

# 压敏胶粘带剪切破坏温度（SAFT）的试验方法

（欧洲自粘性胶带行业协会最终稿，2015年1月7日）

## 1. 范围

本标准适用于在持续加热条件下，测定平行方向承受一定重量时压敏胶粘带保持粘接的能力。剪切强度（耐剪切力）就是胶粘带作为基材应用于同一平面时耐静态力的能力。

## 2. 引用文件

### 2.1 ASTM 标准

D 3654/D 3645 M 压敏胶粘带持粘力的试验方法

D 3715 压敏胶粘带质量保证条例

D 4498 热熔胶粘剂剪切时热中断温度的试验方法标准

D 5750 压敏胶粘带宽度和长度指南

### 2.2 PSTC 标准

2.2.1 PSTC-17 压敏胶粘带剪切破坏温度的试验方法

2.2.2 PSTC-107 压敏胶粘带剪切强度

### 2.3 CEN 标准

2.3.1 EN 1943 自粘胶粘带—静态剪切强度的测定

2.3.2 EN 10088/2, 2R—不锈钢钢板的规格要求

### 2.4 ISO 标准

2.4.1 ISO 29863 自粘胶粘带静态剪切强度的测定

## 3 Afero 标准

3.1 Afero 5012 自粘胶粘带静态剪切强度的测定

## 3. 试验方法概述

3.1 按控制速度进行解卷的一条胶带被粘贴在标准的钢板上。把钢板垂直安装在一个可调节加热炉中，然后将一个标准质量的重物悬挂于胶带的自由一端。加热炉的温度以控制好的速度稳定增加，进而测定剪切破坏的时间。

## 4. 应用的意义

剪切破坏温度指的是当样品负载标准重量时，其粘接区域剪切失效时的温度。

## 5. 试验装置

5.1 试样裁刀——试样裁刀应配备两个平行的单刃刀片，两个刀片之间保持一个精确的距离，它的距离决定着切割样品的准确宽度。由于不会有边缘损害，24mm 的切割宽度是可行的且合适的选择。

注释 1—宽度相关的主要度量单位见 ASTM D 5750。除了欧洲以外，这些“模块化”的度量单位全世界通用。若要测定略微不同宽度（如 25mm）的样品时（见 9.4 条款），则必须加以声明（见 12.5 条款）。

注释 2—可能存在多个供应商，见附录 B。

5.2 剂量分配器，用于溶剂，如洗瓶。

### 5.3 试验板

5.3.1 试验板至少长 50 mm、宽 50 mm，厚度不低于 1.1 mm。不锈钢 302 或 304 材质需符合 EN 10088 / 2, 2R 规格要求，经过光亮退火处理。表面粗糙度的算术平均偏差为  $50 \pm 25$  nm。至少一个试验板端与表面呈 90°角。在使用之前，按 10.1.2 要求，将试验板清洁，或者用最终溶剂经过十次清洗。在使用间歇期间，保护试板表面不被划伤和污染，并按 8.1 中描述的条件保存。

### 5.4 机械辊或手工操作辊

5.4.1 钢辊直径为  $85 \pm 2.5$  mm、宽度为  $45 \pm 1.5$  mm，表面包覆有约 6 mm 厚的橡胶，邵氏硬度为  $80 \pm 5$ 。压辊表面应为无任何凸、凹偏差的真正圆柱体。压辊的质量为  $2 \pm 0.1$  千克。

5.4.2 在使用过程中，任何仪器部分都不应增加压辊的重量。压辊应该由机械移动或手工移动，其速度为  $600 \pm$  mm/min。

### 5.5 试验架和辅助仪器

5.5.1 试验架应支撑住试验板（见图 1），测试胶带，角度为  $2^\circ \pm 1^\circ$ ，垂直方向，这样当重物作用在试样上时，不会有剥离力施加在胶带上。

5.5.2 试验架将为试验板提供一个水平方向的支撑，大约在工作台上方 300mm 处。

5.5.3 夹具（剪切片段）使得重物固定在试样上，使荷载均匀分布在胶带试样宽度范围内。

#### 5.5.4 试验重物

5.5.4.1 试验重物（负荷）应为  $500 \pm 2.5 \text{ g}$  或  $1000 \pm 5.0 \text{ g}$ 。夹具的质量，如 5.5.3 所描述，应当计入总质量的一部分。

5.5.4.2 如果测试前双方达成一致，其它重物（负荷）是可以使用的。夹具的质量，如 5.5.3 所描述，应当计入总质量的一部分。

#### 5.5.5 计时系统

5.5.5.1 测量从程序启动到试样自面板分离的时间，精确到 0.5 分钟。

### 5.6 加热炉

5.6.1 强力通风炉通过一个设定程序使温度保持在设定点  $\pm 2^\circ\text{C}$  范围。

5.6.2 加热炉保持以  $30^\circ\text{C}$  /小时的恒定速率使温度从  $25^\circ\text{C}$  升到  $200^\circ\text{C}$ 。

## 6. 试剂材料

6.1 试剂的纯度——所有测试中应使用试剂级化学品。其他等级的试剂也可以使用。但要确保试剂具有足够的纯度，它的使用不会影响测定的精度。

### 6.2 溶剂

6.2.1 以下任何溶剂，可用于清洁：

6.2.1.1 二丙酮醇，无残留，工业级或更高级

6.2.1.2 甲醇（95%）

6.2.1.3 甲乙酮（MEK）

6.2.1.4 正庚烷

6.2.1.5 丙酮

6.2.2 在每次试验之前，应使用 MEK 或丙酮最后清洗

6.3 清洁材料具吸收性；外科纱布、药棉或纸巾。清洁材料在使用过程中必须不起毛，有吸收性，可溶于第 6 条款的溶剂中且不含任何添加剂，并由专门的原材料制作。

## **7. 抽样**

7.1 取样应符合 ASTM 条例 D 3715/D 3715 M 或其他双方同意的仲裁试验抽样程序。至少要抽取三个样品，取平均值。任何一个单一的数值不可被视为代表测试结果。

