

非织造布定伸长拉伸弹性回复率和拉伸变形率测定方法 (对应GB/T 24218.102-2022)

AGX-031

摘要： 本文介绍了使用岛津 AGX-V2 1 kN 电子万能试验机，配合使用岛津 1 kN 气动对夹夹具，参考目前通行的《GB/T 24218.102-2022 纺织品 非织造布试验方法 第 102 部分：拉伸弹性的测定》标准要求，对非织造布的定伸长拉伸弹性回复率和拉伸变形率两个测量项目，做单次和循环拉伸实验测试，测试对于非织造布拉伸性能测定有积极的参考意义。

关键词： 非织造布 定伸长率 拉伸弹性回复率 永久变形率 新国标

技术特点：

- ❖ 此应用满足标准要求，测试方法较复杂，软件能轻松对应相关的信息。
- ❖ 岛津 1 kN 气动对夹夹具操作简便，夹持稳固，断裂点位置优。

无纺布又称为非织造布，是一种无需经过纺纱织布而形成的织物。无纺布没有经纬线，突破了传统的纺织原理，在生产方面具有工艺流程短、生产速率快、产量高、成本低、用途广、原料来源多等特点；在产品特性方面具有质轻、柔软、透气、环保等良好特性，且不同种类无纺布还具备特定功能属性。

《GB/T 24218.102-2022 纺织品 非织造布试验方法 第 102 部分：拉伸弹性的测定》描述了非织造布拉伸弹性的测试标准，标准规定了在试验机设备

上将非织造布样品进行拉伸测试，从拉伸曲线和数据采集系统中得到非织造布的拉伸弹性回复率和拉伸变形率等拉伸性能数据。

借助岛津 AGX-V2 电子万能试验机和气动对夹夹具来完成非织造布的拉伸，并获取拉伸曲线与数据加以分析，可以证明岛津 AGX-V2 电子万能试验机在应对非织造布拉伸测试时的可靠性与精确性，能够很好地满足此类测试的要求。

■ 实验部分

1.1 仪器

AGX-V2 1 kN 电子万能试验机

TRAPEZIUM V2 软件（控制拉伸测试）

1.2 试验条件

试验温度：室温 25℃左右

夹具：岛津 1 kN 气动对夹夹具

样品名称：非织造布

1 kN 平面夹具用波纹（R2）夹块

载荷传感器：1000 N

1.3 试验样品设置

本研究选用的样品取自丙纶 PP 非织造布卷轴，其规格为每单位面积 100 克。在取样过程中，按照标准规定的程序进行操作，以避免试样受潮或损伤。每个样品的取样长度为 300 mm，其中包括试验隔距 L=200 mm（隔距长度为上下夹具夹口之间的样品总长度），试样宽度为 50 mm。首先将非织造布样品的上端夹持在岛津 1 kN 气动对夹夹具上，随后夹住下端，并确保试样保持松弛状态。

