

Application News

No.i242

材料试验 MMT

MMT-100N 对复合材料 EVA 薄膜的疲劳测试与动态滞弹性测试

摘要：本文使用岛津公司电磁式疲劳试验机 MMT-100N，复合材料专用夹具，对复合材料 EVA 薄膜的疲劳测试与动态滞弹性测试。试验证明，岛津公司 MMT-100N 可满足各项测试要求，EVA 薄膜夹具保证疲劳试验中样品不打滑等特性。

关键词：复合材料 疲劳 动态滞弹性

EVA（乙烯-醋酸乙烯酯）薄膜具有很高的弹性，同时又具有抗应力开裂的特性，被广泛应用于太阳能电池的键合。太阳能电池在白天暴露在阳光下会达到高温，但在晚上会降温。这就要求 EVA 薄膜具有足够的耐用性，能够承受每天由于白天紫外线的

持续照射，EVA 薄膜需承受热膨胀和热收缩，随着使用时间的延长，性能逐渐恶化。

本文介绍了紫外辐照前后 EVA 薄膜拉伸疲劳（耐久）测试和动态粘弹性测试的实例。

■ 实验部分

1.1 仪器

MMT-100N 电磁式疲劳试验机 EVA 薄膜夹具

1.2 分析条件

传感器容量：100N

试验夹具：复合材料特制夹具

试样尺寸 (mm): 40X20X0.5

■ 试验介绍

2.1 试验条件介绍

采用两种 EVA 薄膜样品进行耐久性试验。一类是从未暴露在紫外线辐射下的原始薄膜样品（(1)，(2)，(3)），另一类是暴露在紫外线辐射下 100 小时的样品（(4)，(5)，(6)）。试样由 40（长）×20（宽）×0.5（T）mm 的 EVA 薄膜条组成，MMT 电磁疲劳试验机和加载夹具（夹具）分别如图 1 和图 2 所示。疲劳耐久试验中的应力是根据未暴露于紫外线辐射下的样品的静态拉伸强度（TS=9mpa）设定的。辐照前、后的样品，应力分别按以下三种进行：1.8MPa、1.4MPa、0.9MPa，目标循环次数 100000 次。

EVA 薄膜的动态粘弹性，可以使用 MMT 电磁式疲劳试验机测试软件来测量样品的动态粘弹性（如绝对弹簧常数，存储弹簧常数，损耗弹簧常数，阻尼系数和损耗系数所示）。储存杨氏模量和损耗杨氏模量可从试验载荷和样品伸长（试验机的活塞位移）中获得的，这些位移是通过疲劳试验中的不同的循环次数测得的。我们同时增加了负载循环的重复次数，比较这些常数的变化。



图 1. 电磁疲劳试验机 MMT-100N



图 2. 带样品的夹具

2.2 试验结果

疲劳耐久性试验结果如表 1。使用获得的样品 (1) - (6) 的耐久性试验数据, 在 Y 轴上绘制应力幅值的 SN 曲线, 以及在 X 轴上断裂之前的周期重复次数, 如图 3 所示。根据这些数据, 我们可以得出结论, 紫外线照射对 EVA 薄膜有很大的影响, 在相同的试验频率下, 它显著降低了 EVA 薄膜寿命。因此, 在评估长期使用的太阳能电池产品的寿命与可靠性时与寿命评估时, 应该考虑温度效应引起的应力 (热膨胀和收缩的每日范围) 和接收的紫外线辐射量。

图 4 示出从第 100 个负载循环开始的样本 (2) 和 (5) 的存储弹簧常数和损耗弹簧常数的曲线。在第 100 次循环中, 辐照样品 (5) 的储存弹簧常数, 比未辐照的样品 (2) 小 25%, 并且随着循环次数的增加, 它们都呈现逐渐减少的趋势。此外, 试样 (5) 在加载初期的损耗弹簧常数略小于试样 (2), 试样 (5) 的损耗弹簧常数逐渐减小的程度更大。此外, 样品 (2) 的储存弹簧常数和损耗弹簧常数在 60000 到 100000 个周期之间呈现一个平台区域, 趋于平稳。

紫外线照射条件	未被紫外线辐射			紫外线辐射 100 小时		
样品号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
最大强度 (Mpa)	1.8	1.4	0.9	1.8	1.4	0.9
最小强度 (Mpa)	0.9	0.7	0.45	0.9	0.7	0.45
未破坏试验次数	100000	100000	100000	139	4883	100000

表 1. 试验结果

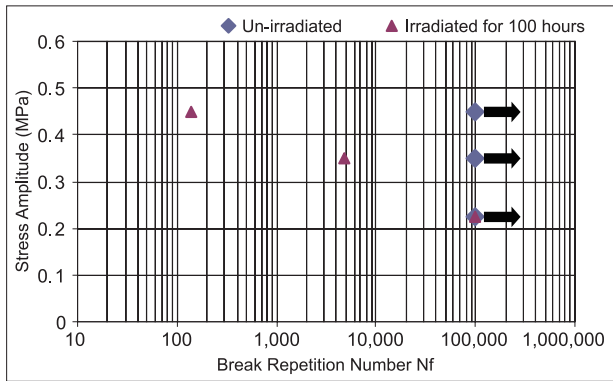


图 3. EVA 试验 SN 曲线

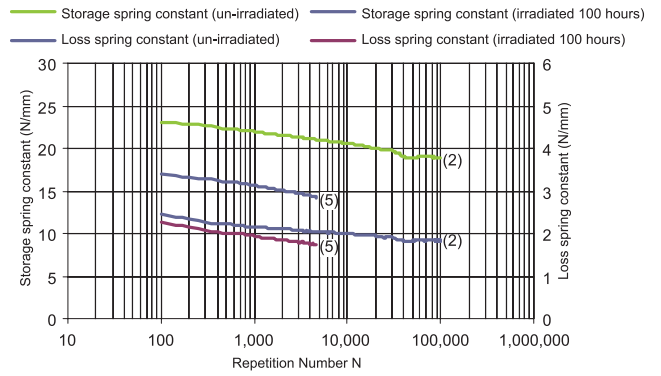


图 4. EVA 薄膜的储存与损耗弹簧常数

结论

在本研究中, 使用 MMT 电磁疲劳试验机, 对 EVA 薄膜样品进行疲劳耐久性测试, 评价了样品的疲劳寿命与动态粘弹性。该系统采用了电磁力作动器, 不需要液压油与水, 可以在节能环保的条件下进行测试; 还可以选配恒温箱和其他可选的附件进行试验。

岛津应用云



岛津企业管理 (中国) 有限公司
岛津 (香港) 有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话: 800-810-0439
400-650-0439

免责声明:

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售;
* 本资料中的所有信息仅供参考, 不予任何保证。
如有变动, 恕不另行通知。