

# 《光伏组件用背板》 (征求意见稿) 编制说明

## 一、工作简况

### 1、任务来源

根据中国光伏行业协会下达的 2018 年第一批光伏协会标准制修订计划，由苏州赛伍应用技术股份有限公司、国家太阳能光伏产品质量监督检验中心等共同负责《光伏组件用背板》（计划号 20180012-CPIA）标准的制定工作。

### 2、主要工作过程

2018 年 3 月，中国光伏行业协会下达《光伏组件用背板》协会标准的制定计划。

2018 年 3 月—4 月，对光伏组件用背板进行市场调研，收集有关行业制造公司和产品质量检测机构有关该产品的检测数据等信息。

2018 年 4 月，由苏州赛伍应用技术股份有限公司组织征集编制组成员单位。

2018 年 4 月，标准编制组成立。

2018 年 5 月 16 日，在苏州召开第一次标准起草会。

2018 年 6 月——2019 年 2 月，编制组收集了国内多家企业生产的各类背板样品，进行数据采集及试验验证工作。期间组织专家召开了标准讨论会。

2019 年 3 月，形成征求意见稿。

## 二、标准编制原则和主要内容的确定

### 1、编制原则

本标准依据《GBT 31034-2014 晶体硅太阳能电池组件用绝缘背板》、《CQC3324-2015 光伏背板材料耐久性试验要求》、《CQC 3308-2013 光伏组件封装用背板认证技术规范》、《IEC TS 62788-2 光伏组件用高分子材料 第二部分：面板和背板》等标准进行制定，并结合我国产品的实际技术水平和应用需求，以科学性、合理性和可行性为原则，在充分验证的基础上完成本标准。

本标准格式依据 GB/T 1.1-2009 的编辑格式要求，并根据我国该产品的实际技术水平和应用需求进行制定。

### 2、主要内容的确定

#### 2.1 外观、厚度和单位重量

背板的外观缺陷、厚度偏差会影响其机械性能、电学性能、光学性能和耐候

性能等，因此需控制背板的外观无缺陷及厚度尺寸的均匀性。

厚度和单位重量分别参照 GB/T 6672-2001 和 ISO 536:2012 规定进行。

## 2.2 机械性能

机械性能包括拉伸强度、断裂伸长率和粘结强度等，其中粘结强度测试包括背板各层材料之间使用的粘合剂的粘结力，将背板粘结到组件其它部件中使用的密封剂和接线盒粘结剂的粘结力，在组件加工过程中使用的胶带的粘结力，还包括涂覆型背板的涂层附着力，这些性能均影响组件的完整性和耐久性，故需要测试初始及老化后的粘合强度。

## 2.3 热学性能

背板的热收缩率直接影响组件的加工质量，而在光伏组件运行过程中，背板直接暴露在空气中，长期受高温的影响，故背板材料的耐热性能直接关系到光伏组件的使用寿命，因此需控制背板的热收缩率和耐热性。

## 2.4 电学性能

DTI 测试是为了确保在层压之后背板的最小绝缘厚度，包括人造金属缺陷以模拟最坏情况，建议选择直径为  $800\mu\text{m}$  的焊丝来模拟合理的最差情况。本标准参照 IEC 61730-2 MST 04 规定进行测试。

## 2.5 光学性能

透明背板作为光伏组件的前板时，随着温度、湿度、风砂和紫外辐照等的影响，其透射率会发生变化，并直接影响组件的发电效率，故需要控制透明背板的透明度衰减率。

本标准分别参照 IEC 61215-2:2016 4.10 进行紫外辐照老化，IEC 61215-2:2016 4.13 进行恒定湿热老化，分别测试试样的透射率，并计算透明度衰减率。

## 2.6 化学性能

光伏组件在加工过程中背板上容易附着胶膜，用乙醇和异丙醇不能将其清理干净，此时需要极性较强的溶剂，如乙酸乙酯进行清洁，这时需要控制背板的耐溶剂性。

## 2.7 耐候性能

根据我国各地的紫外辐照情况资料，一类地区，例如青海西部、西藏地区、宁夏地区，年紫外辐照量为  $70\text{--}80\text{kWh/m}^2$ 。背板的背面辐照按 15% 计算，25 年的总紫外辐照  $>300\text{kWh/m}^2$ ，故将背板耐紫外总辐照量指标定为  $300\text{kWh/m}^2$ 。

