厚度，不同位置测量 3 次，取平均值作为该试样的厚度值。

2) 按 GB/T 1408.2-2006 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。

### 2.2.11 耐电痕化指数

#### 1、试样制备

取两块尺寸为  $50\text{mm} \times 50\text{mm}$  的未固化 EVA 胶膜，叠合后，按 2.2.4 层压处理，制作多份试样，将交联后的 EVA 胶膜去边，剪下尺寸  $30\text{mm} \times 30\text{mm}$  试样，试样表面应洁净、平整，无气泡和杂质，将试样多层叠加至总厚度大于等于  $3\text{mm}$ ，制备 5 组试样。

#### 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  $30\text{s} \pm 5\text{s}$  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) 或相比电痕化指数 (CTI)。

## 2.2.12 紫外老化试验

### 1、仪器设备及辅材

- 1) 紫外试验箱: 符合 IEC 61215-2005 中的要求;
- 2) 层压机;
- 3) 测色仪;
- 4) 拉力机;
- 5) 超白压花玻璃: 厚度为 3.2mm, 在 380nm~1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上;
- 6) 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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

### 2、试验制备

取尺寸为  $300\text{mm} \times 150\text{mm}$  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 3 个层压件试样。

### 3、测试方法

- 1) 将所有试样放入紫外老化试验箱内, 试验条件:
  - a) 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。280 nm~320 nm 波段的辐照量占总辐照量的 3%~10%;
  - b) 在紫外辐照的同时, 试验箱内试样表面温度保持在  $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ;
  - c) 辐照功率累积: 按试样表面实际所受的辐照量进行累积, 至少每  $30\text{kWh}/\text{m}^2$  用辐照计进行紫外功率校准一次。
- 2) 试验时间: 以辐照功率累积的剂量计, 一般为  $300\text{kWh}/\text{m}^2$ 。
- 3) 试验结束后将试样取出, 在  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ , 相对湿度小于 75% 的敞开环境下恢复 2~4h 后, 进行外观检查, 要求没有的外观缺陷; 白色 EVA 受光面要求没有

脆化或粉化现象。

4) 分别对试验前后层压件试样按 ASTM E313-2010 进行黄色指数测量, 每块试样测不少于 3 个点, 试样黄色指数取所测点的平均值, 记录老化前后黄色指数变化差值。按 2.2.7 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。

### 2.2.13 恒定湿热老化试验

#### 1、仪器设备及辅材

1) 高温高湿老化试验箱;

2) 层压机;

3) 测色仪;

4) 拉力机;

5) 超白压花玻璃: 厚度为 3.2mm, 在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上;

6) 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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

#### 2、试样制备

取尺寸为  $300\text{mm} \times 150\text{mm}$  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 3 个层压件试样。

#### 3、测试方法

1) 将所有试样放入高温高湿老化试验箱中, 设定试验条件: 温度  $85^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ , 相对湿度  $85\% \pm 5\%$ ;

2) 试验时间 2000h, 试验结束后将试样取出, 在  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ , 相对湿度小于 75% 的敞开环境下恢复 2~4h 后, 进行外观检查, 要求没有的外观缺陷;

3) 分别对试验前后层压件试样按 ASTM E313-2010 进行黄色指数测量, 每块试样测不少于 3 个点, 试样黄色指数取所测点的平均值, 记录老化前后黄色指数变化差值。按 2.2.7 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。

## 2.2.14干热老化试验

### 1、 仪器设备及辅材

- 1) 紫外高温高湿试验试验箱;
- 2) 层压机;
- 3) 测色仪;
- 4) 拉力机;
- 5) 超白压花玻璃: 厚度为 3.2mm, 在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上;
- 6) 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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

### 2、 试样制备

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 3 个层压件试样。

### 3、 测试过程

1) 将所有试样放入烘箱中, 设定试验条件: 温度  $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度 < 5 %;

2) 试验时间一般可分为 500h, 试验结束后将试样取出, 在  $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度小于 75%的敞开环境下恢复 2~4h 后, 进行外观检查, 要求没有的外观缺陷;

3) 分别对试验前后层压件试样按 ASTM E313-2010 进行黄色指数测量, 每块试样测不少于 3 个点, 试样黄色指数取所测点的平均值, 记录老化前后黄色指数变化差值。按 2.2.7 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。

## 2.2.15紫外高温高湿老化试验

### 1、 仪器设备及辅材

- 1) 恒温烘箱;
- 2) 层压机;

- 3) 测色仪;
- 4) 拉力机;
- 5) 超白压花玻璃: 厚度为 3.2mm, 在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上;
- 6) 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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

## 2、试样制备

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 3 个层压件试样。

## 3、测试方法

试验过程如下:

1) 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:

a) 紫外光谱分布: 280nm~400nm (UVB280nm~320nm, UVA320nm~400nm); 辐射强度:  $120\sim 250\text{W}/\text{m}^2$ , UVB 占 UV (A+B) 能量的 3%~10%;

b) 在紫外辐照的同时, 试验箱内温度保持  $85^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ , 相对湿度维持在  $85\% \pm 5\%$ ;

c) 辐照功率累积: 按试样表面实际所受的辐照量进行累积。

2) 试验时间: 以高温高湿运转累积时间计, 500h;