样品安装方法如下图：



图 1 非织造布试样

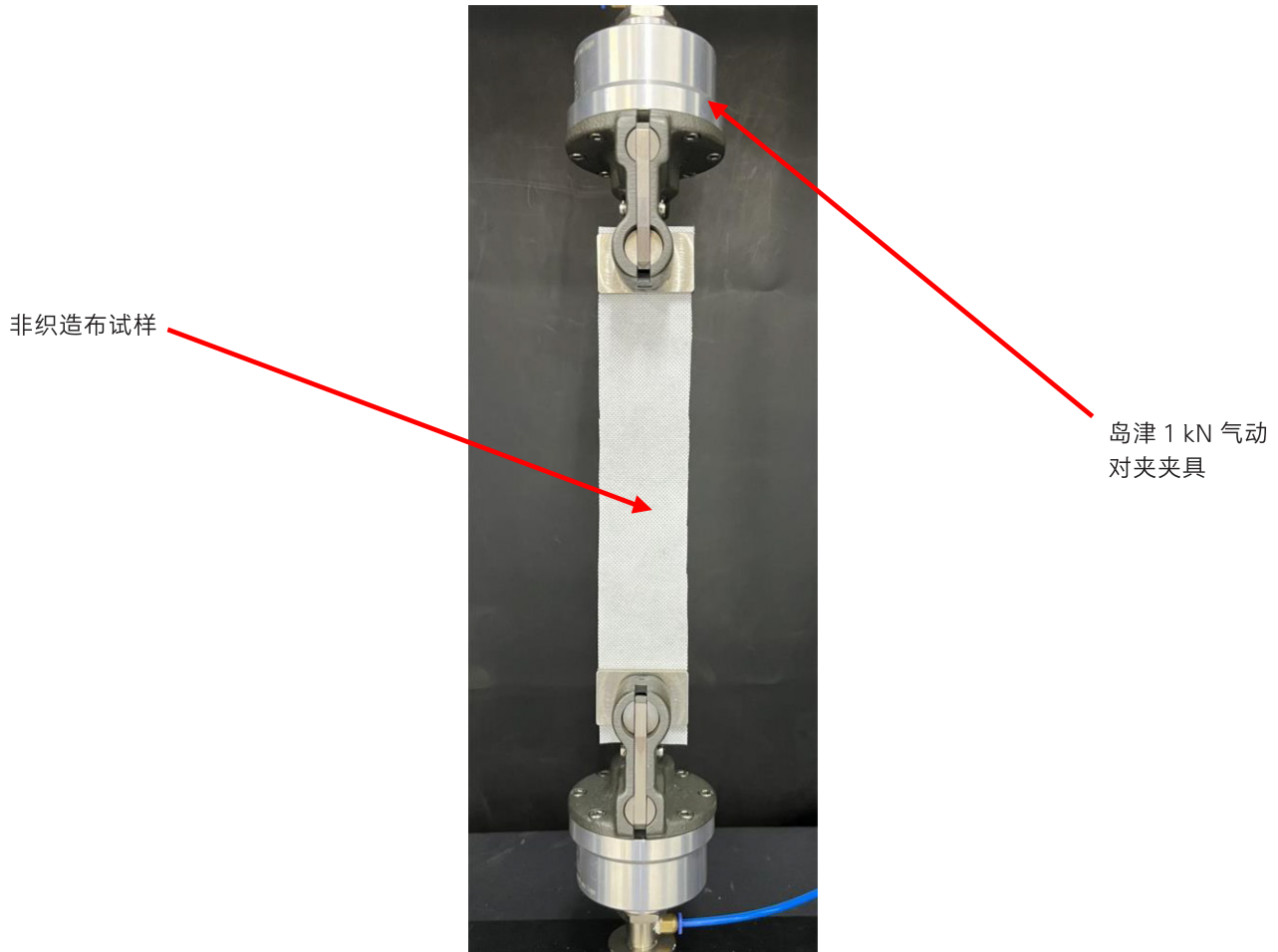


图 2 非织造布拉伸测试中

试样尺寸信息如下：

表 1 试样尺寸信息

样品	试样总长度 (mm)	隔距长度 (mm)	试样宽度 (mm)
非织造布试样	300	200	50

■ 一次定伸长拉伸试验

2.1 试验方法

根据标准要求，预加载设为 0.1 N，首先以 10 m/s 速度拉伸，到达预加载力值并记录此时行程 L_0 ，随后以 200 m/s 的速度拉伸样品，达到 25% 的延伸率后记录行程 L_2 ，保持横梁位置 60 s，随后以 200 m/s 的速度回到位移 0 点，并保持横梁位置 180 s。最后以 10 m/s 速度拉伸至预加载力值并再次记录行程 L_1 。

