

# The Research on the Quantitative Methods of Bamboo Fiber and Blending Fabric

Si Chen

Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China, 300387

Email: ansn9119@126.com,

**Abstract:** This paper discussed and researched on the qualitative and quantitative methods of bamboo fiber and blending fabric. Two component fiber blending fabric quota chemical analysis method was used to the quantitative method. The different reagent was chosen according to different blending fiber with bamboo in this method. The best reagent and testing condition were discovers.

**Keywords:** Bamboo fiber; Qualitative; blending fabric

## 竹纤维混纺产品中竹纤维定量方法研究

陈 思

天津工业大学, 天津, 中国, 300387

Email: ansn9119@126.com

**摘 要:** 本文探讨和研究了竹纤维及其混纺产品的定量方法。定量方法主要采用纺织品二组分纤维混纺产品定量化学分析方法, 针对竹纤维各种不同的混纺产品选择不同的试剂进行试验研究, 以找出最佳的定量试剂和试验条件。

**关键词:** 竹纤维; 定量; 混纺

随着纺织面料生产过程中新型纤维应用的增多, 对竹纤维混纺面料成分的定量提出了更高的要求。目前还没有竹纤维混纺产品中竹纤维定量统一的标准, 本文就竹纤维和其他纤维混纺中竹纤维的定量问题进行探讨和研究。

### 1 竹纤维混纺产品中竹纤维定量分析试验

#### 1.1 竹纤维与棉混纺产品的定量分析

竹纤维和棉同属于纤维素纤维, 它们的化学性质同样是耐碱不耐酸, 不溶于有机溶剂。这样就造成了定量方法选择上存在较大的困难。参照普通粘胶纤维

与棉的定量方法——甲酸/氯化锌法进行试验, 取得了预期的结果。

甲酸/氯化锌法原理[1]: 用甲酸和氯化锌混合试剂从已知干重的试样中溶解竹纤维, 然后将不溶纤维清洗、烘干、冷却、称重, 计算出各试样的 d 值。参见表 1-1。

在试验过程中发现, 当试验时间超过 20min 后甲酸/氯化锌试剂对棉纤维的损伤较大, 严重影响了试验结果的准确性, 所以用甲酸/氯化锌试剂定量竹纤维与棉的试验过程中我们要严格的把溶解时间控制在 20min 以内。

表 1-1 竹纤维与棉 1: 1 混纺甲酸/氯化锌法定量条件论证试验表

| 据<br>数<br>样<br>试 |  | 试样 1           | 试样 2 | 试样 3   | 试样 4   | 试样 5   | 试样 6   |
|------------------|--|----------------|------|--------|--------|--------|--------|
|                  |  | 混纺纤维<br>干重 (g) | 竹纤维  | 0.3464 | 0.3573 | 0.4662 | 0.3485 |

|            |                            |        |        |        |            |        |        |
|------------|----------------------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|
|            | 棉                          | 0.3464 | 0.3573 | 0.4662 | 0.3485     | 0.3328 | 0.4532 |
| 试剂         | 甲酸/氯化锌                     |        |        |        |            |        |        |
| 试剂规格       | m(甲酸):m(氯化锌):m(水)=17: 5: 3 |        |        |        |            |        |        |
| 试验条件       | 70℃, 20min                 |        |        |        | 70℃, 25min |        |        |
| 剩余纤维       | 棉                          |        |        |        | 棉          |        |        |
| 剩余纤维干重 (g) | 0.3376                     | 0.3543 | 0.4522 | 0.3079 | 0.2908     | 0.3887 |        |
| d          | 1.026                      | 1.008  | 1.030  | 1.132  | 1.144      | 1.167  |        |
| d 平均值      | 1.022                      |        |        |        | 1.147      |        |        |

注：d 为剩余纤维的修正系数，是已知不溶纤维质量与剩余纤维质量的比值。以下类同。它与 1 的偏差体现了该种试剂对不溶纤维的损伤程度。当 d 值大于 1 时说明该种试剂对不溶纤维有损伤，数值越大，损伤越大；当 d 值小于 1 时说明可溶纤维还没被溶净，数值越小，未溶净纤维越多。主要有以下两种原因可造成 d 值小于 1：①试样中含有不溶于试剂的杂质；②溶解时间不够。

1.2 竹纤维与羊毛混纺产品的定量分析

竹纤维与羊毛等蛋白质类纤维的定量方法比较多。因为竹纤维与羊毛等蛋白质类纤维化学性能差异较大，竹纤维耐碱不耐酸而羊毛耐酸不耐碱。我们可以充分利用这个差异选择合适的试剂。选择碱性试剂溶解掉羊毛等蛋白质类纤维，我们选择碱性次氯酸钠来进行试验。

