

# 醋酯纤维氨纶混纺织物定量分析方法探讨

徐任仪, 沈 群, 蒋 伟, 吴娟红, 唐鹏飞, 宋燕萍, 杨思瑶, 张春霞, 罗佳莹

(杭州市质量技术监督检测院, 浙江 杭州 310019)

**摘 要:**采用了 20% 盐酸法、75% 甲酸法、丙酮法在不同温度和时间下对醋酯纤维和氨纶的混纺织物进行化学溶解法定量分析。试验结果表明:使用 20% 盐酸在 70 °C 条件下溶解 30 min 的方法检测结果更接近真实值,且相比现行标准中的 75% 甲酸法、丙酮法操作简单、反应时间短、测试效率高、试剂无毒环保,建议在检测试验中采用该方法。

**关键词:**醋酯纤维氨纶混纺织物;20% 盐酸;75% 甲酸;丙酮;定量分析

**中图分类号:**TS157

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-0356(2021)03-0041-04

随着醋酯纤维在纺织行业的广泛运用,如何在试验过程中精准、经济地完成对醋酯纤维和其他纤维混合物的定量分析成为了一个重要的研究课题。以醋酯纤维/氨纶的混纺产品为例,在 2019 年之前,各大机构在使用溶解法进行定量时均采用 FZ/T 01095-2002《纺织品氨纶产品纤维含量的试验方法》中 6.5 部分提供的丙酮法和 75% 甲酸法进行测试,其中使用丙酮法时,需要使用丙酮重复处理样品(共萃取 3 次),而丙酮作为有机试剂,具有一定的毒性,长期使用会危害人体的中枢神经。使用 75% 甲酸法时,会出现按照标准规定的 20 min 来进行试验而醋酯纤维溶解不充分的现象,因此常常需要根据试样的实际溶解情况增加试验时间。并且这 2 种试剂在标准规定的测试条件下均对氨纶有不同程度的损伤。2019 年度发布的最新标准 GB/T 38015-2019《纺织品定量化学分析 氨纶与某些其他纤维的混合物》和 GB/T 37630-2019《纺织品定量化学分析 醋酯纤维或三醋酯纤维与某些其他纤维的混合物》提供了使用实验室常用的试剂,即 20% 盐酸进行测试的 2 种方法。从试剂的配置和常用性、试验的条件和过程上均相比旧标准的 2 种方法有了进步和优化,如果能广泛使用 20% 盐酸法代替 75% 甲酸法和丙酮法,不但可以减少试验过程中试剂对人员的伤害,也可以提高大批量样品试验时的工作效率。

按照 GB/T 38015-2019、GB/T 37630-2019 和 FZ/T 01095-2002 标准中规定的方法,使用 20% 盐酸、75% 甲酸、丙酮做溶剂,选择试验结果最准确、效率

最高的方法。

## 1 试验准备

### 1.1 试验原理

根据 2 个新国家标准 GB/T 38015-2019《纺织品定量化学分析氨纶与某些其他纤维的混合物》<sup>[1]</sup>和 GB/T 37630-2019《纺织品定量化学分析醋酯纤维或三醋酯纤维与某些其他纤维的混合物》<sup>[2]</sup>以及多年来沿用的行业标准 FZ/T 01095-2002《纺织品氨纶产品纤维含量的试验方法》<sup>[3]</sup>中的 4 种对于醋酯纤维/氨纶混纺产品的测试方法,采用 20% 盐酸、75% 甲酸和丙酮在标准规定的条件下将醋酯纤维从混纺产品中溶解去除,将剩余的氨纶纤维洗涤、烘干并称重,计算出各组分的纤维含量百分率。

### 1.2 试剂与仪器

20% (质量分数) 盐酸、稀氨水溶液、75% (质量分数) 甲酸、丙酮(馏程为 55~57 °C)。METTLER TOLEDO XS204 分析天平、GZX-9240 MBE 数显鼓风干燥箱、恒温水浴振荡器、玻璃砂芯坩埚、具塞三角烧瓶(容量不小于 250 ml)、密度计、真空抽气泵、量筒、干燥器(含干燥硅胶)、称量瓶、索氏萃取器等。