目前最接近自然光光谱分布的模拟光源是氙灯，但因其测试周期长，即便按照 IEC 61215-2:2016 4.8 规定对组件材料进行耐紫外总辐照量 60kWh/m<sup>2</sup> 测试，所需时间长达 5000h。为加速性能评估，本标准参照 IEC 61215-2:2016 4.10 规定，采用波长 280-400nm 的紫外灯进行辐照，其中 280-320nm 之间的紫外辐照量为总辐照量的 3%~10%。为进一步接近真实工作环境，本标准添加了紫外湿热试验。

2.8 其它性能

组件在使用过程中要求各部件具有良好的阻燃性，本标准参照 GB/T 2408-2008 规定中的水平法进行阻燃性测试。

光伏组件在电站实际使用中除受温度、湿度、风砂影响外，还受紫外线的辐射影响，很多组件往往使用数年就发生背板开裂、粉化等不良现象，严重降低了组件的发电效率和寿命。目前使用的各类材料中，含氟类材料的 C-F 键在有机化合物中的键能最大，达到 489KJ/mol，需要较大的能量才能破坏其结构，故含氟类材料的耐紫外性能更加优异。目前的标准中尚无此类材料的氟含量指标和测试方法，故本标准中添加了氟含量测试方法，采用氧瓶燃烧-硝酸钍滴定法进行测试。

本标准添加了背板的绝缘基膜材料 PET 的耐水解测试，参照 GB/T 36289.1-2018 规定进行。

三、主要试验（或验证）情况分析

1、机械性能

1.1 拉伸强度和断裂伸长率

试样尺寸长 150mm，宽 10mm（试样宽度的测量精度不低于 0.1mm），纵向和横向各取 5 个。在试样中部标出两个相距 50mm 的标记线，以 500mm/min 的拉伸速度施加负荷，直至试样被破坏。分别取纵向和横向 5 个测试值的中值作为结果，测试结果见表 1 至表 3。

表 1 含 PET 结构复合型背板的拉伸强度和断裂伸长率

| 样品编号 | 拉伸强度/MPa |        | 断裂伸长率/% |        |
|------|----------|--------|---------|--------|
|      | 纵向(MD)   | 横向(TD) | 纵向(MD)  | 横向(TD) |
| 1    | 162.8    | 156.1  | 201.3   | 189.3  |
| 2    | 142.5    | 131.9  | 161.5   | 143.2  |
| 3    | 135.9    | 136.0  | 160.5   | 123.4  |
| 4    | 123.7    | 148.8  | 186.1   | 181.1  |
| 5    | 130.4    | 142.7  | 156.5   | 159.7  |

|   |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 6 | 111.1 | 123.6 | 167.6 | 148.9 |
| 7 | 126.3 | 127.3 | 121.6 | 120.3 |
| 8 | 110.9 | 95.8  | 168.1 | 121.5 |

从验证结果看,含 PET 结构复合型背板纵向和横向的拉伸强度均>100MPa,标准的指标值定在≥100MPa;纵向和横向的断裂伸长率均>120%,标准的指标值定在≥120%。断裂伸长率和拉伸强度均较国标、行业标准规定的严格,符合标准制定工作的原则。

表 2 含 PET 结构涂覆型背板的拉伸强度和断裂伸长率

| 样品编号 | 拉伸强度/MPa |        | 断裂伸长率/% |        |
|------|----------|--------|---------|--------|
|      | 纵向(MD)   | 横向(TD) | 纵向(MD)  | 横向(TD) |
| 1    | 139.7    | 152.4  | 164.4   | 131.8  |
| 2    | 148.6    | 142.2  | 120.4   | 129.6  |
| 3    | 132.0    | 158.7  | 151.0   | 96.3   |
| 4    | 140.2    | 152.0  | 143.9   | 112.9  |
| 5    | 133.6    | 141.2  | 157.6   | 110.6  |
| 6    | 136.1    | 113.7  | 157.2   | 146.2  |
| 7    | 154.0    | 173.0  | 166.1   | 121.1  |

