

1 范围

本标准规定了纸和纸板撕裂度的测定法。

本标准适用于撕裂度在仪器范围内的低定量纸板。

本标准不适用于瓦楞纸板,但可适用于测定高度定向的纸的横向撕裂度。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 450-2002 纸和纸板试样的采取 (eqv ISO 186:1994)

GB/T 10739-2002 纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件 (eqv ISO 187:1990)

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 撕裂度 tearing resistance

将预先切口的纸(或纸板),撕至一定长度所需力的平均值。

若起始切口是纵向的,则所测结果是纵向撕裂度。若起始切口是横向的,则所测结果是横向撕裂度。结果以毫牛(mN)表示。

3.2 撕裂指数 tearing index

纸张(或纸板)的撕裂度除以其定量。结果以毫牛顿·平方米/克($\text{mN} \cdot \text{m}^2/\text{g}$)表示。

4 原理

具有规定预切口的一叠试样(通常4层),用一垂直于试样面的移动平面摆施加撕力,使纸撕开一个固定距离。用摆的势能损失来测量在撕裂试样的过程中所做的功。

平均撕裂力由摆上的刻度来指示或由数字来显示,纸张撕裂度由平均撕裂力和试样层数来确定。

5 仪器

5.1 爱利门道夫(Elmendorf)撕裂度仪,应符合附录A的规定。

5.2 仪器的调整和维护,见附录B。

5.3 仪器标尺的校准,见附录C。

6 试样处理

按 GB/T 10739 进行温湿处理。

7 试样的采取和制备

试样的采取按 GB/T 450 进行，确保所取试样没有折痕、皱纹或其他明显缺陷。如有水印，应在测试报告中注明。

试样的大小就为 $(63 \pm 0.5) \text{ mm} \times (50 \pm 2) \text{ mm}$ ，应按样品的纵横向分别切取试样。如果纸张纵向与样品的短边平行，则进行横向试验，反之进行纵向试。每个方向应至少做 5 次有效试验。

8 试验步骤

8.1 在与处理试样相同的大气条件下进行测试。

8.2 按附录 B 所述安装检查仪器。如有必要，按附录 C 校准仪器。

根据试样选择合适的摆或重锤，应使测定读数在满刻度值的 20%~80% 范围内。将摆升至初始位置并用摆的释放机构固定，将试样一半正对着刀，另一半反面对着刀。试样的侧面边缘应整齐，底边应完全与夹子底部相接触，并对正夹紧。用切刀将试样切一整齐的刀口，将刀返回静止位置。使指针与指针停止器相接触，迅速压下摆的释放装置，当摆向回摆时，用手轻轻地抓住它且不防碍指针位置。使指针与操作者的眼睛水平，读取指针读数或数字暗淡无光值。松开夹子去掉已撕的试样，使摆和指针回至初始位置，准备下一次测定。

当试验中有 1~2 个试样的撕裂线末端与刀口延长线的左右偏斜超过 10mm，应舍弃不记。重复试验，直到得到 5 个满意的结果为止。如果有两个以上的试样偏斜超过 10mm，其结果可以保留，但应在报告中注明偏斜情况。若在撕裂过程中，试样产生剥离现象，而不是在正常方位上撕裂，应按上述撕裂偏斜情况处理。

8.3 测定层数应为 4 层，如果得不到满意的结果，可适当增加或减少层数，但应在报告中加以说明。

9 计算结果

撕裂度应按式 (1) 计算。

$$F = (S \cdot P) / n \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：F —— 撕裂度，mN；

S —— 试验方向上的平均刻度读数，mN；

P —— 换算因子，即刻度的设计层数，一般为 16；

n —— 同时撕裂的试样层数。

撕裂指数应按式 (2) 计算。

$$X = F/G \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：X —— 撕裂指数， $\text{mN} \cdot \text{m}^2/\text{g}$ ；

F —— 撕裂度，mN；

G —— 定量， g/m^2 。

10 试验报告

试验报告应包括下列项目：

- a) 本标准号；
- b) 试验日期和地点，使用仪器型号；
- c) 试验试样的方向和试验次数；
- d) 撕裂度和撕裂指数，应取三位有效数字；
- e) 试验结果的变异系数；
- f) 试样撕裂的层数及撕裂试样是否偏斜或剥离；
- g) 与本标准规定的方法有何偏离。

附录 A
(标准的附录)
爱利门道夫撕裂度仪

A1 爱利门道夫撕裂度仪

仪器(如图 A1)由基架和摆锤组成,摆锤在摩擦力很小的轴承上支撑着,使其能围绕水平轴自由摆动。试样夹持在两夹子之间,其中一个夹子固定在基架上,另一个在摆上,试样被夹表面应至少为 25mm 宽, 15mm 深。

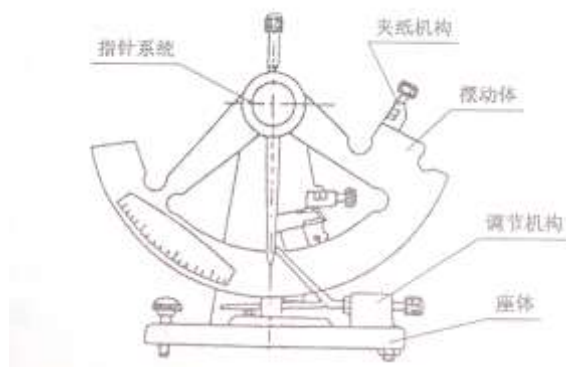


图 A1 爱利门道夫撕裂度仪

试验前将摆锤置于两夹子成水平的初始位置上,用手动停止器进行固定.此时,两夹间的距离为 (2.8 ± 0.3) mm,两个夹口在一条直线上.夹子上边缘的水平线与摆轴中心的距离应为 (104 ± 1) mm,该水平线和摆轴所在的平面与垂直方向成 $27.5^\circ \pm 0.5^\circ$ 。