### 1.3 试样

95/5 醋酯纤维/氨纶混纺针织面料、90/10 醋酯纤维/氨纶混纺针织面料各一块。

## 2 试验部分

收稿日期:2020-11-24;修回日期:2020-12-22

基金项目:国家重点研发项目(2017YFF0209606)

作者简介:徐任仪(1992-),男,助理工程师,本科,研究方向为纺织品纤维含量检测。

## 2.1 方法 1(20%盐酸 70 °C 30 min)

按照 GB/T 2910.1 中规定的预处理方法进行预处理。

将准备好的试样放入具塞三角烧瓶中,每克试样加 100 ml 的 20% 盐酸溶液,摇动三角烧瓶使试样浸湿,然后将三角烧瓶放入(70±2) °C 的水浴振荡器中振荡 30 min,振荡频率 80~100 次/min。

用已知干燥质量的玻璃砂芯坩埚排液抽吸,剩余纤维用少量同温度的 20% 盐酸溶液洗涤 3 次(必要时辅以机械揉搓,使溶解物与氨纶分离),再用同温度的水洗 4~5 次,用稀氨水溶液中和 2 次,然后用水充分洗涤。

将玻璃砂芯坩埚和剩余纤维放入(105±3) °C 的数显鼓风干燥箱中烘干至恒重后,移至干燥器中冷却 30 min 至室温后称重。

## 2.2 方法 2(20%盐酸 30 °C 60 min)

按照 GB/T 2910.1 规定的预处理方法进行预处理,称取不少于 1 g 的样品放入具塞三角烧瓶中,以 1:100 的浴比加入 20% 盐酸溶液,然后将三角烧瓶放入(30±2) °C 的水浴振荡器中振荡 60 min 至醋酯纤维完全溶解。

使用真空泵将反应后的剩余纤维抽滤至已知干燥质量的玻璃砂芯坩埚中,依次用少量同温度的 20% 盐酸溶液、30 °C 水、稀氨水洗涤并中和,然后用水充分洗涤至中性。

烘干、冷却、称重过程参照 2.1 中的相关步骤执行。

## 2.3 方法 3(75%甲酸法)

按照 GB/T 2910.1 规定的通用程序进行预处理,将样品(至少 1 g)放入具塞三角烧瓶中,以 1:100 的浴比加入 75% 甲酸溶液,然后在常温下连续不断地搅拌 20 min(如 20 min 后醋酯纤维无法完全溶解则适当增加溶解时间直至其完全溶解)。

使用真空泵将三角烧瓶中的残留物抽滤至已知干燥质量的玻璃砂芯坩埚中,依次用少量同温度的 75% 甲酸溶液、常温蒸馏水、稀氨水洗涤并中和,然后用水充分洗涤至指示剂检查为中性。

烘干、冷却、称重过程参照 2.1 中的相关步骤执行。

## 2.4 方法 4(丙酮法)

按照 GB/T 2910.1 规定的通用程序进行预处理,

把已知质量的试样加入具塞三角烧瓶中,每克试样加入丙酮 100 ml,充分摇动烧瓶 30 min 后,将瓶中液体轻轻倒入已知干燥质量的玻璃砂芯坩埚中,再用丙酮将烧瓶中的纤维重复处理 2 次。3 次萃取完毕后,用丙酮将剩余氨纶洗进玻璃砂芯坩埚中抽吸排液。重复清洗 2 次,每次清洗时须先在玻璃砂芯坩埚中倒满丙酮,靠重力排液,再用抽吸装置进行排液。

烘干、冷却、称重过程参照 2.1 中的相关步骤执行。

## 2.5 结合公定回潮率含量计算

根据 GB/T 2910.1 中的规定,计算公式如下:

$$P_1 = \frac{100 m_1 d}{m_0}$$

$$P_2 = 100 - P_1$$

$$P_M = \frac{100 P_1 (1 + 0.01 a_2)}{P_1 (1 + 0.01 a_2) + (100 - P_1) (1 + 0.01 a_1)}$$

$$P_N = 100 - P_M$$

式中:  $P_1$  —— 氨纶的净干质量百分率, %;

