



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24328.2—2009

## 卫生纸及其制品 第2部分：厚度、层积厚度和 表观密度的测定

Tissue paper and tissue products—  
Part 2: Determination of thickness, bulking thickness and  
apparent bulk density

(ISO 12625-3:2005, MOD)

2009-09-30 发布

2010-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 前 言

GB/T 24328《卫生纸及其制品》分为以下 7 个部分：

- 第 1 部分：总则及术语；
- 第 2 部分：厚度、层积厚度和表观密度的测定；
- 第 3 部分：抗张强度、裂断时伸长率和抗张能量吸收的测定；
- 第 4 部分：湿抗张强度测定；
- 第 5 部分：定量的测定；
- 第 6 部分：吸水时间和吸水能力(篮筐浸没法)；
- 第 7 部分：球形耐破度的测定。

本部分为 GB/T 24328 的第 2 部分。

本部分修改采用 ISO 12625-3:2005《卫生纸及其制品 第 3 部分：厚度、层积厚度和表观密度的测定》。

本部分与 ISO 12625-3:2005 相比，主要差异如下：

- 用 GB/T 450《纸和纸板 试样的采取及试样纵横向、正反面的测定》代替 ISO 186:2002, MOD；
- 用 GB/T 10739《纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件》代替 eqv ISO 187:1990；
- 用 GB/T 24328.5《卫生纸及其制品 第 5 部分：定量的测定》代替 ISO 12656-6:2005, MOD；
- 将 ISO 12625-3:2005 中第 6 章并入 7.1 中，作为本部分的“6.1 样品的采取和处理”。

本部分的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国造纸工业标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国制浆造纸研究院、国家纸张质量监督检验中心、中国造纸协会标准化专业委员会。

本部分主要起草人：张青。

# 卫生纸及其制品

## 第2部分：厚度、层积厚度和表观密度的测定

### 1 范围

GB/T 24328 的本部分规定了卫生纸及其制品的厚度、层积厚度的测定方法,以及表观密度的计算方法,测定压力为 2.0 kPa。

本部分适用于卫生纸及其制品。

注:本部分用于测定卫生纸及其制品的厚度和密度。纸和纸板厚度测定的常用方法是 GB/T 451.3。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 24328 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 450 纸和纸板试样的采取及试样纵横向、正反面的测定(GB/T 450—2008,ISO 186:2002,MOD)

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

GB/T 24328.1 卫生纸及其制品 第1部分:总则及术语(GB/T 24328.1—2009,ISO 12625-1:2005,MOD)

GB/T 24328.5 卫生纸及其制品 第5部分:定量的测定(GB/T 24328.5—2009,ISO 12656-6:2005,MOD)

### 3 术语和定义

GB/T 24328.1 给出的及下列术语和定义适用于 GB/T 24328 的本部分。

#### 3.1

**单层厚度 single-ply thickness**

在规定的静态压力下,所测定的单层卫生纸的两表面间的距离。

注:单层是指未分层的卫生纸,例如直接由卫生纸纸机生产的纸。

#### 3.2

**单张厚度 single sheet thickness**

在规定的静态压力下,所测定的单张卫生纸的两表面间的距离。

注:单张是指多层或未分层的卫生纸,例如已经完成加工的卫生纸制品。

#### 3.3

**层积厚度 bulking thickness**

在规定的静态压力下,测定几张纸页的叠加厚度后,计算出的卫生纸或其制品的单张厚度。

#### 3.4

**表观密度 apparent bulk density**

单位体积的卫生纸及其制品的质量,由定量和层积厚度计算得到。

注:表观密度以  $\text{g}/\text{cm}^3$  表示。

## 4 原理

在试验过程中抽取卫生纸试样,测定其厚度,或测定卫生纸制品的成品厚度。测定时,厚度仪的一个平面固定,用于放置试样,该平面与另一平行的、施加规定压力的测量头间的距离即为试样的厚度。

## 5 仪器和设备

### 5.1 厚度仪

该仪器有两个相互平行的水平平面,平面度在 $0.001\text{ mm}$ 以内,试样放置在两平面之间。下平面(量砧)应该是固定的,上平面(测量头)可在垂直于固定平面的方向上移动。

圆形测量头的直径应为 $(35.7\pm 0.1)\text{ mm}$ ,标称面积为 $10.0\text{ cm}^2$ ,且应与量砧保持平行,平行度符合第 A.3 章的规定。

下平面用于支持试样,因此,测定过程中试样应保持平直。事实上,量砧的尺寸应比测量头直径至少大 $20\%$ 。两平面间的压力应为 $(2.0\pm 0.1)\text{ kPa}$ (参见附录 B)。

测量头下降的速度应能自动控制,且设置在 $(2.0\pm 0.2)\text{ mm/s}$ 。

仪器的最小分度应为 $0.001\text{ mm}$ 。

测量头与量砧间的开口根据仪器制造商和顾客间的协议而定。对于大多数厚度仪来说,仪器的常见开口为 $10\text{ mm}\sim 12\text{ mm}$ 时比较合适。测定单张纸或单层纸时, $2\text{ mm}\sim 3\text{ mm}$ 的开口就足够了。

