

视频引伸计 TRView 测定塑料拉伸弹性模量与泊松比

AGS-006

摘要：本文参照《GB/T1040.1-2018 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则》（ISO 527-1:2012）使用岛津万能试验机 AGX-V10KN 配合岛津 TRView 非接触式视频引伸计对塑料哑铃型试样进行拉伸，并测定其弹性模量和泊松比变化。试验证明，岛津 AGX-V 电子万能试验机配合 TRView 视频引伸计可以测出材料的弹性模量和泊松比，而且曲线数据稳定。

关键词：万能试验机 视频引伸计 拉伸试验

弹性模量和泊松比是用来表征材料力学的重要参数。

弹性模量是描述物质弹性的一个物理量，材料在弹性形变阶段，其应力和应变成正比例关系（胡克定律），其比例系数称为弹性模量。

泊松比的定义是材料在特定方向受到拉伸时横向应变和纵向应变的比值的负值，代表了试样变形时的体积变化，泊松比越小，材料的拉伸体积变化及膨胀越大。

测定材料的精确弹性模量和泊松比一般都需要借

助引伸计或宽度规来完成，引伸计的自重测定轻薄材料时会受到一定限制，其自重会对测试结果造成影响。而选用非接触式视频引伸计就能避免上述问题。

岛津 TRViewX 视频引伸计，不仅比前代产品的测定精度有了大幅提高，而且还能对宽度方向进行测定。在设计上采用摄像头功能，并通过与 TRAPZIUM 试验软件全动态同步，实现了普通引伸计由于自重影响而无法测定的问题，如薄膜，箔材，橡胶，线材等刚性低的样品及恒温槽内样品的伸长测定应用。在不对试样产生直接影响的同时保证了高精度。



图1 接触式引伸计与岛津 TRView 视频引伸计

■ 实验部分

1.1 仪器与夹具

- AGS-X 10KN 电子万能试验机
- 10KN 手动楔形夹具（斜纹夹齿）
- TRAPEZIUM X 软件（单一试验）
- TRViewX500D 非接触式视频引伸计

1.2 分析条件

- 试验温度：室温 20°C左右
- 载荷传感器：10 KN (0.5 级)
- 试验夹具：10 KN 手动楔形夹具（斜纹夹齿）
- 试验速率：30 mm/min

1.3 样品及处理

测试试样为标准哑铃型 PC 试样，平行段宽度 10 mm，厚度 4 mm，标距为 50 mm。在试样平行段上贴上反光贴纸，两光点之间距离保持 50 mm。

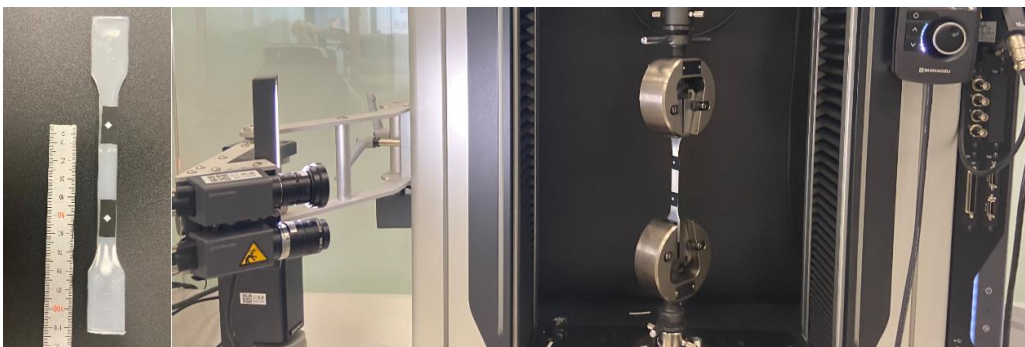


图 2 哑铃型塑料试样贴光点纸与装夹（间距离保持 50 MM）

■ 拉伸试验介绍

采用岛津电子万能试验机 AGS-X 10KN 和 10KN 手动楔形夹具（斜纹面夹齿）进行拉伸强度试样。将试样夹持段夹在两端夹具上，通过载荷零点保持功能消除内应力。

