



中华人民共和国国家标准

GB/T 22899.1—2008

纸和纸板 湿膨胀率的测定 第 1 部分:最大相对湿度增加到 68%过程的湿膨胀率

Paper and board—Measurement of hygroexpansivity—
Part 1: Hygroexpansivity up to a maximum relative humidity of 68%

(ISO 8226-1:1994, MOD)

2008-12-30 发布

2009-09-01 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 22899《纸和纸板 湿膨胀率的测定》分为两个部分：

- 第1部分：最大相对湿度增加到68%过程的湿膨胀率；
- 第2部分：最大相对湿度增加到86%过程的湿膨胀率。

本部分为GB/T 22899的第1部分。

本部分修改采用ISO 8226-1:1994《纸和纸板 湿膨胀率的测定 第1部分：最大相对湿度增加到68%过程的湿膨胀率》。

本部分与ISO 8226-1:1994相比，主要差异如下：

- 在规范性引用文件中将ISO标准引用的国际标准转化为与之相应的国家标准，即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）；
- 在规范性引用文件中将ISO标准引用的国际标准转化为与之相应的国家标准，即GB/T 451.2 纸和纸板定量的测定（GB/T 451.2—2002，eqv ISO 536:1995）；
- 在规范性引用文件中将ISO标准引用的国际标准转化为与之相应的国家标准，即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，eqv ISO 187:1990）。

本部分的附录A为规范性附录。

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：卢宝荣。

纸和纸板 湿膨胀率的测定

第 1 部分:最大相对湿度增加到 68%过程的湿膨胀率

1 范围

GB/T 22899 的本部分规定了一种在相对湿度从 $(33\pm 2)\%$ ~ $(66\pm 2)\%$ 平衡状态下测定纸和纸板吸湿膨胀率的方法。

本部分适用于一般的纸和纸板,不适用于皱纹纸和瓦楞纸板。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 22899 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 451.2 纸和纸板定量的测定(GB/T 451.2—2002,eqv ISO 536:1995)

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,eqv ISO 187:1990)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 22899 的本部分。

3.1

吸湿膨胀率 **hygroexpansivity**

已知长度的纸或纸板,在相对湿度平衡并从规定的较低值增加到规定的较高值过程中其长度发生的变化。

长度变化可表示为纸或纸板在相对湿度 50%的条件下平衡时所测长度的百分比。

注:试样收缩可认为吸湿膨胀率为负值。

4 原理

为了确保所有被测试样从相似的湿度水平到初始相对湿度,本部分包含一个在低相对湿度下的预处理步骤。

在 $(23\pm 1)^\circ\text{C}$ 、0 载荷和 $(22\pm 3)\%$ 相对湿度条件下对试样进行预温湿处理。然后在 $(33\pm 2)\%$ 和 $(66\pm 2)\%$ 相对湿度条件下,给试样加以与定量相适当的载荷,测定试样长度的变化。长度变化可表示为相对湿度为 50%时所测长度的百分比。

5 仪器和材料

5.1 柜子

带有空气循环,能够保持 GB/T 10739 规定的 $(23\pm 1)^\circ\text{C}$,在 30 min 内可以达到所要求的、均匀的

相对湿度。

- 注 1：柜子适宜放置于温度控制在 $(23\pm1)^{\circ}\text{C}$ 的环境中。
- 注 2：柜子内所有部位都会有湿度变化，除非采取额外措施能够使温度变化减少到最低程度（温度变化超过 0.4°C 就很明显）。

5.2 饱和盐溶液

按附录 A 配制的饱和盐溶液，用于提供按 5.5 规定进行测定的 $(22\pm3)\%$ 、 $(33\pm2)\%$ 和 $(66\pm2)\%$ 相对湿度。

- 注 1：可以采用其他方法产生所要求的相对湿度，但精确度要相当。
- 注 2：保持柜子处于符合 ISO 187 中规定的大气条件的实验室中，测定试样在 50%相对湿度条件下的初始长度（见 7.1）。

5.3 夹子

上夹和下夹，或用其他类似方法将试样垂直悬挂在柜子里，当试样没有受到载荷时，夹子的间距是一个固定值，最好是 $100\text{ mm}\pm1\text{ mm}$ 。要提供一个在已知载荷（见表 1）作用下使试样张紧的器具，同时能够在不撤掉载荷和不打开橱柜的情况下释放张力。

5.4 加载质量

包括测定试样时所用夹子的质量带来的载荷（见表 1）。

表 1 试验载荷

试样定量 $g/$ (g/m^2)	总的载荷/ (N/m)	等效质量(包括夹子)/ $(g/15\text{ mm})$
$g\leq125$	15 ± 1	23 ± 1.5
$125<g\leq200$	30 ± 1	46 ± 1.5
$200<g\leq275$	50 ± 1	76 ± 1.5
$g>275$	80 ± 1	122 ± 1.5

5.5 相对湿度测定仪

例如湿度探针，探针精确度 $\pm1\%$ （读数最大误差）和准确度 $\pm2\%$ （偏离实际相对湿度的最大值）。在相对湿度平衡条件下，相对湿度有 0.5% 的变化，湿度探针应能够在 10 s 内捕捉到。

- 注 1：应注意“盐雾”的腐蚀性对探针可能产生的影响。建议采用聚四氟乙烯 (PTFE) 屏或其他合适方法来保护探针。
- 注 2：湿度探针需要定期校准，最好在国家认证实验室进行。校准证明书通常提供仪器的误差。可使用该已知误差来校正测定值。