本方法根据摆撕裂试样时所付出的能量进行测量.将带有指针的套筒与摆安装在同一轴上,使指针与摆的相对位置可从摆的扇形刻度盘上读取,该套筒的摩擦阻力应保持在规定的范围内(指针摩擦阻力的调整,可参见附录 B)。

指针被底座上的可调停止器挡住,该项停止器用于调节指针位置,使其能够读取撕裂试样时所做的功.并且,在不撕裂试样时,该度读数为零。

用枢轴上的刀预切试样,切口长度为 20mm,试样被撕开的距离是 (43 ± 0.5) mm。

为扩大撕裂范围,可换摆或附加重锤,但应根据所使用摆或重锤的因数进行换算。

仪器分为刻度指示和数字显示两种,其读数均对应于纸张设计层数的撕裂度。

附录 B
(提示的附录)
仪器的调整和维护

B1 检查

- 检查摆锤是否弯曲;
- 摆在初始位置时,两夹子应成一直线,夹子间距是否为 (2.8 ± 0.3) mm;
- 检查刀子是否固定紧,刀刃是否锋利无伤.刀片应在两夹子中间,与夹子顶部成一直角;
- 确保指针无损伤,并紧固在轴套上。

PERFECT INTERNATIONAL INSTRUMENT
 东莞宝大仪器有限公司
 全球服务热线 400-6677223

B2 水平调整

将仪器放在坚固无振动的台子上，闭合试样夹。用仪器底座上的水平泡调节仪器前后的水平，然后压摆的停止器，使摆轻轻地自由摆动。待摆静止后，观察摆上的标记是否与底板上的标记重合，若不重合用底座左边的支足螺丝进行调节，直至标志重合为止。

在操作过程中，指针应垂直地向上转动。

对于数字显示的仪器，仪器水平应根据说明书进行调节。

B3 零点调节

水平调整后，不夹试样空摆几次，观察指针是否指零。若指针的指示不为零，应调节指针限制器，直至调节至零点。

(注：不应改变仪器水平的调节零点)

B4 摆的摩擦

在摆的停止器距摆边缘右侧 25mm 处作一标记。将摆置于初始位置，将指针拨开使其在摆摆动时，不碰到指针停止器。当按下摆的停止器使摆自由摆动时，最轻摆不应少于 20 次；轻摆不应少于 25 次；标准摆不应少于 35 次。每次在摆摆向左边时，摆的边缘应摆过所作标记的左侧，否则应清洗、加油或检查轴承是否与仪器类型相一致。

B5 指针摩擦

调节仪器水平和指针零点，闭合空夹，并使指针指零。然后，将摆放在起始位置释放摆，当摆返回到左边以前停止它。指针偏离零位的距离应为：最轻摆 10 个标尺单位；轻摆 6 个标尺单位；标准摆 3 个标尺单位。若不在此范围内，应清洁或调整轴承表面及指针套顶针的位置。调整指针摩擦后，应重新校准零点。

B6 撕裂长度

检查撕裂长度，即试样被切后的长度应为 (43.0±0.5) mm。若不是此长度值，应调整刀的位置。

附 录 C
 (提示的附录)
仪器标尺的校准

C1 专用检查器具的校准

专用标准砝码：用测量摆升高不同的砝码所做的功来核对。比较指示标尺读数与所做的功。很多撕裂度仪有一螺丝孔可固定砝码。连接砝码重心的位置是已知的。

安装好仪器并按附录 B 校准。闭合摆上的空试样夹并装上砝码，操作仪器，测定标尺读数及与读数相对应的附加砝码重心对基准水平面的高度。

由式 (C1) 计算校正的标尺读数 Y。

$$Y = [9.807 \times m(h-H) \times 1\,000] / (0.086 \times P) \dots\dots\dots (C1)$$

PERFECT INTERNATIONAL INSTRUMENT
 式 中：Y —— 修正标尺读数（标尺单位）；
 m —— 校正的质量，kg；
 h —— 高度，m；
 H —— 摆在起始位置时，附加砝码的重心线离基准平面的高度，m；
 P —— 换算系数，即刻度的设计层数。

重复其他砝码的校准，比较不同标尺读数的（h-H）。

常规校准时可仅测定给定的附加砝码的刻度读数，读出相应的（h-H）值，计算使用该值所产生的误差。

校准值和指示标尺的读数的差别应在±1%之内，假若不是这样，应进行调整另一方法是准备一张准确的校准表，按此表调整结果。

数字显示仪器因有电子传感系统，如按上述方法校准不便，可用制造厂所提供的校准方法。

C2 其他程序

一套可校准到特定值、带有可夹到摆上试样夹中舌板的砝码，按下列步骤用这些砝码检查仪器的校准。

按附录 B 安装仪器。将摆升到起始位置，在试样夹上装上砝码。操作仪器，测定标尺上的读数。重复装上其他砝码，标尺读数应与砝码标称值的偏差在±1%之内。若不是这样，应进行调整。另一方法是准备一张准确的校准表，并按此表调整结果。