在完成 TRView 视频引伸计校准后，捕捉试样平行段反光贴纸上的点和试样边缘以确定初始长度与宽度，TRView 会自动测得长度与宽度的准确数值。

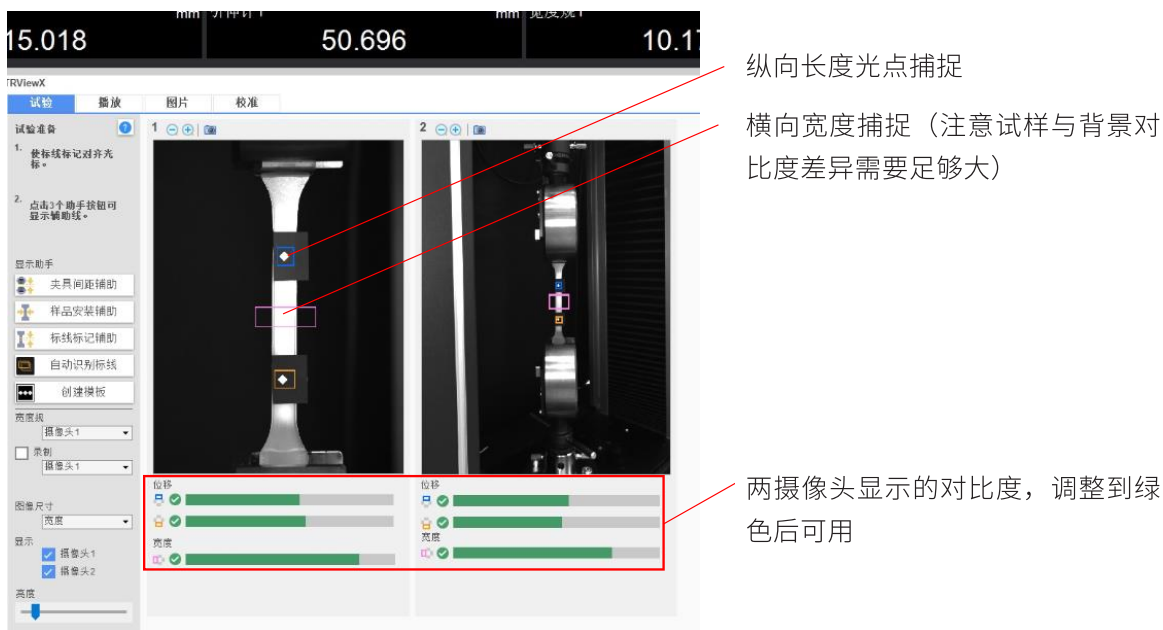


图 3 设定 TRView 引伸计捕捉试样的横向与纵向特征

另外，在测试泊松比时采样方式使用高精度模式效果会比较好。如下图。

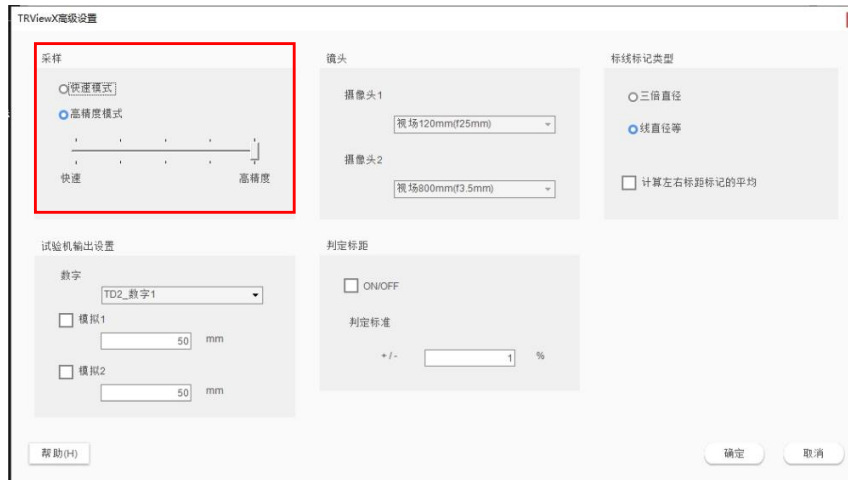


图 4 TRView 高级设置中调整采样方式

完成以上步骤后，设定拉伸速度为 30 mm/min，开始测试后 TRView 全程跟踪测试直到试样拉断。

■ 结果与结论

3.1 拉伸试验结果

表 1 测试结果

试样名称	弹性模量 (MPa)	泊松比	最大点应力 (MPa)	断裂点载荷 (N)
1_1	2236.08	0.3786	34.89	1217.79
1_2	2164.62	0.3743	34.97	1245.05
1_3	2190.63	0.3745	35.10	1199.85
1_4	2215.95	0.3718	34.81	1228.90
1_5	2143.55	0.3738	34.64	1232.57