5.6 温度测定仪

用于测量橱柜中的温度。

5.7 长度测定仪

用于测量试样的长度或试样长度的变化，精度为 0.01 mm ，可以是机械或电子设备。

6 试样的制备

- 6.1 如果样品很多，则应按照 GB/T 450 的规定取样。
- 6.2 从未损坏的样品中取样，避开水印、折印及褶子，根据要求，沿纵向或横向切取至少 5 张试样。每一试样的长度要比夹子的间距大 20 mm ，且夹子间最小自由跨度为 100 mm 。试样宽度至少为 15 mm 。所切取试样的长边应与相应的测定方向平行。
- 6.3 按照 GB/T 451.2 测定试样定量。

7 试验步骤

7.1 初始长度(L₀)

设置柜子(5.1)内的夹子(5.3)之间距离至少 100 mm(偏差小于 1 mm)。夹住试样,在选定的温度(见 5.1)和相对湿度(50±2)%条件下,将未加载试样处理至少 30 min。根据表 1 轻轻施加适当载荷,记录长度测定仪(5.7)上的读数,精确到 1 mm,该长度即为 L₀。

7.2 试样的预处理

将未加载的试样在相对湿度为(22±3)%的条件下处理至少 30 min。根据表 1 轻轻施加适当载荷并记录长度测定仪上的读数。撤掉载荷并重复恒湿处理及加载测量过程,直到试样在加载长度变化读数数值之间不超过 0.02%。

注:在计算中没有用到这些读数。

7.3 吸湿膨胀率的测定

将恒湿处理条件变为(33±2)%,并记录所获得的相对湿度值。将未加载的试样在相对湿度为(33±2)%的条件下处理至少 30 min。根据表 1 轻轻施加适当载荷并记录长度测定仪上的读数。撤掉载荷并重复恒湿处理及加载测量过程,直到试样长度变化读数数值之间不超过 0.01 mm。该长度记为 L₃₃(精确到 0.01 mm)。

在相对湿度(66±2)%的条件下用同样的试验方法,将新的试样长度读数记为 L₆₆(精确到 0.01 mm)。

8 结果

相对湿度在 33%~66%之间的吸湿膨胀率按式(1)计算,以百分比表示。

$$X = \frac{(L_{66} - L_{33}) \times 100}{L_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- X——相对湿度在 33%~66%之间的吸湿膨胀率,%;
- L₀——施加适当载荷的试样在相对湿度(50±2)%时长度测定仪上显示的读数,单位为毫米(mm);
- L₃₃——施加适当载荷的试样在相对湿度(33±2)%时长度测定仪上显示的读数,单位为毫米(mm);
- L₆₆——施加适当载荷的试样在相对湿度(66±2)%时长度测定仪上显示的读数,单位为毫米(mm)。

结果精确至 0.05%,纵向与横向应按要求分别表示。

应分别计算纵向与横向测定结果的标准偏差。

9 精确度

每一测试结果都是由 5 次测定所得的平均值。下列精确度数据来源于国际上对 6 个实验室测定的 5 种纸样进行反复核对的结果。

9.1 重复性

重复性指在 95%置信区间内,单一试验室内两个试验结果之差。纵向试样测试结果的重复性介于 0.02%~0.03%之间,横向试样测试结果的重复性介于 0.04%~0.06%之间。

注 1:所提供的重复性范围是出于不同纸样平均值之间存在很大差异考虑的。

注 2:所有重复性值都为吸湿膨胀率的绝对百分比。

9.2 再现性

缺乏不同实验室的足够数据来准确评定再现性。

10 试验报告

试验报告应包含以下内容：

- a) 本国家标准编号；
- b) 鉴别样品的所有必要信息；
- c) 试验的日期和地点；
- d) 开始试验时的夹距；
- e) 试样宽度；
- f) 纵向或横向吸湿膨胀率的平均值；
- g) 纵向或横向吸湿膨胀率的标准偏差；
- h) 试验所用的温度和相对湿度测定值；
- i) 对本部分偏离和可能影响结果的所有可能因素。

附 录 A
(规范性附录)
盐溶液的制备

在恒定的温度条件下,饱和盐溶液与封闭柜子内部空气中的水蒸气达到平衡,因此可以保持恒定的相对湿度。饱和盐溶液能够吸收或释放大量水,而不改变平衡相对湿度,因此应对水蒸气的吸收或解吸作用进行适当的研究。

使用各种盐溶液就可以获得广泛的湿度条件。

因为杂质的存在会影响平衡的相对湿度,所以应用分析纯试剂和蒸馏水(或等效纯的水)来制备饱和盐溶液。通常是在比试验温度稍高的条件下,将过量的盐溶解到蒸馏水中来制备饱和盐溶液。由于某些盐能够改变自身与水的结合形式,因此应注意溶解温度不要太高。

在 23 ℃及本部分所用的相对湿度条件下,用于本部分的盐类近似溶解度值如表 A.1 所示。

表 A.1 饱和盐溶液

盐	溶解度/(g/L)	相对湿度/%
乙酸钾(KC ₂ H ₃ O ₂)	2 620	22±3
氯化镁(MgCl ₂ ·6H ₂ O)	1 700	33±2
亚硝酸钠(NaNO ₂) ^a	880	66±2
^a 警告:亚硝酸钠如果存储不当会有爆炸危险。为了安全,建议使用聚乙烯瓶存放。		