

团 体 标 准

T/CPIA 0008—2019



光伏组件用硅酮类结构胶

Silicone structural adhesives of photovoltaic modules

2019-1-28 发布

2019-3-1 实施

中国光伏行业协会 发布

前 言

本标准根据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和 GB/T 1.2-2002《标准化工作导则 第2部分：标准中规范性技术要素内容的确定》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：天合光能股份有限公司、常熟阿特斯阳光电力科技有限公司、无锡尚德太阳能电力有限公司、杭州福斯特应用材料股份有限公司、郑州中原思蓝德高科股份有限公司、西卡(中国)有限公司、广州市白云化工实业有限公司

本标准主要起草人：徐建美、王乐、沈慧、帅莉芳、张光春、郭素琴、陈如龙、周豪浩、林维红、穆丹华、陈继芳、赵婷、陈何国。



光伏组件用硅酮类结构胶

1 范围

本标准规定了光伏组件用硅酮类结构胶（以下简称结构胶）的术语和定义、要求、样品准备、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于光伏玻璃和铝型材的结构性粘结；光伏应用中其他基材之间的结构性粘结也可参考。

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，仅所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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 13477.5-2002 建筑密封材料试验方法 第5部分：表干时间的测定

GB/T 13477.8-2017 建筑密封材料试验方法 第8部分：拉伸粘结性的测定

GB/T 14682-2006 建筑密封材料术语

GB 16776-2005 建筑用硅酮结构密封胶

GB/T 17200-1997 橡胶塑料拉力、压力、弯曲试验机技术要求

GB/T 29595-2013 地面用光伏组件密封材料 硅橡胶密封剂

IEC 61215-2:2016 地面用光伏组件——设计鉴定与定型——第2部分：测试程序 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval- Part 2: Test procedures

3 术语和定义

GB/T 14682-2006 和 IEC 61215-2:2016 确定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏组件用硅酮类结构胶 silicon structural adhesive of PV modules

地面光伏组件安装中用于粘结玻璃和支撑材料等的硅酮类粘结剂，称为光伏组件用硅酮类结构胶。

3.2

基材 substrate

表面填嵌结构胶的基层材料。

3.3

挤出性 extrudability

反映结构胶挤注的施工性能。以结构胶在单位时间内挤注的体积（容量）表示。

3.4

表干时间 tack-free time

结构胶表面失去粘性的时间。

3.5

凝胶时间/适用期 gel time /application life

是指结构胶在规定的温度下由能流动的状态转变成固体凝胶所需的时间，也称凝胶时间。

4 要求

4.1 外观要求

产品应为细腻、均匀膏状物，无气泡、结块、凝胶、结皮，无不易分散的析出物。双组分产品两组分的颜色应有明显区别。

4.2 物理力学性能要求

结构胶的物理力学性能应满足表 1 的要求。

表 1 物理力学性能指标

项 目		单组分性能指标	双组分性能指标
挤出性		≤10s	—
表干时间		5~60min	—
凝胶时间/适用期		—	5~30 min
拉伸粘结强度	在 (23±2) °C 条件下	≥0.8 MPa	
	湿冻试验 20 次 (简称 HF20) 后	保持率不小于初始值的 75%，粘结面积 ≥75%	
	热循环 300 次 (简称 TC300) 后		
	紫外老化 120kWh/m ² (简称 UV120) 后		
	盐雾试验后	保持率不小于初始值的 60%，粘结面积 ≥75%	
	高温高湿 1500h (简称 DH1500) 后		
最大粘结强度伸长率	在 (23±2) °C 条件下	≥80%	
	湿冻试验 20 次 (简称 HF20) 后	保持率不小于初始值的 50%	
	热循环 300 次 (简称 TC300) 后		
	紫外老化 120kWh/m ² (简称 UV120) 后		
	盐雾试验后	保持率不小于初始值的 60%，粘结面积 ≥75%	
	高温高湿 1500h (简称 DH1500) 后		
剪切强度	在 (23±2) °C 条件下	≥1 MPa	
	湿冻试验 20 次 (简称 HF20) 后	保持率不小于初始值的 75%，粘结面积 ≥75%	
	热循环 300 次 (简称 TC300) 后		
	紫外老化 120kWh/m ² (简称 UV120) 后		
	盐雾试验后	保持率不小于初始值的 60%，粘结面积 ≥75%	
	高温高湿 1500h (简称 DH1500) 后		
粘结性能	55°C, 21d 水浴	不小于 75% 的粘结内聚破坏面积 (粘结破坏面积以粘结破坏格数占总格数的百分比表示)	

