

## 纸和纸板厚度的测定

### Paper and board-Determination of thickness

#### 1 范围

本标准规定了纸和纸板厚度的测定方法。

本标准适用于各种单层或多层的纸和纸板，但不适用于瓦楞纸板。

#### 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为本标准的条文。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 451.2-2002 纸和纸板定量的测定 (eqv ISO 536:1995)

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 术语

本标准采用下列定义。

##### 3.1 厚度 thickness

纸或纸板在两测量面间承受一定压力，从而测量出的纸或纸板两表面间的距离，其结果以毫米或微米表示。

##### 3.2 单层厚度 single sheet thickness

采用标准试验方法，对单层试样施加静态负荷，从而测量出的纸或纸板的厚度。

##### 3.3 层积厚度 bulk thickness

采用标准试验方法，对多层试样施加静态负荷，从而测量出多层纸页的厚度，再计算得出单层纸的厚度。

##### 3.4 单层紧度 single sheet density

单位体积纸或纸板的质量，由单层厚度计算得出，以克每立方厘米表示。

##### 3.5 层积紧度 bulk density

单位体积纸或纸板的质量，由层积厚度计算得出，以克每立方厘米表示。

注：单层厚度常简称为厚度，单层紧度常简称为紧度。

#### 4 原理

4.1 在规定的静态负荷下，用符合精度要求的厚度计，根据试验要求测量出单张纸页或一叠纸页的厚度，分别以单层厚度或层积厚度来表示结果。

4.2 根据纸或纸板的定量和单层厚度或层积厚度，分别计算出单层紧度或层积紧度。

厚度计装有两个互相平行的圆形测量面，将纸或纸板放入两测量面间进行测量。测量过程中测量面间的压力应为  $(100 \pm 10)$  kPa，采用恒定荷重的方法以确保两测量面间的压力均匀，偏差应在规定范围内。

特殊纸或纸板按产品标准的规定，可采用不同压力进行测定。

两个测量面组成厚度计的主体，即一个测量面被固定，另一个测量面能沿其垂直方向移动。

其中一个测量面的直径为  $(16.0 \pm 0.5)$  mm，另一个测量面的直径不应小于此值，这样在测量厚度时受压测量面积通常为  $200\text{mm}^2$ 。

当厚度计的读数为零时，较小的测量面的整个平面应与较大测量面完全接触。

厚度计的性能要求，应按附录 A 指定的方法进行校准，厚度计应符合表 1 的规定。

表 1 厚度计的性能规定

厚度计性能	最大允许值
示值误差	$\pm 2.5\mu\text{m}$ 或 $\pm 0.5\%$
两测量面间平行度误差	$5\mu\text{m}$ 或 $1\%$
示值重复性误差	$2.5\mu\text{m}$ 或 $0.5\%$
注	
1 厚度计性能的最大允许值是在表里两数值中的较大者。	
2 以百分数表示误差，是指试样厚度的百分数。	
3 对于非常薄的纸，需要使用性能更好的仪器进行测定。	

## 6 试样的采取

试样的采取应按 GB/T 450 的规定进行，平均样品的张数不少于 5 张。

## 7 试样处理

按 GB/T 10739 进行温湿处理。

## 8 厚度计的校验

常用的厚度计需定期校准其示值重复性误差、示值误差及两测量面间的压力和平行度。当测量薄型纸时，应在测试温度下校对厚度计。

## 9 试验步骤

### 9.1 单层厚度的测定

将五张样品沿纵向对折，形成 10 层。然后沿横向切取两叠  $1/100\text{m}^2$  的试样，共计 20 片试样。用厚度计分别测定每片试样的厚度值，每片试样应测定一个点。如果测定单层紧度，应用天平称取 20 片试样的质量，并按 GB/T 451.2 计算出定量。

### 9.2 层积厚度的测定

从所抽取的五张样品上切取 40 片试样，每 10 片一叠均正面朝上层叠起来，制备成四叠试样。用厚度计分别测定四叠试样的厚度值，每一叠测定三个点。如果测定层积紧度，应用天平称取 40 片试样的质量，并按 GB/T 451.2 计算出定量。

### 9.3 横幅厚度差的测定

随机抽取一整张纸页，沿横向纸幅均匀切取不少于六片试样，用厚度计分别测定每片试样的厚度值。每片试样测定三个点，取其平均值作为试样的测定结果。

## 9.4 测定过程

首先调好仪器零点，将试样放入张开的测量面间。测试时慢慢地以低于 3mm/s 的速度将另一测量面轻轻地移到试样上，注意应避免产生任何冲击作用。待指示值稳定后，但应在纸被“压陷”下去前读数，通常在 2~5) s 内完成读数，应避免人为地对厚度计施加任何压力。

