

## 前言

本标准是对原专业标准ZBY32 033—1990《出口纸和纸板检验规程》的修订。本标准在格式上按照GB / T1.1—1993《标准化工作导则 第1单元：标准的起草与表述规则 第1部分：标准编写的基本规定》的要求进行编写。

本标准修订过程中，增加了近年来出现的使用新型仪器的测试方法，调整了物理性能测试项目的试样尺寸，简化了试样操作程序和试验结果的计算，使本标准更加科学、完善，具有可操作性，更加适应我国进口纸和纸板检验的需要。

本标准自实施之日起，同时代替ZBY32 033—1990。

本标准由中华人民共和国国家出入境检验检疫局提出并归口。

本标准起草单位：上海出入境检验检疫局、天津出入境检验检疫局。

本标准主要起草人：程彪、石文、郑飞华。

## 1 范围

本标准规定了纸和纸板的取样、样品处理、外观检验、物理性能检验方法和结果计算。

本标准适用于进出口纸和纸板的检验。

本标准不适用于瓦楞纸板的检验。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准的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 1541—1989 纸和纸板尘埃度的测定法

ISO 1924 / 1—1983 纸和纸板—抗张强度的测定 第1部分：恒速加荷法

ISO1924 / 2—1985 纸和纸板—抗张强度的测定 第2部分：恒速拉伸法

ISO 2469—1977 纸、纸板和纸浆—漫反射因数的测定

ISO 3782—1980 纸和纸板—抗拉毛性的测定—IGT测定仪的加速法(摆式或弹簧式)

ISO 3783—1980 纸和纸板—抗拉毛性的测定—IGT测定仪的加速法(电动式)

## 3 定义

本标准采用下列定义。

### 3.1 定量 basis weight

纸或纸板每平方米的质量，以g / m<sup>2</sup>表示。

### 3.2 厚度 caliper

纸或纸板在恒定荷重下测出的这面至另一面的距离，以mm或μm表示。

### 3.3 紧度 density

每立方厘米的纸或纸板的质量，以g / cm<sup>3</sup>表示。

### 3.4 白度 brightness

白色或接近白色的纸或纸板表面为主波长457nm蓝光的反射因素。

### 3.5 不透明度 opacity

单张试样衬以全吸收的黑垫时对绿光的反射率与完全不透明的若干层试样的相应反射率之比。

### 3.6 平滑度 smoothness

#### 3.6.1 别克法平滑度 Bekk smoothness

在特定接触状态和一定的压差下，在试样面和环形板之间由大气泄入一定量空气所需要的时间，以s表示。

#### 3.6.2 本特生法粗糙度 Bendtsen roughness

试样在一定的压力下与测头金属环面相接触，环内恒压空气通过接触面的流速，以mL/min表示。

#### 3.6.3 斯姆思特法平滑度 smooster smoothness

在一个标准大气压下(真空度为760mmHg)，测头与试样面相接触，空气通过测头与试样的接触面所引起的真空度下降量，以mmHg表示。

### 3.7 Cobb法施胶度 degree of sizing(Cobb)

在规定条件下，一定面积的纸和纸板在规定的时间内吸收水的质量，以g/m<sup>2</sup>表示。

### 3.8 透气阻力 air permeability

在一定的压缩空气作用下，一定体积的空气通过试样所需要的时间，以s表示。

### 3.9 抗张强度 tensile strength

单位宽度的纸或纸板在断裂前所能承受的最大张力，以kN/m表示。

### 3.10 伸长率 stretch

纸或纸板试样被拉伸至断裂时的伸长对原试样长度的百分率，以%表示。

### 3.11 裂断长 breaking length

一定宽度的纸条，由于本身的质量将纸断裂时所需纸的长度，以km表示。

### 3.12 MIT耐折度folding endurance(MIT)

纸或纸板在一定张力下所能承受135° 往复折叠的能力，以双折叠次数表示。

### 3.13 撕裂度 tearing strength

继续撕开已切口的纸或纸板至一定长度所需的力，以mN或gf表示。

### 3.14 耐破度 bursting strength

在单位面积上所能承受的垂直于试样表面均匀分布的最大压力，以kPa或kg/cm<sup>2</sup>表示。

### 3.15环压强度ring crush resistance

一定尺寸的试样，插入环形槽内，在两测量板之间进行压缩，在压溃时所能承受的最大压力，以N或kgf表示。

### 3.16 平压强度 flat crush resistance

在一定的温度和压力下，将瓦楞原纸制成槽纹型试样后，在环压仪上压溃时所需的力，以N或kgf表示。

### 3.17挺度 stiffness

在一定条件下弯曲38mm宽的纸板至15° 角的弯矩，以mN·m或g·cm表示。

### 3.18 印刷表面强度 printing strength

IGT拉毛速度。在印刷过程中，作用于纸或纸板表面的外拉力大于其内聚力而使纸或纸板表面破坏时的印刷速度，以cm/s表示。

### 3.19 尘埃度 degree of dirt

每平方米面积的纸或纸板上具有一定面积的尘埃的个数或尘埃的等值面积，分别以个 / m<sup>2</sup> 或 mm<sup>2</sup> / m<sup>2</sup> 表示。