注：各个测试项目都是独立的测试项目。

5 测试方法

5.1 基本规定

5.1.1 标准条件

5.1.1.1 温度：(23±2) °C。

5.1.1.2 相对湿度：(50±5) %。

5.1.2 通则：

5.1.2.1 结构胶应在标准试验条件下放置 24h 后才能取样。双组分结构胶的混合比例由供方规定，两组分需混合均匀。一般单组分结构胶完全固化时间为 21d，双组分结构胶完全固化时间为 7d。

5.1.2.2 试件的数量：每 5 个试样为一组。

5.1.3 试验基材方法

5.1.3.1 试验基材的材质和尺寸应符合 GB 16776-2005 中 6.8.1 的规定。

5.1.3.2 当基材需要涂敷底涂料时，应按供方要求进行。

5.1.4 可靠性试验

5.1.4.1 总则

可靠性试验后的样品，应在标准条件下放置24h后进行相应的测试。

5.1.4.2 湿冻试验 (Humidity freeze test, 简称HF)

按 IEC 61215-2:2016 中MQT12 的规定执行。

5.1.4.3 热循环试验 (Thermal cycling test, 简称TC)

按IEC 61215-2:2016 中MQT11的规定执行。

5.1.4.4 紫外老化试验 (简称UV)

按IEC 61215-2:2016 中MQT10的规定执行。

5.1.4.5 盐雾实验

按 IEC 61701-2:2016 中 Level 6 的规定执行。

5.1.4.6 湿热试验 (Damp heat test, 简称DH)

按IEC 61215-2:2016中MQT13的规定执行。

5.2 外观

在自然光下进行目测。

5.3 挤出性

采用图 1 聚乙烯挤出筒，装填容量为 177mL，不安装挤胶嘴，挤胶气压为 0.340MPa，测定一次将全部样品挤出所需的时间，精确到 0.1s。试验次数为一次。