### 5.2 厚度块规

这些块规用于校准厚度仪,且其厚度应为厚度仪全量程的 $10\%$ 、 $30\%$ 、 $50\%$ 、 $70\%$ 、 $90\%$ 。每个块规厚度值的精确度应高于 $0.001\text{ mm}$ 。

### 5.3 天平及附件

一台合适的天平及其附件或校准用测压元件,用于校准测量头压力,测量能力可达 $300\text{ g}$ ,精度为 $0.01\text{ g}$ 。

## 6 试样的制备

### 6.1 样品的采取和处理

按 GB/T 450 选取样品。

在 GB/T 10739 规定的 $(23\pm 1)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 2)\%$ 的标准大气下处理样品,除非协议双方另有规定,测试过程也应在该标准大气中进行。

每张试样均不应有洞眼和纸病。

试样的尺寸没有严格限制,但其任何一个方向的长度都应不小于 $80\text{ mm}$ 。应使用剪刀、裁纸刀或裁切板和压具,将较大的试样裁切至大小合适。在该操作过程中,不应向试样施压,因为压力会对厚度测定产生影响。

### 6.2 单层厚度

如果样品直接来自于纸机,则从每层样品上制备 $10$ 张试样;如果取样在加工过程中或加工完成后进行,若可行的话,可从多层产品的单层中制备 $10$ 张试样。若是后者,应注意每层在成品中的位置。

如果试样的每层间带有胶黏物或压力,不应试图使其分层。

对于多层产品,不应将来自不同位置的多层混淆成一层。

### 6.3 单张厚度

在加工过程中或加工完成后取样,由单层或多层产品制备 $10$ 张试样。

### 6.4 层积厚度

制备 $10$ 叠试样,每叠由数张纸页叠加而成,所有纸页应以相同的方向放置。

纸叠在水平方向的尺寸应足够大,可允许进行 $10$ 次独立的测定。

不应将多层产品分层。通常情况下,每叠应包含 12 层。当 12 层导致纸叠过高,超过了所用厚度仪的最大开口尺寸时,也可去掉几层,但应不少于 8 层。在所有情况下,都应报告纸页的数量和每张的层数。

## 7 试验步骤

在 GB/T 10739 规定的标准大气下,将厚度仪放置在水平无震动的台面上,并按仪器操作指南进行预热。

厚度仪的工作面应保持清洁。

检查厚度仪的零点,如需要,则调零。

按照第 A.1 章检查厚度仪的校准情况。

抬起测量头,在测量头和量砧间插入试样。在自动控制的速率下,释放测量头至试样表面。5 s 后记录厚度,准确至 0.001 mm。

重复测定其余试样,直至获得至少 10 个测定值。在 2 个或多个试样的连续读数期间,应保证工作面处于无尘状态。

如需计算样品的表观密度,则应按 GB/T 24328.5 测定样品的定量。

## 8 计算

### 8.1 单层厚度

计算 10 个(或更多)读数的平均值和标准偏差,报告单层厚度  $t_p$ ,准确至 0.01 mm,标准偏差应保留两位有效数字。

### 8.2 单张厚度

计算 10 个(或更多)读数的平均值和标准偏差,报告单张厚度  $t_s$ ,准确至 0.01 mm,标准偏差应保留两位有效数字。

### 8.3 层积厚度

计算 10 个(或更多)读数的平均值和标准偏差。分别除以每叠中纸页的张数(不是层数),报告层积厚度  $t_b$ ,准确至 0.01 mm,标准偏差保留两位有效数字。

### 8.4 表观密度

按式(1)计算表观密度  $x$ ,以  $\text{g}/\text{cm}^3$  表示:

$$x = \frac{g}{t_b} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$g$ ——定量,单位为克每平方米( $\text{g}/\text{m}^2$ );

$t_b$ ——层积厚度,单位为微米( $\mu\text{m}$ )。

报告表观密度,保留两位有效数字。

## 9 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 对 GB/T 24328 本部分编号的引用;
- b) 试验的日期和地点;
- c) 鉴别材料的所有细节,包括所接受的层数,如果需要从多层产品中测定单层厚度,则应报告单层的位置。如果需要报告多层产品的层积厚度,则应标明样品(纸页),并说明每张纸页中单层的数量,以及每叠中纸页的张数;
- d) 测定的次数和结果;

e) 任何偏离 GB/T 24328 本部分的情况,以及其他可能影响测定结果的因素。

## 10 精密度

### 10.1 通则

按照本部分的规定,在 6 个实验室测试了 4 个样品。

### 10.2 单张厚度

单张厚度的实验室比对结果,见表 1。

表 1 单张厚度的实验室比对结果

样品	单张厚度平均值/ mm	实验室间的 标准偏差 $s$ / mm	再现性 变异系数/ %	再现性极限 $R^a$ / mm
纸手帕	0.12	0.005	3.9	0.014
厨房纸巾	0.19	0.007	3.8	0.019
餐巾纸	0.18	0.005	3.0	0.014
厨房用卷纸	0.79	0.027	3.5	0.076