程序设置如下：

	区域1	区域2	区域3	区域4	区域5	区域6
动作	上升	上升	保持	下降	保持	上升
	行程	行程	行程	行程	行程	行程
	10.000	200.00		200.00		10.000
	mm/min	mm/min		mm/min		mm/min
切换点	目标值	变化量	保持时间	目标值	保持时间	目标值
	载荷	行程(应变)		行程		载荷
	0.1	25	60	0	180	0.1
	N	%	sec	mm	sec	N
切换点采集数据	行程	行程	无	无	无	行程
采样	10msec	10msec	与以前的区域一致	与以前的区域一致	与以前的区域一致	与以前的区域一致
循环	无	无	无	无	无	无

图3 一次定伸长拉伸试验程序

2.2 试验结果

根据标准要求，测试结束后获取拉伸曲线，根据样品在拉伸实验不同过程记录的长度，计算定伸长拉伸弹性回复率和定伸长永久变形率。

定伸长拉伸弹性回复率 A 的计算公式如下：

$$A = \frac{L_2 - L_1}{L_2 - L_0} \times 100\%$$

定伸长永久变形率 B 的计算公式如下：

$$B = \frac{L_1 - L_0}{L + L_0} \times 100\%$$

L —— 试验隔距，单位为 mm

L₀ —— 样品第一次达到预加张力时的行程，单位为 mm

L₁ —— 样品恢复至零位，停止预定时间后再施加预加张力时的行程，单位为 mm

L₂ —— 样品拉伸至定伸长率时的行程，单位为 mm

表2 非织造布一次定伸长拉伸试验结果

名称	定伸长率弹性回复率	定伸长率永久变形率
单位	%	%
1_1	61.005	9.764
1_2	62.382	9.451
1_3	62.877	9.293
1_4	62.791	9.365
1_5	62.550	9.351
平均值	62.321	9.445
变动系数	0.012	0.020

