

前 言

本标准根据美国试验与材料协会 ASTM D2654: 1989 《纺织材料含水率和回潮率试验方法》、国际标准 ISO 6741. 1: 1989 《纤维和纱线—交付货物商业质量的测定—第 1 部分：质量的测定和计算》和 ISO 2060: 1994 《纺织品—卷装纱—线密度的测定—绞纱法》在标准中关于烘箱法测定纺织材料回潮率和含水率的有关规定对 GB9995-88 进行了修订，修订后的主要技术内容、试验方法与上述标准等效。

与 GB 9995-88 相比较，个性的主要技术内容如下：

- 1、取消允许使用非通风式烘箱的规定，使之与国际标准相一致；
- 2、增加与试样接近处气流速度的要求；
- 3、删除原标准附录 B 的方法精密度；
- 4、试样暴露处的温度采用 ISO 6741. 1: 1989 的规定。

本标准自和效之日起，代替 GB 9995-88。

本标准由中国纺织总会提出。

本标准由中国纺织总会标准化研究所归口。

本标准起草单位：中国纺织总会标准化研究所、上海纺织标准计量研究所。

本标准主要起草人：童金柱、霍书怀、徐鑫耀。

本标准于 1988 年首次发布，1997 年修订。

烘箱干燥法

Determination of moisture content and moisture regain of textile- Oven-drying method

1、范围

本标准规定了采用烘箱热风干燥方式测定纺织材料含水率和回潮率的方法。
本标准适用于各种纺织原材料及其制品。

2、引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准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/T3291.3-1997 纺织 纺织材料性能和试验术语 第3部分：通用

GB 6529-86 纺织品的调湿和试验用标准大气

GB 8170-87 数值修约规则

3、定义

本标准采用下列定义。

3.1 水（水分） water (moisture)

本标准中涉及的水，为技术上定义的化合物 H_2O ，“水”和“水分”在文献和贸易中常常交互使用，但术语“水分”有时考虑包含其他挥发性物质。

3.2 恒重 constant mass

纺织材料干燥处理过程中按规定的的时间间隔称重，当连续两次称见质量的差异小于后一次称风质量的 0.1%时，后一次的称见质量。

3.3 烘干质量 oven-drying mass

将试样置入规定温度的烘箱内烘燥得到的恒重。

3.4 含水率 moisture content

规定条件下测得的纺织材料中水的量，以试样的烘前质量与烘干质量的差数对烘前质量的百分率表示。

3.5 回潮率 moisture regain

规定条件下测得的纺织材料中水的量，以试样烘前质量与烘干质量的差数对烘干质量的百分率表示。

“回潮率”和“含水率”的相互转换关系可采用式（1）的式（2）：

$$R = 100M / (100 - M) \dots\dots\dots (1)$$

$$M = 100R / (100 + R) \dots\dots\dots (2)$$

式中：R——回潮率，%；

M——含水率，%。

4 原理

试样在烘箱中暴露于流动的加热至规定温度的空气中，直至达到恒重。干燥过程中有全部质量损失都作为水分，并以含水率和回潮率表示。

供给烘箱的大气应为纺织品调湿和试验用标准大气，如果实际上不能实现时，可把在非标准大气条件下测得的烘干质量修正到标准大气条件下的数值。修正方法见附录 A（标准的附录）。

5 仪器的器具

5.1 烘箱

烘箱应为通风式烘箱，通风型可以是压力型或对流型；具有恒温控制装置，干燥全过程，试样暴露处的温度波动范围为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；试样不受热源的直接辐射；烘箱应便于空气无阻碍地通过试样，接近试样处的气流速度应大于 0.2m/s ，最好不超过 1m/s ；换气速度即每分钟内供应的空气量至少应为箱内空气体积的四分之一。当烘箱装有联装天平时，应配备能关断气流的装置。