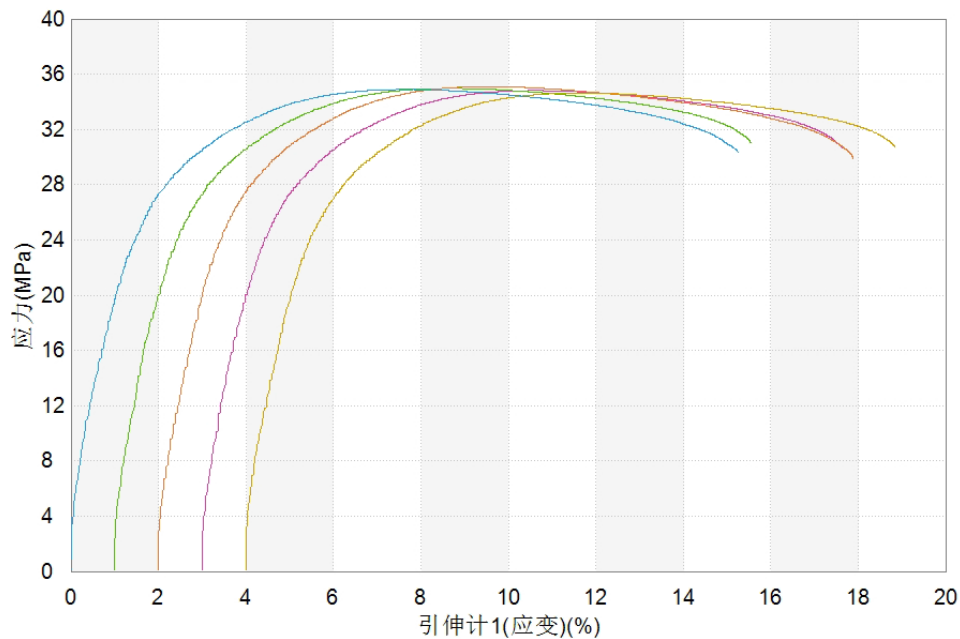


图 5 应力—应变（引伸计）曲线

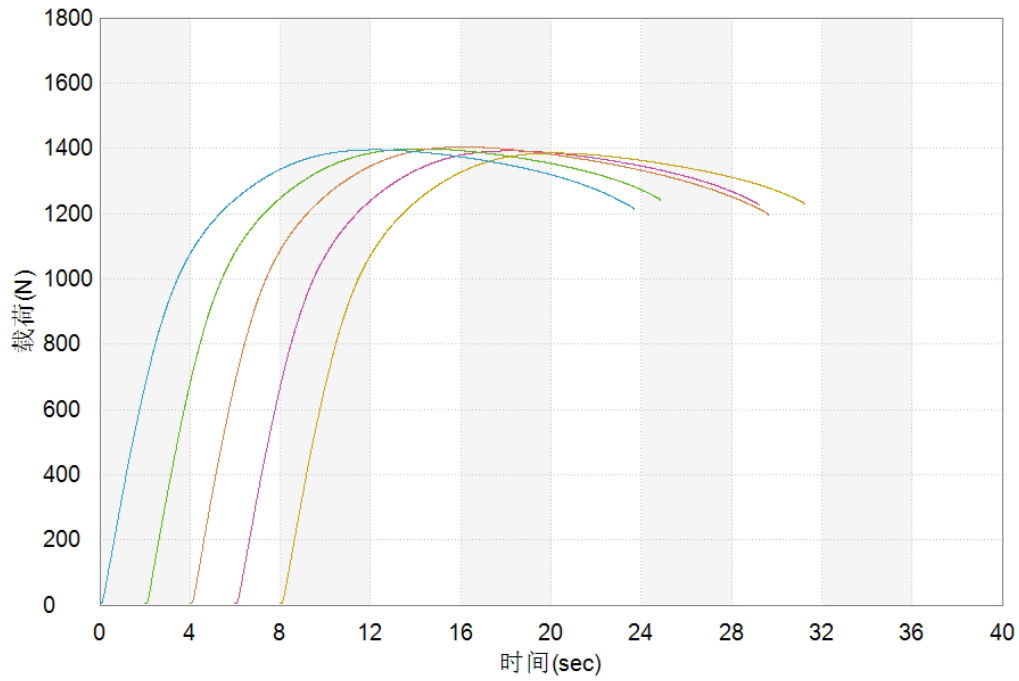


图 6 载荷—时间曲线

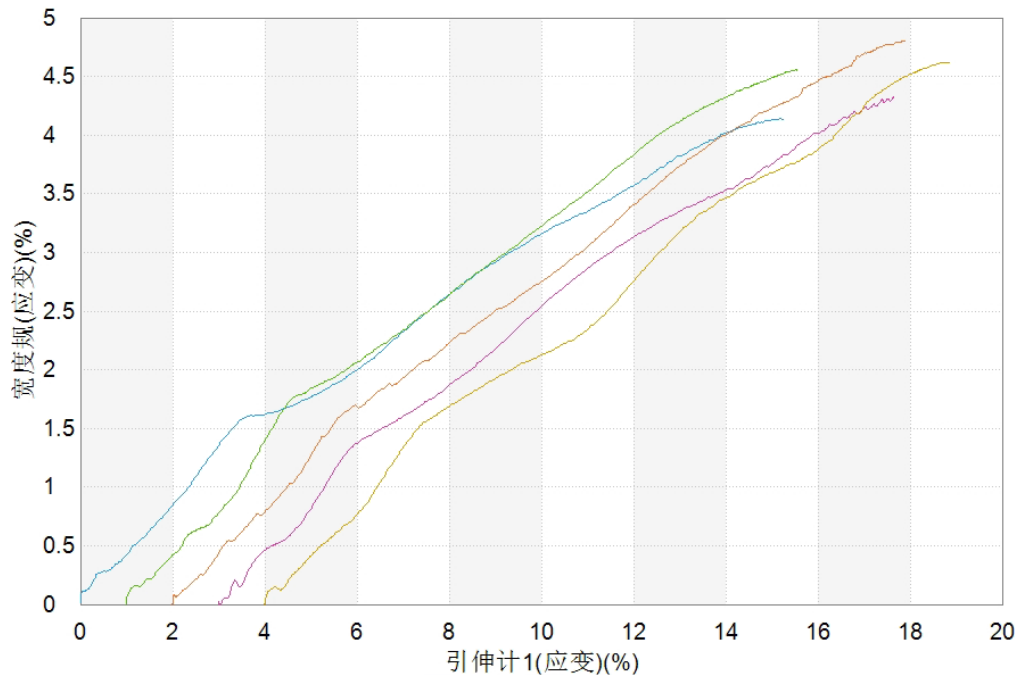


图 7 宽度应变—长度应变曲线

从表 1 中的曲线可知拉伸测试的结果，可见使用岛津视频引伸计 TRView 测得的弹性模量趋同，而在泊松比测定上，只要试样与背景板的色差对比明显（试验中为白色半透明试验配黑色背景板），能获取准确的宽度变化数据进而获取较准确的泊松比。从图 5~7 中可见，应力—应变曲线（引伸计），载荷—时间曲线，宽度应变（宽度规）—纵向应变（引伸计）曲线上都获取了趋同的曲线，表明测试的数据比较稳定。

■ 结论

综上所述，根据《GB/T1040.1-2018 塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分：总则》（ISO 527-1:2012）使用岛津万能试验机 AGX-V10KN 配合岛津 TRView 视频引伸计和手动拉伸夹具可测出塑料哑铃型试样的弹性模量与泊松比数值，且能够保证测试曲线稳定趋同，测试效果良好。使用视频引伸计 TRView 在操作便利性，减小对试样本身的影响，以及对材料的适用范围方面效果更胜一筹，在测定薄膜，箔材，橡胶，线材等刚性低的样品方面更加适用。

岛津应用云