#### 4 抽样

4.1 在整批货中任意抽取包装完整、件号不相邻的包装单位，初验样品取5件，复验样品抽样数量按表1。如合同另有规定，则按合同规定。

表1 复验样品抽样数量

到货数量，件	抽样数量，件	抽样方法
1~5	全部	随机
6~99	5	
100~399	N/20	
400以上	20	

注

1 计算抽样数量时，余数不计。

2 N为到货数量。

4, 2 如大包装中含有小包装，而小包装超过20个包装单位，对外出证时，每大包装中至少检验3个小包装单位。

#### 4.3 抽样部位

抽样部位按表2。

表2 抽样部位

包装形式	抽样部位	样品规格，cm	样品数量，张	
			品质	外观
平板纸	去掉上层3cm后开始连续抽样	50×50或整张样品	5	纸：至少500纸板：100
卷筒纸	除去卷筒外部带有破损或其他外观纸病的纸幅及至少剥去5层后横幅抽样，正确标出纵向	不小于50×55	5	5~10
卷盘纸	与卷筒纸抽法相同	盘宽×100	5~10	5~10

#### 4.4 样品要求

4.4.1 同一批到货如有两种或两种以上规格的纸张，分不同规格按4.1的规定取样，并在每张样品的边角上注明件号及合同号。

4.4.2 试样应保持平整，不得有褶皱、机械损伤，应避免太阳光照射，防止接触液体和用手直接抚摸以及其他不良影响。

#### 5 外观质量检验

##### 5.1 主要外观纸病

主要外观纸病见表3。

表3 主要外观纸病

纸病名称	特征
尘埃	在纸和纸板的表面上，肉眼可见的与纸面颜色有显著区别的黑点、黄点和棕色纤维等杂质
斑点	在纸和纸板的表面上存在与纸面的颜色区别不大，而色泽阴暗和反兆不一致的点
孔眼、破洞	在纸面上存在的完全穿透的没有纤维之处，小者称孔眼，大者称破洞
透光点、透帘	在纸面上纤维层较薄，但未完全穿透，其透光度较纸页其他部分为大的点子，即半透明点，小者称透光点，大者称透帘
折子	纸页在干或湿的情况下，经折叠或重叠形成的能分开或分不开的折痕，在张力作用下能伸展开的称活折子，反之为死折子
皱纹	纸面表面呈现凹凸不平的现象，按其外表性可分为鼓泡、泡泡纱皱纹、细斜皱纹、波状纹和卷取皱纹等
硬质块	在纸页上存在的质地坚硬、高出纸面的块状物质或粗枝状物质如木屑、木节、金属块、纤维束和浆疙瘩等
花色	在同一批产品中，白度不一致或色调不一致
压痕	由于木夹不平，打包加压过大或压力不均，使纸面呈现出木板压出凹凸不平的痕迹

##### 5.2 外观质量指标

5.2.1 纸张表面应平整，纤维组织应均匀，不允许有死折子、破洞、硬质块、油污、残缺破损等。

5.2.2 印刷纸除符合5.2.1外，还不允许有孔眼、皱纹、斑点、浆疙瘩、裂口、活折子、条痕、花色等纸病。

5.2.3 尘埃度必须符合表4的规定。

表4 尘埃度的规定指标

品名	指标, 个/m <sup>2</sup>
新闻纸	0.5~4.0mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于150（其中1.5~4.0mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于20）； 大于4.0mm <sup>2</sup> 的尘埃不允许存在
铜版纸	0.2~1.0mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于16（单面）或小于等于24（双面）； 大于1.0mm <sup>2</sup> 的尘埃不允许存在
胶版纸	0.2~0.5mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于50； 0.5~1.5mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于5； 大于1.5mm <sup>2</sup> 的尘埃不允许存在
白板纸	0.3~1.5mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于20； 大于1.5mm <sup>2</sup> 的尘埃不允许存在
描图纸	0.05~1.00mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于50（其中0.5~1mm <sup>2</sup> 的尘埃小于等于20）； 大于1.00mm <sup>2</sup> 的尘埃不允许存在