从验证结果看,含 PET 结构涂覆型背板纵向和横向的拉伸强度均>100MPa,标准的指标值定在≥100MPa;纵向和横向的断裂伸长率均>100%,标准的指标值定在≥100%。断裂伸长率和拉伸强度均较国标、行业标准规定的严格,符合标准制定工作的原则。

表 3 不含 PET 结构背板的拉伸强度和断裂伸长率

| 样品编号 | 拉伸强度/MPa |        | 断裂伸长率/% |        |
|------|----------|--------|---------|--------|
|      | 纵向(MD)   | 横向(TD) | 纵向(MD)  | 横向(TD) |
| 1    | 23.2     | 17.2   | 801.5   | 673.9  |
| 2    | 19.0     | 15.1   | 571.1   | 198.4  |
| 3    | 20.8     | 21.8   | 473.3   | 550.5  |
| 4    | 24.9     | 16.0   | 794.3   | 556.0  |
| 5    | 18.2     | 15.8   | 622.3   | 145.0  |
| 6    | 23.4     | 23.2   | 682.8   | 740.8  |

从验证结果看,不含 PET 结构背板纵向和横向的拉伸强度大多数>15MPa,标准的指标值纵向和横向定在≥15MPa 较合适;断裂伸长率均>300%,标准的指标值定在≥300%较合适。

1.2 层间剥离力测试

沿背板 MD 方向裁切成宽度为  $10\pm0.5\text{mm}$ ，长度为 250~300mm 的长条各 5 条，将试样条用光伏组件用封装 EVA 胶膜压制在超白压花玻璃上（背板/EVA 胶膜/玻璃），以  $100\pm10\text{mm/min}$  的速率分离，直到至少有 100mm 的胶接长度被剥离。取 5 个测试值的平均值作为结果，测试结果见表 4。

表 4 PCT 老化前后试样的层间剥离力

| 样品编号 | PCT0h /N | PCT24h /N |
|------|----------|-----------|
| 1    | 4.8      | 4.9       |
| 2    | 5.9      | 5.5       |
| 3    | 4.9      | 4.8       |
| 4    | 4.0      | 4.2       |
| 5    | 5.4      | 4.5       |
| 6    | 8.9      | 8.3       |

从验证结果看，试样 PCT 老化前层间剥离力均大于 4N，标准的指标值定在  $\geq 4\text{N/cm}$ ；PCT24h 结束后层间剥离力均大于 3.5N，标准的指标值定在  $\geq 3.5\text{N/cm}$ 。

1.3 背板与 EVA 粘结力测试

试验步骤同 1.2 层间剥离力测试，取 5 个测试值的平均值作为结果，测试结果见表 5。

表 5 PCT 老化前后试样与 EVA 的粘结力

| 样品编号 | PCT0h /N | PCT24h /N | PCT48h /N |
|------|----------|-----------|-----------|
| 1    | 100.1    | 86.3      | 71.5      |
| 2    | 74.5     | 47.0      | 36.5      |
| 3    | 164.5    | 40.0      | 32.9      |
| 4    | 122.8    | 68.3      | 53.7      |
| 5    | 152.4    | 74.1      | 59.5      |
| 6    | 78.0     | >38.9     | >25.7     |
| 7    | 126.9    | 68.5      | 56.4      |
| 8    | 73.6     | 66.7      | 34.9      |

从验证结果看，试样 PCT 老化前背板与 EVA 的粘结力均大于 70N/cm，标准的指标值定在  $\geq 70\text{N/cm}$ ；试样 PCT24h 和 PCT48h 结束后背板与 EVA 的粘结力均大于 30N/cm，标准的指标值定在  $\geq 30\text{N/cm}$ 。

