

棉、黏纤混纺产品用根数法定量分析的探讨

陆佳英,郭荣幸

(广州纤维产品检测研究院,广东 广州 511447)

摘要:采用截面法和根数法对待测样品定量分析,从测试数据中选出152组数据进行两种方法相关性、结果差异离散性和正态分布分析。对152组样品用化学溶解法定量分析,比较截面法、溶解法和根数法对棉、黏纤混纺产品定量分析结果的绝对值差异。结果表明:棉、黏纤混纺产品使用截面法和根数法定量分析结果具有线性相关性且满足正态分布;3种方法绝对值差异的对比中,截面法与根数法的绝对值差异小于截面法与溶解法的绝对值差异,根数法与截面法绝对值差异中88.2%数据小于3%。因此选用根数法对棉、黏纤混纺产品进行定量分析是可行的。

关键词:棉;黏胶;纤维含量;定量分析;截面法;根数法;溶解法

中图分类号:TS 107

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2015)12-0077-03

Quantitative Analysis of Cotton/Viscose Blended Products by Fiber Number Counting Method

Lu Jiaying, Guo Rongxin

(Guangzhou Fiber Product Testing Institute, Guangzhou, Guangdong 511447, China)

Abstract: The paper uses the methods of sections and fiber number counting to test the fiber contents of different cotton/viscose blended products and chooses 152 data from all test results to analyze the linear dependence, the discreteness and normal distribution between the two methods. It uses the chemical dissolution method to test the fiber contents of 152 products and compares deviation of absolute value achieved by three different quantitative analysis methods. The results show that the data from sections and fiber number counting have linear relationship and satisfy a normal distribution; the deviations of absolute value between sections and fiber number counting are smaller than that between sections and dissolutions; 88.2% of the deviations of absolute value from selection method and fiber number counting method are less than 3%. So it can be concluded that it is feasible to use fiber number counting method to test the fiber content of cotton/viscose blended products.

Key words: Cotton; Viscose; Fiber Content; Quantitative Analysis; Section Method; Fiber Number Counting Method; Dissolution Method

目前,国内用于棉、黏纤混纺产品定量分析的化学方法主要来源于GB/T 2910.6—2009《纺织品定量化学分析 第6部分:粘胶纤维、某些铜氨纤维、莫代尔纤维或莱赛尔纤维与棉的混纺物(甲酸/氯化锌法)》(简称溶解法)。该溶解法适用多份样品同时进行定量分析,提高了检验效率,但是标准中甲酸-氯化锌法在溶解黏纤的过程中常

对棉造成损失,黏纤常常出现溶解不充分、过滤困难等问题,造成定量结果不准确^[1-3]。

棉、黏纤混纺产品定量分析的物理方法主要来源于FZ/T 01101—2008《纺织品 纤维含量的测定 物理法》(简称截面法)。该截面法通过测量纤维根数和横截面面积计算纤维含量,结果准确,但是需要制作纤维横截面切片,难度较大,

需要检验员凭主观经验判断,并且一次只能对一份样品定量分析,检验效率较低。为了提高棉、黏纤混纺产品的检验效率,本文引入根数法对棉、黏纤混纺产品进行定量分析。

1 试验部分

1.1 试验方案

对棉、黏纤混纺产品分别用截面法和根数法定量分析,试验数据由10人分别在10台显微镜上完

作者简介:陆佳英(1981—),女,工程师。主要从事纺织纤维产品检测及新技术研究工作。

成分析。试验由两名操作人员独立完成,结果用两人测得的平均值表示。若两人测得的结果差异大于平均值的 3%时,则测试第 3 个试样,最终结果取 3 个试样实测值的平均值。为了使数据具有代表性,将数据按棉的含量均匀分布在 0~90%(即平均每相差 1%取两组数据),在测试结果中筛选 152 组符合要求的数据(见表 1)。数据均来源

