

Application News

No. V18M

材料试验 AG-X Plus

单向 CFRP 静态拉伸断裂的观察

摘要：本文使用岛津公司 AG-X Plus 电子万能试验机，HPV-X2 高速摄像机，楔形夹具，根据拉伸测试标准要求，采用速度控制方法对碳纤维增强塑料进行拉伸试验。试验证明，岛津公司 AG-X Plus 可满足试验标准的各项指标要求，HPV-X2 高速摄像机具有操作方便，精度高，楔形夹具具有在测试中不打滑，断口位置好等特点。

关键词：AG-X Plus 碳纤维增强塑料拉伸 HPV-X2

碳纤维增强塑料（CFRP）是一种比强度特别高的复合材料。它被用于飞机和一些运输设备中，通过减轻重量来降低燃料成本。而作为一种复合材料材料在发生内损伤时，表现为脆性破坏行为，断裂从损伤点开始不断扩展。

因此，CFRP 的开发不仅涉及材料试验，还涉及材料失效的

观察，以检查薄弱点的断裂位置。此外，通过最近的辅助工程软件（CAE）观察材料失效来评估计算机仿真的有效性。如上所述，碳纤维断裂事件发生得非常快，肉眼无法观察到，因此配合使用高速摄像机。

实验部分

1.1 仪器

AG-X Plus 电子万能试验机 HPV-X2 高速摄像机 楔形夹具

1.2 分析条件

速度控制方式：位移速度控制

试验温度：室温

加载试验速率：5mm/min

传感器容量：50KN

摄像机记录速度：500 万帧 /s

试验夹具：50KN 楔形夹具（锥面夹齿）

试样规格：6mmX0.4mm（宽 X 厚）

试验介绍

2.1 试验介绍

实验采用 AG-X Plus 精密万能试验机和 HPV-X2 高速摄像机。使用的设备如表 1 所示。在拉伸试验过程中观察材料的失效需要一个信号，以便在材料失效时及时触发高速摄像机。当单向碳纤维发生破坏时，由于裂纹沿着单向纤维的方向扩展，我们贴上了铝箔垂直于纤维的方向。附铝箔的试样如图 1 所示。通过试样断裂引起的铝箔触发失效事件的观察。试验视图如图 2 和图 3 所示。如图 3 所示，铝箔也包裹在试样周围的夹具上，以便将光聚焦在试样。

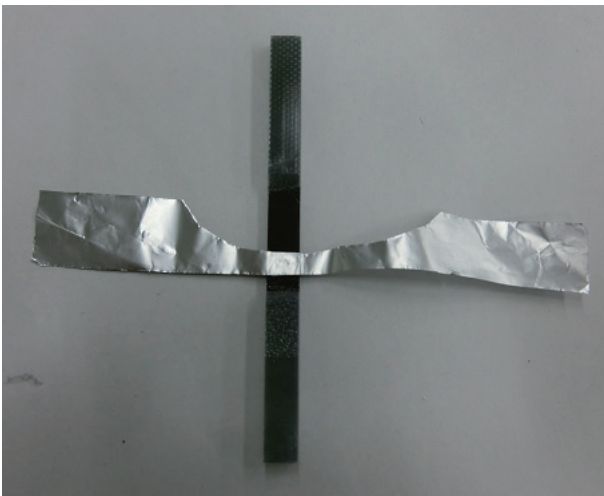


图 1. 试样

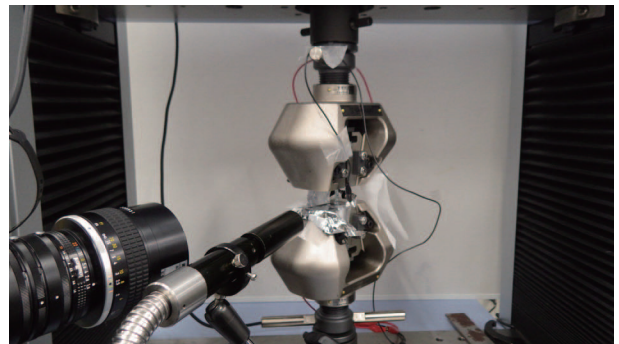


图 2. 试验配件

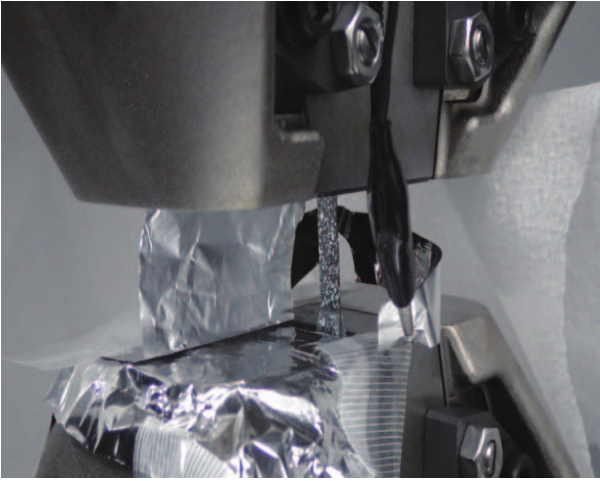


图 3. 试验配件

2.2 试验结果

单向碳纤维样品的破坏如图 4 所示。在图 4 的图 (2) 中，试样的左侧可见纵向裂纹。在图 (3) 中，这些裂纹已经向上扩展，在图 (3) 中的样品右侧也可以看到纵向裂纹。图像 (6) 是样本刚刚破断后的照片。使用 HPV-X2 可以在静态拉伸试验期间观察 CFRP 的失效过程，这对 CFRP 的未来研发是很有用的。