### 5.3 检验方法

#### 5.3.1 迎光检查

将纸张迎着光源照看或放在装有日光灯的玻璃台上照看，光线透过纸页，视检纸的匀度、孔眼及透光点等。注意视线要与光源在同一水平上，但方向相反。

#### 5.3.2 平视检查

将纸平放在桌上，在室内光线充足的条件下进行检查，眼睛距离纸面35cm左右，目光正对着纸面，检查有否折子、皱纹、斑点、尘埃等。

#### 5.3.3 斜视检查

将纸置于斜面上或用双手把纸的一面提高些，借反射光从不同角度斜视，检查各种条痕、玻璃纸的皱纹和纸面起毛等。

#### 5.3.4 手摸检查

用手摸纸面，检查如硬质块、浆疙瘩和白砂子等颜色与纸面一致，视检不易发现的纸病。

#### 5.3.5 尘埃度检验

尘埃度的测试方法按照GB/T 1541的规定。

## 6 物理性能测试

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 样品的预处理条件

样品应放在相对湿度20%~35%、温度不高于40℃的大气中处理24h。若已知温、湿度处理后的平衡水分含量与由吸湿作用达到平衡水分含量相等，可不进行预处理。

#### 6.1.2 标准大气条件

温度(23±1)℃、相对湿度(50±2)%。合同另有规定的，按照合同的规定。

6.1.3 样品悬挂在标准大气条件下，直到水分平衡(当前后相隔1 h以上的二次样品称重变化不大于0.25%时，才算达到平衡)。

物理性能的测试均需标准温、湿度下进行。

### 6.2 纵、横向和正、反面的鉴定

纸与纸板分纵、横两个方向和正、反两个表面，与造纸机卷纸方向平行的方向为纵向，垂直于造纸机卷纸方向的为横向。贴向造纸机铜网的一面反面(网面)，另一面为正面(毯面)。

#### 6.2.1 纵、横向的鉴别

6.2.1.1 纸张表面的纤维排列方向，特别是反面(网面)上的大多数纤维是沿纵向排列的。

6.2.1.2 将原试样的边平行地切取两条互相垂直的纸条，长约200mm，宽约15mm，然后将其重叠后用手指捏住一端使成水平，若两纸重合，则上面的一条为纵向，反之，下面的一条为纵向。

6.2.1.3 原试样的边平行的切取一50mm×50mm的试片或直径为15mm的圆片，并标出相当于原试样的边的方向，然后将试片漂浮在水面上，试片卷曲时轴的方向为纵向。

## 6.2.2 正、反面鉴别

在良好的光线下比较纸的两个面或用水(或弱碱液)把纸页润湿，弯曲数次后立即在良好的光线下观察纸的两面，铜网印迹清晰的一面为反面，印迹较浅而且不均匀的一面为正面。

## 6.3 定量

### 6.3.1 仪器和用具

6.3.1.1 切纸刀：切出试样的面积与已知面积相比，要求每100次中至少有95次误差范围在±1%以内。

6.3.1.2 天平：在称重的范围内，测量结果与实际质量之差在0.5%以内，灵敏度为±0.2%，并有防止气流的装置。

### 6.3.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理的至少五件样品中切取不少于20个试样，每个试样的尺寸最好为200mm×250mm，尺寸精度0.5mm；或者在每件样品上切取等效面积为100cm<sup>2</sup>的试样1个，尺寸精度1%。从每件样品取下试样数量应相同。

### 6.3.3 测试

称出每个试样的质量，称量精度0.2%。

### 6.3.4 结果计算

6.3.4.1 计算每个试样的定量，以g/m<sup>2</sup>表述，按式(1)计算：

$$G=M/A \times 10\ 000 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：G—纸或纸板的定量，g/m<sup>2</sup>；

M—试样的质量，g；

A—试样的面积，cm<sup>2</sup>。

计算结果修约至三位有效数字。

6.3.4.2 以所有试样定量的算术平均值表示测试结果。计算结果修约至三位有效数字。

## 6.4 厚度和紧度

### 6.4.1 仪器

厚度计：测量面积(200±5)mm<sup>2</sup>，试验压力(100±10)kPa，两测量面的平行误差0.005mm，刻度值精度±1μm，并保持良好的重现性。

注：若有特殊规定，可采用(50±5)kPa的试验压力。

### 6.4.2 仪器校准

测试前，校准厚度计的零点，并在测试过程中，反复校准零点。

### 6.4.3 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取80mm×80mm的试样10个，也可使用定量测试后的试样。

### 6.4.4 测试

把单张试样放入张开的测量面间，将上测量面轻轻地压到试样上，切勿产生任何冲击作用，待指针稳定后读取读数。对每个试样进行一次测定。测量点离试样的边缘不应小于40mm。

若有特殊规定，用于计算紧度的厚度可用多层测试(最少5层，最好10层)，但须在试样报告中注明。

#### 6.4.5 结果计算

6.4.5.1 厚度：以所有测定值的算术平均值表示测量结果，单位为 $\mu\text{m}$ ，修约至整数。

6.4.5.2 紧度：按式(2)计算：

$$D=W/d \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：D—紧度， $\text{g} / \text{m}^3$ ；

W—平均定量， $\text{g} / \text{m}^2$ ；

d—平均厚度， $\mu\text{m}$ 。

计算结果修约至二位小数。

#### 6.5 白度

##### 6.5.1 仪器

6.5.1.1 白度计：应符合ISO 2469—1977附录A的规定。

6.5.1.2 工作标准：至少须经过ISO三级参考标准(参见ISO 2469)的校正。

##### 6.5.2 仪器校准

打开电源，预热至仪器达到稳定状态。用工作标准校准仪器。

##### 6.5.3 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取 $75\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的试样至少10个，将其叠在一起，正面向上，试样的层数以测试时不透光为准。也可采用定量测试后的试样。在叠合的试样顶部和底部放一张附加试样加以保护，以避免污染和不必要的暴露。