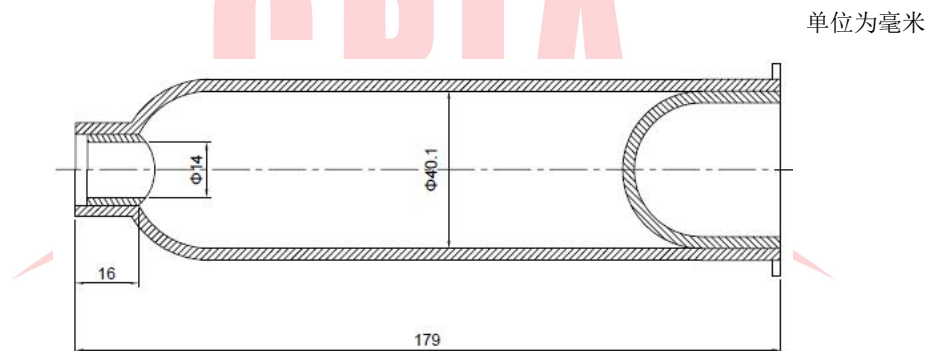


图 1 挤出性试验用挤胶筒

5.4 表干时间

按 GB/T 13477.5-2002 规定 B 法进行。

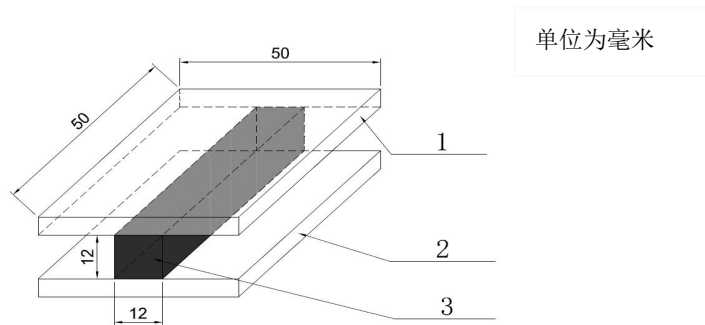
5.5 凝胶时间/适用期

按照 GB/T 29595-2013 规定进行。

5.6 拉伸粘结强度、最大粘结强度伸长率试验

5.6.1 试样制备

5.6.1.1 粘结基材：基材尺寸按图 2 所示；



说明：1—玻璃；2—基材；3—结构密封胶。

图2 拉伸强度和伸长率试样示意图

5.6.1.2 隔离垫块应满足 GB/T 13477.8-2017 中 6.2 的要求；防粘材料按供应商的建议选用；

5.6.1.3 拉伸试样是工字结构，按 GB/T13477.8-2017 中 7 制备，尺寸和形状如图 2 所示。

5.6.1.4 按照 GB/T13477.8-2017 中 8 步骤处理试样。

5.6.2 试验步骤

5.6.2.1 试样完全固化后，除去试样的隔离垫块，使用拉伸仪测定试样拉伸性能，拉伸速度建议为 (5~6) mm/min。

5.6.2.2 在基材的粘结方向施加垂直的拉伸应力，测试试件在垂直方向的最大负荷时的拉伸强度及伸长率。

5.6.2.3 记录并保存拉伸强度及其伸长率，计算 5 个试样的算术平均值。

5.6.2.4 可靠性后拉伸粘结强度试验，按 5.1.4 分别进行 HF20、TC300、UV120、盐雾 Level 6 和 DH1500 可靠性试验；可靠性试验后的样品在标准条件下放置 24h 后，再测试其拉伸强度及其伸长率，并与标准条件下的数据进行比较。

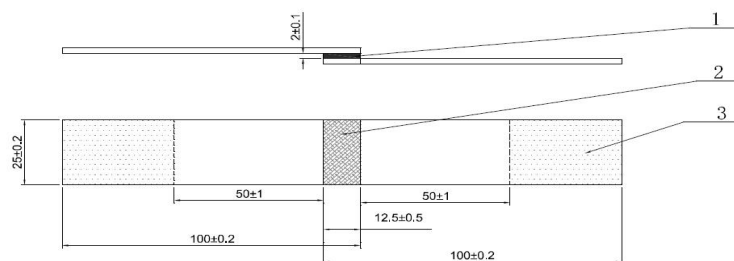
5.7 剪切强度试验

5.7.1 试样制备

5.7.1.1 用酒精清洗阳极氧化铝表面。

5.7.1.2 试样为搭接结构，试样的形状和尺寸如图3，取结构胶涂抹在粘结区域，标准试样的搭接长度为 (12.5 ± 0.5) mm，搭接厚度为 (2.0 ± 0.1) mm。

单位为毫米



说明：1—胶接缝；2—剪切面；3—夹持面。

图3. 剪切强度试样形状和尺寸示意图

5.7.2 试验步骤

5.7.2.1 试样完全固化后，在试样的搭接面上施加纵向剪切力，测定试件能承受的最大负荷时的剪切强度；

5.7.2.2 记录并保存最大负荷时的剪切强度，计算 5 个试样的剪切强度平均值。

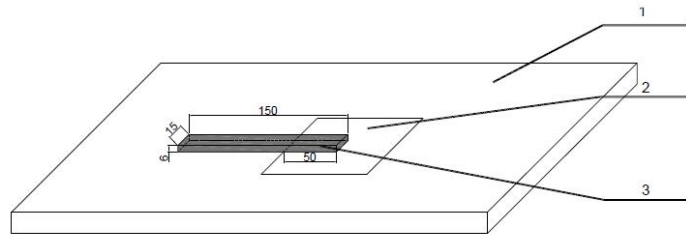
5.7.2.3 可靠性后拉伸粘结强度试验,按 5.1.4 分别进行 HF20、TC300、UV120、盐雾 Level 6 和 DH1500 可靠性试验;可靠性试验后的样品在标准条件下放置 24h 后,再测试其剪切强度,并与标准条件下的数据进行比较。

