

Application News

NO.3

材料试验 AGS-X

塑料材料的低温拉伸试验 (-40°C)

摘要：本文是利用岛津电子万能试验机 AGS-X10KN，配合 TRAPEZIUM LITE X 软件，汽动拉伸夹具和 TCR2W 环境箱，根据 ISO527-1:2012 (JIS K 7161:1994) 标准进行低温环境下拉伸试验的实例。试验表明岛津 AGS-X 电子万能试验机结合配件，能够完全对应材料在低温环境下的拉伸测试，并获取完整、准确数据。

关键词：Autograph 精密万能试验机 低温拉伸 引伸计

拉伸试验被广泛用于评估塑料材料性能，其结果被用于新材料开发和质量控制(QC)。评估塑料材料拉伸特性的项目，包括弹性模量，拉伸强度和断裂应变。

在本测试中，聚丙烯 (PP) 和聚氯乙烯 (PVC) 试样的弹性模量 (哑铃形试样) 数据，是在在 -40°C 低温条件下，基于使用引伸计采集的数据计算得出。此外，还评估了相应塑料材料的强度和断裂应变。

准确测定塑料试样的弹性模量和应变需要配备合适的引伸计，根据客户试样的尺寸不同，断裂应变不同，试验环境要求不同，

选用合适型号的引伸计来测定样品的应变与弹性模量尤其重要。

岛津配备的 TCR2W 环境箱，可实现样品在 -60°C 至 +250°C 温度环境下，进行试验。低温环境下材料的力学性能会发生变化。能在特殊温度环境下进行试验的试验机，在机械制造，电子电器，航空航天等领域广泛使用，岛津试验机与环境箱配套使用，能确保试验过程满足相关标准的要求，给客户id提供可靠、准确的试验数据以及直观的数据曲线，并借助完善的软件功能和便利的操作方法，为客户提供良好的使用体验。

■ 实验部分

1.1 仪器与夹具

AGS-X 10KN 电子万能试验机

TCR2W 环境箱

引伸计：接触式引伸计 (50mm 标距，10mm 量程)

外部放大器：ESA-CU200

5KN 气动平面夹具 (单斜纹夹具面)

1.2 分析条件

试验温度：-40°C (环境箱中)

载荷传感器：5KN (0.5 级)

试验夹具：岛津气动平推夹具

采样速率：10 毫秒 (最高 1 毫秒)

1.3 样品及处理

在软件中设置好试验方法，将按标准要求制作好的样品，安装在环境箱内的上、下夹具上。微调中横梁，当载荷传感器的显示值在 0N 左右时，将引伸计垂直安装在样品正中央，开始试验。

■ 试验介绍

引伸计能准确测量试样的微小应变，采用试验机横梁位移变化替代试样伸长时，会包含主机与夹具的间隙与变形，存在误差。当样品标距很小时，造成的误差率会更大。因此，精确测定样品弹性模量时，需使用引伸计 (至少为 ±1% 精度引伸计)。本试验中，使用 50 mm 标距，10mm 量程，±0.5% 精度，能在 -40°C 的环境中使用的引伸计，测量样品伸长。如下图 1 所示。



图 1 测试系统图 (主机, 夹具)

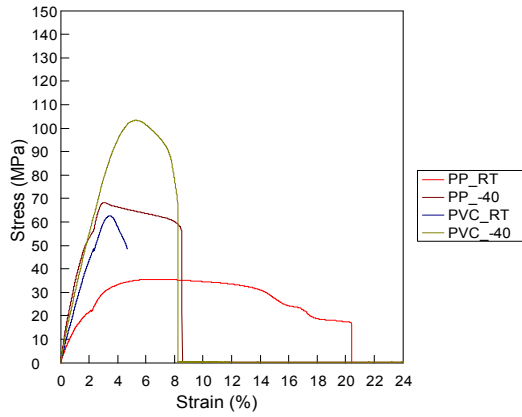


图 2 拉伸应力 - 应变曲线图

结论

上述测试表明，岛津 AGS-X 万能试验机配合环境箱在低温环境下，使用接触式引伸计和外置放大器能够模拟相关标准的要求完成聚丙烯（PP）和聚氯乙烯（PVC）拉伸测试。配合高精度传感器的高采样频率绘制实时的测试曲线，可以满足客户对相关应用的要求。

结果与讨论

3.1 试验结果

试验结果如上图 2 所示，在室温环境下测量的样品以（RT）表示，-40°C 环境下测试的样品以（-40）表示。所有试样都以 1mm/min 试验速度测定样品拉伸应变至 2%，然后改变速度，以 50mm/min 的速度继续拉伸，直至试样断裂，试验结束。在室温环境中，样品的断裂应变可能会超过了引伸计量程，因此，试样拉伸至 2% 应变时，移除引伸计，再继续试验。测试数据如下：

表 1 试验结果

试样类型	弹性模量 (MPa)	应力 (MPa)	行程应变 (%)
PP_RT	1955	36	20.2
PP_-40	5333	68	7.8
PVC_RT	3150	63	4.3
PVC_-40	3942	103	7.1



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。