##### 6.5.4 测试

将一叠试样放置在测试孔处，取下顶部的保护纸样，按仪器测试键，测量试样顶层面的白度，读取测定值，准确至0.1%。将上面测过的一张试样移到底面，依次测定。如需要正反面分别测量时，则将试样翻转一下，在另一面重复以上操作。

##### 6.5.5 结果计算

以所有测定值的算术平均值表示测试结果，精确至0.5%。

#### 6.6 不透明度

##### 6.6.1 仪器

6.6.1.1 白度计：应符合ISO 2469—1977附录A的规定。

6.6.1.2 工作标准：至少须经过ISO三级参考标准(参见ISO 2469)的校正。

6.6.1.3 黑筒：一个内衬黑绒的空心圆筒，其光反射因数小于0.5%。

##### 6.6.2 仪器校准

打开电源，预热至仪器达到稳定状态。用工作标准校准仪器。

##### 6.6.3 试样制备

与6.5.3相同。

##### 6.6.4 测试

取下顶部的保护纸，从一叠试样中取出顶部的一张试样置于黑筒上，放置于白度计测试孔处，按仪器测试键，测量 $R_0$ ；将该试样放回整叠试样的顶部，将整叠试样放置于白度计测试孔处，按仪器测试键，测量 $R_\infty$ ；均准确至0.1%。如仪器直接显示不透明度的值，则记录该值，否则分别记录 $R_0$ 和 $R_\infty$ 值。按上述操作，依次测定其他试样，如需要正、反面分别测试时，则将一叠试样翻转一下，对另一面重复以上操作。

6.6.5 结果计算

6.6.5.1 如记录的是不透明度值，则以所有记录值的算术平均值表示测定结果，精确至0.5%。

6.6.5.2 如记录的是 $R_0$ 和 $R_\infty$ 值，则分别计算所有 $R_0$ 和 $R_\infty$ 的算术平均值，按式(3)计算不透明度：

$$X = R_0 / R_\infty \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：X—不透明度，%；

$R_0$ —单张纸(纸背衬黑筒)反射因数的平均值；

$R_\infty$ —内在光反射因数的平均值。

结果精确至0.5%。

6.7 平滑度

6.7.1 别克(Bekk)法

6.7.1.1 仪器

别克平滑度仪：主要参数见表5。

表5 别克平滑度仪主要参数

项目	单位	主要参数	极限偏差
试样上所加压力	KPa	100	+2
环型测量面外径	mm	37.4	±0.1
环型测量面内径	mm	11.3	±0.1
环面积	cm <sup>2</sup>	10	±0.05
仪器容积	mL	总容积380	±8
		小容积38	±0.8

6.7.1.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取试样10个，每个试样面积应大于压力板的面积，但是不能超过297mm×210mm。也可使用经定量测试后的试样。

6.7.1.3 测试

校准仪器水平，检查仪器密封性。将试样置于玻璃测量面上，选择容积开关，按下仪器测试键，读取测定值。每一试样只能测定一次。

6.7.1.4 结果计算

以所有测定值的算术平均值表示测试结果，根据选定的容积，计算结果分别修约至一位小数或整数。

6.7.2 本特生(Bendtsen)法

6.7.2.1 仪器

本特生粗糙度仪：技术参数见表6。

表6 本特生粗糙度仪技术参数

项目		单位	技术参数		
流量计测量范围		mL/min	0~150	100~100	200~3000
进气压强		mm水柱	75	150	225
粗糙度测量头	接触压强	kg/cm <sup>2</sup>	1.22	1	0.75
	接触环外径	mm	32.1±0.1		
	接触面积	cm <sup>2</sup>	0.15		
	接触环内径	mm	31.5±0.2		
	质量	g	267±2		

测量板：平面玻璃板。

调节空气用的玻璃瓶：容积10L。

### 6.7.2.2 仪器校准

检查仪器的密封性及测量头压环是否平整。将测量头放在平面玻璃板上，打开电源，通入空气时放150mm水柱的调压砝码在固定支柱上，并使其转动，拨到低量程的流量计，这时流量计内浮子在不升起的位置即是零点。

### 6.7.2.3 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取试样10个，试样尺寸最小为75 mm×75mm。也可使用定量测试后的试样。

### 6.7.2.4 测试

将试样置于平面玻璃板上，测量面朝上，开动仪器，将150mm水柱的调压砝码放在固定的支柱上并使其转动，拨动通气阀门，使空气通过适合范围的流量计，把测量头轻轻地放在试样上，流量计管内的浮子升起后停止在一点。该点指示的刻度值即为试样的粗糙度。每一试样只能测定一次。

测定时浮子的量程值应在大于10%和小于90%的范围内。

测试完毕先取下调压砝码后再切断电源开关。

### 6.7.2.5 结果计算

用算术平均值表示测试结果，单位为mL / min，计算结果修约至整数。

## 6.7.3 斯姆思特(Smooster)法

### 6.7.3.1 仪器

斯姆思特平滑度仪：技术参数见表7。

表7 斯姆思特法平滑度仪技术参数

项目	单位	技术参数
测试头质量	Kg	1.7±0.1
测试头上环的宽度	mm	0.4
对试验面的压强	kg/cm <sup>2</sup>	1
水银柱的孔径	mm	0.75