5.8 粘结性能试验

5.8.1 试样制备

按图4所示,在干净的基材上挤出结构胶至少15cm的长条,使用模板或医用压舌棒将胶条挤压均匀,使胶宽约15mm,胶厚约6mm,在室温下将试样放置24小时。

单位为毫米



说明: 1—基材; 2—防粘件; 3—密封胶受扯部分试件。

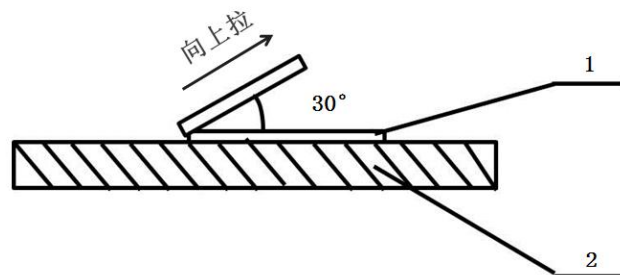
图4 粘结性能测试样品示意图

5.8.2 水浴试验

试样固化后,放入55℃下水浴21d;取出试样放至标准试验条件24 h后,按照5.8.3.1的要求进行测试。

5.8.3 水浴后粘结性能试验

5.8.3.1 用锋利的刀片或玻璃切刀在胶条端部沿材料面切开3cm左右,沿30°角折叠拉扯分离胶条(如图5)。如果固化后的结构胶无法与材料分离,拉扯的同时用刀片或者玻璃切刀沿横向切断胶面若干次,重复以上操作测试至少50%长度的胶条。



说明: 1—结构胶; 2—基材。

图5 粘结性能测试

5.8.3.2 粘结破坏面积的测量和计算:采用透过印刷有1mm*1mm网格线的透明膜片,测量拉伸粘结试件粘结面上粘结破坏面积较大面占有的网格数,精确到1格(不足1格不计)。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

检验项目详见表2，检验项目应全部合格。

表2 检验项目

序号	项目	要求 (章条号)	试验方法 (章条号)	出厂检验	型式检验	
1	初始性能	外观	4.1	5.2	√	√
2		挤出性	4.2	5.3	√	√
3		表干时间	4.2	5.4	√	√
4		凝胶时间/适用期	4.2	5.5	√	√
5		拉伸粘结强度及其伸长率	4.2	5.6	—	√
6		剪切强度	4.2	5.7	—	√
7		粘结性能	4.2	5.8	—	√
8	湿冻试验 20 次 (HF20) 后	拉伸粘结强度及其断裂伸长率	4.2	5.6	—	√
9		剪切强度	4.2	5.7	—	√
10		粘结性能	4.2	5.8	—	√
11	高温高湿 1500 小 时 (DH1500) 后	拉伸粘结强度及其断裂伸长率	4.2	5.6	—	√
12		剪切强度	4.2	5.7	—	√
13		粘结性能	4.2	5.8	—	√

6.3 型式检验

6.3.1 如有下列情况之一时，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，如配方、原材料、工艺等变化较大，可能影响产品质量时；
- c) 停产半年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

6.3.2 检验项目见表 2。

6.4 组批与抽样规则

6.4.1 以同一批次原料、同一配方、同一工艺条件和同一设备生产的产品为一个检验批次，每批均应按规定的出厂检验项目进行检验。

6.4.2 抽样数量根据检测项目需要。

6.5 判定规则

6.5.1 外观质量不符合4.1规定，则判定该批产品不合格。

6.5.2 单项结果进行判定，表干时间，拉伸粘结强度，剪切强度，粘结性能每个试件的试验结果均符合表1规定，则判定为该项合格；其余试验项目试验结果的算术平均值符合表1规定则判定为合格。

6.5.3 产品符合4.1，4.2要求的所有项目则判该批产品合格。检验中若有两项达不到表1规定，则判定该批产品不合格；若仅有一项达不到规定，允许在该批产品中双倍抽样进行单项复验，如该项仍达不到规定，该批产品即判定为不合格。

6.6 施工要求

结构胶现场施工环境应保证10℃以上，宜室内施胶，如遇较低温度和较低湿度环境，应适量延长养护时间。

7 包装、标志、运输、贮存

7.1 包装

单组分结构胶用密封的管状包装,外包装用纸箱或其他材料包装,每箱产品内应附一份产品合格证。双组分结构胶应分别装入两个密闭桶内,每桶应附一份产品合格证。批检验应附出厂检验单。

7.2 标志

7.2.1 每支胶都应有下列清晰标志:

- a) 生产单位的名称、标志及地址;
- b) 产品型号、产品名称、注册商标及使用说明;
- c) 净含量、生产批号以及检验合格标识;
- d) 生产依据的标准号;
- e) 生产日期和保质期应明确标注在永久包装上。
- f) 防水、防潮、防晒等标志应符合 GB/T 191-2008 中第 2 章的规定。

7.3 运输

本产品为非易燃易爆材料,可按一般非危险品运输;运输中应防止日晒、雨淋,防止撞击、挤压产品包装。

7.4 贮存

包装好的产品应在干燥、通风、阴凉的场所,贮存温度不超过27℃。产品自生产之日起,保质期不少于6个月。