3) 分别对试验前后层压件试样按 ASTM E313-2010 进行黄色指数 YI 测量, 每块试样测不少于 3 个点, 试样黄色指数 YI 取所测点的平均值, 记录老化后黄色指数 YI 与老化前黄色指数 YI 差值的绝对值, 即黄变指数  $\Delta\text{YI}$ 。对于采用柔性背板材料的层压样, 按 2.2.7 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。

### 2.2.16 紫外湿冻试验

#### 1、仪器设备及辅材

1) 紫外湿冻试验箱: 紫外光谱分布: 280nm~400nm (UVB280nm~320nm,

UVA320nm~400nm)；辐射强度：120~250W/m<sup>2</sup>，UVB 占 UV (A+ B) 能量的 3%~10%；温度控制范围：-40℃~85℃，升降温速率满足 GB/T 31034-2014 中 6.22 的规定，精度±0.1℃；湿度控制范围：30%~85% RH，精度±0.1%RH。

2) 层压机；

3) 测色仪；

4) 拉力机；

5) 超白压花玻璃：厚度为 3.2mm，在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上；

6) 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 2.0g/(m<sup>2</sup>·24h)。

## 2、试样制备

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 3 个层压件试样。

## 3、测试方法

试验过程如下：

1) 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：

将试样玻璃面朝向光源，放入紫外湿冻试验箱有效辐照区域内。在-40℃~85℃条件下进行高低温交变湿冻试验。在室温以上保持相对湿度为 (85±5) %，温变速率在 0℃以上不超过 100℃/h，0℃以下不超过 200℃/h，共进行 20 个循环周期，一次循环周期时间为 24h。湿冻温度曲线如图 4 所示。试验开始时立即开启紫外灯光源，正常运行至-20℃，关闭光源。当循环试验温度升至 0℃，打开光源，如此循环 20 次。

2) 分别对试验前后层压件试样按 ASTM E313-2010 进行黄色指数 YI 测量，每块试样测不少于 3 个点，试样黄色指数 YI 取所测点的平均值，记录老化后黄色指数 YI 与老化前黄色指数 YI 差值的绝对值，即黄变指数 ΔYI。对于采用柔性背板材料的层压样，按 2.2.7 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。

## 2.2.17PCT 加速老化试验

### 1、仪器设备及辅材

- 1) PCT 加速老化试验箱;
- 2) 层压机;
- 3) 测色仪;
- 4) 拉力机;
- 5) 超白压花玻璃: 厚度为 3.2mm, 在 380nm-1100nm 波段上透射比为 91.5% 以上;
- 6) 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  $2.0\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

### 2、试样制备

取尺寸为  $300\text{mm} \times 150\text{mm}$  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 3 个层压件试样。

### 3、测试方法

- 1) 将所有试样放入高温高湿老化试验箱中, 设定试验条件: 温度  $121^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ , 相对湿度: 99%~100%;
- 2) 试验时间 48h, 试验结束后将试样取出, 在  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ , 相对湿度小于 75% 的敞开环境下恢复 2~4h 后, 进行外观检查, 要求没有的外观缺陷;
- 3) 分别对试验前后层压件试样按 ASTM E313-2010 进行黄色指数测量, 每块试样测不少于 3 个点, 试样黄色指数取所测点的平均值, 记录老化前后黄色指数变化差值。按 2.2.7 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。

## 3. POE

### 3.2 技术参数

POE 的力学性能、电学性能、老化黄变和可靠性满足规范和标准要求, 具体

性能指标如下表所示。

项目	技术指标
外观	表面应平整、无折痕、无可见杂质、无气泡、压花清晰
透光率	交联型：380-1100， $\geq 90\%$
水蒸气透过率	交联型： $< 5.0$
交联度	交联型 $\geq 70-80\%$
拉伸强度	$\geq 16\text{MPa}$
断裂伸长率	$\geq 500\%$
EVA/玻璃剥离强度	交联型 $> 60\text{N/cm}$
收缩率	MD $\leq 3.0\%$ ；TD $\leq 1.5\%$
体积电阻率	交联型 $\geq 5.0 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$
电气强度	交联型 $\geq 35.0\text{kV/mm}$
耐电痕化指数	交联型 $\geq 400\text{V}$
耐紫外老化性能 (UV300)	POE 与玻璃剥离强度 $> 40\text{N/cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 4.0$
高温高湿老化性能 (1500h)	POE 与玻璃剥离强度 $> 40\text{N/cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 4.0$
干热老化性能 (105℃, 500h)	POE 与玻璃剥离强度 $> 40\text{N/cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 4.0$
紫外高温高湿老化性能 (UV+DH 500h, UV 累计辐照量 $\geq 75$ )	POE 与玻璃剥离强度 $> 40\text{N/cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 4.0$
PCT 老化性能 (96h)	POE 与玻璃剥离强度 $> 40\text{N/cm}$ 黄变指数 $\Delta\text{YI} < 4.0$
吸水率	$< 0.1\%$
克重	$\geq 410\text{g/m}^2$