1.4 背板与硅胶粘结力测试

将背板裁切成宽度为  $10\pm0.5\text{mm}$ ，长度为 250~300mm 的长条各 10 条。将硅

胶均匀的涂于背板试样的外表面（接触空气面），硅胶厚度为  $2\text{mm}\pm 0.2\text{mm}$ ，用另一片背板的外表面将硅胶覆盖，两片背板及硅胶间应无缝隙，共制备五组试样。将试样放置在  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度  $50\pm 5\%$ 下固化 168h。以  $100\pm 10\text{mm}/\text{min}$  的速率分离，直到至少有 100mm 的胶接长度被剥离，取 5 个测试值的平均值作为结果，测试结果见表 6。

表 6 背板与硅胶的粘结力

| 样品编号 | 与硅胶粘结力 /N |
|------|-----------|
| 1    | 88.0      |
| 2    | 62.6      |
| 3    | 67.5      |
| 4    | 49.3      |
| 5    | 62.1      |

从验证结果看，试样与硅胶的粘结力均大于 30N，标准的指标值定在  $\geq 30\text{N}/\text{cm}$ 。

2、热学性能

2.1 热收缩率

将试样平铺于预先升温至  $(150\pm 2)^{\circ}\text{C}$  的烘箱中的高岭土表面，保持 30min，从烘箱中取出试样，冷却至室温；用影像测试仪测量相邻两圆孔的尺寸，并计算试样的热收缩率，取 3 个测量值的平均值作为结果，测试结果见表 7。

表 7 热收缩率

| 样品编号 | 热收缩率 /% |       |
|------|---------|-------|
|      | MD      | TD    |
| 1    | 0.49    | -0.13 |
| 2    | 0.74    | -0.14 |
| 3    | 0.60    | 0.06  |
| 4    | 0.57    | -0.06 |

从验证结果看，试样纵向和横向的热收缩率分别小于 1.0%和 0.5%，指标值定在  $\leq 1.0\%$ 和  $\leq 0.5\%$ 较合适。

2.2 耐热性

将层压试样平铺于预先升温至  $(175\pm 2)^{\circ}\text{C}$  的烘箱中，保持 30min，从烘箱中取出试样，冷却至室温，测试试样的黄变指数，测试结果见表 8。

表 8 层压试样 175℃烘烤 30min 的黄变指数

| 样品编号 | 空气面<br>黄变指数 | EVA 面<br>黄变指数 |
|------|-------------|---------------|
| 1    | 1.83        | 0.73          |
| 2    | 2.78        | 1.62          |
| 3    | 2.66        | 0.97          |
| 4    | 4.12        | 3.95          |
| 5    | 1.58        | 1.96          |
| 6    | 2.13        | 2.36          |
| 7    | 3.64        | 2.69          |
| 8    | 4.13        | 4.22          |

从验证结果看，所有试样的黄变指数均小于 5，标准的指标值定在 $\leq 5$ 较合适。

### 3、电学性能

#### 3.1 击穿电压

从背板不同部位裁取 50mm×50mm 试样 5 个，试样两表面应平整光滑且平行，无气泡、凹坑等不良现象。按照 GB/T 1408.1-2016 的规定，采用交流电压，在油浴条件下进行试验。取结果的中值。

| 样品编号 | 击穿电压 (kV) |
|------|-----------|
| 1    | 20.1      |
| 2    | 18.9      |
| 3    | 21.3      |
| 4    | 24.1      |
| 5    | 21.6      |
| 6    | 20.1      |
| 7    | 19.6      |
| 8    | 23.3      |

从验证结果看，试样击穿电压均大于 18kV，指标值定 $\geq 18\text{kV}$ 既符合目前行业整体质量水平，又严于国家标准。

#### 3.2 体积电阻率

从背板不同部位裁取 3 个 100mm×100mm 的试样，试样两表面应平整光滑且平行，无气泡、凹坑等不良现象。按照 GB/T 1410-2006 的规定进行试样。试验条件：施加在试样上的直流电压为 500V，电化时间为 2min。

| 样品编号 | 体积电阻率 ( $\Omega\cdot m$ ) |
|------|---------------------------|
| 1    | $2.4 \times 10^{14}$      |
| 2    | $1.3 \times 10^{16}$      |
| 3    | $3.3 \times 10^{15}$      |
| 4    | $4.4 \times 10^{14}$      |
| 5    | $3.1 \times 10^{14}$      |
| 6    | $1.5 \times 10^{16}$      |
| 7    | $1.3 \times 10^{16}$      |
| 8    | $2.4 \times 10^{16}$      |
| 9    | $2.2 \times 10^{16}$      |
| 10   | $1.6 \times 10^{16}$      |