$P_2$  —— 醋酯纤维的净干质量百分率, %;

$m_1$  —— 不溶纤维的干燥质量, g;

$m_0$  —— 试样预处理后的干燥质量, g;

$d$  —— 氨纶的质量变化修正系数;

$P_M$  —— 结合公定回潮率的氨纶质量百分率, %;

$P_N$  —— 结合公定回潮率的醋酯纤维质量百分率, %;

$a_1$  —— 醋酯纤维的公定回潮率, %;

$a_2$  —— 氨纶的公定回潮率, %。

方法一中  $d$  值为 1.00,方法 2 中  $d$  值为 1.02,方法 3、方法 4 中  $d$  值均为 1.01。

根据 GB/T 9994-2018 的第 4 部分,醋酯纤维的公定回潮率为 7.0%,氨纶的公定回潮率为 1.3%。

## 3 结果与分析

将准备好的 2 块醋酯纤维/氨纶混纺织物,每块取 20 个测试样,每种方法各 5 个测试样,由同一试验人员进行测试,所得试验结果见表 1 和表 2。

其中方法 3(75%甲酸法)测试过程中,由于 2 种织物试验时间达到标准要求的 20 min 后,醋酯纤维仍未完全溶解,故适当延长溶解时间至 30 min。

表1 织物1试验结果

试验方法	试样干重/g	剩余纤维干重/g	氨纶含量/%		聚酯纤维含量/%	
			结合公定回潮率含量	平均	结合公定回潮率含量	平均
20%盐酸法 70℃ 30 min	1.163 0	0.065 7	5.36	5.29	94.64	94.71
	1.124 1	0.062 7	5.30		94.70	
	1.165 6	0.065 4	5.33		94.67	
	1.119 7	0.061 3	5.20		94.80	
	1.166 2	0.064 8	5.28		94.72	
20%盐酸法 30℃ 60min	1.111 0	0.060 8	5.30	5.36	94.70	94.64
	1.152 0	0.063 8	5.36		94.64	
	1.089 2	0.060 6	5.39		94.61	
	1.170 5	0.064 8	5.36		94.64	
	1.095 7	0.060 7	5.37		94.63	
75%甲酸法	1.122 3	0.047 7	4.07	4.21	95.93	95.79
	1.121 5	0.051 0	4.36		95.64	
	1.123 8	0.049 5	4.22		95.78	
	1.064 3	0.045 4	4.09		95.91	
	1.111 4	0.049 7	4.29		95.71	
丙酮法	1.104 8	0.070 0	6.08	6.20	93.92	93.80
	1.048 1	0.065 5	6.00		94.00	
	1.125 6	0.072 2	6.15		93.85	
	1.120 9	0.072 3	6.19		93.81	
	1.090 3	0.074 5	6.56		93.44	
实际投料				5.00		95.00

表2 织物2试验结果

试验方法	试样干重/g	剩余纤维干重/g	氨纶含量/%		聚酯纤维含量/%	
			结合公定回潮率含量	平均	结合公定回潮率含量	平均
20%盐酸法 70℃ 30 min	1.112 8	0.122 5	10.48	10.22	89.52	89.78
	1.119 5	0.120 5	10.25		89.75	
	1.092 9	0.117 7	10.25		89.75	
	1.100 6	0.115 7	10.01		89.99	
	1.124 1	0.119 5	10.12		89.88	
20%盐酸法 30℃ 60 min	1.074 7	0.117 5	10.62	10.51	89.38	89.49
	1.084 1	0.117 7	10.55		89.45	
	1.113 6	0.121 6	10.61		89.39	
	1.075 0	0.111 7	10.09		89.91	
	1.086 7	0.119 5	10.68		89.32	
75%甲酸法	1.133 2	0.110 1	9.34	9.18	90.66	90.82
	1.115 7	0.105 5	9.09		90.91	
	1.148 3	0.110 6	9.26		90.74	
	1.187 5	0.114 2	9.24		90.76	
	1.154 5	0.107 7	8.96		91.04	
丙酮法	1.129 7	0.137 5	11.71	11.40	88.29	88.60
	1.097 5	0.119 7	11.20		88.80	
	1.155 7	0.140 5	11.70		88.30	
	1.101 1	0.127 2	11.12		88.88	
	1.101 8	0.129 2	11.29		88.71	
实际投料				10.00		90.00