### 6.7.3.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取试样10个，试样尺寸最小为60mm×60mm。也可使用定量测试后的试样。

### 6.7.3.3 测试

打开电源，校准仪器零点。将试样被测面向上放到测试台上，然后把测量头放在试样上，用手指按住测试头的侧气孔(空气流入口)约5s后手指离开，水银压力计里的水银柱快速下降，经过2—3次振动趋于稳定后，读出刻度尺上的指示值，即为试样的平滑度。提起平滑度仪测量头，取出试样，再放入新的试样，重复以上操作，每一试样只能测试一次，测试完毕关闭真空泵，将测量头放回原处。

### 6.7.3.4 结果计算

以所有测量值的算术平均值表示测试结果，单位为mmHg。计算结果修约至整数。

## 6.8 施胶度—可勃(Cobb)法

### 6.8.1 仪器和用具

可勃吸收仪：金属圆筒内径(112.8±0.2)mm，高约50mm，试验面积(100±0.2)cm<sup>2</sup>。

光滑的金属辊：长度20cm，质量(10±0.5)kg。

吸墨纸：定量(200~250)g / m<sup>2</sup>。

天平：精度千分之一。

量筒：容积100mL。

秒表：精确度0.1s。

蒸馏水或去离子水：在测试过程中必须保持水温在规定的温湿处理和测试的温度下。



### 6.8.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取125mm×125mm的试样5个。

### 6.8.3 测试

称取各试样的原始质量 $w_1$ 并记录。

将试样放在可勃吸收仪的胶垫上，被测面向上，将金属圆筒放在试样上，拧紧夹子，注入100mL±5mL的蒸馏水或去离子水于金属圆筒内，立即开动秒表，按表8规定的时间将水倒出，松开夹子，将试样夹在两层吸水纸中间，用金属辊来回滚压一次，吸除试样表面多余的水分至无光亮，将试样从吸水纸中取出，迅速称重 $w_2$ 。

注：应将试样压紧，不得有水从圆筒下渗出，未湿润部分不得沾染有水的痕迹。

表8 试验时间

记号	标准试验时间, s	倒水时间, s	完成吸水时间, s
Cobb30	30	20	30
Cobb60	60	45	60
Cobb120	120	105	120
Cobb300	300	285	300

### 6.8.4 结果计算

每个试样的施胶度S按式(4)计算，计算结果修约至一位小数。

$$S = (w_2 - w_1) \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：S—每个试样的施胶度，g / cm<sup>2</sup>；

$w_1$ —润湿前试样的质量，g；

$w_2$ —润湿后试样的质量，g。

然后以所有试样的施胶度的算术平均值表示测试结果，计算结果修约至一位小数。

## 6.9 透气阻力—葛莱(Gurley)法

### 6.9.1 仪器

葛莱透气阻力仪：主要参数见表9。

表9 葛莱透气阻力仪主要参数

项目		单位	主要参数
外筒	高度	mm	254
	内径	mm	82.6
内筒	内径	mm	74.1
	外径	mm	76.2
	高度	mm	254
	质量	kg	567±0.5
总容量		mL	350
圆夹板	孔径	mm	28.66
	厚度	mm	0.8
橡皮垫圈	内径	mm	28.6±0.1
	外径	mm	34.9±0.1
轻油	粘度	mPa·s	60~70(38℃)
	闪点	℃	>135

### 6.9.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取50mm×100mm的试样10个。也可使用定量测试后的试样。

### 6.9.3 测试

调节仪器至水平，打开电源，选择量程。提起内圆筒，并用支架撑住。将试样正面朝上，夹紧于上下夹环中间，放下支架使内圆筒浮在油内，读取测试值。

每个试样只能测定一次。

注：对于透气阻力太大或太小的试样，可以空气流量改为50mL或大于100mL。计算结果时应换算成标准容积。

#### 6.9.4 结果计算

用所有测量值的算术平均值表示测试结果，单位为s。若结果小于10s，计算结果修约至一位小数，否则保留二位有效数字。

#### 6.10 抗张强度和伸长率

##### 6.10.1 仪器

拉力机：恒速加荷型或恒速拉伸型。恒速加荷型的拉力机应符合ISO 1942 / 1—1983中第5章的要求，恒速拉伸型的拉力机应符合ISO 1942 / 2—1985中第5章的要求。

切纸刀：精度±0.1 mm。

##### 6.10.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取宽度(15±0.1)mm、长度约250mm纵、横向试样各10个。

##### 6.10.3 测试

按仪器使用说明书要求检查和调整，使仪器处于正常状态。将夹头的间距调节至180mm±0.1mm或选择合适的夹头间距，将试样平行地置于两个夹头间，将固定端的夹头拧紧，然后用手给予轻微张力，把试样拉直，再拧紧自由端的夹头。