从验证结果看，试样体积电阻率均大于  $1.0 \times 10^{14} \Omega\cdot m$ ，指标值定  $\geq 1.0 \times 10^{14} \Omega\cdot m$  既符合目前行业整体质量水平，又严于国家标准。

### 3.3 局部放电

从薄膜卷上分别裁取 11 块  $100\text{mm} \times 100\text{mm}$  的背板作为试样，样品表面干净、无褶皱。按 IEC 61730-2:2004 的规定进行测试。

技术指标与国标技术指标一致。

## 4、光学性能

### 4.1 雾度测试

裁取  $100\text{mm} \times 100\text{mm}$  试样各 3 个，根据 GB/T 25273-2010 规定测试，取 3 个测量值的平均值作为结果，测试结果见表 9。

表 9 透明背板雾度

| 样品编号 | 空气面照射面 | EVA 面照射面 |
|------|--------|----------|
| 1    | 20.81  | 22.63    |
| 2    | 17.49  | 16.42    |
| 3    | 20.67  | 19.73    |
| 4    | 40.93  | 41.22    |
| 5    | 49.84  | 50.7     |
| 6    | 39.54  | 39.49    |
| 7    | 85.77  | 86.06    |

从验证结果看，71.4%试样的雾度值小于 45%，标准的指标值定在  $<45\%$  较为合适。



4.2 透射率测试

裁取 100mm×100mm 试样 3 个，用紫外可见分光光度计在波长 300nm~1250nm 范围内测试透射率，计算每个样品在 300nm~1250nm 范围内透射率平均值，并取 3 个测量值的平均值作为结果，测试结果见表 10。

表 10 透明背板的透射率（300-1250nm）

| 样品编号 | 空气面照射面 /% | EVA 面照射面 /% |
|------|-----------|-------------|
| 1    | 80.6      | 80.7        |
| 2    | 81.0      | 80.9        |
| 3    | 80.0      | 80.0        |
| 4    | 78.1      | 77.9        |
| 5    | 76.4      | 76.1        |
| 6    | 78.1      | 78.1        |
| 7    | 73.7      | 69.2        |

从验证结果看，试样在 300-1250nm 范围内的透射率大于 75%，标准的指标值定在≥75%合适。

4.3 透射率衰减率测试

裁取 100mm×100mm 试样 6 个，分别参照 IEC 61215-2:2016 4.10 进行紫外辐照老化测试 300kWh、IEC 61215-2:2016 4.13 进行恒定湿热老化测试 2000h，老化测试结束后，分别测试试样在 300nm~1250nm 范围内的透射率，并计算透明度衰减率，取 3 个测试值的平均值作为测试结果，测试结果见表 11。

表 11 透明背板老化后的透射率和透射率衰减率

| 样品编号 | 空气面照射    |          |         |          |
|------|----------|----------|---------|----------|
|      | UV300kWh |          | DH2000h |          |
|      | 透射率/%    | 透射率衰减率/% | 透射率/%   | 透射率衰减率/% |
| 1    | 80.0     | 0.7      | 78.9    | 2.1      |
| 2    | 78.7     | 2.8      | 79.1    | 2.3      |
| 3    | 77.0     | 3.7      | 77.5    | 3.1      |
| 4    | 76.9     | 1.5      | 77.3    | 1.0      |
| 5    | 75.1     | 1.7      | 74.6    | 2.4      |
| 6    | 77.4     | 0.9      | 76.5    | 2.0      |

