

复合气凝胶 MXene/BC 循环压缩试验

AGX-017

摘要：本文参考了目前国内复合气凝胶 MXene /BC(bacterial cellulose (细菌纤维素, 以下简称 BC)) 研究团队的测试方法, 使用岛津电子万能试验机 AGX-V 对复合气凝胶 MXene /BC 压缩试样进行 11 小时慢速循环压缩, 获取在大应变下, 每次循环的最大应力与载荷值, 以检验其具有良好的压缩回弹性与稳定性。试验证明了岛津 AGX-V 电子万能试验机配合标准压缩夹具, 可以满足复合气凝胶循环压缩测试的需要。

关键词：万能试验机 复合气凝胶 循环压缩试验

MXene/BC 作为一种新型的复合气凝胶纳米二维片层碳材料, 是由几个原子层厚度的过渡金属碳化物, 氮化物或碳氮化物构成。由于 MXene 材料表面有羟基或末端氧, 它们有着过渡金属碳化物的金属导电性, 可以完全代替电线中的铜和铝, 使电离子移动时阻力会小很多。同时细菌纤维素 BC(bacterial cellulose) 能改善 MXene 材料的片层结构, 使其获得优异的可压缩性、高回弹性和抗疲劳性。

MXene/BC 具有优异的导电性和机械强度等优势, 将该碳气凝胶组装成简易电子器件后, 可实现对声带发声、关节活动和脉搏跳动等人体生物信号的灵敏检测, 在柔性碳材料设备和可穿戴电子器件等方面具有重要的应用价值。

而测定 MXene/BC 材料的压缩回弹性和压缩稳定性, 是评价 MXene/BC 材料性能的重要参数, 在相关材料的研究与改进中具有很重要的意义。

■ 实验部分

1.1 仪器与夹具

AGX-V 100 N 电子万能试验机
岛津压缩夹具 (压盘)
TRAPEZIUM V 软件 (循环压缩试验)

1.2 分析条件

试验温度: 室温 20°C 左右
载荷传感器: 100 N (0.5 级)
试验夹具: 压缩夹具 (直径 100 mm 压盘)
试验速率: 0.5 mm/min
测试时长: 11 小时

1.3 样品前处理

试样为已制备完成的 MXene/BC 复合气凝胶圆柱形压缩试样, 直径为 25mm, 高度为 20mm。无需后续处理。



图 1 MXene/BC 材料压缩试样

夹具选用岛津标准压缩压盘夹具, 直径为 100mm, 将 MXene/BC 试样放置在压盘中间, 随后开始测试。

■ 循环压缩试验介绍

根据测试要求, 设定循环压缩试验的预加载力为 0.005 N, 确保压盘与 MXene/BC 试样充分接触。随后开始试验, 加载速度为 0.5 mm/min, 先将 MXene/BC 试样压缩到 80% 应变 (位移 16 mm), 然后恢复到初始位置, 循环 10 次。记录下应力 - 应变曲线和每次压缩到 80% 应变量时的应力值与载荷值。