5.2 称重容器

5.2.1 箱内热称用容器，可以是金属烘箱（桶）或浅盘，其尺寸应与烘箱相匹配，并能避免试样内抖了出微粒丢失。

5.2.2 箱内热冷称容器，要是玻璃称量瓶或其他能密封防潮的容器。

注：为节省重新称取每次使用后的空容器所需时间，可以用增减砝码的方法将这些空容器的质量调整至大致相等，并预先编号，记录其质量加以标识，容器必须保持清洁，并定期校验（至少每周一次）。

5.3 干燥器

箱外称重用，应足够容纳一个或多个称重容器。

干燥器内放置的干燥剂须符合干燥要求，可以更换，无腐蚀性，推荐采用无水硫酸钙。

5.4 样品容器

可密封的有盖金属容器，或有一定壁厚有良好保水性的塑料袋，例如厚度不小于 0.1mm 的聚烯烃塑料袋。

5.5 天平

有适当的量程以称取试样及容器，天平可以是烘箱的一个组成部分，天平感量 $\leq 0.01\text{g}$ 。

6 调湿和试验用标准大气

调湿和试验用标准大气按 GB 6529 中规定的二级标准。

7 取样

- 7.1 按产品标准的规定或有关协议抽取样品。
- 7.2 取样应具有代表性，并防止样品中水分有任何变化。
- 7.3 用于测定标准回潮率的样品，须按 GB 6529 的规定调湿后取样。

8 试验步骤

8.1 干燥时间的确定

不同的纺织材料试样，因内部了结构、含水量及试样各部分在烘箱内暴露程度的不同而有不同的干燥时间特性，为了防止产生虚假的干燥平衡，不同的试样应采用不等的干燥时间及连续称重的时间间隔。为确定合适的干燥时间及连续称重的时间间隔，可先做几次预备性试验，测出相对干燥时间的试样质量损失，画出其失重与干燥时间的关系曲线（即干燥特性曲线），从曲线上找出失重至少为最终失重的 98%所需时间，作为正式试验的始称时间，用该时间的 20%作为连续称重的时间间隔。

箱外冷称所采用的连续称重时间间隔比箱内热称要长一些。

8.2 烘箱内试样暴露处温度应保持在表 1 所示的范围内。

表 1

材料	干燥温度, °C
腈纶	110±2
氯纶	77±2
桑蚕丝	140±2
其他所有纤维	105±2

当有协议时，也可采用其他温度，但须在试验报告中说明。

8.3 称重烘前质量

取样后应立即快速地称取试样，并记录其烘前质量，精确至 0.01g，如果对烘前质量有规定，则应在样品容器打开以后不超过 30s 的时间内将试样调整至规定质量。

8.4 干燥及确定烘干质量

8.4.1 箱内称重法

将试样放入烘箱的称重容器内，在 8.2 规定的温度下干燥至恒重，连续称重之间的时间间隔按 8.1 的规定，称重前关断烘箱气流。

称取烘至恒重的试样连同称重容器的质量，精确至 0.01g。

8.4.2 箱外称重法

把试样放在称重容器内，然后一起放入烘箱，敞开称重容器，在 8.2 规定的温度下干燥至恒重，连续称重之间的时间间隔按 8.1 规定如果用玻璃称量瓶，瓶盖应与瓶子一起放入烘箱内干燥，否则瓶子在冷却时收缩可能使瓶盖太紧而不能揭开，甚至使瓶子破裂。

称重时，在烘箱内将称重容器盖好，移至干燥器内，盖好干燥器。在称重容器和试样冷却过程中，揭开干燥器盖子 2~3 次，轻轻提起称量容器的盖子片刻以平衡压力，再把干燥器盖好。当冷却至室温时，取出装有试样的称重容器一起称，精确至 0.01g，再将称重容器与

试样放回至烘箱内，打开称重容器盖，按 8.1 确定的时间间隔重复干燥、冷却和称重，直至恒重，记录试样和称重容器合在一起的最后质量和空称重容器的质量。

9 计算

9.1 按式 (3) 计算试样的烘干质量：

$$G_0 = B - C \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： G_0 —— 试样的烘干质量，g；