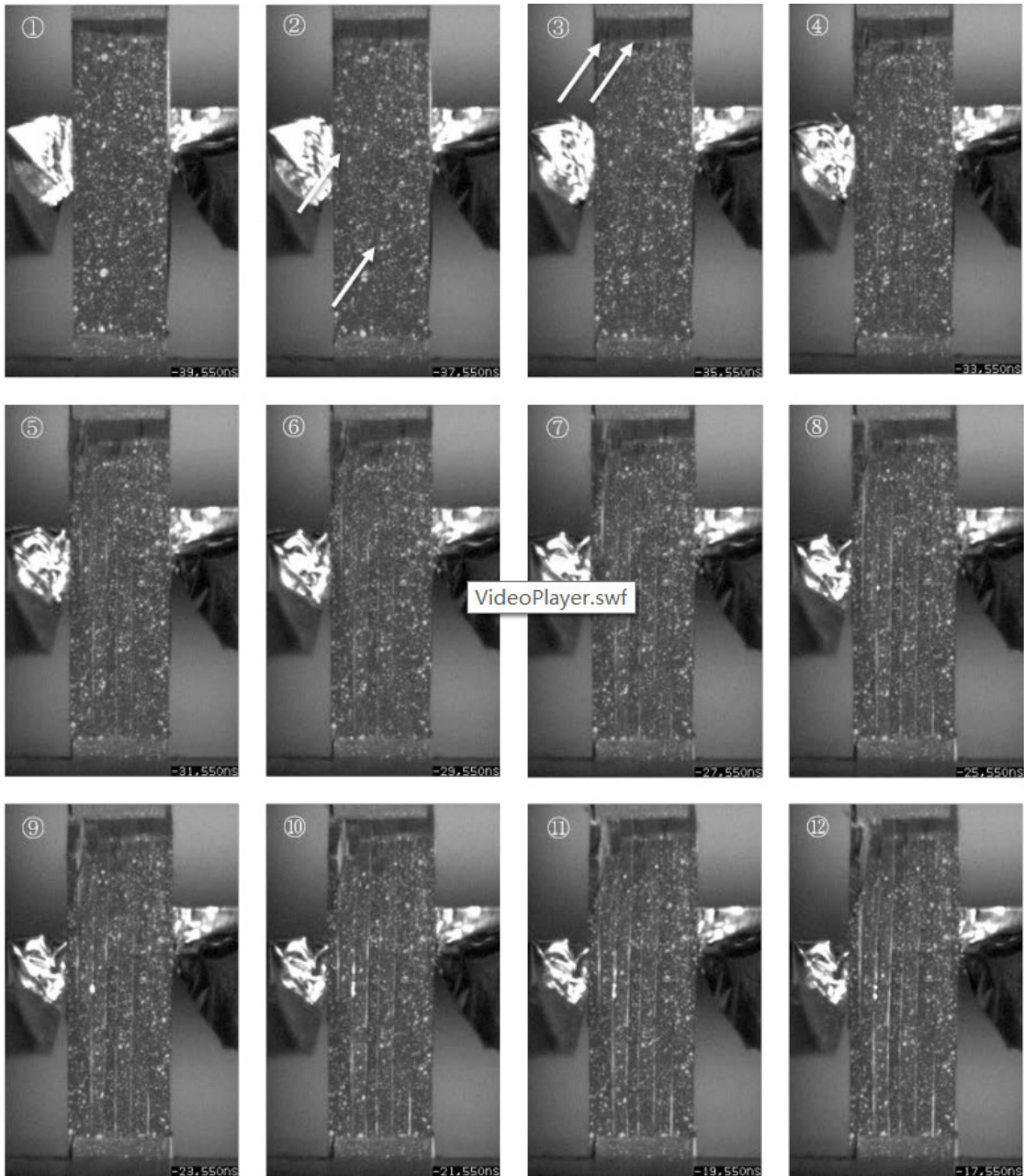


图 4. 抓拍图像

■ 结论

本文介绍了按横梁位移速度对碳纤维增强塑料进行拉伸实例。在本试验中，使用楔形夹具夹持样品，高速摄像机记录。测试结果表明，使用 AG-X Plus 电子万能试验机、楔形夹具，高速摄像机，采用位移速率控制，对试样进行拉伸试验能得到准确的数据。

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。