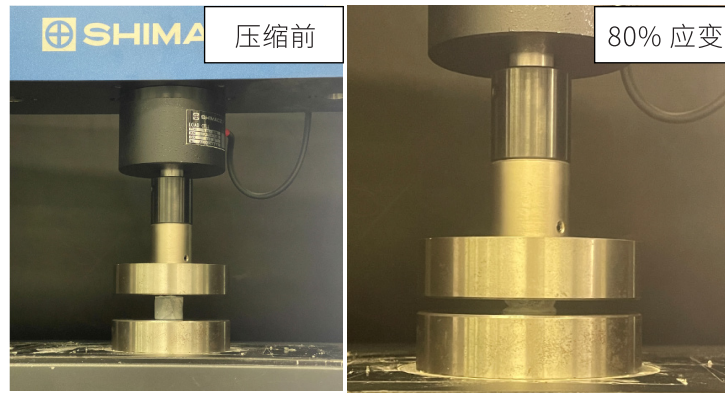


图 3 使用岛津压盘压缩夹具进行循环压缩测试

■ 结果与结论

3.1 循环压缩试验结果

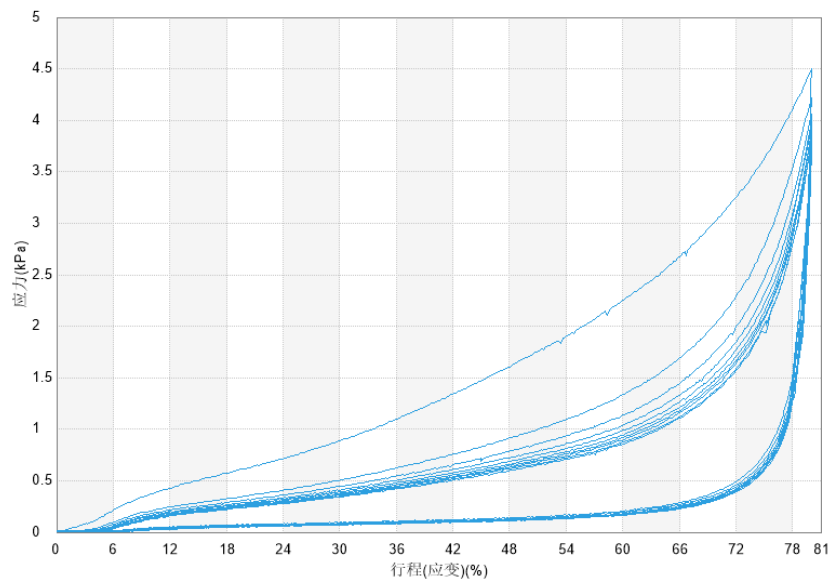


图 4 循环压缩试验应力 - 应变曲线

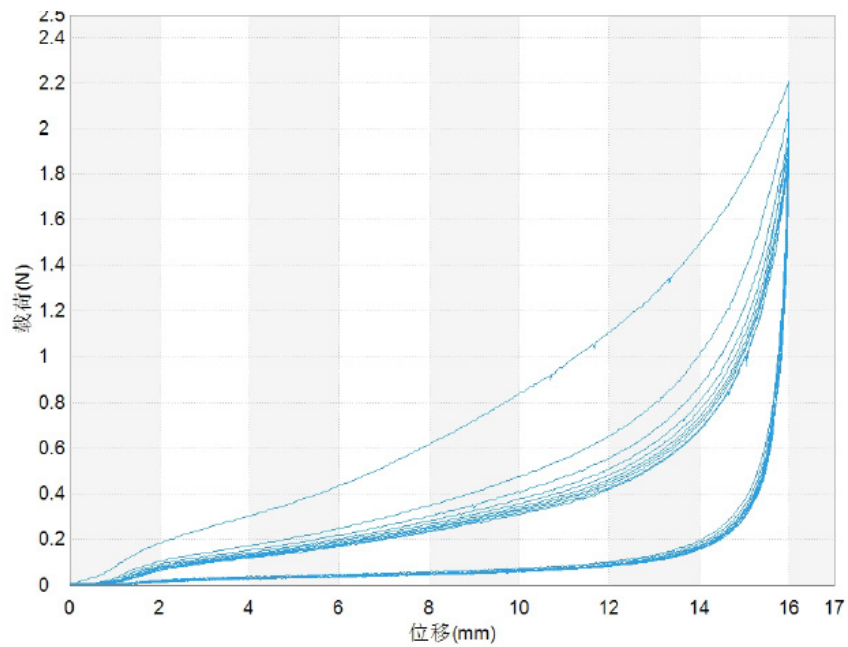


图 5 循环压缩试验载荷 - 位移曲线

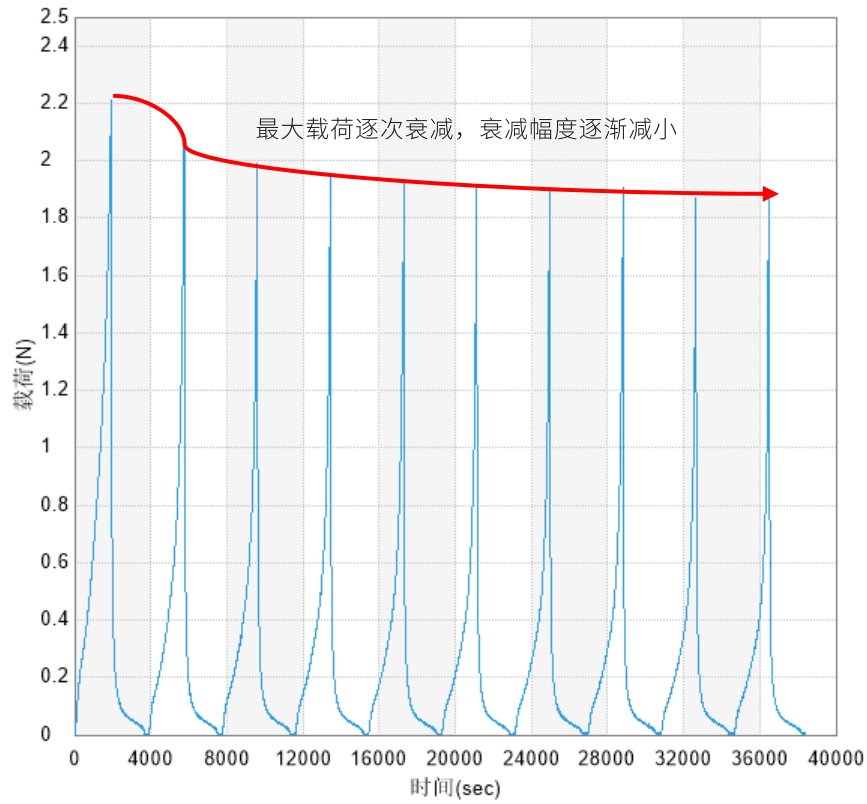


图 6 循环压缩试验载荷 - 时间曲线

表 2 测试结果

试样名称	80% 应变时应力 KPa	80% 应变时载荷 N
循环 1	4.500	2.209
循环 2	4.218	2.070
循环 3	4.058	1.992
循环 4	3.984	1.955
循环 5	3.932	1.930
循环 6	3.890	1.910
循环 7	3.878	1.904
循环 8	3.879	1.904
循环 9	3.804	1.867
循环 10	3.803	1.867

如上图，TRAPZIUM V 软件可以获取循环压缩测试的载荷 - 时间曲线，由曲线和数据可知每次循环极限应变的应力和载荷情况，衰减幅度随循环次数增加逐步降低，从而证明测试的 MXene/BC 复合气凝胶试样具有良好的压缩回弹性与稳定性。

■ 结论

综上所述，使用岛津的 AGX-V 100N 电子万能试验机，配合使用岛津压缩夹具和 TRAPZIUM V 软件，能够完成长时间循环压缩试验的要求，获取循环压缩测试的应力 - 应变曲线和每次循环的应力和载荷变化情况，可用于测定和评价 MXene/BC 复合气凝胶材料的抗压缩性能和衰变数据，在 MXene/BC 复合气凝胶材料的评估与压缩衰变测试中可以发挥重要作用。

岛津应用云

