

# 解读 GB/T7573—2009 《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》

( 郑玉梅 邱淑霞 滕继华 中国纤检 )

国家标准 GB/T7573-2009 《纺织品水萃取液 pH 值的测定》的修订主要参考了标准 ISO3071: 2005 《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》。与 GB/T7573-2002 相比, GB/T7573-2009 进行了重大的技术内容调整, 主要修改内容如下:

- (1) 增加了 KCl (0.1mol/L) 萃取介质;
- (2) 蒸馏水或去离子水的 pH 值范围改为 5.0~7.5;
- (3) 增加了一种标准缓冲溶液;
- (4) 改变部分试验器具的精度要求;
- (5) 振荡萃取时间由 1h 改为(120±5)min;
- (6) 要求平行误差不得超过 0.2;
- (7) 取消了样品的调湿要求。

本文主要针对以上的(1)、(2)、(5)、(7)修改的内容进行试验分析, 探求更加科学、合理的试验条件。

## 试验部分

本试验部分主要针对标准 GB/T7573-2009 《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》中调整的技术部分, 探讨萃取介质和萃取时间、试验用水、试验时间, 样品调湿等因素对水萃取液 pH 值测定的影响, 寻求适用于现代纺织实验室检测的最佳试验条件。试验中除对比的技术条件外, 其他技术条件一律按照 GB/T7573-2009 的要求进行, 不单独特别说明。试验采用 4 种不同种类产品: 样品 1?纯棉提花床品四件套; 样品 2?锦纶花边面料; 样品 3?纯棉麻灰纱; 样品 4?学生西服, 分别进行试验。

### 1.1 萃取介质和萃取时间的影响

#### 1) 三级水 (pH 值 5.0~7.5) 萃取介质

原理: 水是极弱的电解质, 其电离方程式可表示为:  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ 。

实验室三级水的电导率一般在 2~5 $\mu$ S/cm 之间,其作为纺织品萃取液萃取出的离子极为有限,离子强度小,电导率低,电阻高,与测量回路的其他电阻相比已不可忽略;同时,由于液接电势的不稳定会引起 pH 值的变化,其示值漂移幅度大,不易得到重现的结果。

### 2) 0.1mol/L KCl 萃取介质

原理: KCl 溶液是典型的中性溶液,为强酸强碱盐,在水中完全电离,但  $K^+$ 和  $Cl^-$ 离子不会破坏  $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$  的电离平衡,对试液本身的 pH 值无干扰,因此可以作为离子强度调节剂,增加离子强度,提高电导率,进而提升 pH 值测定示值的稳定性<sup>[2]</sup>。

### 3) 试验结果及分析

表 1 采用 KCl 和三级水做萃取介质测得的 pH 值数据

萃 取 时间	项目	0.1 mol/L KCl				三级水			
		样品 1		样品 2		样品 1		样品 2	
1h	平行样萃取液 pH 值	7.2	7.2	6.3	6.2	7.2	7.3	6.2	6.3
	平均 pH 值	7.2		6.2		7.2		6.2	
2h	平行样萃取液 pH 值	7.2	7.2	6.3	6.3	7.3	7.4	6.4	6.2
	平均 pH 值	7.2		6.3		7.4		6.3	

从表 1 中可以发现:用 0.1 mol/L KCl 做萃取介质测得的 pH 值与用水做萃取介质所得结果无明显差异。用 0.1 mol/L KCl 作为萃取介质,萃取时间分别为 1 h 和 2 h 时,pH 值的测试结果无明显差异。经过多次试验,当采用 100 mL 的 0.1 mol/L KCl 做萃取介质,萃取时间在 1h $\pm$ 5min 时,即可得到较好的数据。

试验过程中还发现:用玻璃电极测试 KCl 萃取液的 pH 值时,测试结果迅速且数值稳定无明显漂移;而玻璃电极测试水萃取介质的 pH 值时,则响应时间较长,数值稳定慢且稳定性差,数据的重现性不好。