于广东省纤维产品检测研究院的客户委托样品和监督抽查样品。

实际上,在棉、黏纤混纺产品定量分析的过程中,一般会首先采用溶解法,因为可以批量检测,但是结果准确性不高,因此为了保证结果的准确性,通常采用截面法和溶解法相结合的双试验法。如果根数法和截面法测试结果差异不大,则可以采用根数法和溶解法相结

合的双试验法。所以本文用到了溶解法、截面法、根数法这 3 种方法。

1.2 仪器与试剂

1.2.1 仪器

CU-Ⅱ 纤维细度仪(北京和众视野科技有限公司);Y172 型纤维切片器(国营常州纺织仪器厂);DGG-9140B 型电热恒温鼓风干燥箱(温州市大荣纺织仪器有限公司);TB-214 型电子天平;DK-S24

表 1 棉、黏纤混纺样品采用截面法与根数法定量分析结果

编号	棉含量 1	棉含量 2	差异	编号	棉含量 1	棉含量 2	差异	编号	棉含量 1	棉含量 2	差异	编号	棉含量 1	棉含量 2	差异
1	0.80	0.70	0.10	39	34.12	33.06	1.06	77	53.06	51.30	1.76	115	72.32	68.59	3.73
2	1.37	1.42	-0.05	40	34.92	24.53	10.39	78	53.50	52.79	0.71	116	72.77	69.73	3.04
3	1.92	1.39	0.53	41	35.10	38.68	-3.58	79	54.11	51.49	2.62	117	73.73	70.60	3.13
4	2.12	2.29	-0.17	42	35.57	38.09	-2.52	80	54.32	56.82	-2.50	118	73.69	69.13	4.56
5	2.84	2.71	0.13	43	36.53	36.02	0.51	81	55.38	53.86	1.52	119	74.07	71.79	2.28
6	3.23	2.70	0.53	44	36.96	37.57	-0.61	82	55.54	56.58	-1.04	120	74.89	73.53	1.36
7	3.82	3.81	0.01	45	37.70	33.12	4.58	83	56.00	56.49	-0.49	121	75.22	73.45	1.77
8	6.27	6.38	-0.11	46	37.91	30.81	7.10	84	56.81	52.36	4.45	122	75.88	74.76	1.12
9	7.02	5.85	1.17	47	38.77	34.85	3.92	85	57.79	50.53	7.26	123	76.41	74.51	1.90
10	9.93	7.86	2.07	48	38.81	34.42	4.39	86	57.38	58.96	-1.58	124	76.96	73.20	3.76
11	12.80	13.09	-0.29	49	39.06	38.98	0.08	87	58.06	57.94	0.12	125	77.35	78.12	-0.77
12	14.66	17.40	-2.74	50	39.34	43.08	-3.74	88	58.59	56.83	1.76	126	77.96	74.97	2.99
13	14.83	12.19	2.64	51	40.31	40.41	-0.10	89	59.35	55.97	3.38	127	78.18	77.17	1.01
14	16.23	18.13	-1.90	52	40.41	42.34	-1.93	90	59.99	58.15	1.84	128	78.30	76.25	2.05
15	18.29	17.24	1.05	53	41.46	40.43	1.03	91	60.19	58.58	1.61	129	79.19	77.01	2.18
16	21.27	18.29	2.98	54	41.72	26.32	15.40	92	60.47	58.32	2.15	130	79.97	78.69	1.28
17	24.15	19.77	4.38	55	42.21	43.64	-1.43	93	61.54	60.53	1.01	131	80.43	77.93	2.50
18	24.85	22.16	2.69	56	42.93	41.06	1.87	94	61.86	58.30	3.56	132	80.91	78.69	2.22
19	25.42	23.56	1.86	57	43.24	42.19	1.05	95	62.15	60.70	1.45	133	81.67	78.59	3.08
20	25.59	21.76	3.83	58	43.83	38.51	5.32	96	62.30	62.89	-0.59	134	81.97	79.13	2.84
21	25.97	20.71	5.26	59	44.44	43.22	1.22	97	63.07	62.20	0.87	135	82.62	81.06	1.56
22	26.14	23.83	2.31	60	44.70	42.66	2.04	98	63.08	60.63	2.45	136	82.64	80.75	1.89
23	26.75	24.95	1.80	61	45.09	45.08	0.01	99	64.67	62.61	2.06	137	83.82	82.88	0.94
24	27.69	26.57	1.12	62	45.46	41.31	4.15	100	64.69	60.16	4.53	138	83.98	84.04	-0.06
25	27.83	24.47	3.36	63	46.17	41.67	4.50	101	65.17	61.39	3.78	139	84.46	82.50	1.96
26	28.65	27.82	0.83	64	46.55	41.72	4.83	102	65.84	59.74	6.10	140	84.94	84.59	0.35
27	28.86	28.51	0.35	65	47.17	47.00	0.17	103	66.68	67.15	-0.47	141	85.28	84.40	0.88
28	29.22	28.05	1.17	66	47.25	41.98	5.27	104	66.95	67.91	-0.96	142	85.33	84.32	1.01
29	29.34	23.36	5.98	67	48.59	40.96	7.63	105	67.08	61.64	5.44	143	86.26	84.56	1.70
30	30.15	29.20	0.95	68	48.99	46.19	2.80	106	67.38	61.79	5.59	144	86.63	85.12	1.51
31	30.63	25.13	5.50	69	49.23	49.08	0.15	107	68.11	70.44	-2.33	145	87.18	87.44	-0.26
32	31.04	29.28	1.76	70	49.80	39.87	9.93	108	68.21	71.76	-3.55	146	87.55	86.35	1.20
33	31.74	29.01	2.73	71	50.48	44.70	5.78	109	69.01	69.25	-0.24	147	88.54	91.30	-2.76
34	32.35	28.96	3.39	72	50.56	53.09	-2.53	110	69.35	67.36	1.99	148	88.89	88.08	0.81
35	32.55	31.87	0.68	73	51.68	47.31	4.37	111	70.12	64.85	5.27	149	89.81	89.08	0.73
36	33.11	31.88	1.23	74	51.84	56.67	-4.83	112	70.37	67.70	2.67	150	89.97	88.35	1.62
37	33.61	32.77	0.84	75	52.33	50.89	1.44	113	71.10	69.09	2.01	151	90.00	89.70	0.30
38	33.93	32.73	1.20	76	52.47	48.49	3.98	114	71.59	68.85	2.74	152	90.00	89.80	0.20