对恒速加荷型的拉力机，先作试探试验，选择出使试样在(20±5)s内断裂的加力速率。

对恒速拉伸型的拉力机，将拉伸率调节至(20±5)mm / min。

按动拉伸按钮，开始测定，直至试样断裂，记录所施加的最大作用力和断裂时的伸长。试样若在夹子

内部或距夹口10mm以内断裂，表示试样夹持不正，此结果应作废。

注

1 特种纸的质量标准要求：厚纸板定量在600g / m<sup>2</sup>以上要采用宽(50±0.5)mm试样两夹头的距离(100±0.5)mm。

2 玻璃纸可采用试样宽(15±0.1)mm，夹头间距100mm，下降速度300mm / min。

##### 6.10.4 结果计算

6.10.4.1 按纵、横方向分别计算所有试样的作用力的算术平均值。

6.10.4.2 按式(5)、(6)和(7)分别计算在纵、横方向上的抗张强度、断裂长和抗张指数。计算结果修约

至三位有效数字。

$$S = F / W \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$L_B = S / (9.81 \times G) \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$Y = S / G \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：S—抗张强度，kN / m；

F—平均作用力，N；

W—试样宽度，mm；

L<sub>B</sub>—断裂长，km；

G—平均定量，g / m<sup>2</sup>；

Y—抗张指数，N · m / g；

9.81—g与N的换算系数。

6.10.4.3 按纵、横方向，计算所有试样的伸长的算术平均值，按式(8)计算伸长率。计算结果修约至一位小数。

$$L_p = L_1 / L_0 \times 100 \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：L<sub>p</sub>—伸长率，%；

L<sub>1</sub>—平均伸长，mm；

L<sub>0</sub>—试样的试验长度，mm。

注：一些新型的拉力机可以直接显示抗张强度、裂断长、抗张指数和伸长率，则只需按纵、横方向，以所有测定值的算术平均值来表示测试结果。

6.11 耐折度(MIT)

6.11.1 仪器

MIT式耐折仪：主要技术参数见表10。

表10 MIT式耐折仪主要技术参数

项目	单位	技术参数
弹簧张力	kgf	0.5~1.5
折叠角度	(°)	135±2
折叠速度	次/min	175±25
折叠头的宽度	mm	>19
折口的圆弧半径	mm	0.38±0.02
折叠夹头缝口距离	mm	0.25
		0.50
		0.75
		1.00

6.11.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取(15±0.1)mm、长140mm纵、横向的试样各10个。

6.11.3 测试

打开电源，预热至仪器达到稳定状态。将计数器拨至零位，调节所需要的弹簧张力，选择试样厚度所需要的夹头，将试样垂直地夹紧于测定器的上下夹头间，松开弹簧固定螺丝，观察弹簧张力指针是否在1kg或1.5kg的位置，开始往复折叠至试样折断，读取计数器的指示值即为135°双折次数，进行下一次试验，重复上述操作。

6.11.4 结果计算

按纵、横方向，以所有测定值的算术平均值表示测试结果。计算结果修约至整数。

6.12 环压强度(RCT)

6.12.1 仪器和用具

压溃仪主要技术参数如下：

上压板的下降速度为(12.5±2.5)mm/min；下压板平行度不大于千分之一；上板、下板相对表面应平正，上压板侧向晃动不超过0.5mm；

试样座内径(49.3±0.05)mm，深度(6.35±0.25)mm，内盘的直径根据试样的厚度不同而有不同的规格，见表11。

表11 内盘直径的选择表mm

试样厚度	盘的直径
0.15~0.17	48.8±0.05
0.17~0.20	48.7±0.05
0.20~0.23	48.6±0.05
0.23~0.28	48.5±0.05
0.28~0.32	48.3±0.05
0.32~0.37	48.2±0.05
0.37~0.42	48.0±0.05

专用切纸刀：刀口宽度的精度±0.1 mm、长度的精度±0.5mm。

### 6.12.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的样品上，按纵、横向方向，使用专用切纸刀切取宽度为(12.7 ± 0.1)mm、长度为(152±0.5)mm的试样各10个，试样长边的平行度不大于0.015mm。

6.12.3 测试执行打开电源，预热至仪器达到稳定状态。将试样逐条插入所需一定厚度的试样座内，并将试样座置于下压板的中心部位上，按下测试键，进行测试，直至试样压溃，记录仪器显示的最大压力。

注

- 1 切取试样的方向要正，不可偏斜。
- 2 试样插入环行沟槽内，必须使试样的下边插到槽底。
- 3 应一半正面朝里，一半反面朝里，把试样插入环行槽内。

### 6.12.4 结果计算

按纵、横方向，以所有测定值的算术平均值表示测试结果，计算结果修约至整数。

## 6.13 平压强度(CMT)

### 6.13.1 仪器和用具

压溃仪：同6.12.1，上下两压板用极细的金刚砂纸包裹并保持平整，使试验时试样不能滑动。

专用切纸刀：同6.12.1。

槽纹仪：即压楞试验仪，其技术要求如下：

- a) 压楞辊为一对A型楞状的齿轮；
- b) 压楞盘厚度(16±1)mm，外径(228.5±0.1)mm；
- c) 压楞盘齿数84个，齿深度(4.75±0.05)mm；
- d) 压楞盘直径由一端谷到另一端谷219.1mm；
- e) 两盘间压力(10±1)kg；
- f) 压楞盘速度(4.5±1)r/min；
- g) 压楞盘受热温度(177±5)℃。