## 10 结果的表示

### 10.1 厚度

计算每片试样的厚度平均值，得到单层厚度。计算多层厚度的平均值，再除以层数，得到层积厚度。厚度均以毫米或微米表示，修约至三位有效数字（对于过薄的纸，可按产品标准取有效数字）。

### 10.2 横幅厚度差

绝对横幅厚度差与相对横幅厚度差分别按式（1）和式（2）进行计算。

$$S_1 = T_{max} - T_{min} \dots\dots\dots (1)$$

$$S_2 (\%) = (T_{max} - T_{min}) / T \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：S<sub>1</sub> —— 绝对横幅厚度差，mm；

S<sub>2</sub> —— 相对横幅厚度差；

T<sub>max</sub> —— 厚度最大值，mm；

T<sub>min</sub> —— 厚度最小值，mm；

T —— 厚度平均值，mm。

### 10.3 紧度

按式（3）计算紧度 D，单位为克每立方厘米。

$$D = \frac{G}{\delta} \dots\dots\dots (3)$$

式中：G —— 试样定量，g/ m<sup>2</sup>；

δ —— 试样厚度，μ m。

报告结果准确至二位小数。

如果式（3）中 G 为层积厚度试样的定量，δ 为层积厚度，则计算结果为层积紧度。

## 11 报告

试验报告应包括下列项目：

- a) 本标准号；
- b) 测量面间的压力；
- c) 纸或纸板的单层厚度值或层积厚度，根据要求报告横幅厚度差；
- d) 纸或纸板的单层紧度或层积紧度；
- e) 测定层积厚度试样的层数；
- f) 与本标准不同的情况。

附录 A  
(标准的附录)  
厚度计的校准

### A1 受压测量面的平整性

仔细擦净受压测量面表面,并使它们稍微离开一些,对着明亮的光线能看到缝隙。当从两个相互垂直的方向观察测量面时,该缝隙应是很均匀的。

### A2 施加于测量面的压力

任何适宜于校准施加压力精确度和均匀性的方法都可以使用。

### A3 厚度块规

厚度值相当于厚度计全量程的 10%、30%、50%、70%和 90%的专用或标准块规,每个块规的厚度误差不应超过 $\pm 1\mu\text{m}$ 。

### A4 测量示值的重复性误差和示值误差

A4.1 当两个受压测量面相互接触时,厚度计的读数应为零,在随后的测量过程中不应重调零点。

A4.2 张开两个受压测量面的缝隙,然后重新让其相互接触上(见 9.4),记录厚度计的读数,重复这一步骤至少五次。

A4.3 取一块符合 A3 规定的厚度块规,置于两测量面之间,然后将测量面紧靠在块规上,记录厚度计的读数,重复这一步骤至少五次。

A4.4 将其余块规逐一置于两测量面间,重复 A4.3 的操作步骤。

注:块规应单个使用不能组合使用。

A4.5 重复 A4.2 的操作步骤。

A4.6 在厚度计上读取每一块规的测定数值并计算。

a) 测量示值的重复性误差即五个或更多个读数的标准偏差;

b) 示值误差即五个或更多个读数的平均值与厚度块规之间的差值。

### A5 受压测量面的平行度

A5.1 将 A3 规定的厚度块规放入两个测量面间,并尽量使之接近一侧的边缘。然后将测量面紧靠块规,记录厚度计的读数。

A5.2 将同一块规置于两测量面间,尽量使之接近与 A5.1 正好相对的边缘。然后将测量面紧靠块规,再次记录厚度计的读数。

A5.3 在垂直通过 A5.1 和 A5.2 测量点的直径边缘上,重复 A5.1 和 A5.2 的操作步骤。

A5.4 将其余厚度块规逐一重复 A5.1、A5.2 和 A5.3 的操作步骤。

注:厚度块规应单个使用,不能组合使用。

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

按 (A1) 计算使用每一块规进的平行度误差。

$$A=0.5\sqrt{d_1^2+d_2^2} \dots\dots\dots (A1)$$

式中:  $d_1$ —— 受压测量而直径两端测量值间的差值, mm;

$d_2$ —— 与获得  $d_1$  值时的受压测量面直径相垂直的直径两端测量值间的差值, mm。