根据表1和表2中的数据,4种方法对2组醋酸纤维/氨纶混纺织物的测试结果(氨纶平均含量)与实际

投料的偏差值分别为:

(1)方法1(20%盐酸法,测试条件70℃溶解30

min): +0.29%、+0.22%。

(2)方法2(20%盐酸法,测试条件30℃溶解60 min): +0.36%、+0.51%。

(3)方法3(75%甲酸法,实际溶解时间为30 min): -0.79%、-0.82%。

(4)方法4(丙酮法): +1.20%、+1.40%。

#### 4 结论

(1)使用方法1、方法2、方法3测试之后的结果均在标准规定的允差范围( $\pm 1\%$ )内,且方法1的偏差最小,方法4的结果超出标准规定允差。在使用丙酮法时,需要使用丙酮重复处理样品(共萃取3次),丙酮作为有机试剂,具有一定的毒性,如长期使用会危害人体的中枢神经,故不建议采用方法4进行测试。

(2)方法1的氨纶的质量变化修正系数为1.00,实际情况下在溶解完毕之后氨纶状态良好,并仍保持了较好的弹性;方法2的氨纶质量变化修正系数为1.02,溶解完毕后氨纶出现了发黄、弹性变差的现象,且该方

法的溶解时间长达60 min;方法3的氨纶的质量变化修正系数为1.01,试验时间达到标准要求的20 min后,醋酯纤维仍未完全溶解,需要在每次测试中,根据不同样品中醋酯纤维的溶解情况,适当延长溶解时间,增加了试验的不确定性。故得出使用方法1对氨纶造成的损伤最小、效率最高、试验结果最为准确。

因此,在醋酯纤维/氨纶的混纺样品的检测试验中,建议采用方法1即20%盐酸法,在70℃条件下溶解30 min。

#### 参考文献:

- [1] 纺织品 定量化学分析 氨纶与某些其他纤维的混合物: GB/T 38015-2019[S].
- [2] 纺织品 定量化学分析 醋酯纤维或三醋酯纤维与某些其他纤维的混合物(盐酸法): GB/T 37630-2019[S].
- [3] 纺织品 氨纶产品纤维含量的试验方法: FZ/T 01095-2002[S].

### Discussion on the Quantitative Chemical Analysis of Acetate and Spandex Blended Fabrics

XU Ren-yi, SHEN Qun, JIANG Wei, WU Juan-hong, TANG Peng-fei,  
SONG Yan-ping, YANG Si-yao, ZHANG Chun-xia, LUO Jia-ying

(Hangzhou Institute of Calibration & Testing for Quality and Technical Supervision, Hangzhou 310019, China)

**Abstract:** The quantitative chemical analysis of acetate/spandex blended fabrics was carried out at different temperature and time by 20% hydrochloric acid method, 75% formic acid method and acetone method. It was concluded that the test results obtained by using 20% hydrochloric acid at 70℃ for 30 min was closer to the real value. Compared with the 75% formic acid method and acetone method in existing standard, the method was simple and non-toxic, and had short reaction time. It was suggested that the new method could be used in daily test.

**Key words:** acetate and spandex blended fabric; 20% hydrochloric acid; 75% formic acid; acetone; quantitative analysis

(上接第32页)

### Research on the Development Status of Virtual Fashion

DAI Yu-qian, LOU Tian-tian

(Fashion and Art Design Institute, Donghua University, Shanghai 200051, China)

**Abstract:** The rapid development of virtual technology and consumers' demand for fashion promoted the development of virtual fashion. Aiming at the current situation of virtual fashion, starting from the concept and research connotation of virtual fashion, the definition and development status of virtual fashion were studied. According to the existing research, the application of virtual fashion in the clothing industry was classified, and summarized from the three levels of virtual show, virtual idol and virtual fashion. Combined with case studies, the application mode at each level was analyzed. The development direction of virtual fashion in the future was revealed.

**Key words:** virtual fashion; generation Z; virtual idol; design; show