压楞后试样处理装置技术要求如下：

齿规宽度至少19mm，9个齿峰，10个齿谷，齿间距(8.50±0.05)mm，齿高为(4.75±0.05)mm。

齿梳宽度至少19mm，10个齿梳，高(2.4±0.1)mm。

一块金属板长150mm，宽25mm，厚0.8mm。

胶带宽度至少16mm。

### 6.13.2 试样制备

同6.12.2。

### 6.13.3 测试

打开槽纹仪和压溃仪的电源，分别预热至仪器达到稳定状态。将压楞试验仪加热到(177±5)℃，启动压楞辊。将试样平直地插入两盘之间，将压楞过的试样放在齿规上。再把齿梳压在试样上，用一条约120mm长的胶带放在试样上用金属板压牢，小心抽出齿梳，将形成瓦楞的试样取下，按照标准要求(CMT<sub>0</sub>或CMT<sub>30</sub>)，立即进行压溃试验或在恒温室里处理30min后进行压溃试验。

注

1 CMT<sub>0</sub>是指试样压楞后,从胶带定瓦楞型压溃试验完毕后,要求15s完成。

2 CMT<sub>30</sub>是指试样压楞后,从胶带定瓦楞型后,在标准的温湿度下,处理至压溃试验完毕,要求30min完成。

压溃试验时,将试样置于压溃仪下压板的中间,未带胶带的面向上,按下测试键,至试样完全压溃时,读取最大压力。

注:在压溃时,发现偏斜或试样有一点与胶带脱开,测试数据即作废,重新试验。

#### 6.13.4 结果的计算

按纵、横方向,以所有测定值的算术平均值表示测试结果,计算结果修约至整数。

#### 6.14 印刷表面强度(1GT)

##### 6.14.1 仪器及辅助材料

IGT型印刷试验仪分为两类:

- a) 摆式或弹簧式应符合ISO 3782—1980中6.1的要求;
- b) 电动式应符合ISO 3783—1980中6.1的要求。
- c) 拉毛油墨:高粘度—155Pa·s;中粘度—72Pa·s;低粘度—21 Pa·s。
- d) 标准衬垫材料:衬垫厚度为(1.5±0.1)mm。
- e) 油墨吸量管:精度±0.01mL。
- f) 秒表:精确度0.1s。

##### 6.14.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的每件样品上切取长300mm、宽25mm的试样,正面、反面、纵向、横向,每一方向至少测试4条。

##### 6.14.3 测试

按仪器使用说明书要求检查及调整,使仪器处于正常状态。

用溶剂(汽油或石油醚)将油墨分布器上各辊清洗干净。

用油墨吸量管吸取2mL的油墨,然后挤出1mL油墨于聚氨酯树脂辊上,分布均匀。

开动油墨分布器,将聚氨酯树脂辊放下,同时使小型分布辊与主动铬辊接触,使油墨分布至少8 min。

将10mm宽的铝制墨盘与聚氨酯树脂辊接触运转至少90s。

将试样紧贴在标准衬垫材料上并夹紧(新闻纸和凸版纸用纸垫;胶板纸、涂料纸用胶垫),将已分布均匀油墨的墨盘放在印刷仪器上,使扇形体带着试样与墨盘接触。

调节印刷压力指示到(35±1)kg(343±10)N,放开扇形体进行印刷试验。

立即取下印刷后的试样在荧光灯下约15°角检查试样表面情况,标出印刷起点(扇形摆与墨盘初接

触面的中心点)和开始连续起毛的起点,连续起毛前个别起毛点不计。

用速度与距离标准对照表查出开始拉毛、起泡分层和撕裂点的速度,即为拉毛速度。

每试验完一条,用溶剂清洗墨盘。

每试验4条试样后即在聚氨酯树脂辊上补充0.065mL油墨,分布1min后再上墨盘继续试验。

印刷50条试样后,必须全部清洗,重新上油墨,重复上述操作。

##### 6.14.4 结果计算

按纵向正面、反面和横向正面、反面,以所有测定值的算术平均值表示测试结果。

单位为cm / s，修约至整数；单位为m / s，修约至二位小数。

注明所用的油墨粘度、印刷压力、仪器型号。

## 6.15 耐破度(Mullen)

### 6.15.1 仪器

耐破度仪：技术参数见表12。

表12 耐破度仪技术参数

仪器部件	单位	技术参数	
		低压型（纸）	低压型（纸）
上压环孔直径	mm	30.50±0.05	31.50±0.05
下压环孔直径	mm	33.10±0.05	31.50±0.05
胶膜压力	kPa	在加压使其凸出下压环上表面以上9mm时压力为30±10	在加压使其凸出下压环上表面以上10mm时压力为170~220
压力表的精度	%	在工作量程内任一点的精度为刻度盘最大量程的±0.5	在工作量程内任一点的精度为刻度盘最大量程的±0.5
加压速度	mL/min	95±5	170±15