## **8. 条件**

8.1 样品胶带卷存放的标准条件是  $23 \pm 1^\circ\text{C}$  和  $50 \pm 5\% \text{RH}$ 。

注释 3—警告：测试人员应该知道，如果处理试验板时间过长，手上的热量会传递到试验板上。因此，在样品应用到测试面板之前、期间和之后，尽可能少地接触测试面板。

## **9. 试验样品**

### **9.1 从辊上取样**

9.1.1 在样品进行测试前，应从样品卷解开后丢弃至少三层但不多于六层的外层卷。

9.1.2 在 500 到 750 mm/s 速率的旋转辊上最少取下三个样品。如果由于宽度或其它因素导致基材粘接太强而无法按建议的速率取下样品时，则尽量按接近 500 mm/s 的速率取样。

9.2 当胶带的宽度超过测试方法中指定的尺寸时，依据 9.1.2 将从辊上移取的胶带样品卷从中心进行裁切。

9.3 解卷后应尽快使用样品（5 分钟内）

### **9.4 试验样品尺寸**

9.4.1 试验接触面积应为  $24 \pm 0.5 \times 24 \pm 0.5\text{mm}$ 。样品的长度约为 150mm。

## **10. 试验步骤**

10.1.1 程序设置加热炉起始温度为  $40^\circ\text{C}$ ，可以将加热炉预热到这个温度。

10.1.2 将 6.2.1 列出的一种溶剂喷洒在试验面板上，使用吸收好的清洁材料擦拭干燥。重复这样的溶剂清洗三次。最后使用 MEK 或丙酮擦拭。试验面板在使用前必须在这种状态下保持至少 10 分钟。不足十分钟的面板应该重新清洗。

10.1.3 样品放在试验面板一端的中间，不加任何压力让胶带精确覆盖 24×24 毫米的区域。（见图 1）

10.1.4 为了防止在解卷时裁切到试验板边缘的样品，需要在样品的自由一端之下放置另一个相同厚度或稍薄的面板，在解卷前与面板的边缘相接触。以  $600 \pm 20 \text{ mm/min}$  的速率在伸长方向解卷检测面积两次。

10.1.5 单独准备每个样品。

10.1.6 将夹具安置在有遮盖的样品自由一端，确保夹具完整伸开在样品的宽度上，使得负荷分布均匀。

10.1.7 悬挂重物前，允许  $30 \pm 2$  分钟润湿（停留）时间。

10.1.8 在试验架上安装检测装置，使测试样品的自由端垂直，确保没有剥离力作用在样品上。

10.1.9 轻轻地施加负荷（500 g 或其他商定的负荷量）到夹具上，以免引起胶带样品上突然产生冲击力。根据胶带的内聚强度，选择适合胶带的负荷，例如对于传统的苯乙烯嵌段共聚物（SBC）压敏胶粘剂，选择的负荷为 500 g，而对于较强的胶粘剂如丙烯酸压敏胶粘剂，选择的负荷为 1000 g。如果胶粘剂的类型是未知的，首先使用 500 g 负荷。如果胶带 SAFT 大于  $205^\circ\text{C}$ ，所施加的负荷可以增加，反之如果 SAFT 小于  $40^\circ\text{C}$ ，所施加的负荷则可以减小。施加负荷时要尽可能地迅速，以避免热损失，但要小心的是，不要对胶带样品产生突然的冲击力。

10.1.10 清零定时器。

10.1.11 关闭炉门，启动定时器。注意：一旦炉门关闭，在测试期间不允许再次打开。

10.1.12 程序设定保持温度在  $40^\circ\text{C}$  共 20 分钟，之后以  $30^\circ\text{C/h}$  ( $0.5^\circ\text{C/min}$ ) 升温。试验结束时，所有的负荷都已落下或者炉子已达到最高温度。

10.1.13 记录试样从试验面板上完全分离形成内聚破坏的过程时间。

## 11. 计算

如果破坏时间 (t) 是 20 分钟或更少, 则剪切破坏温度 (SAFT) 为 40°C。

如果破坏时间 (t) 超过 20 分钟但少于 350 分钟, 则 SAFT 计算为:

$$T = 40^{\circ}\text{C} + ((t - 20 \text{ min}) \times 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min})$$

其中: t 单位是 min, SAFT 单位是 °C。

上述公式:

$t \leq 20$  分钟  $< 40^{\circ}\text{C}$

20 到 350 分钟  $((0.5 \times (\text{时间} - 20) + 40)^{\circ}\text{C}$

$t \geq 350$  分钟  $> 205^{\circ}\text{C}$

破坏时间	破坏温度
小于 20	$< 40^{\circ}\text{C}$
20 到 350	$= (((\text{破坏时间}) - 20) \times 0.5) + 40$
大于 350	大于 $205^{\circ}\text{C}$

## 12. 试验报告

12.1 完整测试报告应尽可能包括产品类型、来源、厂商代码、批号、样品接收时的状况。

12.2 如果接触面积不是 24mm×24 mm, 应记录其接触面积。

12.3 如果使用的负荷不是 500 +/- 2.5 g, 应记录其使用的负荷。

12.4 如果停留时间不是 30 分钟, 应记录其停留时间。

12.5 报告应包含: 最接近的整数 °C、平均值、标准偏差、复制样品的数量和破坏模式。