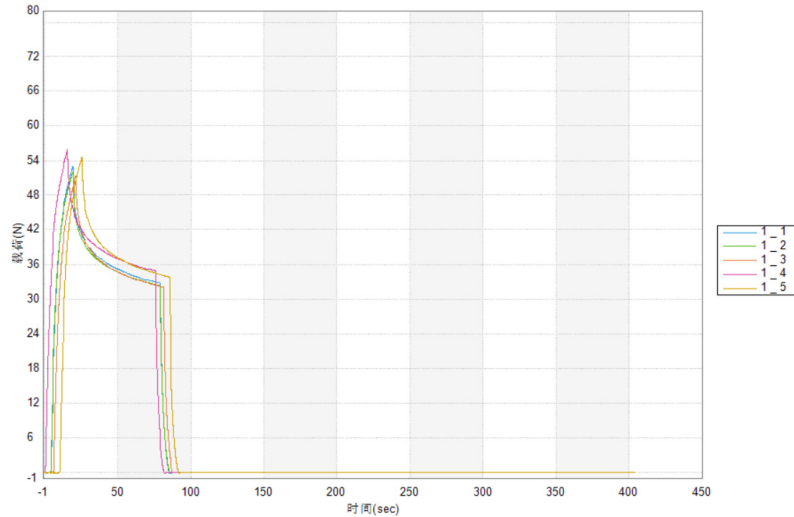


图4 一次定伸长拉伸试验载荷 - 时间曲线

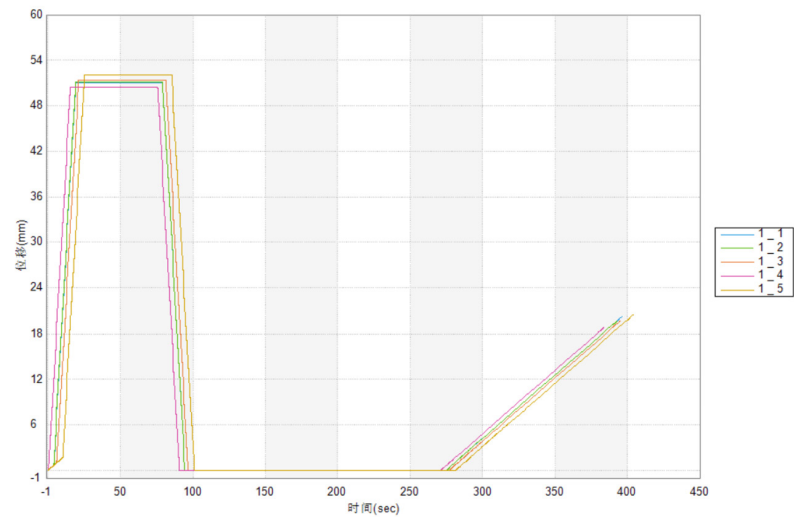


图5 一次定伸长拉伸试验位移 - 时间曲线

从测试结果和测试曲线来看，5个非织造布样品的曲线形态相近，重合度很高，样品定伸长率弹性回复率和定伸长率永久变形率在一个相近区间内波动。

■ 循环定伸长拉伸试验

3.1 试验方法

根据标准要求，预加载设为 0.1 N，首先以 10 m/s 速度拉伸，到达预加载力值并记录此时行程 L_0 。

随后以 200 m/s 的速度拉伸样品，达到 25% 的延伸率后记录行程 L_2 ，保持横梁位置 60 s，随后以 200 m/s 的速度回到位移 0 点，并保持横梁位置 180 s。

将这个拉伸加载 - 横梁保持 - 返回卸载 - 横梁保持的过程循环三次，最后以 10 m/s 速度拉伸至预加载力值并再次记录行程 L_1 。

程序设置如下：

	区域1	区域2	区域3	区域4	区域5	区域6	区域7	区域8	区域9	区域10	区域11
动作	↑	↑	→	↓	→	↑	↑	→	↓	→	↑
	行程	行程	保持	行程	保持	行程	行程	保持	行程	保持	行程
	10.000	200.00		200.00		10.000	200.00		200.00		10.000
	mm/min	mm/min		mm/min		mm/min	mm/min		mm/min		mm/min
切换点	目标值	变化量	保持时间	目标值	保持时间	目标值	变化量	保持时间	目标值	保持时间	目标值
	载荷	行程(应实)		行程		载荷	行程(应实)		行程		载荷
	0.1	25	60	0	180	0.1	25	60	0	180	0.1
	N	%	sec	mm	sec	N	%	sec	mm	sec	N
切换点采集数据	行程	行程	无	无	无	行程	无	无	无	无	行程
采样	1msec	1msec	10msec	与以前的区域一致	与以前的区域一致	10msec	1msec	10msec	与以前的区域一致	与以前的区域一致	1msec
循环	无	无	无	无	无	→ 2次				← 1	无

图 6 三次循环定伸长拉伸试验程序

3.2 试验结果

根据标准要求，测试结束后获取拉伸曲线，根据样品在拉伸实验不同过程记录的长度，计算定伸长拉伸弹性回复率和定伸长永久变形率。

表 3 非织造布三次循环定伸长拉伸试验结果

名称	定伸长率弹性回复率_第一次	定伸长率弹性回复率_第二次	定伸长率弹性回复率_第三次	定伸长率永久变形率
单位	%	%	%	%
1_1	21.688	43.053	51.383	19.587
1_2	23.148	43.534	52.028	19.119
1_3	31.499	50.288	48.945	17.120
1_4	22.687	42.540	51.499	19.115
1_5	22.811	43.441	51.640	19.330
平均值	24.366	44.571	51.099	18.854
变动系数	0.165	0.072	0.024	0.052