### 3.3 测试方法

POE 测试方法均参照 EVA 测试方法进行。

## 附件 4

### 《中国光伏行业协会标准对标达标及用户端推广目录》

#### 工作管理办法（试行）

#### 第一章总则

第一条 为了加强中国光伏行业协会（以下简称“光伏协会”）标准应用，规范行业发展秩序，发挥标准引领和支撑作用，提升相关产品质量，同时与下游端应用开发企业对产品的需求形成有效对接，光伏协会实施光伏协会标准对标达标及用户端推广目录（以下简称“对标达标目录”）工作。

第二条 对标达标目录工作包括已发布实施的光伏协会标准涉及的所有相关产品。

第三条 对标达标目录评判依据为光伏协会已发布实施的光伏协会标准。为推动目录的推广应用，当适用时，会综合考虑多家主要用户端共性技术要求作为附加评判依据。企业/产品进入对标达标目录必须满足光伏协会标准要求，但满足用户端技术要求不是进入对标达标目录的必要条件。

第四条 对标达标目录工作，采取企业自我声明与文件评审相结合的方式。



第五条 对标达标目录工作的业务主体为中国光伏行业协会，具体工作委托中国光伏行业协会标准化技术委员会秘书处（中国电子技术标准化研究院）实施。

第六条 光伏协会适时发布对标达标目录，并对对标达标目录进行动态管理。

## 第二章 工作实施

### 第七条 实施程序

企业申请→专家评审→公示→达标目录公告→监督→目录应用推广

### 第八条 企业的要求

对标达标目录工作由企业自愿申请，企业需满足下列基本条件：

- （一）具有独立法人资格；
- （二）企业已建立完善的质量管理体系；
- （三）企业应有固定的生产和/或储存场所；
- （四）企业应有持续大批量生产该产品的销售纪录；
- （五）进口材料的经营或生产企业也应符合上述条件。

### 第九条 材料的提交

企业向光伏协会申请对标达标目录工作需提交以下材料：

- （一）中国光伏行业协会标准对标达标申请书（附件1）；
- （二）企业营业执照、组织机构代码证复印件并加盖公章；

- (三) 质量体系认证证书、质量管理文件清单;
- (四) 企业产品符合光伏协会标准的自我声明(附件2);
- (五) 与产品密切相关的生产设备清单;
- (六) 产品主要性能符合光伏协会标准的第三方测试报告;
- (七) 产品符合用户端技术要求的第三方测试报告(适用时);
- (八) 产品的主要原材料、配件及供应商清单(适用时)。

#### 第十条 材料审查

光伏协会组织专家组成审查组,在接到企业寄送的申请材料1个月内,对企业申报材料进行审查,审查内容主要包括以下几项:

- (一) 企业的质量管理体系和管理制度是否有效运行;
- (二) 依据企业提供的测试报告,产品能否满足相关光伏协会标准和用户端技术要求;
- (三) 其它资料是否满足要求。

#### 第十一条 审查结论

审查结论分以下三种:

- (一) 企业符合相关要求,审查通过;
- (二) 企业基本符合要求,存在一般不符合项,企业应在规定日期内采取纠正措施,补充相关说明,报审查组验证有效后,审查通过;
- (三) 企业存在严重不符合项,不符合要求,审查不通过,企业需整改半年后,重新提交申请。

#### 第十二条 公示

对于审查通过拟列入对标达标目录的企业/产品，光伏协会将在网站进行公示，公开征集社会意见，公示期1个月。

### 第十三条 公布

光伏协会将通过专家组评审的企业列入对标达标目录，并通过光伏协会网站和公众号等向社会公布。

### 第十四条 监督

对标达标目录有效期为三年。在进入对标达标目录一年后，有效期满前，光伏协会每年组织相关机构对对标达标目录内企业进行监督抽查，监督抽查包括产品抽样检验及工厂现场审查。监督抽查不合格的企业应在规定时间内完成纠正措施，逾期仍不合格的，将其退出对标达标目录名单。对于拒绝接受监督抽查的企业，视为自动退出对标达标目录。

如标准换版，企业需要重新提交对标达标目录工作申请。

### 第十五条 推广应用

光伏协会负责对标达标目录的宣传推广，包括在光伏协会主办的各种会议、刊物或网络媒体上进行刊登，推动相关主管部门、地方政府、金融机构、上下游企业等对对标达标目录的采信。

### 第十六条 退出

企业可以提交自愿退出申请，自愿退出对标达标目录。对拒绝接受监督抽查的企业，调整出对标达标目录。

### 第三章 附则

第十七条 审查组专家和监督抽查组专家必须与光伏协会签署保密协议，负有保密责任，承诺对所接触到的技术秘密和商业秘密不对外泄漏。

第十八条 本办法由光伏协会批准发布，解释权归光伏协会所有。

第十九条 本办法自发布之日起实施。