B —— 烘至恒重的试样连同称重容器的质量，g；

C —— 空称重容器质量，g。

当要求对非标准大气条件下测得的烘干试样质量 G_0 进行修正时，修正方法见附录 A。

9.2 按式 (4) 计算含水率，按式 (5) 计算回潮率：

$$\text{含水率 (\%)} = (G - G_0) / G \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{回潮率 (\%)} = (G - G_0) / G_0 \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中： G —— 试样的烘前质量，g；

G_0 —— 试样的烘干质量，g。

9.3 每份试样的含水率或回潮率，精确至小数点后两位；几份试样的平均值，精确至小数点后一位，计算值的修约按 GB 8170 进行。

10 试验报告

试样报告内容应包括：

- a) 样品的名称、编号、原料；
- b) 平均含水率或平均回潮率；
- c) 含水率或回潮率的最大值与最小值；
- d) 取样方法；
- e) 试样的数量；
- f) 所用烘箱的型号；
- g) 指明是箱内称重还是箱外称重；
- h) 试验日期
- i) 任何偏离本标准细节。

附 录 A

(标准的附录)

非标准大气条件下烘干质量的修正

通过烘箱的大气不是标准大气，没测的烘干质量哥按式 (A1)、式 (A2) 修正。具体产品是否需要修正，由产品标准规定。

$$C = a (1 - 6.58 \times 10^{-4} \times e \times r) \dots\dots\dots (A1)$$

式中: c —— 用作修正至标准大气条件 (20℃, 65%RH) 下烘干质量的系数, %;

a —— 由纤维种类确定的常数 (列于表 A1)

e —— 送入烘箱空气的饱和水蒸气压力 (e 值取决于温度和大气压力, 在标准大气压力下的 e 值列于表 A2), Pa;

r —— 通入烘箱空气的相对湿度百分率。

$$G_s = G_0 \times (1 + c) \dots\dots\dots (A2)$$

式中: G_s —— 在标准大气条件上的烘干质量, g;

G_0 —— 在非标准大气条件下测得的烘干质量, g。

当修正系数 c 小于 0.05% 时, 不予修正。

表 A1

材料	a
腈纶	0.3
氯纶	0.1
桑蚕丝	0
其他所有纤维	0.5

表 A2

温度, °C	饱和蒸汽压 Pa	温度, °C	饱和蒸汽压 Pa
3	760	16	1810
4	810	17	1930
5	870	18	2070
6	930	19	2200
7	1000	20	2330
8	1070	21	2480
9	1150	22	2640
10	1230	23	2810
11	1310	24	2990
12	1400	25	3170
13	1490	26	3360
14	1600	27	3560
15	1710	28	3370

温度, °C	饱和蒸汽压 Pa		温度, °C	饱和蒸汽压 Pa
29	4000		34	5320
30	4240		35	5630
31	4490		36	5940
32	4760		37	6270
33	5030		38	6620

例：羊毛纱在空气条件 30°C，80%RH 时称得烘干质量为 44.89g，烘前质量 51.04g，求在标准大气条件下的回潮率，并与修正回潮率加以比较。

解：由表 A1，羊毛纱 $a = 0.5$

由表 A2，30°C $e = 4240$

由式 (A1) 得：

$$\begin{aligned} C &= 0.5 \times (1 - 6.58 \times 10^{-4} \times 4240 \times 80\%) \\ &= -0.62\% \end{aligned}$$

由式 (A2) 得：

$$\begin{aligned} G_s &= 44.89 \times (1 - 0.62\%) \\ &= 44.61\text{g} \end{aligned}$$

在标准大气标准条件下的回潮率(5)为：

$$(51.04 - 44.61) / 44.61 \times 100 = 14.4$$

未修正回潮率(%)为：

$$(51.04 - 44.89) / 44.89 \times 100 = 13.7$$

回潮率的绝对修正量(%)为 $14.4 - 13.7 = 0.7$