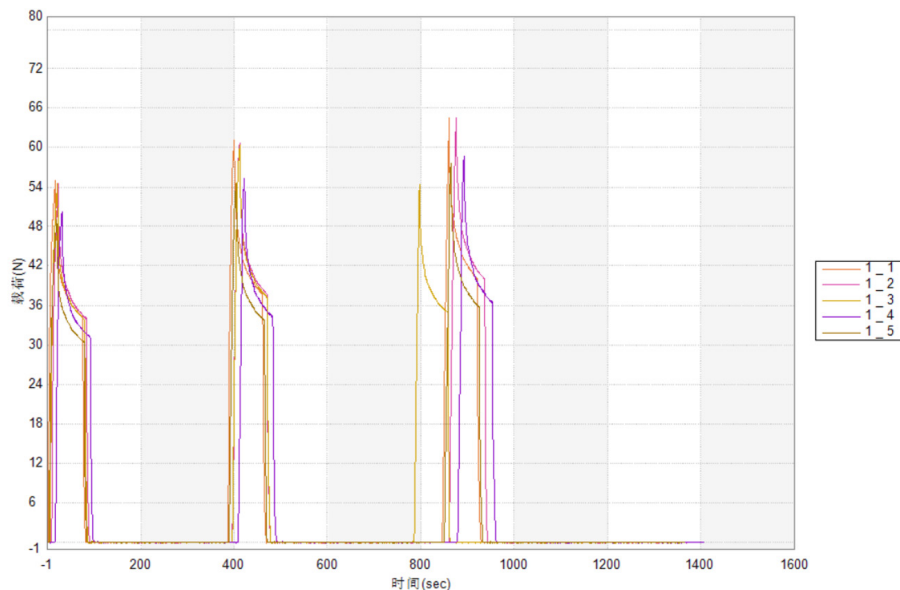


图 7 三次循环定伸长拉伸试验试验载荷 - 时间曲线

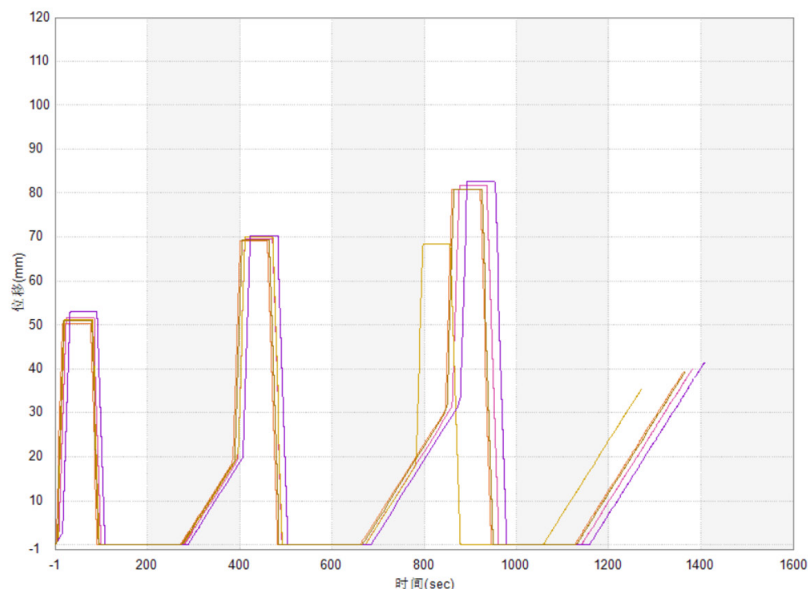


图 8 三次循环定伸长拉伸试验位移 - 时间曲线

从测试结果和测试曲线来看，5 个非织造布样品的曲线形态相近，样品定伸长率弹性回复率和定伸长率永久变形率在一个相近区间内波动。

■ 结论

经实验验证，岛津 AGX-V2 试验机与岛津 1 kN 气动对夹夹具的配合可满足《GB_T 24218.102-2022 纺织品非织造布试验方法 第 102 部分：拉伸弹性的测定》标准的要求。该试验机能够对非织造布的定伸长拉伸弹性回复率和拉伸变形率两个测量项目，做单次和循环拉伸实验测试，测得数据精确可靠，曲线形态稳定。此外，该试验机还能够满足纺织行业的相关测试需求，为客户提供高效、可靠的测试环境，提升测试数据的可信度，并提供更舒适的测试体验。

岛津应用云