透射率衰减率均<5%，标准的指标值定在<5%合适。

5、耐候性能

5.1 热循环试验

裁取长 150mm 和宽 10mm 的试样纵向 MD/横向 TD 各 5 条，并按 1.2 制备层压件。参照 IEC 61215-2:2016 4.11 进行热循环老化试验，循环次数为 200 时，测试试样的项目与背板《CQC 3308-2013 光伏组件封装用背板认证技术规范》一致。

3.2 恒定湿热试验

分别裁取 100mm×100mm 试样 10 个、长 150mm 和宽 10mm 的试样纵向 MD/横向 TD 各 5 条，并按 1.2 制备层压件。参照 IEC 61215-2:2016 4.13 进行恒定湿热老化测试，湿热老化时间达到 1000h 时，测试试样的黄变指数、拉伸长度和层间剥离力；湿热老化时间达到 2000h 时，检查试样的外观，并测试试样的黄变指数。测试结果见表 12 至 14。

表 13 含 PET 结构复合型背板的恒定湿热试验测试结果

| 样品编号 | DH1000h      |         |       |          |        | DH2000h |       |
|------|--------------|---------|-------|----------|--------|---------|-------|
|      | 层间剥离<br>强度/N | 黄变指数ΔYI |       | 拉伸强度/MPa |        | 黄变指数ΔYI |       |
|      |              | 空气面     | EVA 面 | 纵向(MD)   | 横向(TD) | 空气面     | EVA 面 |
| 1    | 6.10         | 0.41    | 0.40  | 162.4    | 139.9  | 0.73    | 0.76  |
| 2    | 5.28         | 1.67    | 1.71  | 142.4    | 139.5  | 2.36    | 2.32  |
| 3    | 8.40         | 0.78    | 0.80  | 104.5    | 117.2  | 1.23    | 1.19  |
| 4    | 4.21         | 1.03    | -0.71 | 117.2    | 132.3  | 2.04    | 2.36  |
| 5    | 4.36         | 1.42    | 1.22  | 134.2    | 136.0  | 2.21    | 2.34  |
| 6    | 5.21         | 0.97    | 0.86  | 109.5    | 116.0  | 2.16    | 2.14  |

从验证结果看，DH1000h 和 DH2000h 所有试样的黄变指数小于 4，标准的指标值定在≤4 较合适；所有试样的拉伸强度保持率均≥60%，标准的指标值定在≥60%较合适。

表 14 含 PET 结构涂覆型背板的恒定湿热试验测试结果

| 样品编号 | DH1000h |       |          |        | DH2000h |       |
|------|---------|-------|----------|--------|---------|-------|
|      | 黄变指数ΔYI |       | 拉伸强度/MPa |        | 黄变指数ΔYI |       |
|      | 空气面     | EVA 面 | 纵向(MD)   | 横向(TD) | 空气面     | EVA 面 |
| 1    | 2.74    | 1.55  | 118.0    | 146.3  | 3.40    | 2.01  |
| 2    | 1.61    | 1.62  | 119.9    | 135.9  | 2.38    | 2.50  |
| 3    | 1.08    | 1.85  | 127.6    | 132.5  | 1.28    | 2.31  |
| 4    | 1.11    | 0.94  | 132.9    | 148    | 1.11    | 1.14  |

从验证结果看，DH1000h 和 DH2000h 所有试样的黄变指数小于 4，标准的

指标值定在 $\leq 4$ 较合适；所有试样的拉伸强度保持率均 $\geq 60\%$ ，标准的指标值定在 $\geq 60\%$ 较合适。

表 15 不含 PET 结构背板的恒定湿热试验测试结果

| 样品编号 | DH1000h          |       |          |        | DH2000h          |       |
|------|------------------|-------|----------|--------|------------------|-------|
|      | 黄变指数 $\Delta YI$ |       | 拉伸强度/MPa |        | 黄变指数 $\Delta YI$ |       |
|      | 空气面              | EVA 面 | 纵向(MD)   | 横向(TD) | 空气面              | EVA 面 |
| 1    | 2.13             | 2.97  | 17.6     | 18.3   | 4.34             | 5.03  |
| 2    | 1.95             | 2.64  | 20.2     | 14.8   | 3.25             | 4.52  |
| 3    | 3.15             | 2.91  | 18.7     | 17.8   | 4.49             | 7.05  |
| 4    | 6.42             | 8.42  | 23.0     | 19.4   | 14.95            | 18.42 |
| 5    | 1.36             | 1.58  | 20.4     | 15.0   | 1.69             | 2.01  |