注:“棉含量 1”为棉、黏纤混纺样品使用截面法定量分析的相对值;“棉含量 2”为棉、黏纤混纺样品使用根数法定量分析的相对值;差异为“棉含量 1”减去“棉含量 2”的差值。

型电热恒温水浴锅(上海森信实验仪器有限公司);恒温振荡器;干燥箱;其他检验器具(载玻片、盖玻片、三角烧瓶、烧杯)若干。

1.2.2 试剂的配置

甲酸-氯化锌:20 g 无水氯化锌(质量分数>98%)和 68 g 无水甲酸加水至 100 g。

稀氨水溶液:取 20 mL 浓氨水(密度 0.880 g/mL),用水稀释至 1 L^[3]。

1.3 方法分析

使用燃烧法、显微镜法、溶解法等对纤维进行定性分析,将试样拆分、烘干、冷却、称量。对称量后的棉、黏纤部分用溶解法定量分析。溶解法定量分析试验按照标准 GB/T 2910.6—2009 进行。

截面法和根数法都要先数纤维根数。截面法具体操作过程为:制作纤维的纵向切片,利用纤维细度仪进行定性分析,目测纤维特征,按不同种类分别计数纤维根数,直至试样中的全部纤维计数完毕;制作纤维的横向切片,利用显微投影仪进行定量分析,在显微投影仪平面内放一张约 30 cm×30 cm 的方格描图纸,用铅笔将投影图像描在描图纸上(目前的横截面轮廓自动提取技术还未应用到检验工作中),将图像扫描输入到计算机,选出同一种纤维的所有图形,通过计算机计算其面积。具体操作过程按照标准 FZ/T 01101—2008 的要求进行。