碱性次氯酸钠法原理[2]：从已知干重的试剂中用碱性次氯酸钠溶液把羊毛、蚕丝等蛋白质类纤维溶解，使两种纤维分离，将不溶纤维清洗、烘干、冷却、称重，计算出各试样的 d 值。

1.3 竹纤维与聚丙烯腈纤维（腈纶）混纺产品的定量分析

腈纶和竹纤维一样都是耐碱不耐酸，所以不能用通常的无机酸把它们分离，在确定不含氨纶的情况下我们选用能溶解腈纶的有机试剂二甲基甲酰胺来完成试验[3]。

二甲基甲酰胺法原理[4]：用二甲基甲酰胺把聚丙烯腈纤维从已知干重的试样中溶解，把不溶纤维清洗烘干、冷却、称重，计算出各试样的 d 值。参见表 1-3。

二甲基甲酰胺法对竹纤维与腈纶的定量还是比

表 1-2 竹纤维与羊毛 1：1 混纺碱性次氯酸钠法定量条件论证试验表

| 据              | 样<br>数                      | 试样 1   | 试样 2   | 试样 3   | 试样 4       | 试样 5   | 试样 6   |
|----------------|-----------------------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|
|                |                             | 试样 1   | 试样 2   | 试样 3   | 试样 4       | 试样 5   | 试样 6   |
| 混纺纤维<br>干重 (g) | 竹纤维                         | 0.3626 | 0.3546 | 0.3887 | 0.3869     | 0.3925 | 0.3605 |
|                | 羊毛                          | 0.3626 | 0.3546 | 0.3887 | 0.3869     | 0.3925 | 0.3605 |
| 试剂             | 碱性次氯酸钠                      |        |        |        |            |        |        |
| 试剂规格           | 次氯酸钠：1mol/L；氢氧化钠：（5±0.5）g/L |        |        |        |            |        |        |
| 试验条件           | 25℃, 20min                  |        |        |        | 25℃, 30min |        |        |
| 剩余纤维           | 竹纤维                         |        |        |        | 竹纤维        |        |        |
| 剩余纤维干重 (g)     | 0.3912                      | 0.3850 | 0.4262 | 0.3876 | 0.3934     | 0.3614 |        |
| d              | 0.927                       | 0.921  | 0.912  | 0.998  | 0.998      | 0.997  |        |
| d 平均值          | 0.92                        |        |        |        | 0.997      |        |        |

表 1-3 竹纤维与腈纶 1: 1 混纺二甲基甲酰胺法定量条件论证试验表

| 据              | 样<br>数 | 试样 1                     | 试样 2   | 试样 3   | 试样 4                     | 试样 5   | 试样 6   |
|----------------|--------|--------------------------|--------|--------|--------------------------|--------|--------|
|                |        |                          |        |        |                          |        |        |
| 混纺纤维<br>干重 (g) | 竹纤维    | 0.6562                   | 0.6494 | 0.6255 | 0.6432                   | 0.6671 | 0.6172 |
|                | 腈纶     | 0.6562                   | 0.6494 | 0.6255 | 0.6432                   | 0.6671 | 0.6172 |
| 试剂             |        | 二甲基甲酰胺                   |        |        |                          |        |        |
| 试剂规格           |        | 浓度: 99%以上                |        |        |                          |        |        |
| 试验条件           |        | 沸腾水浴 (瓶温 90℃-95℃), 15min |        |        | 沸腾水浴 (瓶温 90℃-95℃), 20min |        |        |
| 剩余纤维           |        | 竹纤维                      |        |        | 竹纤维                      |        |        |
| 剩余纤维干重 (g)     |        | 0.6834                   | 0.6753 | 0.6502 | 0.6374                   | 0.6612 | 0.6117 |
| d              |        | 0.960                    | 0.962  | 0.962  | 1.009                    | 1.009  | 1.008  |
| d 平均值          |        | 0.961                    |        |        | 1.009                    |        |        |

