

ICS 31.030
CCS L 90



中华人民共和国国家标准

GB/T 41203—2021

光伏组件封装材料加速老化试验方法

Method for accelerated aging test of PV module encapsulating material

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 仪器设备	1
4.1 高压蒸煮老化试验箱	1
4.2 紫外高温高湿老化试验箱	1
5 试样制备	2
6 试验步骤	2
6.1 试样预处理	2
6.2 初始性能测试	2
6.3 高压蒸煮试验(PCT 试验)	2
6.4 紫外高温高湿试验	3
6.5 老化试验后性能测试	3
7 试验数据处理	3
8 试验报告	3

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。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本文件起草单位：无锡市产品质量监督检验院、中节能太阳能科技(镇江)有限公司、国家电投集团西安太阳能电力有限公司、中国电子技术标准化研究院、国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司、苏州赛伍应用技术股份有限公司、常州斯威克光伏新材料有限公司、杭州福斯特应用材料股份有限公司、中天光伏材料有限公司、中广核风电有限公司、苏州中来光伏新材股份有限公司、浙江晶科能源有限公司。

本文件主要起草人：单演炎、朱晓岗、黄国平、刘毅、卢佳妍、裴会川、冯亚彬、王赶强、董鹏、张治、崇锋、苗林、高荣刚、吴小平、尤付龙、黄宝玉、桑燕、王同心、季明龙、张磊、范忠瑶、杜彪、张付特、郭志球、陈洪野、白雪亮。

光伏组件封装材料加速老化试验方法

1 范围

本文件描述了光伏组件封装材料加速老化试验方法。

本文件适用于光伏组件用玻璃、封装胶膜、背板,其他光伏组件封装材料参照使用。

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 1040.3 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 2790 胶粘剂 180°剥离强度试验方法 挠性材料对刚性材料

GB/T 31034 晶体硅太阳能电池组件用绝缘背板

JC/T 2170 太阳能光伏组件用减反射膜玻璃

ASTM E 313 仪器测量的颜色坐标的白度与黄度指数计算规程(Standard Practice for Calculating Yellowness and Whiteness Indices from Instrumentally Measured Color Coordinates)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

保持率 retention rate

试验后的数值与试验前数值的比值。

3.2

黄变指数 yellowness index difference

ΔYI

试验后黄度指数 YI 与试验前黄度指数 YI 的差值。

4 仪器设备

4.1 高压蒸煮老化试验箱

温度控制精度为 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度控制精度为 $\pm 3\%$,试验箱内气压随着温湿度变化而变化。

4.2 紫外高温高湿老化试验箱

紫外光谱分布:280 nm~400 nm[中波紫外线(UVB)波段波长 280 nm~320 nm,长波紫外线(UVA)波段波长 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 $\pm 15\%$;温度控制精度为 $\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$,温度波动度 $\leq \pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$;相对湿度控制精度为 $\pm 3\%$,相对湿度波动度为 $\leq \pm (3\sim 5)\%$;有效辐照面积至少 400 mm \times 300 mm。

5 试样制备

5.1 光伏组件用玻璃试样:尺寸宜为 300 mm×300 mm,试样数量 3 块。

5.2 封装胶膜试样:按玻璃/胶膜/背板依次叠合后,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,制得层压件。玻璃采用超白压花玻璃,背板采用复合型结构,层压件尺寸宜为300 mm×300 mm,外观不应有明显的气泡及脱层现象,试样数量 3 块。

5.3 光伏背板试样:分为裸片试样和层压件试样。按玻璃/胶膜/背板依次叠合后,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,制得层压件。玻璃采用超白压花玻璃,封装胶膜采用乙烯 醋酸乙烯酯共聚物(EVA)胶膜,交联度>75%,层压件尺寸宜为 300 mm×300 mm,外观不应有明显的气泡及脱层现象,试样数量 3 块;裸片试样尺寸宜为 200 mm×10 mm,纵向横向各 10 条。

6 试验步骤

6.1 试样预处理

制备好的试样应在温度 23 ℃±2 ℃,相对湿度 50%±5%下至少放置 24 h。

6.2 初始性能测试

按表 1 的规定测试试样初始性能。

表 1 测试项目

材料种类	测试项目	测试依据
光伏组件用玻璃	太阳光有效透射比(380 nm~1 100 nm)	JC/T 2170
封装胶膜	黄度指数 YI	ASTM E 313
	剥离强度	GB/T 2790 (试样宽度 10 mm,拉伸速率 100 mm/min)
光伏背板	外观质量	GB/T 31034
	黄度指数 YI	ASTM E 313
	断裂伸长率	GB/T 1040.3 (拉伸速率 100 mm/min)
	剥离强度	GB/T 2790 (试样宽度 10 mm,拉伸速率 100 mm/min)

6.3 高压蒸煮试验(PCT 试验)

将试样放入高压蒸煮老化试验箱,试验条件如下:试验温度 121 ℃,相对湿度 100%,光伏组件用玻璃试验时间宜为 24 h、48 h、72 h;封装胶膜推荐试验时间为 24 h、48 h、72 h;光伏背板试验时间宜为 24 h、48 h。关闭箱门,运行程序。试验开始后应在 1.5 h 内达到试验条件,试验结束后达到室温条件的时间应在 1.5 h 内。

注 1: 试验时间不包含升降温时间。

注 2: 除推荐测试时间,其他测试时间可由供需双方协定。

6.4 紫外高温高湿试验

将试样放入紫外高温高湿老化试验箱,试验条件如下:试验样品温度 $85\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;相对湿度 $85\%\pm 2\%$;紫外光谱分布为 $280\text{ nm}\sim 400\text{ nm}$ [中波紫外线(UVB)波段波长 $280\text{ nm}\sim 320\text{ nm}$,长波紫外线(UVA)波段波长 $320\text{ nm}\sim 400\text{ nm}$];辐照强度: $150\text{ W}/\text{m}^2\sim 200\text{ W}/\text{m}^2$,UVB占UV(A+B)能量的 $3\%\sim 10\%$ 。光伏组件用玻璃累计辐照量宜为 $30\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 、 $45\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 、 $60\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$;封装胶膜累计辐照量宜为 $30\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 、 $45\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 、 $60\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$;光伏背板累计辐照量宜为 $45\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 、 $60\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 、 $75\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 。关闭箱门,运行程序。

注:除推荐累计辐照量,其他辐照量,可由供需双方协定。

6.5 老化试验后性能测试

测试结束后,取出试样,依据表1中的测试项目测试试样老化后的性能。

7 试验数据处理

7.1 光伏组件用玻璃,根据表1中的规定测试老化试验前后的太阳光有效透射比($380\text{ nm}\sim 1100\text{ nm}$),并按照JC/T 2170中的规定计算差值。

7.2 封装胶膜,根据表1中的规定测试老化试验前后试样玻璃面的黄度指数YI以及剥离强度,计算黄变指数 ΔYI 。

7.3 光伏背板根据表1中的规定分别测试老化试验前后试样的黄度指数YI、断裂伸长率以及剥离强度,计算其黄变指数 ΔYI 及断裂伸长率保持率。

8 试验报告

除非另有规定,报告应包括下述内容:

- a) 试验依据标准;
- b) 样品的全称,试样及其制备方法的说明;
- c) 样品数量;
- d) 老化试验时间;
- e) 试验日期、测试环境温度、相对湿度;
- f) 试验结果,对于外观变化描述,可附上试验前、试验期间和试验后的照片。