根数法测量过程与截面法相同。

根数法计算公式如式(1)所示。

$$P_g = \frac{N_i}{N} \times 100\% \quad (1)$$

式中: P_g 为第 i 组分纤维的根数含量,%; N_i 为第 i 组分纤维的计数测量根数; N 为纤维计数测量总根数。

2 结果分析与讨论

2.1 截面法与根数法相关性分析

在用截面法和根数法进行定量分析的过程中其影响因素包括人员、设备、样品、方法、混纺比这 5 个参数。表 1 是在假设人员、设备、样品无差异的基础上得出的数据,对其进行分析可以得出两种方法对结果的影响,如图 1 所示。

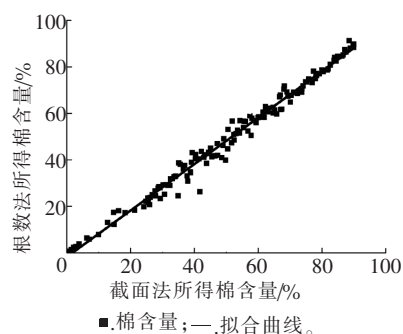


图 1 截面法与根数法的线性相关性

通过图 1 可以看出,两种方法的线性回归方程为: $y=0.998\ 09x-1.739\ 14$,相关系数为 $R^2=0.981\ 76$,截距为 $-1.739\ 14$,说明两种方法具有线性相关性,方法差异很小。所以根数法与截面法都可对棉、黏纤混纺织物中的纤维含量进行定量。

2.2 截面法与根数法结果差异的离散性分析

对 152 组分别采用两种方法得到的纤维含量相减,获得差异值,图 2 为差异值正态分布图。

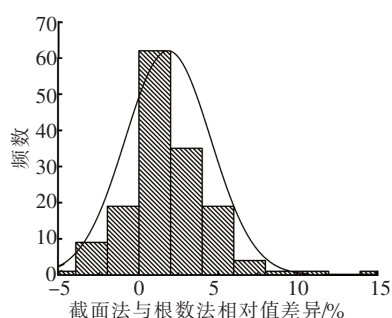


图 2 截面法与根数法相对值差异正态分布图

由图 2 可以看出,根数法与截面法测得的棉、黏纤混纺产品含量的结果差异满足正态分布 $N(0.018\ 3,$

$0.000\ 7)$ 。两种方法定量分析的结果差异性小,且结果离散性小。

2.3 截面法、溶解法、根数法绝对差异比较

在对比的截面法和根数法的 152 组数据中,用溶解法对样品进行定量分析。对截面法、根数法、溶解法测试结果进行分析,见表 2。

表 2 截面法与溶解法以及截面法与根数法绝对值差异

绝对值差异种类	差异范围	组数/组	比例/%
截面法与溶解法	3.0%以上	23	15.1
	5.0%以上	14	9.2
截面法与根数法	3.0%以上	18	11.8
	5.0%以上	5	3.3

由表 2 可知,在截面法、溶解法和根数法绝对值差异的对比中,截面法与根数法的绝对值差异小于截面法与溶解法的绝对值差异。根数法与截面法相比,88.2%的数据小于 3%,所以用根数法测定棉、黏纤混纺织物的纤维含量是可行的。

3 结论

3.1 根数法与截面法测得的棉、黏纤混纺产品棉纤维含量的结果线性相关,结果差异离散性小且满足正态分布。

3.2 截面法与根数法的绝对值差异小于截面法与溶解法的绝对值差异,因此用根数法测定棉、黏纤混纺织物中的纤维含量是可行的。

参考文献

- [1]瞿彩莲,董激文,胡红花,等.棉/粘纤混纺产品定量化学分析方法探讨[J].中国纤检,2011(22):54-56.
- [2]李波,朱洪亮.棉/粘纤混纺织物纤维含量检测方法的探讨[J].中国纤检,2008(9):54-57.
- [3]方方,刘艳君.棉产品中低含量黏纤快速定量检测方法研究[J].针织工业,2015(2):73-76.

收稿日期 2015 年 3 月 1 日