较有效的。值得注意的是,在洗涤过程中要用同温度的二甲基甲酰胺试剂洗涤两遍,以充分除尽腈纶。

#### 1.4 竹纤维与聚酯纤维(涤纶)混纺产品的定量

涤纶化学稳定性较好,既耐酸又耐碱,所以我们可以选择酸性试剂把竹纤维溶解去除。也可选择能溶

解涤纶的间甲酚试剂,但因为间甲酚有毒性,且试验操作较繁琐,所以我们选择定量最常用的 75%硫酸。

75%硫酸法原理:用 75%硫酸把竹纤维从已知干重的试样中溶解,把不溶纤维清洗、烘干、冷却、称重,计算出各试样的 d 值。参见表 1-4。

表 1-4 竹纤维与涤纶 1: 1 混纺 75%硫酸法定量条件论证试验表

| 据              | 样<br>数 | 试样 1       | 试样 2   | 试样 3   | 试样 4       | 试样 5   | 试样 6   |
|----------------|--------|------------|--------|--------|------------|--------|--------|
|                |        |            |        |        |            |        |        |
| 混纺纤维<br>干重 (g) | 竹纤维    | 0.4723     | 0.4424 | 0.4869 | 0.4183     | 0.4567 | 0.4664 |
|                | 涤纶     | 0.4723     | 0.4424 | 0.4869 | 0.4183     | 0.4567 | 0.4664 |
| 试剂             |        | 浓硫酸        |        |        |            |        |        |
| 试剂规格           |        | 浓度: 75%    |        |        |            |        |        |
| 试验条件           |        | 50℃, 20min |        |        | 50℃, 30min |        |        |
| 剩余纤维           |        | 涤纶         |        |        | 涤纶         |        |        |
| 剩余纤维干重 (g)     |        | 0.4984     | 0.4678 | 0.5134 | 0.4167     | 0.4555 | 0.4653 |
| d              |        | 0.949      | 0.946  | 0.948  | 1.004      | 1.003  | 1.002  |
| d 平均值          |        | 0.948      |        |        | 1.003      |        |        |

利用 75%硫酸法定量竹纤维与涤纶混纺产品是最简便最有效的方法。第一,此法节约成本,操作简便,不

会对人体造成大的危害;第二,此法置信系数较高。

## 2 竹纤维定量试验结论分析

经过对比试验后，可以准确的确定竹纤维混纺产品中竹纤维定量的方法，现将其归纳为如下：  
(1) 竹纤维与棉混纺产品采用甲酸/氯化锌法定量的 d 值比竹纤维其它混纺产品的 d 值偏大一些。这充分体现了竹纤维与棉混纺产品定量的困难程度。所以我们在用此法定量竹纤维与棉混纺产品时一定要严格按照表中所列试验条件进行。  
(2) 竹纤维与粘胶纤维化学性能极其相似，到目前为止国内外还没研究出针对它们混纺产品可行、有效的定量方法，还需要我们不断的探索和研究。

表 2-1 竹纤维混纺产品中竹纤维定量方法表

| 混纺纤维      | 试剂       | 试剂规格                              | 试验温度 | 试验时间  | 溶解纤维 | 剩余纤维 | 剩余纤维 d 值 |
|-----------|----------|-----------------------------------|------|-------|------|------|----------|
| 竹纤维<br>棉  | 甲酸/氯化锌溶液 | m(甲酸):m(氯化锌):m(水)=17: 5: 3        | 70℃  | 20min | 竹纤维  | 棉    | 1.022    |
| 竹纤维<br>羊毛 | 碱性次氯酸钠   | 次氯酸钠: 1mol/L<br>氢氧化钠: (5±0.5) g/L | 25℃  | 30min | 羊毛   | 竹纤维  | 0.997    |
| 竹纤维<br>涤纶 | 硫酸       | 75%                               | 50℃  | 30min | 竹纤维  | 涤纶   | 1.003    |
| 竹纤维<br>腈纶 | 二甲基甲酰胺   | 99%以上                             | 沸腾水浴 | 20min | 腈纶   | 竹纤维  | 1.009    |

References (参考文献)

[1] Ruifeng An. Modern Textile Dictionary[M].BeiJing: China Textile Press,1933

安瑞凤.现代纺织词典[M].北京:中国纺织出版社,1993

[2] FZ/T 52006-2006, Bamboo viscose staple fiber[S] FZ/T 52006-2006, 竹材粘胶短纤维[S]

[3] Qingshan Li. Textile fiber identification manual[M].BeiJing: China Textile Press,2003

李青山主编.纺织纤维鉴别手册[M].北京:中国纺织出版社, 2003

[4] FZ/T 01057-2007, Test method for identification of textile fibers[S] FZ/T 01057-2007, 纺织纤维鉴别试验方法[S]

[5] GB/T 2910-1997, Textile two component fiber blending fabric quota chemical analysis method

GB/T 2910-1997, 纺织品 二组分纤维混纺产品 定量化学分析方法[S]