### 6.15.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的样品上切取试样10个(复验为20个)，试样的面积应比夹盘大。也可使用定量测试后的试样。

### 6.15.3 测试

打开电源，校准仪器。将试样紧压在两压环之间，然后逐渐增加压力，直至试样破裂为止，读取压力表的读数，正反面各做5次(复验为10次)。

### 6.15.4 结果计算

#### 6.15.4.1 耐破度

以所有测定值的算术平均值表示测试结果，单位为kPa，修约至整数。

#### 6.15.4.2 耐破指数按式(9)计算，结果修约至三位有效数字。

$$X=P/G \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：X—耐破指数，kPa·m<sup>2</sup>/g；

P—耐破度，kPa；

G—纸张定量，g/m<sup>2</sup>。

## 6.16 挺度(Taber)

### 6.16.1 仪器

挺度仪：主要技术参数见表13。

表13 挺度仪技术参数

仪器部件	单位	技术参数
摆的力臂长	mm	100±0.1
试样负荷臂长	mm	50±0.1
负荷度盘		左右标有0~100分度
角度盘		左右标有15°±0.1°和7.5°±0.1°的角度刻线
角度盘转数	°/mm	200±20
调节小辊直径	mm	8.60±0.05

### 6.16.2 仪器校准

将仪器调至水平。调节角度盘，使摆的中心线和角度盘的零点和负荷度盘的零点相重合。然后将摆转至15°角位置时立即放松，任其自由摆动，这时摆的单程次数不得少于20次。

### 6.16.3 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的样品上切取长(70±1)mm、宽(38, 0±0.1)mm的试样, 纵、横向各10个。

#### 6.16.4 测试

接通电源, 校准仪器。选择适合的重砣, 使读数在负荷度盘上20%—70%的刻度之间。

把试样的一端夹紧在固定夹上, 注意使试样与摆的中心线重合, 调节小辊, 使试样和小辊之间的距离之和为(0.33±0.03)mm。向左打开开关, 使试样向左弯曲, 摆至的中心线与角度盘上的15°刻线重合时, 立即将开关拨回中间, 记录读数, 读准至半个分度; 然后向右打开开关, 使试样向右弯曲, 摆至的中心线与角度盘上的15°刻线重合时, 立即将开关拨回中间, 记录读数, 读准至半个分度。每一试样仅测定一次。换上新的试样重复上述过程。

#### 6.16.5 结果计算

按纵、横方向, 计算所有测定值的算术平均值。挺度按式(10)计算:

$$S=G \times R \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中: S—挺度, gf·cm;

G—试样正反面弯曲15°角时读数的平均值, gf·cm;

R—换算系数(根据所用重砣确定)。

或者按式(11)计算挺度:

$$S=G \times R \times 9.81/5.18 \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中: S—挺度, mN;

G—试样正反面弯曲15°角时读数的平均值, g·cm;

R—换算系数(根据所用重砣确定);

9.81—gf·cm对mN·cm的转换因数;

5.18—试样弯曲长度, cm。

计算结果修约至三位有效数字。

#### 6.17 撕裂度

##### 6.17.1 仪器和用具

撕裂度仪: APPITA-Elmendorf型或TAPPI-Elmendorf型。

专用切刀。

##### 6.17.2 试样制备

在按第4章和6.1规定取样和处理过的样品上用专用切刀按纵、横向分别切取试样10个, 每个试样中纸页的张数和试样尺寸见表14。

表14 撕裂试验的试样张数和尺寸

仪器类型	每个试样中纸页的张数	试样长度, mm	试样宽度, mm
APPITA-Elmendorf	4	62.0±0.2	50±2
TAPPI-Elmendorf	n (任意自然数)	63±0.15	76±2

##### 6.17.3 测试

对于APPITA—Elmendorf型仪器, 应选用适合的摆, 使测定值保持在刻度盘的20%~80%之间。

调整仪器至水平位置, 检查两个夹头应处在同一垂直平面并检查指针零位。将摆提升至试验位置。将网面同向的4张(或张)试样, 小心地夹在试样夹的中心, 并使每张试样的下边缘均落到夹子底部, 而后夹紧试样。

用仪器本身的切刀切开试样的初始切口。按下摆的制动器, 使摆自由摆动, 当撕裂完成, 摆往回摆时, 用手轻轻扶住, 记录读数, 精确到0.5个刻度值。

将摆和指针转回原位，移去撕裂的试样，进行下一个试验。

注：假如试验时，每件样品中有1个或2个试样的撕裂线与刀口的延线偏差超过10mm，则该数据作废，重新测试。

如超过2个，则数据保留，但应在报告中注明。

#### 6.17.4 结果计算

##### 6.17.4.1 使用APPITA-Elmendorf型仪器

按纵、横方向，计算所有测定值的算术平均值，按式(12)计算：

$$a=s \times P \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中：a—撕裂度，mN；

s—平均刻度读数；

P—摆的系数。

计算结果修约至三位有效数字。

##### 6.17.4.2 使用TAPPI-Elmendorf型仪器

按纵、横方向，计算所有测定值的算术平均值，按式(13)计算：

$$a=16 \times s/n \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中：a—撕裂度，gf；

S—平均刻度读数；

n—一次撕裂的张数；

16—仪器常数。

计算结果修约至三位有效数字。