从验证结果看，DH1000h 80%试样的黄变指数小于 4，标准的指标值定在 $\leq 4$ 较合适；所有试样的拉伸强度保持率均 $\geq 60\%$ ，标准的指标值定在 $\geq 60\%$ 较合适；DH2000h 80%试样的黄变指数小于 5，标准的指标值定在 $\leq 5$ 较合适。

3.3 紫外试验

裁取 100mm×100mm 试样 5 个，根据 IEC 61215-2:2016 进行紫外辐照老化试验（UV 波长：280nm~400nm，其中波长 280nm~320nm 之间的紫外辐照量为总辐照量的 3%~10%），累积辐照功率达 300kWh 时，将试样取出并测试黄变指数，测试结果见表 15。

表 15 背板的黄变指数

| 样品编号 | 空气面 $\Delta YI$ | EVA 面 $\Delta YI$ |
|------|-----------------|-------------------|
| 1    | 0.90            | 2.70              |
| 2    | -0.32           | 3.37              |
| 3    | 0.20            | 3.08              |
| 4    | -0.12           | 4.58              |
| 5    | 0.50            | 0.99              |
| 6    | 1.24            | 1.43              |
| 7    | 1.12            | 2.22              |
| 8    | 6.55            | 2.09              |
| 9    | 1.46            | 1.19              |
| 10   | 2.16            | 1.41              |

从验证结果看，60%试样的黄变指数小于 3，标准的指标值定在 $\leq 3$ 较合适。

6、水蒸气透过率

复合型和涂覆型背板的水蒸气透过率指标值与 GB/T 31034-2014 保持一致。不含 PET 结构背板水蒸气透过率指标值 $\leq 2.5\text{g/m}^2.\text{day}$ , 本标准主要针对不含 PET 结构背板进行验证。

裁取一定尺寸的不含 PET 结构背板 3 个, 按照 GB/T 26253-2010 (红外法) 的规定进行试验, 测试条件为温度  $(38\pm 0.5)^\circ\text{C}$ , 相对湿度  $(90\pm 2)\%$ , 取 3 个测试值的平均值作为测试结果, 测试结果见表 16。

表 16 不含 PET 结构背板的水蒸气透过率

| 样品编号 | 厚度 / $\mu\text{m}$ | 水蒸气透过率 / $\text{g/m}^2.\text{day}$ |
|------|--------------------|------------------------------------|
| 1    | 282                | 1.10                               |
| 2    | 292                | 1.28                               |
| 3    | 368                | 0.79                               |
| 4    | 296                | 0.98                               |
| 5    | 484                | 0.73                               |
| 6    | 309                | 0.99                               |

从验证结果看, 所有试样的水蒸气透过率小于  $2.0\text{g/m}^2.\text{day}$ , 比国标的  $\leq 2.5\text{g/m}^2.\text{day}$  更为严格, 建议标准的指标值定在  $\leq 2.0\text{g/m}^2.\text{day}$ 。

四、与国际标准、国外同类标准水平的对比情况

本标准目前尚无行业标准, 其根据《GBT 31034-2014 晶体硅太阳能电池组件用绝缘背板》、《CQC3324-2015 光伏背板材料耐久性试验要求》、《CQC 3308-2013 光伏组件封装用背板认证技术规范》、《IEC TS 62788-2 光伏组件用高分子材料第二部分: 面板和背板》等标准, 并结合我国产品的实际技术水平和应用需求制定, 较上述标准增加了耐老化组合测试、透明背板和不含 PET 结构背板性能指标及试验方法, 标准技术属国内先进水平。

五、与国内有关现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准是首次制定的中华人民共和国行业标准, 与现行的法律、法规、国家标准没有矛盾和抵触。

六、知识产权情况说明

本标准方法未涉及专利问题。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、其他应予说明的事项

无。