<sup>a</sup> 95% 的概率范围内,  $R=1.96\sqrt{2}\times s$ 。

### 10.3 层积厚度

层积厚度的实验室比对结果,见表 2。

表 2 层积厚度的实验室比对结果

样品	层积厚度平均值/mm	实验室间的 标准偏差 $s$ / mm	再现性 变异系数/ %	再现性极限 $R^a$ / mm
纸手帕	0.09	0.001	1.2	0.003
厨房纸巾	0.13	0.004	2.7	0.011
餐巾纸	0.15	0.003	1.8	0.007
厨房用卷纸	0.75	0.015	2.1	0.043

<sup>a</sup> 95% 的概率范围内,  $R=1.96\sqrt{2}\times s$ 。

### 10.4 表观密度

表观密度的实验室比对结果见表 3。

表 3 表观密度的实验室比对结果

样品	表观密度平均值/ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	实验室间的 标准偏差 $s$ / ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	再现性 变异系数/ %	再现性极限 $R^a$ / ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
纸手帕	0.18	0.003 2	1.8	0.008 3
厨房纸巾	0.16	0.005 4	3.5	0.013 9
餐巾纸	0.27	0.005 8	2.1	0.016 2
厨房用卷纸	0.07	0.002 0	2.8	0.055 9

<sup>a</sup> 95% 的概率范围内,  $R=1.96\sqrt{2}\times s$ 。

**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**测 定 条 件**

### A.1 校准

应经常检查厚度仪的精度,若仪器使用频率很高,建议使用一个厚度块规进行日常检查,并每月检查工作面的平行度和测量头压力。规范的精度确认、工作面的平行度、工作面平面度和测量头压力的校准方法分别见第 A.2 章、第 A.3 章、第 A.4 章和附录 B。

所用的厚度块规应能反映日常测定产品的厚度。

在 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 下检查厚度仪。

### A.2 精度

用一张清洁的 A4 复印纸(或等效物品)在受压平面间滑过,用以清洁受压平面。将仪器调零,在测量头和量砧间插入一个厚度块规(见 5.2),读其示值。每次只使用一个块规。分别在全量程读数的大约 10%、30%、50%、70%、90%处读取示值。

在每个厚度情况下,其示值误差均不应大于 0.003 mm 或读数的 $\pm 0.5\%$ ,取较大者。

重新调零,用块规重复检查,其变动性不应大于 0.003 mm 或读数的 $\pm 0.5\%$ ,取较大者。

### A.3 工作面的平行度

按下述方法测定工作面的平行度。

- a) 选择一个厚度块规(5.2),分开测量面,插入块规,测量头应距块规一侧的边缘约 2 mm;使测量面与块规接触,读取厚度仪读数;
- b) 分开测量面,插入块规,测量头应距与 a)中相对的另一侧边缘约 2 mm;使测量面与块规接触,再次读取厚度仪读数;
- c) 计算 a)和 b)中读数的差值  $d_1$ ;
- d) 在与 a)和 b)中测定点连线垂直的直径上,用同样的厚度块规重复 a)和 b)的操作,测量头应距块规一侧的边缘约 2 mm;
- e) 计算 d)中读数的差值  $d_2$ ;
- f) 依次使用剩下的每个厚度块规重复以上步骤;
- g) 利用读数时使用的每个厚度块规,按式(A.1)计算平行度误差:

$$x = 0.5 \sqrt{(d_1^2 + d_2^2)} \dots\dots\dots(\text{A.1})$$

式中:

$x$ ——平行度误差,单位为毫米(mm);

$d_1$ ——a)和 b)中读数间的差值,单位为毫米(mm);

$d_2$ ——d)中读数间的差值,单位为毫米(mm)。

在每个厚度情况下,平行度误差  $x$  均不应超过 0.000 4 mm。

### A.4 工作面平面度

按下述步骤检查测量面:

——仔细清洁厚度仪的工作面(见第 A.2 章);

——微微抬起测量头,迎光检查缝隙;

——分别在垂直方向检查该缝隙。

从两个方向观察缝隙时,应完全一致。

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**测量头压力的校准**

任何满足精度要求的校准方法均可使用。测量头压力为 $(2.0 \pm 0.1) \text{N}$ 。

下面提供了校准测量头压力的三种方法：

- a) 将一条细线穿过厚度仪顶部，系在测量头上，使用一个校准用弹簧秤或杆式天平，拿走一个托盘后测定压力。需考虑拿走的托盘和增加的细线的质量。
  - b) 使用一个金属盘制成的马镫支撑测量头，马镫中间留有一个比测量头大的洞眼，底部金属盘的厚度约等于试样的平均厚度。对于杆式天平，用拿走托盘后的一个悬臂将马镫挂起，测定力的大小。应考虑被拿走的托盘与马镫的质量差。
  - c) 与 a) 或 b) 相同，但使用一个校准用测压元件，并使用一个刚硬的支撑座。
-