### 1.2 三级水 pH 值的影响

新标准引用了 GB/T 6682-2008 《分析实验室用水规格和试验方法》,将试验用蒸馏水或去离子水的 pH 值范围改为 5.0~7.5,扩大了试验用水的选择范围。

本试验选择 pH 值分别为 5.5 和 7.5 的三级水（标注为 A 和 B）为萃取介质，对试验样品 3 和样品 4，进行萃取液 pH 值的测定，结果如下：

表 2 pH 值不同的三级水对测试结果的影响

项目	A				B			
	样品 3		样品 4		样品 3		样品 4	
平行样萃取液 pH 值	6.2	6.3	8.6	8.6	6.4	6.4	8.8	8.7
平均 pH 值	6.2		8.6		6.4		8.8	

试验发现，样品 3、样品 4 经不同区间范围的三级水萃取，萃取液 pH 值差异不大，均小于 0.2 pH 单位。经过大量的试验证明，三级水的 pH 值对样品萃取液的 pH 值影响在误差允许范围之内，可以忽略。

### 1.3 试验时间的影响

玻璃电极浸没在萃取液中的时间长短影响着读数的稳定性。要得到比较准确可靠的读数，玻璃电极需要在萃取液中浸没一段时间，以使电极得到响应，但是浸没时间不宜过长，否则测试数据会漂移，读数不稳定。

另外的试验发现：碱性萃取液在空气中暴露 10min 可导致 pH 值的结果降低 0.1 以上，超过 30min，就可导致 pH 值结果降低 0.2 以上；对于酸性偏中性萃取液，在空气中暴露 30min 后，pH 值的结果会提高 0.2 以上。这是因为在一个敞开的实验室环境条件下，空气中的二氧化碳或其他酸性（或碱性）气体会溶解在萃取液中，影响溶液中  $H^+$  的浓度，进而破坏离子的交换平衡，干扰试验。目前，国内实验室基本采用开放式的环境对萃取液进行 pH 测试，所以应尽可能迅速的完成试验操作以减小试验误差。

### 1.4 样品调湿的影响

GB/T7573-2009《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》取消了对试验样品调湿处理的规定。因为与调湿有关的操作可能会对测试结果产生影响。样品 5 在北京、天津、潍坊三个不同的纺织品实验室之间进行了比对试验，试验随机采用调湿和非调湿处理，测试 pH 值发现，萃取液的 pH 值呈现较大的无规律性差异，其差值最大超过 2 pH 单位。由此可见，试验样品的调湿处理很大程度上会影响到萃取液的 pH 值，新标准中取消这一规定无疑是更加规范。

### 1.5 其他影响因素

---

试验样品的制备,萃取液振荡的频率、振幅,电极的选择、保养,试验人员主观判断,实验室环境等因素都会影响到萃取液 pH 的测定准确度,实验室工作人员需在日常工作中注意设备和操作的影响因素,如电极的有效期一般为 1 年,长期使用的电极会出现响应慢、数据漂移等特点,应及时更换新电极。

## 结论

通过试验发现,影响 pH 值测试准确度的因素有很多。从 GB/T7573-2009《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》与 GB/T7573-2002《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》两个标准的内容对比出发,设计并实施了大量试验,结果表明:采用 100 mL 0.1mol/L KCl 溶液作为萃取介质,萃取(60±5) min,可以得到重现性好、可信度高的数据,同时可提高工作效率;作为萃取液的三级水的 pH 值对测试结果无明显影响;萃取液暴露在实验室开放环境的时间长短对测试结果有较大影响。

尽管 GB/T7573-2009《纺织品 水萃取液 pH 值的测定》比 GB/T 7573-2002 在技术条件上有了很大改进,更加科学合理,但是其具体实施细节还需要明确化,我们期待 GB 18401?2003《国家纺织产品基本安全技术规范》在以后的修改完善版本中,引用文件给予具体化。

中国毛纺织行业协会